



# CETI

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



CETI 780.101.01

## SEKTOR ZA LABORATORIJSKU DIJAGNOSTIKU I ZAŠTITU OD ZRAČENJA

### IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

Vrsta ispitivanja	Mjerenje kvaliteta ambijentalnog vazduha Zimski (III) ciklus mjerenja na tri lokacije u Glavnom gradu Podgorici - planirani mjerni period ljeto 2021-proljeće 2022.
Broj izvještaja	00-969/3
Datum izdavanja izvještaja	22.02.2022. godine

#### PODACI O PODNOSIOCU ZAHTJEVA

Naziv podnosioca zahtjeva	Glavni grad-Podgorica
Broj zahtjeva/Ugovora	Ugovor CETI br. 00-969 od 06.05.2021. godine
Adresa/ Telefon / Fax	Njegoševa 13/+382 (0) 20 665 078/ +382 20 (0) 665 071

#### PODACI O ISPITIVANJU

Datum mjerenja	29.12-12.01.2022. ; 12-26.01.2022 i 26.01-08.02.2022.
Lokalitet mjerenja	Stari Aerodrom , Zagorič-Piperska ulica i Delta City
Plan/metod uzorkovanja	Pravilnik o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha („Sl. list Crne Gore”, br 21/11, 32/16)
Dodaci, odstupanja ili propusti od metode	Ne
Zahtijevano ispitivanje	SO <sub>2</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , CO, O <sub>3</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM <sub>10</sub> , Pb, As, Cd, Ni i benzo(a)piren

#### PRAVILO ODLUČIVANJA

Binarni sistem (ILAC-G8:09/2019)	
<b>PRILOZI</b>	Prilog 1. Fotodokumentacija opreme za mjerenje kvaliteta vazduha (mobilna stanica) na mjernim mjestima

**V.D DIREKTOR SEKTORA ZA LAB. DIJAGNOSTIKU**

**I ZAŠTITU OD ZRAČENJA**

dr Nikola Svrkota, dipl.fiz.

Izjava:

1. Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivani uzorak.
2. Izvještaj o ispitivanju se može umnožavati isključivo kao cjelina.
3. Nije dozvoljeno isticanje naziva „Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica“ d.o.o. u tekstu deklaracije ni u reklamne svrhe, bez saglasnosti Centra.

**SADRŽAJ:**

<b>Opšti podaci o ovlaštenoj stručnoj organizaciji koja vrši mjerenje.....</b>	<b>3</b>
<b>Opšti podaci o podnosiocu zahtjeva.....</b>	<b>3</b>
<b>Osnov za realizaciju i vrijeme mjerenja .....</b>	<b>3</b>
<b>Mjerna mjesta .....</b>	<b>3</b>
<b>Opis makrolokacije i mikrolokacija.....</b>	<b>4</b>
<b>Mjerene zagađujuće materije.....</b>	<b>6</b>
<b>Metode.....</b>	<b>6</b>
<b>Oprema korišćena u realizaciji mjerenja.....</b>	<b>7</b>
<b>Zakonodavni okvir.....</b>	<b>7</b>
<b>Rezultati mjerenja .....</b>	<b>8</b>
<b>Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji u naselju Stari Aerodrom .....</b>	<b>9</b>
Suspendovane čestice PM <sub>10</sub> .....	9
Sumpor dioksid.....	10
Za azot monoksid nije propisana granična vrijednost već samo mjera kontrole.....	12
Azot dioksid .....	13
Ozon.....	15
Ugljen monoksid.....	16
Benzen .....	17
Teški metali i benzo (a) piren.....	17
<b>Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji u naselju Zagorič (Piperska ulica) .....</b>	<b>18</b>
Suspendovane čestice PM <sub>10</sub> .....	18
Sumpor dioksid.....	19
Za azot monoksid nije propisana granična vrijednost već samo mjera kontrole.....	21
Azot dioksid .....	22
Ozon.....	24
Ugljen monoksid.....	25
Benzen .....	26
Teški metali i benzo (a) piren.....	26
<b>Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji Delta City .....</b>	<b>27</b>
Suspendovane čestice PM <sub>10</sub> .....	27
Sumpor dioksid.....	28
Za azot monoksid nije propisana granična vrijednost već samo mjera kontrole.....	30
Azot dioksid .....	31
Ozon.....	33
Ugljen monoksid.....	34
Benzen .....	35
Teški metali i benzo (a) piren.....	35
<b>REZIME .....</b>	<b>36</b>

**SEKTOR ZA LABORATORIJSKU DIJAGNOSTIKU I ZAŠTITU OD ZRAČENJA**

**Opšti podaci o ovlaštenoj stručnoj organizaciji koja vrši mjerenje**

Naziv ovlašćene organizacije	Centar za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica d.o.o.
Sjedište	Podgorica
Adresa	Bulevar Šarla de Gola br.2
Broj telefona/faksa	+ 382 (0) 20 658 090/ +382 (0) 20 658 092
E-mail	info@ceti.co.me; info@ceti.me
Lice za kontakt	Radomir Žujović

**Opšti podaci o podnosiocu zahtjeva**

Naziv podnosioca zahtjeva	Glavni grad-Podgorica
Sjedište	Podgorica
Adresa	Njegoševa 13
Broj telefona/faksa	+382 (0) 20 665 078/ +382 20 (0) 665 071
E-mail	branka.knezevic@podgorica.me
Lice za kontakt	Branka Knežević

**Osnov za realizaciju i vrijeme mjerenja**

Pravilnikom o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha („Sl.list Crne Gore”, br. 21/11, 32/16) propisano je da povremena mjerenja kvaliteta vazduha moraju biti ravnomjerno raspoređena tokom godine. To podrazumijeva sledeće mogućnosti:

- 24 časovno mjerenje jednom sedmično tokom cijele godine, nasumično izabranog dana ili
- mjerenje osam sedmica (ravnomjerno raspoređenih tokom godine) tako da bude reprezentativno za različite klimatske i druge uslove, odnosno da bude zadovoljen kriterijum za vremenski minimum od 14% na godišnjem nivou.

U skladu sa zahtjevom (postupak javnih nabavki) br.10/21 od 16.03.2021. godine i Programom monitoringa za period jun 2021-maj 2022. godine mjerenjima kvaliteta vazduha obuhvaćene su dvije lokacije koje će biti reprezent uticaja saobraćaja na kvalitet ambijentalnog vazduha u Glavnom gradu i jedna lokacija koja je izvan direktnog uticaja saobraćaja, kako bi se sagledao uticaj korišćenja ogrijevnog drveta i drugih fosilnih goriva koja se koriste za grijanje u domaćinstvima na dati segment životne sredine. Mjerenjima kvaliteta vazduha na području Glavnog grada Podgorice, u skladu sa Programom, pristupilo se na način da se prati kvalitet vazduha u četiri četrnaestodnevna ciklusa, dvije sedmice za svako od godišnjih doba, na tri lokacije (mjerna mjesta) i to:

- Naselje Stari Aerodrom (Bulevar Josipa Broza Tita).
- Naselje Zagorič, na potezu između Piperske ulice i brijega Morače, lokacija u urbanom dijelu Podgorice, izvan direktnog uticaja saobraćaja i
- Delta City, na lokaciji pod direktnim uticajem saobraćaja.

U ovom Izvještaju su predstavljeni rezultati za zimski, (III) ciklus mjerenja kvaliteta vazduha u sezoni ljeto 2021. - proljeće 2022. godine.

**Mjerna mjesta**

Mjerna mjesta su definisana Programom monitoringa dok je izbor mikrolokacija, bio uslovljen infrastrukturom potrebnom za rad mjerne opreme instalisane u mobilnoj stanici, dostupnim priključcima električne energije. Prilikom odabira pozicija, mikrolokacija, uzeti su u obzir sledeći činioci: izvori ometanja, sigurnost, pristup, vidljivost mjesta uzorkovanja u odnosu na okruženje. Mjerna mjesta i koordinate istih su predstavljeni u tabeli 1.

Tabela 1. Spisak mjernih mjesta

Mjerno mjesto (MM)	Geografska širina	Geografska dužina
Naselje Stari Aerodrom	42°25'41.83"N	19°16'16.33"E
Naselje Zagorič	42°27'31.51"N	19°15'58.76"E
Delta City (kod tržnog centra)	42°26'14.15"N	19°14'01.62"E

### Opis makrolokacije i mikrolokacija

Mjerna mjesta: Bulevar Josipa Broza, kod supermarketa VOLI i Delta City instalisana su u blizini prometnih saobraćajnica, raskrsnica, radi procjene zagađenja koje potiče od saobraćaja.

Mjerno mjesto: naselje Zagorič je instalisano u stambenoj četvrti, izvan direktnog uticaja saobraćajnica, raskrsnica i drugih lokalnih emitera kao što su benzinske pumpe itd.



Slika 1. Makrolokacija, prikaz lokacija mjernih mjesta u Glavnom gradu



Slika 2. Mikrolokacija mjernog mjesta na Starom Aerodromu



Slika 3. Mikrolokacija mjernog mjesta-naselje Zagorič



Slika 4. Mikrolokacija mjernog mjesta-Delta City

### Mjerene zagađujuće materije

Monitoringom je obuhvaćeno mjerenje osnovnih zagađujućih materija propisanih Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Sl.list Crne Gore“, br. 25/12) predstavljenih u tabeli 2.

Tabela 2. Mjerene/ analizirane zagađujuće materije

R. b.	Formula	Naziv zagađujuće materije	Mjerna jedinica	Vrijeme usrednjavanja
1.	SO <sub>2</sub>	sumpor dioksid	µg/m <sup>3</sup>	1sat 24sata
2.	NO	azot monoksid	µg/m <sup>3</sup>	1sat 24sata
3.	NO <sub>2</sub>	azot dioksid	µg/m <sup>3</sup>	1sat 24sata
4.	NO <sub>x</sub>	ukupni oksidi azota izraženi kao azot dioksid	µg/m <sup>3</sup>	1sat 24sata
5.	O <sub>3</sub>	ozon	µg/m <sup>3</sup>	8 sati
6.	CO	ugljen monoksid	mg/m <sup>3</sup>	8 sati
7.	PM <sub>10</sub>	suspendovane čestice sa prečnikom manjim od 10µm	µg/m <sup>3</sup>	24 sata
8.	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	benzen	µg/m <sup>3</sup>	24 sata
<b>Analiza zbirnih sedmičnih uzoraka suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> na sadržaj :</b>				
7.1.	Pb	olovo	µg/m <sup>3</sup>	Sedam dana
7.2.	Cd	kadmijum	ng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
7.3.	As	arsen	ng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
7.4.	Ni	nikal	ng/m <sup>3</sup>	Sedam dana
7.5.	BaP	benzo(a)piren	ng/m <sup>3</sup>	Sedam dana

### 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 metode predstavljene u tabeli 3.

Tabela 3. Standardne - referentne metode mjerenja

Standardna referentna metoda/ naziv	Oznaka
Standardna metoda za mjerenje koncentracije sumpor dioksida ultraljubičastom fluorescencijom	MEST EN 14212
Standardna metoda za mjerenje koncentracije azot monoksida i azot dioksida hemiluminiscencijom	MEST EN 14211
Standardna metoda za određivanje koncentracije ugljen monoksida nedisperzivnom infracrvenom spektroskopijom	MEST EN 14626
Standardna metoda za određivanje koncentracije ozona ultraljubičastom fotometrijom	MEST EN 14625
Standardna gravimetrijska metoda mjerenja za određivanje masene koncentracije suspendovanih čestica PM <sub>10</sub> ili PM <sub>2,5</sub>	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 <sub>10</sub>	MEST EN 14902

Metode navedene u tabeli 3 su akreditovane u skladu sa standardom MEST ISO/IEC 17025 od strane Akreditacionog Tijela Crne Gore.

### Oprema korišćena u realizaciji mjerenja

Mjerenja su vršena mobilnom mjernom stanicom koja je opremljena sistemom za uzorkovanje vazduha, mjernom opremom za gasovite polutante i uzorkovanje suspendovanih čestica PM<sub>10</sub>, a analiza prikupljenih uzoraka instrumentalnom opremom, tabela 4.

Tabela 4. Spisak opreme korišćene za realizaciju mjerenja i analizu uzoraka

Mjerna/terenska oprema instalirana u mobilnoj stanici			
R.b.	Naziv mjerila/opreme	Proizvođač	Model
1.	Ambijentalni CO monitor	Horiba	APMA 360
2.	Ambijentalni NO <sub>x</sub> monitor		APNA 370
3.	Ambijentalni O <sub>3</sub> monitor		APOA 370
4.	Ambijentalni SO <sub>2</sub> monitor		APSA 370
5.	Ambijentalni BTX monitor	Chromatotec	Airmo BTX
6.	Sekvencijalni uzorkivač suspendovanih čestica PM <sub>10</sub>	Sven Leckel	SEQ 47/50
Instrumentalna laboratorijska oprema			
7.	Gasno maseni hromatograf GCMS – QP 5050 Shimadzu		
8.	ICP Spektrometar Thermo 6300 iCAP		
9.	Atomski apsorpcioni spektrofotometar AA – 6701F Shimadzu		
10.	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.

### Zakonodavni okvir

Povremena mjerenja kvaliteta ambijentalnog vazduha, obrada i analiza rezultata su vršena u skladu sa:

- Zakonom o zaštiti vazduha („Sl. list Crne Gore“, br. 25/10, 40/11 i 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, 64/18 ).

## Rezultati mjerenja

U ovom Izvještaju su prikazani rezultati mjerenja kvaliteta vazduha za zimski (III) ciklus u mjernom periodu ljeto 2021-proljeće 2022. godine. Rezultati mjerenja su prikazani uporedo sa propisanim graničnim/ciljnim vrijednostima i to:

### a) tabelarno:

- Dnevne srednje vrijednosti tokom četrnaestodnevni mjerenja za: PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> i maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti za CO i O<sub>3</sub>,
- Statistička obrada dnevnih srednjih vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub>, jednočasovnih, odnosno dnevnih vrijednosti gasovitih zagađujućih materija: SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> i maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti CO i O<sub>3</sub>,
- Sadržaj teških metala (Pb, Cd, As i Ni) i benzo(a)pirena u sedmodnevnim zbirnim uzorcima suspendovanih čestica PM<sub>10</sub>.

### b) grafički:

- Jednočasovne srednje vrijednosti SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>,
- Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> i SO<sub>2</sub>,
- Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti O<sub>3</sub> i CO.

## Statistički pregled zagađujućih materija obuhvata:

- ukupan broj 24-časovnih mjerenja,
- minimalna, najmanja 24-časovna vrijednost za navedeni mjerni period,
- maksimalna, najveća 24-časovna vrijednost za navedeni mjerni period,
- dnevna srednja vrijednost-koncentracija (u daljem tekstu 24-časovna vrijednost) za navedeni mjerni period,
- medijana ili centralna vrijednost, od koje je 50% rezultata 24-časovnih mjerenja manje ili veće,
- ukupan broj jednočasovnih mjerenja,
- minimalna, najmanja jednočasovna vrijednost za navedeni mjerni period,
- maksimalna, najveća jednočasovna vrijednost za navedeni mjerni period,
- jednočasovna srednja vrijednost za navedeni mjerni period,
- medijana ili centralna vrijednost, od koje je 50% rezultata jednočasovnih srednjih vrijednosti manje ili veće,
- broj prekoračenja propisane granične vrijednosti,
- statistika, maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ozona i ugljen monoksida.

Oznake i skraćenice upotrebljene u tabelama i na slikama:

- GV (DSV)-granična vrijednost (dnevna srednja vrijednost),
- GV (MD8hSV)- granična vrijednost (max. dnevna osmočasovna srednja vrijednost),
- GV (GSV)- granična vrijednost (godišnja srednja vrijednost),
- CV ( MD8hSV )-ciljna vrijednost (max. dnevna osmočasovna srednja vrijednost).

Tabelarni i grafički prikaz svih ispitivanih parametara su praćeni mišljenjem koncipiranim na bazi poređenja sa Uredbom normiranim vrijednostima.



**Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji u naselju Stari Aerodrom**

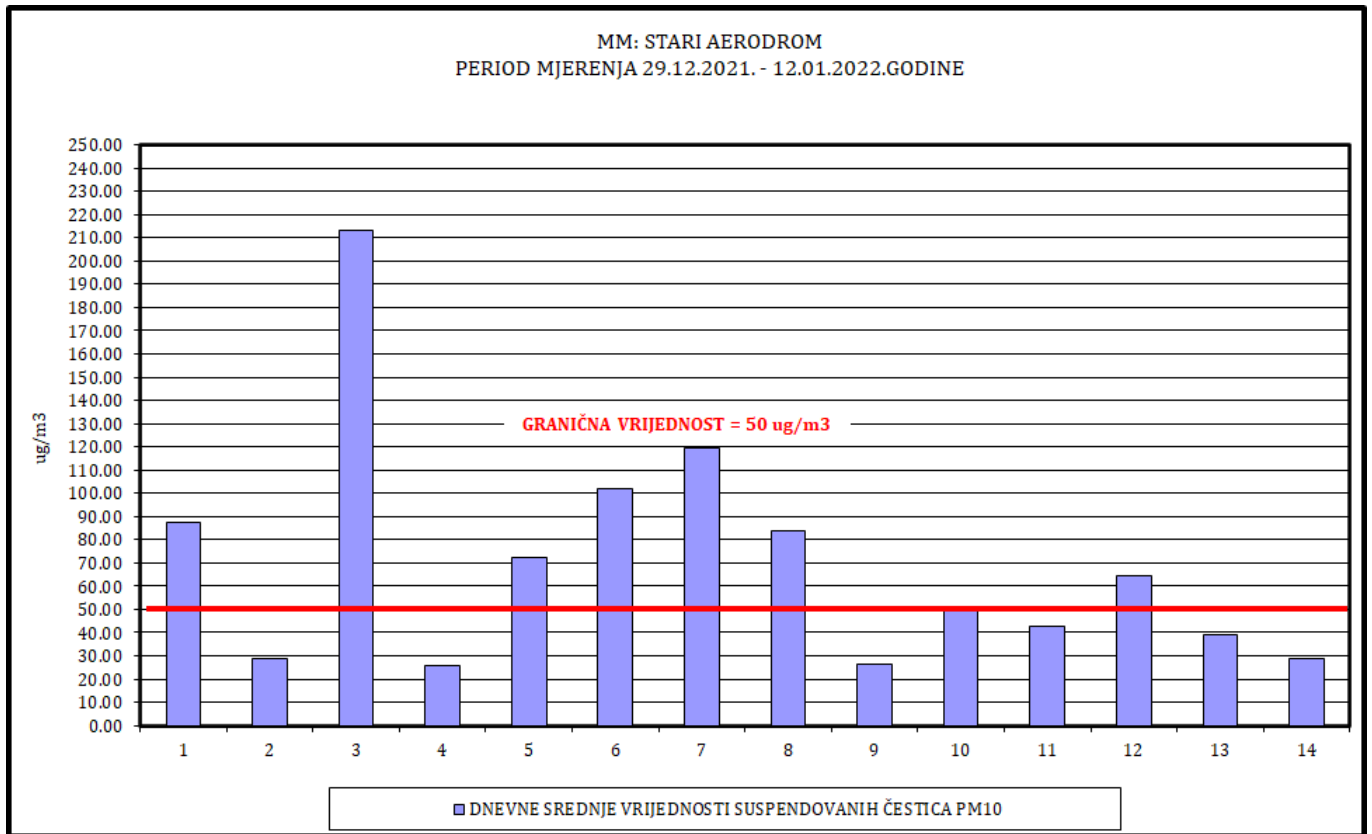
Tabela 5. Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> i gasovitih zagađujućih materija: sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, ukupnih oksida azota izraženih kao NO<sub>x</sub>, benzena i maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona i ugljen monoksida

Period mjerenja	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	O <sub>3</sub>	CO
	µg/m <sup>3</sup>							
29-30.12	87,64	3,37	26,92	66,30	107,49	3,14	38.13	3.15
30-31.12	28,64	2,91	12,02	36,96	55,35	0,98	59.47	0.75
31.12-01.01	213,09	4,06	47,84	66,69	139,88	4,03	44.32	6.59
01-02.01	25,73	2,79	5,76	15,58	24,56	1,65	58.55	2.72
02-03.01	72,55	2,90	12,24	34,71	53,44	3,50	48.13	2.18
03-04.01	102,09	2,90	8,29	30,33	43,01	4,03	43.37	2.00
04-05.01	119,45	3,40	16,61	42,61	68,02	3,91	27.82	2.58
05-06.01	83,91	4,12	66,11	47,72	174,16	3,48	23.40	2.41
06-07.01	26,36	2,95	18,69	29,89	74,33	1,77	33.48	0.93
07-08.01	49,27	2,90	19,68	32,72	80,17	2,97	23.37	1.27
08-09.01	42,91	3,19	22,74	30,85	81,99	3,06	20.78	1.40
09-10.01	64,36	3,14	39,72	36,70	116,92	2,06	42.90	2.03
10-11.01	38,91	5,26	7,65	10,26	27,41	1,25	56.34	0.55
11-12.01	28,82	3,31	6,34	8,62	22,88	1,00	60.59	0.47
GV (DSV)	50	125						
CV MD8hSV							120	
GV MD8hSV								10
GV (SGV)	40			40	30	5		

**Suspendovane čestice PM<sub>10</sub>**

Tabela 6. Statistička obrada rezultata mjerenja suspendovanih čestica PM<sub>10</sub>

Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	25,73
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	213,09
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	70,27
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	56,82
Broj prekoračenja 24-časovne GV	7
<b>Period usrednjavanja</b>	<b>Granična vrijednost</b>
Dnevna srednja vrijednost	50 µg/m <sup>3</sup> Ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m <sup>3</sup>



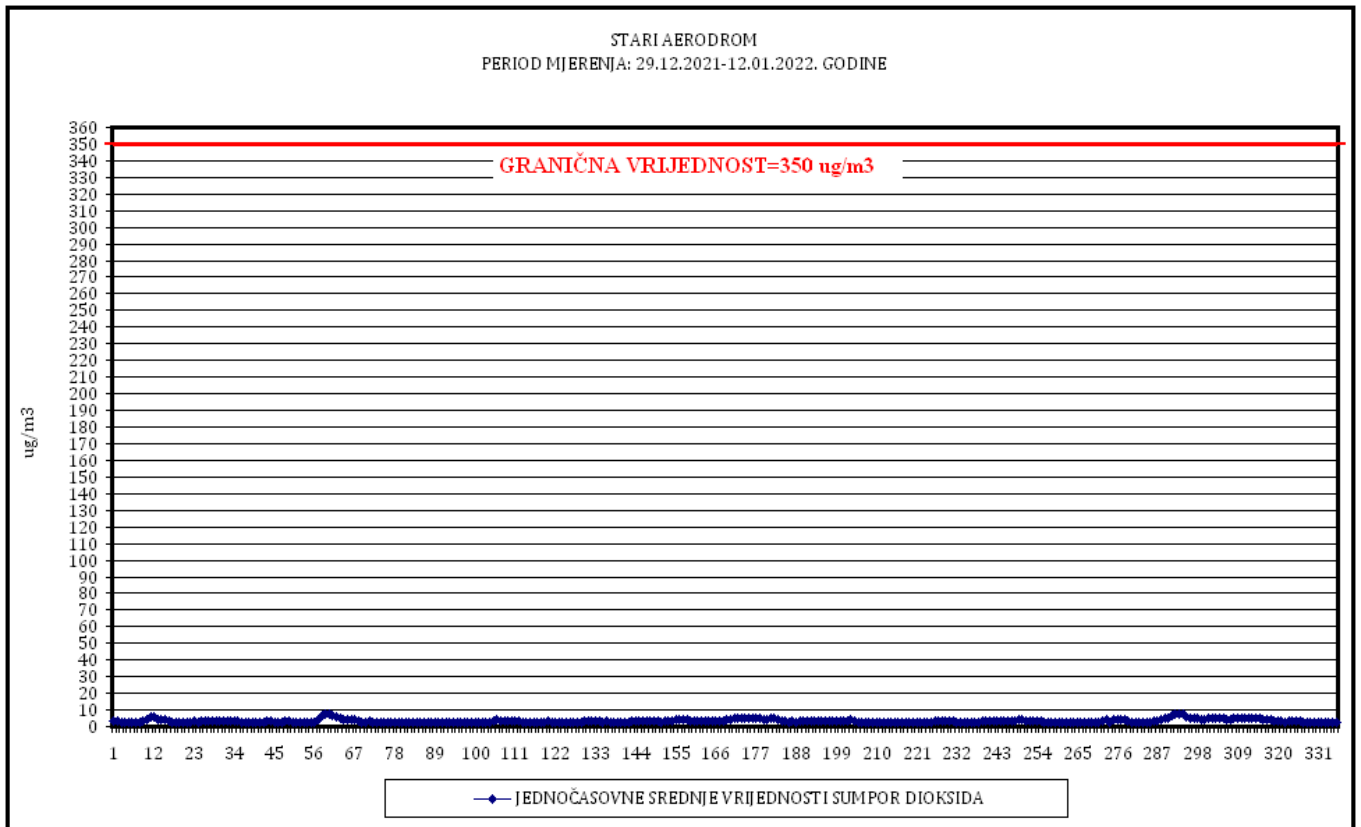
Slika 5. Dnevne srednje vrijednosti PM<sub>10</sub>

Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> su upoređivane sa propisanom graničnom vrijednošću za dnevnu srednju vrijednost (50 µg/m<sup>3</sup>). Sedam dnevnih srednjih vrijednosti PM<sub>10</sub> na ovoj lokaciji u zimskom ciklusu mjerenja je bilo iznad propisane granične vrijednosti.

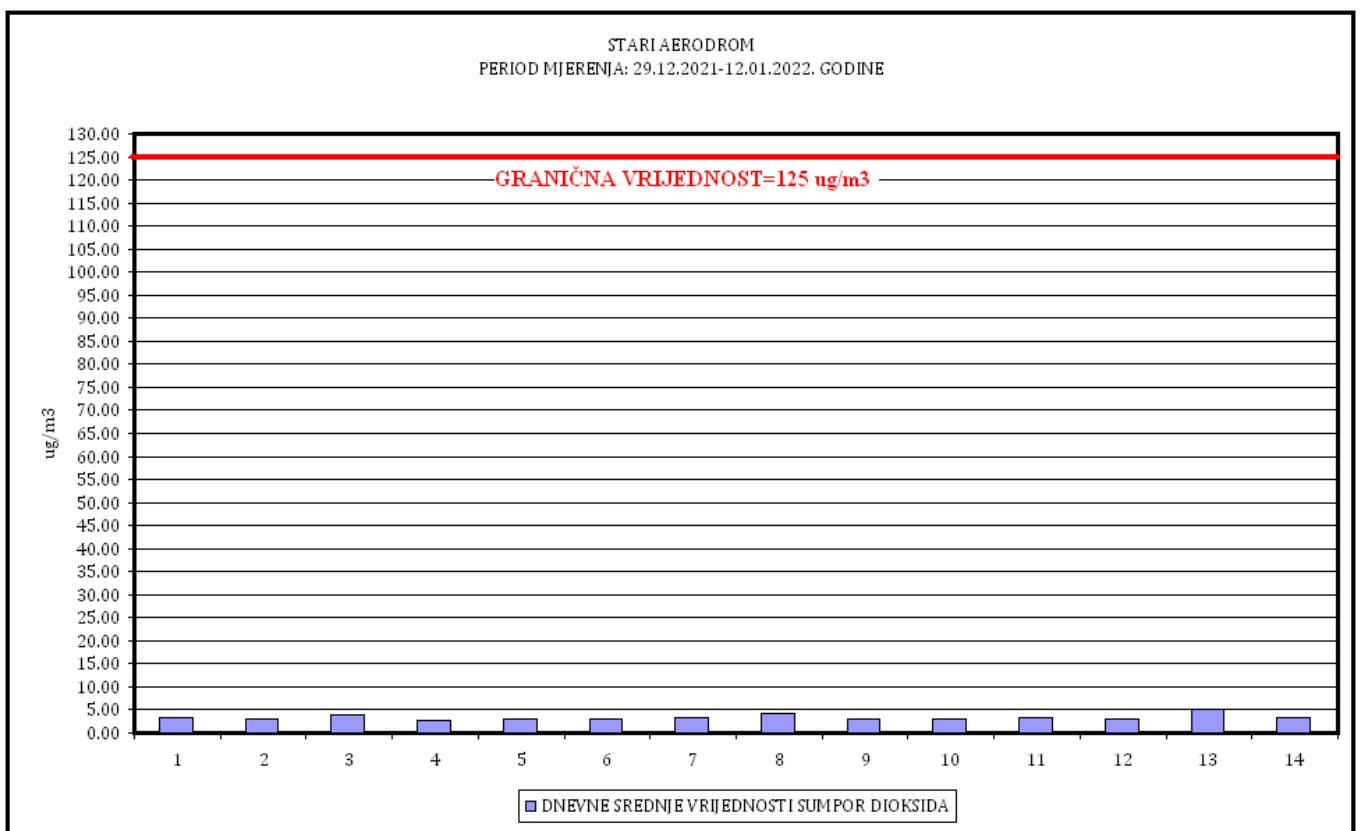
### Sumpor dioksid

Tabela 7. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	2,32
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	7,49
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	3,37
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	3,02
Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	2,79
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	5,26
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	3,37
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	3,17
Broj prekoračenja jednočasovne GV	0
Broj prekoračenja 24-časovne GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Jednočasovna srednja vrijednost	350 µg/m <sup>3</sup> Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje
Dnevna srednja vrijednost	125 µg/m <sup>3</sup> Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje



Slika 6. Jednočasovne srednje vrijednosti sumpor dioksida



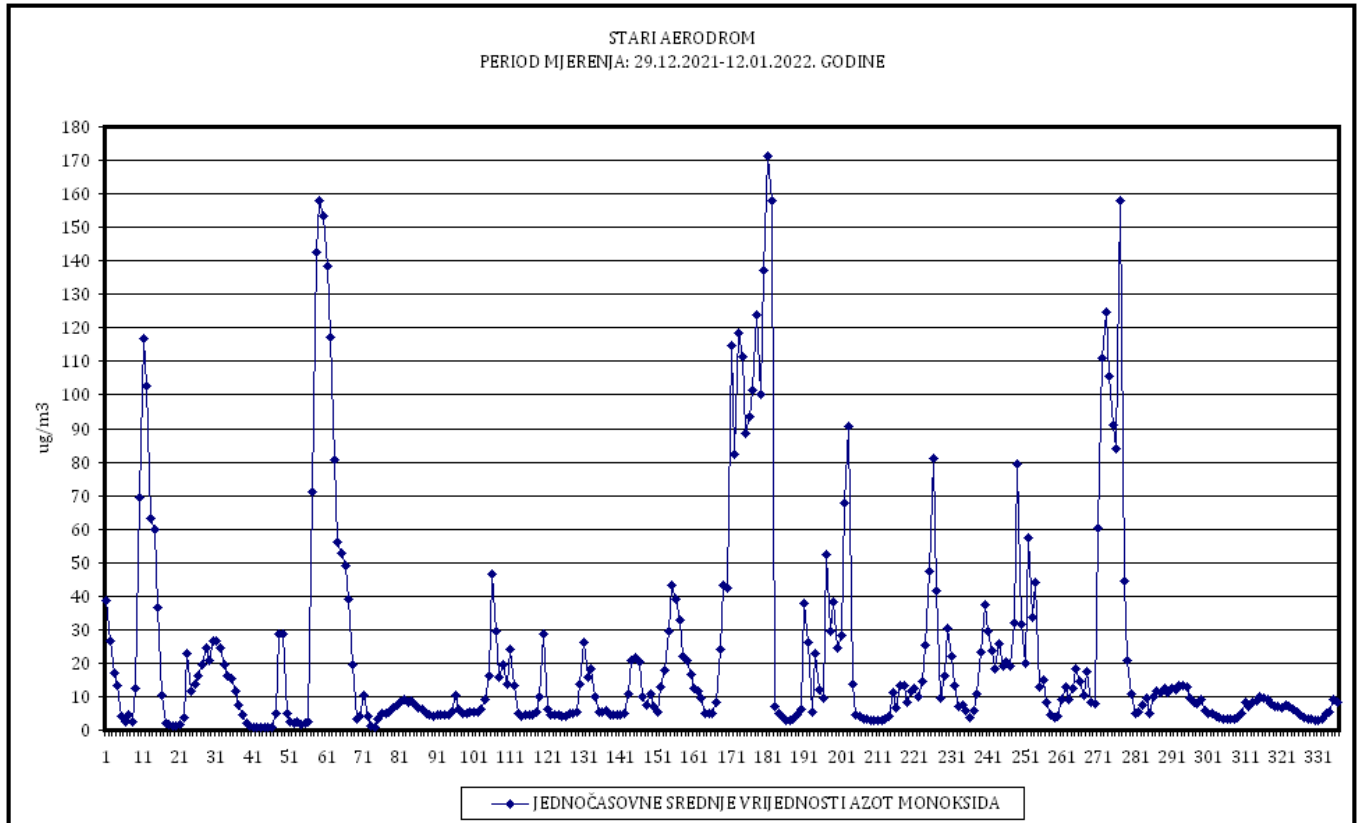
Slika 7. Dnevne srednje vrijednosti sumpor dioksida

Rezultati mjerenja sumpor dioksida su upoređivani sa propisanim graničnim vrijednostima za jednočasovnu srednju vrijednost (350 µg/m<sup>3</sup>) i dnevnu srednju vrijednost (125 µg/m<sup>3</sup>). Sve izmjerene vrijednosti sumpor dioksida su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti.

