

- Poslovanje NZZZAŠ je certificirano od strane BUREAU VERITAS CROATIA prema normama ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 i ISO 45001:2018
- NZZZAŠ posjeduje Rješenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, klasa UP/I-351-02/23-08/41, ur.br.517-04-2-1-23-2 od 28.11.2023. god. za obavljanje djelatnosti praćenja kvalitete zraka.

Klasa: 351-04/24-03/28

Ur. Broj: 251-758-058-43/3-24-1

Datum: 20.03.2024.

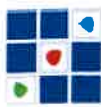
Broj izvještaja: 058 00273/24

GODIŠNJI IZVJEŠTAJ O REZULTATIMA PRAĆENJA KVALITETE ZRAKA NA AUTOMATSKOJ MJERNOJ POSTAJI MIROGOJSKA CESTA (Izvještaj za 2023. godinu)

Lista dostave izvještaja: Gradski ured za gospodarstvo, ekološku održivost i strategijsko planiranje, Sektor za ekološku održivost, Odjel za zaštitu okoliša, zaštitu zraka, zaštitu od buke, vode i vodno gospodarstvo, Park Stara Trešnjevka 2, Zagreb

Napomene:

- 1) Zabranjuje se isticanje Zavoda u tekstu deklaracije proizvoda osim ako nije ugovorom definirano.
- 2) Rezultati se odnose isključivo na analizirani uzorak i ne smiju se koristiti u reklamne svrhe.
- 3) Faksimil je autentičan s originalnim potpisom ovlaštene osobe.
- 4) * akreditirana metoda, a F* metode u fleksibilnom području.
- 5) Rezultati izraženi kao manje od (<) odnose se na granicu kvantifikacije pojedine metode.
- 7) MDK*** maksimalno dozvoljena količina prema zakonskim propisima navedenim u ocjeni sukladnosti. PK* preporučeni kriterij u slučaju mikrobioloških ispitivanja gdje MDK*** nije primjenjiv. GV granična vrijednost za područje vanjskog zraka.
- 8) NZZZAŠ se odriče odgovornosti kada su informacije o uzorku dobivene od kupca takve da mogu utjecati na valjanost rezultata.



1. PRAĆENJE KVALITETE ZRAKA

U sklopu Programa zdravstvene ekologije koji sufinancira Grad Zagreb – Gradski ured za socijalnu zaštitu, zdravstvo, branitelje i osobe s invaliditetom, na automatskoj mjernoj postaji Mirogojska cesta 16 prate se koncentracije sljedećih onečišćujućih tvari u zraku: dušikov dioksid (NO_2), ugljikov monoksid (CO), sumporov dioksid (SO_2) i prizemni ozon (O_3). Rezultati mjerenja svakodnevno su dostupni na portalu Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj <http://iszz.azo.hr/iskzl/> i web GIS aplikaciji „Ekološka karta Grada Zagreba“ (<https://ekokartazagreb.stampar.hr/>).

Odjel za higijenu okoliša u sklopu Programa zdravstvene ekologije daje izjave za medije o kvaliteti zraka u gradu Zagrebu, svakodnevno odgovara na upite građana i djelatnika drugih gradskih firmi o kvaliteti zraka u pojedinim dijelovima grada.

1.1. Propisi Republike Hrvatske

- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22)
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20)
- Pravilnik o sadržaju, formatu i postupku donošenja akcijskog plana za poboljšanje kvalitete zraka, te uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluke Komisije 2011/850/EU (NN 26/23)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20)

1.2. Ciljana kvaliteta podataka

Zahtjevi za kvalitetom mjernih podataka o kvaliteti zraka definirani su Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20) (Tablica 1).

Tablica 1. Zahtjevi za kvalitetom mjernih podataka

Parametar kvalitete podataka	SO_2 , NO, NO_2 , NO_x , CO	O_3	$\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2,5}$
Mjerna nesigurnost	15%	15%	25%
Minimalni obuhvat podataka	90%	90% ljeti, 75% zimi	90%

Mjerila koja se koriste za provjeru valjanosti prilikom prikupljanja podataka i izračunavanja statističkih parametara u odnosu na granične vrijednosti s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi. (Tablica 2).

Tablica 2. Zahtijevani omjer valjanih podataka

Parametar	Zahtijevani omjer valjanih podataka
satne vrijednosti	75% (tj. 45min)
osmosatne vrijednosti	75% (tj. 6 sati)
najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost	75% (tj. 18 osmosatnih prosjeka na dan)
dnevne vrijednosti	75% (tj 18 satnih vrijednosti)
srednja godišnja vrijednost	90% satnih vrijednosti



1.3. Metapodatci

Tablica 3. Osnovni podaci o mjernoj postaji Mirogojska cesta

Osnovni podaci	
Ime postaje	Mirogojska cesta
Grad	Zagreb
Zona/aglomeracija	Zagreb
Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	NZJZ „Dr. Andrija Štampar“
Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Gradski ured za zdravstvo, Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša
Ciljevi mjerenja	Praćenje onečišćenja zraka uzrokovano prometom
Onečišćujuće tvari koje se mjere	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, O ₃
Klasifikacija postaje	
Tip područja	Gradska
Tip postaje u odnosu na izvor emisija	Pozadinska
Mjerna oprema	
SO ₂	HORIBA AP5A – 370 automatski analizator
NO, NO ₂ , NO _x	HORIBA APNA – 370 automatski analizator
CO	HORIBA APMA – 370 automatski analizator
O ₃	HORIBA APOA – 370 automatski analizator
Značajke mjerenja	
Lokacija mjernog mjesta	Dvorište NZJZ „Dr. Andrija Štampar“
Visina mjesta uzorkovanja	cca 3 – 5 m
Učestalost integriranja podataka	1h/24h
Vrijeme uzorkovanja	dnevno

1.4. Mjerni sustav

Postaja je standardnog tipa izotermičkog skloništa s kontroliranim klimatskim uvjetima (Tablica 3). Analizatori unutar postaje rade na osnovu mjernih principa referentnih metoda navedenih u Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20). Mjerni sustav povezan je WIFI vezom sa serverom Nastavnog zavoda za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“. Na serveru se nalazi informacijski sustav za praćenje kvalitete zraka (ISKAZ) koji omogućuje pregled i obradu podataka.

Mjerni sustav sastoji se od sljedećih komponenti (Tablica 4).



