

CETI 780.101.15

SEKTOR ZA LABORATORIJSKU DIJAGNOSTIKU I ZAŠTITU OD ZRAČENJA
IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. 00-2319/1V

Vrsta ispitivanja	Mjerenje kvaliteta ambijentalnog vazduha Prvi ciklus mjerenja u periodu jesen 2024-ljeto 2025. godine
Datum izdavanja izvještaja	17.12.2024. godine

PODACI O PODNOSIOCU ZAHTJEVA

Naziv podnosioca zahtjeva	Otpadne vode d.o.o. Budva
Broj zahtjeva	Ugovor: Otpadne vode d.o.o. Budva br. 1675, CETI br. 00-2319 od 15.10.2024. godine
Adresa/ Telefon / Fax	Ul. Omladinskih brigada bb Bečići / +382 33 473414

PODACI O ISPITIVANJU

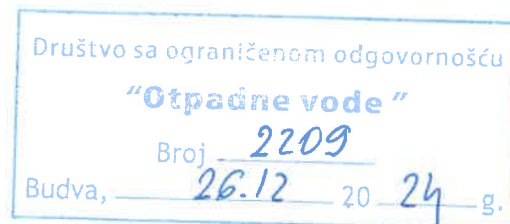
Datum mjerenja	21.11-05.12.2024. godine
Lokalitet mjerenja	Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda u Bečićima
Plan/metod uzorkovanja	Pravilnik o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha („Sl.list Crne Gore”, br 21/11, 32/16)
Dodaci, odstupanja ili propusti od metode	Ne
Zahtijevano ispitivanje	SO ₂ , NO, NO ₂ , NO _x , CO, C ₆ H ₆ , O ₃ , PM ₁₀ , Pb, As, Cd, Ni i benzo(a)piren

PRAVILO ODLUČIVANJA

Binarni sistem (ILAC-G8:09/2019)	
Prilozi	1. Fotografije mjernog mjesta sa opremom za mjerenje kvaliteta vazduha

**DIREKTOR SEKTORA ZA LABORATORIJSKU
DIJAGNOSTIKU I ZAŠTITU OD ZRAČENJA**

Danijela Bekrić, dipl.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.

SADRŽAJ:

Opšti podaci o ovlašćenoj stručnoj organizaciji koja vrši mjerenja	3
Opšti podaci o podnosiocu zahtjeva	3
Osnov za realizaciju i vrijeme mjerenja	3
Mjerno mjesto	4
Makrolokacija i mikrolokacija	4
Mjerene zagađujuće materije	5
Metode	5
Oprema korišćena u realizaciji mjerenja	6
Zakonodavni okvir	6
Rezultati mjerenja	7-16

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; 658 092
E-mail	info@ceti.me
Lice za kontakt	Radomir Žujović

Opšti podaci o podnosiocu zahtjeva

Naziv podnosioca zahtjeva	Otpadne vode Budva d.o.o.
Sjedište	Bečići
Adresa	Ul. Omladinskih brigade bb Budva
Broj telefona/faksa	Telefon :+382 33 473414 /Fax:+382 33 473414
E-mail	office@otpadnevode.me
Lice za kontakt	/

Osnov za realizaciju i vrijeme mjerenja

Dana 15.10.2024. godine potpisan je Ugovor između kompanija Otpadne vode d.o.o. Budva i Centra za ekotoksikološka ispitivanja Podgorica d.o.o. za mjerenje kvaliteta vazduha na lokaciji u Bečićima, uticaj PPOV na kvalitet vazduha.

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 od minimum 14% vremenske pokrivenosti mjerenjima na godišnjem nivou.

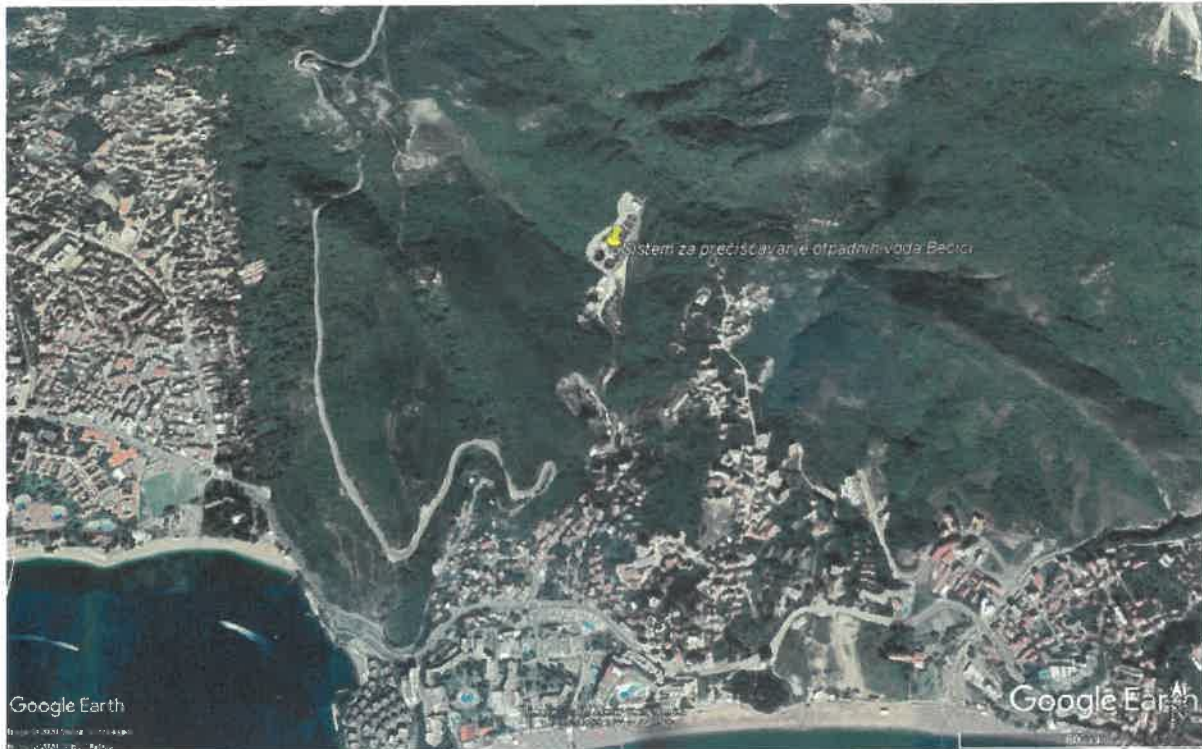
U skladu sa Ugovorom mjerenjima se pristupilo na način da se prati kvalitet vazduha u četiri četrnaestodnevna ciklusa. U ovom Izvještaju su predstavljeni rezultati mjerenja kvaliteta vazduha za prvi, jesenji ciklus (za planirani mjerni period jesen 2024/ljeto 2025.) realizovan u periodu:21.11-05.12.2024. godine.