### Azot monoksid

Tabela 8. Statistička obrada rezultata mjerenja azot monoksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,71
Maksimalna jednočasovna vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	171,10
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	22,13
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	9,37



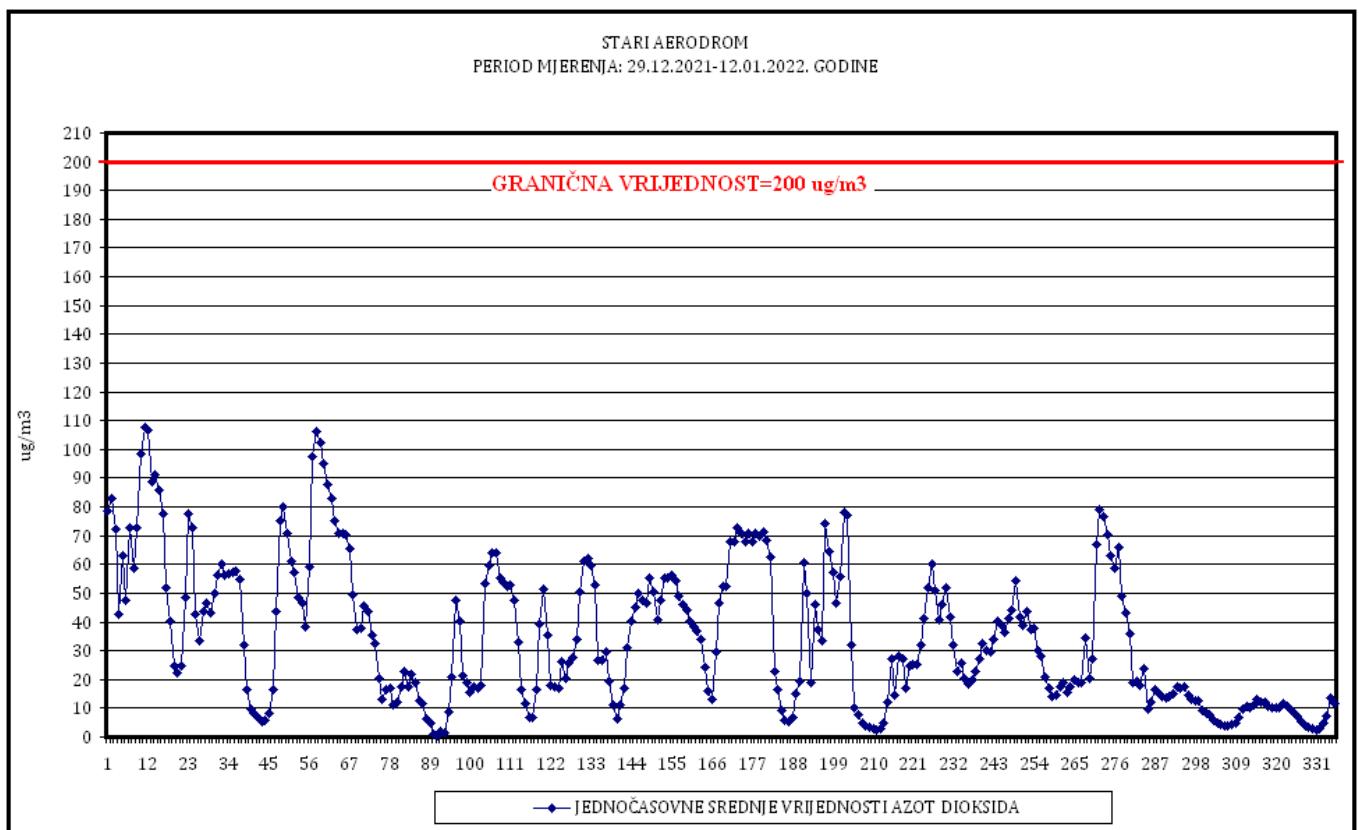
Slika 8. Jednočasovne srednje vrijednosti azot monoksida

Za azot monoksid nije propisana granična vrijednost već samo mjera kontrole.

## Azot dioksid

Tabela 9. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,31
Maksimalna jednočasovna vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	107,47
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	35,05
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	29,96
Broj prekoračenja jednočasovne GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Jednočasovna srednja vrijednost	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



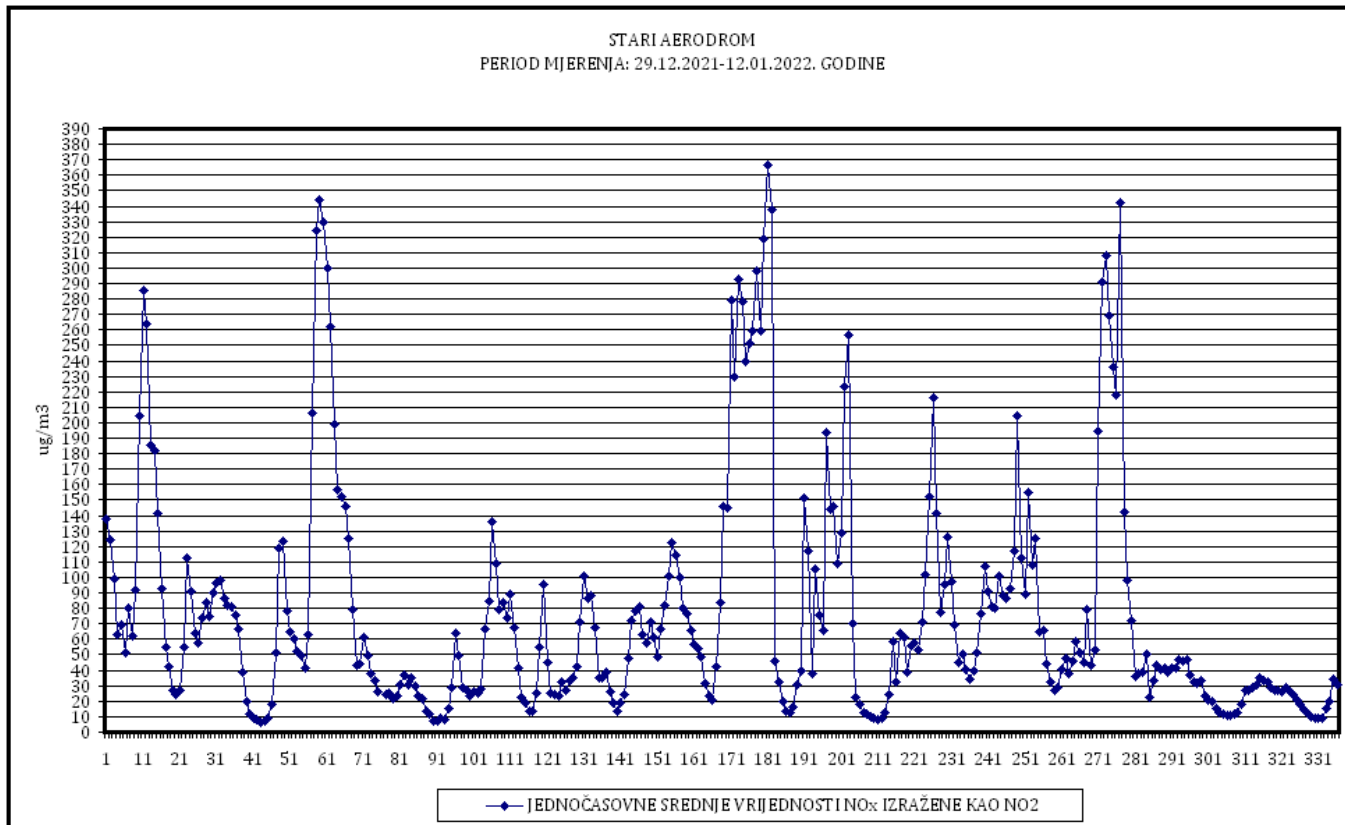
Slika 9. Jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida

Sve jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida tokom četrnaestodnevnog mjerenja u zimskom ciklusu su bile ispod propisane granične vrijednosti od 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Ukupni oksidi azota izraženi kao NO<sub>2</sub>**

Tabela 10. Statistička obrada rezultata ukupnih oksida azota

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	6,66
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	366,60
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	76,52
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja(µg/m <sup>3</sup> )	50,66



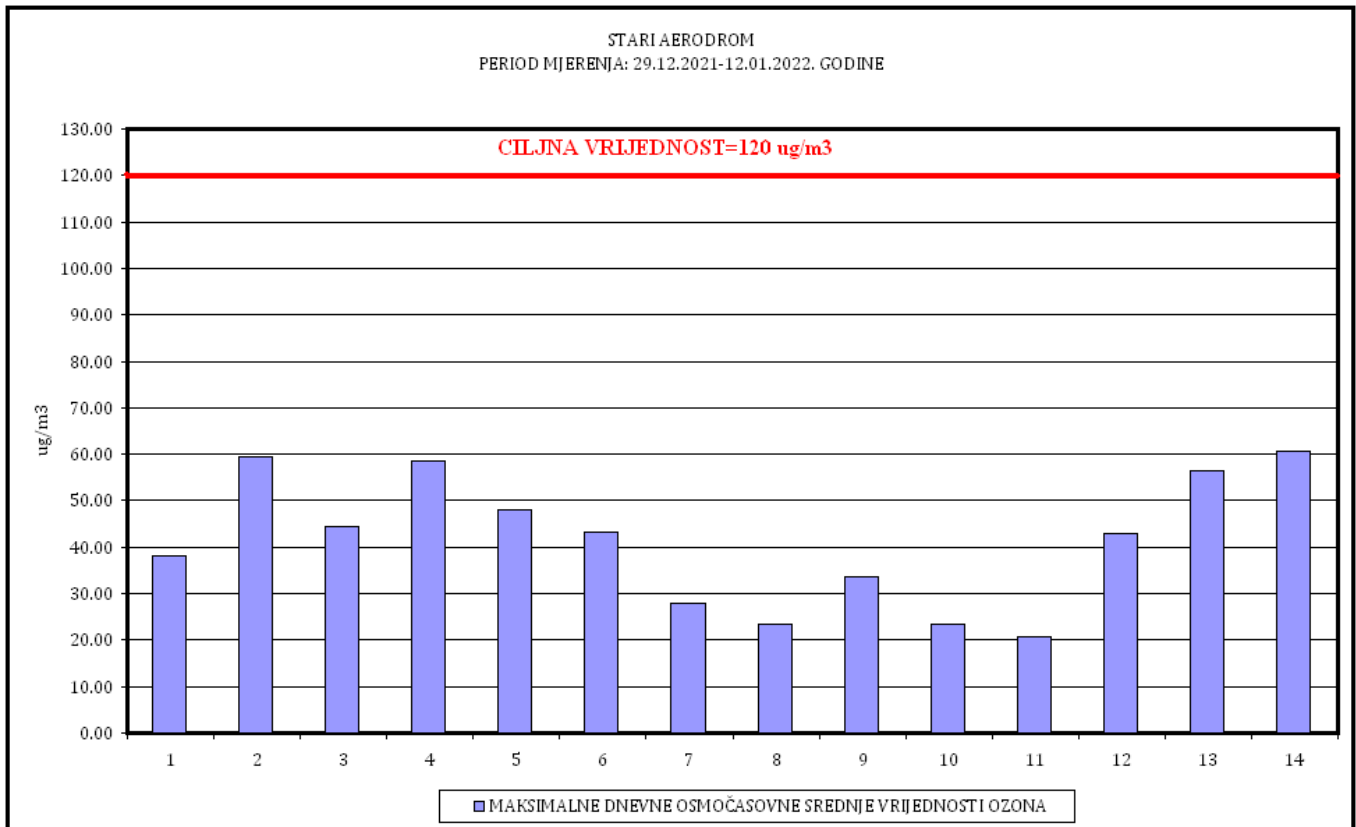
Slika 10. Jednočasovne srednje vrijednosti ukupnih oksida azota

Za ukupne okside azota izražene kao azot dioksid je propisana granična vrijednost za zaštitu vegetacije od 30 µg/m<sup>3</sup> na godišnjem nivou.

**Ozon**

Tabela 11. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	14
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	20,78
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	60,59
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	41,48
Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	43,14
Broj prekoračenja max. dnevne osmočasovne srednje CV	0
<b>Period usrednjavanja</b>	<b>Ciljna vrijednost</b>
<b>Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost</b>	<b>120 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>



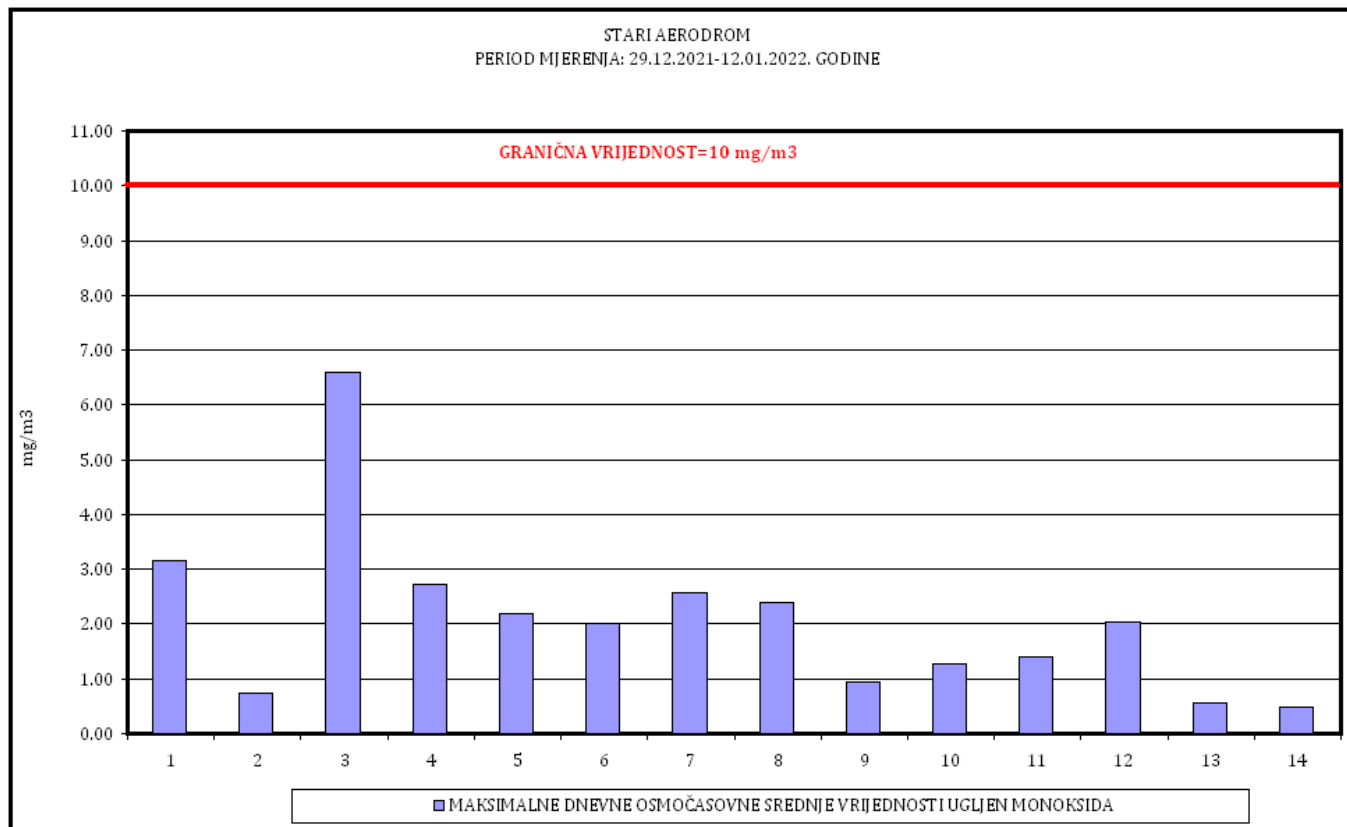
Slika 11. Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona

Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona su upoređivane sa propisanom ciljnom vrijednošću od  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona tokom mjerenja u zimskom četrnaestodnevnom ciklusu su bile ispod propisane ciljne vrijednosti.

