

**Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina
Franše D'Eperea 86, Beograd**

**G O D I Š N J I E L A B O R A T
O IZVRŠENIM MERENJIMA STEPENA ZAGAĐENOSTI VAZDUHA NA
PODRUČJU TOPLANA JKP "BEOGRADSKE ELEKTRANE" ZA 1998. GODINU**

**Beograd
1999. god.**

**Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina
Franše D'Eperea 86, Beograd**

**G O D I Š N J I E L A B O R A T
O IZVRŠENIM MERENJIMA STEPENA ZAGAĐENOSTI VAZDUHA NA
PODRUČJU TOPLANA JKP "BEOGRADSKKE ELEKTRANE" ZA 1998. GODINU**

REALIZATOR PROJEKTA

Mirjana Grbavčić, dipl.ing.

DIREKTOR ITNMS

Prof. dr Siniša Milošević

**Beograd
1999. god.**

SARADNICI NA PROJEKTU:

1. Mirjana Grbavčić, dipl.ing.
2. Sanja Buljevac, dipl.biol.
3. Mr Snežana Pašalić, dipl.ing.
4. Mr Elmira Pljakić, dipl.biol.
5. Veselinka Ignjatović, dipl.tehn.
6. Jovan Jurišević, dipl.tehn.

S A D R Ź A J

1. Uvod	1
2. Cilj i značaj praćenja kvaliteta vazduha	1
3. Zakonski propisi	1
4. Izbor polutanata koji se prate	2
5. Izbor mernih mesta	2
6. Metodologija	3
7. Rezultati ispitivanja	3

Prilog:

Tabelarni prikaz o izvršenim merenjima stepena zagađenosti vazduha na području toplana JKP "Beogradske elektrane" za 1998. godinu

PRILOG

**TABELARNI PRIKAZ O IZVRŠENIM MERENJIMA STEPENA ZAGAĐENOSTI
VAZDUHA NA PODRUČJU TOPLANA JKP "BEOGRADSKE ELEKTRANE"
ZA 1998. GODINU**

1. Uvod

Svakodnevna tema savremenog sveta je stanje ekoloških uslova urbanih sredina. Vazduh, zemljište, voda, ali i živi svet koji egzistira u ova tri medijuma, međusobno su povezani u jednu dinamičku ravnotežu. Zagađivanjem životne sredine, prisustvom jednog ili više polutanata (u količinama, sa karakteristikama i vremenom trajanja koji su štetni za živi svet i okolinu) ekološki ekvilibrijum se narušava, a čovečanstvo još uvek ne preduzima adekvatne mere da bi se emisija polutanata ograničila.

Istraživanje i praćenje stanja i kvaliteta životne sredine u urbanim i industrijskim područjima je jedan od prvih koraka koji se preduzima u cilju rešavanja sve značajnijeg problema aerozagađenja. Proučavanje i praćenje kvaliteta vazduha ima za cilj kontrolu i utvrđivanje stepena zagađenosti vazduha, kao i utvrđivanje trenda zagađenja kako bi se pravovremeno delovalo ka smanjenju sadržaja štetnih supstanci.

2. Cilj i značaj ispitivanja kvaliteta vazduha

Cilj osnovnog programa praćenja kvaliteta vazduha je praćenje dugoročnih trendova aerozagađenja da bi se utvrdio stepen poboljšanja ili pogoršanja kvaliteta vazduha u urbanim i industrijskim sredinama.

Ispitivanje nivoa zagađenosti uslovljeno emitovanjem gasova i čvrstih čestica koje se u raznim tehnološkim procesima izbacuju i distribuiraju u okolinu, od značaja je sa aspekta utvrđivanja uticaja pojedinih emitera na okolinu. Sa tim u vezi, prikupljanje potrebnih parametara i praćenje kretanja koncentracija pojedinih polutanata predstavlja osnovni pokazatelj ugroženosti i uticaja pojedinih emitera na određeni lokalitet.

Podaci sistematskog praćenja omogućuju, pored redovne kontrole vazduha i poređenje sa graničnim vrednostima, i detekciju povećanih koncentracija zagađujućih materija, kao i utvrđivanje njihovog trenda. U širem smislu, ovi podaci mogu poslužiti kao osnova za analizu uticaja određenih izvora zagađenja na kontaminaciju vazduha, analizu prostorne i vremenske raspodele polutanata, kao i procenu opterećenosti područja ili pojedinih lokacija zagađujućim materijama.

U naseljenoj zoni Beograda dominantne izvore zagađivanja predstavljaju ložišta individualnih i centralnih grejanja, saobraćaj i industrija. Svi ovi izvori, u većoj ili manjoj meri, utiču na kvalitet vazduha u urbanoj zoni. Značajan uticaj imaju i ložišta zbog nekvalitetnog sagorevanja i neodgovarajućeg goriva.

3. Zakonski propisi

Normativna delatnost u oblasti zaštite vazduha od zagađivanja ima već dugu tradiciju. U pogledu zaštite vazduha normativno se regulišu sve delatnosti kojima se zagađuje ili može zagađivati vazduh. Sistem zaštite i unapređenja životne sredine obuhvata skup mera i uslova za očuvanje prirodnih vrednosti i zaštitu ljudi i životne sredine od posledica zagađivanja. U nacionalnom zakonodavstvu norme za "imisiju" tretiraju sledeći republički propisi:

- Zakon o zaštiti životne sredine (Sl.glasnik RS 66/91) i
- Pravilnik o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka (Sl.glasnik RS 54/92).

Navedenim Pravilnikom utvrđene su zagađujuće materije za koje se obavlja sistematsko i kontinualno praćenje, pri čemu je poseban akcenat stavljen na tipične zagađujuće materije.

Prema Pravilniku o graničnim vrednostima, za sumpordioksid, čađ i suspendovane čestice predviđene su odgovarajuće granične vrednosti. Granične vrednosti navedenih polutanata prikazane su u Tab.1.

Tabela 1. Granične vrednosti sumpordioksida, čađi i suspendovanih čestica ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

<i>ZAGAĐUJUĆA MATERIJA</i>	<i>NASELJENO PODRUČJE</i>			
	<i>VREME UZORKOVANJA</i>			
	<i>24 h</i>	<i>1 h</i>	<i>x</i>	<i>S98</i>
<i>Sumpordioksid</i>	150	350	50	350
<i>Azotdioksid</i>	85	150	60	150
<i>Čađ</i>	50	150	50	150
<i>Suspendovane čestice</i>	120	-	70	200

5. Izbor polutanata koji se prate

Izbor polutanata koji će se pratiti u toku sistematske kontrole kvaliteta vazduha na području toplana JKP “Beogradske elektrane” zavisi od vrste i tipa emitovanih zagađujućih materija. Izbor polutanata je sveden na tipične (SO_2 i čađ), ali i specifične (NO_x) zagađujuće materije.

Emisija sumpordioksida i azotovih oksida u najvećoj meri potiče iz procesa sagorevanja svih vrsta goriva, a čađ nastaje kao produkt nepotpunog sagorevanja čvrstog i tečnog goriva.

6. Izbor mernih mesta

Praćenje kvaliteta vazduha preko postavljanja mreže mernih mesta, podrazumeva prikupljanje informacija o izvorima imisije, a pre svega, o njihovom tipu, veličini, i rasporedu. Na osnovu sagledanog stanja utvrđuje se broj i raspored mernih mesta, kao i izbor lokaliteta koje je neophodno merenjem obuhvatiti.

Mrežom praćenja kvaliteta vazduha treba obuhvatiti potpuni urbani kompleks, jer se distribucija ispitivanog polutanta može očekivati u dosta širokom području u odnosu na izvor zagađenja. Zato se u mrežu praćenja kvaliteta vazduha mora uključiti prostor oko izvora zagađenja, pri čemu treba uzeti u obzir vrstu emitovanih materija, visinu dimnjaka, pravac kretanja dominantnih vetrova, otvorenost prostora i sl.

Za procenu i izbor mernih mesta poslužio je i podatak o pravcu dominantnih vetrova na datom području, jer je opšte poznato da stepen zagađenosti vazduha u prizemnom sloju atmosfere u velikoj meri zavisi od meteoroloških i klimatoloških parametara.

Merni punktovi su odabirani tako da se, u kojoj je to meri moguće u urbanim uslovima, izbegne uticaj drugih izvora zagađenja, sa ciljem dobijanja reproduktivnijih rezultata.

U okolini tri toplane JKP “Beogradske elektrane” (Novi Beograd, Banovo Brdo i Cerak) postavljeno je po jedno merno mesto za uzorkovanje vazduha.

7. Metodologija

Za uzorkovanje vazduha za određivanje koncentracije SO_2 , NO_x i čađi u okolini emitera postavljeni su semiautomatski osmokanalni analizatori koji obezbeđuju uzorkovanje vazduha za period od 24 h, te je određivana srednje dnevna koncentracija SO_2 , NO_x i čađi.

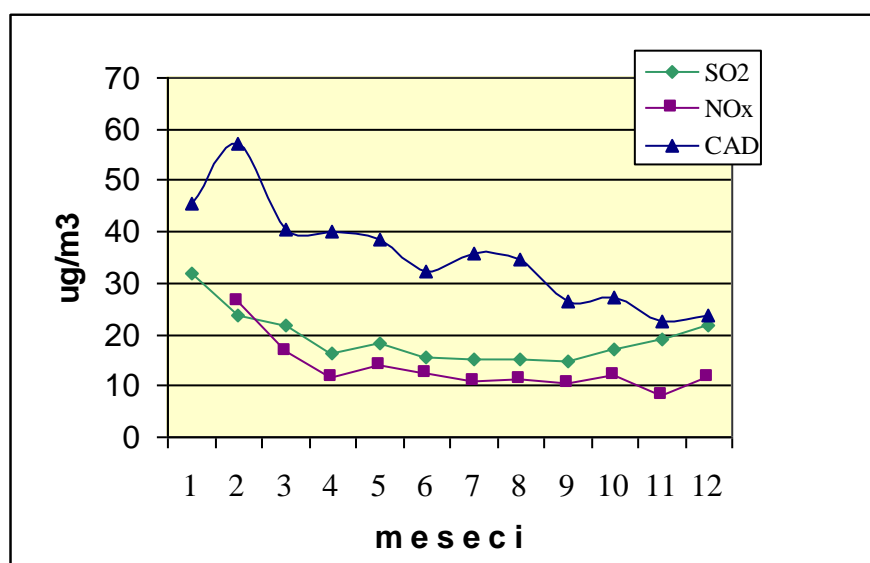
Sadržaj sumpordioksida je određivan pararozanilinskom metodom, azotovi oksidi su određivani modifikovanom Griess-Saltzmanovom metodom, a koncentracija čađi je određivana reflektometrijskom metodom, odnosno merenjem stepena zatamnjenja mrlje nastale filtriranjem određene zapremine vazduha kroz filter-papir određenog kvaliteta i prečnika (Whatman 1).

