



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 Jesenji (II) ciklus mjerenja na tri lokacije u Glavnom gradu Podgorici - planirani mjerni period ljeto 2021-proljeće 2022.
Broj izvještaja	00-969/2
Datum izdavanja izvještaja	01.12.2021. 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	08.10.-22.10; 22.10-05.11; 05-19.11.2021. godine
Lokalitet mjerenja	Stari Aerodrom, Delta City Zagorič-Piperska ulica,
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 ₂ , NO, NO ₂ , CO, O ₃ , C ₆ H ₆ , PM ₁₀ , Pb, As, Cd, Ni i benzo (a) piren

PRAVILO ODLUČIVANJA

Binarni sistem (ILAC-G8:09/2019)	
PRILOZI	/

**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:

Opšti podaci o ovlaštenoj stručnoj organizaciji koja vrši mjerenje	3
Opšti podaci o podnosiocu zahtjeva	3
Osnov za realizaciju i vrijeme mjerenja	3
Mjerna mjesta	4
Opis makrolokacije i mikrolokacija	4
Mjerene zagađujuće materije	6
Metode	7
Oprema korišćena u realizaciji mjerenja	7
Zakonodavni okvir	8
Rezultati mjerenja	8
Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji u naselju Stari Aerodrom	10
Suspendovane čestice PM ₁₀	10
Sumpor dioksid.....	11
Za azot monoksid nije propisana granična vrijednost već samo mjera kontrole.....	13
Azot dioksid.....	14
Ozon	16
Ugljen monoksid.....	17
Benzen.....	18
Teški metali i benzo (a) piren.....	18
Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji u naselju Zagorić (Piperska ulica)	19
Suspendovane čestice PM ₁₀	19
Sumpor dioksid.....	20
Za azot monoksid nije propisana granična vrijednost već samo mjera kontrole.....	22
Azot dioksid.....	23
Ozon.....	25
Ugljen monoksid.....	26
Benzen.....	27
Teški metali i benzo (a) piren.....	27
Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji Delta City	28
Suspendovane čestice PM ₁₀	28
Sumpor dioksid.....	29
Za azot monoksid nije propisana granična vrijednost već samo mjera kontrole.....	31
Azot dioksid.....	32
Ozon	34
Ugljen monoksid.....	35
Benzen.....	36
Teški metali i benzo (a) piren.....	36
REZIME	37

SEKTOR ZA LABORATORIJSKU DIJAGNOSTIKU I ZAŠTITU OD ZRAČENJA**Opšti podaci o ovlaštenoj stručnoj organizaciji koja vrši mjerenje**

Naziv ovlaštene 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
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 16.03.2020. godine i Programom monitoringa za period jun 2021-maj 2022. godine, mjerenjima kvaliteta vazduha obuhvaćene su dvije lokacije koje su 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, se pristupilo na način da se prati kvalitet vazduha u četiri četrnaestodnevna ciklusa 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 jesenji, (II) ciklus mjerenja kvaliteta vazduha u sezoni ljeto 2021.- proljeće 2022. godine.

Mjerna mjesta

Izbor mjernih mjesta, mikrolokacija, je bio uslovljen infrastrukturom potrebnom za rad mjerne opreme instalisane u mobilnoj stanici i dostupnim priključcima električne 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 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
Zagorič-Piperska ulica	42°27'31.51"N	19°15'58.76"E
Delta City	42°26'14.15"N	19°14'01.62"E

Opis makrolokacije i mikrolokacija

Mjerno mjesto bul. Josipa Broza- kod supermarketa VOLI instalisano je u blizini prometne saobraćajnice radi procjene zagađenja koje potiče od saobraćaja.

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

Mjerno mjesto Delta City- instalisano je u blizini prometne saobraćajnice radi procjene zagađenja koje potiče od saobraćaja.



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



Slika 2. Mikrolokacija mjernog mjesta na Starom Aerodromu



Slika 3. Mikrolokacija mjernog mjesta-Zagorič, Piperska ulica



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 ₂	sumpor dioksid	µg/m ³	1sat 24sata
2.	NO	azot monoksid	µg/m ³	1sat 24sata
3.	NO ₂	azot dioksid	µg/m ³	1sat 24sata
4.	NO _x	Ukupni oksidi azota, predstavljeni kao azot dioksid	µg/m ³	1sat 24sata
5.	O ₃	ozon	µg/m ³	8 sati
6.	CO	ugljen monoksid	mg/m ³	8 sati
7.	PM ₁₀	suspendovane čestice sa prečnikom manjim od 10µm	µg/m ³	24 sata
8.	C ₆ H ₆	benzen	µg/m ³	24 sata
Analiza zbirnih sedmičnih uzoraka suspendovanih čestica PM₁₀ na sadržaj :				
7.1.	Pb	olovo	µg/m ³	Sedam dana
7.2.	Cd	kadmijum	ng/m ³	Sedam dana
7.3.	As	arsen	ng/m ³	Sedam dana
7.4.	Ni	nikal	ng/m ³	Sedam dana
7.5.	BaP	benzo(a)piren	ng/m ³	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 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 suspendovanih čestica PM ₁₀	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 PM₁₀, 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	Thermo	48i
2.	Ambijentalni NO _x monitor	Horiba	APNA 370
3.	Ambijentalni O ₃ monitor		APOA 370
4.	Ambijentalni SO ₂ monitor		APSA 370
5.	Ambijentalni BTX monitor	Chromatotec	Airmo BTX
6.	Sekvencijalni uzorkivač suspendovanih čestica PM ₁₀	TCR Tecora	SkyPost
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 jesenji (II) 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: PM₁₀, SO₂, NO, NO₂, NO_x, C₆H₆ i maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti za CO i O₃,
- Statistička obrada dnevnih srednjih vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀, jednočasovnih, odnosno dnevnih vrijednosti gasovitih zagađujućih materija: SO₂, NO, NO₂, NO_x, C₆H₆ i maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti CO i O₃,
- Sadržaj teških metala (Pb, Cd, As i Ni) i benzo(a)pirena u sedmodnevnim zbirnim uzorcima suspendovanih čestica PM₁₀.

b) grafički:

- Jednočasovne srednje vrijednosti SO₂, NO, NO₂, NO_x,
- Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀ i SO₂,
- Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti O₃ 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, tj. vrijednost od koje je 50% rezultata 24-časovnih vrijednosti 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, tj. vrijednost od koje je 50% rezultata jednočasovnih 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 poredjenja sa Uredbom normiranim vrijednostima.

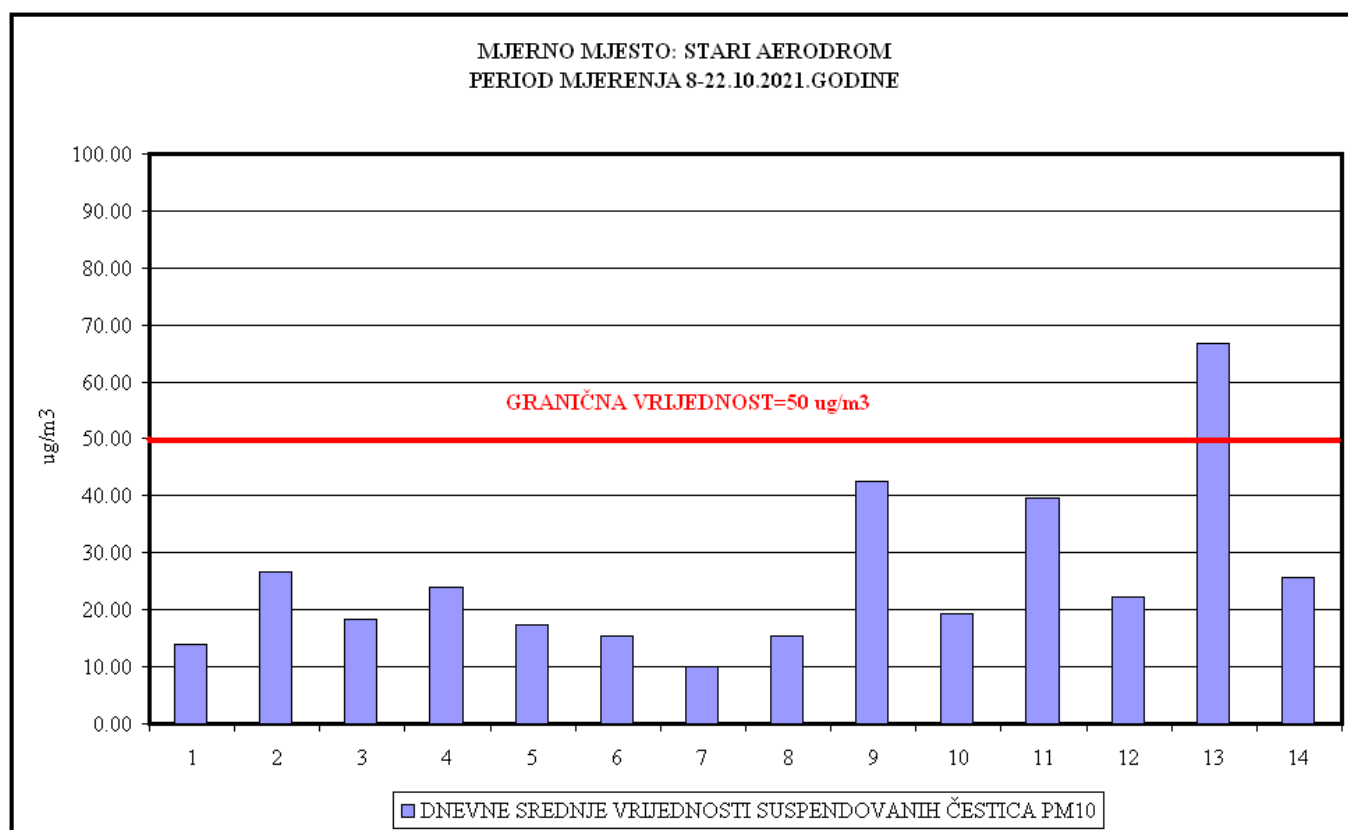
Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji u naselju Stari Aerodrom

Tabela 5. Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀ i gasovitih zagađujućih materija: sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, ukupnih oksida azota (izraženih kao NO₂), benzena i maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona i ugljen monoksida

Period mjerenja	PM ₁₀	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	C ₆ H ₆	O ₃	CO
	µg/m ³							mg/m ³
08-09.10	13,98	1,24	19,65	16,51	46,58	0,98	26,23	0,41
09-10.10	26,61	2,35	13,64	21,25	42,11	0,94	43,99	0,40
10-11.10	18,22	2,66	29,69	21,25	66,67	1,64	70,73	0,62
11-12.10	23,92	2,89	39,55	26,41	86,93	3,99	86,71	0,60
12-13.10	17,39	2,74	19,87	31,06	61,46	4,21	26,27	0,46
13-14.10	15,52	2,48	11,90	24,78	42,98	3,21	32,02	0,50
14-15.10	9,96	2,59	10,38	20,03	35,92	4,11	36,57	0,38
15-16.10	15,53	2,35	12,21	19,02	47,78	4,37	31,95	0,46
16-17.10	42,61	2,46	12,16	22,94	53,70	1,14	25,02	0,43
17-18.10	19,22	2,90	34,60	23,16	88,37	1,80	23,73	1,02
18-19.10	39,59	2,67	19,70	24,02	66,89	1,17	27,50	0,74
19-20.10	22,31	3,30	39,78	35,43	115,08	2,79	58,39	0,75
20-21.10	66,86	2,74	22,19	24,89	72,02	1,39	40,03	0,65
21-22.10	25,70	2,99	38,38	24,30	95,90	3,78	36,14	1,20
GV (DSV)	50	125						
CV MD8hSV							120	
GV MD8hSV								10
GV (SGV)	40			40	30	5		

Suspendovane čestice PM₁₀Tabela 6. Statistička obrada rezultata mjerenja suspendovanih čestica PM₁₀

Broj 24-časovnih mjerenja	14	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	9,96	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	66,86	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	25,53	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	20,76	
Broj prekoračenja 24-časovne GV	1	
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	Nema