Mjerno mjesto

Izbor mjerne pozicije se bazirao na zadatku da se utvrdi stanje kvaliteta vazduha, odnosno prilikom odabira mjernog mjesta se vodilo računa da povremenim imisijskim mjerenjima bude obuhvaćeno bliže okruženje sistema za tretman otpadnih voda Budve. Dodatno izbor mjerne pozicije, mikrolokacije, za instaliranje mjerne opreme (mobilne stanice) je bio uslovljen infrastrukturom potrebnom za realizaciju monitoringa, u prvom redu dostupnim priključkom el. energije potrebnim za rad iste. Prilikom odabira mjernog mjesta na mikrolokaciji uzeti su u obzir sledeći činioci: izvori ometanja, sigurnost, pristup i vidljivost mjesta uzorkovanja s obzirom na okruženje. Vodeći računa o gore navedenom, oprema za mjerenje kvaliteta vazduha je instalirana na graničnoj liniji radnog prostora i životne sredine.

Makrolokacija i mikrolokacija

Postrojenje za prečišćavanje otpadne vode se nalazi na lokaciji "Vještice", uzduž padine. Ova lokacija se nalazi na oko 1600 m sjeverno od mora, u oblasti Boreti. Najbliži stambeni objekti se nalaze sa južne strane postrojenja, na oko 100m udaljenosti.



Slika 1. Prikaz makro lokacije, mjernog mjesta za praćenje kvaliteta vazduha



Slika 2. Prikaz mikro lokacije, mjernog mjesta za praćenje kvaliteta vazduha

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. 00-2319/1V

Mjerene zagađujuće materije

Monitoringom je obuhvaćeno mjerenje svih osnovnih zagađujućih materija (predstavljenih u tabeli 1) propisanih Uredbom o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Sl.list Crne Gore“, br. 25/12).

Tabela 1. Mjerene, analizirane zagađujuće materije

R.br.	Formula	Naziv zagađujuće materije	Mjerna jedinica	Vrijeme usrednjavanja
1.	SO ₂	sumpor dioksid	µg/m ³	1sat 24sata
2.	NO	azot monoksid	µg/m ³	1sat
3.	NO ₂	azot dioksid	µg/m ³	1sat
4.	NO _x	Ukupni oksidi azota izraženi kao NO ₂	µg/m ³	1sat
5.	O ₃	ozon	µg/m ³	24h; 8 sati
6.	CO	ugljen monoksid	mg/m ³	24h; 8 sati
7.	PM ₁₀	suspendovane čestice sa prečnikom manjim od 10µm	µg/m ³	24 sata
8.	C ₆ H ₆	benzen	µg/m ³	24 sata
Analiza zbirnih sedmičnih uzoraka suspendovanih čestica PM₁₀ na :				
7.1.	Pb	olovo	µg/m ³	Sedam dana
7.2.	Cd	kadmijum	ng/m ³	Sedam dana
7.3.	As	arsen	ng/m ³	Sedam dana
7.4.	Ni	nikal	ng/m ³	Sedam dana
7.5.	BaP	benzo(a)piren	ng/m ³	Sedam dana

Metode

Za realizaciju mjerenja u skladu sa Pravilnikom o načinu i uslovima praćenja kvaliteta vazduha („Sl. list Crne Gore“, br. 21/11, 32/16) korišćene su sledeće metode prikazane u tabeli 2.

Tabela 2. Mjerne/ analitičke metode

Standardna referentna metoda / naziv	Oznaka
Standardna metoda za mjerenje koncentracije sumpor dioksida ultraljubičastom fluorescencijom	MEST EN14212
Standardna metoda za mjerenje koncentracije azot monoksida i azot dioksida hemiluminiscencijom	MEST EN14211
Standardna metoda za određivanje masene koncentracije ugljen monoksida nedisperzivnom infracrvenom spektroskopijom	MEST EN14626
Standardna metoda za određivanje masene koncentracije ozona ultraljubičastom fotometrijom	MEST EN14625
Standardna gravimetrijska metoda mjerenja za određivanje masene koncentracije suspendovanih čestica PM ₁₀ ili PM _{2,5}	MEST EN 12341
Standardna metoda za određivanje benzena u ambijentalnom vazduhu putem automatskog uzorkovanja pumpom sa gasnom hromatografijom na licu mjesta	MEST EN 14662-3
Standardna metoda za određivanje koncentracije benzo(a)pirena u vazduhu ambijenta	MEST EN 15549
Standardna metoda za određivanje koncentracije Pb, As, Cd i Ni u uzorcima suspendovanih čestica PM ₁₀	MEST EN 14902

Metode navedene u tabeli 2 su akreditovane u skladu sa standardom MEST ISO/IEC 17025 od strane Akreditacionog Tijela Crne Gore.

