



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 vazduha<br>Zimski (III) ciklus mjerenja na tri lokacije u Glavnom gradu Podgorici<br>planirani mjerni period ljeto 2020-proljeće 2021. |
| Broj izvještaja            | 00-774/3                                                                                                                                                  |
| Datum izdavanja izvještaja | 01.03.2021. godine                                                                                                                                        |

**PODACI O PODNOSIOCU ZAHTJEVA**

|                           |                                                                                                      |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Naziv podnosioca zahtjeva | Glavni grad - Podgorica                                                                              |
| Broj zahtjeva/Ugovora     | Ugovor (Glavni grad-Podgorica br.01-018/20-1668/5 od 06.05.2020./<br>CETI br. 00-774 od 24.04.2020.) |
| Adresa/ Telefon / Fax     | Njegoševa 13/+382 (0) 20 665 078/ +382 20 (0) 665 071                                                |

**PODACI O ISPITIVANJU**

|                                              |                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datum mjerenja                               | 30.12.2020-13.01.2021; 14.01-28.01;01.02-15.02.2021. godine                                                                                      |
| Lokalitet mjerenja                           | Zagorič-Piperska ulica, gradska opština Golubovci, Stari Aerodrom                                                                                |
| Plan/metod uzorkovanja                       | Pravilnik o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha („Sl.list Crne<br>Gore”, br 21/11, 32/16)                                               |
| Dodaci, odstupanja ili<br>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>                   | 1.Fotografije mjernih mjesta/lokacija |

**DIREKTOR SEKTORA ZA LAB. DIJAGNOSTIKU**  
**I ZAŠTITU OD ZRAČENJA**  
Danijela Šuković, spec.toks. hem

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.

Bulevar Šarla de Gola 2, 81000 Podgorica, Crna Gora  
Tel: +382 (0)20 658 090; 658 091; Fax: +382 (0)20 658 092; e-mail: info@ceti.co.me

Strana 1 od 32

|                                                                                             |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <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>4</b>  |
| <b>Opis makrolokacije i mikrolokacija</b>                                                   | <b>4</b>  |
| <b>Mjerene zagađujuće materije</b>                                                          | <b>7</b>  |
| <b>Metode</b>                                                                               | <b>7</b>  |
| <b>Oprema korišćena u realizaciji mjerenja</b>                                              | <b>8</b>  |
| <b>Zakonodavni okvir</b>                                                                    | <b>8</b>  |
| <b>Rezultati mjerenja</b>                                                                   | <b>9</b>  |
| <b>Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji „Zagorič-Piperska ulica“</b>  | <b>10</b> |
| Suspendovane čestice PM <sub>10</sub>                                                       | 10        |
| Sumpor dioksid                                                                              | 11        |
| Azot dioksid                                                                                | 13        |
| Ozon                                                                                        | 14        |
| Ugljen monoksid                                                                             | 15        |
| Benzen                                                                                      | 15        |
| Teški metali i benzo (a) piren                                                              | 15        |
| <b>Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji gradska opština Golubovci</b> | <b>17</b> |
| Suspendovane čestice PM <sub>10</sub>                                                       | 17        |
| Sumpor dioksid                                                                              | 18        |
| Azot dioksid                                                                                | 20        |
| Ozon                                                                                        | 21        |
| Ugljen monoksid                                                                             | 22        |
| Benzen                                                                                      | 22        |
| Teški metali i benzo (a) piren                                                              | 22        |
| <b>Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji u naselju Stari Aerodrom</b>  | <b>24</b> |
| Suspendovane čestice PM <sub>10</sub>                                                       | 24        |
| Sumpor dioksid                                                                              | 25        |
| Azot dioksid                                                                                | 27        |
| Ozon                                                                                        | 28        |
| Ugljen monoksid                                                                             | 29        |
| Benzen                                                                                      | 29        |
| Teški metali i benzo (a) piren                                                              | 29        |
| <b>REZIME</b>                                                                               | <b>31</b> |

## 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.18/20 od 06.03.2020. godine i Programom monitoringa za period jun 2020-maj 2021. godine mjerenjima kvaliteta vazduha je obuhvaćena jedna lokacija koja će biti reprezent uticaja saobraćaja na kvalitet ambijentalnog vazduha u Glavnom gradu i dvije lokacije koje su 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 četrnaestdnevna 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 jedna lokacija u urbanom dijelu Podgorice, izvan direktnog uticaja saobraćaja
- Opština u okviru Glavnog grada - Golubovci, izvan direktnog uticaja prometnih saobraćajnica i

U ovom Izvještaju su predstavljeni rezultati za zimski, (III) ciklus mjerenja kvaliteta vazduha u sezoni ljeto 2020. proljeće 2021. godine.

## Mjerna mjesta

Izbor mjernih mjesta, mikrolokacija, je bio uslovljen infrastrukturom potrebnom za rad mjerne opreme instalisane u mobilnoj stanici, 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

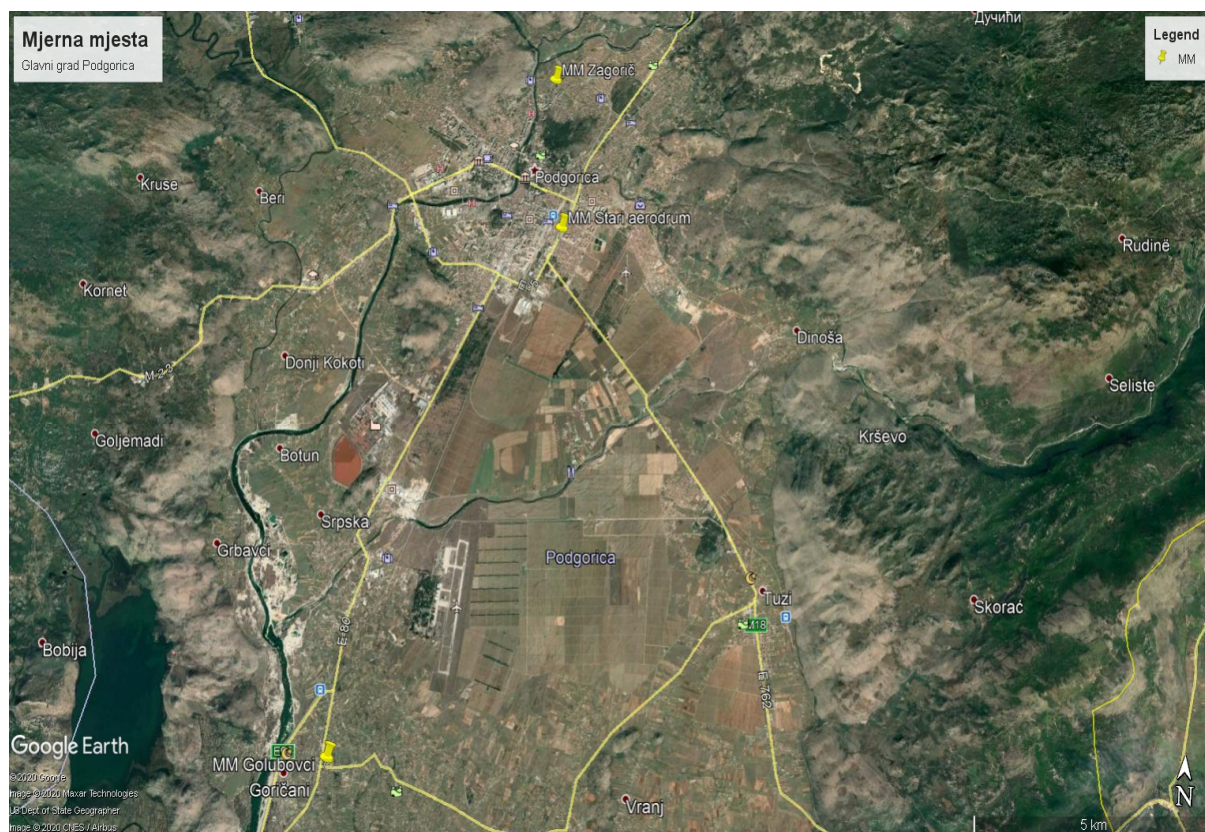
| Mjerno mjesto (MM)        | Geografska širina | Geografska dužina |
|---------------------------|-------------------|-------------------|
| Zagorič-Piperska ulica    | 42°27'31.51"N     | 19°15'58.76"E     |
| Gradska opština Golubovci | 42°19'52.97"N     | 19°13'17.56"E     |
| Naselje Stari Aerodrom    | 42°25'41.83"N     | 19°16'16.33"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 Golubovci- poslije skretanja za Mataguže instalisano je tako da se prati kvalitet vazduha izvan direktnog uticaja saobraćaja.



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





Slika 2. Mikrolokacija mjernog mjesta-Zagorič, Piperska ulica



Slika 3. Mikrolokacija mjernog mjesta u gradskoj opštini Golubovci



Slika 4. Mikrolokacija mjernog mjesta na Starom Aerodromu



**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<br>24sata        |
| 2.                                                                                          | NO                            | azot monoksid                                    | µg/m <sup>3</sup> | 1sat<br>24sata        |
| 3.                                                                                          | NO <sub>2</sub>               | azot dioksid                                     | µg/m <sup>3</sup> | 1sat<br>24sata        |
| 4.                                                                                          | O <sub>3</sub>                | ozon                                             | µg/m <sup>3</sup> | 8 sati                |
| 5.                                                                                          | CO                            | ugljen monoksid                                  | mg/m <sup>3</sup> | 8 sati                |
| 6.                                                                                          | PM <sub>10</sub>              | suspendovane čestice sa prečnikom manjim od 10µm | µg/m <sup>3</sup> | 24 sata               |
| 7.                                                                                          | 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> |                               |                                                  |                   |                       |
| 6.1.                                                                                        | Pb                            | olovo                                            | µg/m <sup>3</sup> | Sedam dana            |
| 6.2.                                                                                        | Cd                            | kadmijum                                         | ng/m <sup>3</sup> | Sedam dana            |
| 6.3.                                                                                        | As                            | arsen                                            | ng/m <sup>3</sup> | Sedam dana            |
| 6.4.                                                                                        | Ni                            | nikal                                            | ng/m <sup>3</sup> | Sedam dana            |
| 6.5.                                                                                        | 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 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 <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                                                                 | Thermo Fisher Scientific | 48i            |
| 2.                                                    | Ambijentalni NO <sub>x</sub> monitor                                                    |                          | 42i            |
| 3.                                                    | Ambijentalni O <sub>3</sub> monitor                                                     | Horiba                   | 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              | SEQ47/50, LVS3 |
| 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 ljeta 2020-proljeće 2021. godine. Rezultati mjerenja su prikazani uporedo sa propisanim graničnim/ciljnim vrijednostima i to:

### a) tabelarno:

- Dnevne srednje vrijednosti tokom četrnaestodnevnih mjerenja za: PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</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>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> i jednočasovnih, odnosno dnevnih vrijednosti gasovitih zagađujućih materija: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, 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> i NO<sub>2</sub>,
- Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> i SO<sub>2</sub>,
- Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti O<sub>3</sub>,

### Statistički pregled zagađujućih materija obuhvata:

- ukupan broj 24-časovnih mjerenja,
- dnevna srednja vrijednost-koncentracija (u daljem tekstu 24-časovna vrijednost) za navedeni mjerni period,
- maksimalna, najveća 24-časovna vrijednost za navedeni mjerni period,
- minimalna, najmanja 24-časovna vrijednost za navedeni mjerni period,
- medijana ili centralna vrijednost, tj. vrijednost od koje je 50% rezultata 24-časovnih vrijednosti manje ili veće,
- ukupan broj jednočasovnih mjerenja,
- jednočasovna srednja vrijednost za navedeni mjerni period,
- maksimalna, najveća jednočasovna vrijednost za navedeni mjerni period,
- minimalna, najmanja jednočasovna vrijednost za navedeni mjerni period,
- medijana ili centralna vrijednost, tj. vrijednost od koje je 50% rezultata jednočasovnih vrijednosti manje ili veće,
- broj prekoračenja propisane granične vrijednosti,
- 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 je praćen mišljenjem koncipiranim na bazi uporednog posmatranja sa Uredbom normiranim vrijednostima.