Tablica 4. Komponente mjernog sustava u mjernoj postaji Mirogojska cesta

Komponenta sustava	Proizvođač
Izotermičko sklonište za smještaj mj. uređaja	ENVIRONMENT
SO ₂ analizator APSA – 370	HORIBA
NO, NO ₂ , NO _x analizator APNA – 370	HORIBA
CO analizator APMA – 370	HORIBA
O ₃ analizator APOA – 370	HORIBA
Kalibracijski uređaj AFCU-360M	HORIBA
Sustav za uzorkovanje zraka	HORIBA
Sustav za prikupljanje i slanje podataka	EKONERG

1.5. Specifikacija analizatora

Sva automatska mjerenja izvode se kontinuirano prema normiranim metodama definiranim u Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20). Svi analizatori posjeduju tipsko odobrenje (Tablica 5).

Tablica 5. Automatski analizatori unutar mjerne postaje Mirogojska cesta

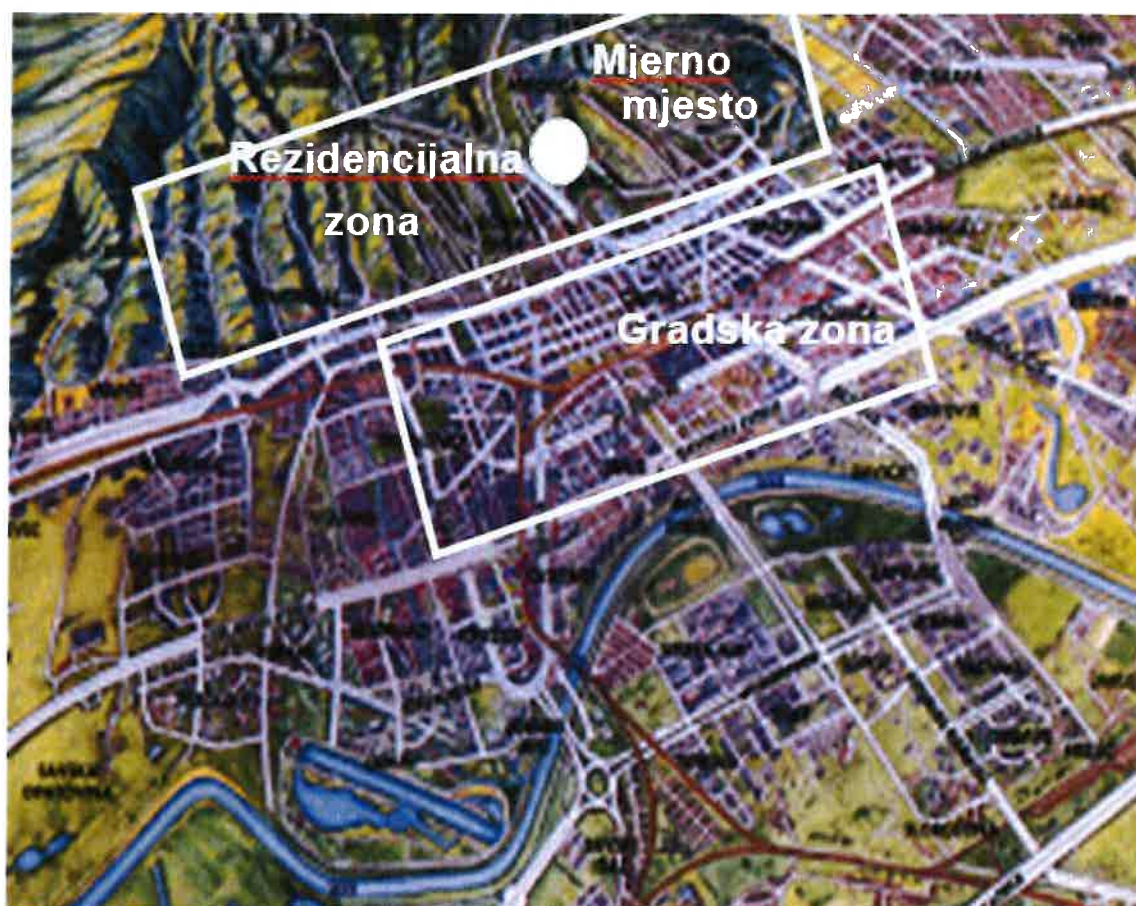
Analizator	Metoda	Mjerno područje	Granica detekcije
APNA-370 NO/NO _x / NO ₂ * Analizator	HRN EN 14211:2012	0 – 1 (ppm)	0,5 ppb
APSA-370 SO ₂ * Analizator	HRN EN 14212:2012 HRN EN 14212:2012/Ispr.1:2014	0 – 0.5 (ppm)	0,5 ppb
APMA-370 CO* Analizator	HRN EN 14626:2012	0 – 50 (ppm) 0 – 100 (ppm)	0,05 ppm
APOA-370 O ₃ * Analizator	HRN EN 14625:2012	0 – 1 (ppm)	0,5 ppb



1.6. Lokacija postaje

Postaja je smještena u dvorištu Nastavnog zavoda za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“ u Mirogojskoj ulici br. 16 (Gauss-Krüger-ove koordinate: 050-76-794 N; 055-76-542 E; 175 m nadmorske visine) u sjevernoj rezidencijalnoj zoni grada Zagreba.

