



**JU CENTAR ZA EKOTOKSIKOLOŠKA ISPITIVANJA
CRNE GORE**
81000 PODGORICA, PUT RADOMIRA IVANOVIĆA 2
**CENTER FOR ECOTOXICOLOGICAL RESEARCH OF
MONTENEGRO**



CETI

☎ ++382 (0)20 658-090; 658-091; Fax: ++382 (0)20 658-092; E-mail: juceti@t-com.me

CETI 5100.101.01

LABORATORIJA ZA EKOTOKSIKOLOŠKA ISPITIVANJA I ZAŠTITU OD ZRAČENJA

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU

Vrsta ispitivanja	Kontrola kvaliteta ambijentalnog vazduha na teritoriji Crne Gore tokom avgusta 2011.god.
Broj izvještaja	00-15-2562/8
Datum izdavanja izvještaja	20.09.2011.god.

PODACI O PODNOSIOCU ZAHTJEVA

Naziv podnosioca zahtjeva	AGENCIJA ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE
Broj zahtjeva/ugovora	Ugovor (Agencija za zaštitu životne sredine br.05-D-172/89, CETI br.00-15-2562)
Datum podnošenja zahtjeva /potpisivanja ugovora	15.06.2011.godine

PODACI O UZORKU

Datum uzorkovanja	1.08-31.08.2010.god.
Vrsta uzorka	Imisijska mjerenja kvaliteta vazduha
Zahtijevano ispitivanje	SO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃ , CO, PM ₁₀ , teški metali , benzo (a) piren i ukupni policiklični aromatični ugljovodonici u PM ₁₀ česticama
Uzorkovao	Odjeljenje za laboratorijsku dijagnostiku i monitoring
Broj protokola u JU CETI	/

Napomena:

- 1. Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivani uzorak.**
- 2. Izvještaj o ispitivanju se može umnožavati isključivo kao cjelina.**

**POMOĆNIK DIREKTORA
ZA TEH. I LAB. POSLOVE
Danijela Šuković, spec.toks. hem.**

SADRŽAJ

Uvod.....	3
Mjerna mjesta.....	3
1.Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha u opštini Podgorica.....	4-9
2..Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha u opštini Bar.....	10-15
3.Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha u opštini Nikšić.....	16-21
4.Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha u opštini Pljevlja.....	22-23
5. Oprema.....	24
6. Metode.....	25

UVOD

JU Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore, (CETI) realizuje ispitivanje kvaliteta vazduha u Crnoj Gori u skladu sa PROGRAMOM KONTROLE KVALITETA VAZDUHA CRNE GORE U 2011. god, izrađenog od strane Agencije za zaštitu životne sredine. Kontrola kvaliteta vazduha ostvaruje se sistematskim mjerenjem imisije osnovnih zagađujućih materija u vazduhu na sledećim mjernim mjestima:

MJERNA MJESTA ZA KONTINUALNI MONITORING

Naselje	Lokacija m.stanice	Kordinate /g.širina/ g'dužina		Nadmorska visina	Tip stanice
Podgorica	Nova Varoš	42 ⁰ 6'455	19 ⁰ 15'399	37m	UT
Pljevlja	Centar	43 ⁰ 21'302	19 ⁰ 21'486	777m	UB
Bar	Centar	42 ⁰ 05'964	19 ⁰ 05'934	25m	UT
Nikšić	Centar	42 ⁰ 6'672	18 ⁰ 56'784	590m	UT

REZULTATI MJERENJA OSNOVNIH ZAGAĐUJUĆIH MATERIJU U VAZDUHU

Rezultati sistematskog mjerenja osnovnih zagađujućih materija su predstavljeni tabelarno i grafički za sva mjerena mjesta pojedinačno uporedo sa normama propisanim Uredbom 45/08. Jednočasovne srednje vrijednosti SO₂, NO₂ smo predstavili samo grafički uporedo sa propisanim standardima kvaliteta propisanim Uredbom. Svi ti podaci postoje u JU Centru za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore i ukoliko se izrazi potreba za dostavljanjem istih mogu se proslijediti.

1. REZULTATI ISPITIVANJA KVALITETA VAZDUHA U OPŠTINI PODGORICA U MJESECU AVGUSTU

1.1 TABELARNI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA U OPŠTINI PODGORICA NA LOKACIJI-NOVA VAROŠ

Tabela 1. Prikaz rezultata za NO₂ i PM₁₀

Datum	Srednje dnevne vrijednosti	
	Azot dioksid (µg/m ³)	PM ₁₀ čestice (µg/m ³)
1.08	14.99	10.27
2.08	16.75	16.01
3.08	21.74	18.62
4.08	16.52	21.23
5.08	14.61	17.78
6.08	19.03	15.28
7.08	17.06	17.05
8.08	24.69	20.58
9.08	20.56	23.90
9.08	20.56	23.90
10.08	5.76	16.80
11.08	12.96	14.91
12.08	26.57	25.80
13.08	32.60	33.40
14.08	32.71	31.49
15.08	25.88	38.17
16.08	26.39	42.92
17.08	25.28	44.19
18.08	28.49	43.96
19.08	29.97	40.70
20.08	17.25	32.02
21.08	14.46	19.35

22.08	31.53	20.90
23.08	37.74	30.89
24.08	38.45	55.08
25.08	43.33	72.63
26.08	40.49	51.66
27.08	26.85	57.86
28.08	23.61	50.17
29.08	31.80	42.12
30.08	25.11	40.89
Granična dnevna srednja vrijednost (Uredba 45/08)		90
EU norma (Dnevna sr.vrijednost)		50

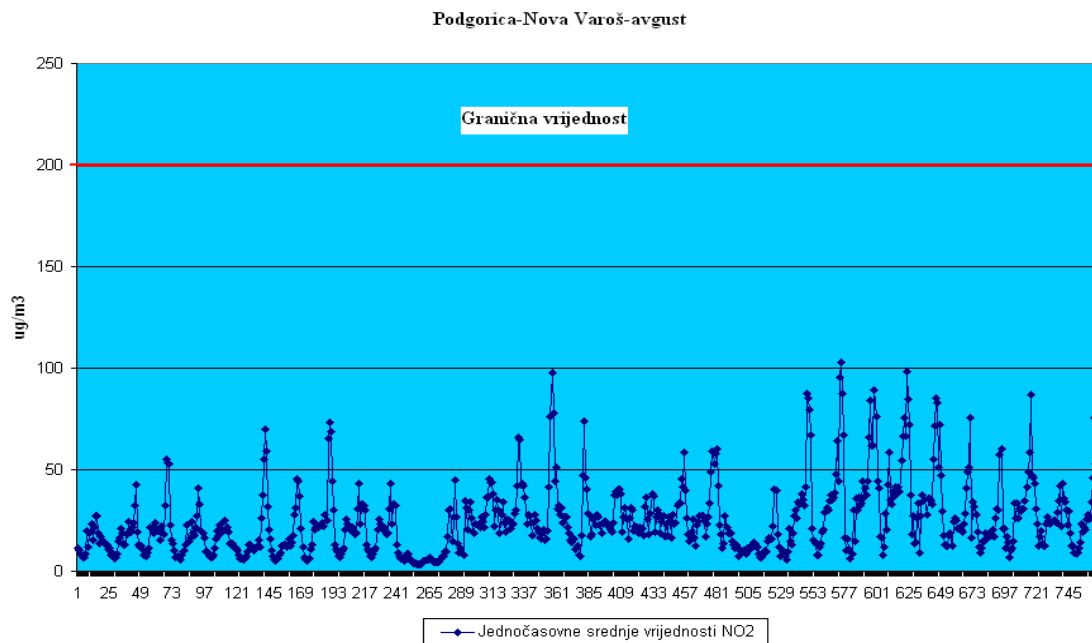
Tabela 2. Prikaz rezultata za CO

Maksimalne osmočasovne srednje vrijednosti	
Datum	Ugljen monoksid (mg/m³)
1.08	0.24
2.08	0.25
3.08	0.25
4.08	0.32
5.08	0.38
6.08	0.20
7.08	0.37
8.08	0.39
9.08	0.40
10.08	0.32
11.08	0.20
12.08	0.38
13.08	0.45
14.08	0.50
15.08	0.54
16.08	0.39
17.08	0.44
18.08	0.43
19.08	0.46
20.08	0.67
21.08	0.18
22.08	0.33
22.08	0.33
23.08	0.51