8. Rezultati ispitivanja

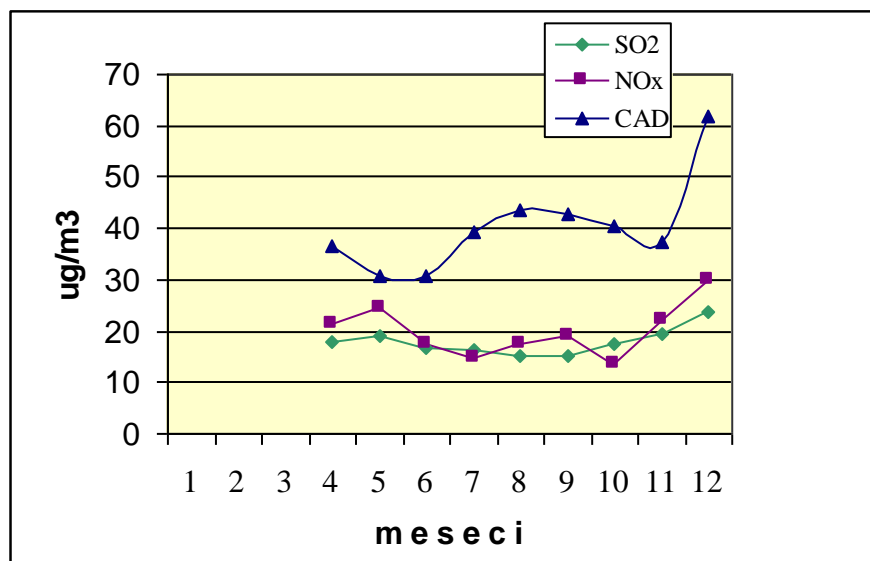
Rezultati ispitivanja koncentracije SO_2 , NO_x i čađi u vazduhu u neposrednoj blizini tri toplane JKP "Beogradske elektrane" sistematizovani su po mernim mestima za svaki dan u toku 1998 godine i prikazani su tabelarno u Prilogu I. Rezultati ispitivanja zagađenosti vazduha sa područja toplane "Cerak" nisu prikazani, jer merenja nisu obuhvatila celu godinu.

U Tab. 2-7 dat je pregled srednje mesečnih vrednosti sa brojem dana koji su korišćeni za obračun, minimalne i maksimalne vrednosti izmerene u toku meseca, kao i broj dana u mesecu u kojima je vrednost bila iznad dozvoljene za svaki polutanat posebno, za oba lokaliteta: Novi Beograd i Banovo Brdo.

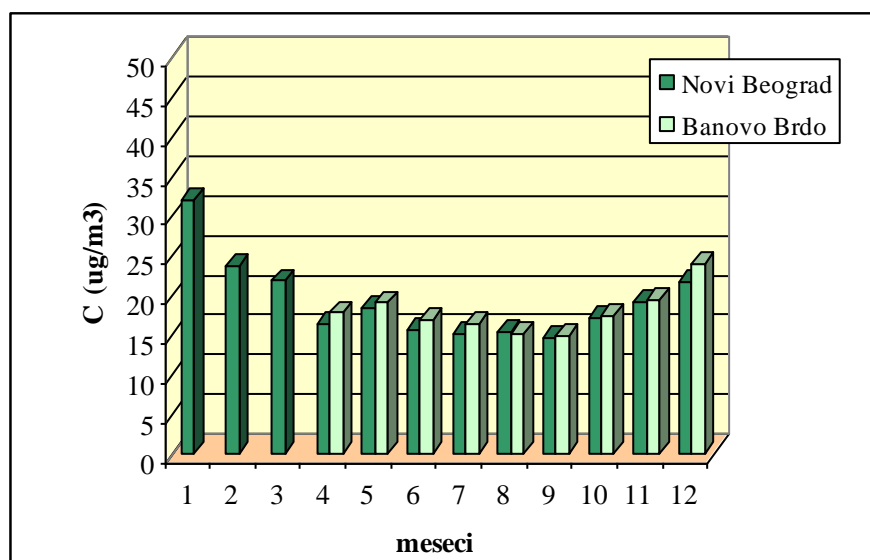
Na dijagramima Sl. 1 i Sl. 2 dat je grafički prikaz kretanja srednje mesečnih vrednosti SO_2 , NO_x i čađi za ceo period ispitivanja za lokalitete Novi Beograd i Banovo Brdo, posebno. Takođe, na Sl. 3, Sl. 4 i Sl. 5 grafički su predstavljene srednje mesečne vrednosti SO_2 , NO_x i čađi, respektivno, za oba lokaliteta zajedno kako bi se uočile razlike u vrednostima ispitivanih parametara na ova dva merna mesta. Učestalosti pojavljivanja vrednosti koncentracija čađi u intervalima od 0 do preko $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, na području toplana Novi Beograd i Banovo Brdo, predstavljene su na Sl. 6 i Sl. 7.



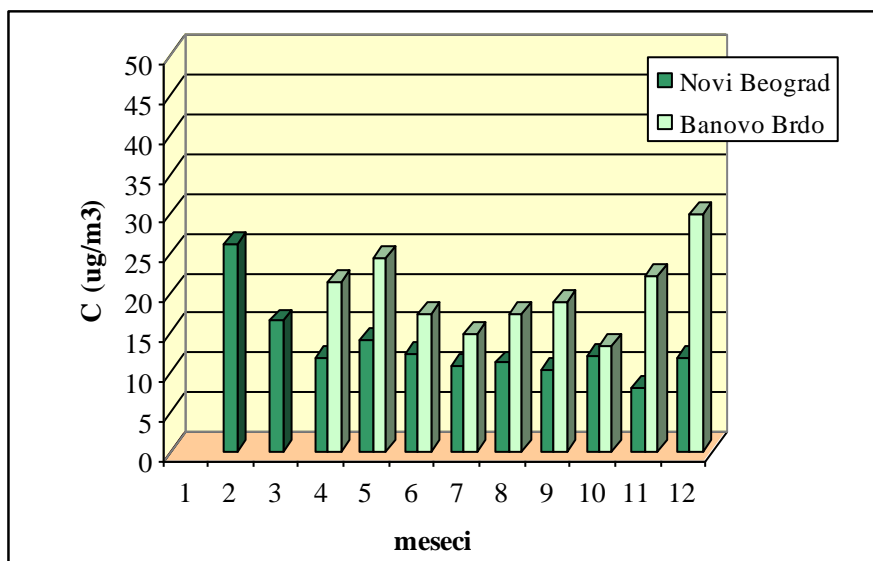
Slika 1. Grafički prikaz srednje mesečnih vrednosti SO_2 , NO_x i čađi za lokalitet Novi Beograd u 1998. godini



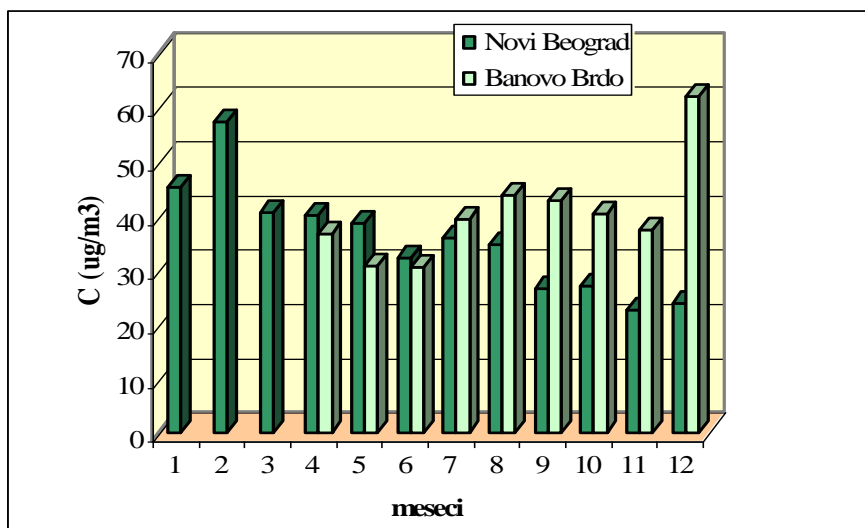
Slika 2. Grafički prikaz srednje mesečnih vrednosti SO₂, NO_x i čađi za lokalitet Banovo Brdo u 1998. godini



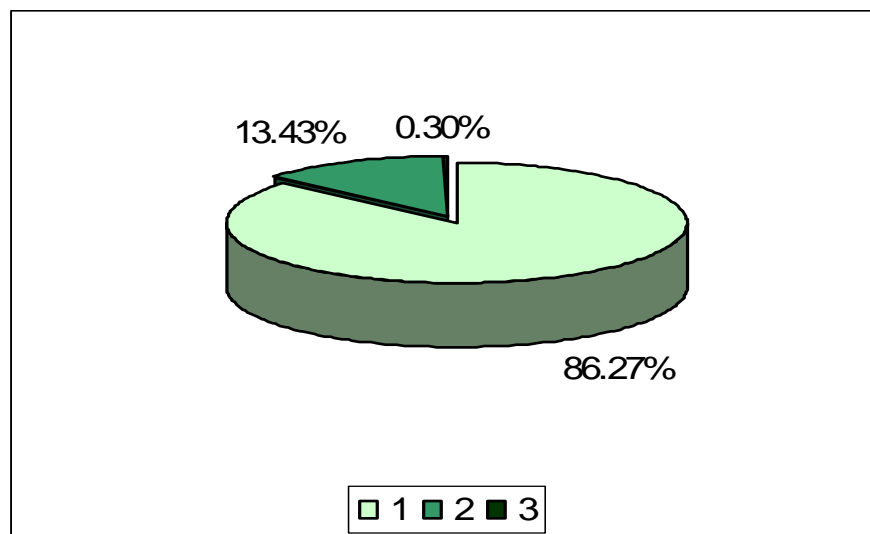
Slika 3. Zbirni prikaz srednje mesečnih vrednosti SO₂ za lokalitete Novi Beograd i Banovo Brdo u 1998. godini



Slika 4. Zbirni prikaz srednje mesečnih vrednosti NO_x za lokalitete Novi Beograd i Banovo Brdo u 1998. godini

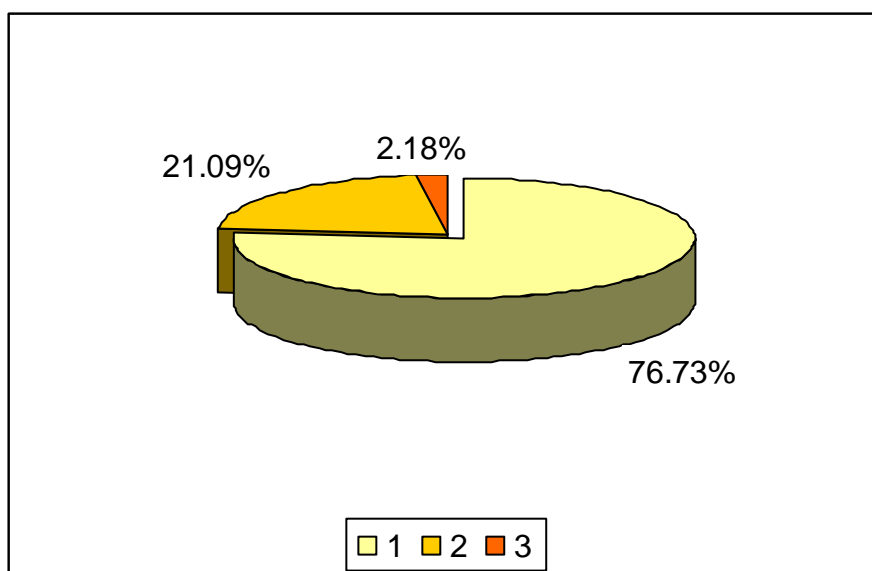


Slika 5. Zbirni prikaz srednje mesečnih vrednosti čađi za lokalitete Novi Beograd i Banovo Brdo u 1998. godini



Legenda: 1 (0-50 µg/m³)
2 (50-100 µg/m³)
3 (> 100 µg/m³)

Slika 6. Učestalost pojavljivanja vrednosti koncentracija čađi na lokalitetu Novi Beograd (u intervalu od 0 do > 100 µg/m³)



Legenda: 1 (0-50 µg/m³)
2 (50-100 µg/m³)
3 (> 100 µg/m³)

Slika 7. Učestalost pojavljivanja vrednosti koncentracija čađi na lokalitetu Banovo Brdo (u intervalu od 0 do > 100 µg/m³)

Tabela 2. Rezultati srednje mesečnih vrednosti SO₂ (µg/m³) na području toplane “Novi Beograd”