1.6.1. Makrolokacija postaje

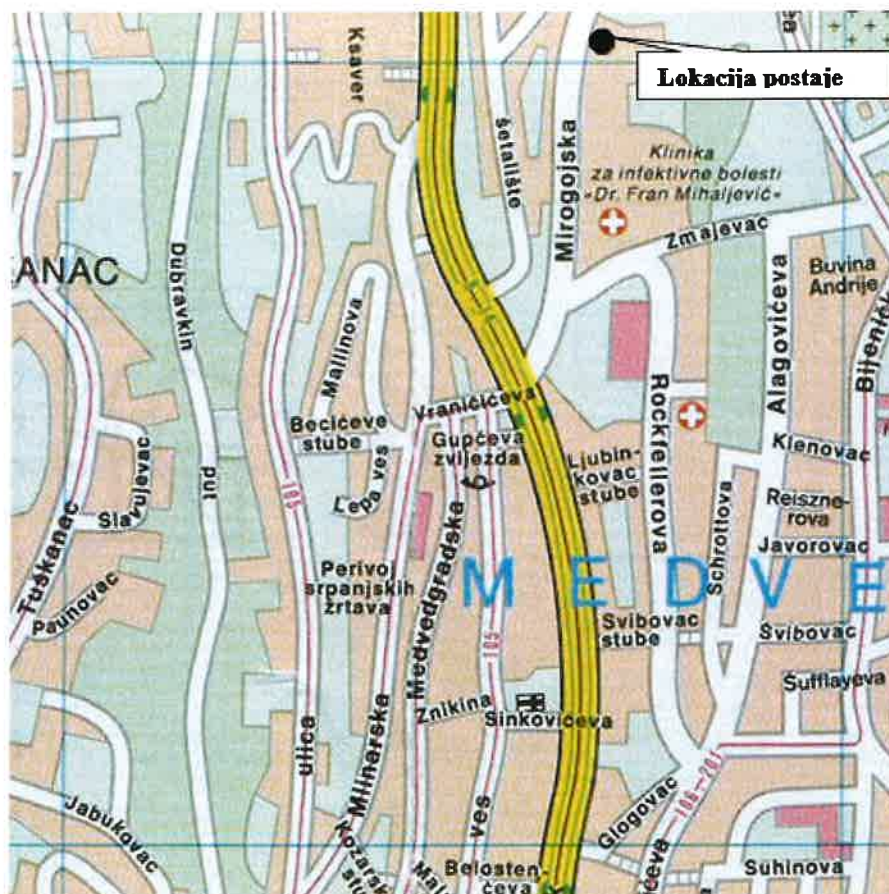


Slika 1. Makrolokacija postaje Mirogojska cesta



1.6.2. Mikrolokacija postaje

Uzorkovanje se vrši na lokaciji cca. 400 m od većeg križanja, cca 5 metara od prometnice. Mikrolokacija je izabrana tako da nema ometanja normalne cirkulacije zraka od strane zgrada i drveća (Slika 2). Svi točkasti izvori emisije onečišćujućih tvari u zrak nalaze se na takvim položajima da ne postoji mogućnost direktnog uzorkovanja emisijskih plinova.



Slika 2. Mikrolokacija postaje Mirogojska cesta

1.7. Osiguranje kvalitete

Sustav osiguranja i provjere kvalitete mjerenja sadrži sljedeće komponente:

- Dnevna automatska provjera (svakih 25 sati) odziva analizatora na nuli i rasponu
- Dnevna validacija podataka
- Dnevni obilasci postaje
- Redovna dvotjedna zamjena filtera analizatora
- Godišnji servisi i umjeravanja analizatora
- Izvanredni servisi
- Sudjelovanje u međulaboratorijskim usporedbama



Mjerenje se obavlja automatski. Analizatori kontinuirano uzorkuju zrak i vrše mjerenja, a rezultati su prikazani na zaslonu. Analizatori su zajedno s računalom (datalogger) postaje u lokalnoj mreži (LAN). Datalogger prikuplja podatke i bežičnom vezom ih šalje na server Zavoda. Informacijski sustav za praćenje kvalitete zraka (ISKAZ) koji se nalazi na serveru omogućuje pregled mjerenja. Pomoću ovoga programskog paketa podaci se prebacuju te čuvaju i obrađuju na serveru Zavoda. Ovako pripremljeni podaci svakog jutra se provjeravaju. Kritička i logička provjera podataka predstavlja procjenjivanje valjanosti podataka uzimajući u obzir sve parametre koji mogu govoriti o valjanosti podataka. Podaci se npr. uspoređuju s prethodnim mjerenjima pri sličnim uvjetima i mjerenjima s drugih (obližnjih) postaja. Koriste se sva saznanja i iskustva na području kvalitete zraka s ciljem što kvalitetnije procjene valjanosti podataka.

Svi analizatori u okviru provedbe QC mjerenja imaju automatsku (svakih 25 sati) provjeru odziva na nulti i span (cca 80% mjernog područja analizatora) plin. Na osnovu ove provjere može se zaključiti postoje li trendovi u odgovoru analizatora. Na taj način dobiva se kvalitetan uvid u funkcionalnost analizatora i omogućuje se pravovremena reakcija prije nego se kvaliteta podataka spusti ispod postavljenih granica.

Svi postupci osiguravanja tehničke ispravnosti postaje obavljaju se od strane ovlaštenog servisera za analizatore proizvođača Horiba, tvrtke Ekonerg.

Svi analizatori umjeravaju se jednom godišnje u umjernom laboratoriju tvrtke Ekonerg sukladno propisanim radnim postupcima prema normi HRN EN ISO/IEC 17025 i relevantnim normama za svaku metodu. Certifikati o umjeravanju nalaze se u dokumentaciji postaje.

2. REZULTATI PRAĆENJA KVALITETE ZRAKA

2.1. Granične vrijednosti i učestalost dozvoljenih prekoračenja

Ocjenjivanje razine onečišćenosti zraka izvedeno je u skladu s Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20).

Granične vrijednosti i učestalost dozvoljenih prekoračenja dani su u Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20).

Izjava o sukladnosti izmjerenih vrijednosti temeljena je na Prilozima 1, 2, 3 i 5 Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20).

Pravilo odlučivanja definirano je u članku 21. Zakona o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22) i Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20).

U tablici 6. navedene su granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.



Tablica 6. Granične vrijednosti onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
Sumporov dioksid (SO ₂)	1 sat	350 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	125 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 3 puta tijekom kalendarske godine
Dušikov dioksid (NO ₂)	1 sat	200 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 18 puta tijekom kalendarske godine
	kalendarska godina	40 µg/m ³	-
Ugljikov monoksid (CO)	maksimalna dnevna osmosatna srednja vrijednost	10 µg/m ³	-
PM ₁₀	24 sata	50 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine
	kalendarska godina	40 µg/m ³	-
Benzen	kalendarska godina	5 µg/m ³	-
Olovo (Pb) u PM ₁₀	kalendarska godina	0,5 µg/m ³	-
Ukupna plinovita živa (Hg)	kalendarska godina	1 µg/m ³	-

Maksimalna dnevna osmosatna srednja koncentracija određuje se pomoću pomičnih osmosatnih prosjeka, koji se izračunavaju na temelju satnih podataka koji se ažuriraju svakih sat vremena. Svaki osmosatni prosjek izračunat na taj način pripisuje se danu u kojem završava, tj. prvo razdoblje izračuna za bilo koji dan obuhvaća razdoblje od 17:00 sati prethodnog dana do 01:00 sati tog dana; posljednje razdoblje izračuna za bilo koji dan je razdoblje od 16:00 sati do 24:00 sata tog istog dana.

Tablica 7. Granična vrijednost za PM_{2,5} s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

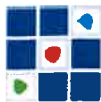
Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)	Granica tolerancije (GT)	Datum do kojeg treba postići graničnu vrijednost (GV)
1. STUPANJ			
Kalendarska godina	25 µg/m ³	20% na datum 11. lipnja 2008., s tim da se sljedećeg 1. siječnja i svakih 12 mjeseci nakon toga, smanjuje za jednake godišnje postotke, kako bi se do 1. siječnja 2015. dostiglo 0%	1. siječnja 2015.
2. STUPANJ			
Kalendarska godina	20 µg/m ³		1. siječnja 2020.