Oprema korišćena u realizaciji mjerenja

Mjerenja su vršena sa mobilnom mjernom stanicom koja je opremljena sistemom za uzorkovanje vazduha i mjernom opremom za gasovite polutante i uzorkovanje PM₁₀, a analiza prikupljenih uzoraka laboratorijskom opremom, tabela 3.

Tabela 3. Spisak opreme korišćene za realizaciju mjerenja

Mjerna/terenska oprema instalirana u mobilnoj stanici			
R.b.	Naziv mjerila/opreme	Proizvođač	Model
1.	Ambijentalni CO monitor	Horiba	APMA 360
2.	Ambijentalni NOx monitor		APNA 370
3.	Ambijentalni O ₃ monitor		APOA 370
4.	Ambijentalni SO ₂ monitor		APSA 370
5.	Ambijentalni BTX monitor	Chromatotec	Airmo BTX
6.	Sekvencijalni uzorkivač suspendovanih čestica PM ₁₀	Sven Leckel	SEQ 47/50
Instrumentalna laboratorijska oprema			
7.	Gasno maseni hromatograf GCMS – QP 2010 Plus Shimadzu		
8.	ICP MS, Agilent Tehnologies 7700		
9.	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, indikativna 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 za prvi mjerni ciklus (u planiranom periodu jesen 2024/ljeto 2025.) koji je realizovan u periodu: 21.11-05.12.2024.godine. Rezultati mjerenja su prikazani tabelarno i grafički uporedo sa propisanim graničnim/ ciljnim vrijednostima i to:

a) tabelarno:

- Dnevne srednje vrijednosti tokom četrnaestodnevnih mjerenja za: PM₁₀, SO₂, NO, NO₂, NO_x, C₆H₆ i maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti za CO i O₃,
- Statistička obrada dnevnih srednjih vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀, jednočasovnih, odnosno dnevnih vrijednosti gasovitih zagađujućih materija: SO₂, NO, NO₂, NO_x, C₆H₆ i maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti CO i O₃,
- Sadržaj teških metala (Pb, Cd, As i Ni) i benzo(a)pirena u sedmodnevnim zbirnim uzorcima suspendovanih čestica PM₁₀.

b) grafički:

- Jednočasovne srednje vrijednosti SO₂, NO, NO₂ i NO_x,
- Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀ i SO₂,
- Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti O₃ i CO.

Statistički pregled zagađujućih materija obuhvata:

- ukupan broj 24-časovnih mjerenja,
- minimalna, 24-časovna vrijednost za navedeni mjerni period,
- maksimalna, 24-časovna vrijednost za navedeni mjerni period,
- dnevna srednja vrijednost-koncentracija (u daljem tekstu 24-časovna vrijednost) za navedeni mjerni period,
- medijana ili centralna vrijednost od koje je 50% rezultata 24-časovnih vrijednosti manje ili veće,
- ukupan broj jednočasovnih mjerenja,
- minimalna, jednočasovna vrijednost za navedeni mjerni period,
- maksimalna, jednočasovna vrijednost za navedeni mjerni period,
- jednočasovna srednja vrijednost za navedeni mjerni period,
- medijana ili centralna 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 pregled rezultata mjerenja na lokaciji PPOV-Bečići

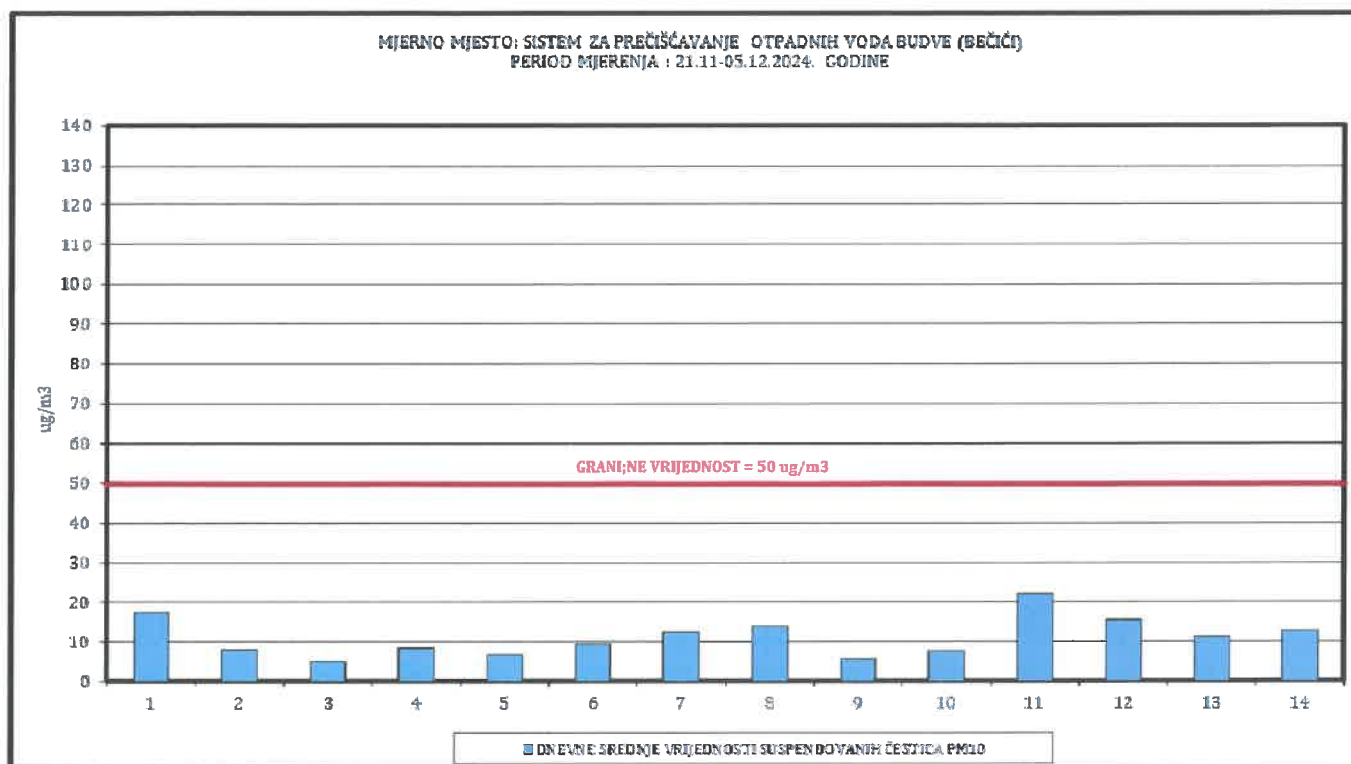
Tabela 4. Dnevne srednje vrijednosti suspendovanih čestica PM₁₀ i gasovitih zagađujućih materija: sumpor dioksida, azot monoksida, azot dioksida, ukupnih oksida azota izraženih kao NO_x, benzena i maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona i ugljen monoksida

