



**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 januara 2011.god.
Broj izvještaja	00-15-2562/1
Datum izdavanja izvještaja	

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	1.01-31.01.2011.god.
Vrsta uzorka	Imisijska mjerenja kvaliteta vazduha
Zahtijevano ispitivanje	PM ₁₀ , teški metali, benzo (a) piren i ukupni policiklični aromatični ugljovodonic i 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 mjerenja ispitivanja kvaliteta vazduha u opštini Podgorica.....	4-6
2..Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha u opštini Bar.....	7-9
3.Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha u opštini Nikšić.....	10-12
4.Rezultati ispitivanja kvaliteta vazduha u opštini Pljevlja.....	13-14
5. Oprema.....	15
6. Metode.....	16

UVOD

JU Centar za ekotoksikološka ispitivanja Crne Gore realizuje ispitivanje kvaliteta vazduha u Crnoj Gori u skladu sa PROGRAMOM MONITORINGA VAZDUHA ZA 2011. godini izrađenog od strane Agencije za zaštitu životne sredine. Kontrola kvaliteta vazduha ostvaruje se sistematskim mjerenjem imisije 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

Obim ispitivanja je smanjen u odnosu na program monitoringa vazduha jer je oprema proizvođača „Horiba“ (stacionarne stanice Podgorica, Bar i Nikšić) krajem decembra 2010.godine otpremljena na redovan godišnji servis i kalibraciju u ovlašćeni servis „Ekonerg“ Zagreb.

U stacionarnoj stanici Pljevlja kvar na anilizatoru NOx nije bilo moguće otkloniti na licu mjesta i uređaj je otpremljen u „Orin“-Padova.

REZULTATI MJERENJA OSNOVNIH ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA U VAZDUHU

Rezultati sistematskog mjerenja PM₁₀ čestica, sadržaja teških metala (Pb, Cd, As, Ni), benzo (a) pirena i ukupnih policikličnih aromatišnih ugljovodonika u njima su predstavljani tabelarno i grafički za sva mjerna mjesta pojedinačno uporedo sa normama propisanim Uredbom 45/08.

**1.REZULTATI ISPITIVANJA KVALITETA VAZDUHA U OPŠTINI
PODGORICA U JANUARU MJESECU**

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

Tabela 1. Prikaz rezultata za PM₁₀

Srednje dnevne vrijednosti	
Datum	PM ₁₀ čestice (µg/m ³)
1.01	62.57
2.01	71.82
3.01	18.80
4.01	37.95
5.01	69.98
6.01	126.96
7.01	101.69
8.01	87.50
9.01	83.99
10.01	120.01
11.01	69.52
12.01	55.58
13.01	96.73
14.01	93.74
15.01	64.41
16.01	7.47
17.01	69.40
18.01	90.40
19.01	90.13
20.01	83.80
21.01	6.68
22.01	8.82
23.01	17.01
24.01	32.09
25.01	34.02
26.01	56.88
27.01	76.02