2. stupanj – indikativna granična vrijednost koju će Komisija pregledati do 2013. godine, u svjetlu daljnjih podataka o zdravlju i djelovanju na okoliš, o tehničkoj izvodljivosti i iskustvima s graničnom vrijednosti u državama članicama EU.

Tablica 8. Ciljne vrijednosti za PM_{2,5} te arsen, kadmij, nikal i benzo(a)piren u PM₁₀ s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Ciljna vrijednost (CV)
PM _{2,5}	kalendarska godina	25 µg/m ³
Arsen (As) u PM ₁₀	kalendarska godina	6 ng/m ³
Kadmij (Cd) u PM ₁₀	kalendarska godina	5 ng/m ³
Nikal (Ni) u PM ₁₀	kalendarska godina	20 ng/m ³
Benzo(a)piren u PM ₁₀	kalendarska godina	1 ng/m ³

Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20) određeni su donji i gornji pragovi procjene – određivanje uvjeta za procjenu koncentracija onečišćujućih tvari u zraku unutar zone ili aglomeracije s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, vegetacije i ekosustava (Tablica 9 i Tablica 10).



Tablica 9. Gornji i donji pragovi procjene koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Onečišćujuća tvar	Prag procjene	Razdoblje praćenja	Vrijeme usrednjavanja	Iznos praga procjene	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
SO ₂	gornji	kalendarska godina	24 sata	75 µg/m ³ (60% GV)	prag procjene ne smije biti prekoračen više od 3 puta u bilo kojoj kalendarskoj godini
	donji	kalendarska godina	24 sata	50 µg/m ³ (40% GV)	prag procjene ne smije biti prekoračen više od 3 puta u bilo kojoj kalendarskoj godini
NO ₂	gornji	kalendarska godina	1 sat	140 µg/m ³ (70% GV)	prag procjene ne smije biti prekoračen više od 18 puta u bilo kojoj kalendarskoj godini
			1 godina	32 µg/m ³ (80% GV)	
	donji	kalendarska godina	1 sat	100 µg/m ³ (50% GV)	prag procjene ne smije biti prekoračen više od 18 puta u bilo kojoj kalendarskoj godini
			1 godina	26 µg/m ³ (65% GV)	
PM ₁₀	gornji	kalendarska godina	24 sata	35 µg/m ³ (70% GV)	prag procjene ne smije biti prekoračen više od 35 puta u bilo kojoj kalendarskoj godini
			1 godina	28 µg/m ³ (70% GV)	
	donji	kalendarska godina	24 sata	25 µg/m ³ (50% GV)	prag procjene ne smije biti prekoračen više od



			1 godina	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50% GV)	35 puta u bilo kojoj kalendarskoj godini
PM _{2,5}	gornji	kalendarska godina	1 godina	17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (70% GV)	-
	donji	kalendarska godina	1 godina	12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50% GV)	-
Olovo u PM ₁₀	gornji	kalendarska godina	1 godina	0,35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (70% GV)	-
	donji	kalendarska godina	1 godina	0,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (50% GV)	-
Arsen u PM ₁₀	gornji	kalendarska godina	1 godina	3,6 ng/m^3 (60% GV)	-
	donji	kalendarska godina	1 godina	2,4 ng/m^3 (40% GV)	-
Nikal u PM ₁₀	gornji	kalendarska godina	1 godina	14 ng/m^3 (70% GV)	-
	donji	kalendarska godina	1 godina	10 ng/m^3 (50% GV)	-
Benzo(a) piren u PM ₁₀	gornji	kalendarska godina	1 godina	0,6 ng/m^3 (60% GV)	-
	donji	kalendarska godina	1 godina	0,4 ng/m^3 (40% GV)	-
Kadmij u PM ₁₀	gornji	kalendarska godina	1 godina	3 ng/m^3 (60% GV)	-



	donji	kalendarska godina	1 godina	2 ng/m ³ (40% GV)	-
Benzen	gornji	kalendarska godina	1 godina	3,5 µg/m ³ (70% GV)	-
	donji	kalendarska godina	1 godina	2 µg/m ³ (40% GV)	-
CO	gornji	kalendarska godina	maksimalna dnevna osmosatna srednja vrijednost	7 mg/m ³ (70% GV)	-
	donji	kalendarska godina	maksimalna dnevna osmosatna srednja vrijednost	5 mg/m ³ (50% GV)	-

Tablica 10. Gornji i donji pragovi procjene koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu vegetacije i prirodnog ekosustava

Onečišćujuća tvar	Prag procjene	Razdoblje praćenja	Vrijeme usrednjavanja	Iznos granice procjenjivanja
SO ₂ zaštita vegetacije	gornji	zimsko razdoblje	zimsko razdoblje (1. listopada do 31. ožujka)	12 µg/m ³ (60% kritične razine za zimsko razdoblje)
	donji	zimsko razdoblje	zimsko razdoblje (1. listopada do 31. ožujka)	8 µg/m ³ (40% kritične razine za zimsko razdoblje)
NO _x zaštita vegetacije i prirodnog ekosustava	gornji	kalendarska godina	1 godina	24 µg/m ³ (80% kritične razine)
	donji	kalendarska godina	1 godina	19,5 µg/m ³ (65% kritične razine)

Prekoračenja gornjih i donjih pragova procjene određuju se na temelju koncentracija tijekom prethodnih pet godina, ako postoji dovoljno podataka. Smatra se da je prag procjene prekoračen ako je prekoračen tijekom najmanje tri odvojene godine, od prethodnih pet godina. Ako su dostupni podaci za manje od pet godina, države članice mogu kombinirati kratkotrajne mjerne nizove tijekom razdoblja od godinu dana i na lokacijama koje su vjerojatno tipične za najviše razine onečišćenja, s rezultatima dobivenim na temelju podataka iz registra emisija prema Pravilniku o registru onečišćavanja okoliša i modeliranja, kako bi odredile prekoračenja gornjih i donjih pragova procjene.



Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20) određene su ciljne vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon (Tablica 11 i Tablica 12).

