



**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 marta 2011.god.
Broj izvještaja	00-15-2562/3
Datum izdavanja izvještaja	05.07.2011.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	1.03-31.03.2011.god.
Vrsta uzorka	Imisijska mjerenja kvaliteta vazduha
Zahtijevano ispitivanje	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.....	4-6
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. godinu 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

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 aromatičnih ugljovodonika u njima su predstavljeni tabelarno i grafički za sva mjerna mjesta pojedinačno uporedo sa normama propisanim Uredbom 45/08.

1.REZULTATI ISPITIVANJA KVALITETA VAZDUHA U OPŠTINI PODGORICA U MARTU 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)
1.03	59.91
2.03	34.95
3.03	46.06
4.03	57.86
5.03	68.05
6.03	52.01
7.03	8.61
8.03	8.86
9.03	35.45
10.03	48.88
11.03	63.81
12.03	53.45
13.03	44.25
14.03	57.73
15.03	59.20
16.03	51.86
17.03	37.33
18.03	31.09
19.03	8.23
20.03	2.39
21.03	6.25
22.03	12.41
23.03	17.22
24.03	32.10
25.03	38.84
26.03	42.21
27.03	43.30

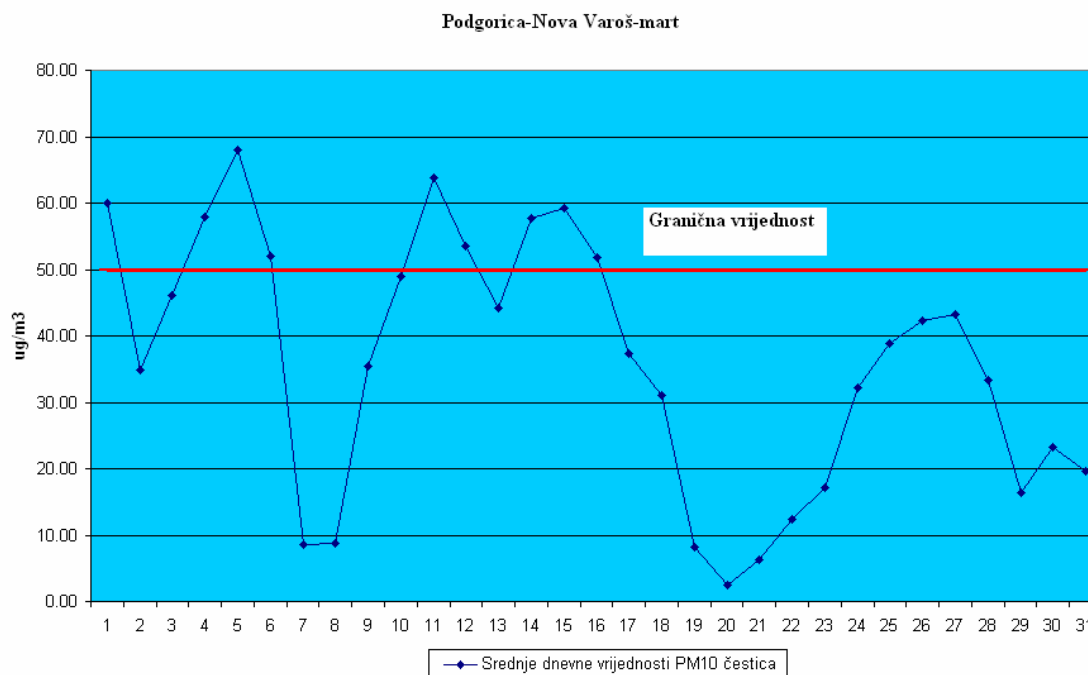
28.03	33.38
29.03	16.35
30.03	23.17
31.03	19.67
Granična dnevna srednja vrijednost	50