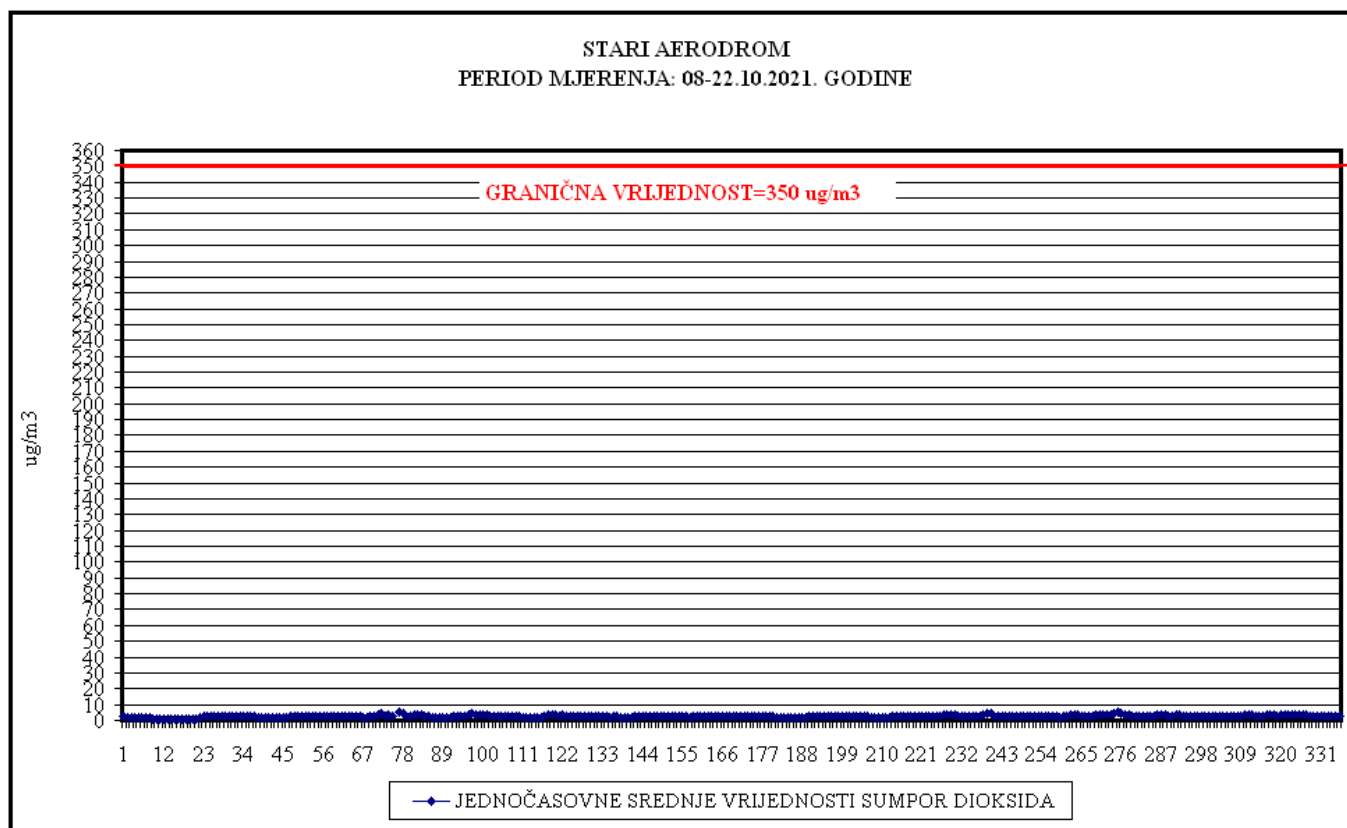
Slika 5. Dnevne srednje vrijednosti PM₁₀

Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀ su upoređivane sa propisanom graničnom vrijednošću za dnevnu srednju vrijednost (50 µg/m³). Jedna dnevna srednja vrijednost PM₁₀ na ovoj lokaciji u jesenjem ciklusu mjerenja je bila iznad propisane granične vrijednosti.

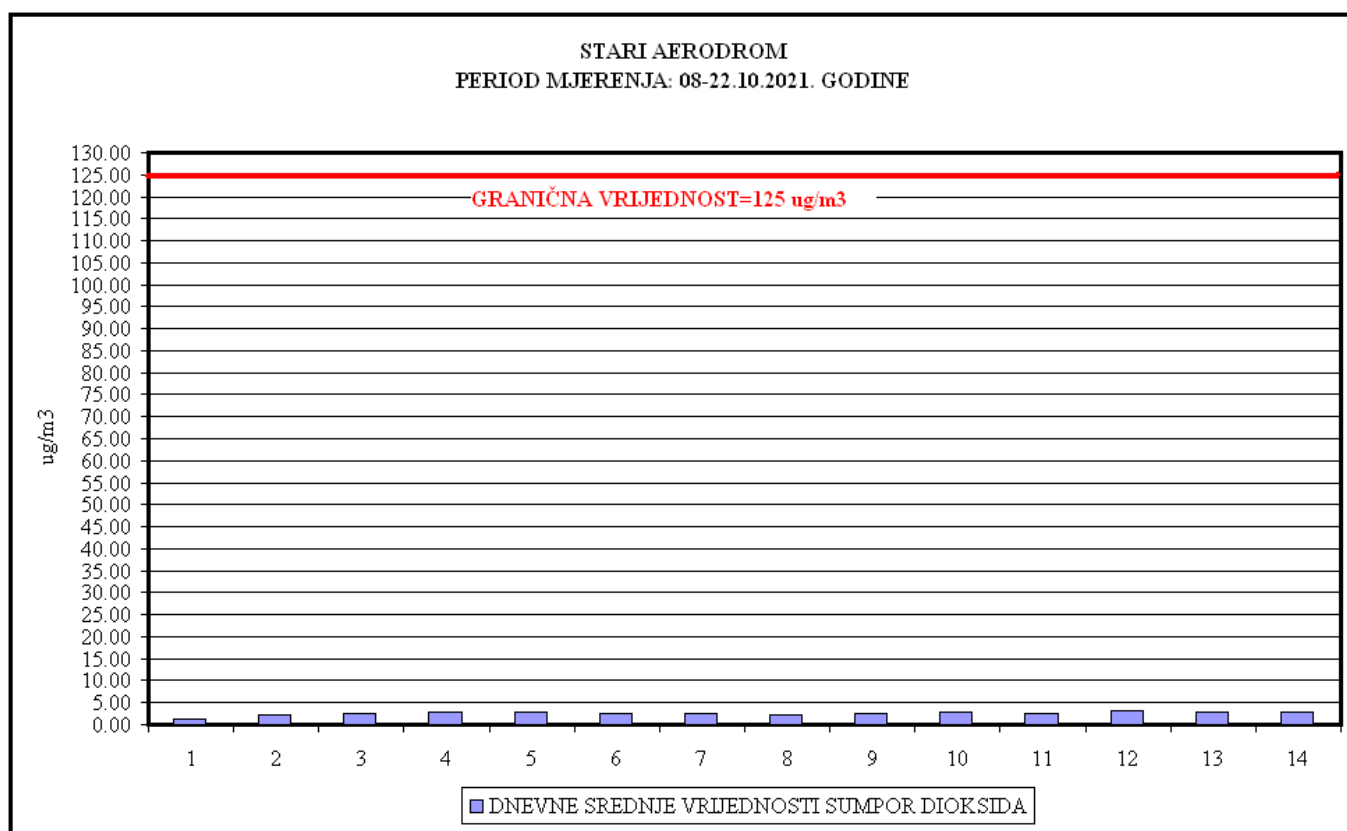
Sumpor dioksid

Tabela 7. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	335	
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m ³)	0,63	
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m ³)	5,53	
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	2,60	
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	2,55	
Broj 24-časovnih mjerenja	14	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	1,24	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	3,30	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	2,60	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	2,67	
Broj prekoračenja jednočasovne GV	0	
Broj prekoračenja 24-časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Jednočasovna srednja vrijednost	350 µg/m ³	Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje
Dnevna srednja vrijednost	125 µg/m ³	Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje



Slika 6. Jednočasovne srednje vrijednosti sumpor dioksida



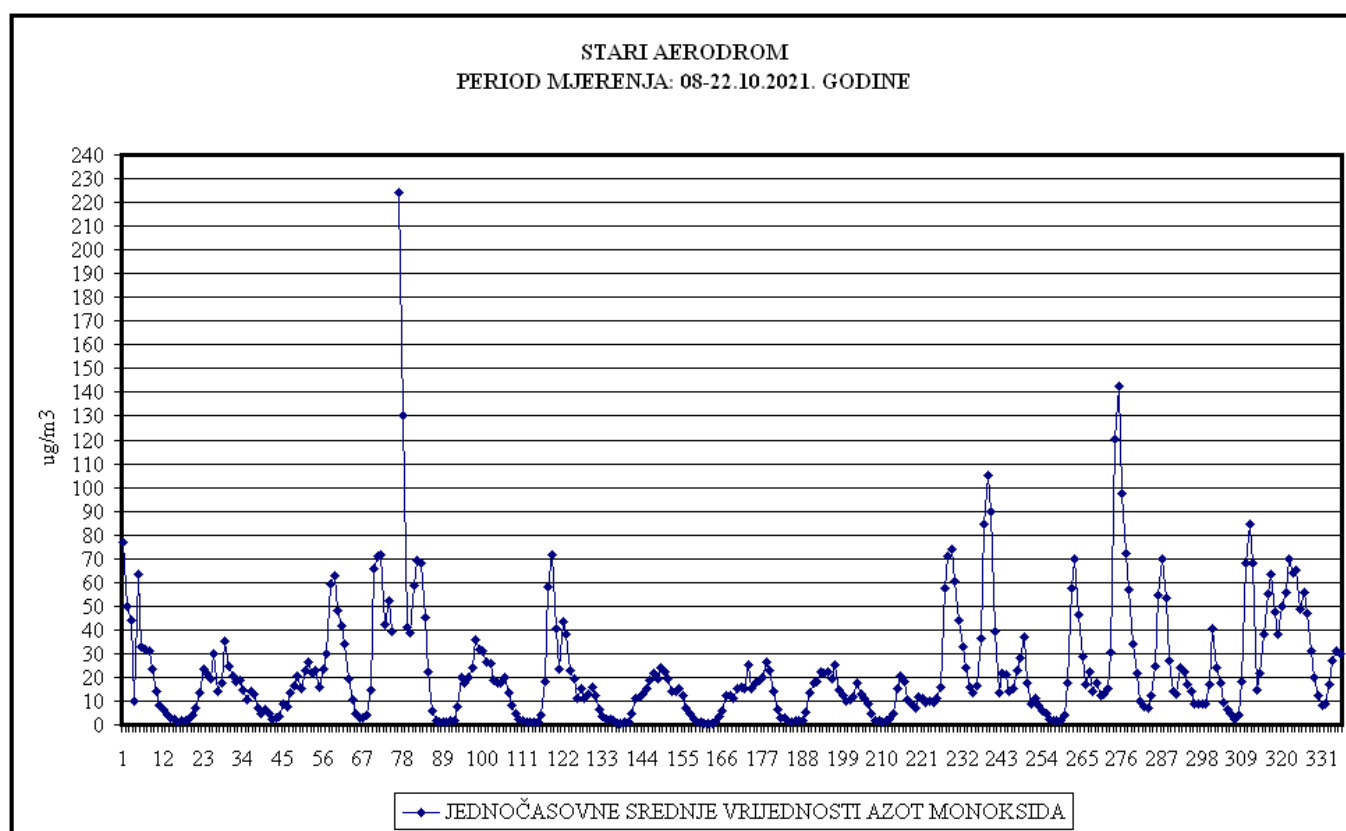
Slika 7. Dnevne srednje vrijednosti sumpor dioksida

Rezultati mjerenja sumpor dioksida su upoređivani sa propisanim graničnim vrijednostima za jednočasovnu srednju vrijednost ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 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 8. Statistička obrada rezultata mjerenja azot monoksida

Broj jednočasovnih mjerenja	335
Minimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,54
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	223,93
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23,09
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15,49



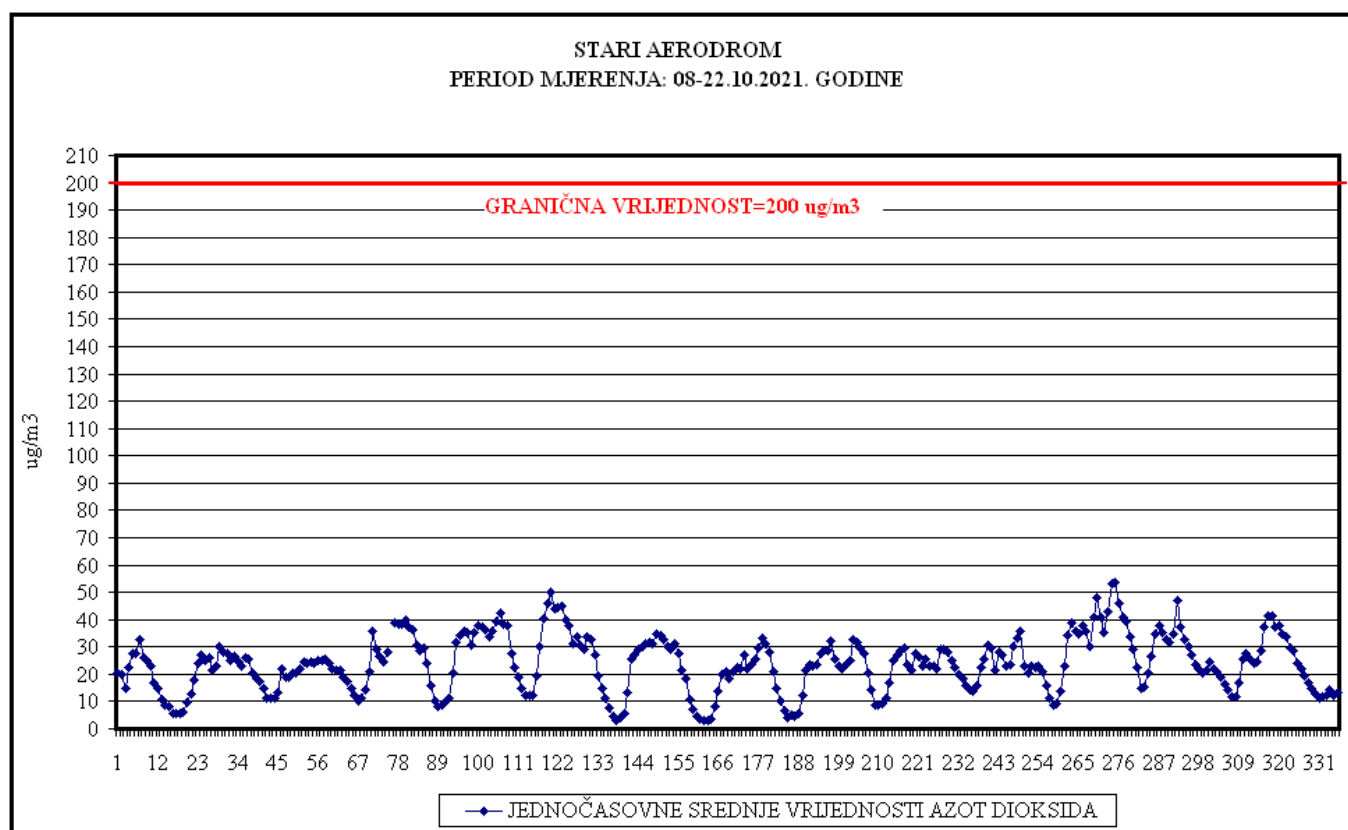
Slika 8. Jednočasovne srednje vrijednosti azot monoksida