Meseci	Sred. mes. vred. µg/m ³	Broj podataka za obračun	MIN vrednost µg/m ³	MAX vrednost µg/m ³	Broj vred. iznad GVI
JANUAR	31.99	31	10.25	82.21	0
FEBRUAR	23.66	28	10.82	54.69	0
MART	21.84	28	11.79	36.24	0
APRIL	16.38	19	14.73	17.17	0
MAJ	18.45	26	10.00	25.28	0
JUN	15.75	29	10.74	24.86	0
JUL	15.20	29	10.00	23.56	0
AVGUST	15.34	21	10.01	24.63	0
SEPTEMBAR	14.71	22	10.35	23.56	0
OKTOBAR	17.13	26	11.34	24.44	0
NOVEMBAR	19.11	20	10.08	32.62	0
DECEMBAR	21.70	21	11.12	32.27	0

Tabela 3. Rezultati srednje mesečnih vrednosti NO_x (µg/m³) na području toplane “Novi Beograd”

Meseci	Sred. mes. vred. µg/m ³	Broj podataka za obračun	MIN vrednost µg/m ³	MAX vrednost µg/m ³	Broj vred. iznad GVI
JANUAR	-	-	-	-	-
FEBRUAR	26.29	27	9.36	68.17	0
MART	16.56	30	8.55	29.28	0
APRIL	11.83	20	5.23	27.43	0
MAJ	14.16	31	6.12	25.26	0
JUN	12.49	27	5.23	28.58	0
JUL	10.79	28	5.11	26.81	0
AVGUST	11.25	26	5.49	20.54	0
SEPTEMBAR	10.47	27	6.31	20.16	0
OKTOBAR	12.08	31	5.61	17.61	0
NOVEMBAR	8.20	20	5.93	13.65	0
DECEMBAR	11.83	23	5.52	17.86	0

Tabela 4. Rezultati srednje mesečnih vrednosti čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane “Novi Beograd”

Meseci	Sred. mes. vred. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Broj podataka za obračun	MIN vrednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MAX vrednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Broj vred. iznad GVI
JANUAR	45.31	31	20.92	78.24	13
FEBRUAR	57.25	28	23.28	114.29	14
MART	40.52	31	21.68	82.95	7
APRIL	40.04	20	17.71	70.73	5
MAJ	38.59	31	23.73	59.36	4
JUN	32.25	30	21.68	48.78	0
JUL	35.81	31	23.73	48.78	0
AVGUST	34.65	29	21.68	51.36	1
SEPTEMBAR	26.57	27	10.84	51.36	1
OKTOBAR	27.05	31	17.71	43.82	0
NOVEMBAR	22.48	24	17.71	39.06	0
DECEMBAR	23.78	22	17.71	43.82	0

Tabela 5. Rezultati srednje mesečnih vrednosti SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane “Banovo Brdo”

Meseci	Sred. mes. vred. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Broj podataka za obračun	MIN vrednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MAX vrednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Broj vred. iznad GVI
JANUAR	-	-	-	-	-
FEBRUAR	-	-	-	-	-
MART	-	-	-	-	-
APRIL	17.83	30	15.61	22.39	0
MAJ	19.09	28	12.72	23.21	0
JUN	16.87	30	11.53	24.66	0
JUL	16.37	30	11.42	24.47	0
AVGUST	15.26	28	10.11	23.61	0
SEPTEMBAR	14.99	26	10.51	22.21	0
OKTOBAR	17.39	27	10.28	27.14	0
NOVEMBAR	19.35	29	7.23	32.85	0
DECEMBAR	23.89	31	11.14	59.84	0

Tabela 6. Rezultati srednje mesečnih vrednosti NO_x (µg/m³) na području toplane “Banovo Brdo”

Meseci	Sred. mes. vred. µg/m ³	Broj podataka za obračun	MIN vrednost µg/m ³	MAX vrednost µg/m ³	Broj vred. iznad GVI
JANUAR	-	-	-	-	-
FEBRUAR	-	-	-	-	-
MART	-	-	-	-	-
APRIL	21.57	30	8.35	39.93	0
MAJ	24.47	31	11.25	41.20	0
JUN	17.50	29	6.90	49.00	0
JUL	14.94	30	6.35	27.77	0
AVGUST	17.35	31	7.62	35.93	0
SEPTEMBAR	18.93	28	7.98	37.02	0
OKTOBAR	13.49	3	8.53	17.06	0
NOVEMBAR	22.26	30	11.25	48.80	0
DECEMBAR	30.01	31	12.16	58.26	0

Tabela 7. Rezultati srednje mesečnih vrednosti čađi (µg/m³) na području toplane “Banovo Brdo”

Meseci	Sred. mes. vred. µg/m ³	Broj podataka za obračun	MIN vrednost µg/m ³	MAX vrednost µg/m ³	Broj vred. iznad GVI
JANUAR	-	-	-	-	-
FEBRUAR	-	-	-	-	-
MART	-	-	-	-	-
APRIL	36.54	30	18.25	92.14	4
MAJ	30.70	31	15.68	54.43	2
JUN	30.54	30	14.43	58.83	3
JUL	39.22	31	16.96	81.61	7
AVGUST	43.65	31	20.94	81.61	11
SEPTEMBAR	42.68	30	21.51	92.14	10
OKTOBAR	40.25	31	18.25	89.44	8
NOVEMBAR	37.29	30	12.04	184.56	5
DECEMBAR	61.99	31	15.68	175.71	14

Na osnovu ovog pregleda, može se konstatovati da su u toku 1998. godine na području toplane Novi Beograd, sve izmerene vrednosti za SO_2 bile ispod zakonom propisanih koncentracija. Najveća koncentracija SO_2 u atmosferi zabeležena je u januaru i iznosila je $82.21 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a najniže vrednosti su izmerene u periodu maj-septembar. Na ovom mernom mestu i koncentracije NO_x nisu prelazile GVI. Najniže vrednosti izmerene su u letnjem periodu 1998. godine (jun-septembar), dok je najveća izmerena koncentracija od $68.17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zabeležena u februaru. Visoke koncentracije čađi na ovom mernom mestu zabeležene su u zimskom periodu godine, što je i razumljivo sa obzirom da se radi o grejnoj sezoni. U februaru je 14 dana bilo sa vrednostima čađi iznad GVI, kada je izmerena i maksimalna vrednost od $114.29 \mu\text{g}/\text{m}^3$. U letnjem periodu su izmerene vrednosti čađi bile ispod GVI, a samo u avgustu i septembru je zabeležen jedan dan sa koncentracijom iznad propisane. Najniža vrednost je iznosila $10.84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (septembar).

Na području toplane Banovo Brdo merenja su izvršena u periodu april-decembar 1998. godine. Rezultati pokazuju da su i na ovom mernom mestu zabeležene niske vrednosti za SO_2 i NO_x . U toku 1998. godine ove vrednosti ne prelaze GVI i kreću se od $7.23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (novembar) do $59.84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (decembar) za SO_2 , odnosno od $6.35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (jul) do $58.26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (decembar) za NO_x . Na ovoj lokaciji maksimalna vrednost čađi od $184.56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ izmerena je u novembru. Neočekivano veliki broj dana sa koncentracijama čađi iznad GVI zabeležen je u avgustu i septembru (11, odnosno 10 dana), što se može objasniti obimnim građevinskim radovima koji su izvođeni u neposrednoj blizini mernog mesta, u navedenom periodu. Mesec u kome je zabeležen najveći broj dana sa koncentracijama čađi iznad dozvoljenih je decembar (14 dana), kada je već počela grejna sezona.

Rezultati ispitivanja koncentracije čađi na području toplane Novi Beograd (Sl.6) pokazuju da se 86.27% rezultata nalazi u opsegu $0-50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 13.43% u opsegu $50-100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a svega 0.30% rezultata prelazi $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Na području toplane Banovo Brdo praćenje koncentracije čađi (Sl. 7) pokazuje da se 76.73% rezultata nalazi u opsegu $0-50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, 21.09% u opsegu $50-100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a svega 2.18% rezultata prelazi $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Generalno posmatrano, na osnovu kontinuiranog sistematskog praćenja stepena zagađenosti vazduha određivanjem koncentracija SO_2 , NO_x i čađi u okolini toplana JKP "Beogradske elektrane", sprovedenih u toku 1998. godine, može se konstatovati da se koncentracije ispitivanih parametara nalaze na nivou dozvoljenih vrednosti. Obzirom na zakonske obaveze, kao i na potrebu kontinualnog praćenja imisije predlažemo da se nastavi sa sistematskim merenjima stepena zagađenosti vazduha na području toplana.

1. Uvod

Industrijski objekti, kotlarnice, individualna ložišta, procesna industrija, crna i obojena metalurgija, industrija građevinskog materijala (cementa), kao i hemijska industrija su značajni emiteri zagađujućih materija. Emitovanjem zagađujućih materija su ugroženi svi životni medijumi: voda, zemljište, vazduh, ali i biljni i životinjski svet, kao i čovek.

Emisija zagađujućih materija u Jugoslaviji je znatna i pored relativno niskog stepena industrijskog razvoja, što je verovatno posledica neracionalnog korišćenja energije i energetske resursa, niske tehničko-tehnološke efikasnosti uređaja za prečišćavanje otpadnih gasova i njihovog kratkog veka trajanja.

Istraživanje i praćenje stanja i kvaliteta životne sredine u urbanim i industrijskim područjima je jedan od prvih koraka koji se preduzima u cilju rešavanja sve značajnijeg problema aerozagađenja. Proučavanje i praćenje kvaliteta vazduha ima za cilj kontrolu i utvrđivanje stepena zagađenosti vazduha, kao i utvrđivanje trenda zagađenja kako bi se pravovremeno delovalo ka smanjenju sadržaja štetnih supstanci.

2. Cilj i značaj ispitivanja kvaliteta vazduha

Cilj osnovnog programa praćenja kvaliteta vazduha je praćenje dugoročnih trendova aerozagađenja da bi se utvrdio stepen poboljšanja ili pogoršanja kvaliteta vazduha u urbanim i industrijskim sredinama.

Ispitivanje nivoa zagađenosti uslovljeno emitovanjem gasova i vrstih čestica koje se u raznim tehnološkim procesima izbacuju i distribuiraju u okolinu, od značaja je sa aspekta utvrđivanja uticaja pojedinih emitera na okolinu. Sa tim u vezi, prikupljanje potrebnih parametara i praćenje kretanja koncentracija pojedinih polutanata predstavlja osnovni pokazatelj ugroženosti i uticaja pojedinih emitera na određeni lokalitet.

Podaci sistematskog praćenja omogućuju, pored redovne kontrole vazduha i poređenje sa graničnim vrednostima, i detekciju povećanih koncentracija zagađujućih materija, kao i utvrđivanje njihovog trenda. U širem smislu, ovi podaci mogu poslužiti kao osnova za analizu uticaja određenih izvora zagađenja na kontaminaciju vazduha, analizu prostorne i vremenske raspodele polutanata, kao i procenu opterećenosti područja ili pojedinih lokacija zagađujućim materijama.

3. Zakonski propisi

Normativna delatnost u oblasti zaštite vazduha od zagađivanja ima već dugu tradiciju. U pogledu zaštite vazduha normativno se regulišu sve delatnosti kojima se zagađuje ili može zagađivati vazduh. Sistem zaštite i unapređenja životne sredine obuhvata skup mera i uslova za očuvanje prirodnih vrednosti i zaštitu ljudi i životne sredine od posledica zagađivanja. U nacionalnom zakonodavstvu norme za "imisiju" tretiraju republički propisi i to:

- Zakon o zaštiti životne sredine (Sl.glasnik RS 66/91);
- Pravilnik o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka (Sl.glasnik RS 54/92).

Granične vrednosti za ukupne taložne materije u prizemnom sloju vazduha, prema navedenom Pravilniku, predstavljene su u Tab.1.