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		
0.038	1.052	1.902	19.172

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 9 puta (31 dan validnih mjerenja) prelazile propisanu normu od 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- **PM₁₀** čestice su analizirane na sadržaj **olova** za koji su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivu. Sadržaj **olova** u toku mjeseca marta, računato kao srednja vrijednost nedjeljnih uzoraka, je bio značajno ispod 0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Nedjeljni zbirni uzorci **PM₁₀** čestica su takođe analizirani 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 prelazila je u martu 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 MARTU**

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

Tabela 3. Prikaz rezultata za PM₁₀

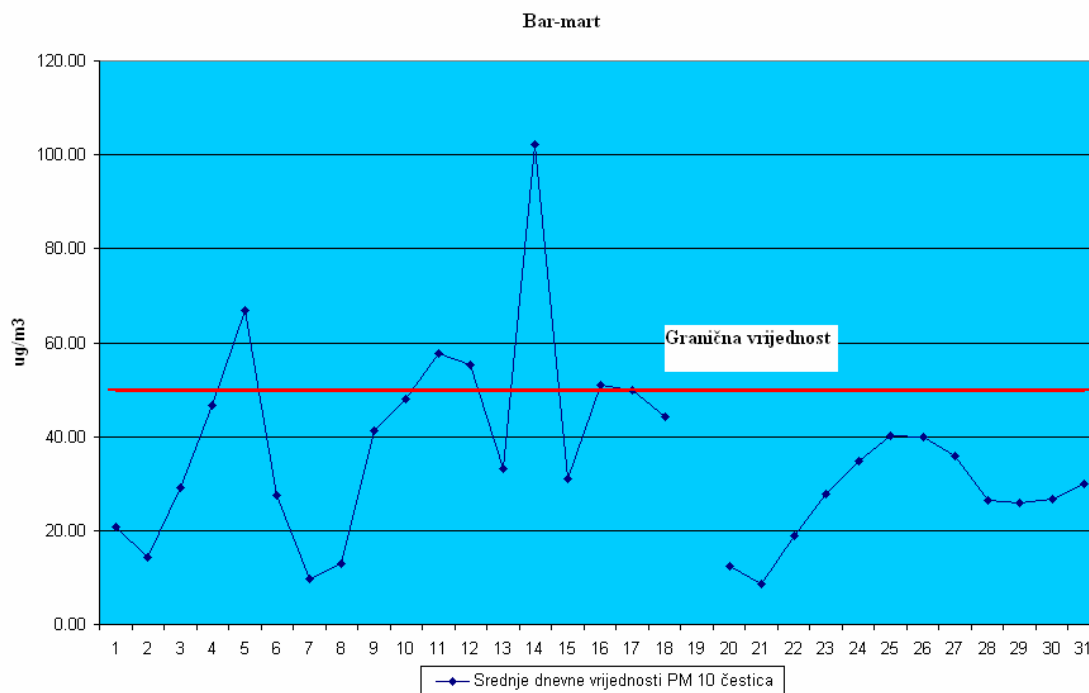
Srednje dnevne vrijednosti	
Datum	PM₁₀ čestice (µg/m³)
1.03	20.80
2.03	14.20
3.03	29.20
4.03	46.60
5.03	66.80
6.03	27.60
7.03	9.80
8.03	13.00
9.03	41.20
10.03	48.00
11.03	57.60
12.03	55.20
13.03	33.20
14.03	102.20
15.03	31.10
16.03	51.00
17.03	49.80
18.03	44.20
19.03	-
30.03	12.41
21.03	8.60
22.03	19.00
23.03	27.80
24.03	34.80
25.03	40.20
26.03	40.00
27.03	35.80
28.03	26.40
29.03	26.00
30.03	26.80
31.03	30.00
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	Predstavници PAH u skladu sa Uredbom	PAH-s
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3					
0.012	2.433	0.194	2.135	0.812	4.010	16.270

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 četiri dana (30 dana validnih mjerenja) prelazile propisanu normu od 50 µg/m³.
- PM₁₀ čestice su analizirane na sadržaj **teških metala** za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj olova u toku mjeseca marta, računato kao srednja vrijednost nedjeljnih uzoraka, je bio značajno ispod 0.5 µg/m³. 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.
- 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 je u martu mjesecu bila ispod 1ng/m³ 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 MARTU**