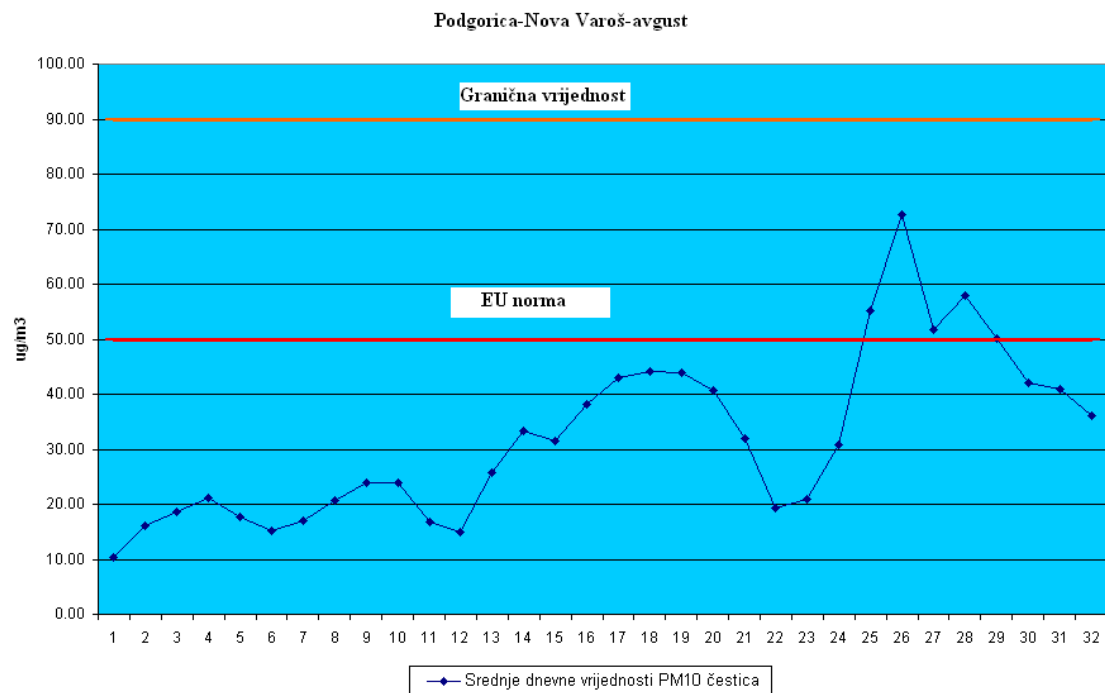
24.08	0.77
25.08	0.99
26.08	0.98
27.08	0.60
28.08	0.56
29.08	0.41
30.08	0.70
Granična vrijednost	10

1.1.1 GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA U OPŠTINI PODGORICA

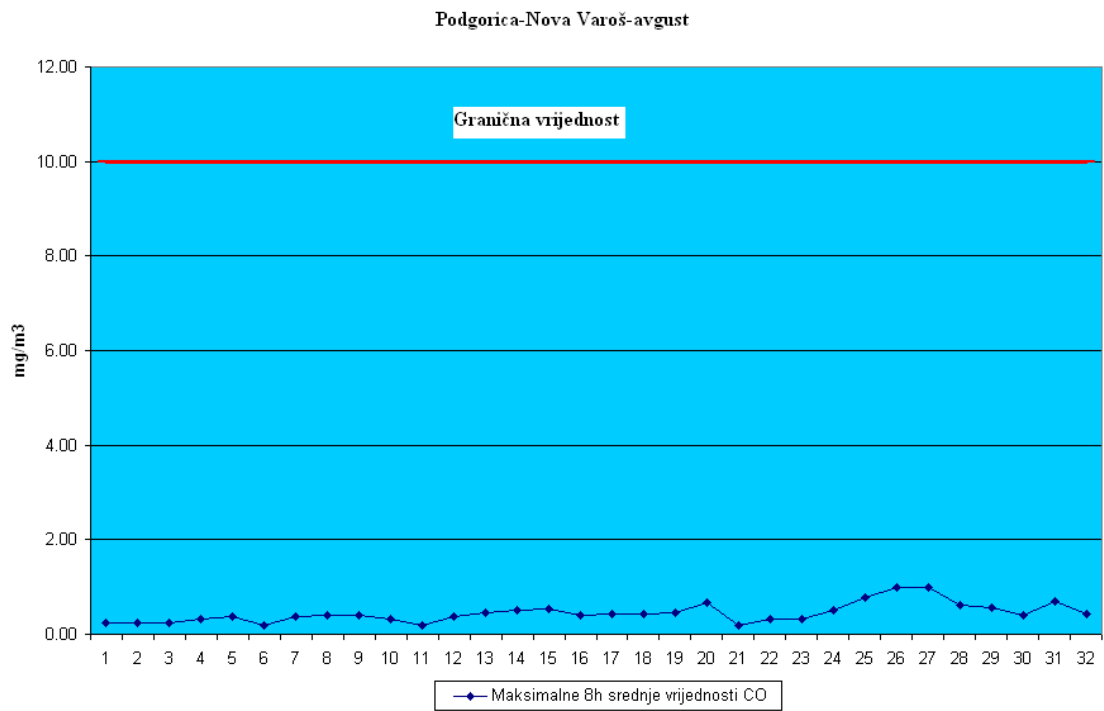
Grafik 1. Jednočasovne srednje vrijednosti NO₂



Grafik 2. Srednje dnevne vrijednosti PM₁₀ čestica



Grafik 3. Maksimalne osmočasovne srednje vrijednosti CO



KOMENTAR REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI PODGORICA
NOVA VAROŠ

- Sve jednočasovne srednje vrijednosti **azot dioksida** tokom mjeseca avgusta, predstavljene grafički, su ispod ispod propisane granične vrijednosti ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti **ugljen monoksida** su tokom mjeseca avgusta bile ispod propisane granične vrijednosti od $10 \text{mg}/\text{m}^3$ na ovoj lokaciji.
- Izmjerene, srednje dnevne vrijednosti **PM₁₀** čestica su tokom mjeseca avgusta (31 dana validnih mjerenja) bile ispod propisanih normi od $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za srednju dnevnu vrijednost.

