



**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 februara 2011.god.
Broj izvještaja	00-15-2562/2
Datum izdavanja izvještaja	05.07.2011.godine

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	1.02-28.02.2011.god.
Vrsta uzorka	Imisijska mjerenja kvaliteta vazduha
Zahtijevano ispitivanje	PM ₁₀ , teški metali, benzoa (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 FEBRUARU 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)
1.02	97.10
2.02	91.46
3.02	49.33
4.02	15.45
5.02	71.97
6.02	109.34
7.02	93.85
8.02	90.68
9.02	47.82
10.02	37.84
11.02	57.57
12.02	77.02
13.02	85.76
14.02	92.74
15.02	85.85
16.02	57.95
17.02	26.34
18.02	18.18
19.02	6.99
20.02	26.38
21.02	24.20
22.02	9.75
23.02	18.37
24.02	26.68
25.02	32.94
26.02	51.90
27.02	82.92
28.02	75.01

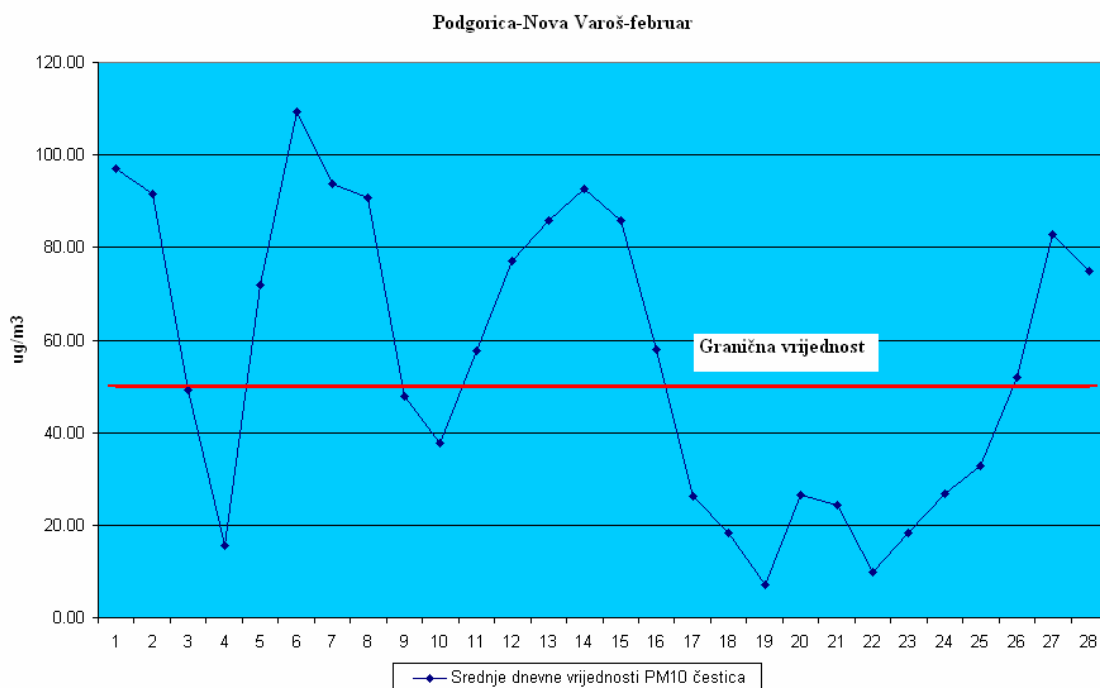
Granična dnevna srednja vrijednost	50
---	-----------

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
µg/m³	ng/m³		
0.016	1.282	2.140	21.790

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 15 puta (28 dana validnih mjerenja) prelazile propisanu normu od 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- **PM₁₀** čestice su analizirane na sadržaj **olova** za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou.
Sadržaj **olova** u toku mjeseca februara, 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 prelazila je u februaru 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 FEBRUARU**