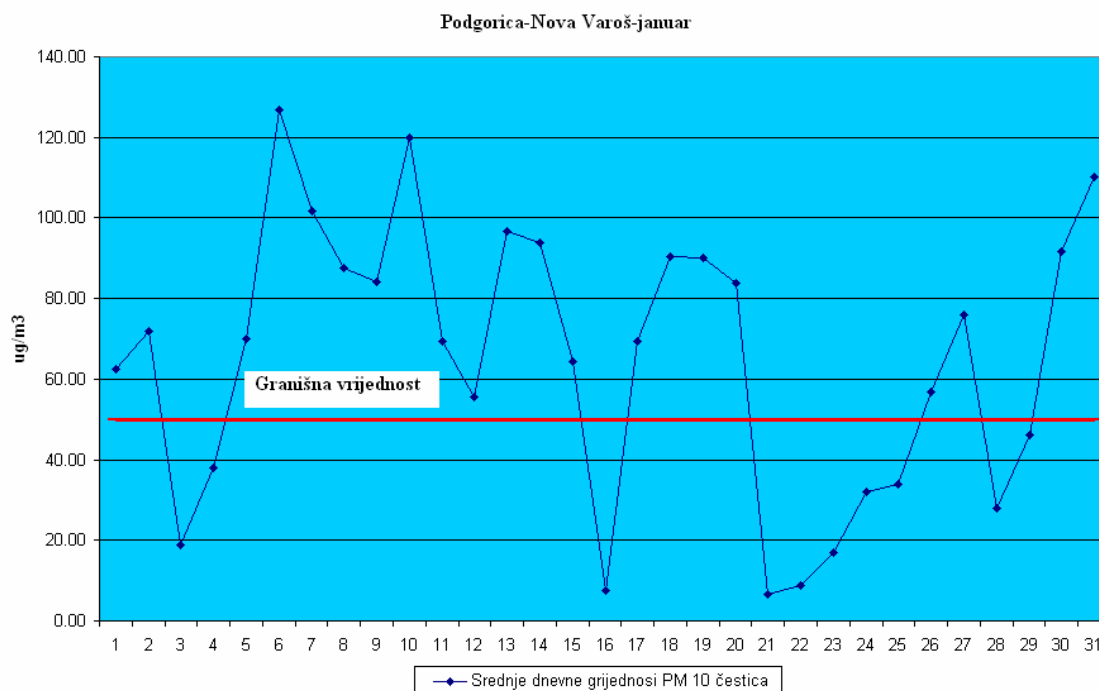
28.01	28.02
30.01	46.18
30.01	91.64
31.01	110.04
Granična dnevna srednja vrijednost	50

Tabela 2. Prikaz rezultata sadržaja olova, benzo (a) pirena, relevantnih predstavnika PAH u skladu sa Uredbom i ukupnih PAH-s u PM₁₀

Pb	Benzo (a) piren	Predstavnici PAH u skladu sa Uredbom	PAH-s
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3		
0.0275	1.292	2.095	16.752

1.1.1 GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA U OPŠTINI PODGORICA

Grafik 1. Srednje dnevne vrijednosti PM₁₀ čestica



**KOMENTAR REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI PODGORICA
NOVA VAROŠ**

- Izmjerene, srednje dnevne vrijednosti **PM₁₀** čestica su 21 puta (31 dan validnih mjerenja) prelazile propisanu normu od 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Treba naglasiti da je ovo veliki broj imajući u vidu da na godišnjem nivou broj prekoračenja ne smije biti preko 35.
- PM₁₀ čestice su analizirane na sadržaj **olova** za koji su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj **olova** u toku mjeseca januara, računato kao srednja vrijednost nedjeljnih uzoraka, je bila značajno ispod 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Takođe su vršene analize PM₁₀ čestica na sadržaj **benzo (a) pirena i drugih relevantnih policikličnih aromatičnih ugljovodonika**: benzo (a) antracena, benzo (b) fluoroantena, benzo (j) fluoroantena, benzo (k) fluoroantena, ideno (a,2,3-cd) pirena i dibenzo (a,h) antracena i ostalih PAH-ova za koje nijesu propisani standardi kvaliteta vazduha već samo mjere kontrole imisija. Sadržaj benzo (a) pirena izračunat kao srednja vrijednost nedjeljnih uzoraka od 1.292 ng/m^3 prelazila je u januaru mjesecu 1 ng/m^3 koliko iznosi ciljna vrijednost propisana sa ciljem zaštite zdravlja ljudi i rokom postizanja do 2015 godine.