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

Azot dioksid

Tabela 9. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	335	
Minimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,84	
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	53,72	
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23,98	
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23,93	
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



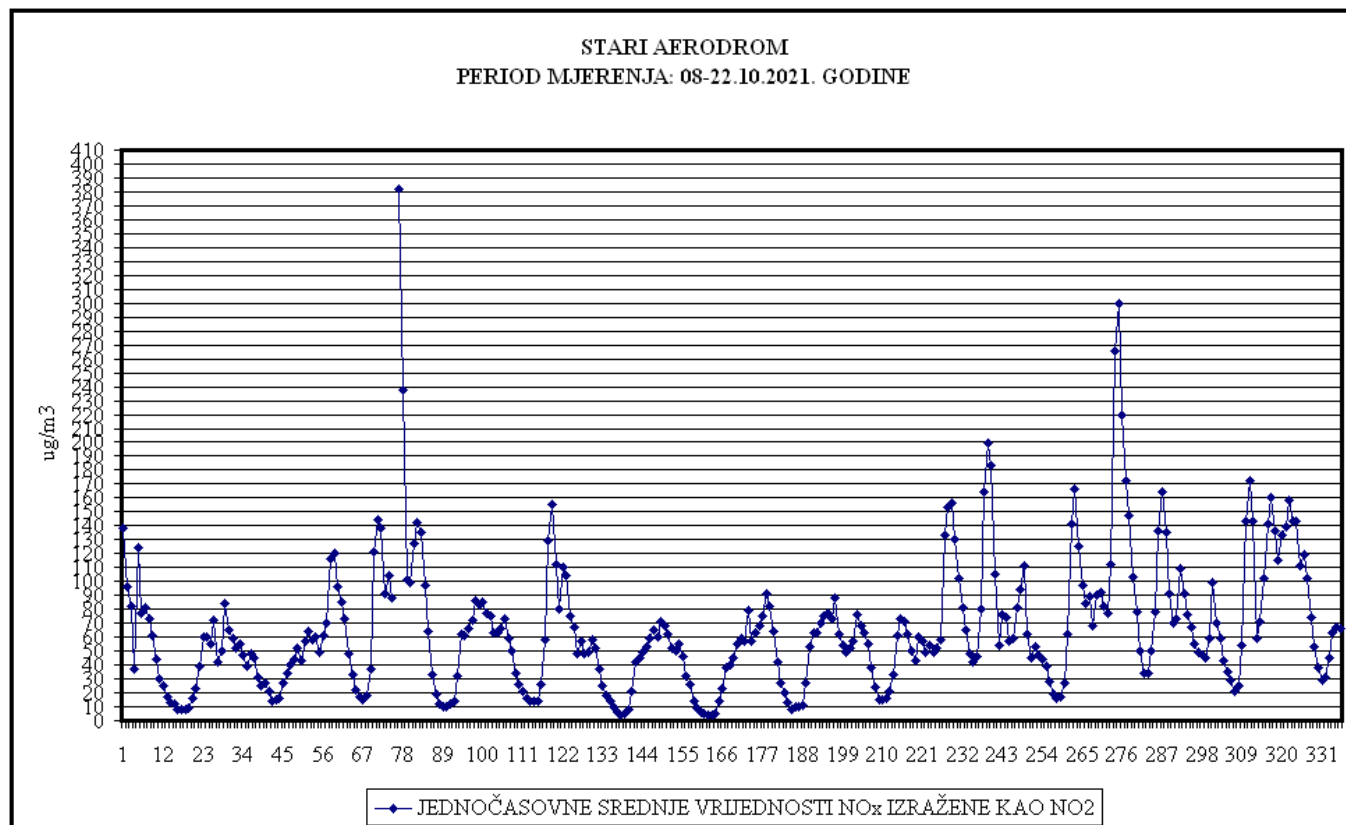
Slika 9. Jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida

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

Ukupni oksidi azota izraženi kao NO₂

Tabela 10. Statistička obrada rezultata ukupnih oksida azota

Broj jednočasovnih mjerenja	335
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m ³)	3,74
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m ³)	381,58
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	65,90
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja(µg/m ³)	57,94



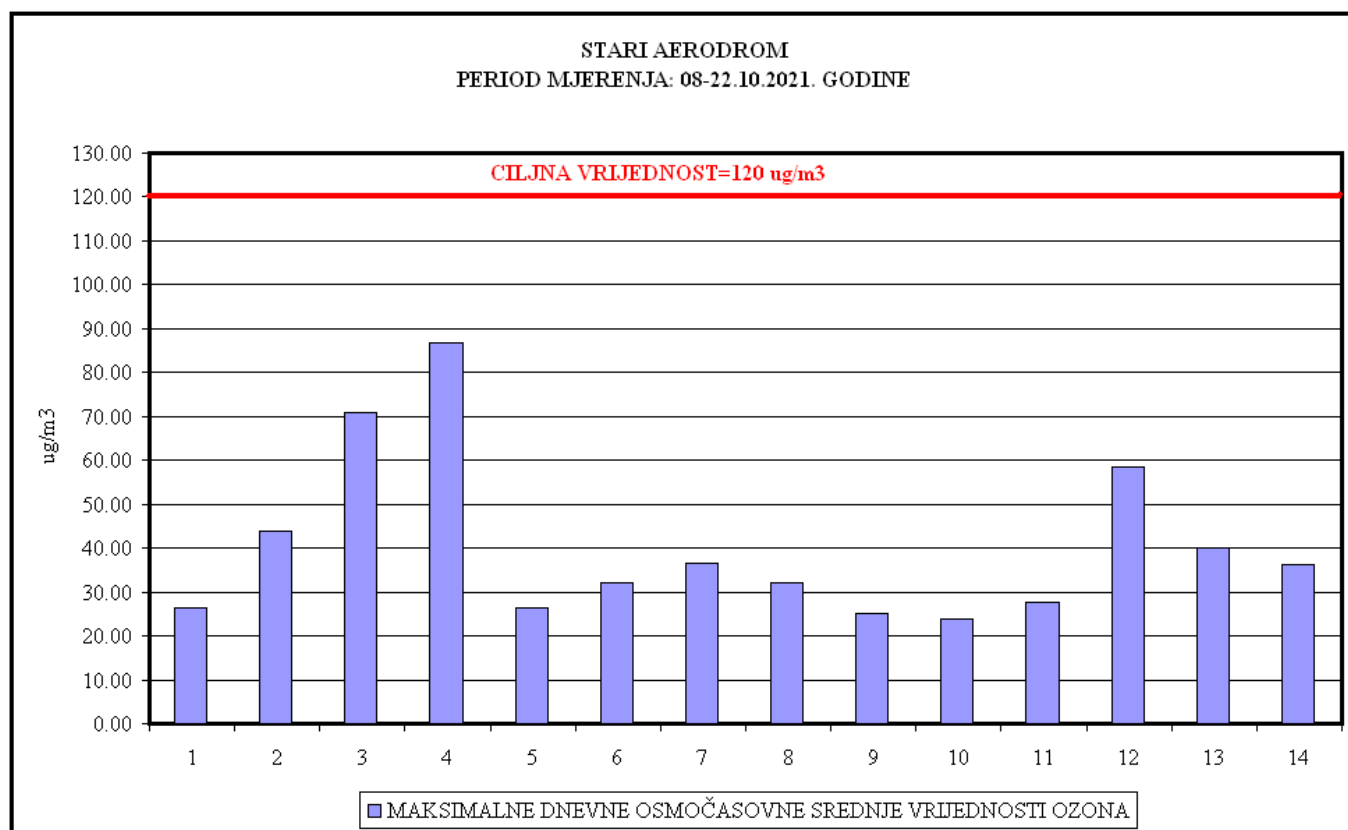
Slika 10. Jednočasovne srednje vrijednosti ukupnih oksida azota

Za ukupne okside azota izražene kao azot dioksid je propisana granična vrijednost za zaštitu vegetacije od 30 µg/m³ na godišnjem nivou.

Ozon

Tabela 11. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	14	
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)	23,73	
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)	86,71	
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)	40,38	
Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)	34,08	
Broj prekoračenja max. 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



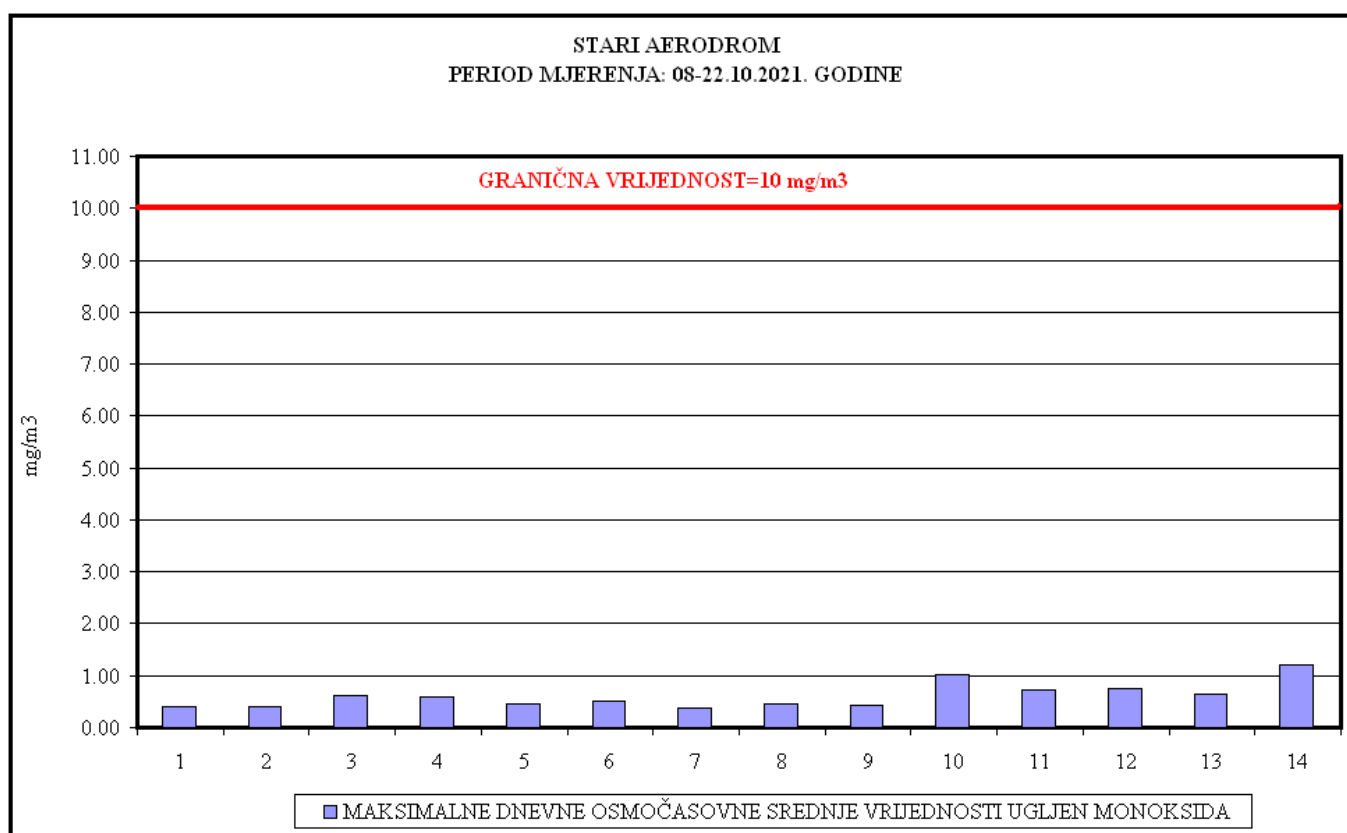
Slika 11. Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona

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 jesenjem 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 ³)	0,38	
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednosti (mg/m ³)	1,20	
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m ³)	0,61	
Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m ³)	0,55	
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 12. Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida

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

Benzen

Tabela 13. Statistička obrada rezultata mjerenja benzena

Broj 24-časovnih mjerenja	14	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,94	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4,37	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,54	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	2,29	
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Godišnja srednja vrijednost	$5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

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_{10} je prikazan u tabeli 14.

Tabela 14. Sadržaj Pb, Cd, As i Ni i benzo(a)pirena u suspendovanim česticama PM_{10}

Period mjerenje	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3			
Prva sedmica	<0,015	<0,5	<0,5	1,6	0,33
Druga sedmica	<0,015	<0,5	<0,5	2,3	1,07
GV (SGV)	0,5				
CV (SGV)		5	6	20	1

Suspendovane čestice 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 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 PM_{10} je bio ispod ciljnih vrijednosti (srednjih vrijednosti za kalendarsku godinu) propisanih sa ciljem zaštite zdravlja.
- Sadržaj benzo(a)pirena u jednom zbirnom sedmičnom uzorku PM_{10} tokom jesenjeg ciklusa mjerenja je bio iznad ciljne vrijednosti od $1,0 \text{ng}/\text{m}^3$ (srednja vrijednost za kalendarsku godinu).