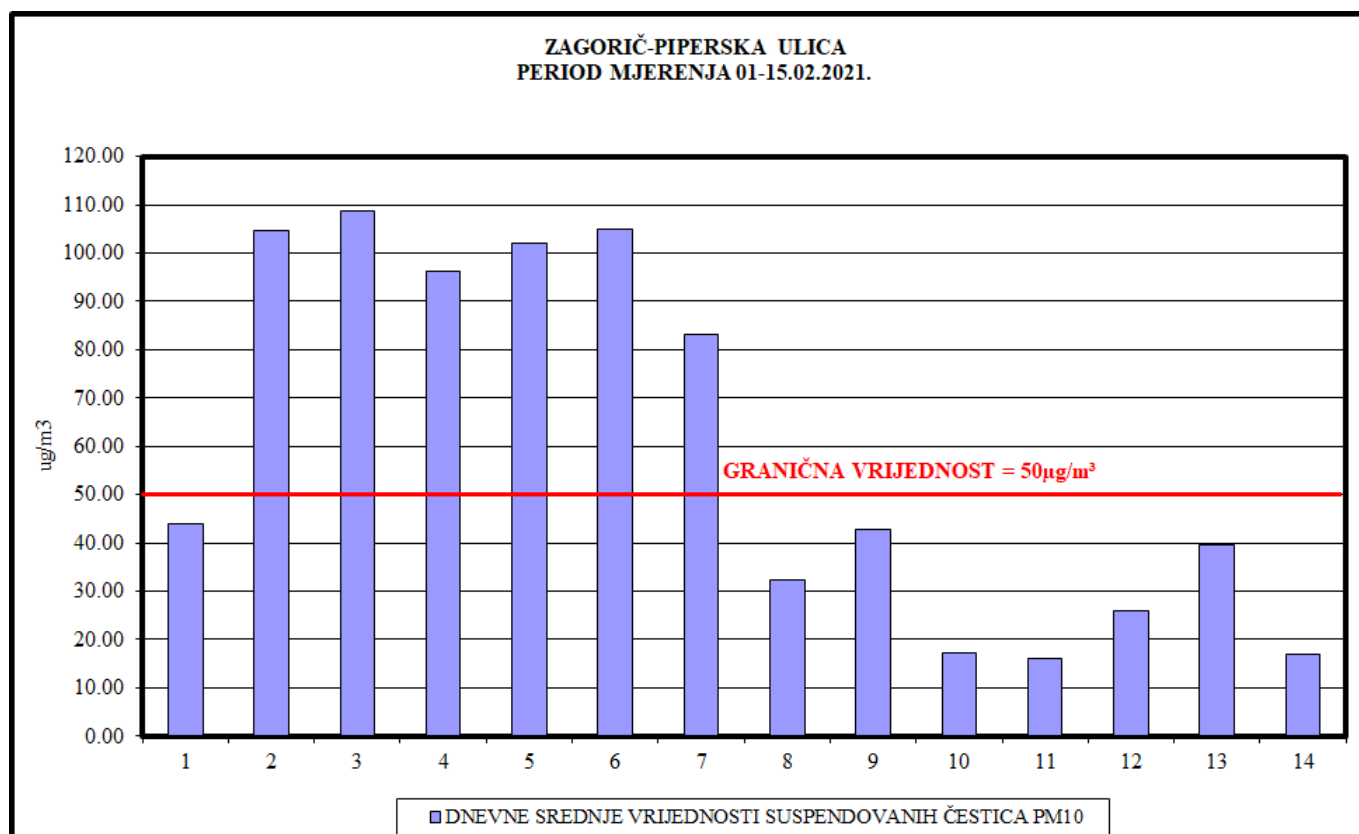
**Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji „Zagorič-Piperska ulica“**

Tabela 5. Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> i gasovitih zagađujućih materija: sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, benzena i maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona i ugljen monoksida

| Period<br>mjerenje | PM <sub>10</sub>  | SO <sub>2</sub> | NO    | NO <sub>2</sub> | C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> | O <sub>3</sub> | CO                |
|--------------------|-------------------|-----------------|-------|-----------------|-------------------------------|----------------|-------------------|
|                    | μg/m <sup>3</sup> |                 |       |                 |                               |                | mg/m <sup>3</sup> |
| 01-02.02           | 44,00             | 2,48            | 16,76 | 18,61           | 1,26                          | 66,42          | 1,60              |
| 02-03.02           | 104,55            | 4,22            | 48,55 | 23,15           | 2,18                          | 53,26          | 4,28              |
| 03-04.02           | 108,82            | 3,24            | 42,49 | 18,24           | 1,15                          | 66,30          | 3,57              |
| 04-05.02           | 96,36             | 3,13            | 55,41 | 20,82           | 2,34                          | 38,00          | 3,78              |
| 05-06.02           | 102,00            | 3,39            | 38,28 | 18,76           | 1,62                          | 57,18          | 3,36              |
| 06-07.02           | 104,82            | 3,08            | 36,34 | 21,66           | 3,48                          | 58,41          | 2,61              |
| 07-08.02           | 83,18             | 4,29            | 33,19 | 23,97           | 2,87                          | 73,62          | 2,74              |
| 08-09.02           | 32,27             | 1,88            | 11,94 | 14,33           | 1,23                          | 68,76          | 1,06              |
| 09-10.02           | 42,91             | 2,46            | 24,00 | 21,41           | 2,15                          | 57,45          | 1,49              |
| 10-11.02           | 17,27             | 2,10            | 10,09 | 11,72           | 0,65                          | 63,85          | 0,96              |
| 11-12.02           | 16,09             | 4,61            | 8,18  | 12,73           | 1,20                          | 76,23          | 0,54              |
| 12-13.02           | 25,91             | 8,16            | 5,75  | 12,16           | 1,10                          | 79,66          | 0,58              |
| 13-14.02           | 39,73             | 5,38            | 2,81  | 5,43            | 1,04                          | 74,05          | 0,45              |
| 14-15.02           | 17,00             | 7,09            | 2,34  | 4,82            | 1,16                          | 80,79          | 0,48              |
| GV (SDV)           | 50                | 125             |       |                 |                               |                |                   |
| CV MD8hSV          |                   |                 |       |                 |                               | 120            |                   |
| GV MD8hSV          |                   |                 |       |                 |                               |                | 10                |
| GV (SGV)           | 40                |                 |       | 40              | 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> )                      | 16,09                |
| Maksimalna 24-časovna vrijednost (μg/m <sup>3</sup> )                     | 108,82               |
| Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (μg/m <sup>3</sup> ) | 59,64                |
| Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (μg/m <sup>3</sup> )           | 43,45                |
| Broj prekoračenja 24-časovne GV                                           | 6                    |
| Granične vrijednosti                                                      |                      |
| Period usrednjavanja                                                      | Granična vrijednost  |
| Dnevna srednja vrijednost                                                 | 50 μg/m <sup>3</sup> |
| Godišnja srednja vrijednost                                               | 40 μg/m <sup>3</sup> |
| Granica tolerancije                                                       |                      |
| Ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje                          |                      |
| Nema                                                                      |                      |

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

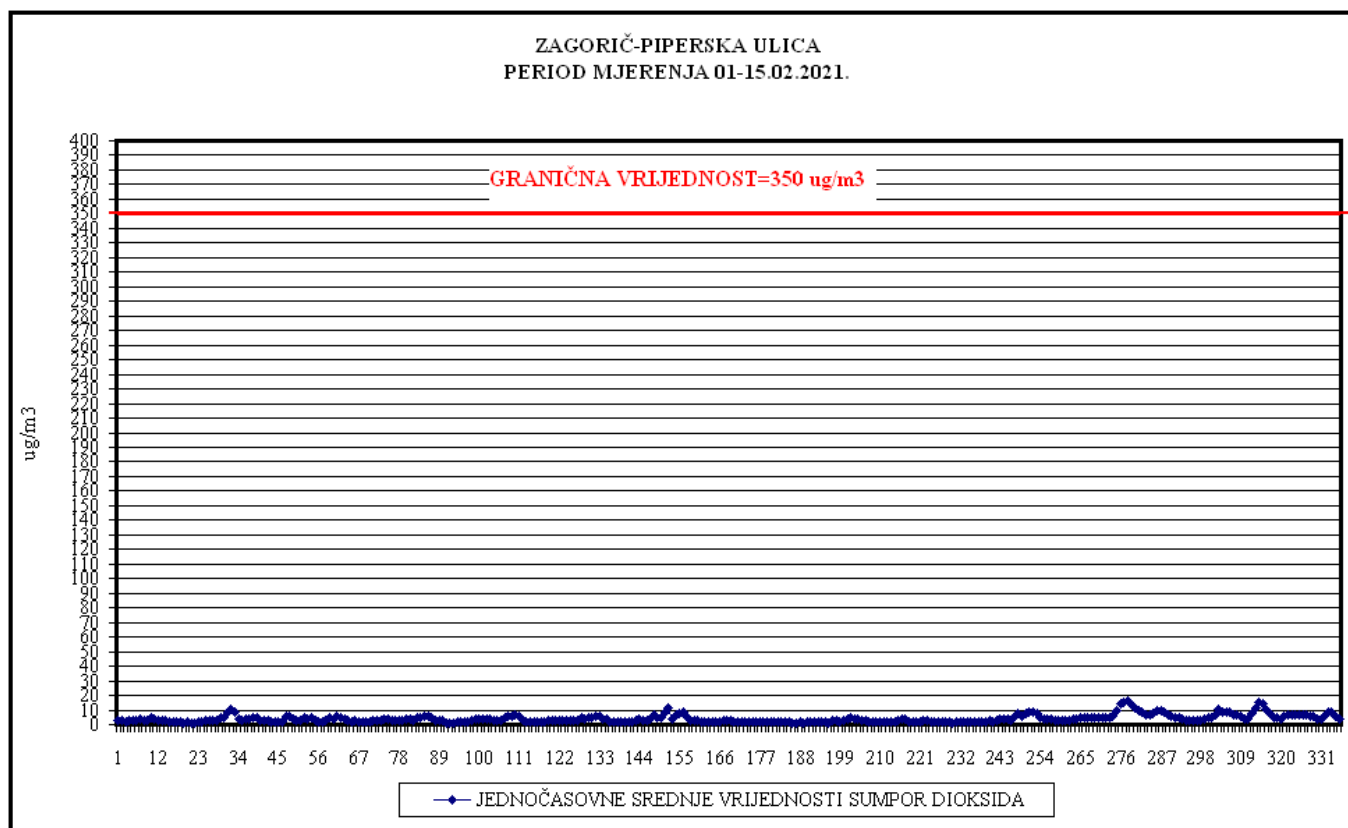
Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> su upoređivane sa propisanom graničnom vrijednošću za dnevnu srednju vrijednost (50 µg/m³). Šest dnevnih srednjih vrijednosti PM<sub>10</sub> na ovoj lokaciji u zimskom ciklusu mjerenja je bilo iznad propisane granične vrijednosti.