Tabela 1. Granične vrednosti sumpordioksida, ša i suspendovanih čestica ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

ZAGAĐUJUĆA MATERIJA	NASELJENO PODRUČJE			
	VREME UZORKOVANJA			
	24 h	1 h	x	S98
Sumpordioksid	150	350	50	350
Azotdioksid	85	150	60	150
ša	50	150	50	150
Suspendovane čestice	120	-	70	200

5. Izbor polutanata koji se prate

Izbor polutanata koji će se pratiti u toku sistematske kontrole kvaliteta vazduha na području toplana JKP "Beogradske elektrane" zavisi

od vrste i tipa emitovanih zagađujućih materija. Izbor polutanata je sveden na tipične polutante (SO_2 i a) i specifičnu zagađujuću materiju (NO_x).

Emisija sumpordioksida i azotovih oksida u najvećoj meri potiče iz procesa sagorevanja svih vrsta goriva, a a nastaje kao produkt nepotpunog sagorevanja vrstog i te nog goriva.

6. Izbor mernih mesta

Praćenje kvaliteta vazduha preko postavljanja mreže mernih mesta, podrazumeva prikupljanje informacija o izvorima emisije, a pre svega, o njihovom tipu, veličini, i rasporedu. Na osnovu sagledanog stanja utvrđuje se broj i raspored mernih mesta, kao i izbor lokaliteta koje je neophodno merenjem obuhvatiti.

U mrežu praćenja kvaliteta vazduha mora se uključiti prostor oko izvora zagađenja, pri čemu treba uzeti u obzir vrstu emitovanih materija, visinu dimnjaka, pravac kretanja dominantnih vetrova, otvorenost prostora i slično.

Za procenu i izbor mernih mesta poslužio je i podatak o pravcu dominantnih vetrova na datom području, jer je opšte poznato da stepen zagađenosti vazduha u prizemnom sloju atmosfere u velikoj meri zavisi od meteoroloških i klimatskih parametara. Merni punktovi su odabirani tako da se, u kojoj je to meri moguće u urbanim uslovima, izbegne uticaj drugih izvora zagađenja, sa ciljem dobijanja reproduktivnijih rezultata.

U okolini tri toplane JKP "Beogradske elektrane" (Novi Beograd, Banovo Brdo i Cerak) postavljeno je po jedno merno mesto za uzorkovanje vazduha.

7. Metodologija

Za uzorkovanje vazduha za određivanje koncentracije SO_2 , NO_x i a u okolini emitera postavljeni su semiautomatski osmokalni analizatori koji obezbeđuju uzorkovanje vazduha za period od 24h, te je određivana srednje dnevna koncentracija SO_2 , NO_x i a .

Sadržaj sumpordioksida je određivan pararozanilinskom metodom, azotovi oksidi su određivani modifikovanom Griess-Saltzmanovom metodom, a koncentracija a je određivana reflektometrijskom metodom, odnosno merenjem stepena zatamnjenja mrlje nastale filtriranjem određene

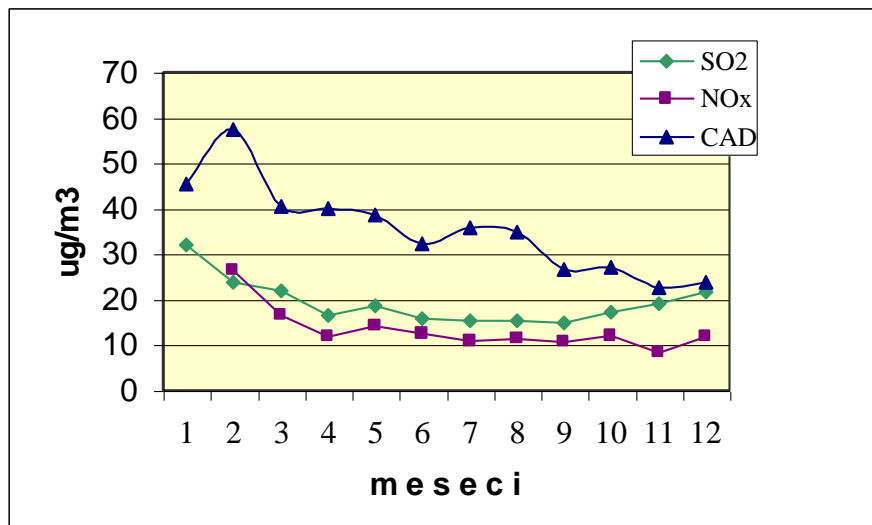
zapremine vazduha kroz filter-papir određenog kvaliteta i prečnika (Whatman 1).

8. Rezultati ispitivanja

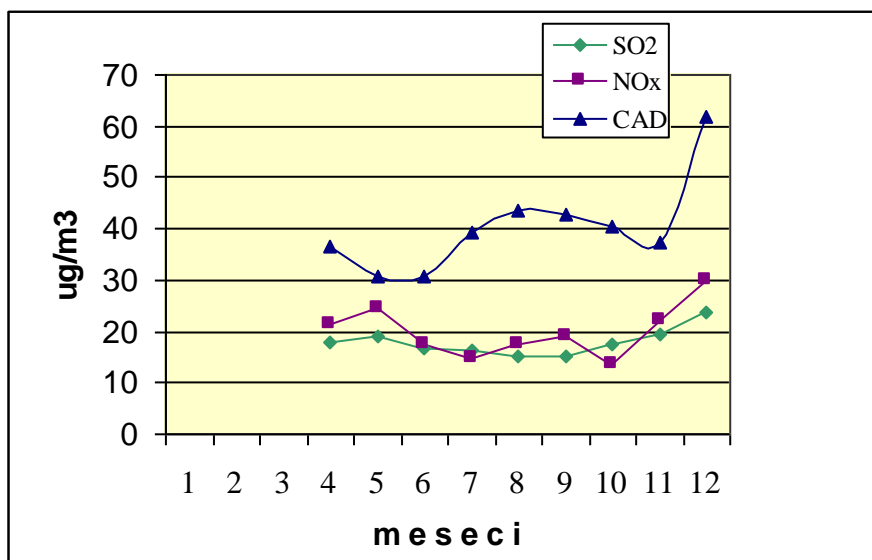
Rezultati ispitivanja koncentracije SO_2 , NO_x i O_3 u vazduhu u neposrednoj blizini tri toplane JKP "Beogradske elektrane" sistematizovani su po mernim mestima za svaki dan u toku 1999 godine, stim što je iz opravdanih razloga u toku NATO bombardovanja nije obavljano merenje na području ove tri toplane. Rezultati ispitivanja zagađenosti vazduha prikazani su tabelarno u Prilogu I. Na području toplane "Novi Beograd" u zadnjem kvartalu merenja zagađenosti vazduha nisu bila obavljena jer je merno mesto uništeno zbog građevinskih radova u okolini toplane.

U Tab. 2-7 dat je pregled srednje mesečnih vrednosti sa brojem dana koji su korišćeni za obracun, minimalne i maksimalne vrednosti izmerene u toku meseca, kao i broj dana u mesecu u kojima je vrednost bila iznad dozvoljene za svaki polutanat posebno, za sve lokalitete.

Na dijagramima Sl. 1, Sl. 2 i Sl. 3 dat je grafički prikaz kretanja srednje mesečnih vrednosti SO_2 , NO_x i O_3 za ceo period ispitivanja za lokalitete Novi Beograd, Banovo Brdo i Cerak, posebno. Takođe, na Sl. 3, Sl. 4 i Sl. 5 grafički su predstavljene srednje mesečne vrednosti SO_2 , NO_x i O_3 , respektivno, za sve lokalitete zajedno kako bi se uočile razlike u vrednostima ispitivanih parametara na ovim lokalitetima. Učestalosti pojavljivanja vrednosti koncentracija O_3 u intervalima od 0 do preko $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$, na području toplana Novi Beograd, Banovo Brdo i Cerak predstavljene su na Sl. 6 i Sl. 7.



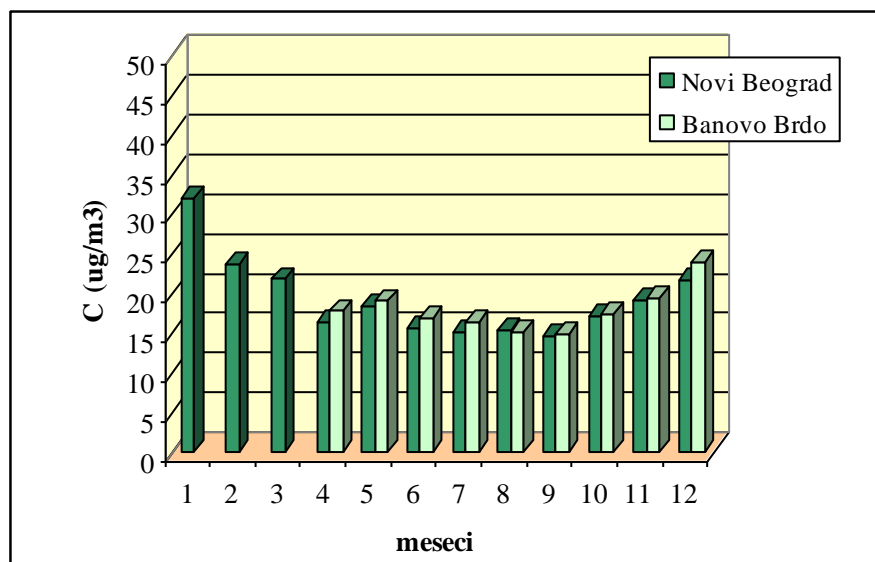
Slika 1. Grafički prikaz srednje mesečnih vrednosti SO₂, NO_x i šumi za lokalitet Novi Beograd u 1999. godini



Slika 2. Grafički prikaz srednje mesečnih vrednosti SO₂, NO_x i šumi za lokalitet Banovo Brdo u 1999. godini

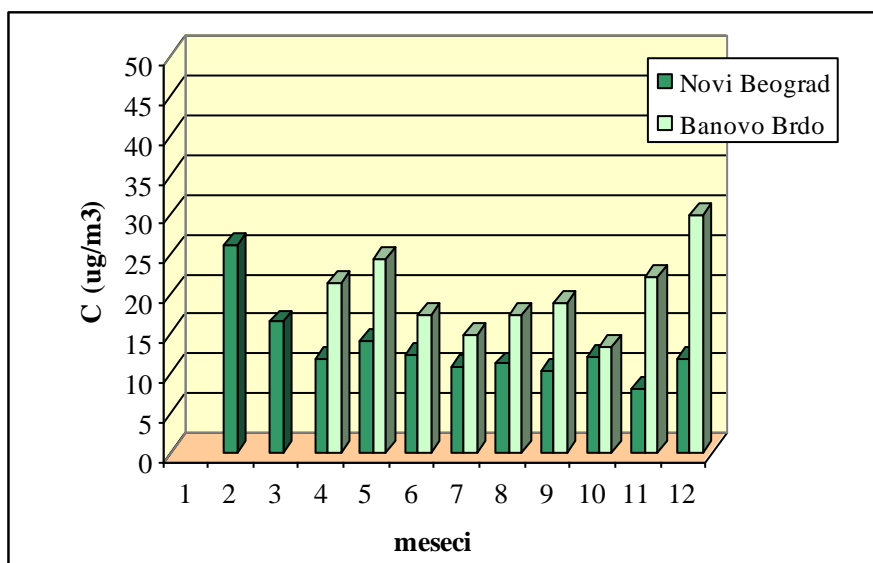
Slika 3. Grafički prikaz srednje mesečnih vrednosti SO_2 , NO_x i O_3 za lokalitet