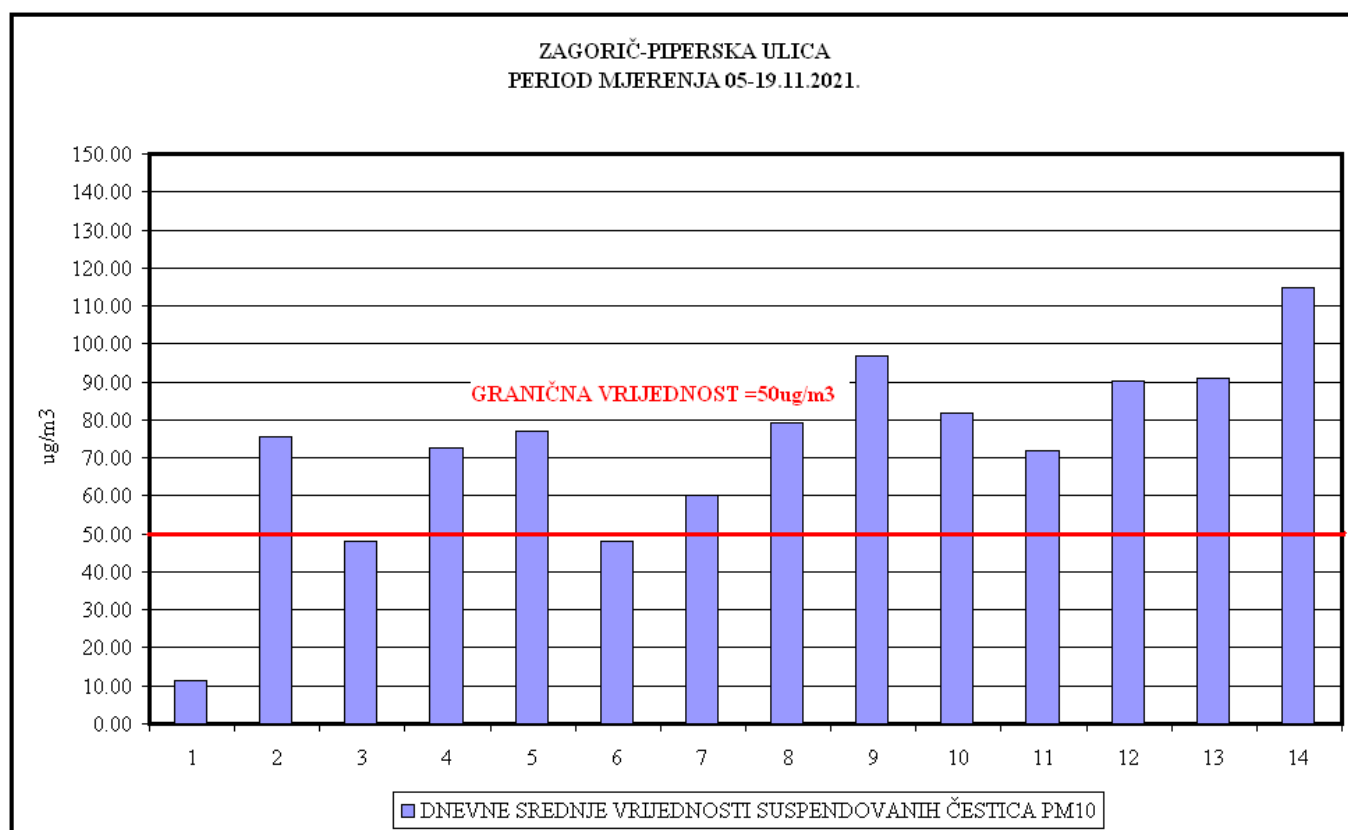
Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji u naselju Zagorič (Piperska ulica)

Tabela 15. Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀ i gasovitih zagađujućih materija: sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, ukupnih oksida azota (izraženih kao NO₂), benzena i maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona i ugljen monoksida

Period mjerenja	PM ₁₀	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	C ₆ H ₆	O ₃	CO
	μg/m ³							mg/m ³
05-06.11	11,55	2,17	39,82	12,02	72,95	0,96	43,07	0,94
06-07.11	75,73	2,19	34,45	9,36	62,07	1,88	53,96	0,96
07-08.11	48,18	2,58	54,81	10,98	94,85	0,85	61,54	1,56
08-09.11	72,64	2,36	41,45	9,71	73,14	2,04	60,76	1,38
09-10.11	77,00	2,24	32,75	14,33	64,43	1,23	57,03	1,09
10-11.11	48,18	2,26	31,54	16,72	64,98	3,18	33,93	1,92
11-12.11	60,27	2,43	37,45	19,33	76,63	2,45	33,34	2,22
12-13.11	79,27	2,55	42,74	16,55	90,72	0,93	33,30	2,59
13-14.11	97,00	2,15	23,80	18,44	64,62	1,85	23,87	2,02
14-15.11	81,73	2,49	35,65	16,42	79,67	0,35	36,75	2,09
15-16.11	72,00	2,58	38,12	18,29	86,32	0,90	38,63	2,24
16-17.11	90,27	2,56	37,06	22,93	91,78	0,80	25,03	2,74
17-18.11	91,09	3,30	63,24	26,06	136,62	0,78	37,34	3,76
18-19.11	114,73	1,97	39,82	12,02	72,95	0,87	62,45	1,08
GV (DSV)	50	125						
CV MD8hSV							120	
GV MD8hSV								10
GV (SGV)	40			40	30	5		

Suspendovane čestice PM₁₀Tabela 16. Statistička obrada rezultata mjerenja suspendovanih čestica PM₁₀

Broj 24-časovnih mjerenja	14	
Minimalna 24-časovna vrijednost (μg/m ³)	11,55	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (μg/m ³)	114,73	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (μg/m ³)	72,83	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (μg/m ³)	76,36	
Broj prekoračenja 24-časovne GV	11	
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	Nema

Slika 13. Dnevne srednje vrijednosti PM₁₀

Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀ su upoređivane sa propisanom graničnom vrijednošću za dnevnu srednju vrijednost (50 µg/m³). Jedanaest dnevnih srednjih vrijednosti PM₁₀ na ovoj lokaciji u jesenjem ciklusu mjerenja je bilo iznad propisane granične vrijednosti.

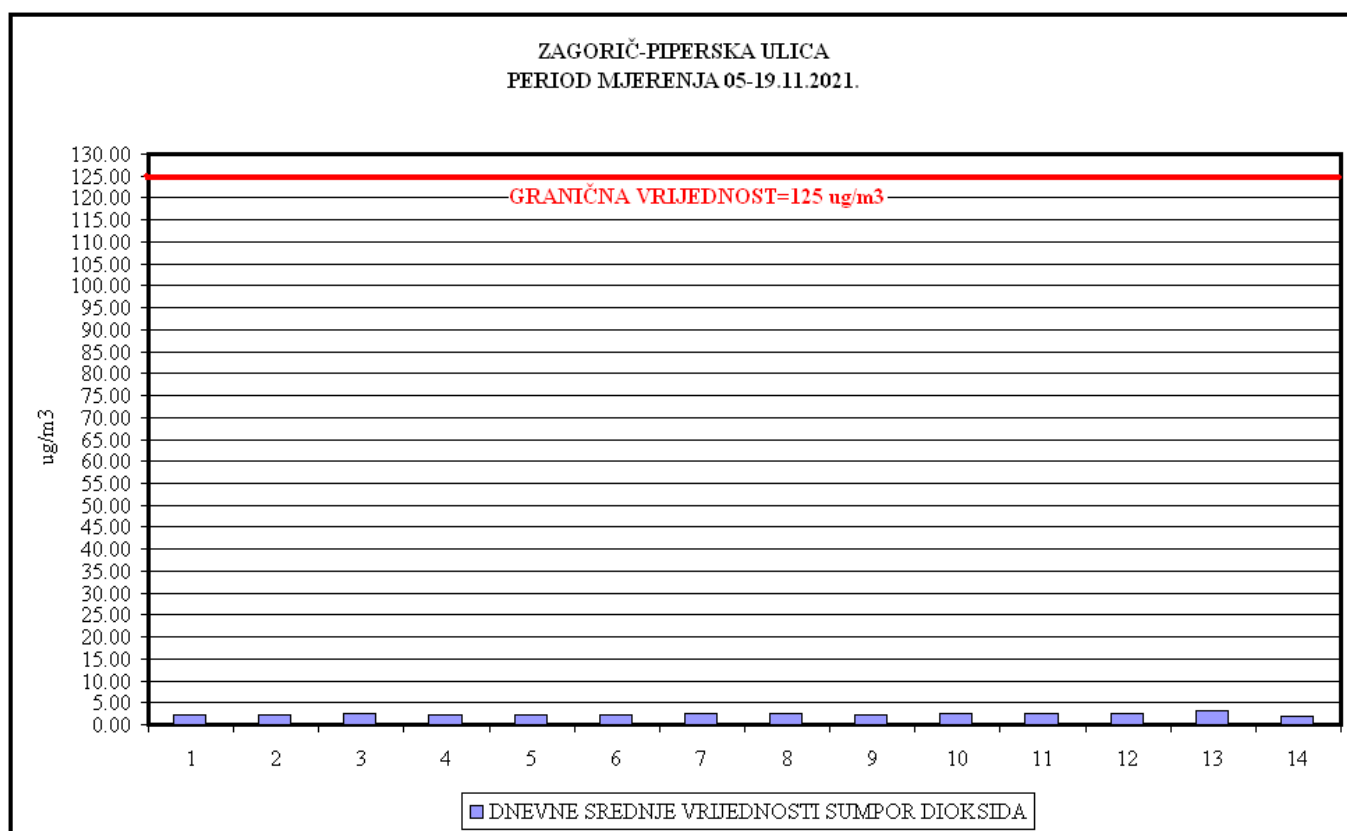
Sumpor dioksid

Tabela 17. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	330	
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m ³)	1,58	
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m ³)	5,11	
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	2,42	
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	2,21	
Broj 24-časovnih mjerenja	14	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	1,97	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	3,30	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	2,42	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	2,40	
Broj prekoračenja jednočasovne GV	0	
Broj prekoračenja 24-časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Jednočasovna srednja vrijednost	350 µg/m ³	Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje
Dnevna srednja vrijednost	125 µg/m ³	Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje



Slika 14. Jednočasovne srednje vrijednosti sumpor dioksida



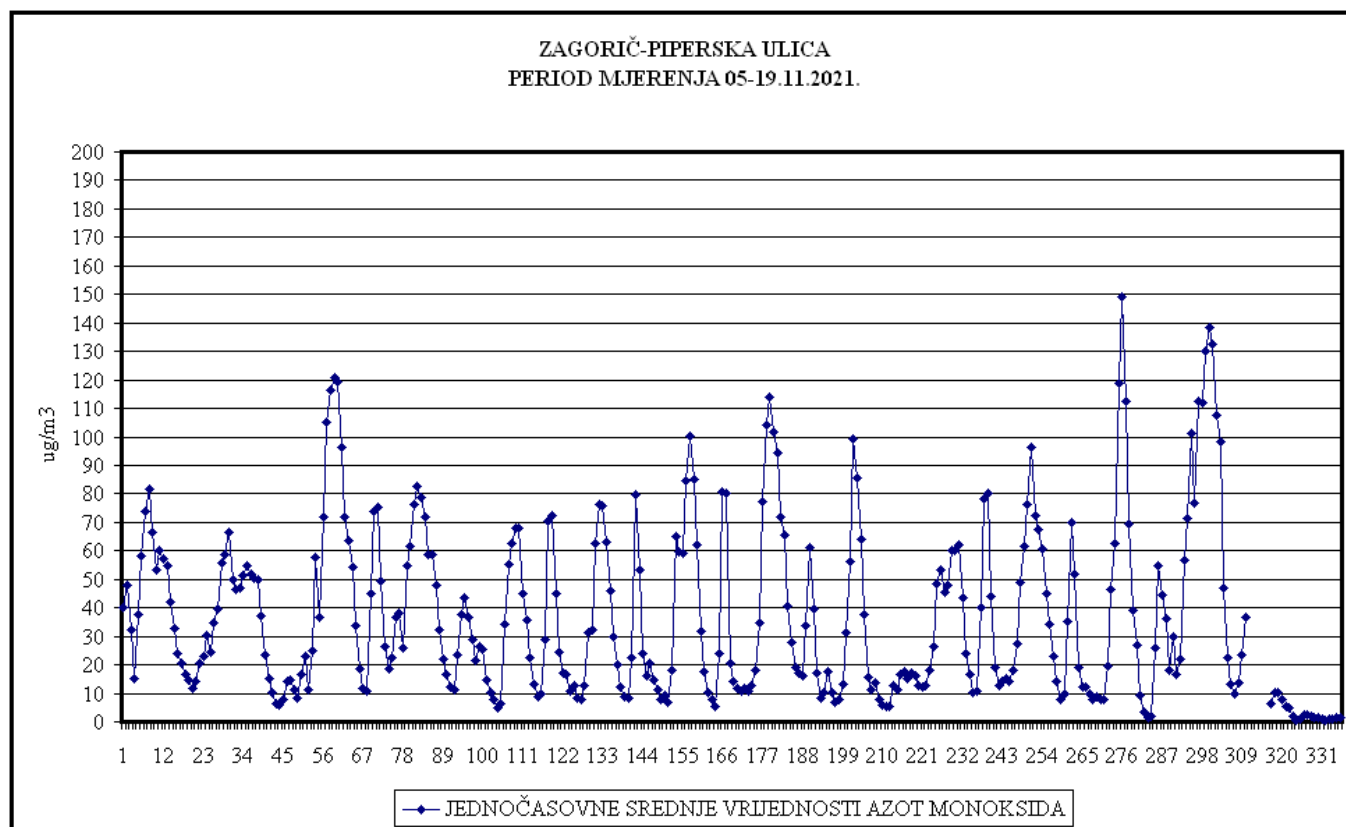
Slika 15. Dnevne srednje vrijednosti sumpor dioksida