**2.REZULTATI ISPITIVANJA KVALITETA VAZDUHA U OPŠTINI BAR U
MJESECU AVGUSTU**

**2.1 TABELARNI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA U OPŠTINI BAR NA
LOKACIJI-„CENTAR“**

Tabela 1. Prikaz rezultata za SO₂, NO₂ i PM₁₀

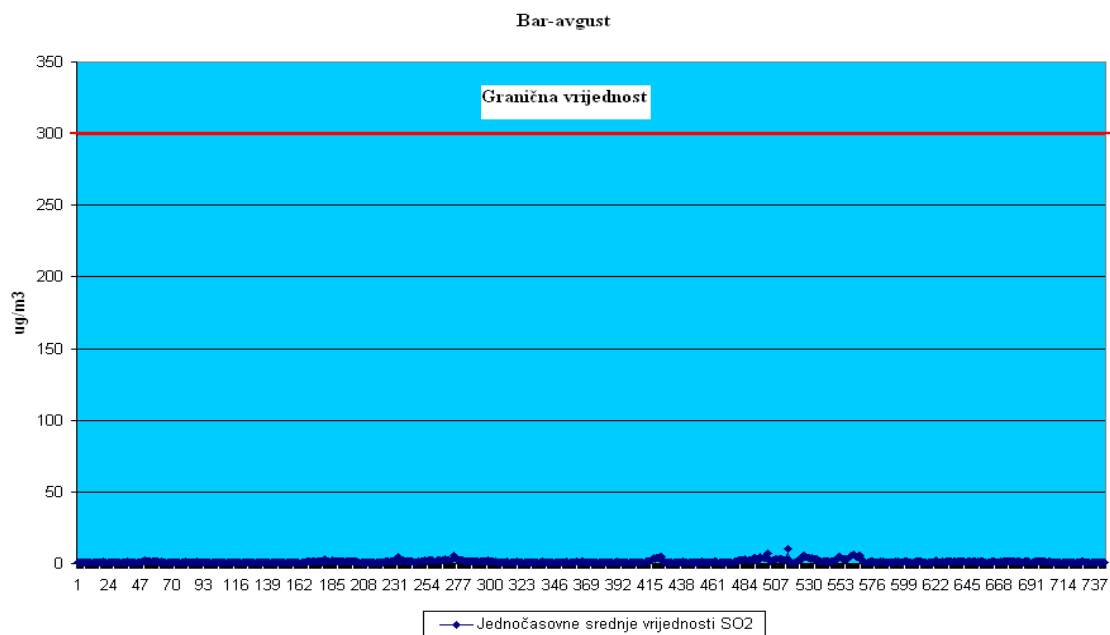
Datum	Srednje dnevne vrijednosti		
	Sumpor dioksid (µg/m ³)	Azot dioksid (µg/m ³)	PM ₁₀ čestice (µg/m ³)
1.08	0.73	20.85	25.00
2.08	0.87	22.57	31.80
3.08	1.34	12.85	36.30
4.08	0.91	22.14	10.00
5.08	0.78	19.26	27.20
6.08	0.81	19.96	26.30
7.08	0.92	23.40	15.00
8.08	1.55	30.12	40.00
9.08	1.20	26.36	54.45
10.08	1.63	6.82	15.20
11.08	1.74	13.09	20.00
12.08	2.31	25.13	13.63
13.08	1.35	22.30	25.00
14.08	0.98	20.54	30.00
15.08	1.01	20.17	36.00
16.08	0.90	18.28	-
17.08	0.90	23.85	15.44
18.08	1.96	22.92	27.27
19.08	0.87	30.03	22.72
20.08	1.12	31.73	23.00
21.08	2.99	17.40	10.00
22.08	3.04	24.22	21.73
23.08	2.39	43.16	22.00
24.08	3.22	38.74	23.80
25.08	1.10	31.24	14.51
26.08	1.22	41.06	54.45
27.08	1.26	40.37	68.18
28.08	1.19	27.56	10.00
29.08	1.27	26.64	55.00
30.08	1.10	21.03	40.00
31.08	1.06	17.04	22.00
Gr. dnevna sr. vrijednost	110		90
EU norama			50

Tabela 2.Prikaz rezultata za CO i O₃

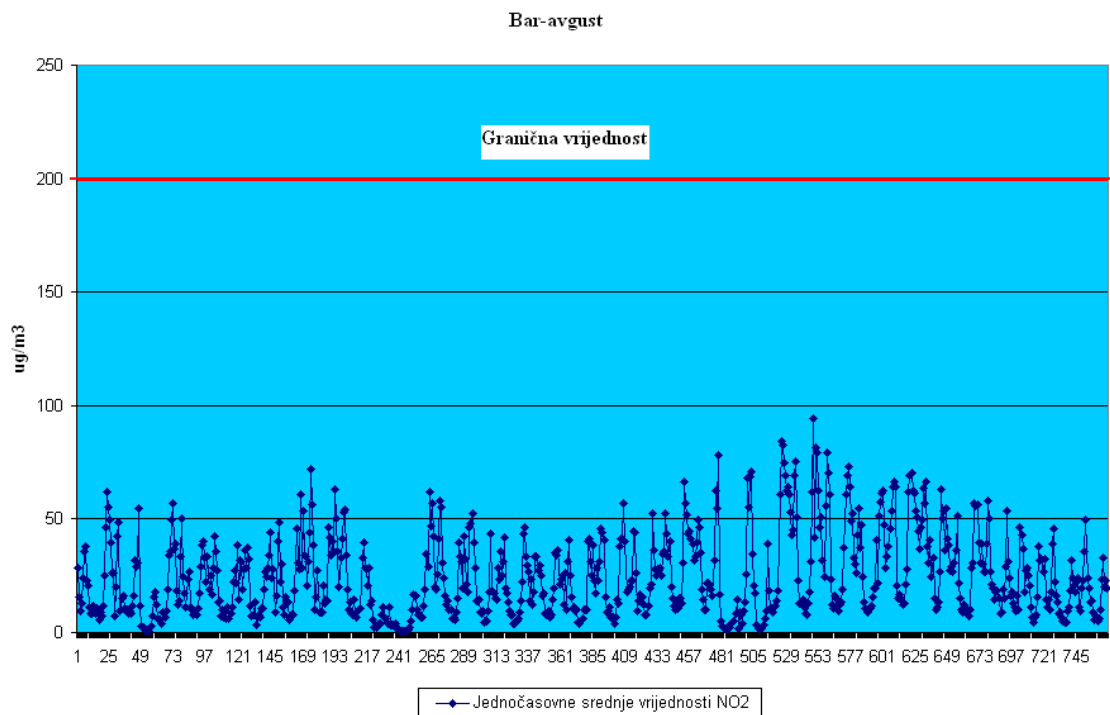
Datum	Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost	
	Ugljen monoksid mg/m ³	Ozon µg/m ³
1.08	0.24	106.10
2.08	0.35	96.92
3.08	0.24	97.62
4.08	0.33	94.23
5.08	0.30	112.73
6.08	0.27	120.62
7.08	0.29	113.79
8.08	0.53	108.33
9.08	0.46	101.19
10.08	0.22	95.87
11.08	0.13	93.88
12.08	0.46	97.33
13.08	0.42	107.33
14.08	0.30	110.94
15.08	0.27	104.48
16.08	0.29	112.35
17.08	0.40	121.19
18.08	0.36	102.22
19.08	0.40	120.28
20.08	0.42	118.95
21.08	0.35	121.13
22.08	0.43	105.80
23.08	0.69	114.23
24.08	0.61	111.43
25.08	0.50	127.16
26.08	0.58	116.89
27.08	0.70	93.79
28.08	0.35	122.18
29.08	0.52	118.34
30.08	0.33	113.04
31.08	0.30	118.10
Granična vrijednost	10	
Ciljna vrijednost		120