Tablica 11. Ciljne vrijednosti za prizemni ozon

Cilj	Vrijeme usrednjavanja	Ciljna vrijednost
Zaštita zdravlja ljudi	Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ne smije biti prekoračena više od 25 dana u kalendarskoj godini usrednjeno na tri godine
Zaštita vegetacije	od svibnja do srpnja	AOT40 (izračunato na temelju jednosatnih vrijednosti) 18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ kao prosjek pet godina

2010. godina je prva godina, čiji se podaci koriste za izračunavanje sukladnosti za razdoblje sljedećih tri odnosno pet godina. Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost koncentracije odabire se na temelju ispitivanja osmosatnih pomičnih prosjeka, izračunatih iz podataka dobivenih od jednosatnih vrijednosti i ažuriranih svaki sat. Svaki tako izračunati osmosatni prosjek pripada danu u kojem se završava, tj. prvo razdoblje izračunavanja za bilo koji dan je razdoblje od 17:00 prethodnog dana do 01:00 tog dana; posljednje razdoblje izračunavanja za bilo koji dan je razdoblje od 16:00 do 24:00 tog dana. Ako se prosjeci za tri ili pet godina ne mogu odrediti na temelju potpunog i uzastopnog niza godišnjih podataka, minimum godišnjih podataka potrebnih za provjeru sukladnosti s ciljnim vrijednostima je: – za ciljnu vrijednost za zaštitu zdravlja ljudi: valjani podaci za jednu godinu, – za ciljnu vrijednost za zaštitu vegetacije: valjani podaci za tri godine.

Tablica 12. Dugoročni ciljevi za prizemni ozon

Cilj	Vrijeme usrednjavanja	Dugoročni cilj
Zaštita zdravlja ljudi	najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost u kalendarskoj godini	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Zaštita vegetacije	od svibnja do srpnja	AOT40 (izračunato iz jednosatnih vrijednosti) 6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$

Napredak u postizanju dugoročnog cilja, uzimajući 2020. godinu kao mjerilo, preispituje se u okviru UNECE Konvencije o prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima (Geneva, 1979). Na temelju notifikacije o sukcesiji Republika Hrvatska stranka je Konvencije od 8. listopada 1991. (Narodne novine – Međunarodni ugovori br. 12/93).



Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20) određeni su prag obavješćivanja i pragovi upozorenja (Tablica 13 i Tablica 14).

Tablica 13. Pragovi upozorenja za onečišćujuće tvari osim prizemnog ozona

Onečišćujuća tvar	Prag upozorenja
Sumporov dioksid (SO ₂)	500 µg/m ³
Dušikov dioksid (NO ₂)	400 µg/m ³

Za prekoračenje praga upozorenja mora se mjeriti tijekom tri uzastopna sata na mjestima koja su reprezentativna za kvalitetu zraka na najmanje 100 km², ili na čitavoj zoni ili aglomeraciji, ovisno što je od toga manje.

Tablica 14. Prag obavješćivanja i prag upozorenja za prizemni ozon

Svrha	Vrijeme usrednjavanja	Prag
Obavješćivanje	1 sat	180 µg/m ³
Upozorenje	1 sat	240 µg/m ³

Za primjenu članka 46. Zakona o zaštiti zraka prekoračenje praga upozorenja mora se mjeriti ili predviđati tijekom tri uzastopna sata.

Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20) određene su kritične razine za zaštitu vegetacije (Tablica 10).

Tablica 15. Kritične razine za zaštitu vegetacije

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Kritična razina
Sumporov dioksid (SO ₂)	kalendarska godina i zima (1. listopada do 31. ožujka)	20 µg/m ³
Dušikovi oksidi (NO _x)	kalendarska godina	30 µg/m ³



2.2. Evaluacija rezultata

2.2.1. Sumporov dioksid (SO₂)*

U tablici 16 prikazani su sumarni podaci 24-satnih koncentracija sumporovog dioksida SO₂ u zraku tijekom 2023. godine, a u tablici 17 sumarni podaci satnih koncentracija sumporovog dioksida SO₂ u zraku tijekom 2023. godine na mjernoj postaji Mirogojska cesta.

Tablica 16. Sumarni podaci 24-satnih koncentracija sumporovog dioksida SO₂ (µg/m³) u zraku tijekom 2023. godine na mjernoj postaji Mirogojska cesta

STATISTIČKI PODACI	SO ₂ µg/m ³
Obuhvat dana	365
Valjanih izračuna	343
Obuhvat podataka	94
Prosjek	1,8
Granična vrijednost	125
Iznad GV	0
Minimum	0,1
Maksimum	14,9
Percentil 98	3,9
Medijan	1,7
Donji prag proc.	50
Iznad DPP	0
Gornji prag proc.	75
Iznad GPP	0

Tablica 17. Sumarni podaci satnih koncentracija sumporovog dioksida SO₂ (µg/m³) u zraku tijekom 2023. godine na mjernoj postaji Mirogojska cesta

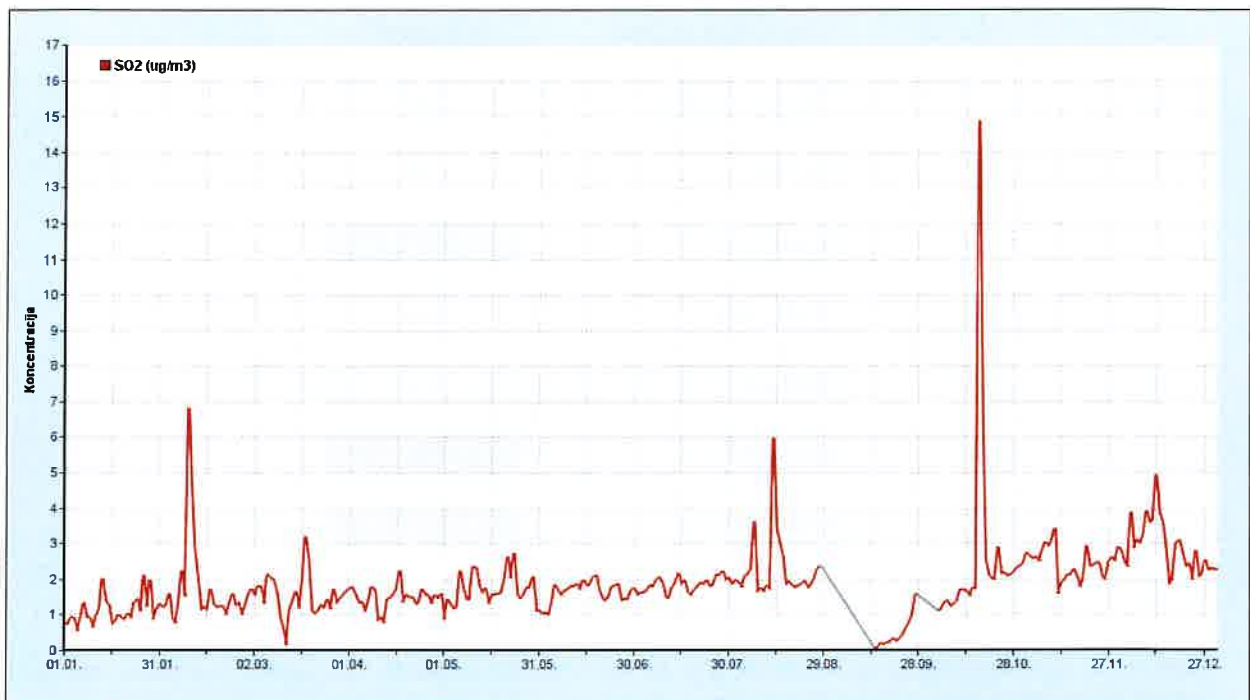
STATISTIČKI PODACI	SO ₂ µg/m ³
Obuhvat sati	8759
Ispravnih uzoraka	8253
Obuhvat podataka	94,2
Prosjek	1,8
Granična vrijednost	350
Iznad GV	0
Minimum	0
Maksimum	62,1
Percentil 98	4,3
Medijan	1,7
Zimski obuhvat	98,4
Zimski prosjek	2
Ljetni obuhvat	90,1
Ljetni prosjek	1,7



24-satne koncentracije SO₂ tijekom 2023. godine, na mjernoj postaji Mirogojska cesta, bile su niske i nisu prekoračile GV (125 µg/m³), donji (50 µg/m³) i gornji prag procjene (75 µg/m³).