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	330
Minimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,40
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	148,94
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	37,03
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	26,03



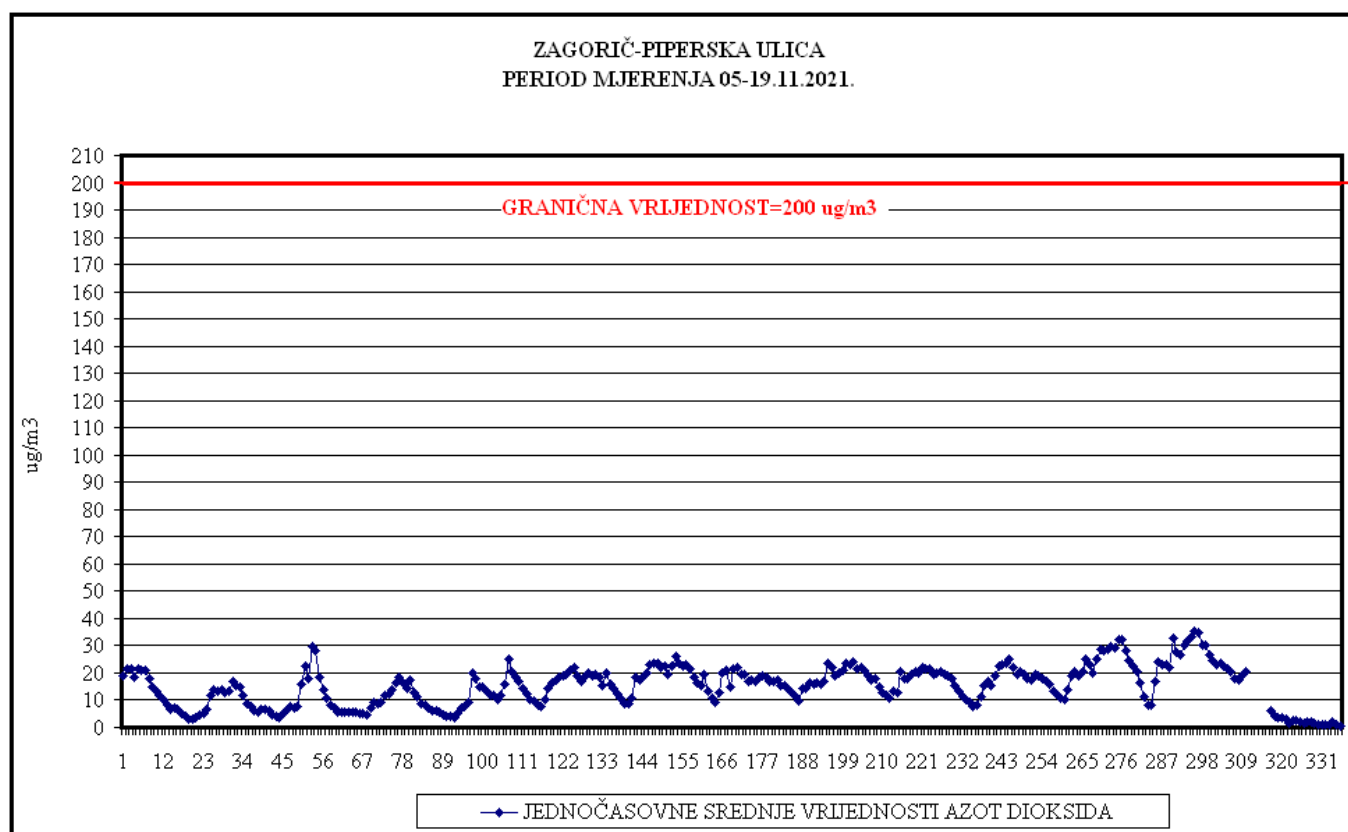
Slika 16. Jednočasovne srednje vrijednosti azot monoksida

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

Azot dioksid

Tabela 19. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja		330
Minimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0,50
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		35,42
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		15,29
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		16,29
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



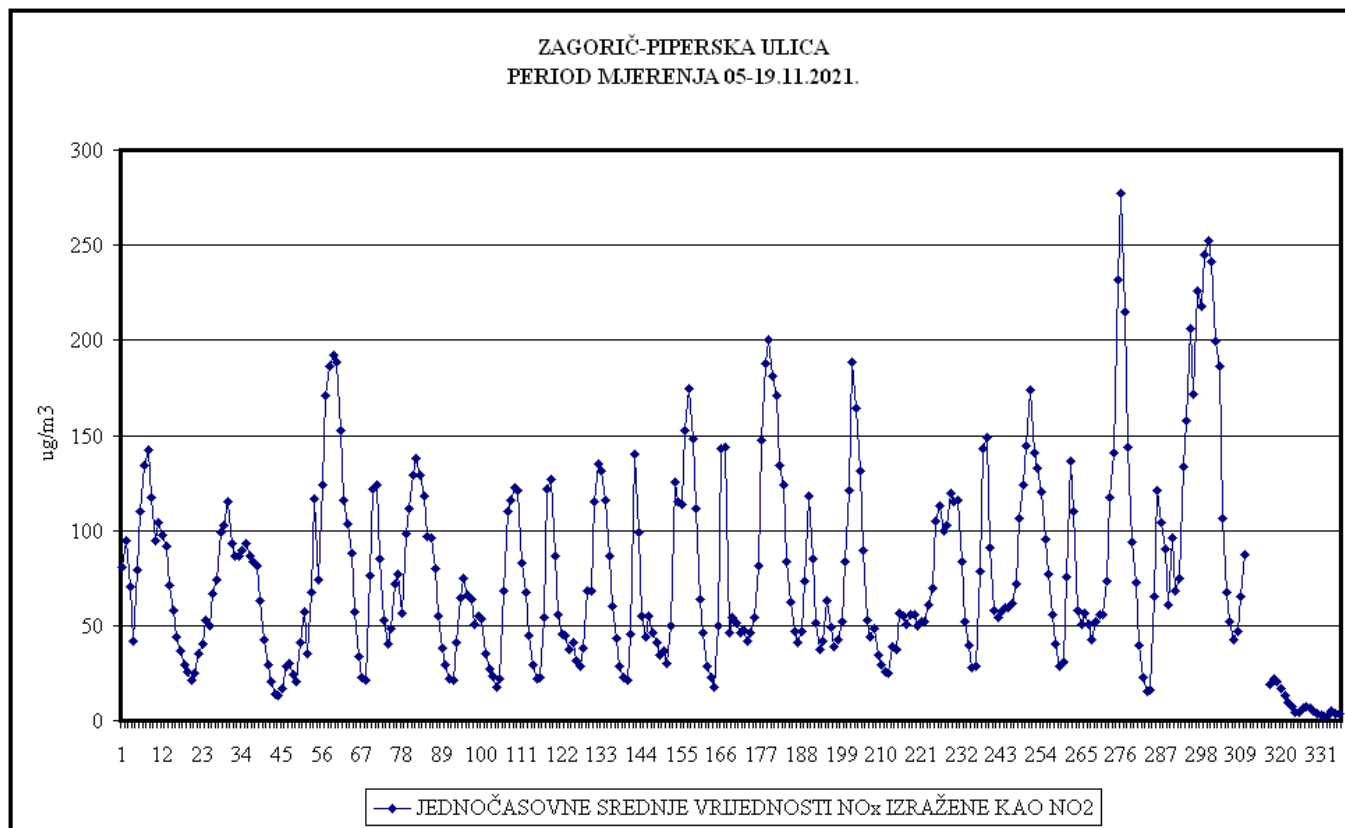
Slika 17. Jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida

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

Ukupni oksidi azota izraženi kao NO₂

Tabela 20. Statistička obrada rezultata ukupnih oksida azota

Broj jednočasovnih mjerenja	330
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m ³)	2,20
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m ³)	277,42
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	76,52
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja(µg/m ³)	61,32



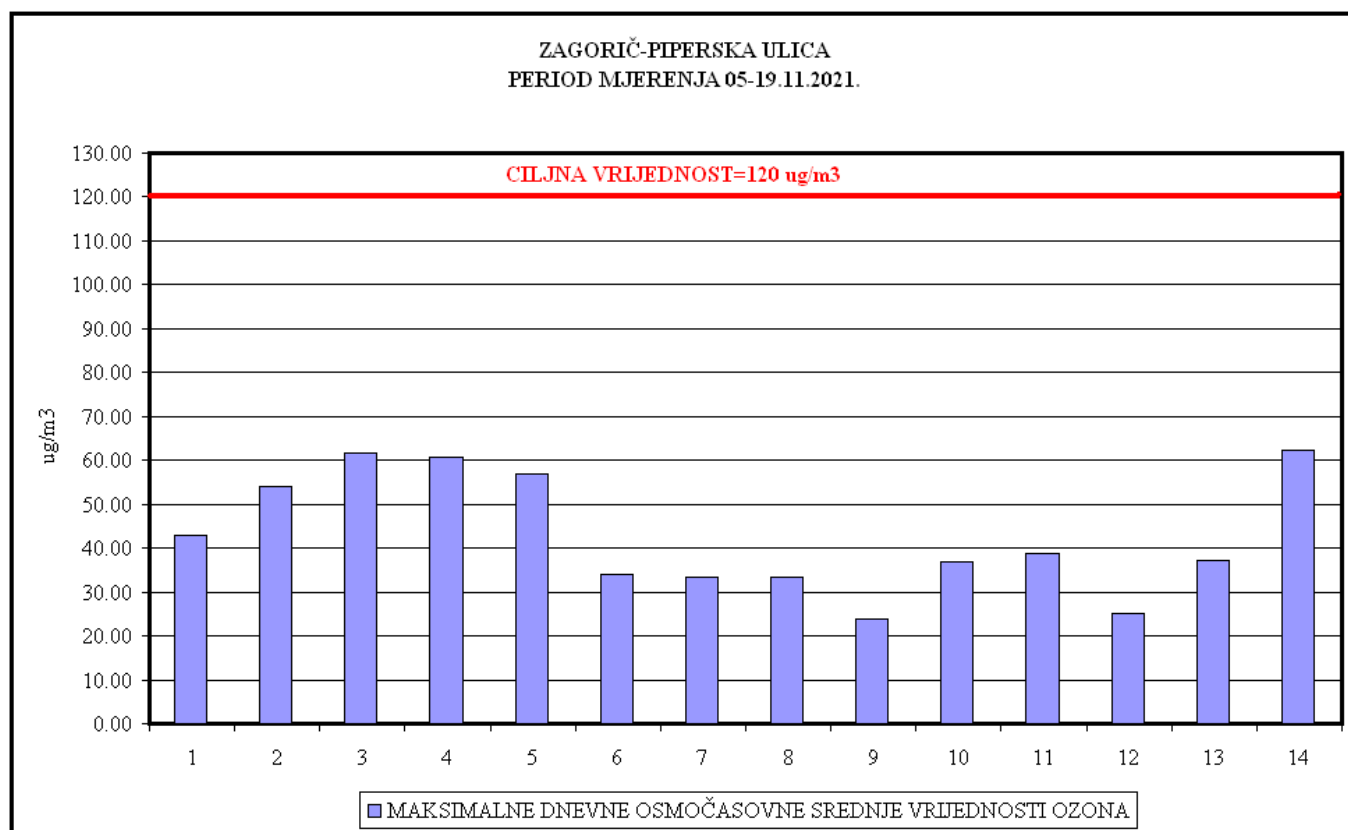
Slika 18. Jednočasovne srednje vrijednosti ukupnih oksida azota

Za ukupne okside azota izražene kao azot dioksid je propisana granična vrijednost za zaštitu vegetacije od 30 µg/m³ na godišnjem nivou.