2.1. 1.GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA U OPŠTINI BAR

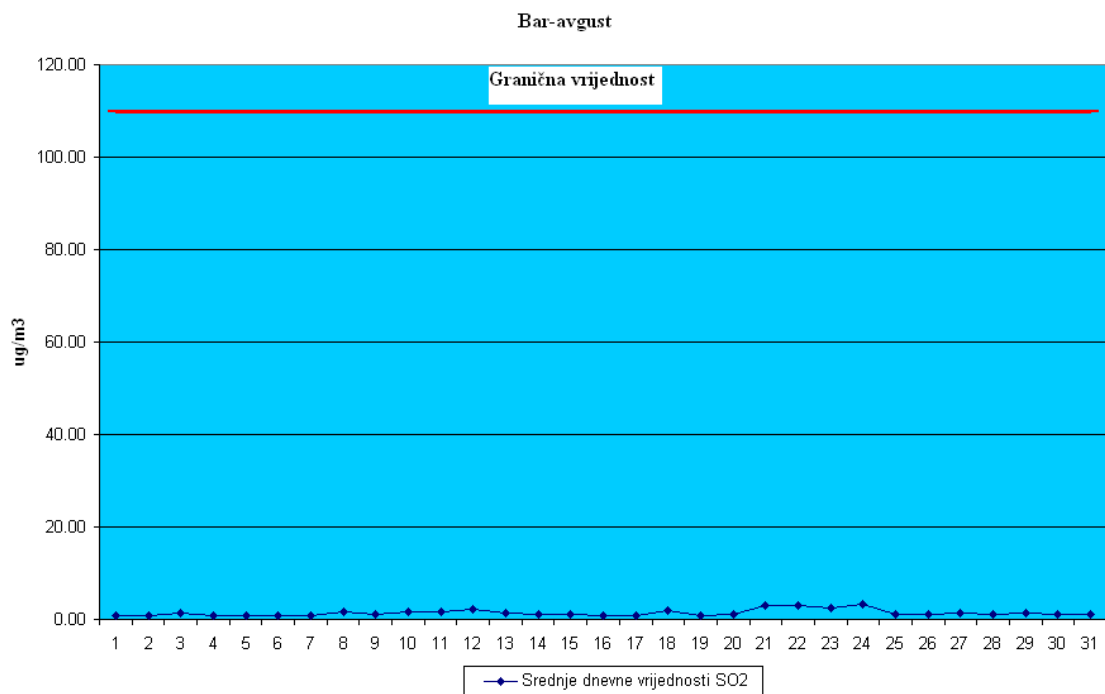
Grafik 1.Jednočasovne srednje vrijednosti SO₂



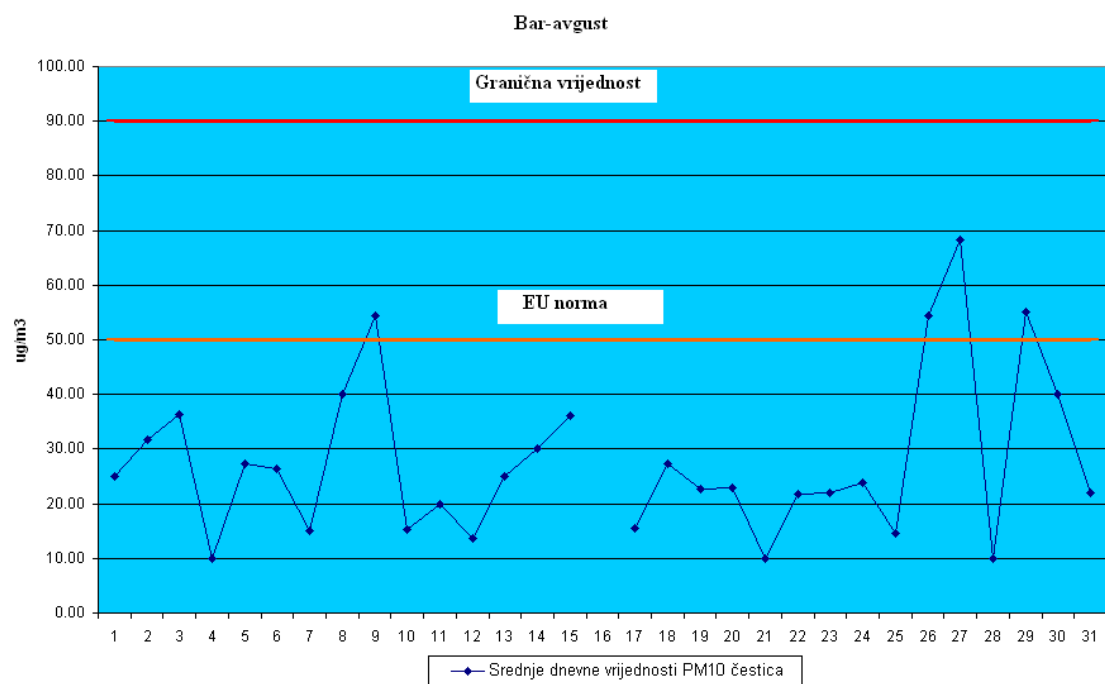
Grafik 2.Jednočasovne srednje vrijednosti NO₂



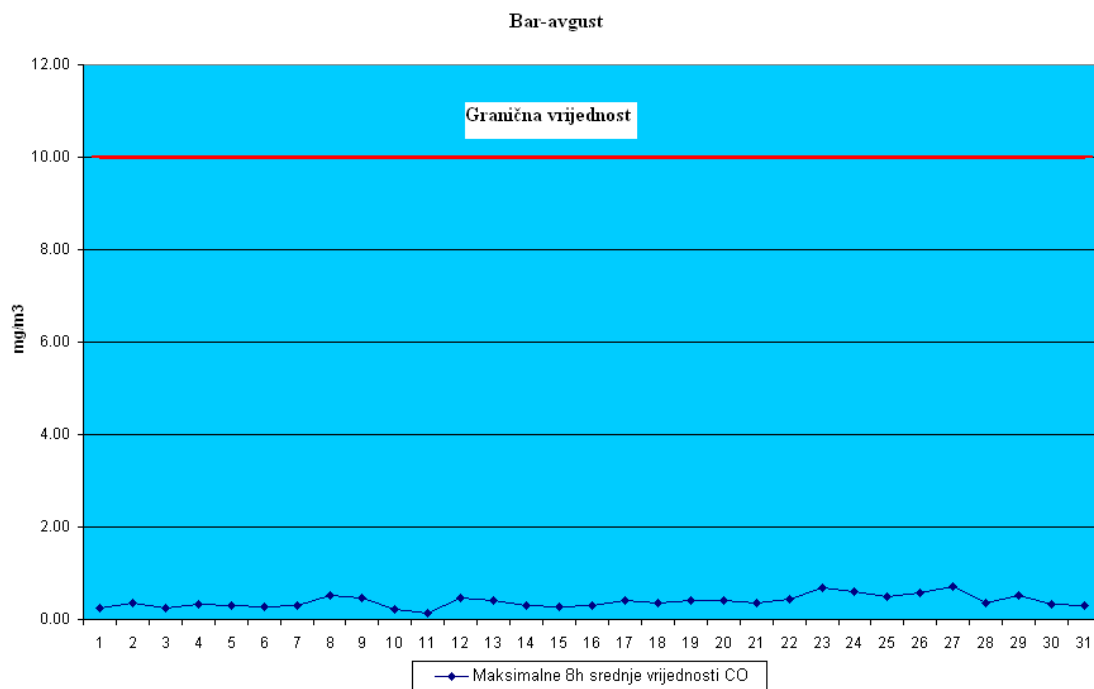
Grafik 3. Srednje dnevne vrijednosti SO₂