### Sumpor dioksid

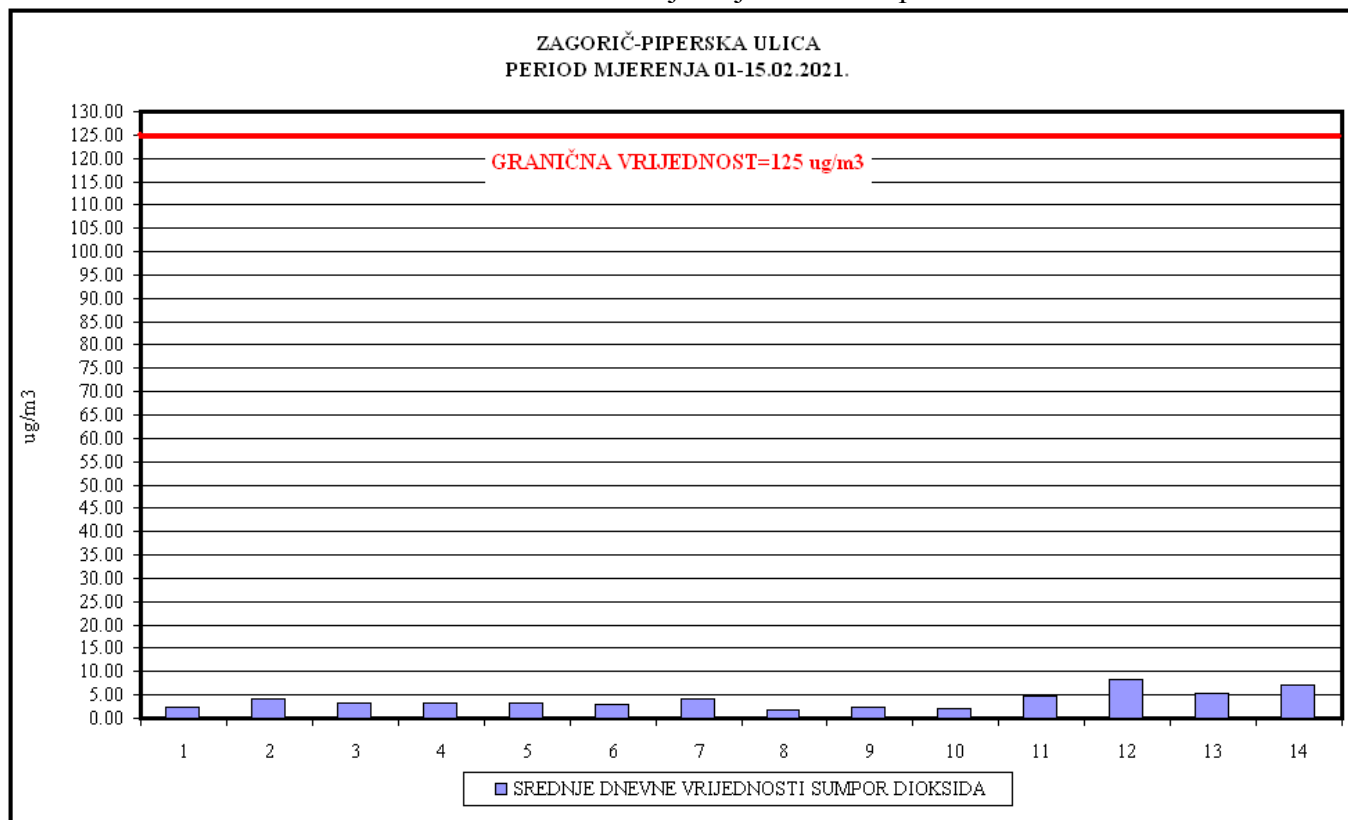
Tabela 7. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

|                                                                |                     |                                                  |
|----------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------|
| Broj jednočasovnih mjerenja                                    |                     | 336                                              |
| Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)                      |                     | 0,55                                             |
| Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)                     |                     | 16,23                                            |
| Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³) |                     | 3,96                                             |
| Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)           |                     | 3,08                                             |
| Broj 24-časovnih mjerenja                                      |                     | 14                                               |
| Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)                        |                     | 1,88                                             |
| Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)                       |                     | 8,16                                             |
| Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)   |                     | 3,97                                             |
| Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)             |                     | 3,31                                             |
| Broj prekoračenja jednočasovne GV                              |                     | 0                                                |
| Broj prekoračenja 24-časovne GV                                |                     | 0                                                |
| Granične vrijednosti                                           |                     |                                                  |
| Period usrednjavanja                                           | Granična vrijednost | Granica tolerancije                              |
| Jednočasovna srednja vrijednost                                | 350 µg/m³           | Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje |
| Dnevna srednja vrijednost                                      | 125 µg/m³           | Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje  |





Slika 6. Jednočasovne srednje vrijednosti sumpor dioksida



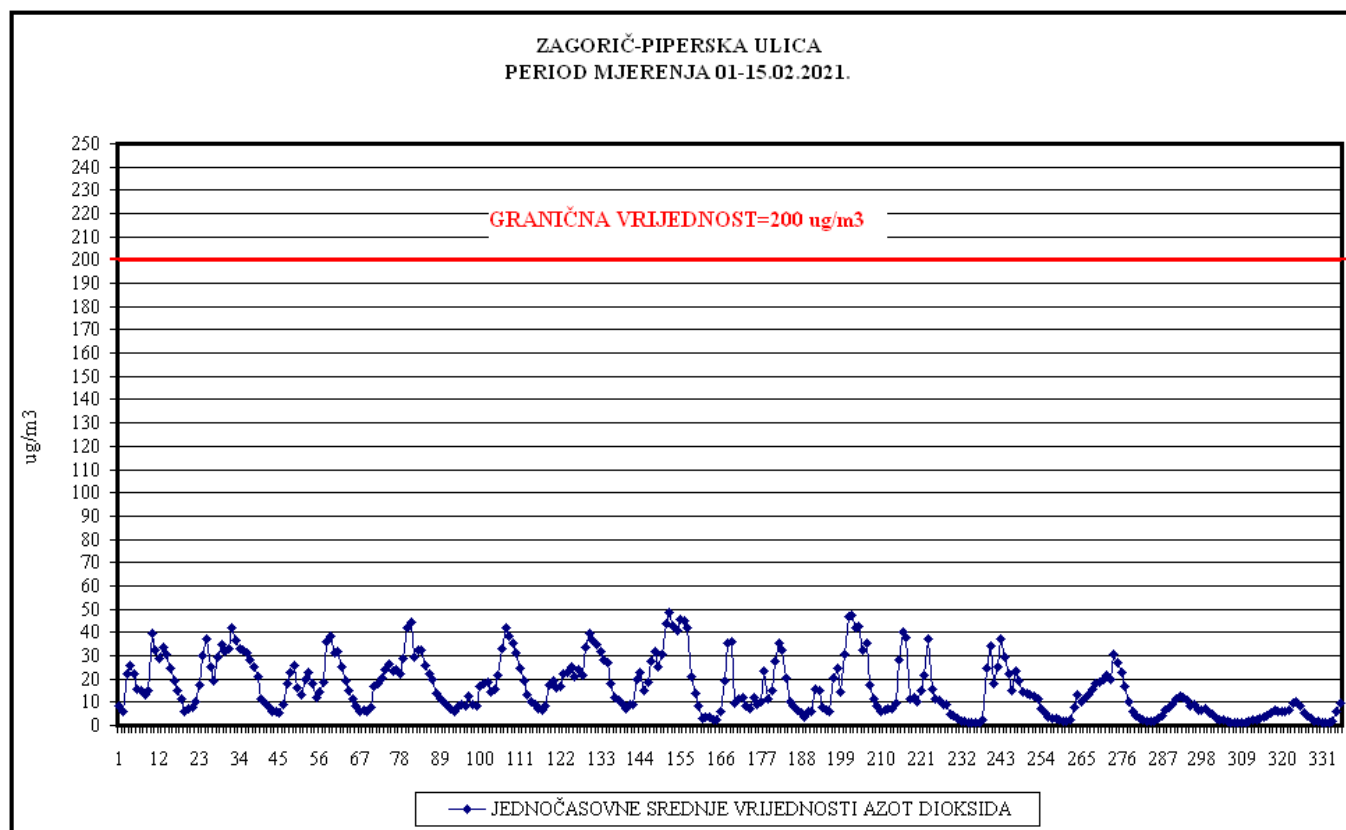
Slika 7. Dnevne srednje vrijednosti sumpor dioksida

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 dioksid

Tabela 8. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

|                                                                |                     |                                                  |
|----------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------|
| Broj jednočasovnih mjerenja                                    |                     | 336                                              |
| Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)                      |                     | 0,98                                             |
| Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)                     |                     | 48,48                                            |
| Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³) |                     | 16,30                                            |
| Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)           |                     | 13,05                                            |
| Broj prekoračenja jednočasovne GV                              |                     | 0                                                |
| Granične vrijednosti                                           |                     |                                                  |
| Period usrednjavanja                                           | Granična vrijednost | Granica tolerancije                              |
| Jednočasovna srednja vrijednost                                | 200 µg/m³           | Ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje |
| Godišnja srednja vrijednost                                    | 40 µg/m³            | Nema                                             |



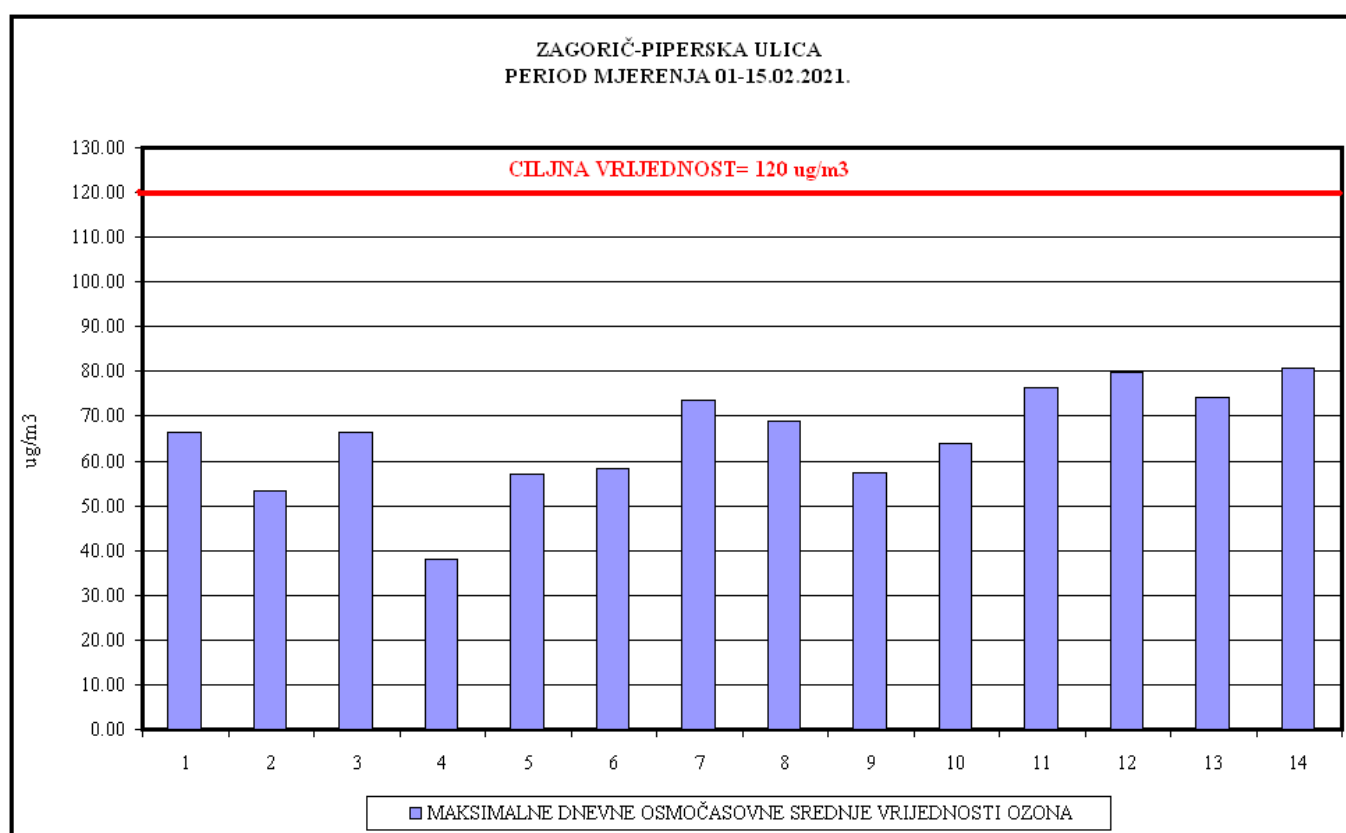
Slika 8. Jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida

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

## Ozon

Tabela 9. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

|                                                                            |                   |                     |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|
| Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti                        | 14                |                     |
| Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (µg /m³)                   | 38,00             |                     |
| Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (µg /m³)                  | 80,79             |                     |
| Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (µg /m³) | 65,28             |                     |
| Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (µg /m³)    | 66,36             |                     |
| Broj prekoračenja max. dnevne osmočasovne srednje CV                       | 0                 |                     |
| Ciljna vrijednost                                                          |                   |                     |
| Period usrednjavanja                                                       | Ciljna vrijednost | Granica tolerancije |
| Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost                           | 120 µg /m³        | Nema                |



Slika 9. 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 10. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

|                                                                                        |                      |                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti                                    | 14                   |                     |
| Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m <sup>3</sup> )                   | 0,45                 |                     |
| Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednosti (mg/m <sup>3</sup> )                 | 4,28                 |                     |
| Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m <sup>3</sup> ) | 1,96                 |                     |
| Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m <sup>3</sup> )    | 1,55                 |                     |
| Broj prekoračenja max. dnevne osmočasovne srednje GV                                   | 0                    |                     |
| Granične vrijednosti                                                                   |                      |                     |
| Period usrednjavanja                                                                   | Granična vrijednost  | Granica tolerancije |
| Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost                                       | 10 mg/m <sup>3</sup> | Nema                |

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

**Benzen**

Tabela 11. Statistička obrada rezultata mjerenja benzena

|                                                             |                     |                     |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Broj 24-časovnih mjerenja                                   | 14                  |                     |
| Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)                     | 0,65                |                     |
| Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)                    | 3,48                |                     |
| Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja(µg/m³) | 1,67                |                     |
| Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja                  | 1,24                |                     |
| Period usrednjavanja                                        | Granična vrijednost | Granica tolerancije |
| Godišnja srednja vrijednost                                 | 5 µg/m³             | Nema                |

Za ovu zagađujuću materiju je propisana granične vrijednosti od 5µg/m<sup>3</sup> 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 12.