Ozon

Tabela 21. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	14	
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)	23,87	
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)	62,45	
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)	42,93	
Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g} / \text{m}^3$)	37,98	
Broj prekoračenja max. 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



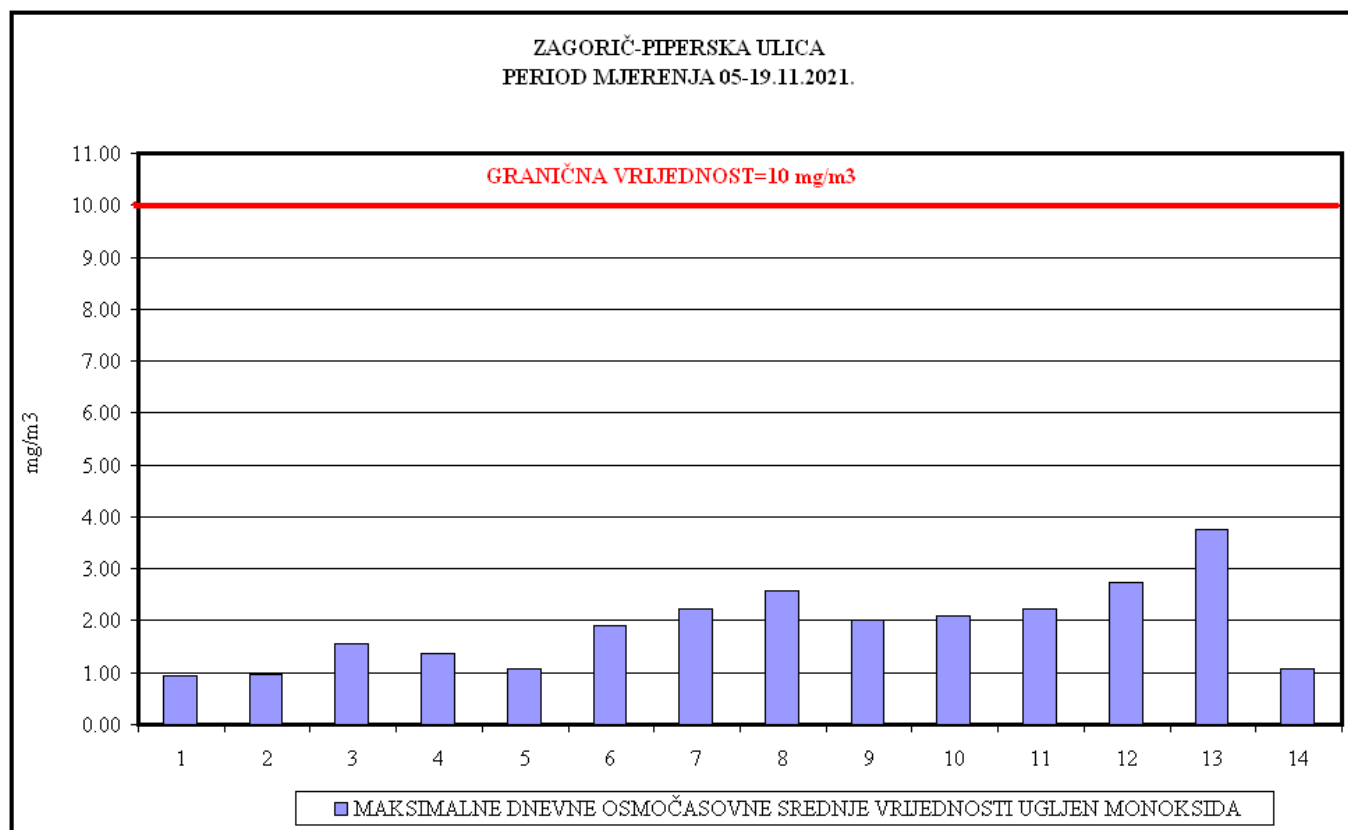
Slika 19. Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona

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 jesenjem 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 ³)	0,94
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednosti (mg/m ³)	3,76
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m ³)	1,90
Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m ³)	1,97
Broj prekoračenja max. dnevne osmočasovne srednje GV	0
Granične vrijednosti	
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	10 mg/m ³
	Granica tolerancije
	Nema



Slika 20. Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida

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

Benzen

Tabela 23. Statistička obrada rezultata mjerenja benzena

Broj 24-časovnih mjerenja	14	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,35	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,18	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,36	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	0,94	
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Godišnja srednja vrijednost	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

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_{10} je prikazan u tabeli 24.

Tabela 24. Sadržaj Pb, Cd, As i Ni i benzo(a)pirena u suspendovanim česticama PM_{10}

Period mjerenje	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3			
Prva sedmica	<0,015	<0,5	<0,5	2,3	2.96
Druga sedmica	<0,015	<0,5	<0,5	2,8	8.93
GV (SGV)	0,5				
CV (SGV)		5	6	20	1

Suspendovane čestice 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 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 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 PM_{10} tokom jesenjeg ciklusa mjerenja je bio iznad ciljne vrijednosti od 1,0 ng/m^3 (srednja vrijednost za kalendarsku godinu).

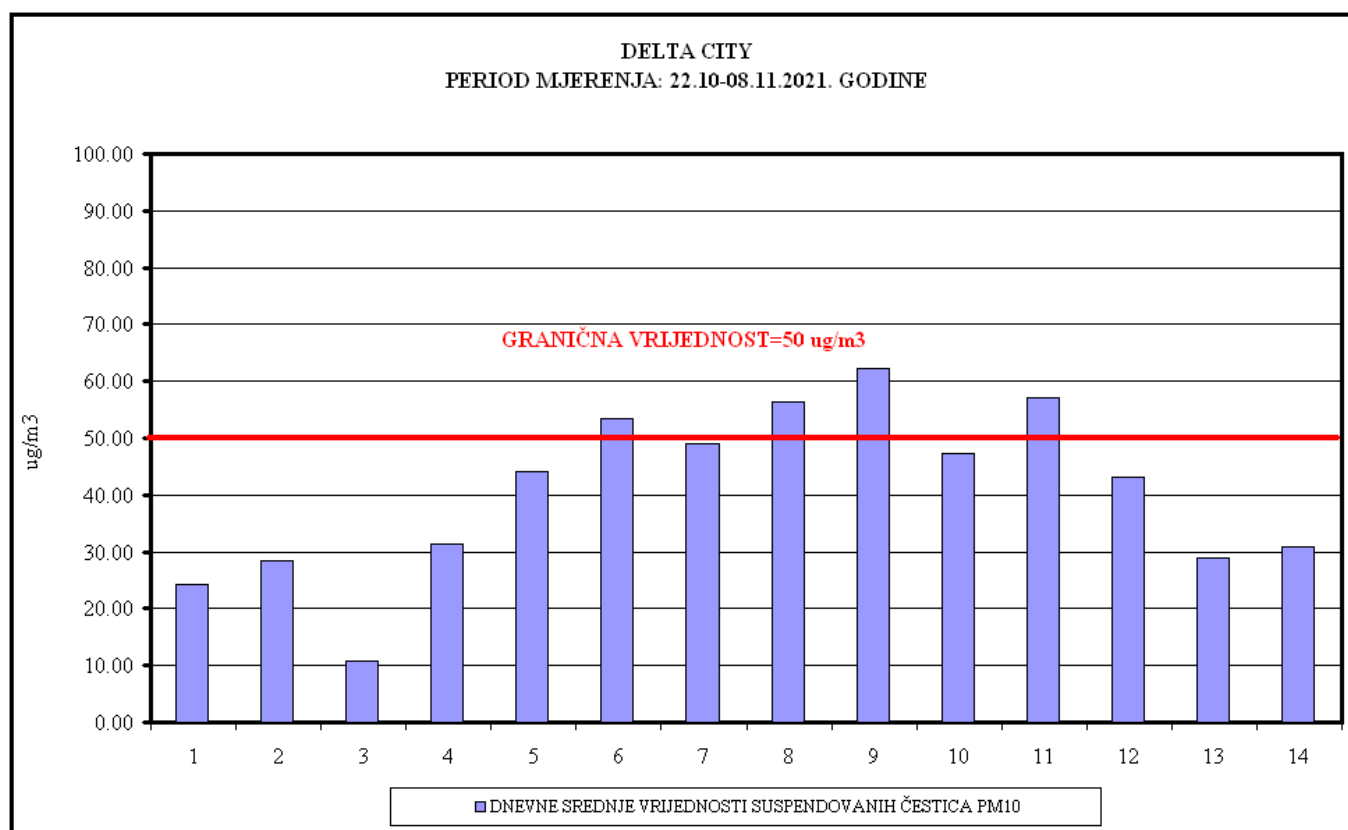
Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji Delta City

Tabela 25. Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀ i gasovitim zagađujućih materija: sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, ukupnih oksida azota izraženih kao NO₂, benzena i maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona i ugljen monoksida

Period mjerenja	PM ₁₀	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	C ₆ H ₆	O ₃	CO
	µg/m ³							mg/m ³
22-23.10	24,36	2,18	53,53	23,25	105,14	1,26	90,26	0,85
23-24.10	28,55	1,93	45,65	19,79	89,63	4,72	98,12	0,70
24-25.10	10,73	1,18	14,76	20,56	43,15	3,65	28,16	0,45
25-26.10	31,27	2,20	62,80	41,50	137,58	1,94	31,70	0,97
26-27.10	44,09	2,76	83,81	43,36	171,59	1,90	24,57	1,07
27-28.10	53,45	2,74	78,85	45,78	166,41	1,80	90,44	1,06
18-29.10	49,09	2,53	72,82	44,60	156,02	2,16	44,98	1,16
29-30.10	56,45	2,55	74,69	46,70	185,72	2,84	44,37	1,26
30-31.10	62,27	2,39	60,62	48,60	167,10	3,69	45,38	1,45
31.10-01.11	47,27	1,99	45,09	45,47	138,55	4,53	41,30	1,18
01-02.11	57,09	2,49	67,08	49,73	178,72	4,35	54,60	1,22
02-03.11	43,18	3,28	105,93	32,55	211,87	4,75	77,80	1,51
03-04.11	29,00	2,72	66,69	30,38	148,50	3,94	68,71	0,88
04-05.11	30,82	2,49	53,99	11,84	100,73	3,20	87,86	2,36
GV (DSV)	50	125						
CV MD8hSV							120	
GV MD8hSV								10
GV (SGV)	40			40	30	5		

Suspendovane čestice PM₁₀Tabela 26. Statistička obrada rezultata mjerenja suspendovanih čestica PM₁₀

Broj 24-časovnih mjerenja	14	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	10,73	
Maksimalna 24- časovna vrijednost (µg/m ³)	62,27	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	40,55	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	43,64	
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	Nema

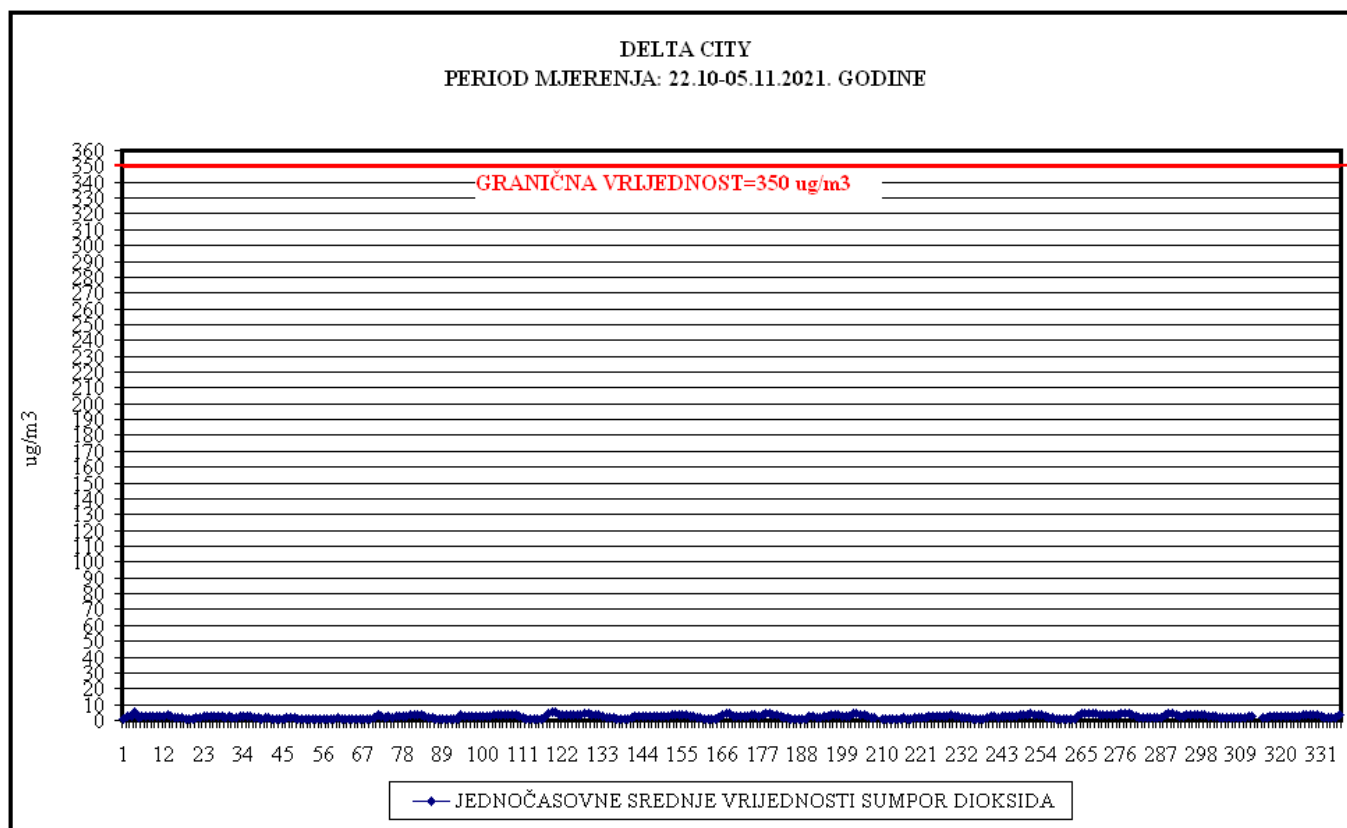
Slika 21. Dnevne srednje vrijednosti PM₁₀

Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀ su upoređivane sa propisanom graničnom vrijednošću za dnevnu srednju vrijednost (50 µg/m³). Četiri dnevne srednje vrijednosti PM₁₀ na ovoj lokaciji u jesenjem ciklusu mjerenja su bile iznad propisane granične vrijednosti.