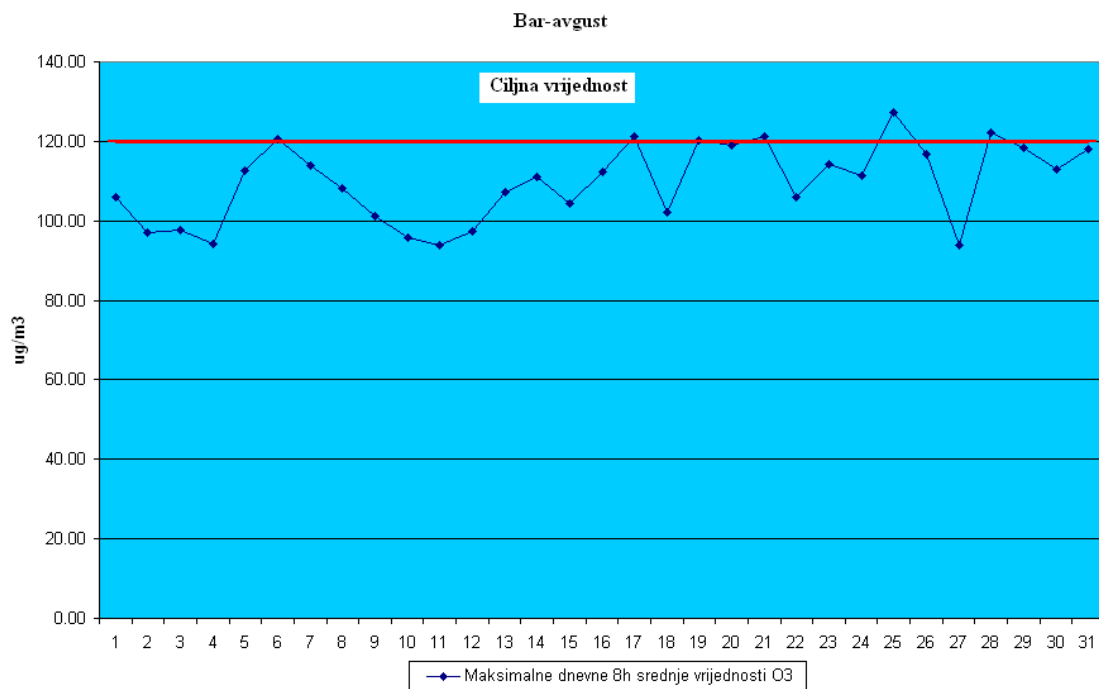
Grafik 4. Srednje dnevne vrijednosti PM₁₀ čestica



Grafik 5. Maksimalne osmočasovne srednje vrijednosti CO



Grafik 6. Maksimalne osmočasovne srednje vrijednosti O₃



KOMENTAR REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI BAR-„CENTAR“

- Sve izmjerene vrijednosti **sumpor dioksida** posmatrane u odnosu na granične vrijednosti (jednočasovne srednje vrijednosti i dnevne srednje vrijednosti) za zaštitu zdravlja normirane Uredbom , su značajno ispod propisanih graničnih vrijednost od $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ odnosno $110\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Jednočasovne srednje vrijednosti **azot dioksida** predstavljene su zbog obimnosti podataka samo grafički.Sve izmjerene vrijednosti su ispod propisanih graničnih vrijednosti ($200\mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti **ozona** su tokom avgusta mjeseca šest puta prelazile propisane ciljnu vrijednost od $120\mu\text{g}/\text{m}^3$ na ovoj lokaciji.
- Izmjerene, srednje dnevne vrijednosti **PM₁₀** čestica su mjeseca(29 dana validnih mjerenja) bile ispod propisane norme od od $90\mu\text{g}/\text{m}^3$, a samim tim i ispod EU norme $50\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Sve maksimalne osmočasovne srednje vrijednosti **ugljen monoksida** su tokom avgusta mjeseca, na ovom mjernom mjestu bile značajno ispod propisanih graničnih vrijednosti od $10\text{mg}/\text{m}^3$.

**3.REZULTATI ISPITIVANJA KVALITETA VAZDUHA U OPŠTINI NIKŠIĆ U
MJESECU AVGUSTU**

**3.1.TABELARNI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA U OPŠTINI NIKŠIĆ-
„CENTAR“**

Tabela 1. Prikaz rezultata za SO₂, NO₂ i PM₁₀

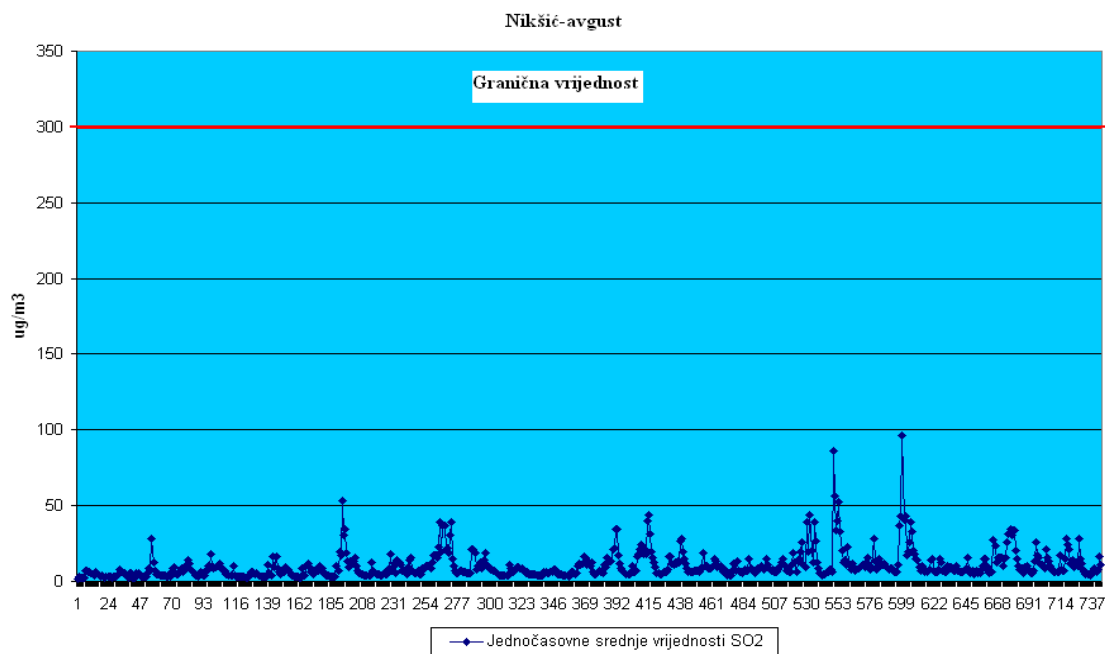
Datum	Srednje dnevne vrijednosti		
	Sumpor dioksid	Azot dioksid	PM ₁₀ čestice
	µg/m ³		
1.08	4.08	22.71	-
2.08	4.03	17.64	50.14
3.08	6.27	15.86	80.08
4.08	6.76	14.81	55.02
5.08	7.06	16.25	20.10
6.08	5.04	20.44	45.20
7.08	6.39	15.00	30.00
8.08	6.92	19.20	10.02
9.08	12.35	18.01	40.04
10.08	7.54	4.46	40.00
11.08	11.77	5.50	44.51
12.08	15.11	22.53	20.02
13.08	8.48	15.54	60.30
14.08	6.40	17.12	65.08
15.08	5.18	25.66	55.07
16.08	9.07	25.08	45.01
17.08	12.86	21.18	-
18.08	15.58	34.29	12.16
19.08	11.55	30.28	40.06
20.08	8.67	15.93	45.10
21.08	8.21	8.47	75.21
22.08	10.88	19.58	65.60
23.08	19.84	30.98	80.41
24.08	15.34	35.97	78.20
25.08	16.36	33.04	61.21
26.08	16.46	34.97	48.88
27.08	8.41	23.93	69.55
28.08	10.76	22.37	43.30
29.08	15.33	34.81	40.00
30.08	12.77	28.78	20.00
31.08	10.30	28.70	50.00
Granična dnevna sr. vrijednost	110		90
EU norma			50