Tabela 12. 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 |
|-----------------|-------------------|-------------------|------|-----|-------|
|                 | µg/m <sup>3</sup> | ng/m <sup>3</sup> |      |     |       |
| Prva sedmica    | <0,015            | <0,5              | <0,5 | 6,0 | 11,13 |
| Druga sedmica   | <0,015            | <0,5              | <0,5 | 3,9 | 1,88  |
| 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 µg/m<sup>3</sup>, 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 ng/m<sup>3</sup> (srednja vrijednost za kalendarsku godinu).

**Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji gradska opština Golubovci**

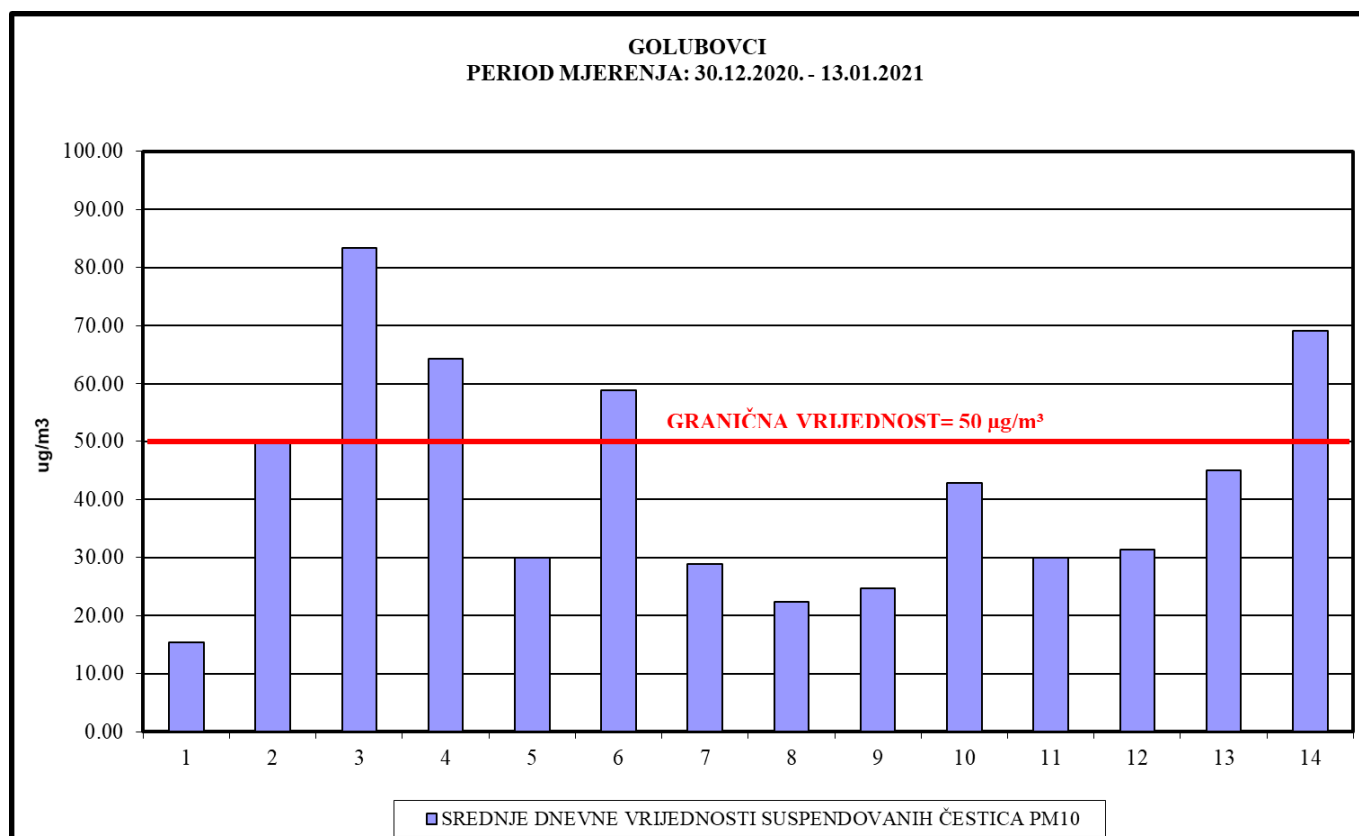
Tabela 13. Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub>, sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, benzena i maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona i ugljen monoksida

| Period<br>mjerenje | PM <sub>10</sub>  | SO <sub>2</sub> | NO   | NO <sub>2</sub> | C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> | O <sub>3</sub> | CO                |
|--------------------|-------------------|-----------------|------|-----------------|-------------------------------|----------------|-------------------|
|                    | μg/m <sup>3</sup> |                 |      |                 |                               |                | mg/m <sup>3</sup> |
| 30-31.12           | 15,36             | 2,53            | 1,23 | 10,05           | 0,77                          | 43,43          | 0,32              |
| 31.12-01.01        | 50,18             | 2,38            | 2,55 | 17,26           | 4,49                          | 42,68          | 1,62              |
| 01-02.02           | 83,36             | 2,42            | 9,53 | 14,19           | 4,62                          | 25,26          | 3,47              |
| 02-03.02           | 64,36             | 2,72            | 5,07 | 14,70           | 2,31                          | 22,79          | 3,08              |
| 03-04.02           | 30,00             | 2,76            | 1,92 | 12,50           | 2,59                          | 30,49          | 1,83              |
| 04-05.02           | 58,91             | 2,52            | 3,61 | 16,59           | 2,57                          | 30,15          | 2,05              |
| 05-06.02           | 28,91             | 2,43            | 2,30 | 13,73           | 2,37                          | 32,00          | 1,76              |
| 06-07.02           | 22,36             | 2,85            | 1,24 | 13,19           | 2,34                          | 35,64          | 0,75              |
| 07-08.02           | 24,73             | 2,85            | 1,28 | 12,80           | 3,17                          | 31,47          | 1,04              |
| 08-09.02           | 42,82             | 3,06            | 6,32 | 14,92           | 4,03                          | 28,76          | 1,82              |
| 09-10.02           | 30,00             | 2,82            | 1,17 | 10,88           | 3,85                          | 28,55          | 1,21              |
| 10-11.02           | 31,36             | 2,87            | 2,75 | 12,68           | 4,25                          | 26,62          | 1,26              |
| 11-12.02           | 45,00             | 2,96            | 2,75 | 10,32           | 3,68                          | 24,62          | 1,10              |
| 12-13.02           | 69,09             | 3,06            | 6,75 | 11,36           | 5,78                          | 26,50          | 2,56              |
| GV (SDV)           | 50                | 125             |      |                 |                               |                |                   |
| CV MD8hSV          |                   |                 |      |                 |                               | 120            |                   |
| GV MD8hSV          |                   |                 |      |                 |                               |                | 10                |
| GV (SGV)           | 40                |                 |      | 40              | 5                             |                |                   |

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

Tabela 14. Statistička obrada rezultata mjerenja suspendovanih čestica PM<sub>10</sub>

|                                                                           |                      |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Broj 24-časovnih mjerenja                                                 | 14                   |
| Minimalna 24-časovna vrijednost (μg/m <sup>3</sup> )                      | 15,36                |
| Maksimalna 24-časovna vrijednost (μg/m <sup>3</sup> )                     | 83,36                |
| Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (μg/m <sup>3</sup> ) | 42,60                |
| Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (μg/m <sup>3</sup> )           | 37,09                |
| Broj prekoračenja 24-časovne GV                                           | 5                    |
| <b>Granične vrijednosti</b>                                               |                      |
| Period usrednjavanja                                                      | Granična vrijednost  |
| Dnevna srednja vrijednost                                                 | 50 μg/m <sup>3</sup> |
| Godišnja srednja vrijednost                                               | 40 μg/m <sup>3</sup> |
| Granica tolerancije                                                       |                      |
| Ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje                          |                      |
| Nema                                                                      |                      |

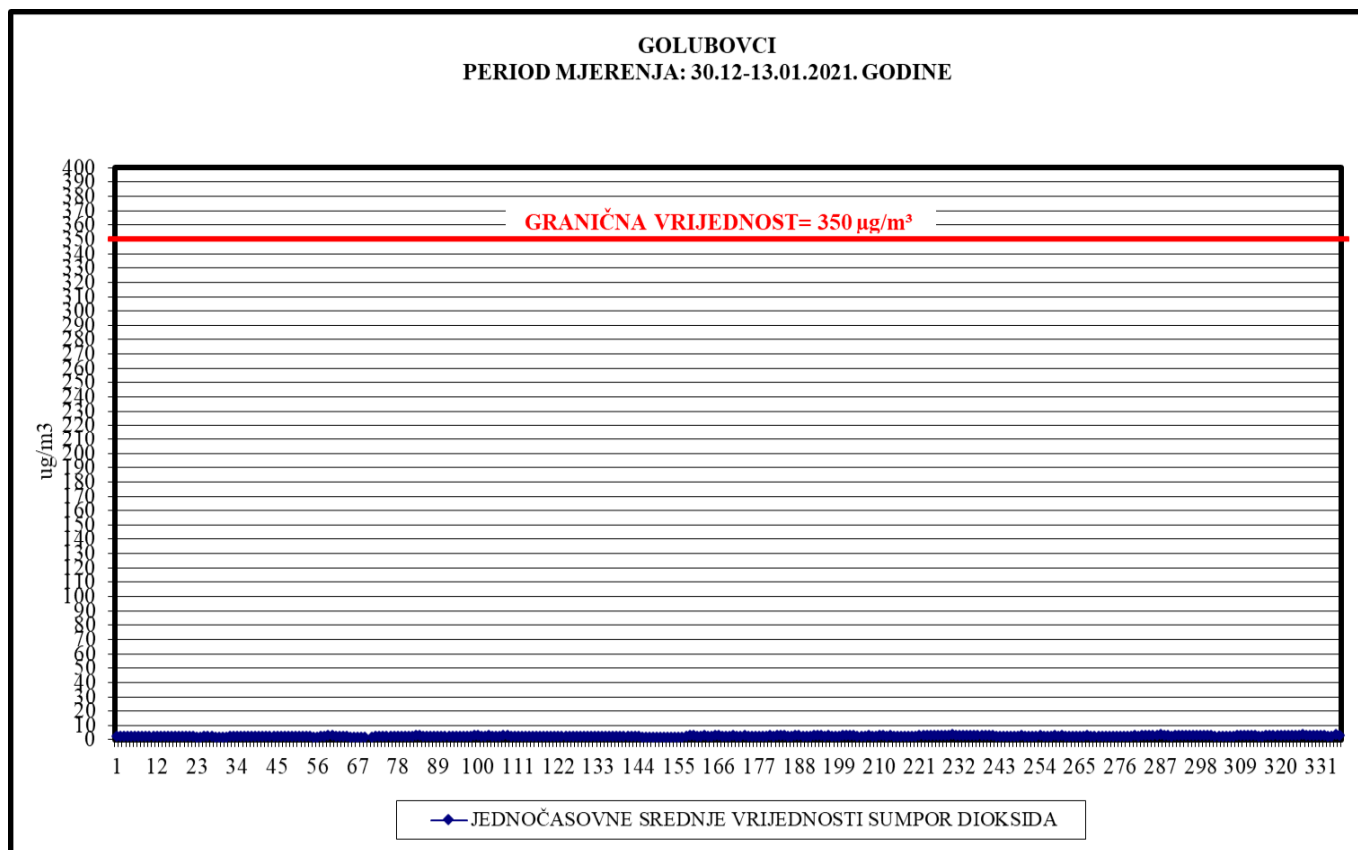
Slika 10. Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub>

Dnevne srednje vrijednosti PM<sub>10</sub> su upoređivane sa propisanom graničnom vrijednošću za dnevnu srednju vrijednost (50µg/m³). Pet dnevnih srednjih vrijednosti PM<sub>10</sub> na ovoj lokaciji u zimskom ciklusu mjerenja je bilo iznad propisane granične vrijednosti.