Period mjerenja	PM ₁₀	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	C ₆ H ₆	O ₃	CO
	μg/m ³							mg/m ³
21-22.11	17,45	1,14	1,11	1,39	3,09	0,17	60,31	0,22
22-23.11	8,18	2,01	2,81	2,82	7,12	0,16	68,87	0,22
23-24.11	4,73	2,10	0,83	0,86	2,13	0,18	66,94	0,14
24-25.11	8,36	2,13	1,12	2,88	4,60	0,19	60,87	0,15
25-26.11	6,82	2,00	1,21	3,71	5,57	0,17	54,33	0,15
26-27.11	9,18	1,95	3,16	5,12	9,95	0,18	46,05	0,19
27-28.11	12,27	2,20	9,05	4,86	18,72	0,21	48,23	0,19
28-29.11	13,73	2,95	1,64	3,68	9,00	0,21	65,67	0,18
29-30.11	5,36	2,24	2,20	4,13	10,47	0,20	68,26	0,18
30.11-01.12	7,55	2,08	1,29	1,11	3,50	0,19	67,48	0,18
01-02.11	22,27	1,50	1,41	0,91	3,24	0,20	71,24	0,22
02-03.11	15,55	1,80	1,48	1,61	4,71	0,21	63,46	0,19
03-04.12	11,18	1,71	2,28	4,57	11,42	0,22	59,10	0,18
04-05.12	12,50	1,41	1,28	3,85	8,99	0,21	64,31	0,18
GV (DSV)	50	125						
CV MD8hSV							120	
GV MD8hSV								10
GV (SGV)	40			40	30	5		

Suspendovane čestice PM₁₀Tabela 5. Statistička obrada rezultata mjerenja suspendovanih čestica PM₁₀

Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost (μg/m ³)	4,73
Maksimalna 24-časovna vrijednost (μg/m ³)	22,27
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (μg/m ³)	11,08
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (μg/m ³)	10,18
Broj prekoračenja 24-časovne GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Dnevna srednja vrijednost	50 μg/m ³ Ne smije biti prekoračena preko 35 puta godišnje
Godišnja srednja vrijednost	40 μg/m ³