Cerak u 1999. godini

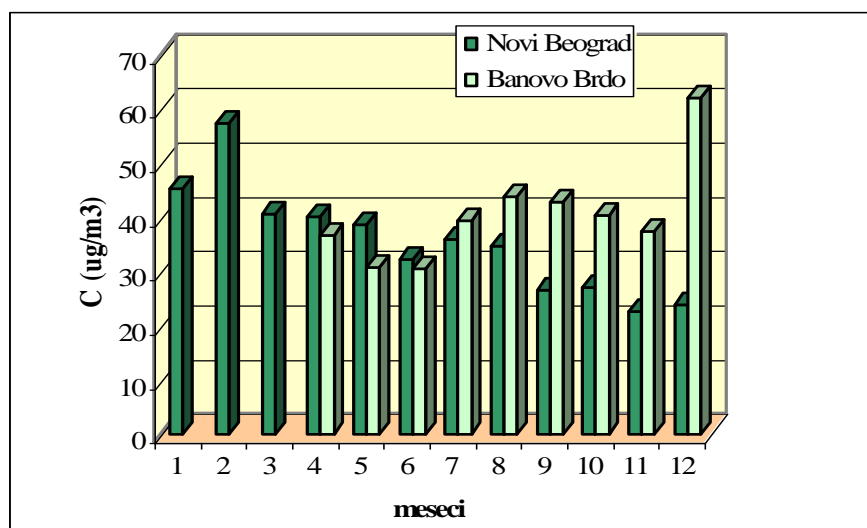


Slika 5. Zbirni prikaz srednje mesečnih vrednosti SO_2 za lokalitete Novi Beograd,

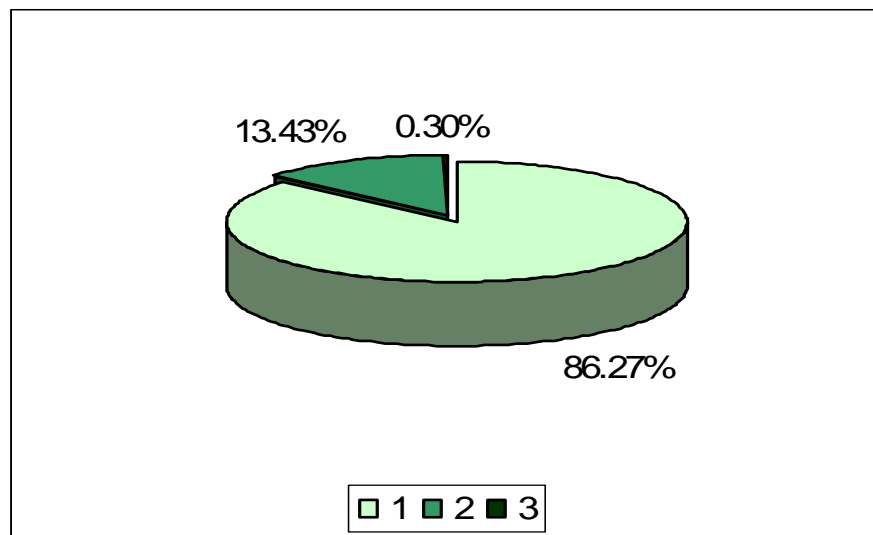
Banovo Brdo i Cerak u 1999. godini



Slika 4. Zbirni prikaz srednje mesečnih vrednosti NO_x za lokalitete Novi Beograd, Banovo Brdo i Cerak u 1999. godini

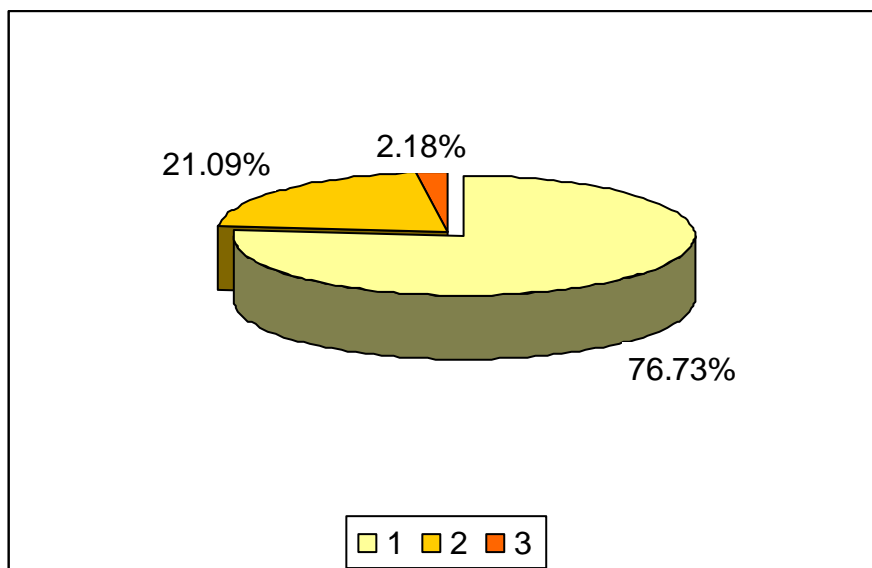


Slika 5. Zbirni prikaz srednje mesečnih vrednosti SO₂ za lokalitete Novi Beograd, Banovo Brdo i Cerak u 1999. godini



Legenda: 1 (0-50 µg/m³)
2 (50-100 µg/m³)
3 (> 100 µg/m³)

Slika 6. Učestalost pojavljivanja vrednosti koncentracija šađi na lokalitetu Novi Beograd (u intervalu od 0 do > 100 µg/m³)



Legenda: 1 (0-50 µg/m³)
 2 (50-100 µg/m³)
 3 (> 100 µg/m³)

Slika 7. Učestalost pojavljivanja vrednosti koncentracija šumi na lokalitetu Banovo Brdo (u intervalu od 0 do > 100 µg/m³)

Slika 7. Učestalost pojavljivanja vrednosti koncentracija šumi na lokalitetu Cerak (u intervalu od 0 do > 100 µg/m³)

Tabela 2. Rezultati srednje mesečnih vrednosti SO₂ (µg/m³) na području toplane "Novi Beograd"

Meseci	Sred. mes. vred. µg/m³	Broj podataka za obračun	MIN vrednost µg/m³	MAX vrednost µg/m³	Broj vred. iznad GVI
JANUAR	-	-	-	-	-
FEBRUAR	-	-	-	-	-
MART	23.75	19	13.88	31.13	0

APRIL					
MAJ					
JUN					
JUL	11.18	16	7.00	14.71	0
AVGUST	11.76	31	7.00	17.90	0
SEPTEMBAR					
OKTOBAR					
NOVEMBAR					
DECEMBAR					

Tabela 3. Rezultati srednje mesečnih vrednosti NO_x (µg/m³) na području toplane
"Novi Beograd"

Meseci	Sred. mes. vred. µg/m³	Broj podataka za obracun	MIN vrednost µg/m³	MAX vrednost µg/m³	Broj vred. iznad GVI
JANUAR	22.22	18	11.16	35.60	0
FEBRUAR	22.64	28	14.54	31.80	0
MART	20.59	20	12.25	28.71	0
APRIL					
MAJ					
JUN					
JUL	9.91	12	7.23	15.38	0
AVGUST	10.66	30	7.05	19.70	0
SEPTEMBAR					
OKTOBAR					
NOVEMBAR					
DECEMBAR					

Tabela 4. Rezultati srednje mesečnih vrednosti šađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane

“Novi Beograd”

Meseci	Sred. mes. vred. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Broj podataka za obračun	MIN vrednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MAX vrednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Broj vred. iznad GVI
JANUAR	43.28	18	17.71	114.29	4
FEBRUAR	26.54	28	17.71	53.94	1
MART	29.07	20	19.70	64.91	1
APRIL					
MAJ					
JUN					
JUL	23.70	16	14.61	33.87	0
AVGUST	23.69	31	14.61	34.44	0
SEPTEMBAR					
OKTOBAR					
NOVEMBAR					
DECEMBAR					

Tabela 5. Rezultati srednje mesečnih vrednosti SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane

“Banovo Brdo”

Meseci	Sred. mes. vred. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Broj podataka za obračun	MIN vrednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MAX vrednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Broj vred. iznad GVI
JANUAR	24.86	31	10.02	56.69	0
FEBRUAR	23.42	28	13.80	38.94	0
MART	25.47	25	19.18	36.23	0
APRIL					

MAJ					
JUN					
JUL	-	-	-	-	-
AVGUST	12.94	26	7.00	16.50	0
SEPTEMBAR	13.79	30	7.00	16.50	0
OKTOBAR	11.72	31	7.00	14.59	0
NOVEMBAR	15.83	30	7.16	20.50	0
DECEMBAR					

Tabela 6. Rezultati srednje mesečnih vrednosti NO_x (µg/m³) na području toplane

“Banovo Brdo”

Meseci	Sred. mes. vred. µg/m³	Broj podataka za obračun	MIN vrednost µg/m³	MAX vrednost µg/m³	Broj vred. iznad GVI
JANUAR	30.33	31	21.05	52.99	0
FEBRUAR	24.39	28	14.16	34.87	0
MART	30.90	25	22.63	48.44	0
APRIL					
MAJ					
JUN					
JUL					
AVGUST	13.10	26	8.98	17.86	0
SEPTEMBAR	14.93	30	8.98	26.50	0
OKTOBAR	21.51	31	9.25	45.41	0
NOVEMBAR	20.21	30	8.23	35.93	0
DECEMBAR					

Tabela 7. Rezultati srednje mesečnih vrednosti šađi (µg/m³) na području toplane

“Banovo Brdo”

Meseci	Sred. mes. vred. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Broj podataka za obra~un	MIN vrednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MAX vrednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Broj vred. iznad GVI
JANUAR	68.28	31	14.43	196.34	16
FEBRUAR	28.65	28	10.77	71.84	4
MART	35.22	25	19.74	67.21	2
APRIL					
MAJ					
JUN					
JUL					
AVGUST	25.15	26	19.20	28.69	0
SEPTEMBAR	30.14	30	15.68	67.21	3
OKTOBAR	35.99	31	15.62	83.59	6
NOVEMBAR	49.06	30	26.21	112.68	8
DECEMBAR					

Tabela 8. Rezultati srednje mese~nih vrednosti SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na podru~ju toplane "Cerak"

Meseci	Sred. mes. vred. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Broj podataka za obra~un	MIN vrednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MAX vrednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Broj vred. iznad GVI
JANUAR	-	-	-	-	-
FEBRUAR	-	-	-	-	-
MART	-	-	-	-	-
APRIL					
MAJ					
JUN					
JUL					
AVGUST	12.12	26	7.00	14.62	0
SEPTEMBAR	15.58	30	9.87	27.13	0

OKTOBAR	11.09	21	7.00	12.25	0
NOVEMBAR	8.68	30	7.16	14.12	0
DECEMBAR					

Tabela 9. Rezultati srednje mesečnih vrednosti NO_x (μg/m³) na području toplane "Cerak"

Meseci	Sred. mes. vred. μg/m³	Broj podataka za obračun	MIN vrednost μg/m³	MAX vrednost μg/m³	Broj vred. iznad GVI
JANUAR	25.32	31	16.52	40.58	0
FEBRUAR	25.99	19	16.75	34.84	0
MART	24.76	14	18.20	30.32	0
APRIL					
MAJ					
JUN					
JUL	13.23	16	10.20	15.75	0
AVGUST	11.37	31	7.00	19.52	0
SEPTEMBAR	19.78	30	7.83	35.37	0
OKTOBAR	21.63	31	4.92	34.33	0
NOVEMBAR	23.59	30	12.24	49.44	0
DECEMBAR					

Tabela 10. Rezultati srednje mesečnih vrednosti šifali (μg/m³) na području toplane "Cerak"

Meseci	Sred. mes. vred. $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Broj podataka za obračun	MIN vrednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	MAX vrednost $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Broj vred. iznad GVI
JANUAR	67.38	31	31.75	151.49	21
FEBRUAR	35.18	19	20.78	48.39	0
MART	25.91	14	15.30	37.86	0
APRIL					
MAJ					
JUN					
JUL	17.13	16	10.31	22.58	0
AVGUST	18.51	31	10.31	26.25	0
SEPTEMBAR	21.02	30	12.79	38.34	0
OKTOBAR	27.37	31	10.39	69.21	2
NOVEMBAR	33.77	30	15.17	89.41	7
DECEMBAR					

Na osnovu ovog pregleda, može se konstatovati da su u toku 1998. godine na području toplane Novi Beograd, sve izmerene vrednosti za SO_2 bile ispod zakonom propisanih koncentracija. Najveća koncentracija SO_2 u atmosferi zabeležena je u januaru i iznosila je $82.21 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a najniže vrednosti su izmerene u periodu maj-septembar. Na ovom mernom mestu i koncentracije NO_x nisu prelazile GVI. Najniže vrednosti izmerene su u letnjem periodu 1998. godine (jun-septembar), dok je najveća izmerena koncentracija od $68.17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zabeležena u februaru. Visoke koncentracije čađi na ovom mernom mestu zabeležene su u zimskom periodu godine, što je i razumljivo sa obzirom da se radi o grejnoj sezoni. U februaru je 14 dana bilo sa vrednostima čađi iznad GVI, kada je izmerena i maksimalna vrednost od $114.29 \mu\text{g}/\text{m}^3$. U letnjem periodu su izmerene vrednosti čađi bile ispod GVI, a samo u avgustu i septembru je zabeležen jedan dan sa koncentracijom iznad propisane. Najniža vrednost je iznosila $10.84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (septembar).