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

Tabela 1. Prikaz rezultata za PM₁₀

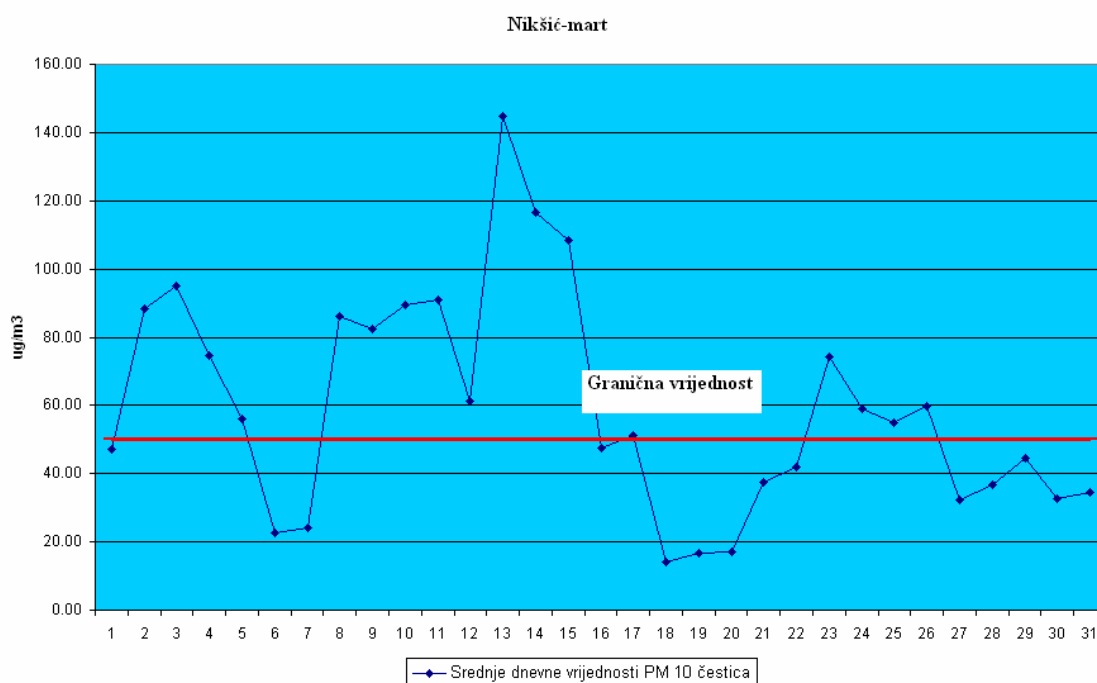
Srednje dnevne vrijednosti	
Datum	PM₁₀ čestice (µg/m³)
1.03	47.28
2.03	88.36
3.03	95.00
4.03	74.80
5.03	56.20
6.03	22.80
7.03	24.00
8.03	86.00
9.03	82.40
10.03	89.60
11.03	91.00
12.03	61.40
13.03	144.60
14.03	116.4
15.03	108.40
16.03	47.40
17.03	51.20
18.03	14.20
19.03	16.60
20.03	17.20
21.03	37.60
22.03	42.00
23.03	74.40
24.03	59.00
25.03	54.80
26.03	59.80
27.03	32.40
28.03	36.80
29.03	44.40
30.03	32.60
31.03	34.60
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					
0.046	3.580	0.222	0.739	3.352	9.462	46.052

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 17 puta (od 31 dana validnih mjerenja) prelazile propisanu normu od 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- **PM₁₀** čestice su analizirane na sadržaj **teških metala** za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj olova u toku mjeseca marta, računato kao srednja vrijednost nedjeljnih uzoraka, je bioznačajno 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 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 prelazila je u martu mjesecu 1 ng/m^3 koliko iznosi ciljna vrijednost propisana sa ciljem zaštite zdravlja ljudi i rokom postizanja do 2015 godine.