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. 00-2319/1V

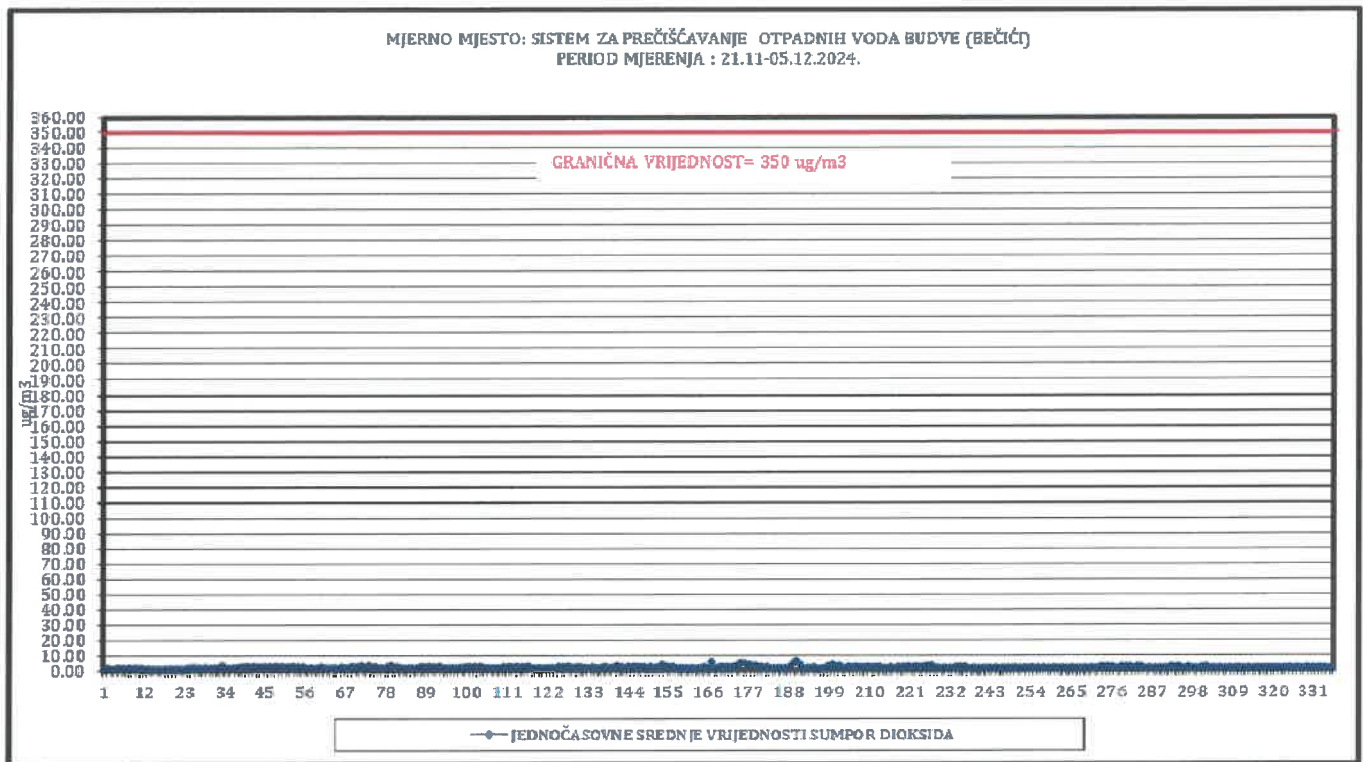
Slika 3. Dnevne srednje vrijednosti PM₁₀

Sumpor dioksid

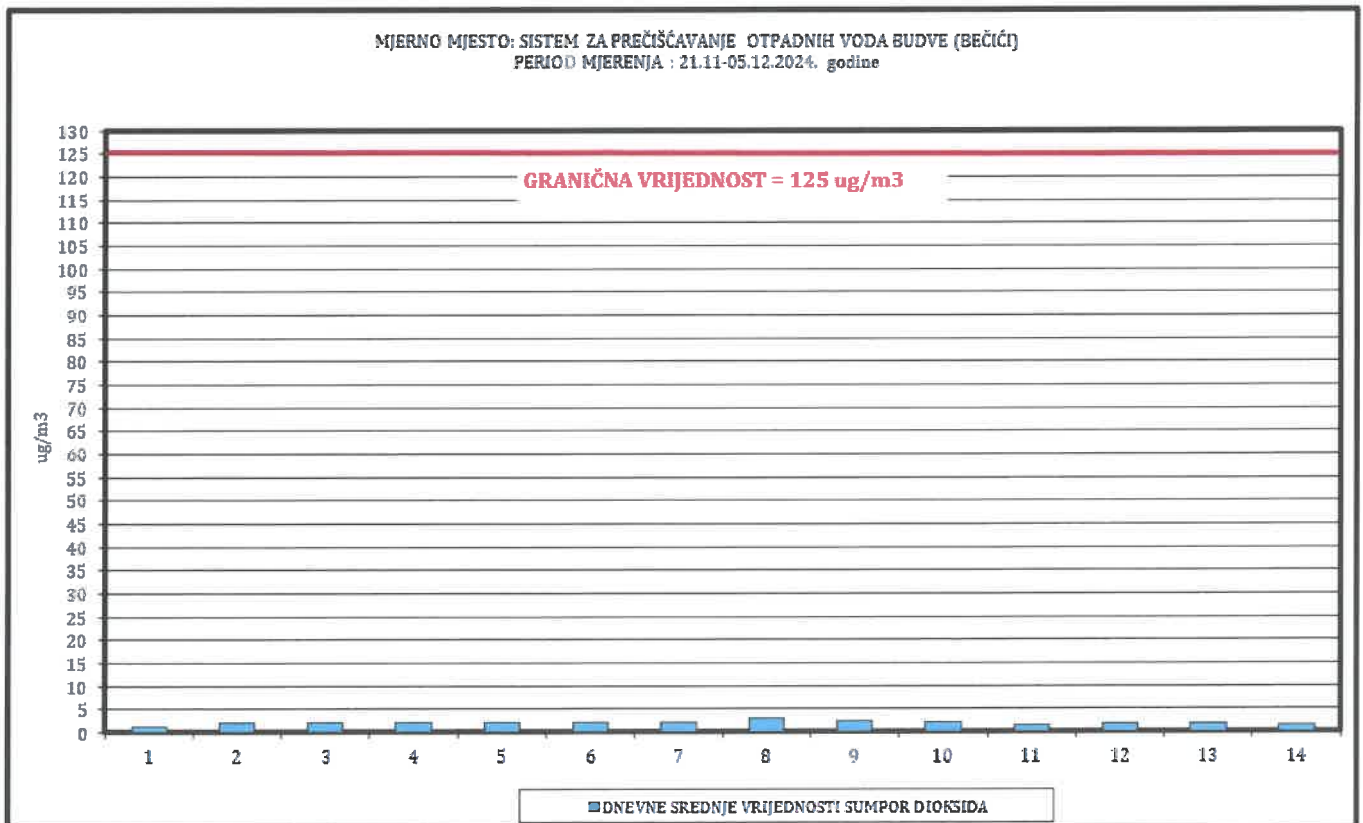
Tabela 6. Statistička obrada rezultata mjerenja sumpor dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m ³)	1,05
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m ³)	6,91
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	1,94
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	1,80
Broj 24-časovnih mjerenja	14
Minimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	1,14
Maksimalna 24-časovna vrijednost (µg/m ³)	2,95
Srednja vrijednost 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	1,94
Medijana 24-časovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	2,01
Broj prekoračenja jednočasovne GV	0
Broj prekoračenja 24-časovne GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Jednočasovna srednja vrijednost	350 µg/m ³ Ne smije biti prekoračena preko 24 puta godišnje
Dnevna srednja vrijednost	125 µg/m ³ Ne smije biti prekoračena preko 3 puta godišnje