Na području toplane Banovo Brdo merenja su izvršena u periodu april-decembar 1998. godine. Rezultati pokazuju da su i na ovom mernom mestu zabeležene niske vrednosti za SO_2 i NO_x . U toku 1998. godine ove vrednosti ne prelaze GVI i kreću se od $7.23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (novembar) do $59.84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (decembar) za SO_2 , odnosno od $6.35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (jul) do $58.26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (decembar) za NO_x . Na ovoj lokaciji maksimalna vrednost čađi od $184.56 \mu\text{g}/\text{m}^3$ izmerena je u novembru. Neočekivano

veliki broj dana sa koncentracijama šađi iznad GVI zabele`en je u avgustu i septembru (11, odnosno 10 dana), što se mo`e objasniti obimnim grajevinskim radovima koji su izvojeni u neposrednoj blizini mernog mesta, u navedenom periodu. Mesec u kome je zabele`en najveći broj dana sa koncentracijama šađi iznad dozvoljenih je decembar (14 dana), kada je veš pošela grejna sezona.

Rezultati ispitivanja koncentracije šađi na podrušju toplane Novi Beograd (Sl.6) pokazuju da se 86.27% rezultata nalazi u opsegu 0-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 13.43% u opsegu 50-100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a svega 0.30% rezultata prelazi 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Na podrušju toplane Banovo Brdo prašenje koncentracije šađi (Sl. 7) pokazuje da se 76.73% rezultata nalazi u opsegu 0-50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 21.09% u opsegu 50-100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a svega 2.18% rezultata prelazi 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Generalno posmatrano, na osnovu kontinuiranog sistematskog prašjenja stepena zagađenosti vazduha odrešivanjem koncentracija SO_2 , NO_x i šađi u okolini toplana JKP "Beogradske elektrane", sprovedenih u toku 1998. godine, mo`e se konstatovati da se koncentracije ispitivanih parametara nalaze na nivou dozvoljenih vrednosti. Obzirom na zakonske obaveze, kao i na potrebu kontinualnog prašjenja imisije predla`emo da se nastavi sa sistematskim merenjima stepena zagađenosti vazduha na podrušju toplana.

**PERIODIČNI IZVEŠTAJ
O IZVRŠENIM MERENJIMA STEPENA ZAGAĐENOSTI VAZDUHA
JKP "BEOGRADSKE ELEKTRANE" ZA 2000. GODINU**

LOKALITET CERAK

**PERIODIČNI IZVEŠTAJ
O IZVRŠENIM MERENJIMA STEPENA ZAGAĐENOSTI VAZDUHA
JKP "BEOGRADSKE ELEKTRANE" ZA 2000. GODINU**

LOKALITET CERAK

(JANUAR/APRIL)

REALIZATOR PROJEKTA

Mirjana Grbavčić, dipl.ing.

DIREKTOR

Prof. dr Siniša Milošević

Beograd, 2000. god.

SARADNIK INVESTITORA:

1. Mira Grubač, dipl.ing.

SARADNICI ITNMS-a:

1. Mirjana Grbavčić, dipl.ing.
2. Dr Franc Barbič, dipl.biol.
3. Mr Snežana Pašalić, dipl.ing.
4. Sanja Buljevac, dipl.biol.
5. Elmira Pljakić, dipl.biol.
6. Veselinka Ignjatović, dipl.tehn.
7. Jovan Jurišević, dipl.tehn.

Rezultati merenja SO₂ (µg/m³)
na području toplana "Beogradske elektrane"

Područje: T.O. "Cerak"

Godina: 2000.

D a n i	SO ₂ (µg/m ³)					
	I	II	III	IV	V	VI
1	8.97	<7.00	-	20.11		
2	8.34	7.97	-	17.04		
3	10.16	9.31	14.44	14.86		
4	9.37	8.32	12.33	17.54		
5	10.27	8.56	13.00	15.35		
6	7.82	8.15	13.93	19.50		
7	7.69	<7.00	15.26	10.04		
8	7.52	<7.00	16.11	10.20		
9	8.97	<7.00	16.20	10.20		
10	8.34	7.97	15.83	10.86		
11	10.16	16.31	14.44	10.70		
12	9.37	16.50	12.33	10.78		
13	10.27	15.59	13.00	11.82		
14	7.82	16.00	13.93	12.03		
15	7.69	13.36	15.26	11.82		
16	7.52	15.75	16.11	12.21		
17	8.97	14.57	16.20	11.64		
18	8.34	-	15.83	11.99		
19	8.32	-	14.44	11.99		
20	8.56	-	12.33	12.59		
21	8.15	-	13.00	10.86		
22	<7.00	-	13.93	10.70		
23	<7.00	-	15.26	10.78		
24	<7.00	-	10.11	11.82		
25	7.97	-	17.04	12.03		
26	9.31	-	14.93	11.82		
27	8.32	-	17.54	12.21		
28	8.56	-	15.35	11.64		
29	8.15	-	19.50	10.20		
30	<7.00		15.62	10.20		
31	<7.00		16.70			
Srednja mesečna koncentracija	8.65	10.84	14.82	12.52		
Broj dana > GVI	0	0	0	0		

Rezultati merenja NO_x (µg/m³)
na području toplana "Beogradske elektrane"

Područje: T.O. "Cerak"

Godina: 2000.

D a n i	NO _x (µg/m ³)					
	I	II	III	IV	V	VI
1	6.94	22.85	41.61	17.42		
2	11.59	22.85	<7.00	11.30		
3	7.65	34.03	<7.00	11.52		
4	10.53	17.13	7.51	<7.00		
5	17.26	22.85	11.02	<7.00		
6	8.65	22.85	8.90	<7.00		
7	7.79	15.34	11.34	8.97		
8	6.41	17.13	17.01	7.21		
9	6.94	22.85	13.10	9.24		
10	11.59	22.85	<7.00	17.07		
11	7.65	63.16	<7.00	14.25		
12	10.53	60.95	7.51	<7.00		
13	17.26	41.61	11.02	<7.00		
14	8.65	18.60	8.90	15.83		
15	7.79	17.13	11.34	15.13		
16	6.41	34.76	17.01	7.39		
17	6.94	30.84	13.10	17.59		
18	11.59	47.98	<7	11.96		
19	17.13	39.66	<7	14.25		
20	22.85	27.91	7.51	<7.00		
21	22.85	36.23	11.02	17.07		
22	15.34	25.95	8.90	14.25		
23	17.13	10.28	11.34	<7.00		
24	22.85	12.79	11.30	<7.00		
25	22.85	32.80	17.94	15.83		
26	34.03	45.00	8.70	15.13		
27	17.13	50.92	7.83	7.39		
28	22.85	47.00	8.00	17.59		
29	22.85	34.27	7.74	7.21		
30	15.34		-	9.24		
31	17.13		17.42			
Srednja mesečna koncentracija	14.27	30.98	12.38	12.86		
Broj dana > GVI	0	3	0	0		

Rezultati merenja čadi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
na području toplana "Beogradske elektrane"

Područje: T.O. "Cerak"

Godina: 2000.

D a n i	ČAD ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
	I	II	III	IV	V	VI
1	16.52	13.97	19.38	43.80		
2	11.06	16.52	22.45	39.70		
3	14.15	22.84	61.70	30.20		
4	20.97	7.41	56.55	19.93		
5	19.17	12.19	61.70	13.70		
6	17.86	16.52	67.23	13.70		
7	15.87	17.18	41.66	27.10		
8	14.59	23.80	49.10	33.13		
9	16.52	13.97	36.76	27.10		
10	11.06	16.52	85.08	45.90		
11	14.15	31.51	61.70	27.10		
12	20.97	14.00	32.74	27.10		
13	19.97	16.65	61.70	27.10		
14	17.86	11.44	67.23	45.90		
15	15.87	19.38	41.66	39.39		
16	14.59	16.65	49.10	27.10		
17	16.52	11.44	36.76	45.90		
18	11.06	11.44	85.08	27.10		
19	7.41	14.04	61.70	33.13		
20	12.19	16.65	32.74	27.10		
21	16.52	12.72	61.70	45.90		
22	17.18	19.38	67.23	27.10		
23	23.80	25.23	88.50	27.10		
24	13.97	11.44	80.77	27.10		
25	16.52	16.65	73.23	45.90		
26	22.84	19.38	55.70	39.39		
27	7.41	28.31	36.76	27.10		
28	12.19	20.79	25.26	45.90		
29	16.52	14.04	25.26	33.13		
30	17.18		25.26	27.10		
31	23.80		92.55			
Sred.mesečne koncentracije	16.01	16.97	53.68	32.23		
Broj dana > GVI	0	0	17	0		

IZVEŠTAJ

**O IZVRŠENIM MERENJIMA KONCENTRACIJE
SO₂, NO₂ i ^AlI U OKOLINI
TOPLANA "BEOGRADSKE ELEKTRANE"
ZA PERIOD DECEMBAR 2001 - JANUAR 2002.GOD.**

TOPLANA "C E R A K"

Beograd, februar 2002.

**INSTITUT ZA TEHNOLOGIJU NUKLEARNIH I DRUGIH MINERALNIH
SIROVINA**

Franje d'Eperea 86, 11000 Beograd,

☎ 390, ☎. (011) 369-17-22, ☎. (011) 369-15-83

http://www.itnms.ac.yu

CENTRALNA LABORATORIJA ZA KARAKTERIZACIJU

LABORATORIJA ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

E-mail: M.Grbavcic @itnms.ac.yu

BROJ: -

DATUM: 26. 02. 2002.

STRANA: 3

IZVEŠTAJ

**O IZVRŠENIM MERENJIMA KONCENTRACIJE
SO₂, NO₂ i ^AI U OKOLINI
TOPLANA "BEOGRADSKE ELEKTRANE"
ZA PERIOD DECEMBAR 2001 - JANUAR 2002.GOD.**

TOPLANA "NOVI BEOGRAD"

Koordinator laboratorije

ITNMS - DIREKTOR

Mirjana Grbavcic, dipl.ing.

Prof. dr. Siniša Milošević

Beograd, februar 2002. god.