## Ugljen monoksid

Tabela 12. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	14
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m <sup>3</sup> )	0,47
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednosti (mg/m <sup>3</sup> )	6,59
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m <sup>3</sup> )	2,07
Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m <sup>3</sup> )	2,02
Broj prekoračenja max. dnevne osmočasovne srednje GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m <sup>3</sup>



Slika 12. Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida

Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida su tokom četrnaestodnevnog mjerenja u zimskom ciklusu bile ispod propisane granične vrijednosti.



## Benzen

Tabela 13. Statistička obrada rezultata mjerenja benzena

Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,98
Maksimalna 24-časovna vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	4,03
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2,63
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	3,02
<b>Period usrednjavanja</b>	<b>Granična vrijednost</b>
<b>Godišnja srednja vrijednost</b>	<b>5 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>

Za benzen je propisana granična vrijednost od  $5\mu\text{g}/\text{m}^3$  na godišnjem nivou.

## Teški metali i benzo (a) piren

Sadržaj teških metala (Pb, Cd, As i Ni) i benzo(a)pirena u sedmodnevnim zbirnim uzorcima suspendovanih česticama  $\text{PM}_{10}$  je prikazan u tabeli 14.

Tabela 14. Sadržaj Pb, Cd, As i Ni i benzo(a)pirena u suspendovanim česticama  $\text{PM}_{10}$

Period mjerenje	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$			
Prva sedmica	<0,015	<0,5	<0,5	2,9	4,14
Druga sedmica	0,020	<0,5	<0,5	2,6	7,54
GV (SGV)	0,5				
CV (SGV)		5	6	20	1

Suspendovane čestice  $\text{PM}_{10}$  su analizirane na sadržaj teških metala i benzo(a)pirena, polutanata za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou.

- Sadržaj olova u oba zbirna sedmična uzorka suspendovanih čestica  $\text{PM}_{10}$  je bio ispod  $0,5\mu\text{g}/\text{m}^3$ , norme propisane za godišnju srednju vrijednost.
- Sadržaj arsena, kadmijuma i nikla u zbirnim sedmičnim uzorcima  $\text{PM}_{10}$  je bio ispod ciljnih vrijednosti (srednjih vrijednosti za kalendarsku godinu) propisanih sa ciljem zaštite zdravlja.
- Sadržaj benzo(a)pirena u oba zbirna sedmična uzorka  $\text{PM}_{10}$  tokom zimskog ciklusa mjerenja je bio iznad ciljne vrijednosti od  $1,0\text{ng}/\text{m}^3$  (srednja vrijednost za kalendarsku godinu).

**Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji u naselju Zagorič (Piperska ulica)**

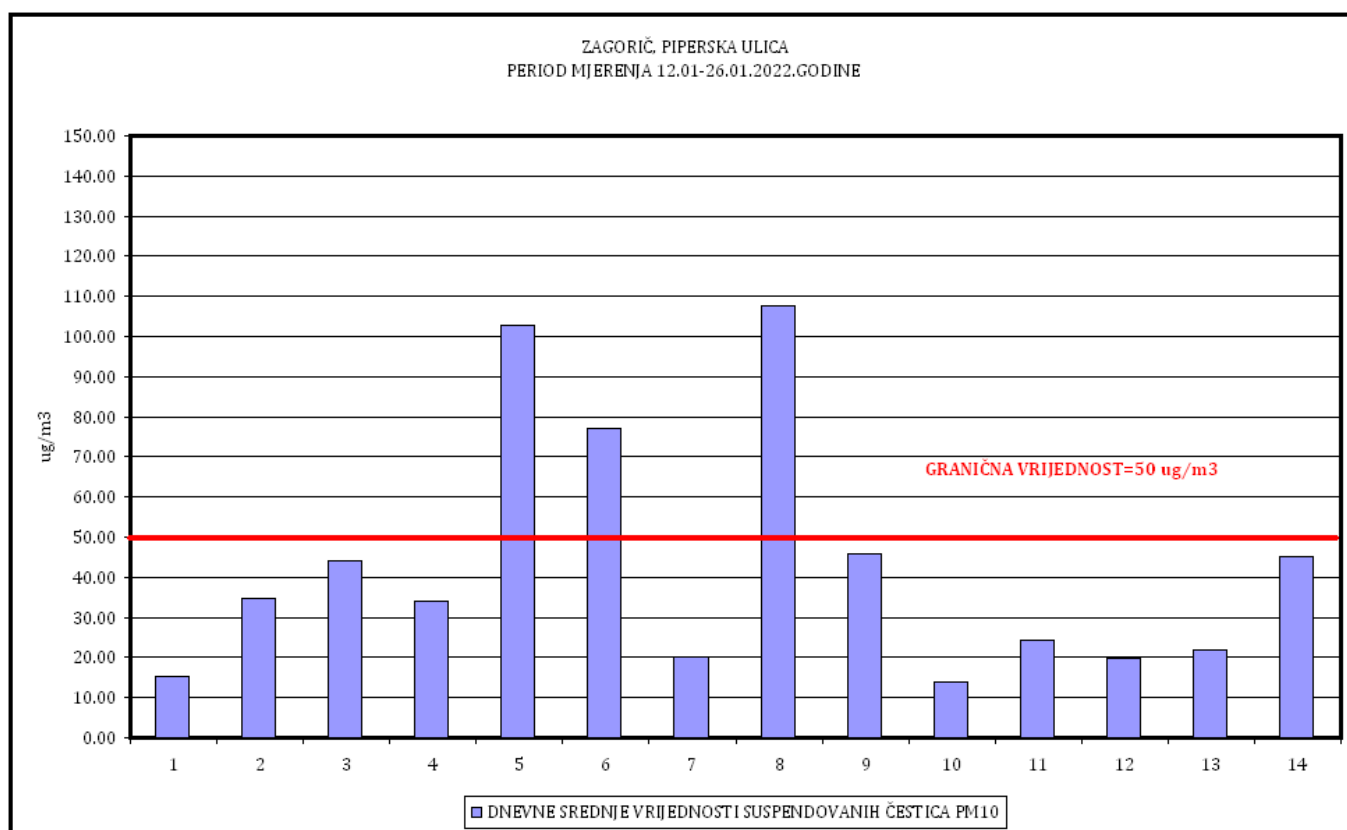
Tabela 15. Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> i gasovitih zagađujućih materija: sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, ukupnih oksida azota izraženih kao NO<sub>2</sub>, benzena i maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona i ugljen monoksida

Period mjerenja	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	O <sub>3</sub>	CO
	µg/m <sup>3</sup>							mg/m <sup>3</sup>
12-13.01	15,27	2,97	5,34	10,34	18,51	0,58	65,17	0,43
13-14.01	34,73	2,76	8,92	19,09	32,74	1,10	64,16	0,94
14-15.01	44,18	3,45	24,99	35,70	73,94	1,72	47,54	1,69
15-16.01	34,18	3,80	9,34	19,20	33,48	0,86	56,95	1,05
16-17.01	102,82	4,22	52,63	36,66	117,18	1,52	58,56	4,04
17-18.01	77,09	3,72	28,51	32,85	76,47	0,85	55,98	2,79
18-19.01	20,00	3,93	10,01	21,90	37,22	0,30	57,78	0,48
19-20.01	107,55	4,10	45,47	33,68	121,10	1,70	46,01	3,44
20-21.01	45,82	3,51	24,77	28,86	82,05	2,00	41,31	1,60
21-22.01	14,00	2,87	7,30	16,30	36,10	0,60	54,71	0,51
22-23.01	24,18	3,36	16,07	30,30	70,93	1,70	42,11	1,01
23-24.01	19,91	3,23	9,27	20,07	44,89	0,67	51,08	0,69
24-25.01	21,91	3,20	8,26	26,83	53,69	0,93	50,58	0,56
25-26.01	45,09	3,79	21,79	44,31	101,13	2,35	37,74	1,33
GV (DSV)	50	125						
CV MD8hSV							120	
GV MD8hSV								10
GV (SGV)	40			40	30	5		

**Suspendovane čestice PM<sub>10</sub>**

Tabela 16. Statistička obrada rezultata mjerenja suspendovanih čestica PM<sub>10</sub>

Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	14,00
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	107,55
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	43,34
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	34,45
Broj prekoračenja 24-časovne GV	3
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Dnevna srednja vrijednost	50 µg/m <sup>3</sup>
Godišnja srednja vrijednost	Ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje
	40 µg/m <sup>3</sup>



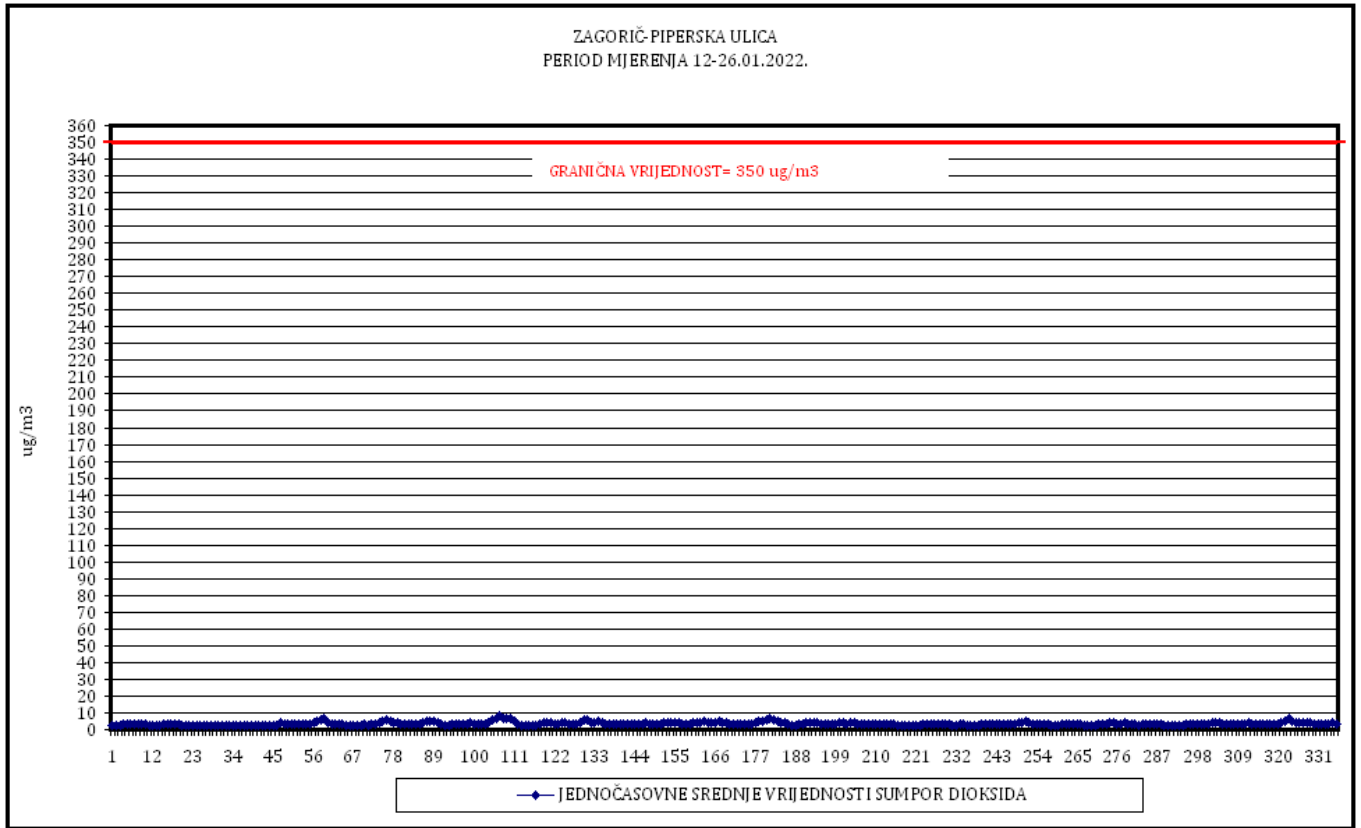
Slika 13. Dnevne srednje vrijednosti PM<sub>10</sub>

Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> su upoređivane sa propisanom graničnom vrijednošću za dnevnu srednju vrijednost (50 µg/m<sup>3</sup>). Tri dnevne srednje vrijednosti PM<sub>10</sub> na ovoj lokaciji u zimskom ciklusu mjerenja su bile iznad propisane granične vrijednosti.

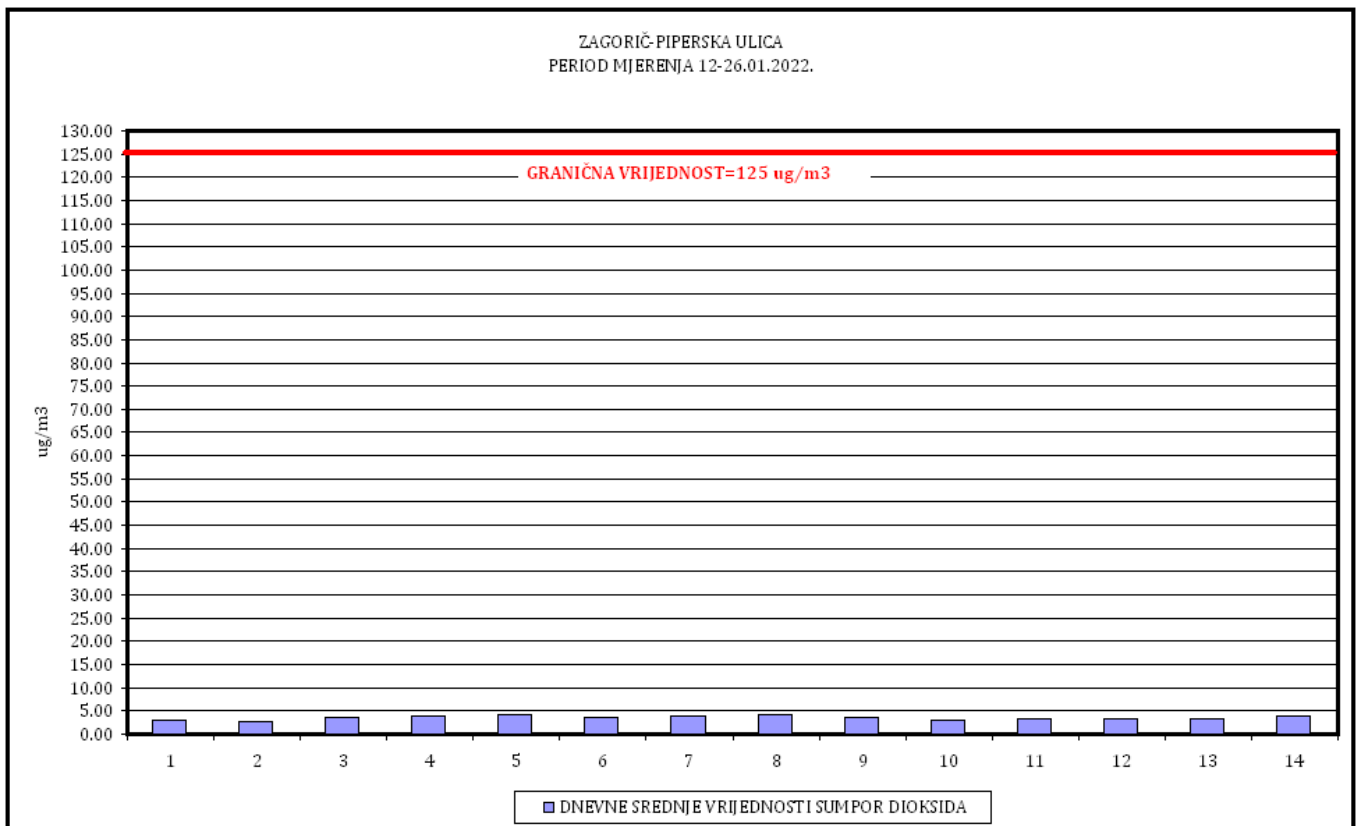
### Sumpor dioksid

Tabela 17. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	2,46
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	8,43
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	3,49
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	3,23
Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	2,76
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	4,22
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	3,49
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	3,48
Broj prekoračenja jednočasovne GV	0
Broj prekoračenja 24-časovne GV	0
<b>Period usrednjavanja</b>	<b>Granična vrijednost</b>
<b>Jednočasovna srednja vrijednost</b>	<b>350 µg/m<sup>3</sup></b> Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje
<b>Dnevna srednja vrijednost</b>	<b>125 µg/m<sup>3</sup></b> Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje



Slika 14. Jednočasovne srednje vrijednosti sumpor dioksida



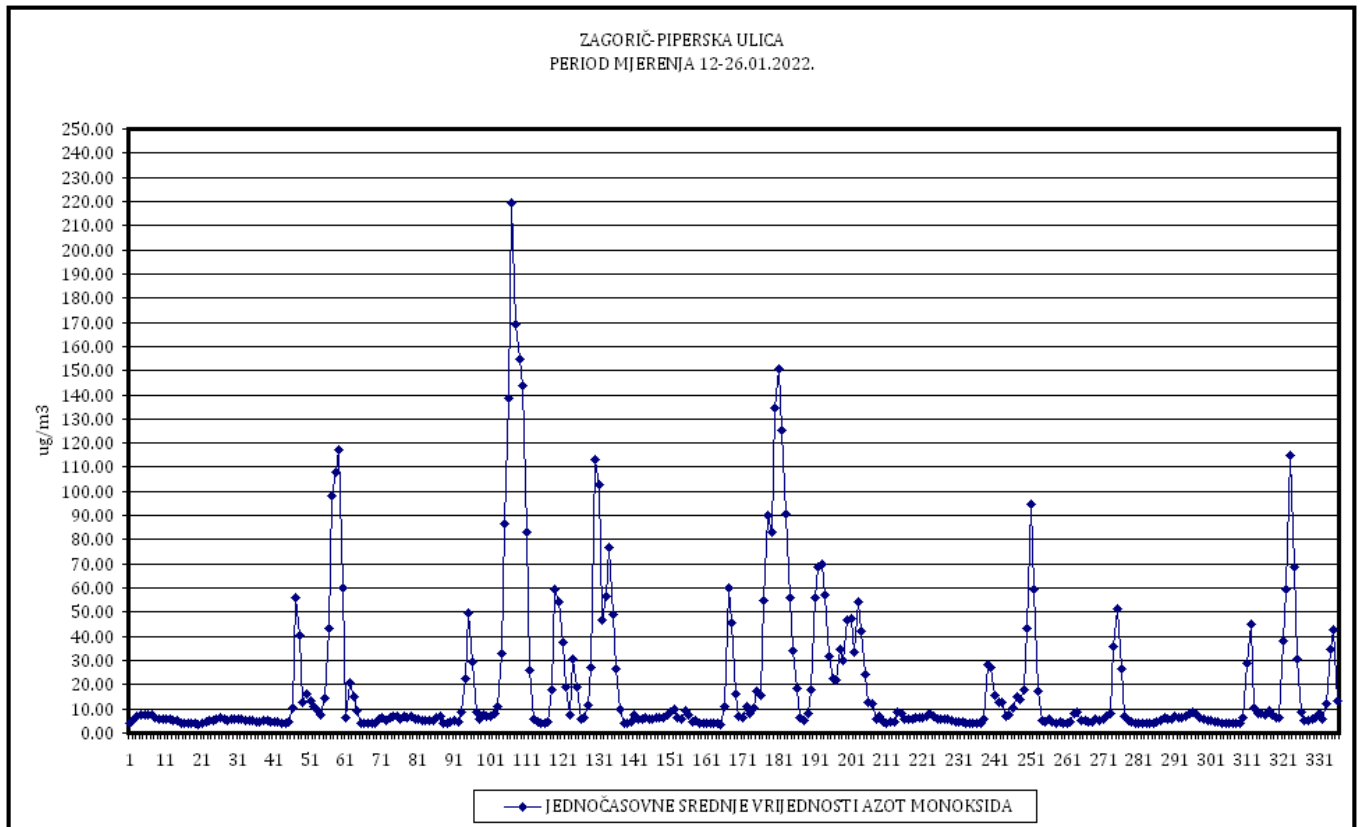
Slika 15. Dnevne srednje vrijednosti sumpor dioksida

Rezultati mjerenja sumpor dioksida su upoređivani sa propisanim graničnim vrijednostima za jednočasovnu srednju vrijednost (350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i dnevnu srednju vrijednost (125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Sve izmjerene vrijednosti sumpor dioksida su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti.

### Azot monoksid

Tabela 18. Statistička obrada rezultata mjerenja azot monoksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	3,73
Maksimalna jednočasovna vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	219,14
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	19,47
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	6,55



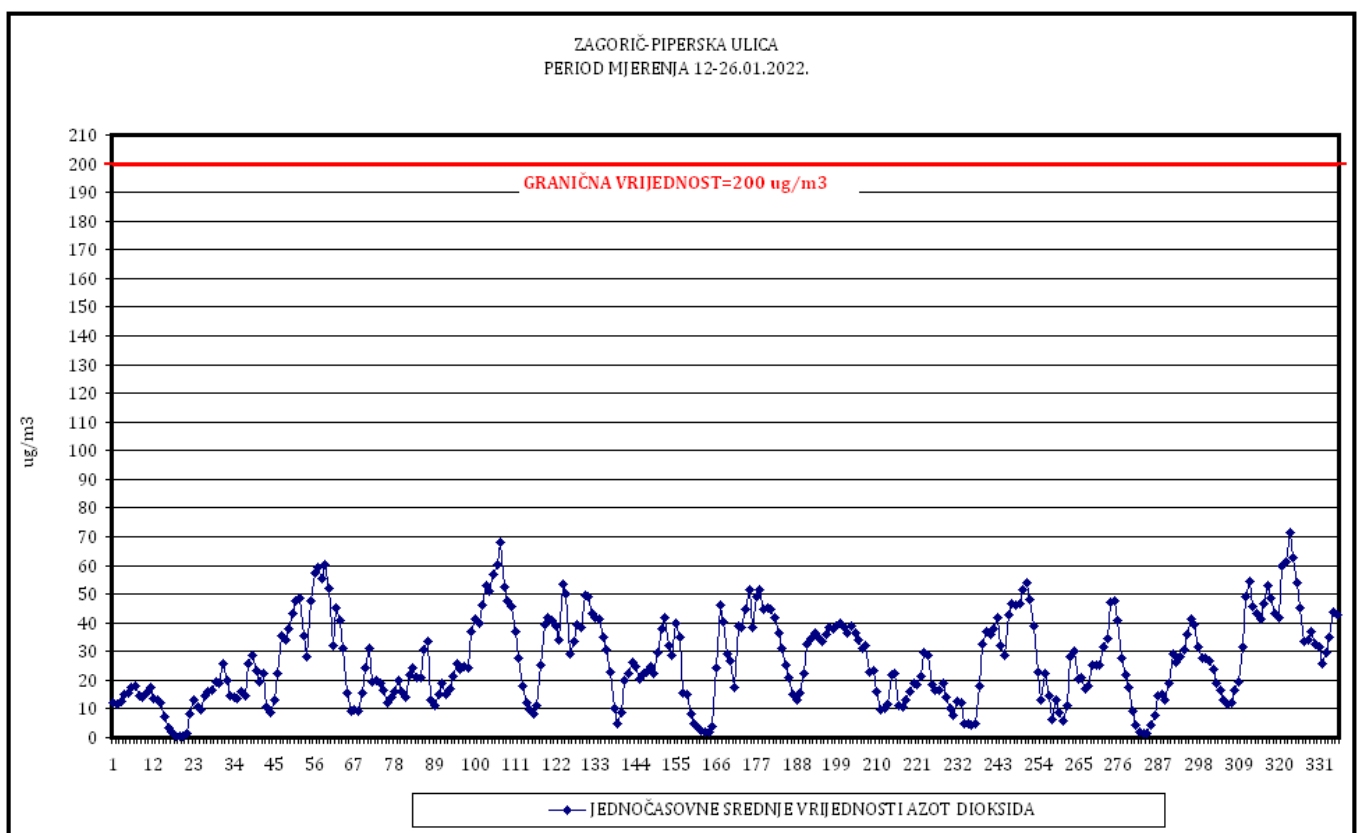
Slika 16. Jednočasovne srednje vrijednosti azot monoksida

Za azot monoksid nije propisana granična vrijednost već samo mjera kontrole.

**Azot dioksid**

Tabela 19. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,34
Maksimalna jednočasovna vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	71,23
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	26,87
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24,84
Broj prekoračenja jednočasovne GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Jednočasovna srednja vrijednost	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



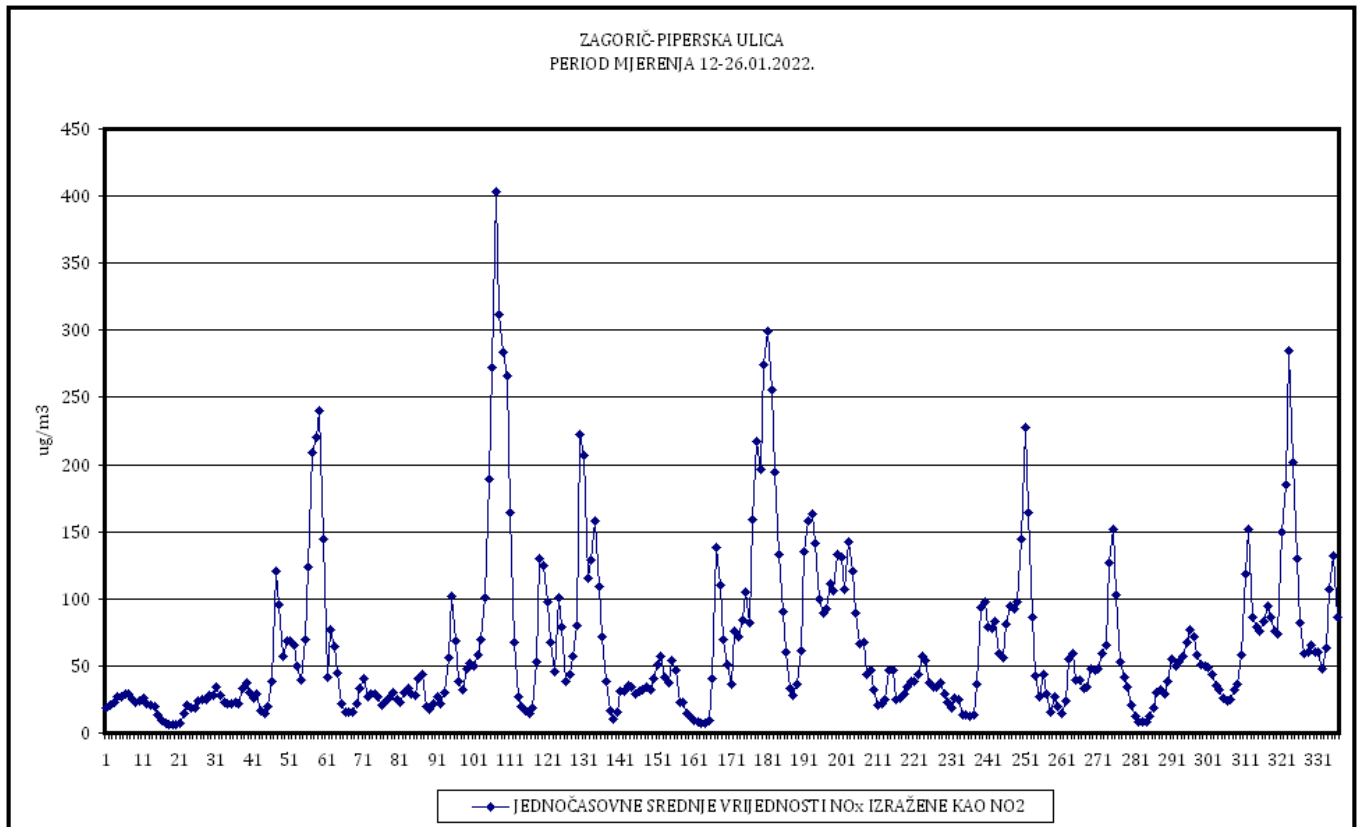
Slika 17. Jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida

Sve jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida tokom četrnaestodnevnog mjerenja u zimskom ciklusu su bile ispod propisane granične vrijednosti od 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Ukupni oksidi azota izraženi kao NO<sub>2</sub>**

Tabela 20. Statistička obrada rezultata ukupnih oksida azota

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	6,15
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	403,57
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	64,25
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	41,81



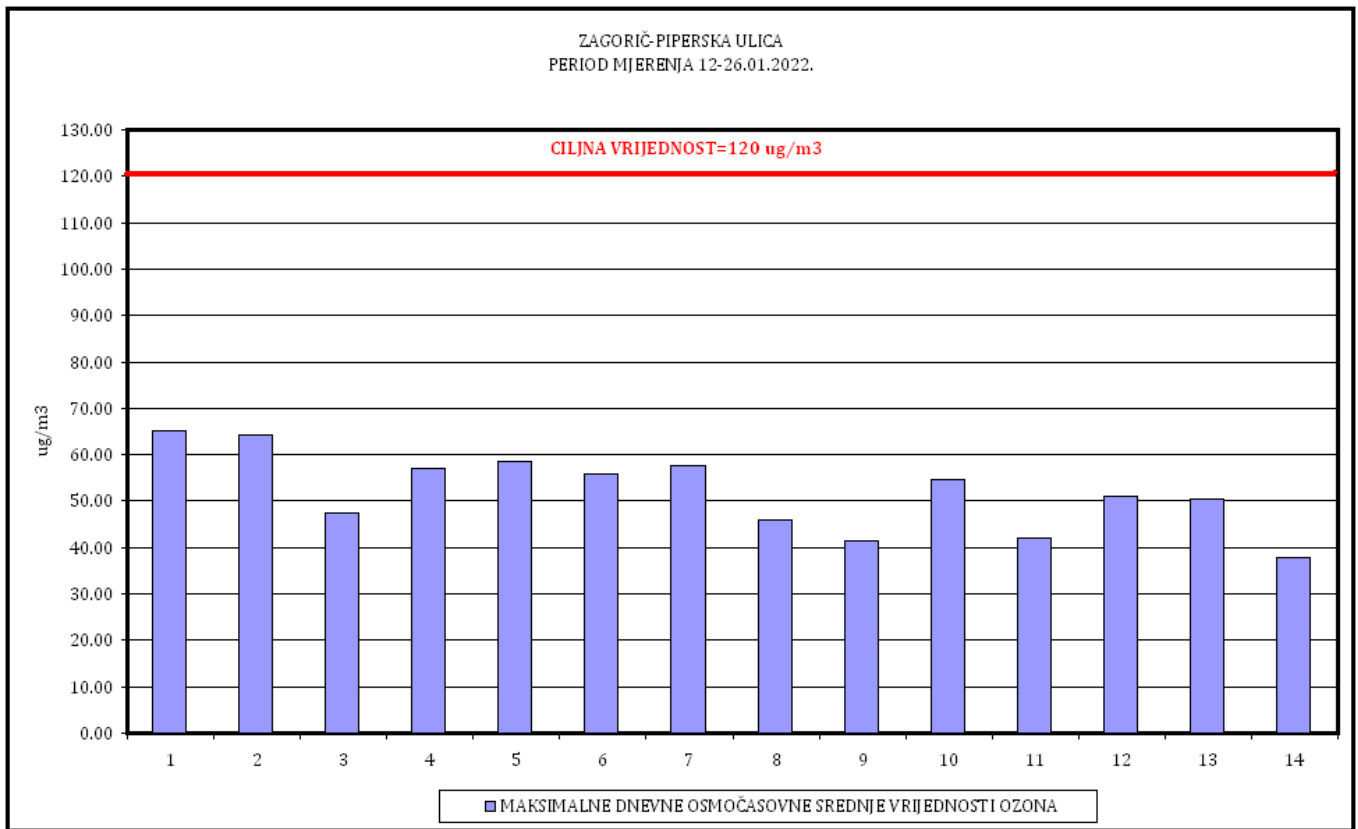
Slika 18. Jednočasovne srednje vrijednosti ukupnih oksida azota

Za ukupne okside azota izražene kao azot dioksid je propisana granična vrijednost za zaštitu vegetacije od 30 µg/m<sup>3</sup> na godišnjem nivou.