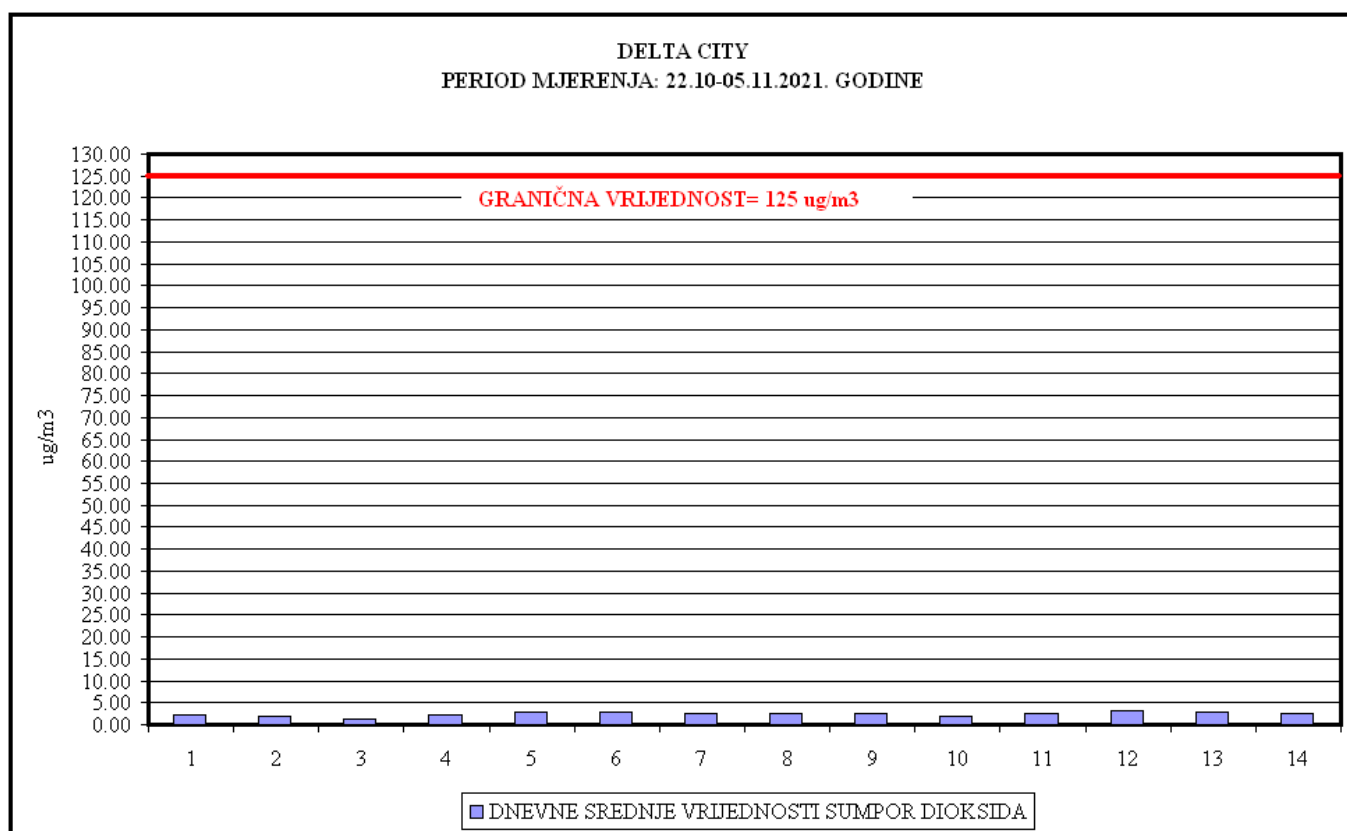
Sumpor dioksid

Tabela 27. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	333	
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m ³)	0,78	
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m ³)	5,39	
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	2,39	
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	2,41	
Broj 24-časovnih mjerenja	14	
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	1,18	
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	3,28	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	2,39	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	2,49	
Broj prekoračenja jednočasovne GV	0	
Broj prekoračenja 24-časovne GV	0	
Granične vrijednosti		
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Jednočasovna srednja vrijednost	350 µg/m ³	Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje
Dnevna srednja vrijednost	125 µg/m ³	Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje



Slika 22. Jednočasovne srednje vrijednosti sumpor dioksida



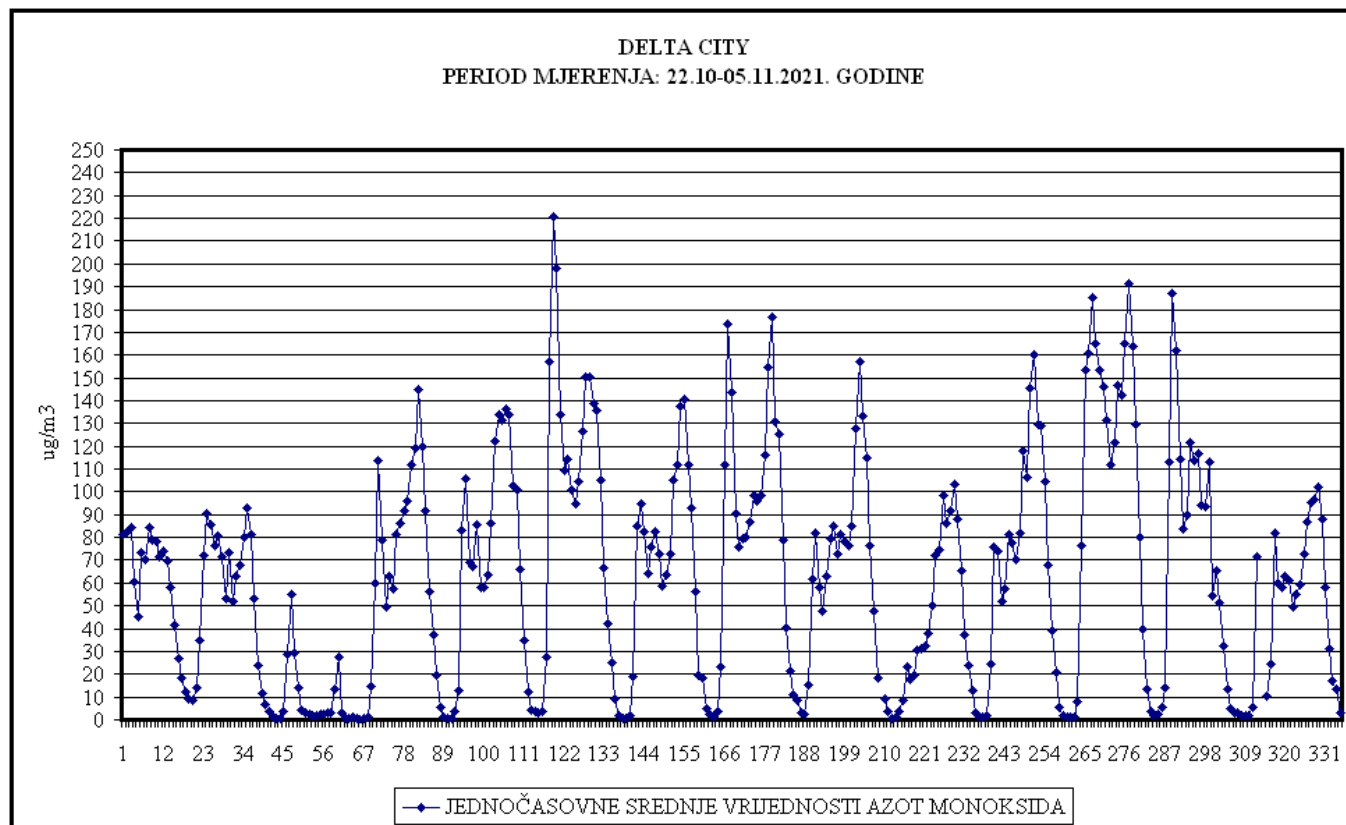
Slika 23. Dnevne srednje vrijednosti sumpor dioksida

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	333
Minimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,30
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	220,96
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	63,54
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	64,29



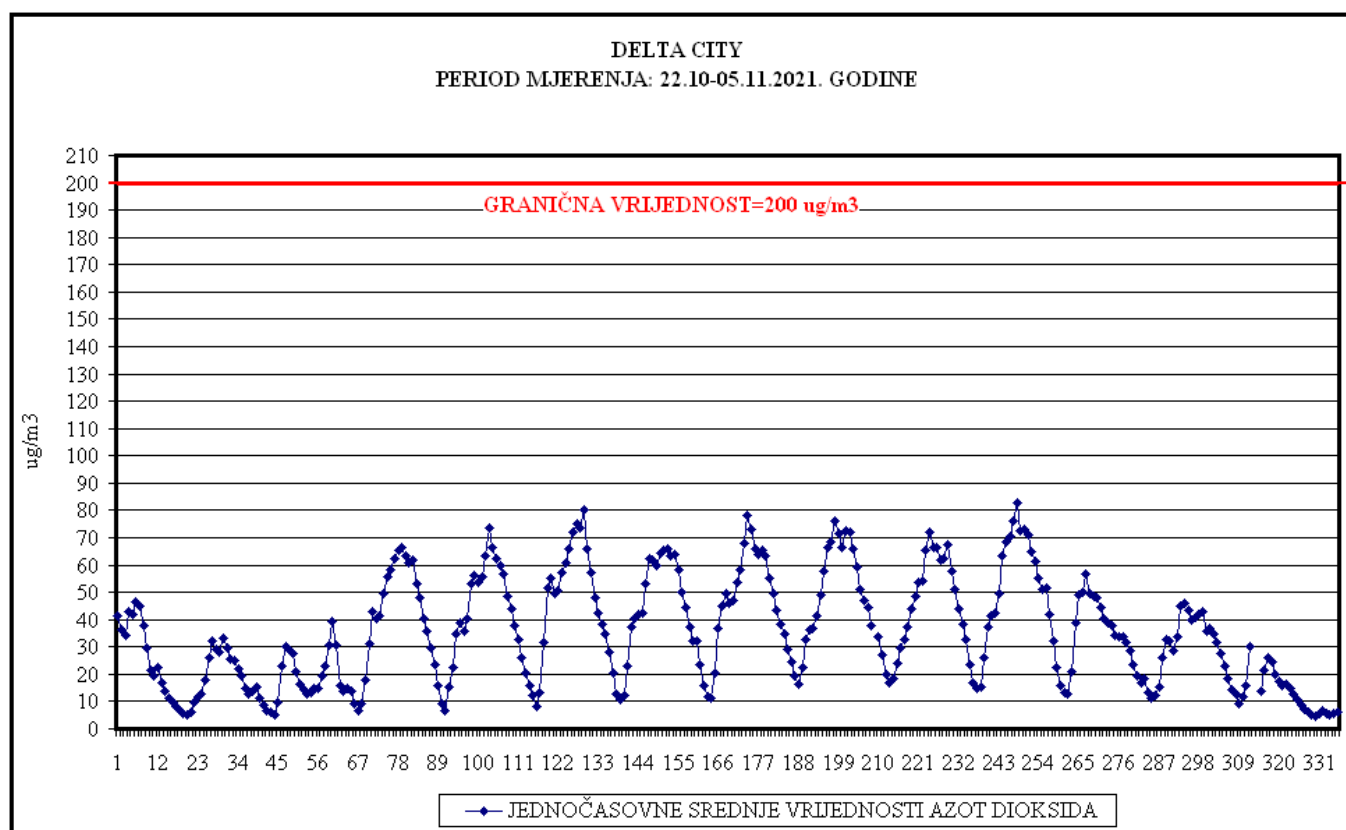
Slika 24. Jednočasovne srednje vrijednosti azot monoksida

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

Azot dioksid

Tabela 29. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja		333
Minimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		4,80
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		82,95
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		36,05
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		34,49
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



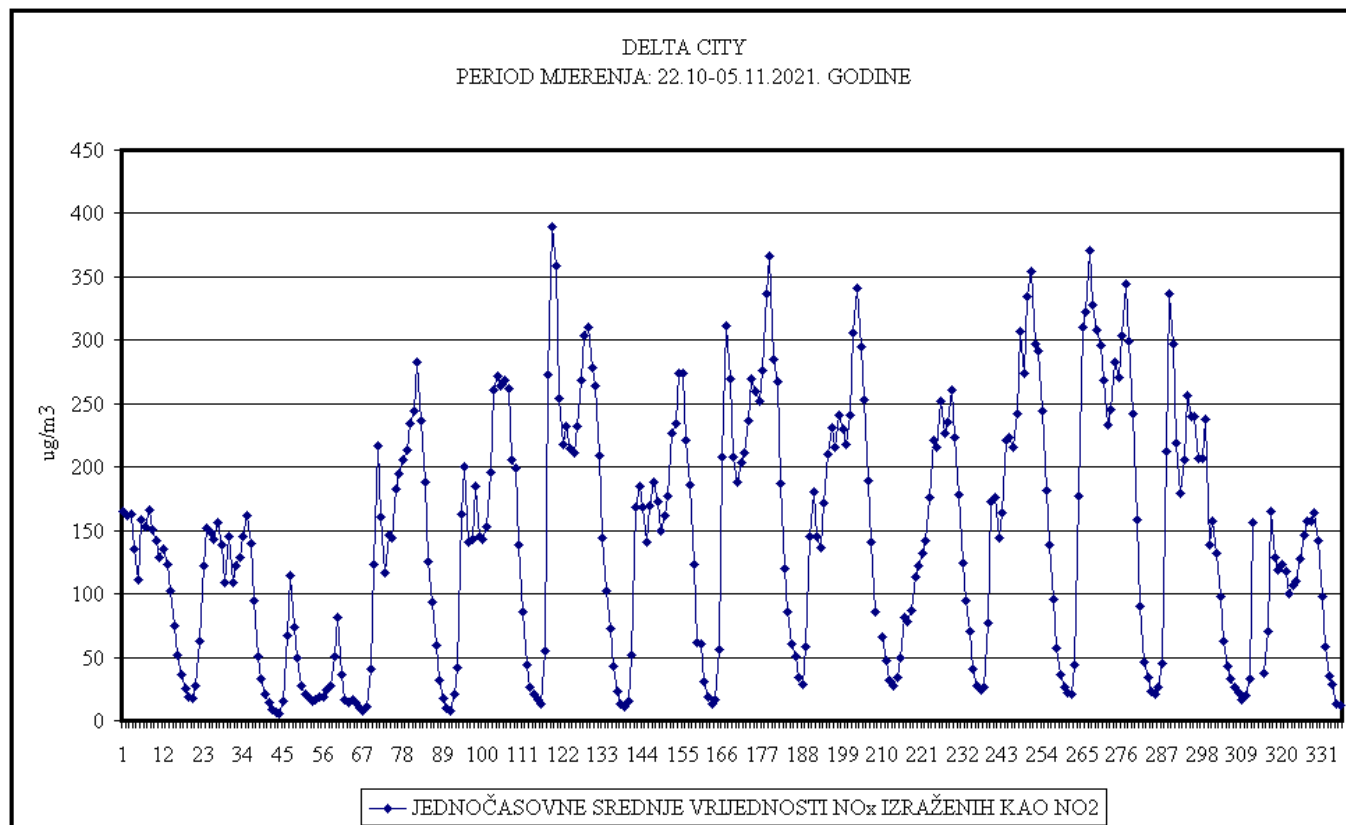
Slika 25. Jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida