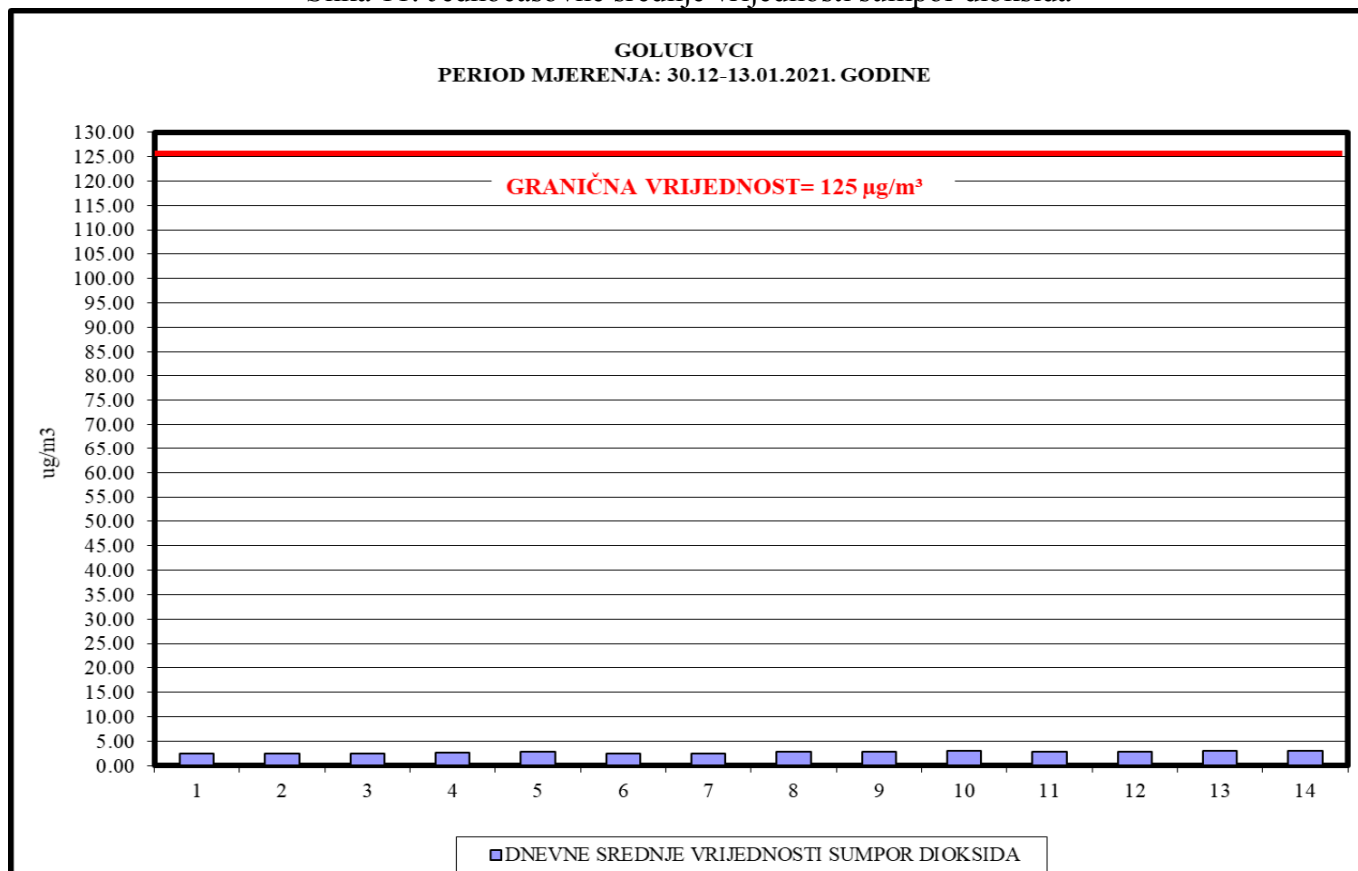
### Sumpor dioksid

Tabela 15. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

|                                                                |                     |                                                  |
|----------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------|
| Broj jednočasovnih mjerenja                                    | 335                 |                                                  |
| Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)                      | 1,81                |                                                  |
| Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)                     | 3,78                |                                                  |
| Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³) | 2,73                |                                                  |
| Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)           | 2,77                |                                                  |
| Broj 24-časovnih mjerenja                                      | 14                  |                                                  |
| Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)                        | 2,38                |                                                  |
| Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)                       | 3,06                |                                                  |
| Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)   | 2,73                |                                                  |
| Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)             | 2,79                |                                                  |
| Broj prekoračenja jednočasovne GV                              | 0                   |                                                  |
| Broj prekoračenja 24-časovne GV                                | 0                   |                                                  |
| Granične vrijednosti                                           |                     |                                                  |
| Period usrednjavanja                                           | Granična vrijednost | Granica tolerancije                              |
| Jednočasovna srednja vrijednost                                | 350 µg/m³           | Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje |
| Dnevna srednja vrijednost                                      | 125 µg/m³           | Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje  |



Slika 11. Jednočasovne srednje vrijednosti sumpor dioksida



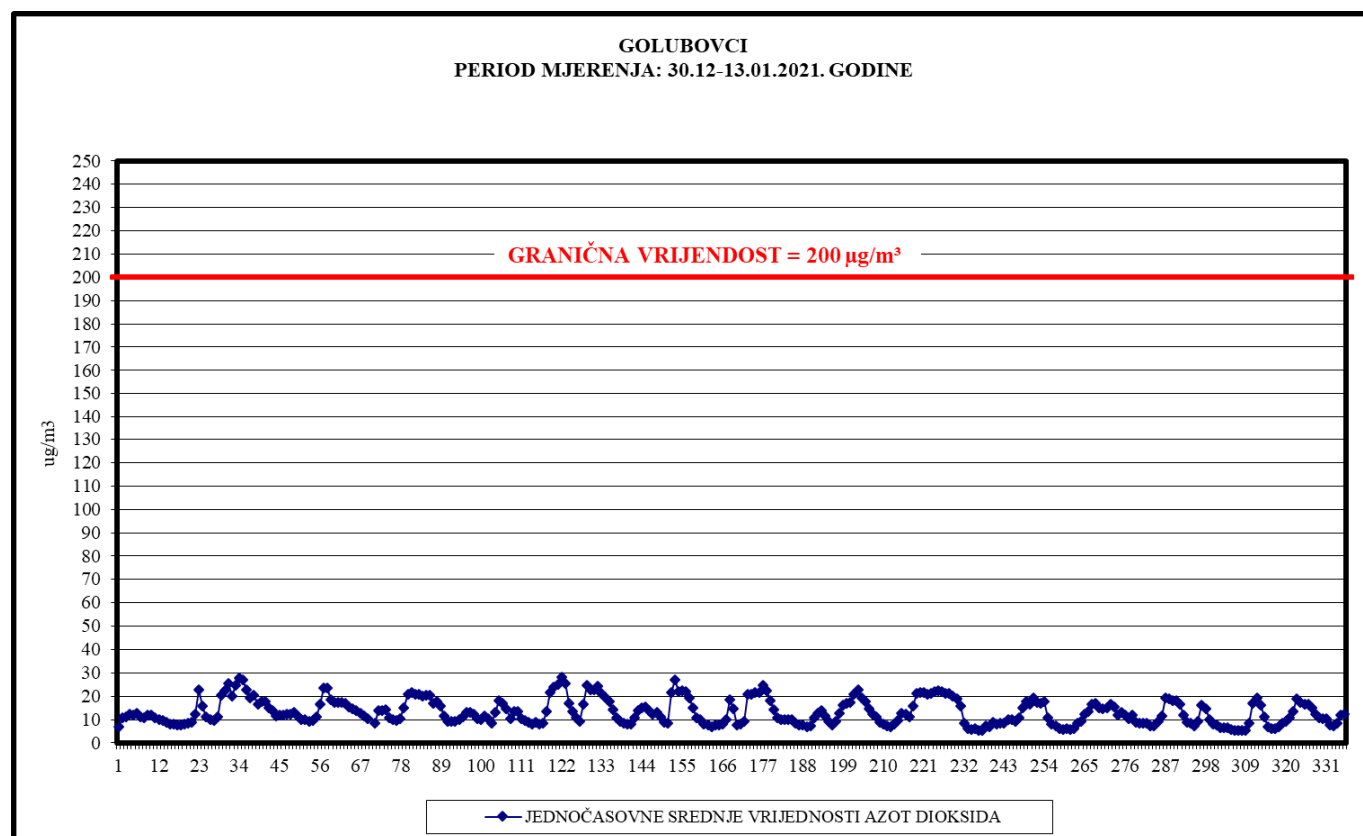
Slika 12. Dnevne srednje vrijednosti sumpor dioksida

Sve izmjerene vrijednosti sumpor dioksida su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti za jednočasovnu srednju vrijednost (350 µg/m³) i dnevnu srednju vrijednost (125 µg/m³).

## Azot dioksid

Tabela 16. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

|                                                                |                     |
|----------------------------------------------------------------|---------------------|
| Broj jednočasovnih mjerenja                                    | 336                 |
| Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)                      | 5,80                |
| Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)                     | 31,10               |
| Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³) | 12,70               |
| Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)           | 11,20               |
| Broj prekoračenja jednočasovne GV                              | 0                   |
| Granične vrijednosti                                           |                     |
| Period usrednjavanja                                           | Granična vrijednost |
| Jednočasovna srednja vrijednost                                | 200 µg/m³           |
| Godišnja srednja vrijednost                                    | 40 µg/m³            |
| Granica tolerancije                                            |                     |
| Ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje               |                     |
| Nema                                                           |                     |



Slika 13. Jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida

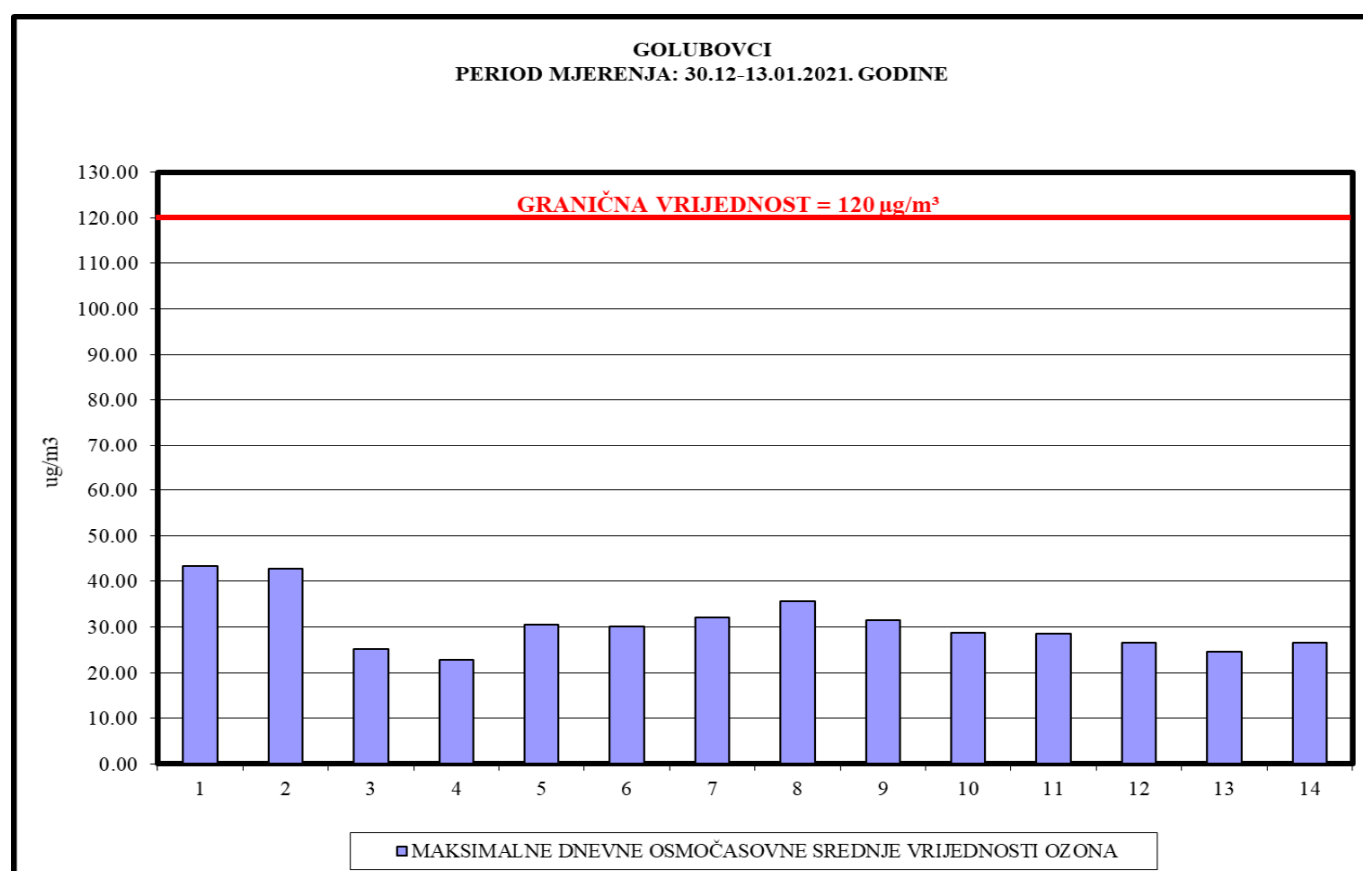
Sve jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida tokom četrnaestodnevnog mjerenja u zimskom ciklusu su bile ispod propisane granične vrijednosti za jednočasovnu srednju vrijednost (200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