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

Tabela 3. Prikaz rezultata za PM₁₀

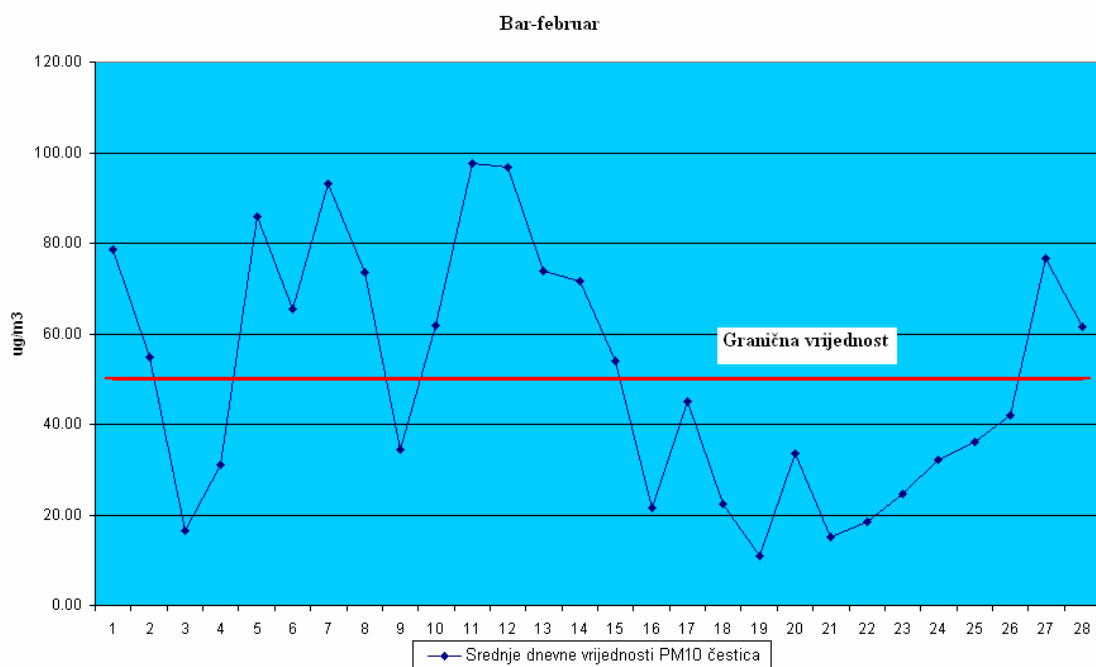
Srednje dnevne vrijednosti	
Datum	PM₁₀ čestice (µg/m³)
1.02	78.67
2.02	54.71
3.02	16.40
4.02	31.00
5.02	85.80
6.02	65.47
7.02	93.01
8.02	73.58
9.02	34.52
10.02	61.88
11.02	97.54
12.02	96.79
13.02	73.77
14.02	71.60
15.02	54.00
16.02	21.40
17.02	45.00
18.02	22.40
19.02	10.80
20.02	33.60
21.02	15.20
22.02	18.60
23.02	24.60
24.02	32.20
25.02	36.00
26.02	42.00
27.02	76.60
28.02	61.60
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	Predstavници PAH u skladu sa Uredbom	PAH-s
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ng/m^3					
0.0307	1.804	0.335	2.399	0.793	3.525	14.130

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 14 puta (28 dana validnih mjerenja) prelazile propisanu normu od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- PM_{10} čestice su analizirane na sadržaj **teških metala** za koje su propisani standardi kvaliteta vazduha na godišnjem nivou. Sadržaj olova u toku mjeseca februara, računato kao srednja vrijednost nedjeljnih uzoraka, je bio 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.
- Takođe su vršene analize PM_{10} 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 februaru mjesecu 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 FEBRUARU

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

Tabela 1. Prikaz rezultata za PM₁₀

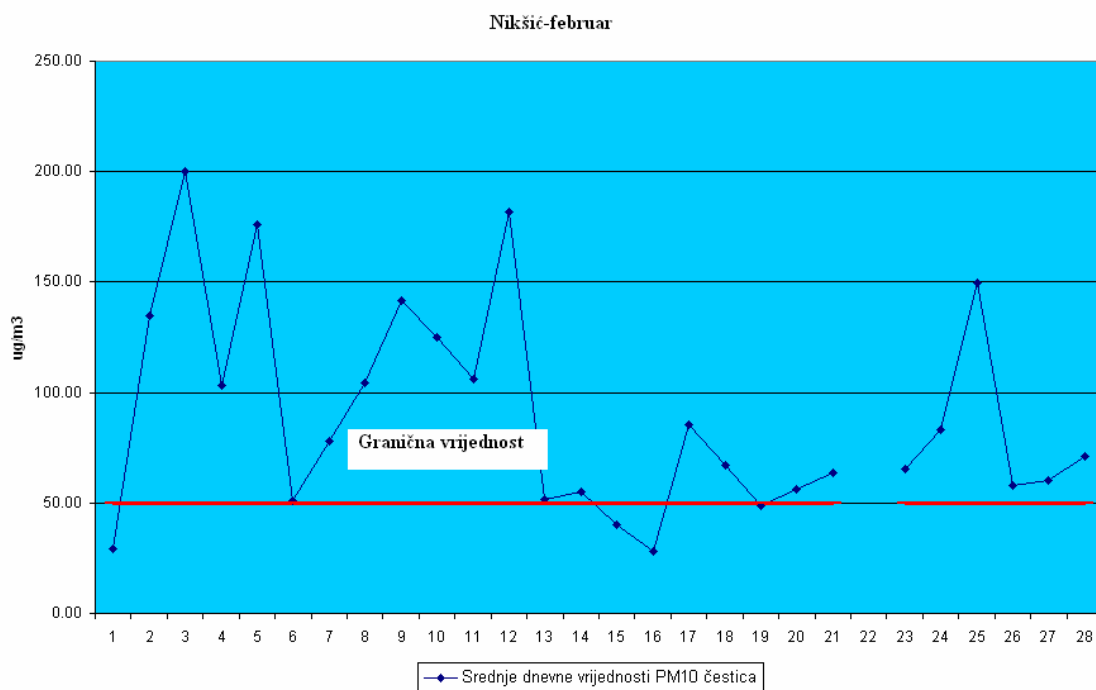
Srednje dnevne vrijednosti	
Datum	PM₁₀ čestice (µg/m³)
1.02	29.00
2.02	134.80
3.02	200.40
4.02	103.00
5.02	176.00
6.02	50.80
7.02	78.20
8.02	104.20
9.02	141.40
10.02	125.20
11.02	106.20
12.02	181.80
13.02	51.60
14.02	55.10
15.02	40.00
16.02	28.00
17.02	85.40
18.02	67.20
19.02	48.80
20.02	56.00
21.02	63.40
22.02	-
23.02	65.40
24.02	83.00
25.02	149.4
26.02	57.80
27.02	60.20
28.02	71.31
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					
0.018	0.585	0.330	1.195	4.850	13.493	48.216