Tabela 2.Prikaz rezultata za CO i O₃

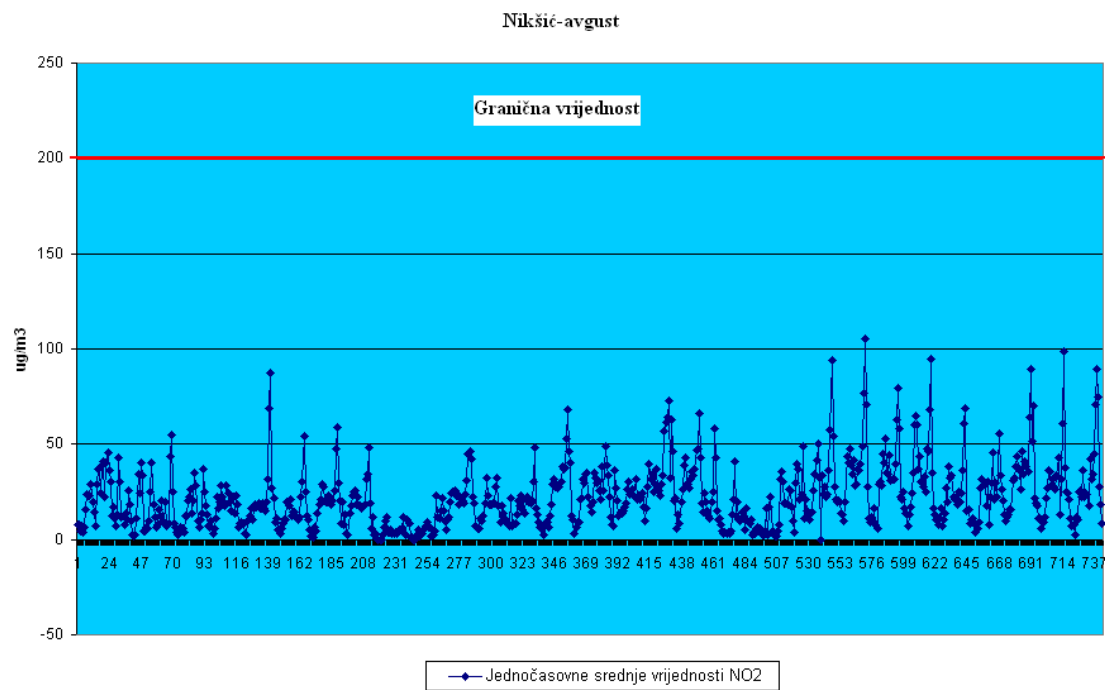
Datum	Maksimalna osmočasovna srednja vrijednost	
	Ugljen monoksid mg/m ³	Ozon µg/m ³
1.08	0.49	84.46
2.08	0.62	72.34
3.08	0.35	85.89
4.08	0.48	70.36
5.08	0.41	88.21
6.08	0.37	89.66
7.08	0.53	97.72
8.08	0.46	96.44
9.08	0.44	96.45
10.08	0.40	77.84
10.08	0.40	77.84
11.08	0.15	88.25
12.08	0.46	83.33
13.08	0.47	82.84
14.08	0.50	77.43
15.08	0.57	84.80
16.08	0.62	79.78
17.08	0.52	92.07
18.08	0.58	82.00
19.08	0.75	89.30
20.08	0.64	109.63
21.08	0.24	101.12
22.08	0.38	99.77
23.08	0.59	100.42
24.08	0.88	102.14
25.08	0.83	112.42
26.08	0.78	94.15
27.08	0.96	106.94
28.08	0.68	97.05
29.08	0.69	89.97
30.08	0.88	87.96
Granična vrijednost	10	
Ciljna vrijednost		120

3.1. 1.GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA U OPŠTINI NIKŠIĆ

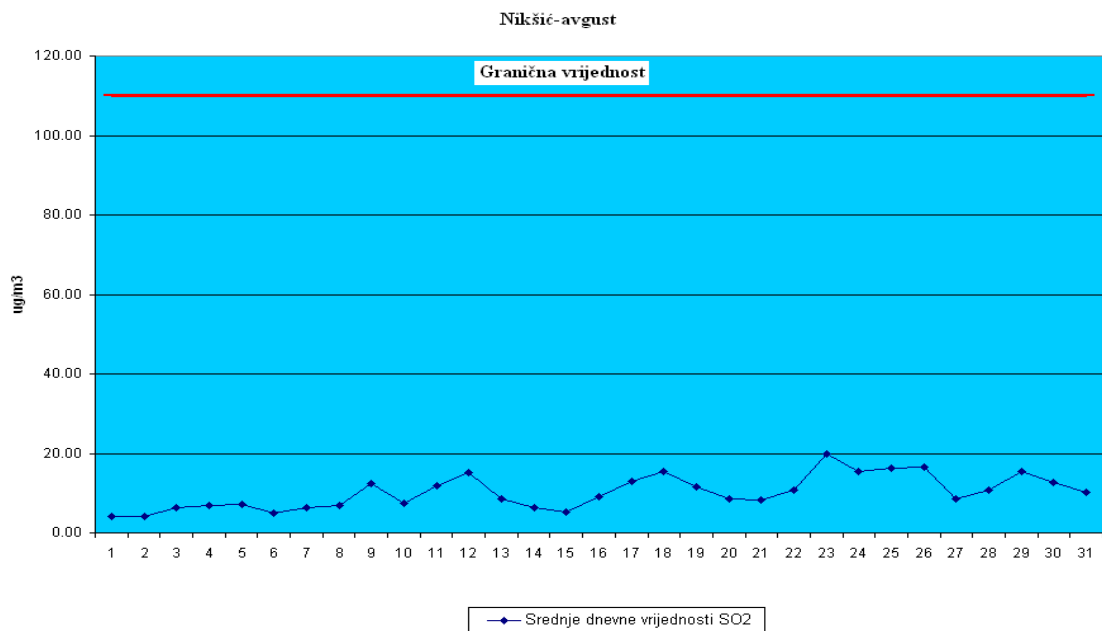
Grafik 1. Jednočasovne srednje vrijednosti SO₂