## Ozon

Tabela 17. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

|                                                                            |                   |                     |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|
| Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti                        | 14                |                     |
| Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (µg /m³)                   | 22,79             |                     |
| Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (µg /m³)                  | 43,43             |                     |
| Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (µg /m³) | 30,64             |                     |
| Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (µg /m³)    | 29,46             |                     |
| Broj prekoračenja max. dnevne osmočasovne srednje CV                       | 0                 |                     |
| Ciljna vrijednost                                                          |                   |                     |
| Period usrednjavanja                                                       | Ciljna vrijednost | Granica tolerancije |
| Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost                           | 120 µg /m³        | Nema                |



Slika 14. Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona

Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona tokom četrnaestodnevnog mjerenja u zimskom ciklusu su bile ispod propisane ciljne vrijednosti od 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Ugljen monoksid**

Tabela 18. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

|                                                                                        |                      |                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti                                    | 14                   |                     |
| Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m <sup>3</sup> )                   | 0,32                 |                     |
| Maksimalna dnevna osmočasovna srednjih vrijednosti (mg/m <sup>3</sup> )                | 3,47                 |                     |
| Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m <sup>3</sup> ) | 1,71                 |                     |
| Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m <sup>3</sup> )    | 1,69                 |                     |
| Broj prekoračenja max. dnevne osmočasovne srednje GV                                   | 0                    |                     |
| Granične vrijednosti                                                                   |                      |                     |
| Period usrednjavanja                                                                   | Granična vrijednost  | Granica tolerancije |
| Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost                                       | 10 mg/m <sup>3</sup> | Nema                |

Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida su upoređivane sa propisanom graničnom vrijednošću za max.dnevnu osmočasovnu srednju vrijednost. Sve maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ugljen monoksida su tokom četrnaestodnevnog mjerenja u zimskom ciklusu bile ispod propisane granične vrijednosti od 10 mg/m<sup>3</sup>.

**Benzen**

Tabela 19. Statistička obrada rezultata mjerenja benzena

|                                                             |                     |                     |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Broj 24-časovnih mjerenja                                   | 14                  |                     |
| Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)                     | 0,77                |                     |
| Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)                    | 5,78                |                     |
| Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja(µg/m³) | 3,34                |                     |
| Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)          | 3,42                |                     |
| Period usrednjavanja                                        | Granična vrijednost | Granica tolerancije |
| Godišnja srednja vrijednost                                 | 5 µg/m³             | Nema                |

Za benzen je propisana granična vrijednost od 5µg/m<sup>3</sup> za srednju vrijednost 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 čestica PM<sub>10</sub> je prikazan u tabeli 20.

Tabela 20. 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 |
|-----------------|-------------------|-------------------|------|-----|-------|
|                 | µg/m <sup>3</sup> | ng/m <sup>3</sup> |      |     |       |
| Prva sedmica    | <0,015            | <0,5              | <0,5 | 1,4 | 6,60  |
| Druga sedmica   | <0,015            | <0,5              | <0,5 | 1,6 | 5,17  |
| 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 PM<sub>10</sub> je bio značajno ispod 0,5 µg/m<sup>3</sup>, 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 ljudi.
- Sadržaj benzo(a)pirena u zbirnim sedmičnim uzorcima PM<sub>10</sub> bio je iznad ciljne vrijednosti od 1,0 ng/m<sup>3</sup> (srednja vrijednost za kalendarsku godinu) propisanu sa ciljem zaštite zdravlja ljudi.

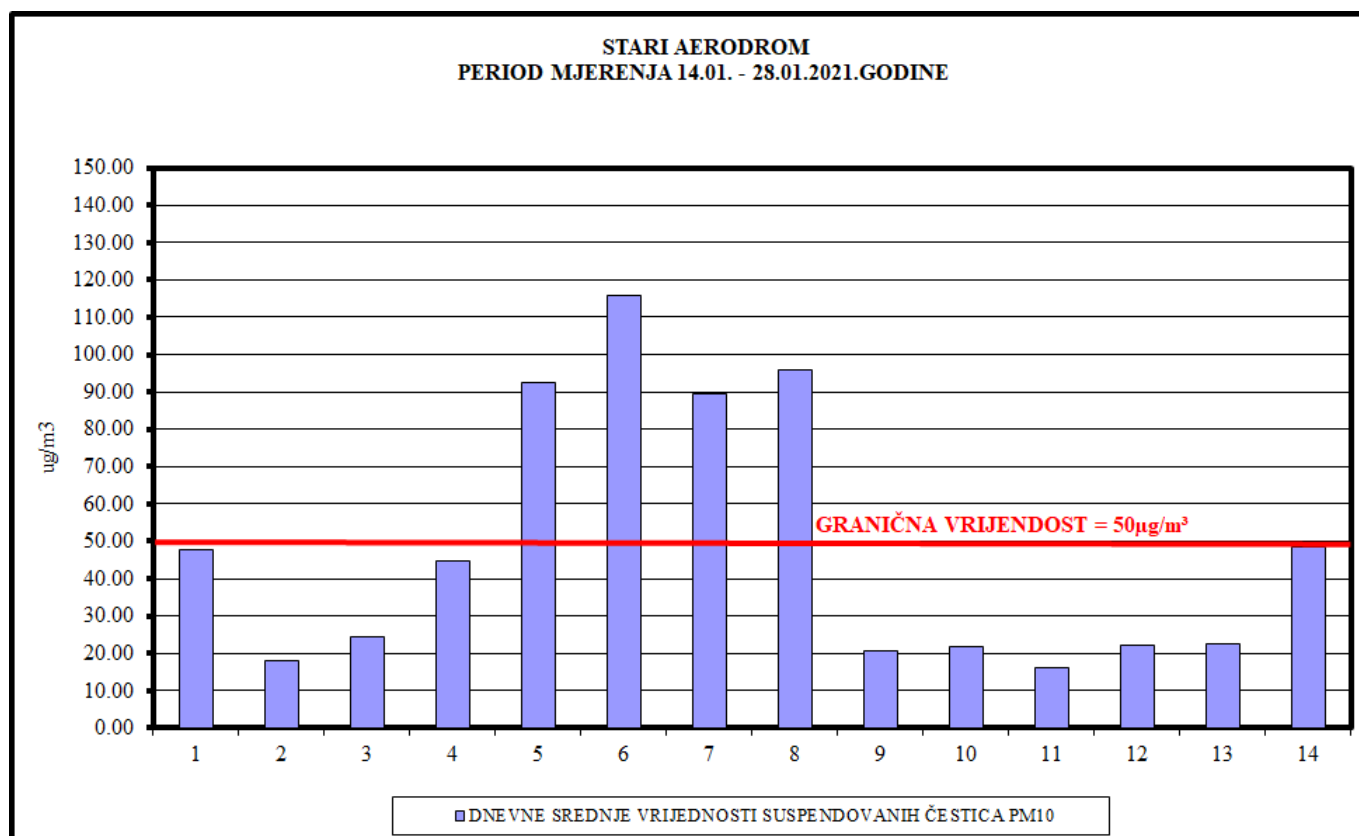
## Tabelarni i grafički prikaz rezultata mjerenja na lokaciji u naselju Stari Aerodrom

Tabela 21. Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> i gasovitih zagađujućih materija: sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, benzena i maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona i ugljen monoksida

| Period mjerenje | PM <sub>10</sub>  | SO <sub>2</sub> | NO    | NO <sub>2</sub> | C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> | O <sub>3</sub> | CO                |
|-----------------|-------------------|-----------------|-------|-----------------|-------------------------------|----------------|-------------------|
|                 | μg/m <sup>3</sup> |                 |       |                 |                               |                | mg/m <sup>3</sup> |
| 14-15.01        | 47,60             | 3,44            | 14,27 | 20,62           | 1,48                          | 56,84          | 0,53              |
| 15-16.01        | 18,09             | 3,46            | 11,12 | 19,82           | 1,44                          | 54,65          | 0,71              |
| 16-17.01        | 24,36             | 3,65            | 12,96 | 24,59           | 2,14                          | 46,58          | 0,96              |
| 17-18.01        | 44,64             | 3,58            | 16,59 | 25,67           | 4,41                          | 42,85          | 1,82              |
| 18-19.01        | 92,36             | 4,50            | 44,85 | 31,25           | 9,57                          | 38,53          | 2,88              |
| 19-20.01        | 115,91            | 4,29            | 42,96 | 29,65           | 12,42                         | 40,46          | 4,30              |
| 20-21.01        | 89,45             | 4,28            | 42,81 | 30,41           | 9,36                          | 42,64          | 2,46              |
| 21-22.01        | 95,73             | 4,24            | 36,19 | 28,61           | 12,11                         | 48,06          | 4,39              |
| 22-23.01        | 20,55             | 3,27            | 2,37  | 12,80           | 1,58                          | 70,92          | 0,66              |
| 23-24.01        | 21,82             | 3,15            | 3,78  | 15,52           | 2,30                          | 69,24          | 0,71              |
| 24-25.01        | 16,00             | 3,19            | 7,49  | 14,63           | 1,67                          | 73,73          | 0,85              |
| 25-26.01        | 22,27             | 3,35            | 11,61 | 23,28           | 3,35                          | 54,75          | 0,97              |
| 26-27.01        | 22,45             | 3,75            | 19,74 | 25,23           | 1,86                          | 55,65          | 1,42              |
| 27-28.01        | 48,55             | 3,72            | 32,03 | 30,44           | 4,65                          | 42,34          | 2,44              |
| GV (SDV)        | 50                | 125             |       |                 |                               |                |                   |
| CV MD8hSV       |                   |                 |       |                 |                               | 120            |                   |
| GV MD8hSV       |                   |                 |       |                 |                               |                | 10                |
| GV (SGV)        | 40                |                 |       | 40              | 5                             |                |                   |

Suspendovane čestice PM<sub>10</sub>Tabela 22. Statistička obrada rezultata mjerenja suspendovanih čestica PM<sub>10</sub>

|                                                                           |                      |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Broj 24-časovnih mjerenja                                                 | 14                   |
| Minimalna 24-časovna vrijednost (μg/m <sup>3</sup> )                      | 16,00                |
| Maksimalna 24-časovna vrijednost (μg/m <sup>3</sup> )                     | 115,91               |
| Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (μg/m <sup>3</sup> ) | 48,56                |
| Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (μg/m <sup>3</sup> )           | 34,50                |
| Broj prekoračenja 24-časovne GV                                           | 4                    |
| Granične vrijednosti                                                      |                      |
| Period usrednjavanja                                                      | Granična vrijednost  |
| Dnevna srednja vrijednost                                                 | 50 μg/m <sup>3</sup> |
| Godišnja srednja vrijednost                                               | 40 μg/m <sup>3</sup> |
| Granica tolerancije                                                       |                      |
| Ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje                          |                      |
| Nema                                                                      |                      |