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

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

Tabela 1. Prikaz rezultata za PM₁₀

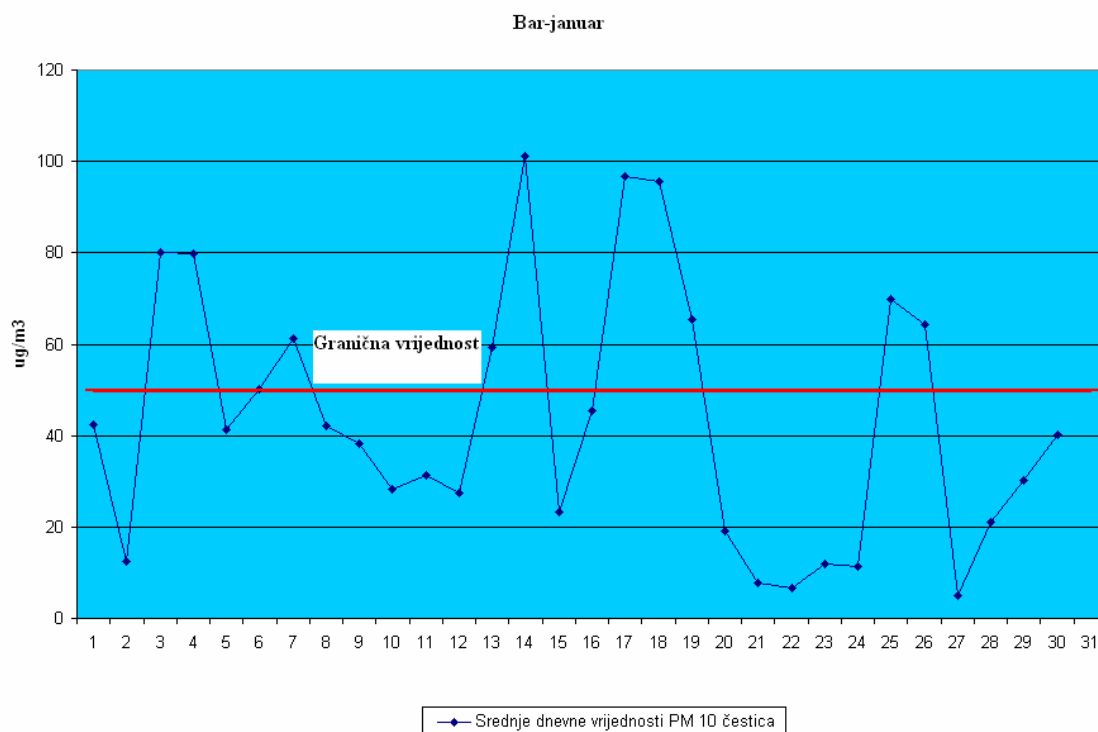
Srednje dnevne vrijednosti	
Datum	PM₁₀ čestice (µg/m³)
1.01	42.45
2.01	12.40
3.01	80.1
4.01	79.81
5.01	41.22
6.01	50.30
7.01	61.28
8.01	42.21
9.01	38.36
10.01	28.30
11.01	31.22
12.01	27.33
13.01	59.20
14.01	101.20
15.01	23.20
16.01	45.40
17.01	96.79
18.01	95.66
19.01	65.47
20.01	19.00
21.01	7.80
22.01	6.60
23.01	11.80
24.01	11.40
25.01	69.81
26.01	64.33
27.01	4.90
28.01	21.00
29.01	30.22
30.01	40.21
31.01	-
Granična dnevna srednja vrijednost	50

Tabela 2. Prikaz rezultata sadržaja teških metala, benzo (a) pirena, relevantnih predstavnika PAH-s i ukupnih PAH-s u PM₁₀

Pb	As	Cd	Ni	Benzo (a) piren	Predstavnici PAH u skladu sa Uredbom	PAH-s
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3					
0.039	0.434	0.339	3.210	0.638	2.236	12.666