Izmjerene satne koncentracije SO₂ tijekom 2023. godine bile su niske i nisu prekoračile GV (350 µg/m³) i prag upozorenja (500 µg/m³).

Na slici 3 nalazi se grafički prikaz kretanja 24-satnih koncentracija SO₂ na mjernoj postaji Mirogojska cesta tijekom 2023. godine.



Slika 3. Grafički prikaz 24-satnih koncentracija sumporovog dioksida SO₂ na mjernoj postaji Mirogojska cesta



2.2.2. Dušikov dioksid (NO₂)*

U tablici 18 prikazani su sumarni podaci 24-satnih koncentracija dušikovog dioksida NO₂ u zraku tijekom 2023. godine, a u tablici 19 sumarni podaci satnih koncentracija dušikovog dioksida NO₂ u zraku tijekom 2023. godine na mjernoj postaji Mirogojska cesta.

Tablica 18. Sumarni podaci 24-satnih koncentracija dušikovog dioksida NO₂ (µg/m³) u zraku tijekom 2023. godine na mjernoj postaji Mirogojska cesta

STATISTIČKI PODACI	NO ₂ µg/m ³
Obuhvat dana	365
Valjanih izračuna	349
Obuhvat podataka	95,6
Prosjek	23
Granična vrijednost	-
Iznad GV	-
Minimum	3
Maksimum	70
Percentil 98	54
Medijan	20

Tablica 19. Sumarni podaci satnih koncentracija dušikovog dioksida NO₂ (µg/m³) u zraku tijekom 2023. godine na mjernoj postaji Mirogojska cesta

STATISTIČKI PODACI	NO ₂ µg/m ³
Obuhvat sati	8759
Ispravnih uzoraka	8379
Obuhvat podataka	95,7
Prosjek	23
Granična vrijednost	200
Iznad GV	0
Minimum	0
Maksimum	122
Percentil 98	70
Medijan	17
Zimski obuhvat	99,8
Zimski prosjek	29
Ljetni obuhvat	91,6
Ljetni prosjek	16
Donji prag proc.	100
Iznad DPP	11
Gornji prag proc.	140
Iznad GPP	0

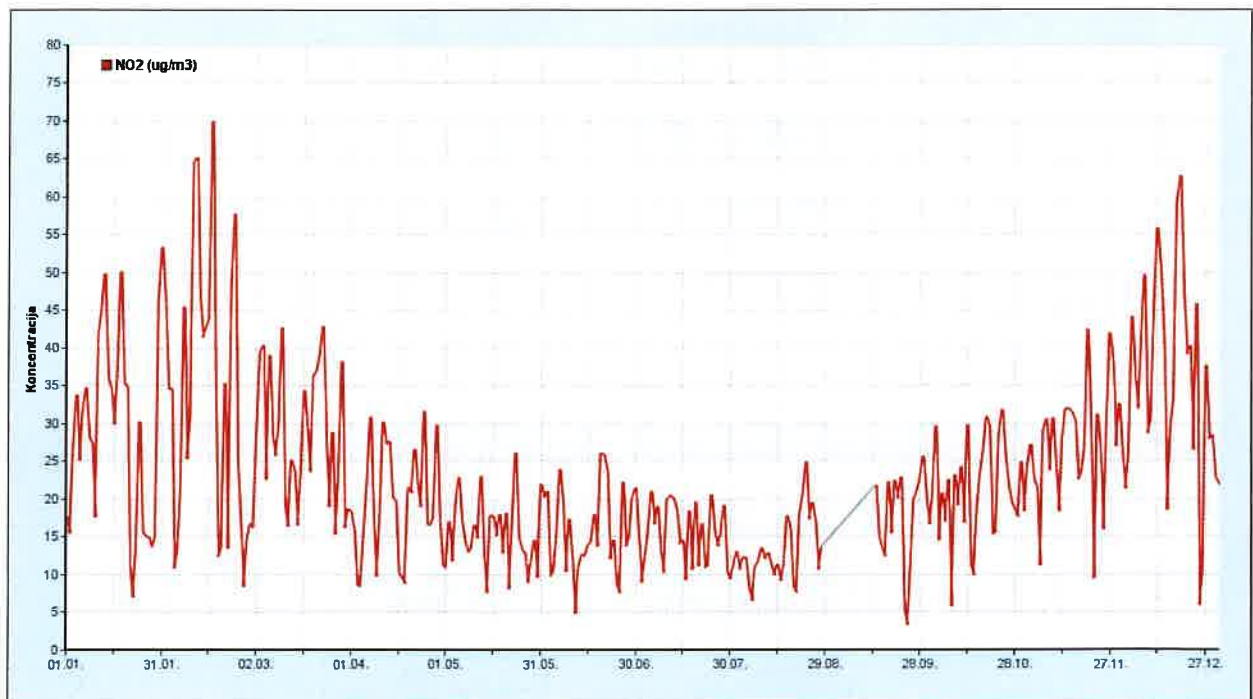


Izmjerene satne koncentracije NO₂ tijekom 2023. godine na mjernoj postaji Mirogojska cesta nisu prekoračile GV (200 µg/m³), gornji prag procjene (140 µg/m³) i prag upozorenja (400 µg/m³).

Donji prag procjene (100 µg/m³) prekoračen je 11 puta.

Srednja godišnja koncentracija NO₂ u 2023. godini na mjernoj postaji Mirogojska cesta iznosila je 23 µg/m³ i time nije prekoračena godišnja GV (40 µg/m³).

Na slici 4 nalazi se grafički prikaz kretanja 24-satnih koncentracija NO₂ na mjernoj postaji Mirogojska cesta tijekom 2023. godine.