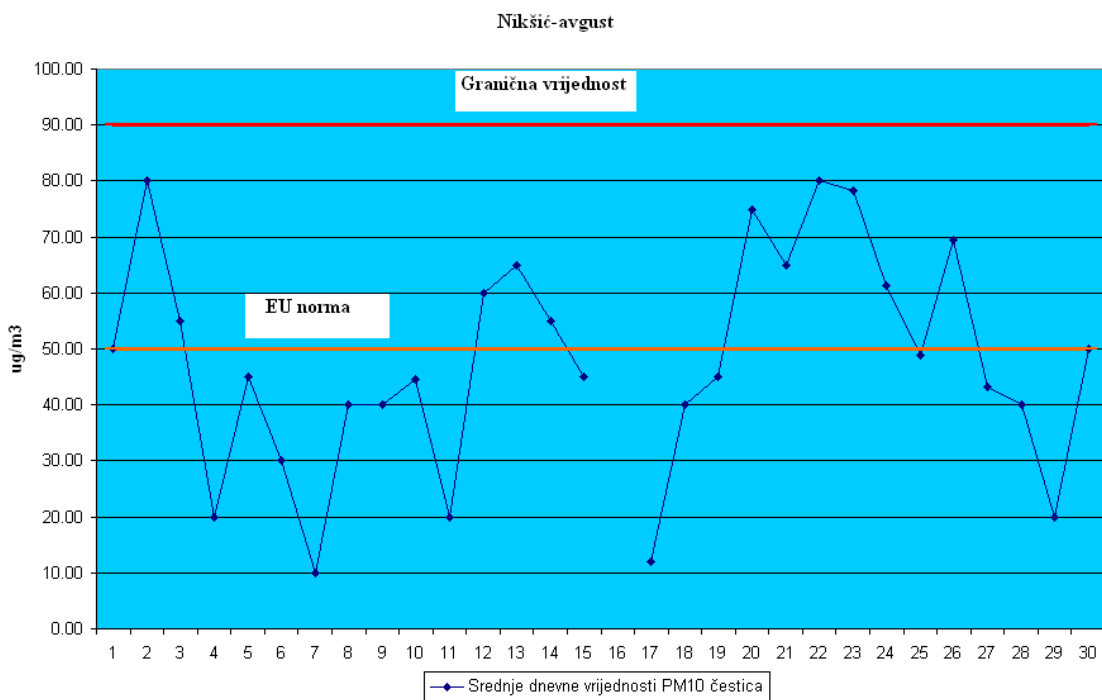
Grafik 2. Jednočasovne srednje vrijednosti NO₂



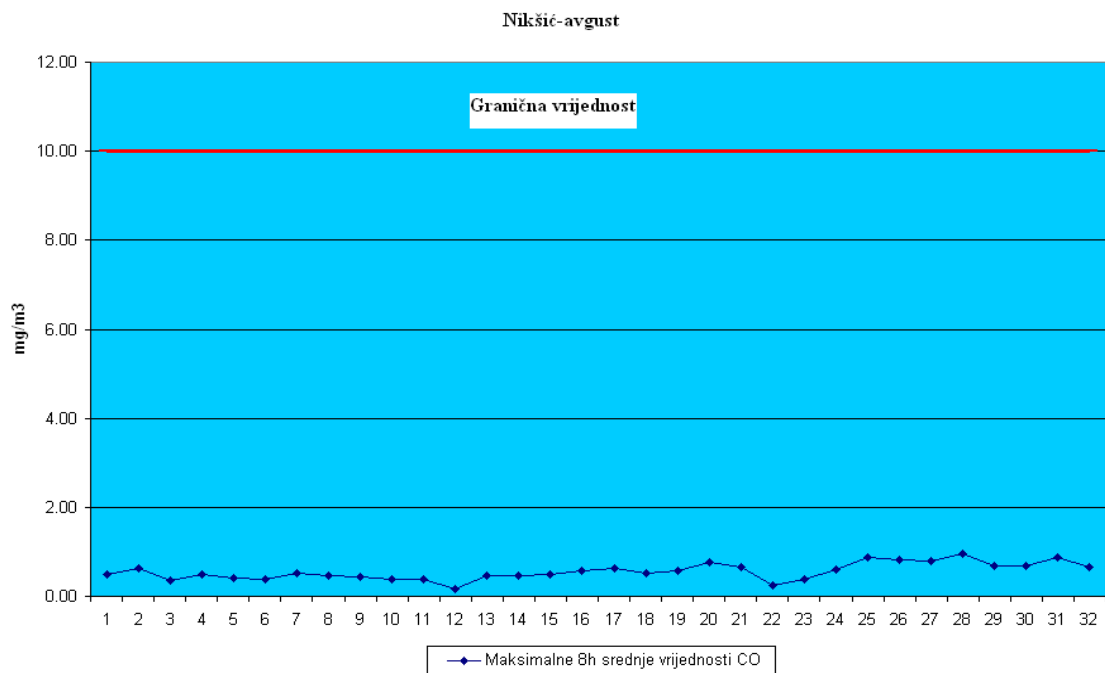
Grafik 3. Srednje dnevne vrijednosti SO₂



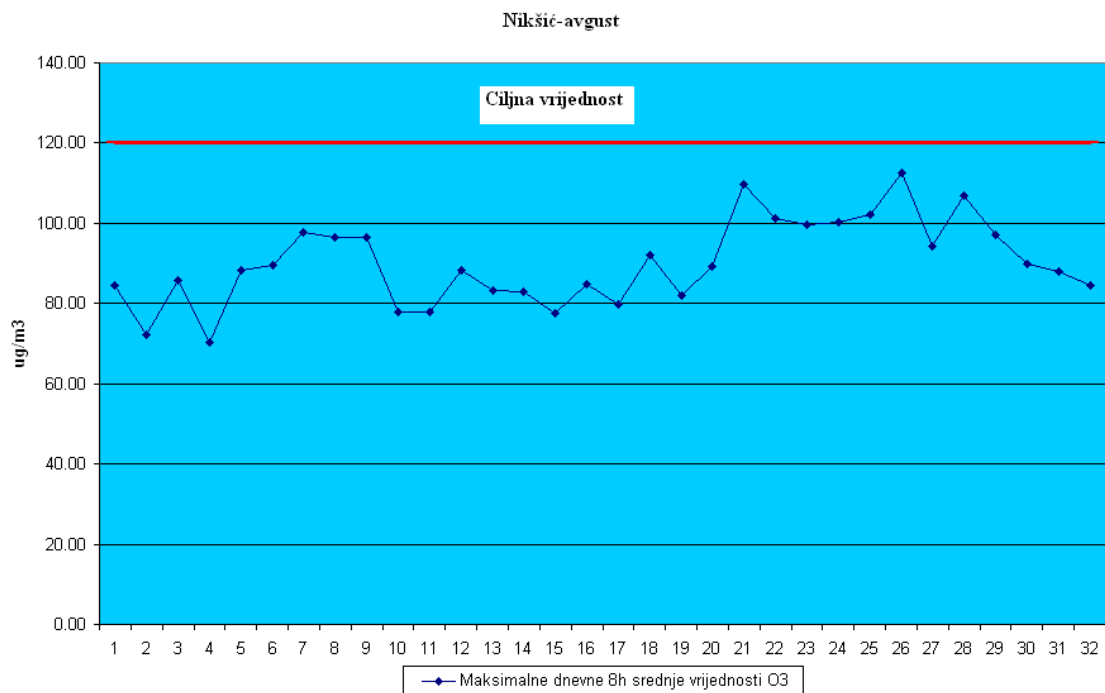
Grafik 4. Srednje dnevne vrijednosti PM₁₀ čestica



Grafik 5. Maksimalne osmočasovne srednje vrijednosti CO



Grafik 6. Maksimalne osmočasovne srednje vrijednosti O₃



KOMENTAR REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI NIKŠIĆ-„CENTAR“