2.1. 1.GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA U OPŠTINI BAR

Grafik 1.Srednje dnevne vrijednosti PM10 čestica



KOMENTAR REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI BAR-„CENTAR“

- Izmjerene, srednje dnevne vrijednosti **PM10** čestica su 10 puta (30 dana validnih mjerenja) prelazile propisanu normu od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Treba naglasiti da je ovo veliki broj imajući u vidu da nagodišnjem nivou broj prekoračenja ne smije biti preko 35.
- PM10 čestice su analizirane na sadržaj **teških metala** za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj olova u toku mjeseca januara, računato kao srednja vrijednost nedjeljnih uzoraka, je bila značajno ispod $0.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na isti način vršene su analize uzoraka filtera na sadržaj arsena, kadmijuma i nikla. Rezultati analize pokazuju da je sadržaj ovih metala bio ispod ciljnih vrijednosti propisanih sa ciljem zaštite zdravlja ljudi i rokom postizanja do 2015 godine.
- Analiza PM₁₀ čestica je takođe vršena na sadržaj **benzo (a) pirena i drugih relevantnih policikličnih aromatičnih ugljovodonika**: benzo (a) antracena, benzo (b) fluoroantena, benzo (j) fluoroantena, benzo (k) fluoroantena, ideno (a,2,3-cd) pirena i dibenzo (a,h) antracena i ostalih PAH-ova za koje nijesu propisani standardi kvaliteta vazduha već samo mjere kontrole imisija. Sadržaj benzo (a) pirena izračunat kao srednja vrijednost nedjeljnih uzoraka u januaru mjesecu je bila ispod $1\text{ng}/\text{m}^3$ koliko iznosi ciljna vrijednost propisana sa ciljem zaštite zdravlja ljudi i rokom postizanja do 2015 godine.

3.REZULTATI ISPITIVANJA KVALITETA VAZDUHA U OPŠTINI NIKŠIĆ U MJESECU JANUARU

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

Tabela 1. Prikaz rezultata za PM₁₀

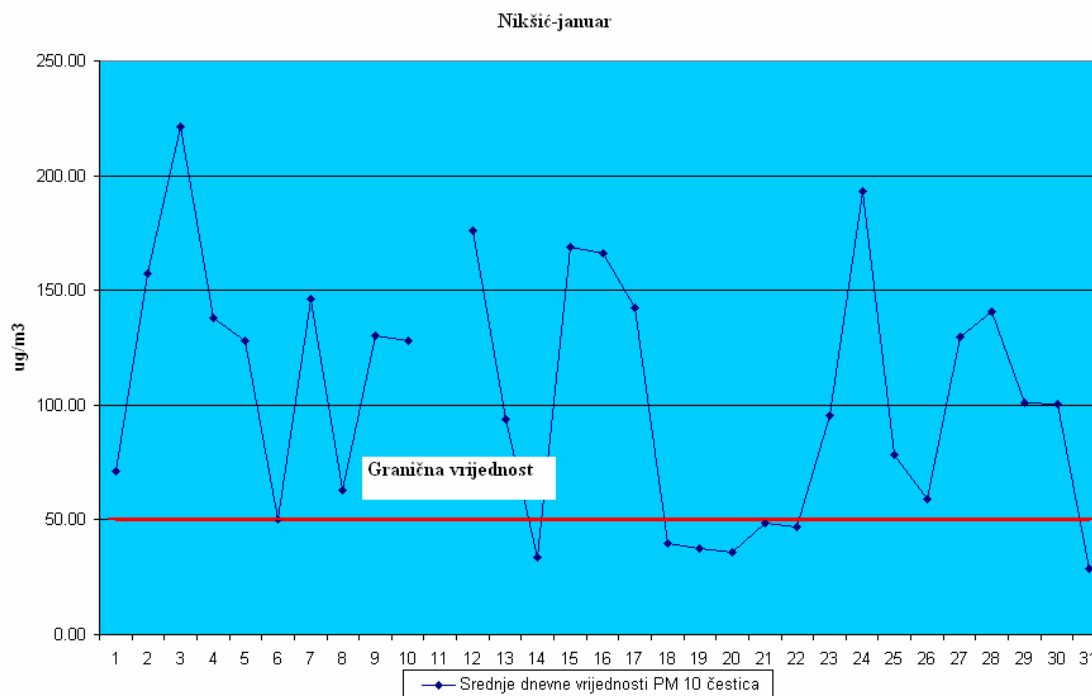
Srednje dnevne vrijednosti	
Datum	PM₁₀ čestice (µg/m³)
1.01	71.00
2.01	157.40
3.01	221.30
4.01	137.92
5.01	127.92
6.01	50.37
7.01	146.40
8.01	62.80
9.01	130.00
10.01	128.00
11.01	-
12.01	176.20
13.01	94.00
14.01	33.80
15.01	169.00
16.01	166.20
17.01	142.20
18.01	40.00
19.01	37.80
20.01	36.00
21.01	48.60
22.01	47.00
23.01	95.40
24.01	193.20
25.01	78.60
26.01	58.80
27.01	129.60
28.01	141.00
29.01	101.00
30.01	100.20
31.01	28.80
Granična dnevna srednja vrijednost	50