3.1. 1.GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA U OPŠTINI NIKŠIĆ

Grafik 3.Srednje dnevne vrijednosti PM10 čestica



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

- Izmjerene, srednje dnevne vrijednosti **PM₁₀** čestica su 23 puta (od 27 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 februara, 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 kadmijuma, arsena i nikla bio ispod ciljnih vrijednosti propisanih sa ciljem zaštite zdravlja ljudi i rokom postizanja do 2015 godine.
- Nedjeljni uzorci **PM₁₀** čestica su 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 prevazilazila je u februaru mjesecu 1ng/m³ 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 FEBRUARU**

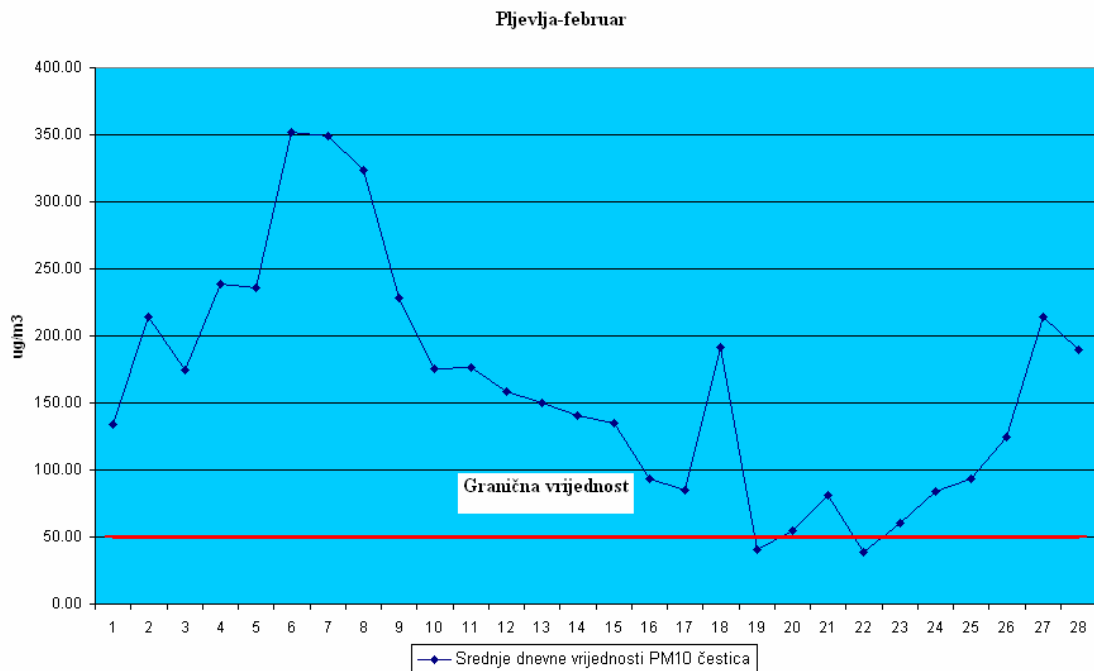
**4.1.TABELARNI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA U OPŠTINI PLJEVLJA
NA LOKACIJI -„CENTAR“**

Tabela 1. Prikaz rezultata za PM₁₀

Srednje dnevne vrijednosti	
Datum	PM₁₀ čestice (µg/m³)
1.02	133.71
2.02	214.59
3.02	174.19
4.02	238.35
5.02	235.60
6.02	351.72
7.02	349.49
8.02	323.85
9.02	228.60
10.02	175.78
11.02	176.28
12.02	158.50
13.02	149.81
14.02	140.10
15.02	134.91
16.02	93.62
17.02	85.18
18.02	191.59
19.02	40.39
20.02	54.65
21.02	81.53
22.02	38.51
23.02	60.14
24.02	83.99
25.02	93.15
26.02	124.45
27.02	214.09
28.02	189.33
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 26 puta (28 dana validnih mjerenja) 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 februara 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