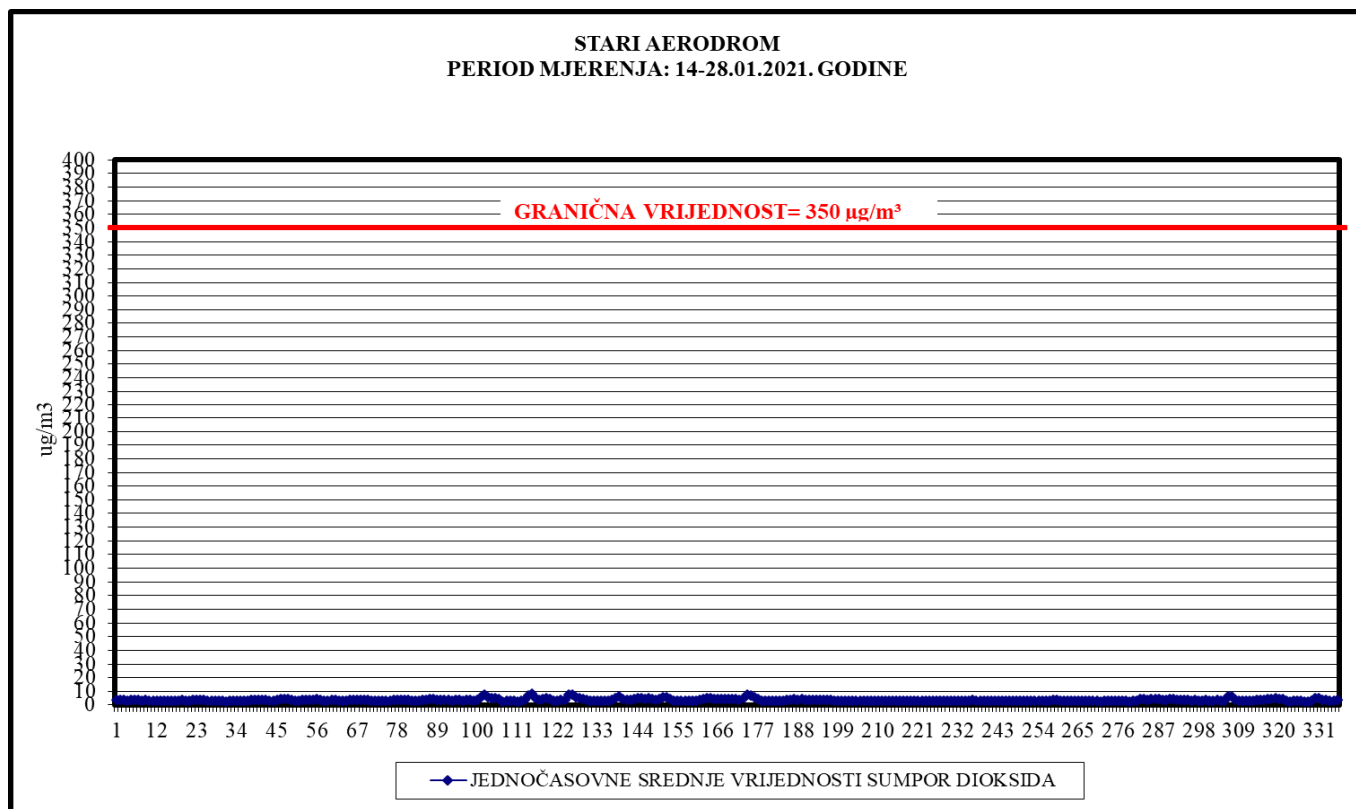
Slika 15. Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub>

Dnevne srednje vrijednosti PM<sub>10</sub> su upoređivane sa propisanom graničnom vrijednošću za dnevnu srednju vrijednost (50 µg/m³). U četrnaestodnevnom periodu mjerenja četiri dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> su bile iznad propisane granične vrijednosti od 50 µg/m³.

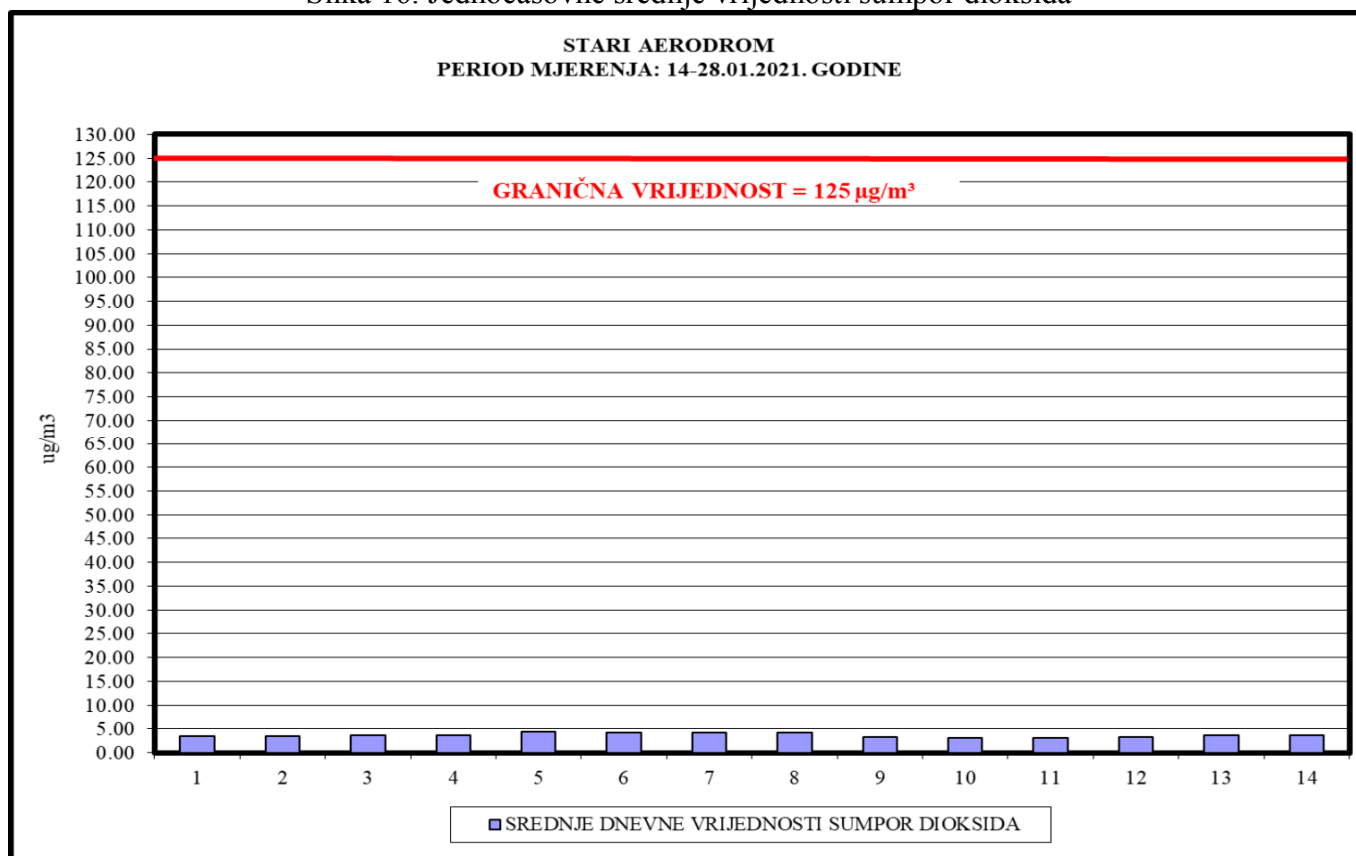
### Sumpor dioksid

Tabela 23. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

|                                                                |                     |                                                  |
|----------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------|
| Tablica 25: Statistička obrada rezultata mjerenja samoprijava  |                     |                                                  |
| Broj jednočasovnih mjerenja                                    |                     | 336                                              |
| Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)                      |                     | 2,73                                             |
| Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)                     |                     | 8,07                                             |
| Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³) |                     | 3,71                                             |
| Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)           |                     | 3,45                                             |
| Broj 24-časovnih mjerenja                                      |                     | 14                                               |
| Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)                        |                     | 3,15                                             |
| Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)                       |                     | 4,50                                             |
| Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)   |                     | 3,71                                             |
| Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)             |                     | 3,61                                             |
| Broj prekoračenja jednočasovne GV                              |                     | 0                                                |
| Broj prekoračenja 24-časovne GV                                |                     | 0                                                |
| Granične vrijednosti                                           |                     |                                                  |
| Period usrednjavanja                                           | Granična vrijednost | Granica tolerancije                              |
| Jednočasovna srednja vrijednost                                | 350 µg/m³           | Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje |
| Dnevna srednja vrijednost                                      | 125 µg/m³           | Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje  |



Slika 16. Jednočasovne srednje vrijednosti sumpor dioksida



Slika 17. Dnevne srednje vrijednosti sumpor dioksida

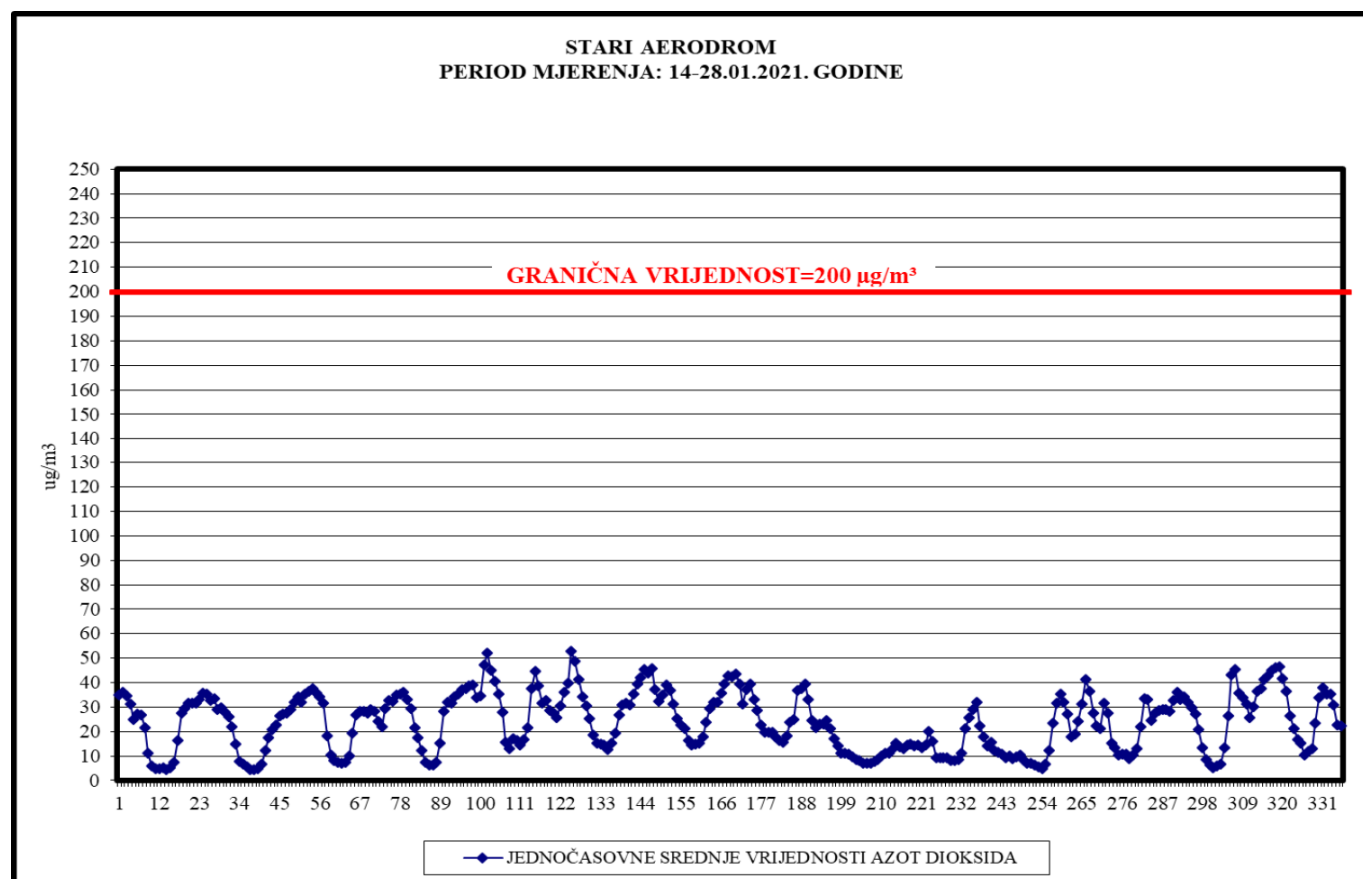
Rezultati mjerenja sumpor dioksida su upoređivani sa propisanim graničnim vrijednostima za jednočasovnu srednju vrijednost (350 µg/m³) i dnevnu srednju vrijednost (125 µg/m³). Sve izmjerene vrijednosti sumpor dioksida tokom četrnaestodnevnog mjerenja su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti.