1. Ovaj izveštaj se ne sme umno`avati, izuzev u celini i uz saglasnost Laboratorije za zaštitu `ivotne sredine.

Rezultati merenja imisionih parametara na podru~ju toplana "Beogradske elektrane"		Podru~je: T.O. "N. Beograd"	
		Godina: 2001. Mesec: DECEMBAR	
<i>D a n i</i>	<i>SO₂</i>	<i>NO₂</i>	<i>~a/</i>
	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
7	21.74	12.01	12.32
8	29.09	7.602	14.35
9	32.93	17.11	17.34
10	24.85	14.51	16.78
11	40.56	18.54	22.54
12	31.79	6.230	18.35
13	28.70	5.180	27.35
14	70.09	13.15	27.40
15	81.74	22.51	35.12
16	29.08	15.21	45.32
17	39.32	32.12	32.14
18	28.51	18.92	42.35
19	40.56	12.04	34.15
20	63.16	12.63	48.76
21	31.22	isklju~en aparat	27.98
22	38.72		24.95
23	55.04		26.27
24	44.74	15.11	24.12
25	67.54	17.84	36.12
26	38.67	15.56	45.61
27	47.53	12.63	51.09
28	29.61	15.42	28.64
29	68.52	12.91	36.92
30	26.18	8.94	18.22
31	29.87	10.73	23.13
Srednja mese~na koncentracija	41.59	14.40	29.45
Broj dana > GVI	-	-	1

Mesec: JANUAR

D a n i	SO ₂	NO ₂	~a/
	(μg/m ³)		
1	20.21	12.83	19.36
2	25.00	13.35	20.87
3	56.82	21.33	21.33
4	33.84	18.97	13.84
5	40.40	19.87	9.085
6	46.26	38.98	29.60
7	32.67	33.40	16.41
8	12.51	29.37	17.81
9	25.26	19.24	19.31
10	112.46	59.87	50.84
11	67.46	28.72	21.35
12	8.20	14.12	18.30
13	15.81	18.70	19.81
14	116.46	62.86	59.60
15	161.46	38.94	42.64
16	149.82	36.54	31.51
17	82.82	23.36	34.02
18	44.82	25.51	19.21
19	47.03	27.87	14.11
20	70.31	34.37	36.73
21	66.38	38.64	43.90
22	62.51	31.06	49.62
23	55.38	29.78	19.51
24	106.75	45.97	45.32
25	36.34	27.84	23.51
26	64.32	34.12	20.72
27	38.08	42.15	24.60
28	29.45	27.65	23.51
29	75.40	31.57	27.81
30	56.65	29.99	49.63
31	i s k l j u ~ e n a p a r a t		
Srednja mese~na koncentracija	58.70	30.56	28.13
Broj dana > GVI	1	-	2

GODIŠNJI ELABORAT
O IZVRŠENIM MERENJIMA KONCENTRACIJE
SO₂, NO₂ i ČAĐI U OKOLINI
TOPLANA "BEOGRADSKE ELEKTRANE"
U PERIODU OD NOVEMBARA 2002. GOD. DO APRILA 2003. GOD.

ZA TOPLANE
"BANOVO BRDO"
"NOVI BEOGRAD"
"CERAK"

INSTITUT ZA TEHNOLOGIJU NUKLEARNIH I DRUGIH MINERALNIH SIROVINA

Franše d'Eperea 86, 11000 Beograd,

☎ 390, ☎. (011) 369-17-22, ☎. (011) 369-15-83

http://www.itnms.ac.yu

CENTRALNA LABORATORIJA ZA KARAKTERIZACIJU

LABORATORIJA ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

E-mail: m.grbavcic @itnms.ac.yu

BROJ: – 7.2.4/

DATUM: 22. 05. 2003.

STRANA: 34

GODIŠNJI ELABORAT

O IZVRŠENIM MERENJIMA KONCENTRACIJE

SO₂, NO₂ i ČADI U OKOLINI

TOPLANA "BEOGRADSKE ELEKTRANE"

U PERIODU OD NOVEMBARA 2002. GOD. DO APRILA 2003.GOD.

ZA TOPLANE

"BANOVO BRDO"

"NOVI BEOGRAD"

"CERAK"

Koordinator laboratorije

Mirjana Grbavčić, dipl.ing

ITNMS - D I R E K T O R

Prof. dr. Siniša Milošević

Beograd, maj 2003. god.

NAZIV NARUČIOCA POSLA: BEOGRADSKE ELEKTRANE

ADRESA NARUČIOCA POSLA:

OPIS USLUGA:

(Predmet ugovora):

UTVRĐIVANJE SREDNJIH DNEVNIH
KONCENTRACIJA SO₂, NO₂ I ČAĐI NA
IZABRANIM LOKALITETIMA U OKOLINI
TOPLANA: “BANOVO BRDO”, “NOVI BEOGRAD” I
“CERAK”

BROJ UGOVORA:

REALIZATOR:

Mirjana Grbavčić, dipl. ing

SARADNICI:

1. Tatjana Jovanović, dipl. biol.
2. Jelena Jekić, dipl. ing
3. Zorica Stoimirović, dipl. ing
4. Aleksandar Čosović, dipl. ing
5. Vladimir Adamović, dipl. ing
6. Veselinka Ignjatović, tehn.
7. Jovan Jurišević, tehn.

Istraživanje i praćenje stanja i kvaliteta životne sredine u urbanim i industrijskim područjima jedan je od prvih koraka koji se preduzimaju u cilju rešavanja sve značajnijeg problema aerozagađenja. Proučavanje i praćenje kvaliteta vazduha ima za cilj kontrolu i utvrđivanje stepena zagađenosti vazduha, kao i utvrđivanje trenda zagađenja kako bi se pravovremeno delovalo ka smanjenju sadržaja štetnih supstanci.

1. Značaj praćenja kvaliteta vazduha

Podaci sistematskog praćenja omogućuju, pored redovne kontrole vazduha i poređenje sa graničnim vrednostima, i detekciju povećanih koncentracija zagađujućih materija, kao i utvrđivanje njihovog trenda. U širem smislu, ovi podaci mogu poslužiti kao osnova za analizu uticaja određenih izvora zagađenja na kontaminaciju vazduha, analizu prostorne i vremenske raspodele polutanata, kao i procenu opterećenosti područja ili pojedinih lokacija zagađujućim materijama.

2. Zakonski propisi

Normativna delatnost u oblasti zaštite vazduha od zagađivanja ima već dugu tradiciju. U pogledu zaštite vazduha normativno se regulišu sve delatnosti kojima se zagađuje ili može zagađivati vazduh. Sistem zaštite i unapređenja životne sredine obuhvata skup mera i uslova za očuvanje prirodnih vrednosti i zaštitu ljudi i životne sredine od posledica zagađivanja. U nacionalnom zakonodavstvu norme za "imisiju" tretiraju republički propisi i to:

- Zakon o zaštiti životne sredine (Sl.glasnik RS 66/91);
- Pravilnik o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka (Sl.glasnik RS 54/92).

3. Izbor polutanata koji se prate

Izbor polutanata koji će se pratiti u toku sistematske kontrole kvaliteta vazduha na području toplana JKP "Beogradske elektrane" zavisi od vrste i tipa emitovanih zagađujućih materija. Tipični polutanati čija se koncentracija prati su SO₂, NO₂ i čađ.

Emisija sumpordioksida i azotovih oksida u najvećoj meri potiče iz procesa sagorevanja svih vrsta goriva, a čađ nastaje kao produkt nepotpunog sagorevanja čvrstog i tečnog goriva.

Granične vrednosti za ove polutante u prizemnom sloju vazduha, prema navedenom Pravilniku, predstavljene su u sledećoj tabeli .

VREME UZORKOVANJA (naseljeno područje)	ZAGAĐUJUĆA MATERIJA		
	Sumpordioksid	Azotdioksid	Čađ
24 h	150	85	50
1 h	350	150	150

Tabela A. Granične vrednosti sumpordioksida i čađi (µg/m³)

4. Izbor mernih mesta

U mrežu praćenja kvaliteta vazduha mora se uključiti prostor oko izvora zagađenja, pri čemu treba uzeti u obzir vrstu emitovanih materija, visinu dimnjaka, pravac kretanja dominantnih vetrova, otvorenost prostora i slično. Prilikom procene i izbora mernih mesta korišćen je i podatak o pravcu dominantnih vetrova na datom području, jer je opšte poznato da stepen zagađenosti vazduha u prizemnom sloju atmosfere u velikoj meri zavisi od meteoroloških i klimatskih parametara. Merni punktovi su odabirani tako da se, u kojoj je to meri moguće u urbanim uslovima, izbegne uticaj drugih izvora zagađenja, sa ciljem dobijanja reproduktivnijih rezultata.

U okolini tri toplane JKP "Beogradske elektrane" (Novi Beograd, Banovo Brdo i Cerak) postavljeno je po jedno merno mesto za uzorkovanje vazduha.

5. Metodologija

Za uzorkovanje vazduha za određivanje koncentracije SO₂, NO₂ i čađi u okolini emitera postavljeni su semiautomatski osmokanalni analizatori koji obezbeđuju uzorkovanje vazduha za period od 24h, te je određivana srednje dnevna koncentracija SO₂, NO₂ i čađi.

Sadržaj sumpordioksida je određivan pararozanilinskom metodom (ISO 6767), azotovi oksidi su određivani modifikovanom Griess-Saltzmanovom metodom (ISO 6768), a koncentracija čađi reflektometrijskom metodom, odnosno merenjem stepena zatamnjenja mrlje nastale filtriranjem određene zapremine vazduha kroz filter-papir određenog kvaliteta (Whatman 1) i odgovarajućeg prečnika (ISO 9835).

6. Rezultati ispitivanja

Rezultati obavljenih merenja dati su u narednim priložima.

Prilog I – Sadrži tabelarni prikaz rezultata praćenja srednjih dnevnih vrednosti SO₂, NO₂ i čađi, za sva merna mesta po mesecima, za period od novembra 2002. god. do aprila 2003. god.

Prilog II – Sadrži tabelarni i grafički prikaz srednjih mesečnih vrednosti koncentracija sve tri vrste polutanata, u ispitivanom periodu. Takođe, prikazane su i maksimalne vrednosti svakog od polutanata, kao i mesec u kojem je ta vrednost dostignuta. Izdvojene su vrednosti koje premašuju GVI.

Prilog III – Grafički prikazuje mesečni trend kretanja koncentracija svakog od polutanata po mernim mestima, kao i udeo prekoračenja GVI za čađ, s obzirom da za ostale polutante u periodu merenja nije bilo prekoračenja.

Na osnovu sistematskog praćenja koncentracija sumpordioksida, azotdioksida i čađi u okolini toplana može se konstatovati da su:

- *Koncentracije SO₂, u ispitivanom periodu, na sva tri merna mesta, bile su ispod GVI,*
- *Koncentracije NO₂, u ispitivanom periodu, na sva tri merna mesta, su, takođe, bile ispod GVI,*
- *U ispitivanom periodu, koncentracije čađi su više puta prelazile GVI i to:*
 - *na Novom Beogradu GVI je bila, prekoračena 18 puta, što čini 12 % od ukupnog broja dana kada su merenja bila obavljena;*
 - *na Banovom Brdu GVI je bila prekoračena 31 put, što je 20 % od ukupnog broja dana kada su merenja bila obavljena;*
 - *na Ceraku GVI je prekoračena 9 puta, što je 7 % od ukupnog broja izvršenih merenja.*

Sistem upravljanja životnom sredinom i zakoni koji iz njega proističu ukazuju na potrebu kontinualnog praćenja imisonih parametara kao jednu od mera u borbi za čistiji vazduh.

PRILOG I

***TABELARNI PRIKAZ REZULTATA ISPITIVANJA KONCENTRACIJA SO₂,
NO₂ I ČAĐI U OKOLINI TOPLANA
“BANOVO BRDO”, “NOVI BEOGRAD” I “CERAK”***

Tabela 1.