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. 00-2319/1V



Slika 4. Jednočasovne srednje vrijednosti sumpor dioksida

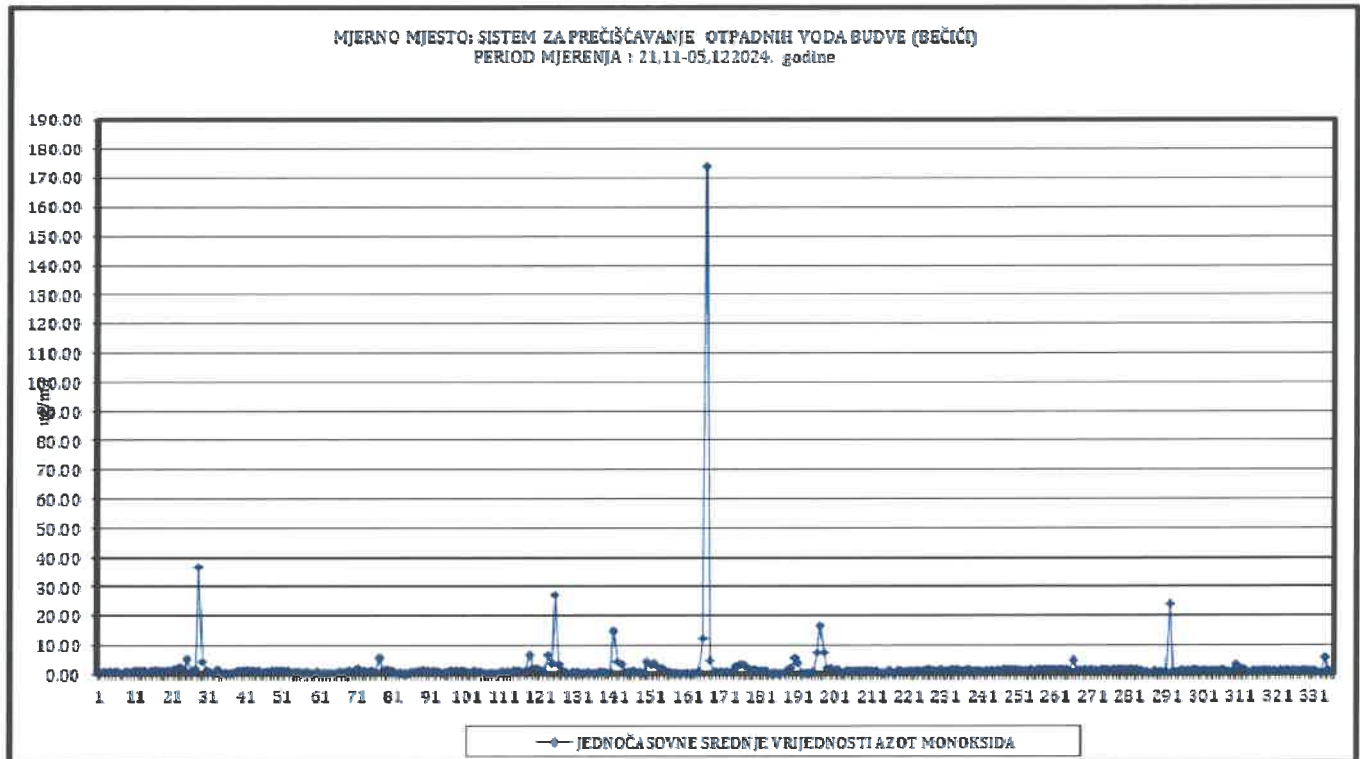


Slika 5. Dnevne srednje vrijednosti sumpor dioksida

Azot monoksid

Tabela 7. Statistička obrada rezultata mjerenja azot monoksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,25
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	173,92
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,21
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,17