Slika 4. Grafički prikaz 24-satnih koncentracija dušikovog dioksida NO₂ na mjernoj postaji Mirogojska cesta



2.2.3. Prizemni ozon (O₃)*

U tablici 20 prikazani su sumarni podaci najviših dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti prizemnog ozona O₃ u zraku tijekom 2023. godine, a u tablici 21 sumarni podaci satnih i 8-satnih pomičnih koncentracija prizemnog ozona O₃ u zraku tijekom 2023. godine na mjernoj postaji Mirogojska cesta.

Tablica 20. Sumarni podaci najviših dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti prizemnog ozona O₃ (µg/m³) u zraku tijekom 2023. godine na mjernoj postaji Mirogojska cesta

STATISTIČKI PODACI	O ₃ 8m µg/m ³
Obuhvat dana	365
Valjanih izračuna	347
Obuhvat podataka	95,1
Prosjek	74
Granična vrijednost	120
Iznad GV	23
Minimum	8
Maksimum	208
Percentil 98	153
Medijan	73

Tablica 21. Sumarni podaci satnih i 8-satnih pomičnih koncentracija prizemnog ozona O₃ (µg/m³) u zraku tijekom 2023. godine na mjernoj postaji Mirogojska cesta

STATISTIČKI PODACI	O ₃ µg/m ³	O ₃ 8h µg/m ³
Obuhvat sati	8759	8759
Ispravnih uzoraka	8373	8367
Obuhvat podataka	95,6	95,5
Prosjek	54	54
Granična vrijednost	-	-
Iznad GV	-	-
Minimum	2	3
Maksimum	266	208
Percentil 98	127	122
Medijan	52	52
Zimski obuhvat	99,7	99,6
Zimski prosjek	37	37
Ljetni obuhvat	91,5	91,4
Ljetni prosjek	72	72

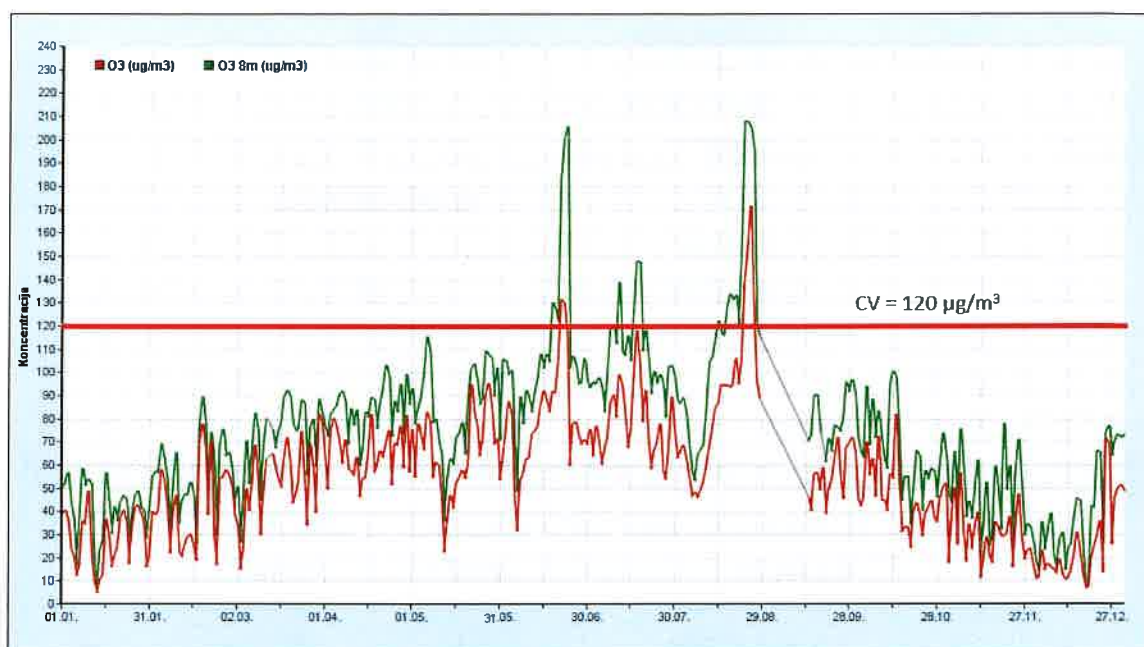
Tijekom 2023. godine najviša dnevna osmosatna srednja koncentracija prizemnog ozona (O₃) 23 dana je prekoračila ciljnu vrijednost CV (120 µg/m³), a kako u 2021. godini CV nije bila prekoračena, u 2022. godini bila je prekoračena šest dana, broj prekoračenja usrednjeno na tri godine za razdoblje 2021. – 2023. iznosi 10, što je manje od 25 i time nije prekoračena ciljna vrijednost (CV).

Izmjerene satne koncentracije prizemnog ozona O₃ tijekom 2023. godine, na mjernoj postaji Mirogojska cesta, šest puta su prekoračile prag upozorenja (PU = 240 µg/m³) i to 21.06. u 21:00 i 22.06. u 19:00 i 20:00, 23.08. u 19:00 i 25.08. u 13:00 i 14:00.



Prag obavješćivanja (PO = 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) prekoračen je 43 puta i to 21.06. u 16:00, 20:00 i 21:00 te 22.06. u 19:00, 20:00, 21:00, 22:00, 23:00 i 24:00 i 23.06. u 01:00, 17.07. u 19:00 i 18.07. u 01:00, 23.08. u 13:00, 15:00, 16:00, 17:00, 18:00, 19:00, 20:00, 21:00, 22:00, 23:00, 24:00, 24.08. u 01:00, 02:00, 12:00, 13:00, 25.08. u 10:00, 11:00, 12:00, 13:00, 14:00, 15:00, 20:00, 21:00, 22:00, 23:00, 24:00, 26.08. u 01:00, 10:00, 11:00, 12:00.

Na slici 5 nalazi se grafički prikaz kretanja srednjih dnevnih vrijednosti i najviših dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti prizemnog ozona O_3 na mjernoj postaji Mirogojska cesta tijekom 2023. godine.



Slika 5. Grafički prikaz srednjih dnevnih vrijednosti i najviših dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti prizemnog ozona O_3 na mjernoj postaji Mirogojska cesta

U tablici 22 prikazani su datumi pojavljivanja najviših dnevnih osmosatnih srednjih koncentracija prizemnog ozona (O_3) viših od 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tijekom 2023. godine na mjernoj postaji Mirogojska cesta.