## Azot dioksid

Tabela 24. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

|                                                                |                     |                                                  |
|----------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------|
| Broj jednočasovnih mjerenja                                    | 336                 |                                                  |
| Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)                      | 4,40                |                                                  |
| Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m³)                     | 52,71               |                                                  |
| Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³) | 23,83               |                                                  |
| Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)           | 24,73               |                                                  |
| Broj prekoračenja jednočasovne GV                              | 0                   |                                                  |
| Granične vrijednosti                                           |                     |                                                  |
| Period usrednjavanja                                           | Granična vrijednost | Granica tolerancije                              |
| Jednočasovna srednja vrijednost                                | 200 µg/m³           | Ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje |
| Godišnja srednja vrijednost                                    | 40 µg/m³            | Nema                                             |



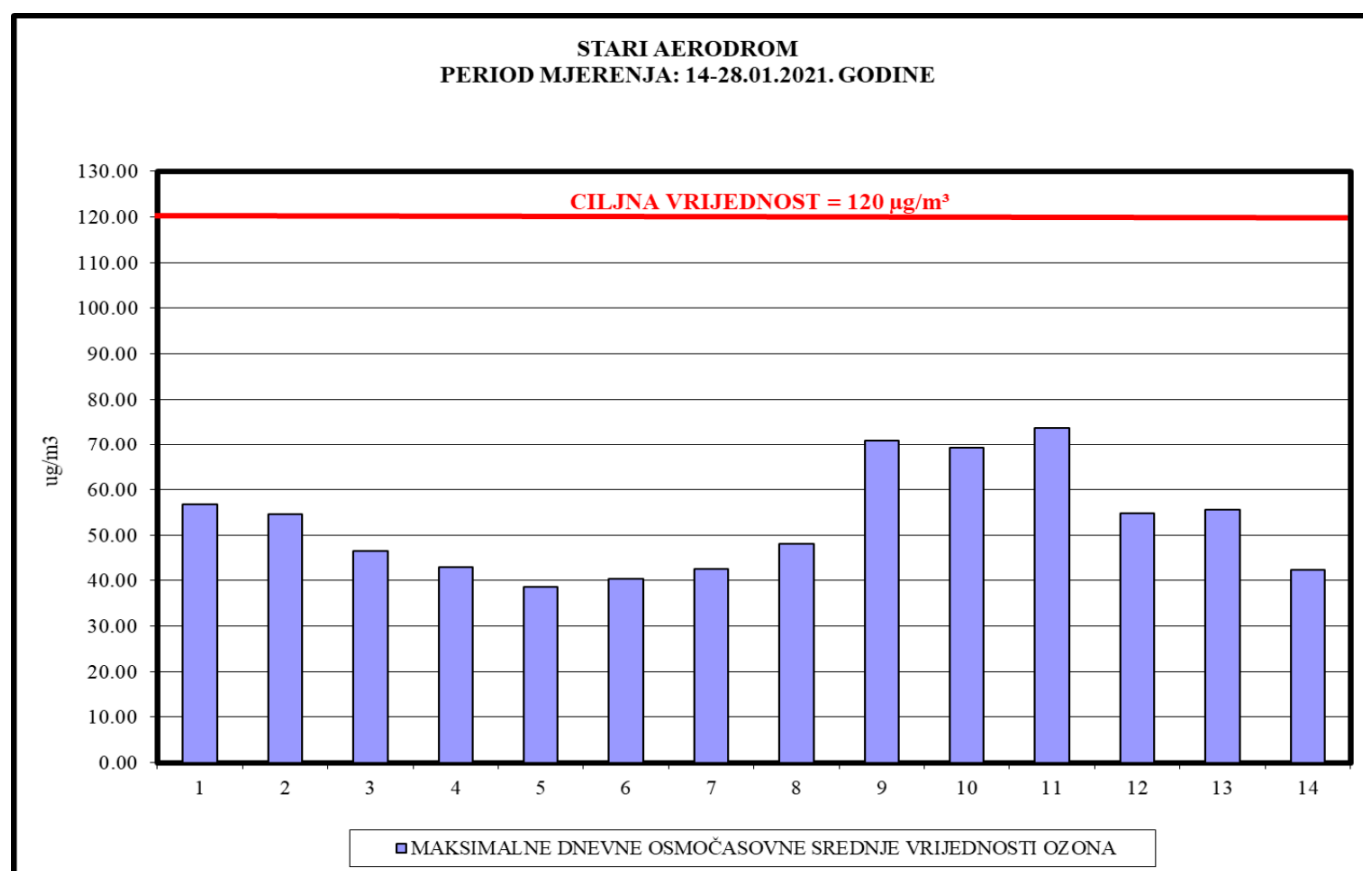
Slika 18. Jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida

Rezultati mjerenja azot dioksida su upoređivani sa propisanom graničnom vrijednošću za jednočasovnu srednju vrijednost (200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Sve izmjerene vrijednosti azot dioksida tokom četrnaestodnevnog mjerenja u zimskom ciklusu su bile ispod propisane granične vrijednosti.

## Ozon

Tabela 25. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

|                                                                            |                   |                     |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|
| Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti                        | 14                |                     |
| Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (µg /m³)                   | 38,53             |                     |
| Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (µg /m³)                  | 73,73             |                     |
| Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (µg /m³) | 52,66             |                     |
| Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (µg /m³)    | 51,36             |                     |
| Broj prekoračenja max. dnevne osmočasovne srednje CV                       | 0                 |                     |
| Ciljna vrijednost                                                          |                   |                     |
| Period usrednjavanja                                                       | Ciljna vrijednost | Granica tolerancije |
| Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost                           | 120 µg /m³        | 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 su bile ispod propisane ciljne vrijednosti.

**Ugljen monoksid**

Tabela 26. Statistička obrada rezultata mjerenja ugljen monoksida

|                                                                                        |                      |                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti                                    | 14                   |                     |
| Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m <sup>3</sup> )                   | 0,53                 |                     |
| Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost (mg/m <sup>3</sup> )                  | 4,39                 |                     |
| Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m <sup>3</sup> ) | 1,79                 |                     |
| Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti (mg/m <sup>3</sup> )    | 1,19                 |                     |
| Broj prekoračenja max. dnevne osmočasovne srednje GV                                   | 0                    |                     |
| Granične vrijednosti                                                                   |                      |                     |
| Period usrednjavanja                                                                   | Granična vrijednost  | Granica tolerancije |
| Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost                                       | 10 mg/m <sup>3</sup> | Nema                |

**Benzen**

Tabela 27. Statistička obrada rezultata mjerenja benzena

|                                                              |                     |                     |
|--------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| Broj 24-časovnih mjerenja                                    | 14                  |                     |
| Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)                      | 1,44                |                     |
| Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m³)                     | 12,42               |                     |
| Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³) | 4,88                |                     |
| Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m³)           | 2,82                |                     |
| Period usrednjavanja                                         | Granična vrijednost | Granica tolerancije |
| Godišnja srednja vrijednost                                  | 5 µg/m³             | Nema                |

Za ovaj polutant je propisana granične vrijednosti od 5µg/m<sup>3</sup> 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 čestica PM<sub>10</sub> je prikazan u tabeli 28.

Tabela 28. 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 |
|-----------------|-------------------|-------------------|------|-----|-------|
|                 | µg/m <sup>3</sup> | ng/m <sup>3</sup> |      |     |       |
| Prva sedmica    | <0,015            | <0,5              | <0,5 | 1,6 | 6,90  |
| Druga sedmica   | <0,015            | <0,5              | <0,5 | 1,1 | 3,46  |
| 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 u zbirnim sedmičnim uzorcima suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> je bio značajno ispod 0,5 µg/m<sup>3</sup>, 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 ljudi.
- Sadržaj benzo(a)pirena u oba zbirna sedmična uzorka PM<sub>10</sub> bio je iznad ciljne vrijednosti od 1,0 ng/m<sup>3</sup> (srednja vrijednost za kalendarsku godinu) propisanu sa ciljem zaštite zdravlja ljudi.

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

Tokom mjerenja kvaliteta vazduha u zimskom (III) ciklusu, sezona 2020/2021. godine, sve izmjerene vrijednosti sumpor dioksida (kao jednočasovne srednje i dnevne srednje vrijednosti) na sve tri mjerna mjesta (dvije u gradskom jezgru Podgorice i jedna u gradskoj opštini Golubovci), su bile ispod propisanih graničnih vrijednosti.

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

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

**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.

U zimskom ciklusu mjerenja na lokaciji u Zagoriču šest dnevnih srednjih vrijednosti PM<sub>10</sub> je bilo iznad propisane granične vrijednosti.

Na lokaciji u Golubovcima, mjerna pozicija izvan direktnog uticaja prometnih saobraćajnica, pet dnevnih srednjih vrijednosti suspendovanih čestica PM<sub>10</sub> u zimskom ciklusu mjerenja je bilo iznad propisane granične vrijednosti.

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

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

Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti su upoređivane sa propisanom ciljnom vrijednošću od 120 µg/m<sup>3</sup>. Sve 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, sve 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 sadžaj 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 svim sedmodnevnim uzorcima PM<sub>10</sub> 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.

**BENZO(A)PIREN**

Na svim lokacijama, u Glavnom gradu, tokom zimskog ciklusa mjerenja sadržaj benzo(a)pirena u svim zbirnim sedmičnim uzorcima PM<sub>10</sub> je bio iznad propisane ciljne vrijednosti od 1,0 ng/m<sup>3</sup> (srednja vrijednost za kalendarsku godinu).

|                                                                                                                           |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Izveštaj izradili:</b>                                                                                                 |  |
| Radomir Žujović, šef jedinice za mjerenje kvaliteta ambijentalnog vazduha i uslova radne sredine                          |  |
| Siniša Popović, samostalni stručni saradnik u Jedinici za mjerenje kvaliteta ambijentalnog vazduha i uslova radne sredine |  |
| Mladen Terzić, stručni saradnik                                                                                           |  |
| Bojana Knežević, šef Jedinice za analitiku hemijskih elemenata                                                            |  |
| Željka Četković, šef Jedinice za analizu u gasnoj hromatografiji i pripremu uzoraka iz životne sredine                    |  |
| <b>Terenska ispitivanja i uzorkovanje izvršili:</b>                                                                       |  |
| Ivan Đurović, hem. tehničar za terenska ispitivanja                                                                       |  |
| Petar Galičić, hem. tehničar za terenska ispitivanja                                                                      |  |
| Ilija Rešetar, hem. tehničar za terenska ispitivanja                                                                      |  |
| Dejan Koljčević, hem. tehničar za terenska ispitivanja                                                                    |  |
| Mitar Pavićević, tehničar za terenska ispitivanja                                                                         |  |
| <b>Laboratorijska ispitivanja izvršili:</b>                                                                               |  |
| Siniša Popović, samostalni stručni saradnik u Jedinici za mjerenje kvaliteta ambijentalnog vazduha                        |  |
| Mladen Terzić, stručni saradnik                                                                                           |  |
| Anja Babić, stručni saradnik u Jedinici za analizu u gasnoj hromatografiji i pripremu uzoraka iz životne sredine          |  |
| Ivana Bulatović, stručni saradnik u Jedinici za analitiku hemijskih elemenata                                             |  |
| Tanja Bašanović, hemijski tehničar u Jedinici za analitiku hemijskih elemenata                                            |  |
| Predrag Strugar, hem. tehničar u Jedinici za analizu u gasnoj hromatografiji i pripremu uzoraka iz životne sredine        |  |