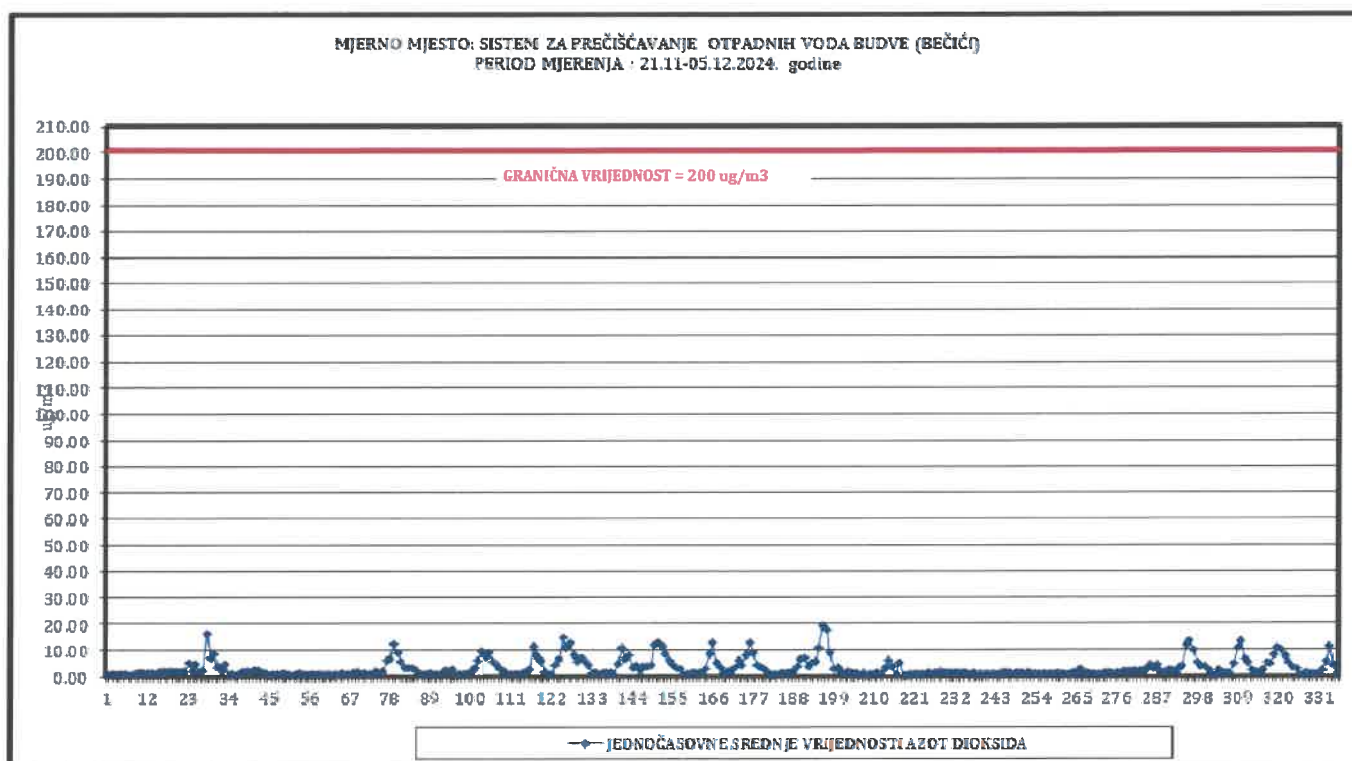
Slika 6. Jednočasovne srednje vrijednosti azot monoksida

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. 00-2319/1V

Azot dioksid

Tabela 8. Statistička obrada rezultata mjerenja azot dioksida

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0,28
Maksimalna jednočasovna vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	18,99
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2,96
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1,32
Broj prekoračenja jednočasovne GV	0
Period usrednjavanja	Granična vrijednost
Jednočasovna srednja vrijednost	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Godišnja srednja vrijednost	Ne smije biti prekoračena preko 18 puta godišnje 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