- Za sumpor dioksid propisane su norme od $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za jednočasovne srednje vrijednosti i $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Tokom avgusta mjeseca, rezultati svih mjerenja sumpor dioksida su bili ispod propisanih graničnih vrijednosti.
- Jednočasovne srednje vrijednosti **azot dioksida**, koje su kao što je i u prethodnom tekstu navedeno predstavljene zbog obimnosti podataka samo grafički, su ispod propisanih graničnih vrijednosti ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Maksimalne dnevne osmočasovne srednje vrijednosti **ozona** su tokom avgusta mjeseca bile ispod propisane ciljne vrijednosti od $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ na ovoj lokaciji.
- Sve izmjerene, srednje dnevne vrijednosti **PM₁₀** čestica su tokom mjerenja u avgustu mjesecu (29 dana validnih mjerenja) bile ispod propisane norme (Uredba 45/08) od $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a samo u jednom slučaju prelazile EU normu od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

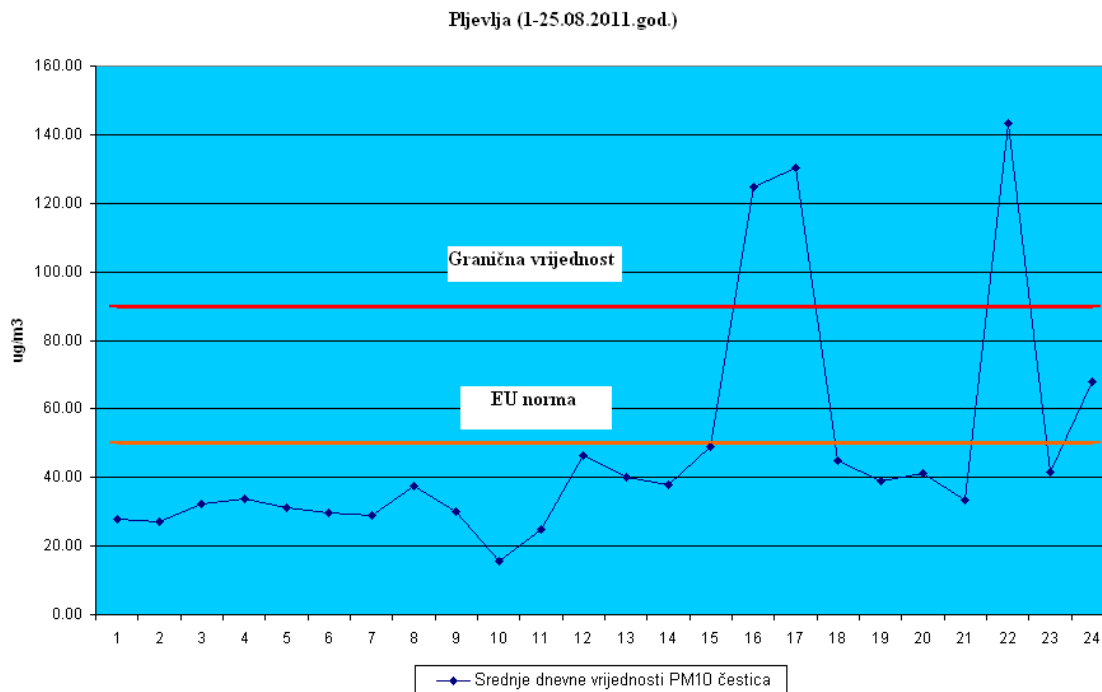
4.REZULTATI ISPITIVANJA KVALITETA VAZDUHA U OPŠTINI PLJEVLJA

**4.1.TABELARNI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA U OPŠTINI PLJEVLJA
NA LOKACIJI -„CENTAR“**

Tabela 1. Prikaz rezultata za PM₁₀

Srednje dnevne vrijednosti	
Datum	PM₁₀ čestice (µg/m³)
1.08	27.82
2.08	27.20
3.08	32.45
4.08	33.62
5.08	31.10
6.08	29.57
7.08	29.08
8.08	37.35
9.08	29.97
10.08	15.47
11.08	24.89
12.08	46.58
13.08	39.95
14.08	37.84
15.08	48.96
16.08	124.65
17.08	130.47
18.08	45.07
19.08	38.96
20.08	41.14
21.08	33.41
22.08	143.38
23.08	41.74
24.08	67.92
25.08	89.51
Granična dnevna srednja vrijednost	90
EU norma (Dnevna srednja vrijednost)	50

4.1. 1.GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA U OPŠTINI PLJEVLJA Grafik 1.Srednje dnevne vrijednosti PM₁₀ čestica



KOMENTAR REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI PLJEVLJA- „CENTAR“

- Srednje dnevne vrijednosti PM₁₀ čestica su tri puta tokm mjerenja u avgustu mjesecu prelazile Uredba 45/08 propisanu normu od 90 µg/m³ (26 dana validnih mjerenja)

Rezultate obradio:
Radimir Žujović, dipl.hem.

5 . OPREMA

Za realizaciji Programa kontrole kvaliteta vazduha na teritoriji Crne Gore tokom maja 2010.god.korišćena je sledeća instrumentalna i oprema za mjerenja predviđena Programom:

- Stacionarna stanica (Horiba)-Podgorica (CO, NO, NO₂ i NO_x, PM 10 i meteorologija)
- Stacionarne sranice u Nikšiću i Baru ((SO₂, CO, O₃, NO, NO₂ i NO_x, PM 10, i meteorologija)
- Stacionarna stanica u Pljevljima (PM 10 i meteorologija)

Prikupljeni uzorci su uzorkovani i pripremani standardnim metodama i analizirani na sledećim instrumentalnim tehnikama:

- Spektrometar sa indukovanom spregnutom plazmom ICPS – 7500 Shimadzu (ISO 9001) za analizu teških metala u lebdećim česticama i taložnim česticama.
- Atomski apsorpcioni spektrofotometar AA – 6701F Shimadzu (ISO – 9001), za analizu teških metala u lebdećim česticama i taložnim česticama.
- Gasno maseni hromatograf GCMS – QP5050 Shimadzu (ISO – 9001) za analizu organskih polutanata (PAH-), benzo (a) piren

6. METODE

Tokom realizacije Programa kontrole kvaliteta vazduha, za prikupljanje i analizu uzoraka korištene su oficijelne JUS, JUS/ISO, EPA i propisane standardne metode iz „Methods of Air Sampling and analysis, propisane od strane ”interscience committee AWMA, ACS, i to:

Metode u automatskim stacionarnim stanicama

- Određivanje SO₂, UV fluorescencija prema standardu EN14212:2005
- Određivanje NO, NO₂ i NO_x, Hemiluminescencija prema standardu EN14211:2005
- Određivanje CO, NDIR (Infracrvena apsorpcija) prema standardu EN14626:2005
- Određivanje O₃ NDUV (UV apsorpcija) prema standardu EN14625:2005
- Određivanje PM₁₀ prema standardu EN 12341

Meteorološki parametri:

- Mjerenje brzine i smjera vjetra
- Mjerna metoda: Ultrazvučni anemometer

- Mjerenje temperature i relativne vlage
- Mjerna metoda: Otporna PT100/ higrometar

- Mjerenje atmosferskog pritiska
- Mjerna metoda: kapacitivna

2. Određivanje sadržaja t. metala u PM₁₀ česticama, General Method for the Preparation of Non-Tissue Environmental Samples for Trace Metal Analysis, 303A