**Ozon**

Tabela 21. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	14
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ )	37,74
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ )	65,17
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ )	52,12
Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ )	52,89
Broj prekoračenja max. dnevne osmočasovne srednje CV	0
<b>Period usrednjavanja</b>	<b>Ciljna vrijednost</b>
<b>Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost</b>	<b>120 <math>\mu\text{g} / \text{m}^3</math></b>



Slika 19. Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona

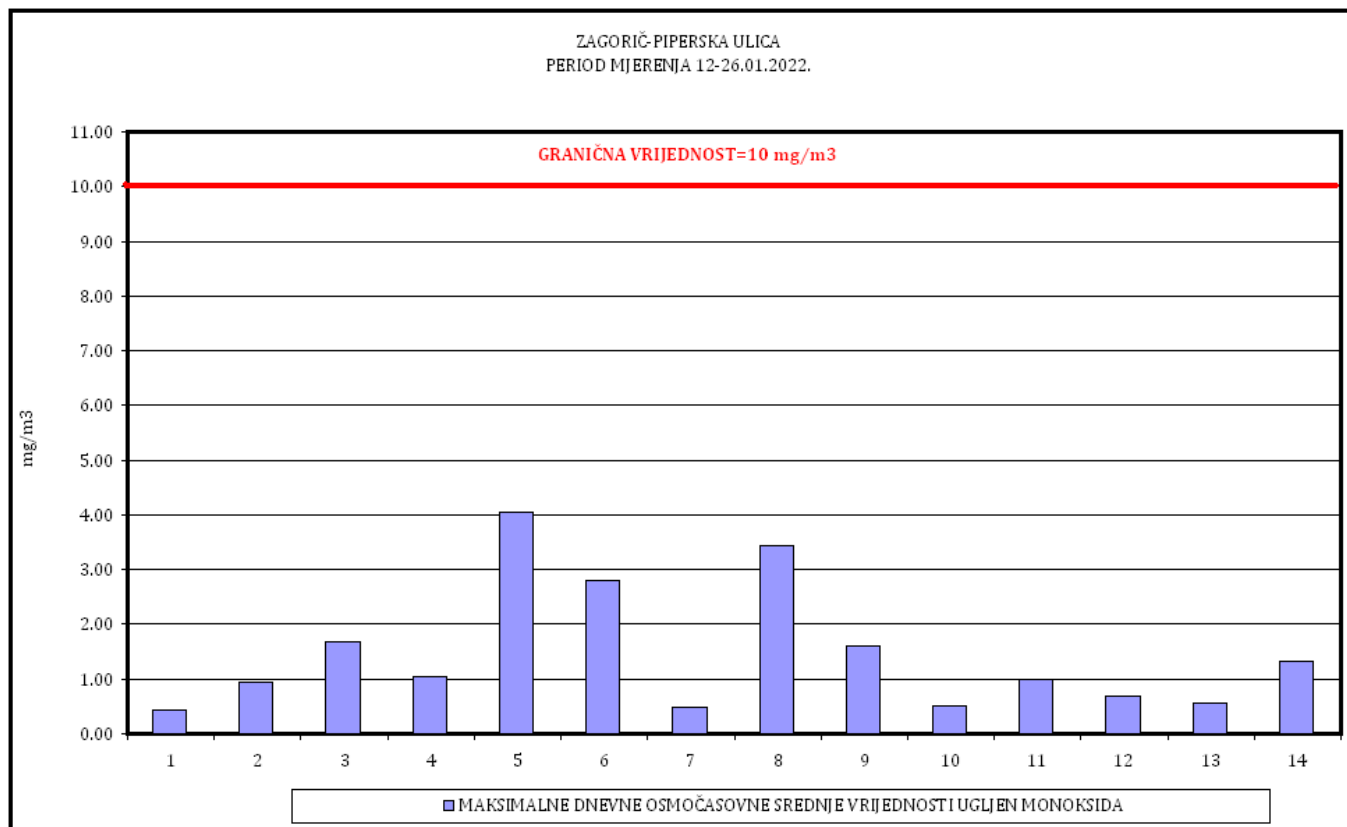
Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona su upoređivane sa propisanom ciljnom vrijednošću od 120  $\mu\text{g} / \text{m}^3$ . Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona tokom mjerenja u zimskom četrnaestodnevnom ciklusu su bile ispod propisane ciljne vrijednosti.



## Ugljen monoksid

Tabela 22. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	14
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m <sup>3</sup> )	0,43
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednosti (mg/m <sup>3</sup> )	4,04
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m <sup>3</sup> )	1,47
Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m <sup>3</sup> )	1,03
Broj prekoračenja max. dnevne osmočasovne srednje GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m <sup>3</sup>



Slika 20. Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida

Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida su tokom četrnaestodnevno mjerenja u zimskom ciklusu bile ispod propisane granične vrijednosti.

**Benzen**

Tabela 23. Statistička obrada rezultata mjerenja benzena

Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,30
Maksimalna 24-časovna vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2,35
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1,20
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	1,01
<b>Period usrednjavanja</b>	<b>Granična vrijednost</b>
<b>Godišnja srednja vrijednost</b>	<b>5 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>

Za benzen je propisana granična vrijednost od  $5\mu\text{g}/\text{m}^3$  na godišnjem nivou.

**Teški metali i benzo (a) piren**

Sadržaj teških metala (Pb, Cd, As i Ni) i benzo(a)pirena u sedmodnevnim zbirnim uzorcima suspendovanih česticama  $\text{PM}_{10}$  je prikazan u tabeli 24.

Tabela 24. Sadržaj Pb, Cd, As i Ni i benzo(a)pirena u suspendovanim česticama  $\text{PM}_{10}$

Period mjerenje	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$			
Prva sedmica	<0,015	<0,5	<0,5	<1,0	5,48
Druga sedmica	<0,015	<0,5	<0,5	<1,0	5,01
GV (SGV)	0,5				
CV (SGV)		5	6	20	1

Suspendovane čestice  $\text{PM}_{10}$  su analizirane na sadržaj teških metala i benzo(a)pirena, polutanata za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou.

- Sadržaj olova u oba zbirna sedmična uzorka suspendovanih čestica  $\text{PM}_{10}$  je bio ispod  $0,5\mu\text{g}/\text{m}^3$ , norme propisane za godišnju srednju vrijednost.
- Sadržaj arsena, kadmijuma i nikla u zbirnim sedmičnim uzorcima  $\text{PM}_{10}$  je bio ispod ciljnih vrijednosti (srednjih vrijednosti za kalendarsku godinu) propisanih sa ciljem zaštite zdravlja.
- Sadržaj benzo(a)pirena u zbirnim sedmičnim uzorcima  $\text{PM}_{10}$  tokom zimskog ciklusa mjerenja je bio iznad ciljne vrijednosti od  $1,0\text{ng}/\text{m}^3$  (srednja vrijednost za kalendarsku godinu).

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

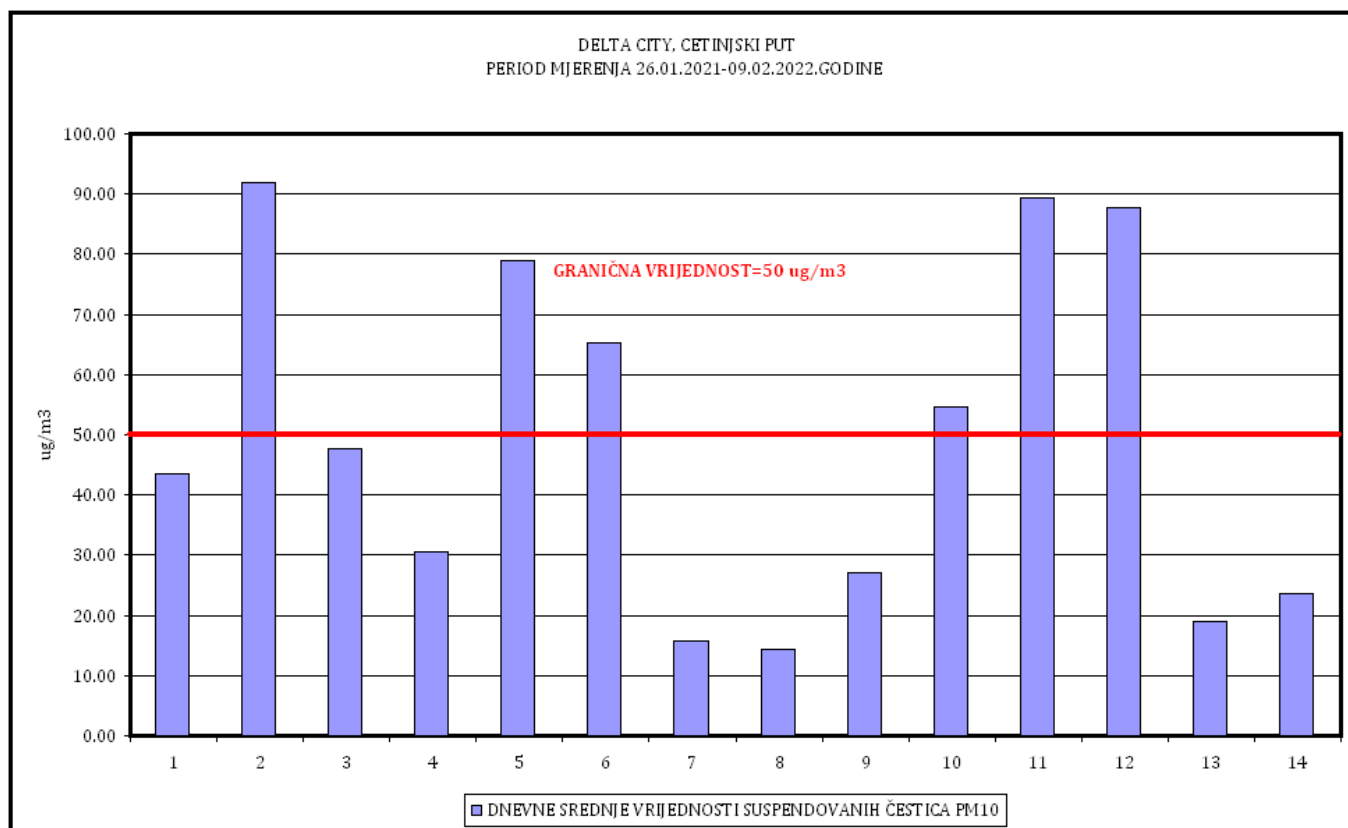
Tabela 25. Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> i gasovitih zagađujućih materija: sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, ukupnih oksida azota izraženih kao NO<sub>x</sub>, benzena i maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona i ugljen monoksida

Period mjerenja	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	NO	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	O <sub>3</sub>	CO
	µg/m <sup>3</sup>							mg/m <sup>3</sup>
26-27.01	43,55	4,29	28,22	36,39	79,56	3,02	35,62	1,51
27-28.01	91,82	5,41	90,56	52,35	190,91	4,81	25,01	2,71
28-29.01	47,73	4,57	41,15	36,26	99,22	2,24	46,22	1,61
29-30.01	30,55	3,88	18,63	36,59	65,09	1,21	46,22	0,86
30-31.01	79,00	5,28	60,00	50,38	142,17	3,90	26,98	2,08
31.01-01.02	65,18	5,44	62,63	49,72	145,55	1,52	42,31	2,56
01-02.02	15,82	3,62	10,79	26,37	42,88	1,40	49,33	0,42
02-03.02	14,36	3,57	14,27	33,71	73,41	1,38	54,77	0,57
03-04.02	27,00	4,08	22,93	38,27	93,64	0,75	46,59	0,79
04-05.02	54,55	4,75	46,00	50,98	148,37	0,39	31,74	1,34
05-06.02	89,36	4,91	58,78	43,07	155,84	0,84	28,68	2,40
06-07.02	87,64	4,80	58,28	47,41	161,70	0,99	27,39	3,08
07-08.02	19,00	4,17	28,09	33,10	93,62	0,44	48,57	1,23
08-09.02	23,64	3,97	16,21	34,12	77,00	0,19	40,74	0,72
GV (DSV)	50	125						
CV MD8hSV							120	
GV MD8hSV								10
GV (SGV)	40			40	30	5		

**Suspendovane čestice PM<sub>10</sub>**

Tabela 26. Statistička obrada rezultata mjerenja suspendovanih čestica PM<sub>10</sub>

Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	14,36
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	91,82
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	49,23
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	45,64
Broj prekoračenja 24-časovne GV	6
<b>Period usrednjavanja</b>	<b>Granična vrijednost</b>
Dnevna srednja vrijednost	50 µg/m <sup>3</sup> Ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m <sup>3</sup>



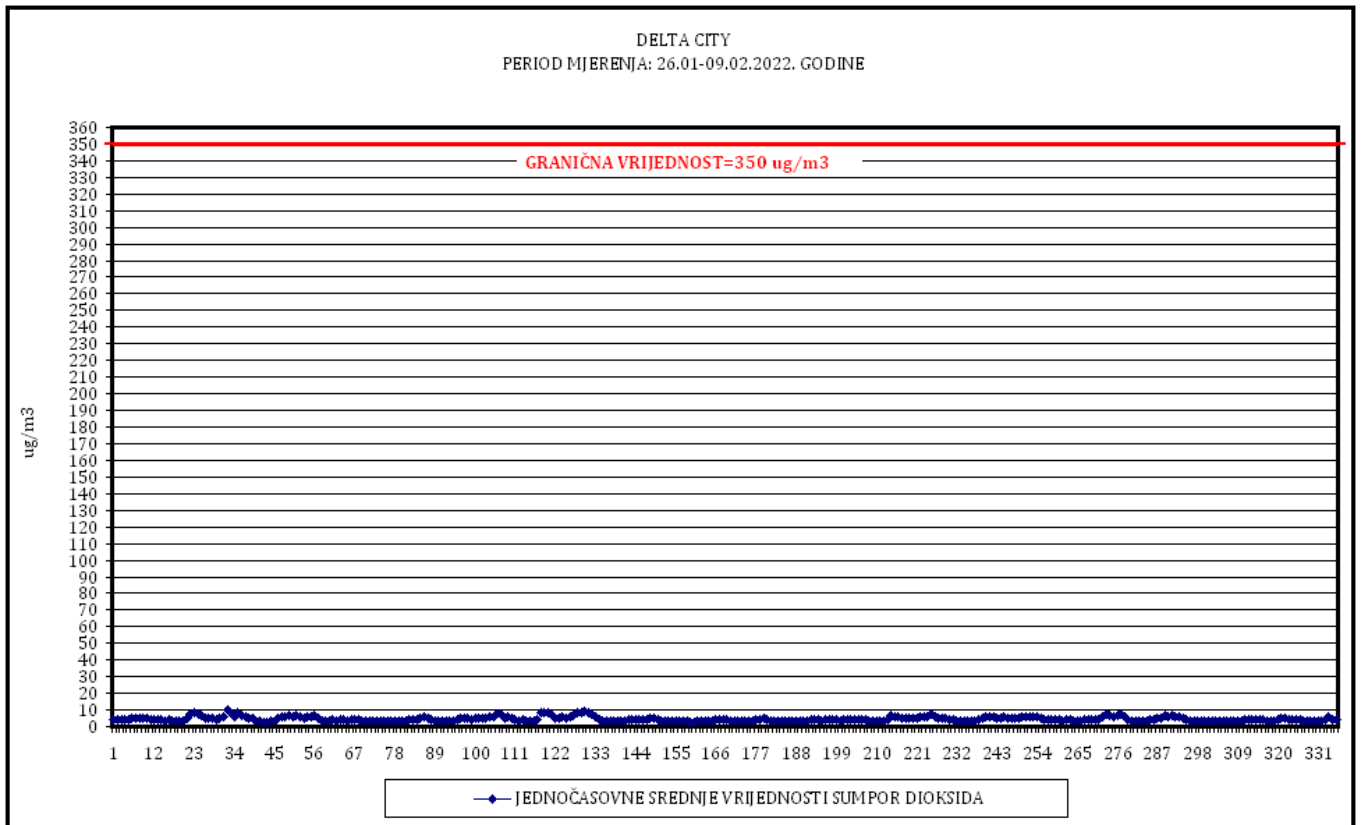
Slika 21. Dnevne srednje vrijednosti PM<sub>10</sub>

Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> su upoređivane sa propisanom graničnom vrijednošću za dnevnu srednju vrijednost (50 µg/m<sup>3</sup>). Šest dnevnih srednjih vrijednosti PM<sub>10</sub> na ovoj lokaciji u zimskom ciklusu mjerenja je bilo iznad propisane granične vrijednosti.