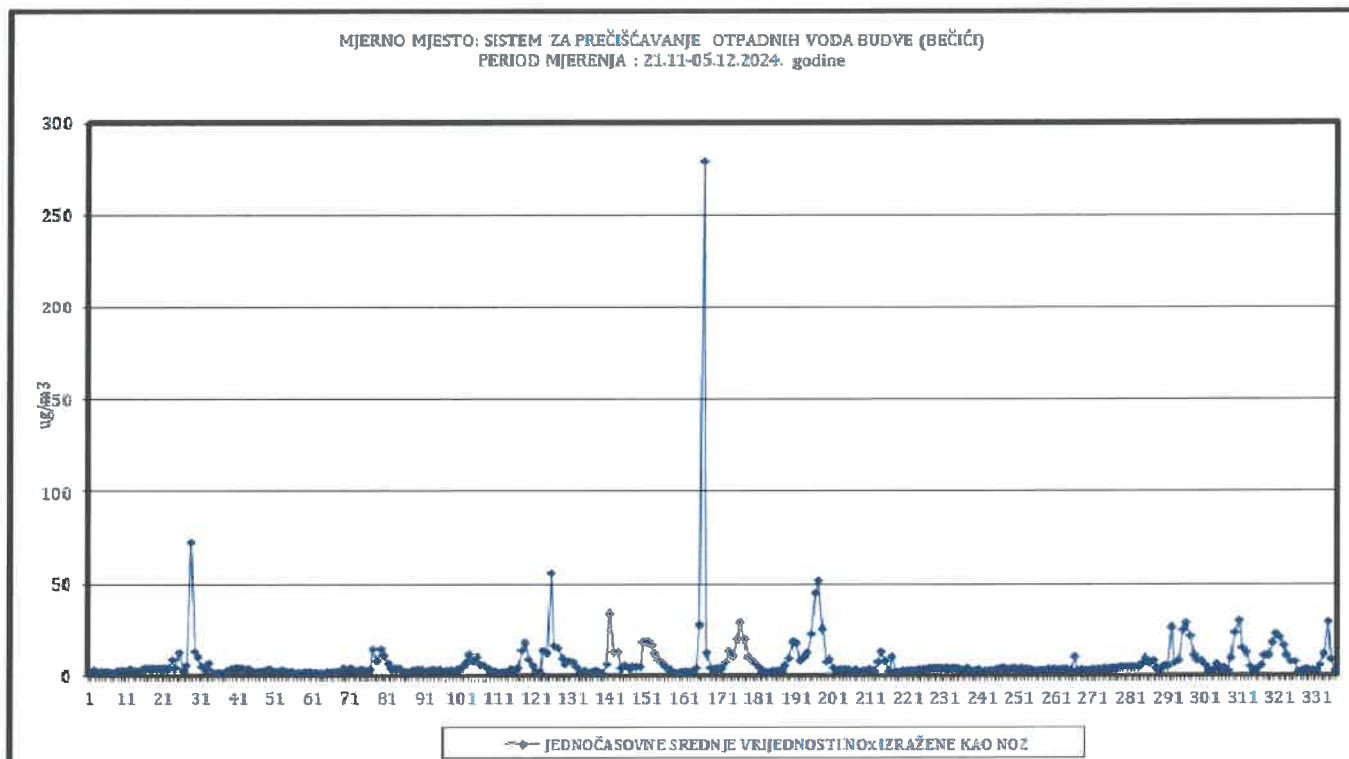


Slika 7. Jednočasovne srednje vrijednosti azot dioksida

Ukupni oksidi azota izraženi kao NO₂

Tabela 9. Statistička obrada rezultata ukupnih oksida azota

Broj jednočasovnih mjerenja	336
Minimalna jednočasovna vrijednost (µg/m ³)	0,94
Maksimalna jednočasovna vrijednost (µg/m ³)	278,88
Srednja vrijednost jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	7,32
Medijana jednočasovnih vremena usrednjavanja (µg/m ³)	3,67

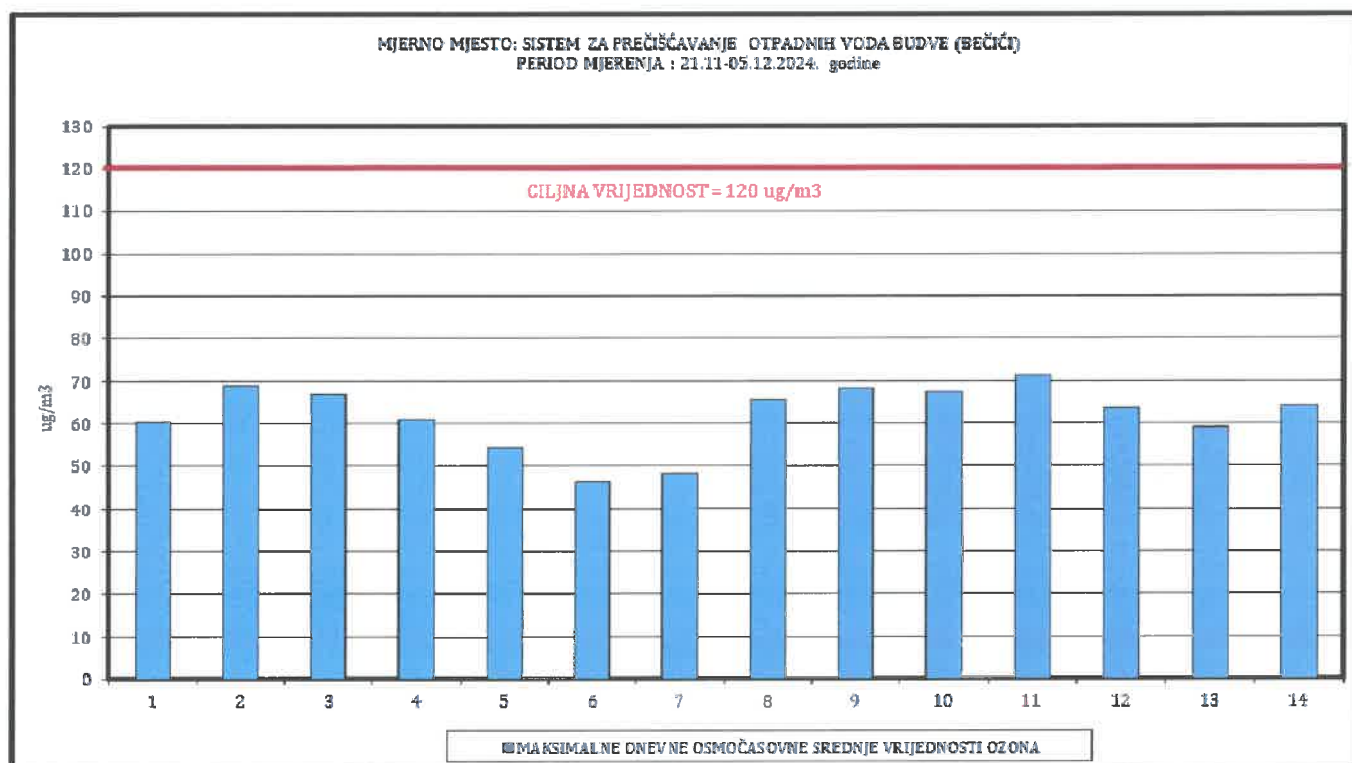


Slika 8. Jednočasovne srednje vrijednosti ukupnih oksida azota

Ozon

Tabela 10. Statistička obrada rezultata mjerenja ozona

Broj max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti	14
Minimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	46,05
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	71,24
Srednja vrijednost max. dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	61,79
Medijana maksimalnih dnevnih osmočasovnih srednjih vrijednosti ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	63,88
Broj prekoračenja max. dnevne osmočasovne srednje CV	0
Period usrednjavanja	Ciljna vrijednost
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrijednost	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Slika 9. Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti ozona

CENTAR ZA EKOTOKSIKOLOŠKA ISPITIVANJA PODGORICA D.O.O. FOTODOKUMENTACIJA
IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. 00-2319/1V

PRILOG 1. FOTODOKUMENTACIJA SA MJERNOG MJESTA ZA PRAĆENJE KVALITETA VAZDUHA,
POSTROJENJE ZA TRETMAN OTPADNIH VODA BEČIĆI-BUDVA





Slika 1-4. Mjerna stanica na poziciji PPOV u Bečićima