Tabela 2. Prikaz rezultata sadržaja teških metala, benzo (a) pirena, relevantnih predstavnika PAH-s i ukupnih PAH-s u PM₁₀

Pb	As	Cd	Ni	Benzo (a) piren	Predstavnici PAH u skladu sa Uredbom	PAH-s
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3					
0.016	0.756	0.465	1.561	4.710	15.375	55.80

3.1. 1.GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA U OPŠTINI NIKŠIĆ

Grafik 1.Srednje dnevne vrijednosti PM₁₀ čestica



**KOMENTAR REZULTATA MJERENJA NA LOKACIJI NIKŠIĆ
„CENTAR“**

- Izmjerene, srednje dnevne vrijednosti **PM₁₀** čestica su 23 puta (od 30 dana validnih mjerenja prelazile propisanu normu od 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Treba naglasiti da je ovo veliki broj imajući u vidu da na godišnjem nivou broj prekoračenja u danima ne smije biti preko 35.
- **PM₁₀** čestice su analizirane na sadržaj **teških metala** za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj olova u toku mjeseca januara, računato kao srednja vrijednost nedjeljnih uzoraka, je bila značajno ispod 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Na isti način vršene su analize uzoraka filtera na sadržaj arsena, kadmijuma i nikla. Rezultati analize pokazuju da je sadržaj kadmijuma, arsena i nikla bio ispod ciljnih vrijednosti propisanih sa ciljem zaštite zdravlja ljudi i rokom postizanja do 2015 godine.

Takođe su vršene analize **PM₁₀** čestica na sadržaj **benzo (a) pirena i drugih relevantnih policikličnih aromatičnih ugljovodonika**: benzo (a) antracena, benzo (b) fluoroantena, benzo (j) fluoroantena, benzo (k) fluoroantena, ideno (a,2,3-cd) pirena i dibenzo (a,h) antracena i ostalih PAH-ova za koje nijesu propisani standardi kvaliteta vazduha već samo mjere kontrole imisija. Sadržaj benzo (a) pirena izračunat kao srednja vrijednost nedjeljnih uzoraka (izmjerena vrijednost 4.070 ng/m^3) prelazila je u januaru mjesecu ciljnu vrijednost od 1 ng/m^3 propisanu sa ciljem zaštite zdravlja ljudi i rokom postizanja do 2015 godine.