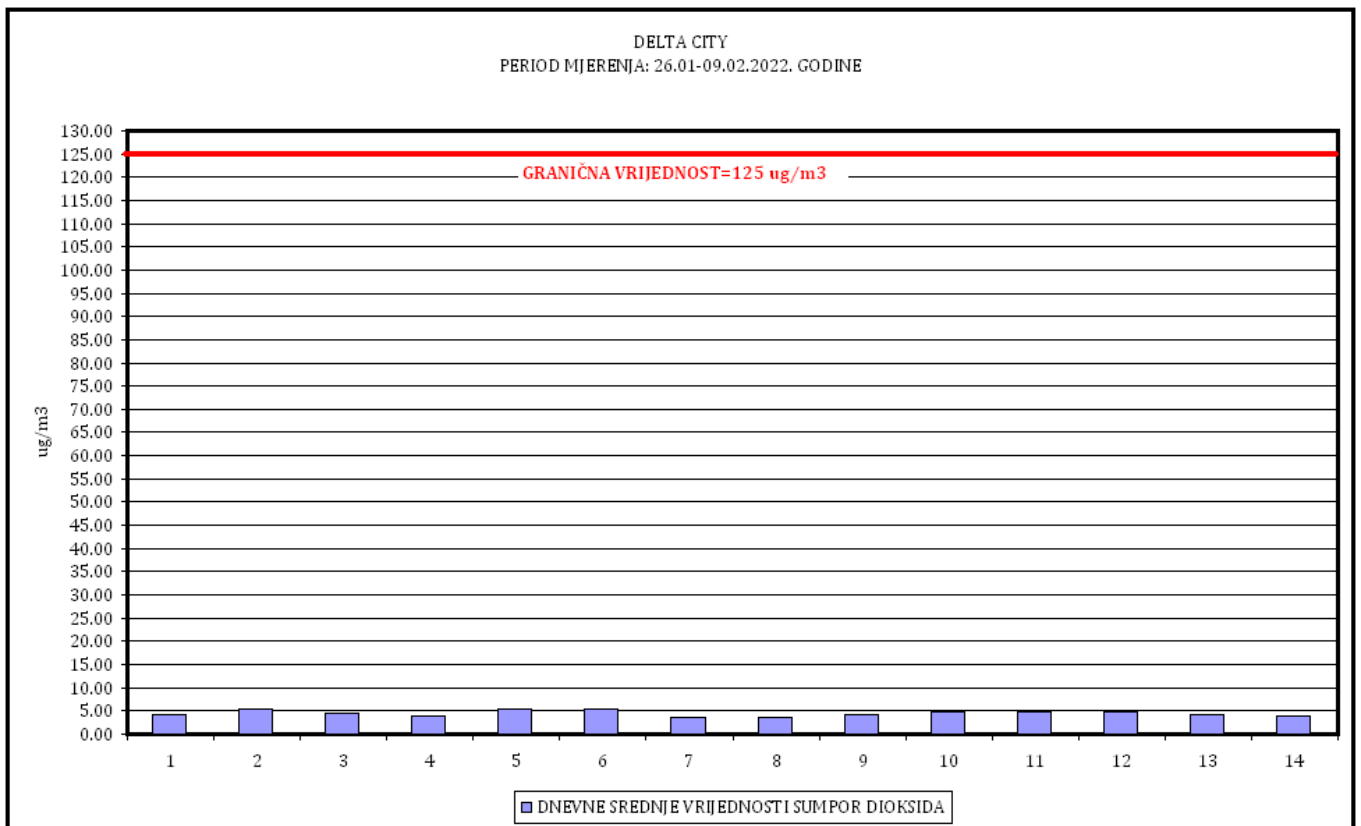
### Sumpor dioksid

Tabela 27. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	2,82
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	9,85
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	4,50
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	4,02
Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	3,57
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	5,44
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	4,48
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	4,43
Broj prekoračenja jednočasovne GV	0
Broj prekoračenja 24-časovne GV	0
<b>Period usrednjavanja</b>	<b>Granična vrijednost</b>
<b>Jednočasovna srednja vrijednost</b>	<b>350 µg/m<sup>3</sup></b> Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje
<b>Dnevna srednja vrijednost</b>	<b>125 µg/m<sup>3</sup></b> Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje



Slika 22. Jednočasovne srednje vrijednosti sumpor dioksida



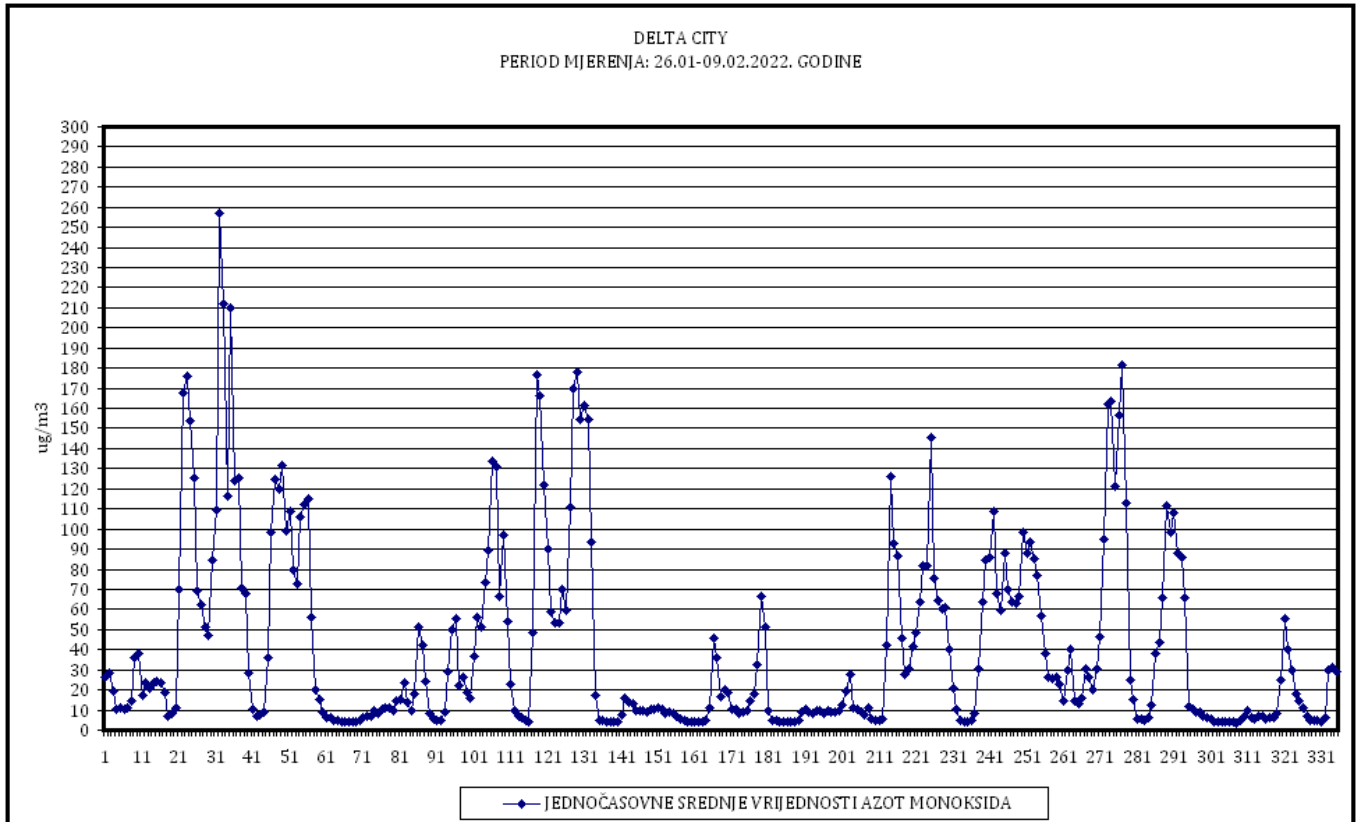
Slika 23. Dnevne srednje vrijednosti sumpor dioksida

Rezultati mjerenja sumpor dioksida su upoređivani sa propisanim graničnim vrijednostima za jednočasovnu srednju vrijednost (350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i dnevnu srednju vrijednost (125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Sve izmjerene vrijednosti sumpor dioksida su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti.

**Azot monoksid**

Tabela 28. Statistička obrada rezultata mjerenja azot monoksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	3,81
Maksimalna jednočasovna vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	257,38
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	40,57
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	17,94



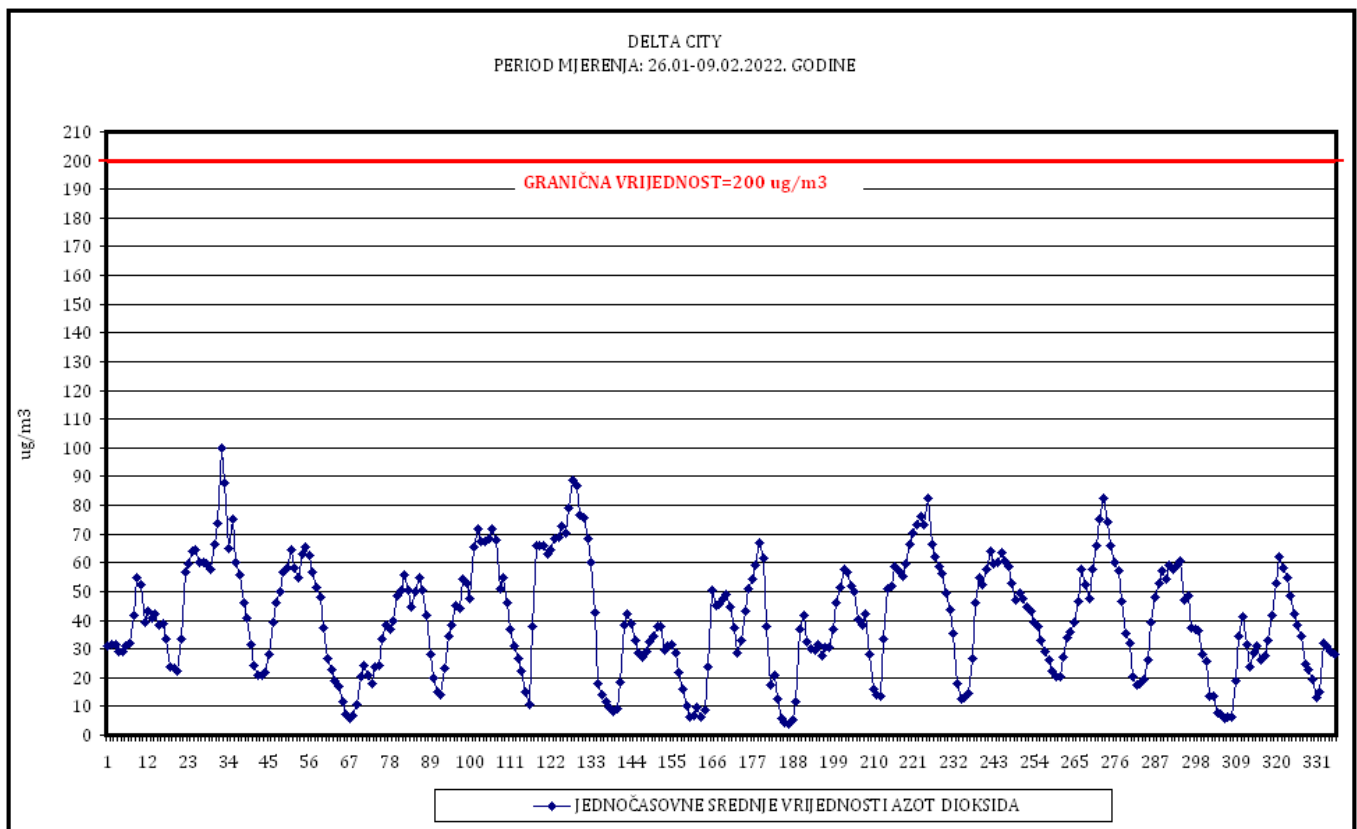
Slika 24. Jednočasovne srednje vrijednosti azot monoksida

Za azot monoksid nije propisana granična vrijednost već samo mjera kontrole.

**Azot dioksid**

Tabela 29. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	4,10
Maksimalna jednočasovna vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	99,99
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	40,78
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	39,36
Broj prekoračenja jednočasovne GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Jednočasovna srednja vrijednost	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



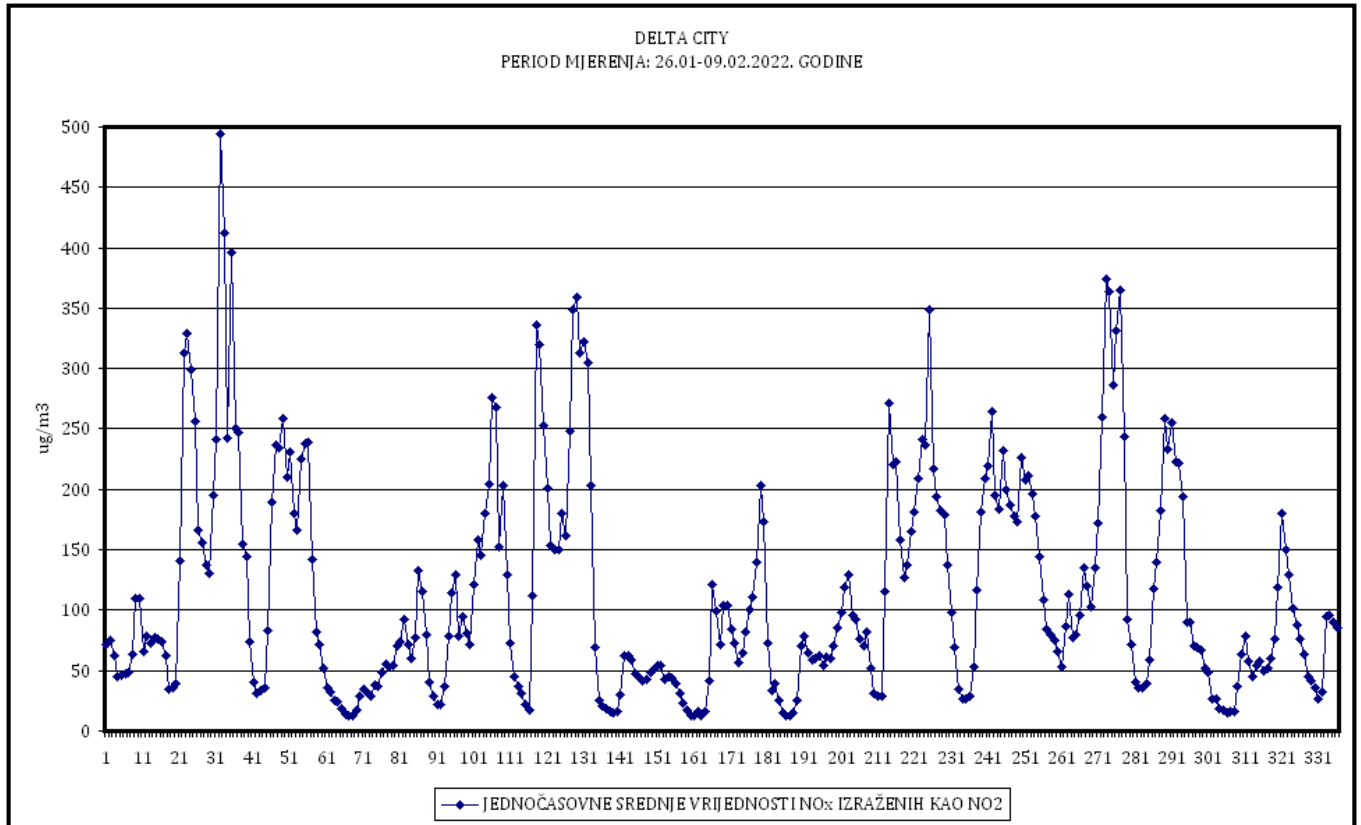
Slika 25. Jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida

Sve jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida tokom četrnaestodnevnog mjerenja u zimskom ciklusu su bile ispod propisane granične vrijednosti od 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Ukupni oksidi azota izraženi kao NO<sub>2</sub>

Tabela 30. Statistička obrada rezultata ukupnih oksida azota

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	12,37
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	493,78
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	113,47
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m <sup>3</sup> )	78,79