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

Ukupni oksidi azota izraženi kao NO₂

Tabela 30. Statistička obrada rezultata ukupnih oksida azota

Broj jednočasovnih mjerenja	333
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m ³)	5,18
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m ³)	389,52
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	143,28
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja(µg/m ³)	142,68



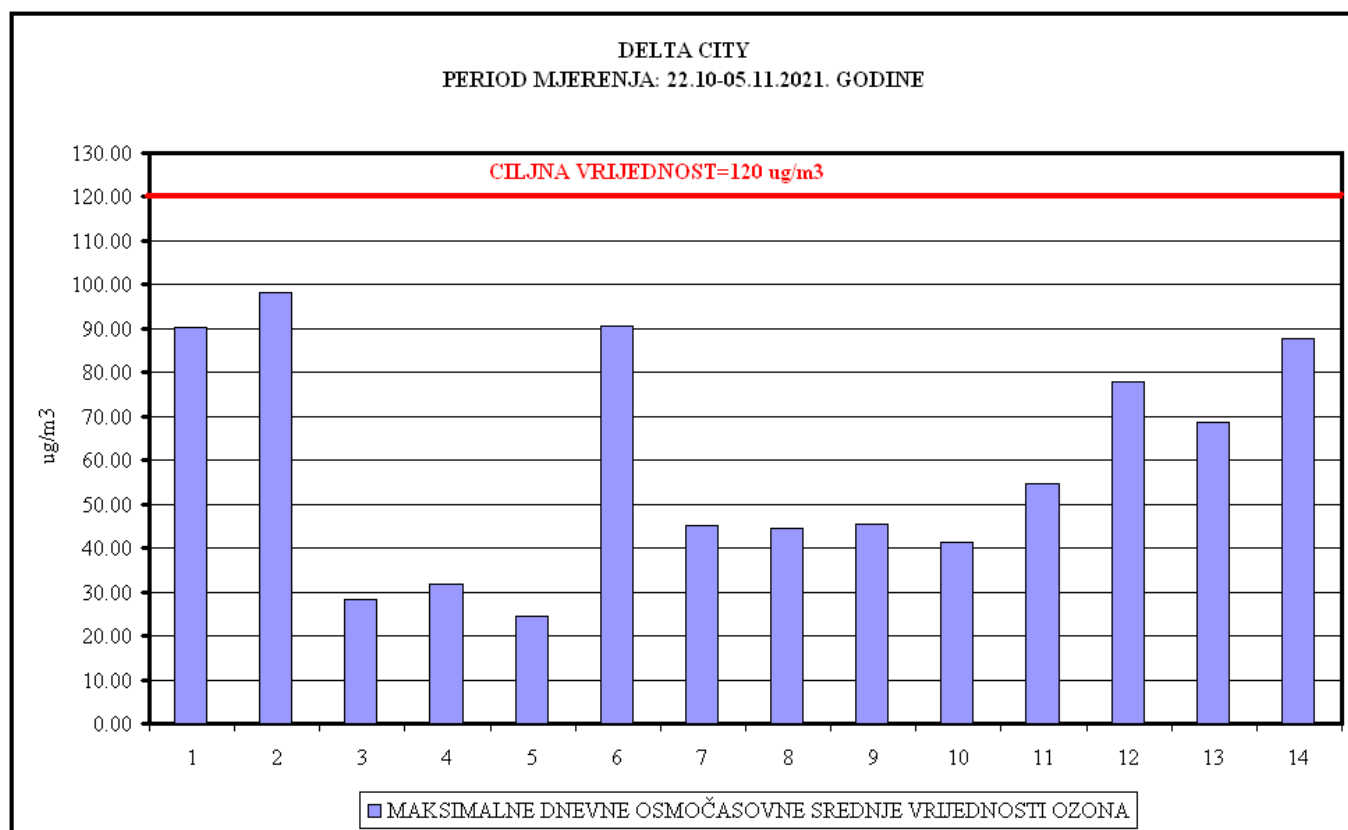
Slika 26. Jednočasovne srednje vrijednosti ukupnih oksida azota

Za ukupne okside azota izražene kao azot dioksid je propisana granična vrijednost za zaštitu vegetacije od 30 µg/m³ na godišnjem nivou.

Ozon

Tabela 31. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	14	
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24.57	
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	98.12	
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	59.16	
Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	49.99	
Broj prekoračenja max. 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



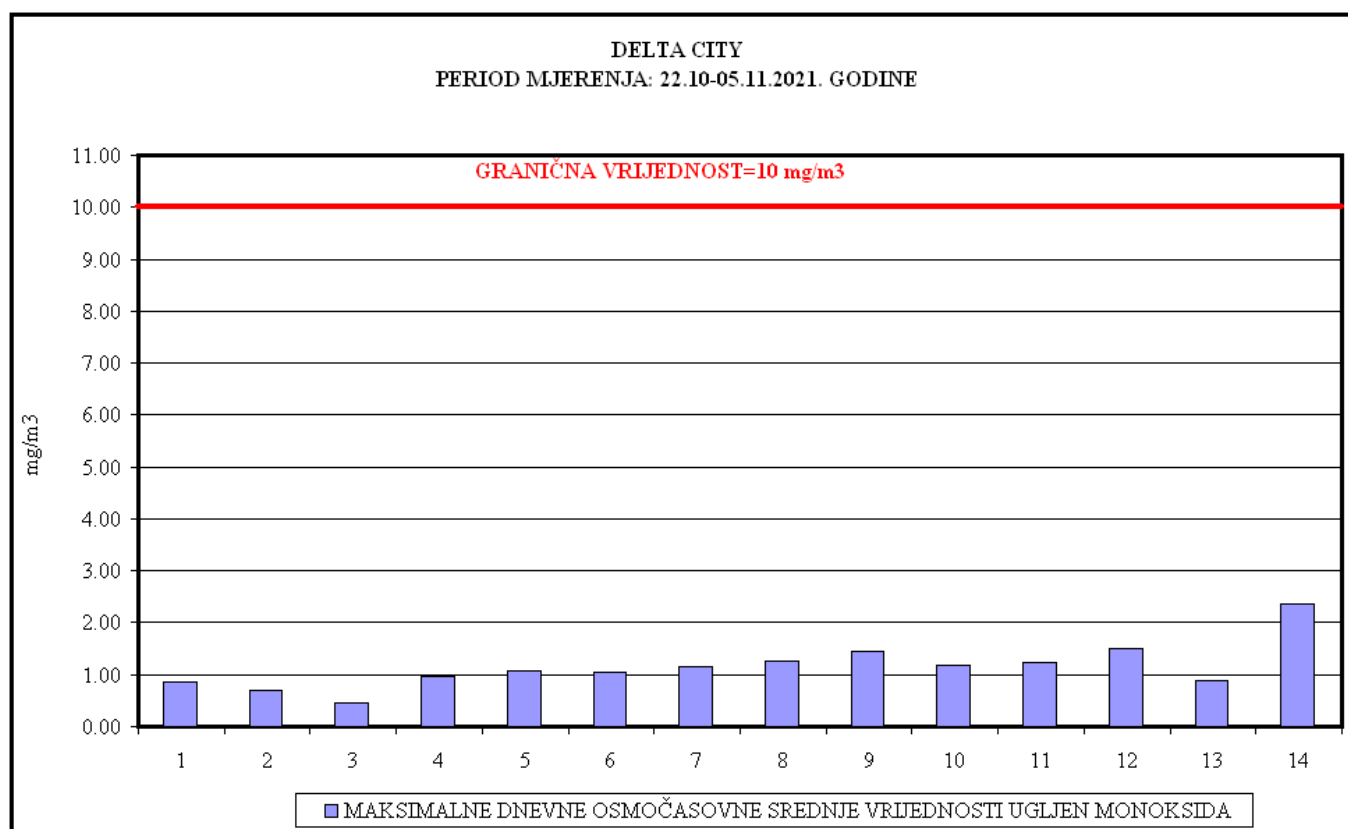
Slika 27. Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona

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 jesenjem 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 ³)	0,45	
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednosti (mg/m ³)	2,36	
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m ³)	1,15	
Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m ³)	1,12	
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 28. Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida

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

Benzen

Tabela 33. Statistička obrada rezultata mjerenja benzena

Broj 24-časovnih mjerenja	14	
Minimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,26	
Maksimalna 24-časovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	4,75	
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3,19	
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja	3,42	
Period usrednjavanja	Granična vrijednost	Granica tolerancije
Godišnja srednja vrijednost	$5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Nema

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_{10} je prikazan u tabeli 34.

Tabela 34. Sadržaj Pb, Cd, As i Ni i benzo(a)pirena u suspendovanim česticama PM_{10}

Period mjerenje	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3			
Prva sedmica	0,027	<0,5	<0,5	2,0	2,29
Druga sedmica	<0,015	<0,5	<0,5	2,7	3,34
GV (SGV)	0,5				
CV (SGV)		5	6	20	1

Suspendovane čestice 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 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 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 PM_{10} tokom jesenjeg ciklusa mjerenja je bio iznad ciljne vrijednosti od $1,0 \text{ng}/\text{m}^3$ (srednja vrijednost za kalendarsku godinu).

REZIME

SUMPOR DIOKSID- SO₂

Tokom mjerenja kvaliteta vazduha u jesenjem (II) ciklusu, sezona 2021/2022. godine, sve izmjerene vrijednosti sumpor dioksida (kao jednočasovne srednje i dnevne srednje vrijednosti) na tri mjerna mjesta (dva u gradskom jezgru Podgorice 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- NO₂

U jesenjem ciklusu mjerenja, na svim mjernim mjestima u Glavnom gradu, jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida su bile ispod propisane granične vrijednosti (200 µg/m³).

UKUPNI OKSIDI AZOTA (NO_x) IZRAŽENI KAO NO₂

Za ukupne okside azota izražene kao azot dioksid je propisana granična vrijednost za zaštitu vegetacije od 30 µg/m³ na godišnjem nivou.

SUSPENDOVANE ČESTICE PM₁₀

Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀ su upoređivane sa propisanom graničnom vrijednošću za dnevnu srednju vrijednost od 50 µg/m³, 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 tokom jesenjeg mjernog perioda jedna dnevna srednja vrijednost suspendovanih čestica PM₁₀ je bila iznad propisane granične vrijednosti od 50 µg/m³.

Na mjernoj poziciji u Zagoriču u jesenjem ciklusu mjerenja, jedanaest dnevnih srednjih vrijednosti PM₁₀ je bilo iznad propisane granične vrijednosti.

Na lokaciji Delta City u jesenjem ciklusu mjerenja četiri dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀ su bile iznad propisane granične vrijednosti.

OZON-O₃

Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti su upoređivane sa propisanom ciljnom vrijednošću od 120 µg/m³. Maksimalne dnevne osmočasovne srednje dnevne vrijednosti ozona, na svim mjernim mjestima, tokom jesenjeg 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 jesenjeg 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/m³.

BENZEN-C₆H₆

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

TEŠKI METALI

Suspendovane čestice PM₁₀ su analizirane na sadžaj teških metala za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou.

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

- Sadržaj olova u svim sedmodnevnim uzorcima PM₁₀ je bio na limitu detekcije, ispod 0,5 µg/m³, 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.

BENZO(A)PIREN

- Na mjernom mjestu u Zagoriču sadržaj benzo(a)pirena u oba zbirna sedmična uzorka PM₁₀ je bio iznad propisane ciljne vrijednosti od 1,0 ng/m³ (srednja vrijednost za kalendarsku godinu).
- Na mjernom mjestu Delta city sadržaj benzo(a)pirena u oba zbirna sedmična uzorka PM₁₀ je bio iznad propisane ciljne vrijednosti od 1,0 ng/m³ (srednja vrijednost za kalendarsku godinu).
- Na mjernom mjestu Stari aerodrom sadržaj benzo(a)pirena u jednom zbirnom sedmičnom uzorku PM₁₀ je bio iznad propisane ciljne vrijednosti od 1,0 ng/m³ (srednja vrijednost za kalendarsku godinu).

Izveštaj izradili:	
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	
Bojana Knežević, šef Jedinice za hemijsku analitiku	
Željka Četković, šef Jedinice za analitiku u gasnoj hromatografiji	
Terenska ispitivanja i uzorkovanje izvršili:	
Radomir Žujović, šef Jedinice za mjerenje kvaliteta vazduha i terenske poslove	
Petar Galičić, tehničar za terenske poslove	
Dejan Koljčević, tehničar za terenske poslove	
Ilija Rešetar, tehničar za terenske poslove	
Mitar Pavićević, tehničar za terenske poslove	
Laboratorijska ispitivanja izvršili:	
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	