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

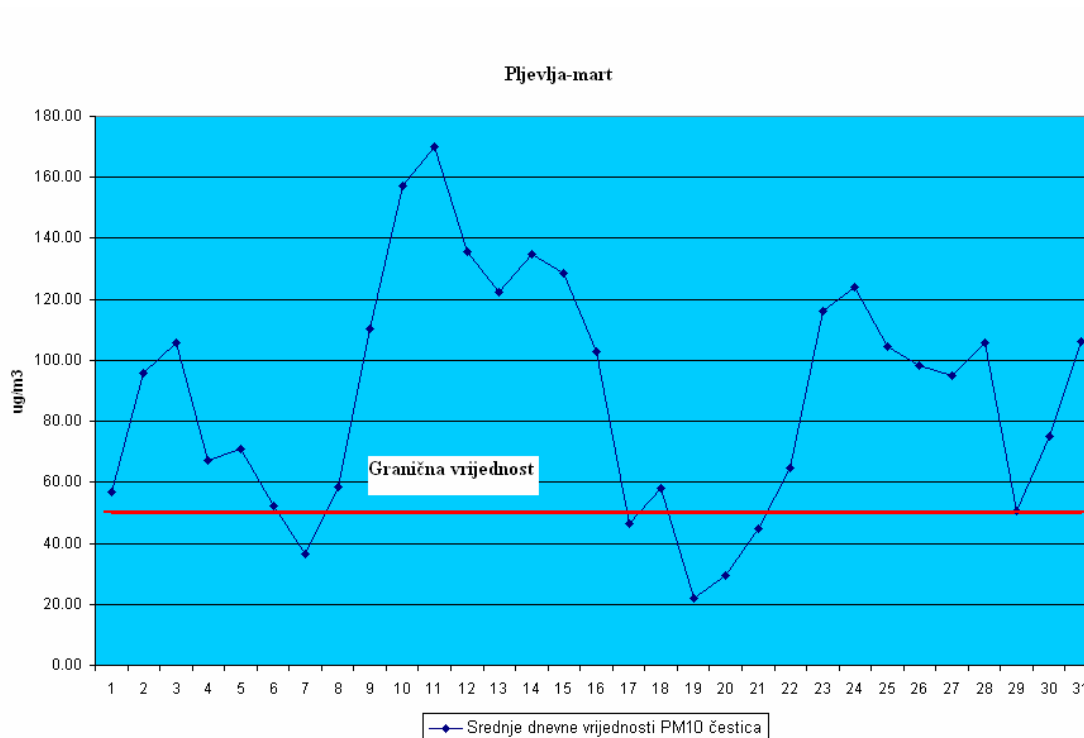
**4.1.TABELARNI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA U OPŠTINI PLJEVLJA
NA LOKACIJI -„CENTAR“**

Tabela 1. Prikaz rezultata za PM₁₀

Srednje dnevne vrijednosti	
Datum	PM₁₀ čestice (µg/m³)
1.03	56.99
2.03	95.89
3.03	105.81
4.03	67.38
5.03	70.90
6.03	52.15
7.03	36.62
8.03	58.62
9.03	110.12
10.03	157.33
11.03	170.24
12.03	135.50
13.03	122.45
14.03	134.71
15.03	128.61
16.03	103.00
17.03	46.57
18.03	57.90
19.03	21.78
20.03	29.62
21.03	44.81
22.03	64.80
23.03	116.15
24.03	123.87
25.03	104.71
26.03	98.46
27.03	95.02
28.03	105.61
29.03	50.53
30.03	75.10
31.03	106.20
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 kao i predhodna dva mjeseca tokom grejne sezone u velikom broju prelazila propisanu normu za srednju dnevnu vrijednost.Tokom marta mjeseca (31 dan validnih mjerenja) 25 puta su prelazile propisanu normu od 50 µg/m³.

Rezultate obradio:
Radomir Žujović, dipl.hem.

5 . OPREMA

Za realizaciji Programa kontrole kvaliteta vazduha na teritoriji Crne Gore tokom marta 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 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 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