Slika 26. Jednočasovne srednje vrijednosti ukupnih oksida azota

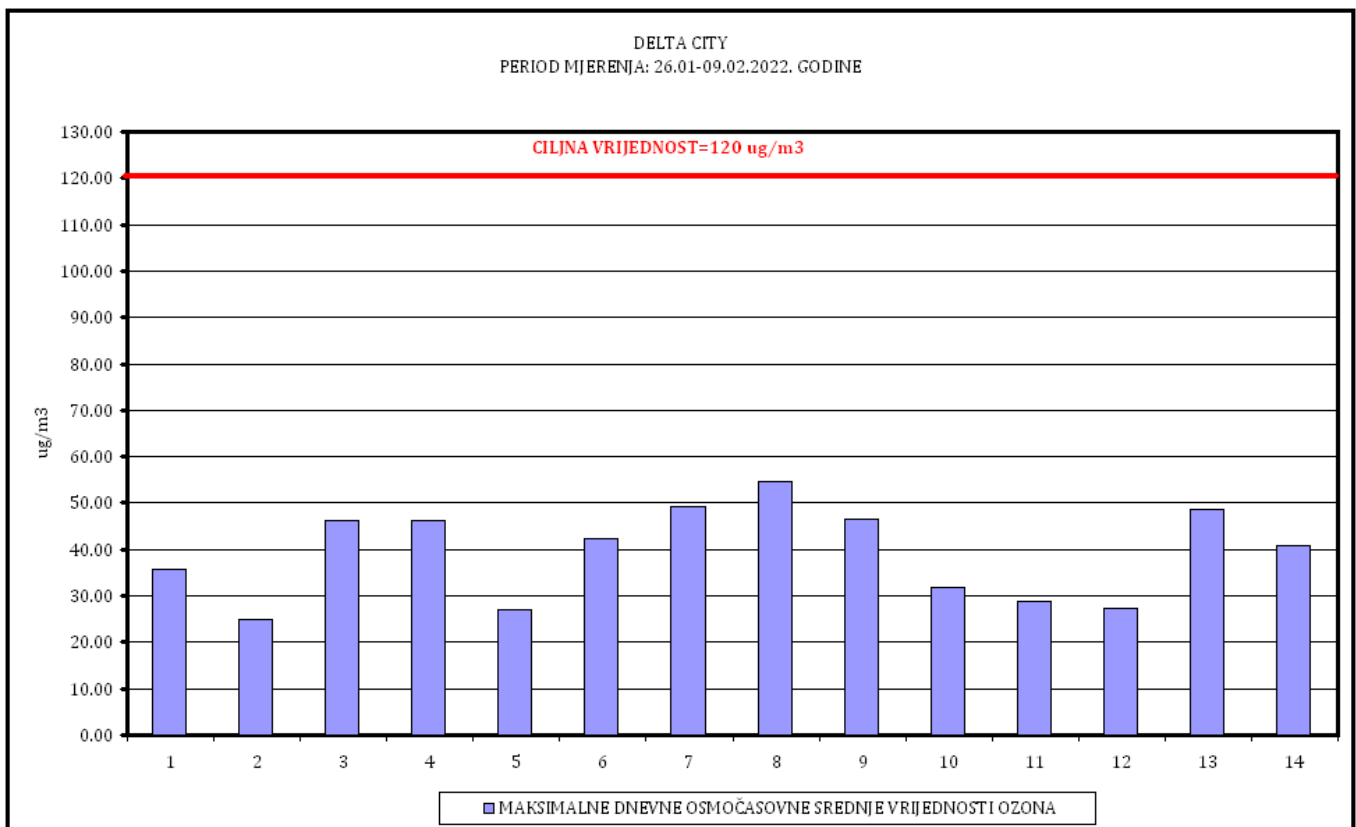
Za ukupne okside azota izražene kao azot dioksid je propisana granična vrijednost za zaštitu vegetacije od 30 µg/m<sup>3</sup> na godišnjem nivou.



**Ozon**

Tabela 31. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	14
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ )	25,01
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ )	54,77
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ )	39,30
Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ )	41,52
Broj prekoračenja max. dnevne osmočasovne srednje CV	0
<b>Period usrednjavanja</b>	<b>Ciljna vrijednost</b>
<b>Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost</b>	<b>120 <math>\mu\text{g} / \text{m}^3</math></b>



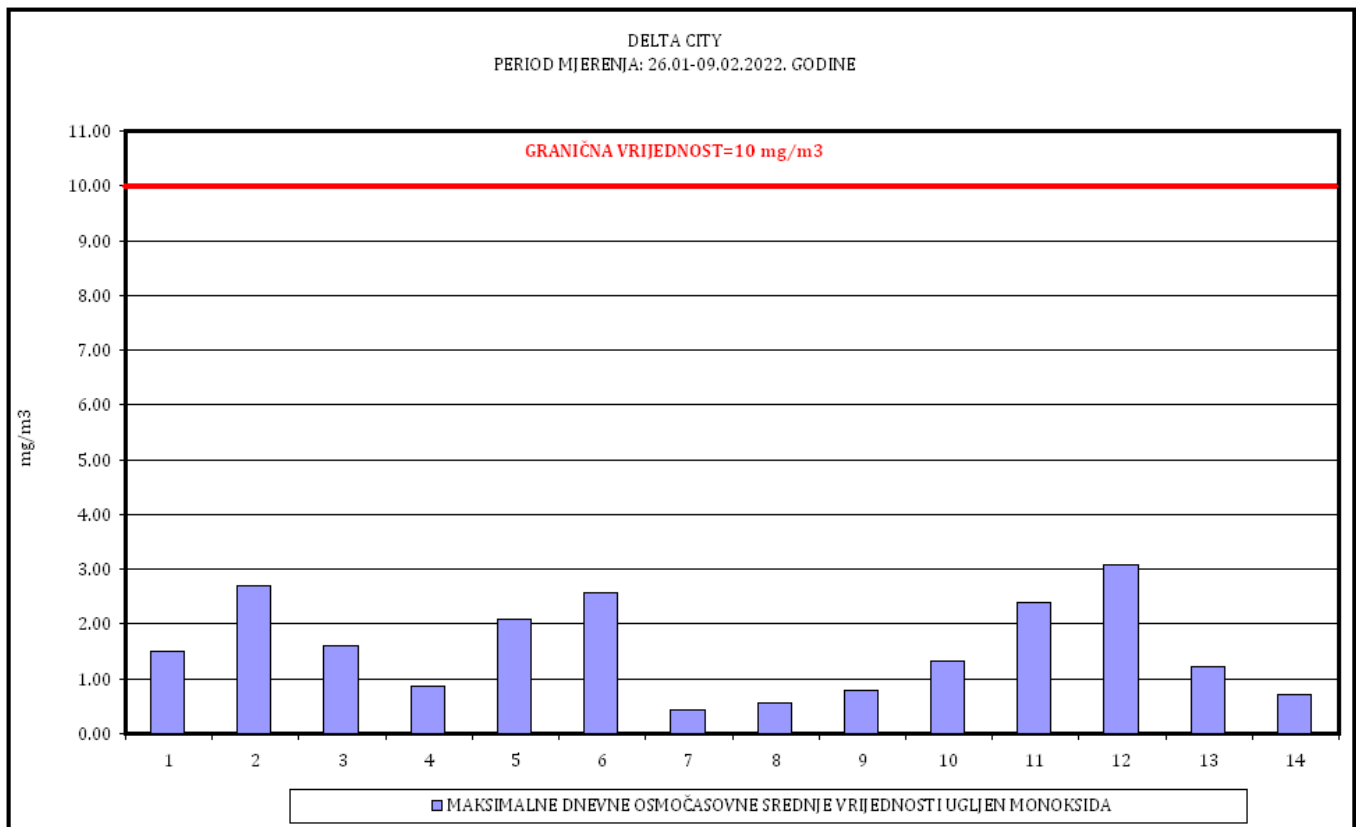
Slika 27. Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona

Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona su upoređivane sa propisanom ciljnom vrijednošću od 120  $\mu\text{g} / \text{m}^3$ . Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona tokom mjerenja u zimskom četrnaestodnevnom ciklusu su bile ispod propisane ciljne vrijednosti.

**Ugljen monoksid**

Tabela 32. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	14
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m <sup>3</sup> )	0,42
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednosti (mg/m <sup>3</sup> )	3,08
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m <sup>3</sup> )	1,56
Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m <sup>3</sup> )	1,42
Broj prekoračenja max. dnevne osmočasovne srednje GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m <sup>3</sup>



Slika 28. Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida

Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida su tokom četrnaestodnevno mjerenja u zimskom ciklusu bile ispod propisane granične vrijednosti.

## Benzen

Tabela 33. Statistička obrada rezultata mjerenja benzena

Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	0,19
Maksimalna 24-časovna vrijednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	4,81
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1,65
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	1,30
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Godišnja srednja vrijednost	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Za benzen je propisana granična vrijednost od 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  na godišnjem nivou.

## Teški metali i benzo (a) piren

Sadržaj teških metala (Pb, Cd, As i Ni) i benzo(a)pirena u sedmodnevnim zbirnim uzorcima suspendovanih česticama PM<sub>10</sub> je prikazan u tabeli 34.

Tabela 34. Sadržaj Pb, Cd, As i Ni i benzo(a)pirena u suspendovanim česticama PM<sub>10</sub>

Period mjerenje	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{ng}/\text{m}^3$			
Prva sedmica	<0,015	<0,5	<0,5	1,7	4,98
Druga sedmica	<0,015	<0,5	<0,5	<1,0	4,22
GV (SGV)	0,5				
CV (SGV)		5	6	20	1

Suspendovane čestice PM<sub>10</sub> su analizirane na sadržaj teških metala i benzo(a)pirena, polutanata za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou.

- Sadržaj olova u oba zbirna sedmična uzorka suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> je bio ispod 0,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , norme propisane za godišnju srednju vrijednost.
- Sadržaj arsena, kadmijuma i nikla u zbirnim sedmičnim uzorcima PM<sub>10</sub> je bio ispod ciljnih vrijednosti (srednjih vrijednosti za kalendarsku godinu) propisanih sa ciljem zaštite zdravlja.
- Sadržaj benzo(a)pirena u zbirnim sedmičnim uzorcima PM<sub>10</sub> tokom zimskog ciklusa mjerenja je bio iznad ciljne vrijednosti od 1,0  $\text{ng}/\text{m}^3$  (srednja vrijednost za kalendarsku godinu).

## **REZIME**

### **SUMPOR DIOKSID- SO<sub>2</sub>**

U zimskom (III) ciklusu mjerenja kvaliteta vazduha (planirani period mjerenja jun 2021-maj 2022. godine) sve izmjerene vrijednosti sumpor dioksida (predstavljene kao jednočasovne srednje i dnevne srednje vrijednosti) na tri mjerna mjesta (dva u u blizini prometnih sobračajnica i jedno izvan direktnog uticaja saobraćaja, naselje Zagorič), su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti.

### **AZOT MONOKSID-NO**

Za azot monoksid nije propisana granična vrijednost već samo mjera kontrole.

### **AZOT DIOKSID- NO<sub>2</sub>**

U zimskom ciklusu mjerenja, na svim mjernim mjestima u Glavnom gradu, jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida su bile ispod propisane granične vrijednosti (200 µg/m<sup>3</sup>).

### **UKUPNI OKSIDI AZOTA (NO<sub>x</sub>) IZRAŽENI KAO NO<sub>2</sub>**

Za ukupne okside azota izražene kao azot dioksid je propisana granična vrijednost za zaštitu vegetacije od 30 µg/m<sup>3</sup> na godišnjem nivou.

### **SUSPENDOVANE ČESTICE PM<sub>10</sub>**

Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> su upoređivane sa propisanom graničnom vrijednošću za dnevnu srednju vrijednost od 50 µg/m<sup>3</sup>, koja se ne smije prekoračiti više od 35 puta u toku godine.

Na mjernom mjestu, naselje Stari Aerodrom (Bulevar Josipa Broza Tita) u blizini prometne raskrsnice sedam dnevnih srednjih vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> tokom zimskog mjernog perioda je bilo iznad propisane granične vrijednosti od 50 µg/m<sup>3</sup>.

Tri dnevne srednje vrijednosti PM<sub>10</sub> na mjernoj poziciji u Zagoriču u zimskom ciklusu mjerenja su bile iznad propisane granične vrijednosti.

Na lokaciji Delta City šest dnevnih srednjih vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> u zimskom ciklusu mjerenja je bilo iznad propisane granične vrijednosti.

### **OZON-O<sub>3</sub>**

Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti su upoređivane sa propisanom ciljnom vrijednošću od 120 µg/m<sup>3</sup>. Maksimalne dnevne osmočasovne srednje dnevne vrijednosti ozona, na svim lokacijama, mjernim mjestima, tokom zimskog ciklusa mjerenja su bile ispod propisane ciljne vrijednosti.

### **UGLJEN MONOKSID-CO**

Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti koncentracija ugljen monoksida su upoređene sa graničnom vrijednošću za maksimalnu dnevnu osmočasovnu srednju vrijednost. Tokom zimskog ciklusa mjerenja, maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida na sve tri lokacije u Glavnom gradu su bile ispod propisane granične vrijednosti od 10 mg/m<sup>3</sup>.

### **BENZEN-C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>**

Za ovaj polutant propisana je granična vrijednost za godišnju srednju vrijednost.

**TEŠKI METALI**

Suspendovane čestice PM<sub>10</sub> su analizirane na sadržaj teških metala za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou.

Na sve tri lokacije, u Glavnom gradu, tokom zimskog ciklusa mjerenja:

- Sadržaj olova u sedmodnevnom uzorcima PM<sub>10</sub>, na sva tri mjerna mjesta, je bio značajno ispod 0,5 µg/m<sup>3</sup>, propisane norme za godišnju srednju vrijednost.
- Sadržaji arsena, kadmijuma i nikla su bili ispod ciljnih vrijednosti (srednjih vrijednosti za kalendarsku godinu) sa ciljem zaštite zdravlja ljudi na sva tri mjerna mjesta.

**BENZO(A)PIREN**

- Na mjernom mjestu Stari Aerodrom sadržaj benzo(a)pirena u oba zbirna sedmična uzorka PM<sub>10</sub> je bio iznad propisane ciljne vrijednosti od 1,0 ng/m<sup>3</sup> (srednja vrijednost za kalendarsku godinu).
- Na mjernom mjestu u Zagoriču sadržaj benzo(a)pirena u oba zbirna sedmična uzorka PM<sub>10</sub> je bio iznad propisane ciljne vrijednosti od 1,0 ng/m<sup>3</sup> (srednja vrijednost za kalendarsku godinu).
- Na mjernom mjestu Delta City sadržaj benzo(a)pirena u oba zbirna sedmična uzorka PM<sub>10</sub> je bio iznad propisane ciljne vrijednosti od 1,0 ng/m<sup>3</sup> (srednja vrijednost za kalendarsku godinu).

<b>Izvještaj izradili:</b>	
Radomir Žujović, šef Jedinice za mjerenje kvaliteta vazduha i terenske poslove	
Siniša Popović, samostalni stručni saradnik u Jedinici za mjerenje kvaliteta vazduha i terenske poslove	
Mladen Terzić, stručni saradnik u Jedinici za mjerenje kvaliteta vazduha i terenske poslove	
Bojana Knežević, šef Jedinice za hemijsku analitiku	
Željka Četković, šef Jedinice za analitiku u gasnoj hromatografiji	
<b>Terenska ispitivanja i uzorkovanje izvršili:</b>	
Radomir Žujović, šef Jedinice za mjerenje kvaliteta vazduha i terenske poslove	
Petar Galičić, tehničar I za terenske poslove u Jedinici za mjerenje kvaliteta vazduha i terenske poslove	
Dejan Koljčević, tehničar I za terenske poslove u Jedinici za mjerenje kvaliteta vazduha i terenske poslove	
Ilija Rešetar, tehničar I za terenske poslove u Jedinici za mjerenje kvaliteta vazduha i terenske poslove	
Mitar Pavićević, tehničar I za terenske poslove u Jedinici za mjerenje kvaliteta vazduha i terenske poslove	
<b>Laboratorijska ispitivanja izvršili:</b>	
Siniša Popović, samostalni stručni saradnik u Jedinici za mjerenje kvaliteta vazduha i terenske poslove	
Anja Babić, stručni saradnik u Jedinici za analitiku u gasnoj hromatografiji	
Ivana Bulatović, stručni saradnik u Jedinici za hemijsku analitiku	