Tablica 22. Datumi pojavljivanja najviših dnevnih osmosatnih srednjih koncentracija prizemnog ozona (O_3) viših od 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tijekom 2023. godine na mjernoj postaji Mirogojska cesta

SIJEČANJ	VELJAČA	OŽUJAK
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
TRAVANJ	SVIBANJ	LIPANJ
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
SRPANJ	KOLOVOZ	RUJAN
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
LISTOPAD	STUDENI	PROSINAC
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31



2.2.4. Ugljikov monoksid (CO)*

U tablici 23 prikazani su sumarni podaci maksimalnih dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti ugljikovog monoksida CO u zraku tijekom 2023. godine, a u tablici 24 sumarni podaci satnih i 8-satnih pomičnih koncentracija ugljikovog monoksida CO u zraku tijekom 2023. godine na mjernoj postaji Mirogojska cesta.

Tablica 23. Sumarni podaci maksimalnih dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti ugljikovog monoksida CO u zraku tijekom 2023. godine na mjernoj postaji Mirogojska cesta

STATISTIČKI PODACI	CO 8m mg/m ³
Obuhvat dana	365
Valjanih izračuna	346
Obuhvat podataka	94,8
Prosjek	0,39
Granična vrijednost	10
Iznad GV	0
Minimum	0,16
Maksimum	2,1
Percentil 98	1,21
Medijan	0,3

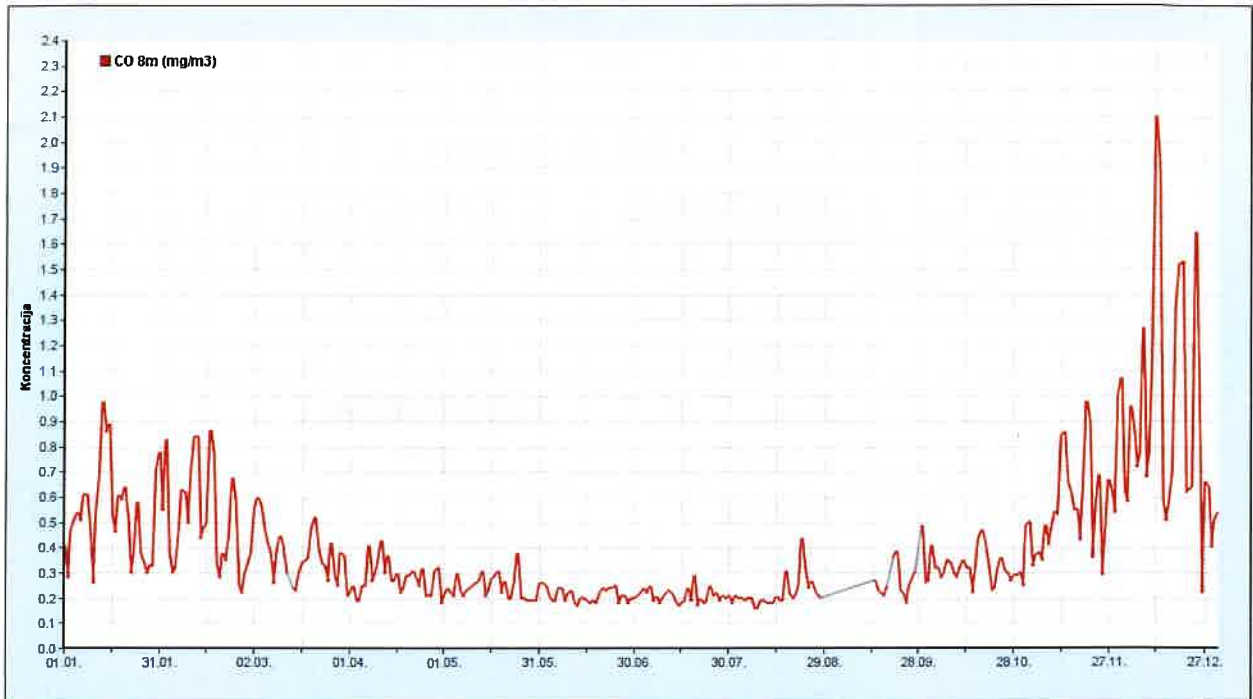
Tablica 24. Sumarni podaci satnih i 8-satnih pomičnih koncentracija ugljikovog monoksida CO (mg/m³) u zraku tijekom 2023. godine na mjernoj postaji Mirogojska cesta

STATISTIČKI PODACI	CO mg/m ³	CO 8h mg/m ³
Obuhvat sati	8759	8759
Ispravnih uzoraka	8371	8352
Obuhvat podataka	95,6	95,4
Prosjek	0,29	0,29
Granična vrijednost	-	-
Iznad GV	-	-
Minimum	0,1	0,1
Maksimum	2,46	2,1
Percentil 98	0,91	0,84
Medijan	0,22	0,22
Zimski obuhvat	99,7	99,6
Zimski prosjek	0,38	0,38
Ljetni obuhvat	91,5	91,2
Ljetni prosjek	0,20	0,20

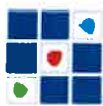
Maksimalne dnevne osmosatne srednje koncentracije CO tijekom 2023. godine, na mjernoj postaji Mirogojska cesta, bile su niske i nisu prekoračile GV (10 mg/m³), donji (5 mg/m³) i gornji prag procjene (7 mg/m³).



Na slici 6 nalazi se grafički prikaz kretanja maksimalnih dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti ugljikovog monoksida CO na mjernoj postaji Mirogojska cesta tijekom 2023. godine.



Slika 6. Grafički prikaz maksimalnih dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti ugljikovog monoksida CO na mjernoj postaji Mirogojska cesta



2.3. Kategorizacija zraka

Na osnovi analize utvrđeno je da je zrak, s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, na mjernoj postaji Mirogojska cesta u 2023. godini bio na razini I. kategorije u odnosu na koncentracije dušikovog dioksida (NO₂), sumporovog dioksida (SO₂), ugljikovog monoksida (CO) i prizemnog ozona (O₃), (Tablica 28).

Tablica 25. Kategorizacija zraka na mjernoj postaji Mirogojska cesta u 2023. godini

Mjerno mjesto	Onečišćujuće tvari	Kategorija kvalitete zraka
Mirogojska cesta	SO ₂	I kategorija
	NO ₂	I kategorija
	CO	I kategorija
	O ₃	I kategorija

prva kategorija kvalitete zraka – čist ili neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon,
druga kategorija kvalitete zraka – onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

Izvještaj izradio:

Marko Marić, mag. ing. el.

Voditeljica Odjela za higijenu okoliša:

Dr.sc. Želimira Cvetković, dipl. ing.

Voditeljica Službe za zdravstvenu ekologiju:

Izv.prof.dr.sc. Jasna Bošnjir, dipl.san.ing.,prof.struč.stud.

Ravnatelj:

Prof.prim.dr.sc. Branko Kolarić, dr.med.

Kraj izvještaja