**4.REZULTATI ISPITIVANJA KVALITETA VAZDUHA U OPŠTINI PLJEVLJA
U MJESECU JANUARU**

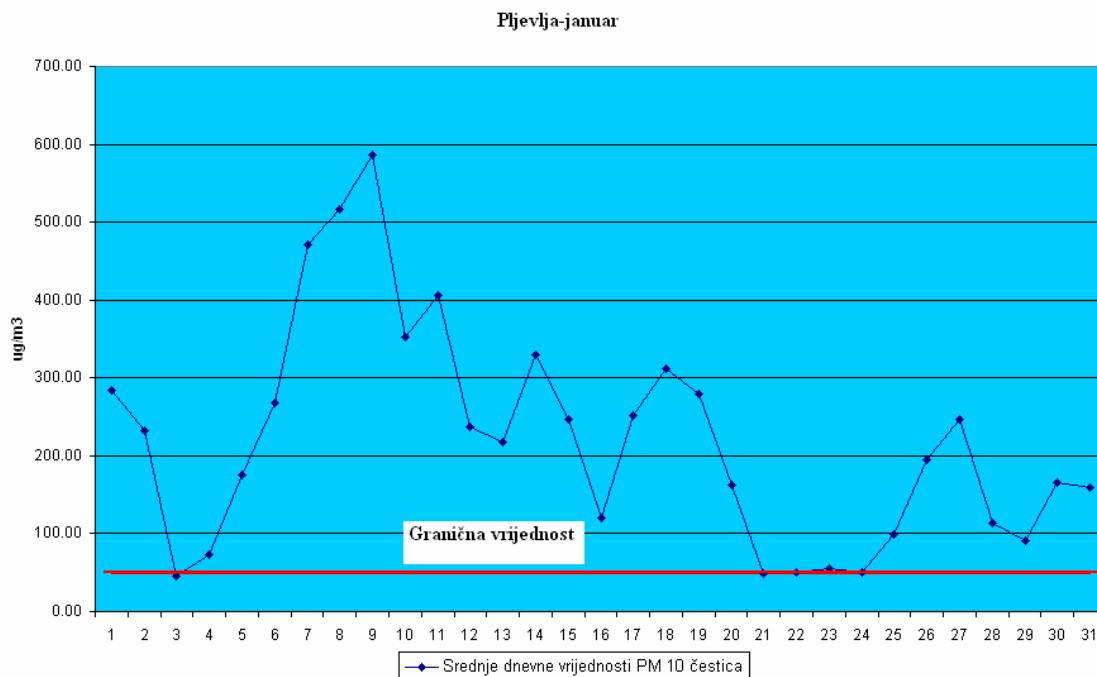
**4.1.TABELARNI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA U OPŠTINI PLJEVLJA
NA LOKACIJI -„CENTAR“**

Tabela 1. Prikaz rezultata za PM₁₀

Srednje dnevne vrijednosti	
Datum	PM₁₀ čestice (µg/m³)
1.01	283.62
2.01	231.47
3.01	45.24
4.01	73.31
5.01	174.74
6.01	268.47
7.01	471.25
8.01	516.08
9.01	586.39
10.01	351.99
11.01	406.38
12.01	236.32
13.01	217.25
14.01	330.24
15.01	246.09
16.01	120.96
17.01	252.24
18.01	312.17
19.01	279.25
20.01	161.61
21.01	48.90
22.01	50.20
23.01	56.03
24.01	50.75
25.01	98.67
26.01	194.73
27.01	247.10
28.01	113.14
29.01	90.59
30.01	166.03
31.01	158.57
Granična 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“

Izmjerene, srednje dnevne vrijednosti PM₁₀ čestica su 29 puta (31 dan validnih mjerenja prelazile propisanu normu od 50 µg/m³.Srednje dnevne vrijednosti PM₁₀ čestica u pojedinim danima su prelazile i do 10 puta propisanu graničnu vrijednost.

Rezultate obradio:
Radomir Žujović, dipl.hem.

5 . OPREMA

Za realizaciji Programa kontrole kvaliteta vazduha na teritoriji Crne Gore tokom januara 2011.god.korišćena je sledeća instrumentalna i oprema za mjerenja predviđena Programom:

- Stacionarna stanica (Horiba)-Podgorica (PM 10 i meteorologija)
- Stacionarne sranice u Nikšiću i Baru M 10 i meteorologija)
- Stacionarna stanica u Pljevljima (PM 10i 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.
- Atomske 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 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