Rezultati merenja koncentracije SO ₂ (µg/m ³) na području toplane "Banovo Brdo" za grejnu sezonu 2002/2003.						
Dan/Mesec	XI	XII	I	II	III	IV
1		35,71	29,84	20,96	57,39	20,55
2		29,72	23,6	44,82	57,41	22,23
3		49,82	16,68	29,12	49,65	24,67
4		54,99	37,07	34,02	60,28	16,94
5		47,2	48,28	13,08	56,34	16,93
6	20,9	32,41	46,22	41,48	57,15	27,09
7	13,89	17,47	47,98	9,82	97,92	26,89
8	18,44	25,84	21,04	33,56	55,68	14,12
9	22,12	37,27	26,37	34,5	38,65	18,76
10	15,33	53,02	36,7	46,01	23,67	21,86
11	22,96	37,12	28,92	60,91	23,57	29,2
12	20,09	22,07	8,24	32,3	18,1	24,74
13	36,77	28,19	66,39	32,04	18,33	23,2
14	20,77	28,12	52,49	31,16	24,01	23,92
15	32,22	26,62	94,72		33,13	25,17
16	29,91	42,37	36,21		22,01	26,33
17	28,53	51,67	49,74	17,68	37,34	26,08
18	30,61	56,88	24,46	32,93	30,47	23,78
19	33,95	75,51	27,78	25,03	44,7	25,85
20	26,29	58,66	62,21	23,06	28,4	24,15
21	14,33	31,61	11,82	30,72	34,64	24,33
22	22,64	28,34	10,93	47,21	42,28	18,2
23	30,96	39,76	8,92	50,8	35	21,34
24	31,06	35,34	36,47	58,72	39,32	25,08
25	34,14	39,96	33,43	101,04	35,77	23,54
26	38,31	39,08	28,5	112,72	35,42	17,49
27	33,44	63,68	18,29	68,84	17,36	11,59
28	29,92	49,32	48,53	52,41	33,51	21,67
29	33,09	62,39	21,77	/	38,62	23,45
30	41,4	70,65	28,75	/	25,98	23,56
31	/	54,56	19,02	/	28,71	/
Srednja mesečna koncentracija	27,28	42,75	37,23	41,73	38,74	22,42
Broj vrednosti preko GVI	-	-	-	-	-	-

Tabela 2.

Rezultati merenja koncentracije NO ₂ (µg/m ³) na području toplane "Banovo Brdo" za grejnu sezonu 2002/2003.						
Dan/Mesec	XI	XII	I	II	III	IV
1		26,77	16,56	10,78	14,79	24,81
2		23,03	49,32	7,48	25,97	22,78
3		33,64	62,3	15,58	8,58	27,09
4		30,3	26,68	17,99	13,18	15,33
5		25,59	19,84	17,4	12,68	17,59
6	19,75	20,31	18,94	15,19	18,32	26,46
7	19,09	17,6	36,33	4,1	21,37	25,17
8	15,52	37,21	32,66	17,01	10,22	44,28
9	10,88	53,58	13,39	9,22	12,63	41,73
10	20,41	23,67	20,43	20,54	18,82	29,77
11	10,2	20,05	23,89	13,74	16,01	19,75
12	12,37	25,8	25,4	4,54	17,14	17,31
13	14,82	23,09	16,56	6,63	19,79	12,1
14	19,95	19,07	12,47	14,19	16,6	10,72
15	13,69	24,32	63,32		17,37	35,22
16	22,46	22,25	21,9		21,14	33,94
17	22,4	34,74	25,5	12,4	15,61	28,55
18	19,97	26,29	16,66	12,8	15,4	32,54
19	13,05	30,72	11,53	9,26	22,66	31,28
20	15,31	32,18	20,24	13,5	23,92	31,9
21	19,51	25,05	26,07	18,43	23,61	27,57
22	23,86	27,12	20,2	9,41	24,98	30,1
23	21,6	29,68	24,97	10,27	24	25,65
24	21,98	34,48	34,08	14,78	18,91	27,79
25	<10	37,57	26,82	26,2	21,23	37,72
26	12,04	31,16	25,33	24,46	28,16	35,55
27	17,23	36,09	14,08	28,21	14,76	38,01
28	19,97	33,56	19,47	34,01	13,61	26,52
29	19,27	37,96	14,05	/	19,28	28,35
30	23,04	37,81	13,14	/	18,53	27,52
31	/	22,6	13,98	/	20,59	/
Srednja mesečna koncentracija	17,85	29,14	24,73	14,93	18,38	27,77
Broj vrednosti preko GVI	-	-	-	-	-	-

Tabela 3.

Rezultati merenja koncentracije čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane "Banovo Brdo" za grejnu sezonu 2002/2003.						
Dan/Mesec	XI	XII	I	II	III	IV
1		28,81	27,58	11,43	126,17	45,14
2		19,73	25,81	22,3	75,75	38,91
3		19,73	107,5	21,29	47,92	18,92
4		22,64	22,15	7,96	55,76	32,3
5		16,95	24,14	7,91	76,58	41,11
6	-	30,42	17,33	11,65	35,53	38,87
7	14,25	33,76	32,9	7,54	30,5	28,15
8	11,64	25,78	36,46	38,01	90,95	60,88
9	19,73	35,68	24,95	78,17	41,4	55,44
10	22,64	33,23	55,7	70,11	38,34	32,3
11	16,95	19,15	72,19	52,2	30,79	20,25
12	25,68	20,61	13,72	9,52	19,33	28,14
13	21,16	26,57	28,46	36,27	13,92	26,16
14	24,16	16,55	10,82	11,79	17,93	24,18
15	16,95	26,45	110,77		16,25	41,16
16	14,25	34,04	11,91		21,37	36,64
17	-	33,68	18,46	9,82	39,97	20,34
18	16,95	32,24	36,57	7,74	11,84	18,58
19	28,81	72,96	54	13,34	36,24	32,3
20	39,02	93,86	56,32	46,26	21,25	37,23
21	25,68	76,78	31,05	46,91	11,08	16,68
22	21,16	16,84	22,63	46,25	43,92	18,47
23	19,73	26,71	40,05	51,33	52,12	10,13
24	25,68	27,77	68,52	32,24	57,81	18,72
25	22,64	33,23	68,72	167,78	62,38	20,25
26	18,34	16,65	34,16	101,59	99,54	24,18
27	11,64	95,38	46,33	96,98	10,75	16,88
28	16,95	23,42	38,8	89,71	32,6	32,3
29	25,68	62,43	47,73	/	53,3	36,64
30	22,64	30,59	29,82	/	26,29	24,18
31	/	70,54	13,4	/	23,42	/
Srednja mesečna koncentracija	20,97	36,23	39,79	42,16	42,61	29,84
Broj vrednosti preko GVI	-	6	7	8	10	-
C 98						

Tabela 4.

Rezultati merenja koncentracije SO ₂ (µg/m ³) na području toplane "Novi Beograd" za grejnu sezonu 2002/2003.						
Dan/Mesec	XI	XII	I	II	III	IV
1		24,49	29,60	22,41	52,73	24,76
2		26,16	25,47	24,97	22,66	26,27
3		38,44	17,68	35,47	24,49	23,08
4		40,25	31,38	47,37	31,12	21,99
5	13,87	58,86	38,19	22,14	31,46	22,44
6	11,44	21,27	38,98	21,40	33,20	24,52
7	20,87	40,74	36,14	24,26	28,14	27,94
8	26,82	51,06	42,37	34,10	24,73	26,49
9	23,36	51,41	25,24	12,29	25,06	27,19
10	20,29	46,91	26,72	33,56	16,40	30,80
11	33,56	33,65	29,98	35,64	34,50	18,91
12	14,40	20,44	26,15	21,53	20,31	19,48
13	18,19	44,71	78,16	25,06	18,97	21,21
14	27,24	21,52	43,57	22,94	18,46	20,77
15	9,10	50,99	83,04		20,80	24,57
16	15,53	15,64	22,63		25,66	26,12
17	12,34	27,49	34,16	20,91	32,44	22,29
18	8,31	26,63	22,35	35,55	34,84	28,63
19	22,75	44,68	14,19	44,76	32,25	28,37
20	28,60	52,36	59,87	16,27	31,12	30,05
21	24,48	46,28	35,39	32,53	35,95	31,88
22	27,08	32,89	21,34	43,47	38,39	26,27
23	21,56	44,64	10,18	45,16	67,10	24,62
24	39,05	48,01	16,06	29,44	32,54	27,84
25	25,85	55,25	24,89	29,40	38,43	31,92
26	21,01	46,72	23,20	19,06	22,35	33,59
27	23,05	37,67	25,52	36,28	35,63	20,68
28	25,76	56,91	14,31	16,26	35,29	25,68
29	19,27	56,60	24,76		30,52	26,44
30	28,16	56,69	21,87		25,47	24,27
31		55,58	14,22		29,33	
Srednja mesečna koncentracija	21,63	41,13	30,89	28,93	30,65	25,64
Broj vrednosti preko GVI	-	-	-	-	-	-

Tabela 5.

Rezultati merenja koncentracije NO ₂ (µg/m ³) na području toplane "Novi Beograd" za grejnu sezonu 2002/2003.						
Dan/Mesec	XI	XII	I	II	III	IV
1		18,40	28,11	9,74	35,06	17,95
2		11,10	23,26	11,31	34,41	13,90
3		20,12	23,56	11,90	14,85	15,59
4		24,03	23,13	20,59	10,49	13,52
5	10,45	24,21	27,22	29,93	24,78	16,88
6	<10	28,50	27,82	24,39	20,95	15,56
7	10,75	27,36	24,30	8,43	29,40	20,48
8	11,49	29,78	44,92	18,39	23,97	15,07
9	15,37	20,90	23,07	11,40	18,36	13,09
10	10,89	24,52		13,08	23,32	15,93
11	11,59	18,06		18,02	21,97	14,68
12	13,29	11,07		7,23	17,62	13,05
13	13,80	22,61		10,26	12,62	18,63
14	16,29	15,93		25,72	15,63	42,09
15	21,37	20,70			16,10	26,51
16	<10	12,47	26,18		16,70	24,90
17	<10	23,06	23,87	12,83	17,68	23,91
18	14,72	28,90	36,84	20,22	27,50	26,40
19	20,93	17,56	41,43	9,04	22,14	17,68
20	13,29	18,82	46,28	8,44	37,53	24,12
21	23,37	19,66	40,79	12,74	24,70	27,60
22	22,10	34,43	30,83	22,33	24,79	14,91
23	18,40	17,80	36,04	17,33	27,35	19,69
24	19,54	11,86	14,97	20,90	35,05	13,66
25	15,37	23,85	7,13	35,93	35,51	22,72
26	23,02	14,26	13,07	35,42	35,82	21,23
27	21,30	20,87	11,37	32,29	39,00	21,66
28	<10	25,53	18,35	37,02	20,52	21,64
29	21,00	36,43	13,92		17,08	24,73
30	17,40	23,36	9,22		25,09	25,07
31		17,50	14,72		30,77	
Srednja mesečna koncentracija	16,36	21,41	25,19	18,65	24,41	20,10
Broj vrednosti preko GVI	-	-	-	-	-	-

Tabela 6.

Rezultati merenja koncentracije čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane "Novi Beograd" za grejnu sezonu 2002/2003.						
Dan/Mesec	XI	XII	I	II	III	IV
1		-	15,88	18,33	55,32	14,06
2		13,43	9,13	14,88	64,51	42,80
3		13,43	18,60	18,18	31,31	27,33
4		19,54	31,50	12,82	43,35	23,81
5	13,43	30,58	19,80	15,10	58,06	23,81
6	16,43	18,44	15,77	12,24	29,50	14,06
7	19,54	14,51	17,45	30,80	90,81	26,80
8	13,43	15,88	21,50	43,80	35,82	17,21
9	22,75	11,02	22,10	45,19	49,43	17,21
10	21,14	18,96	33,45	67,51	56,23	20,46
11	13,43	22,56	17,38	44,79	41,05	18,83
12	22,75	15,78	17,50	22,41	46,95	14,06
13	19,54	19,41	53,50	12,10	28,41	26,80
14	24,39	12,66	31,63	63,69	30,43	17,21
15	22,75	11,30	11,97		23,89	18,83
16	16,43	7,63	114,06		25,50	15,63
17	16,43	14,63	112,59	17,98	31,40	27,33
18	26,10	21,19	11,48	12,84	37,49	25,55
19	27,86	12,29	13,99	53,97	19,41	15,63
20	22,75	29,49	113,95	16,73	34,72	14,06
21	13,43	26,87	18,31	47,08	21,74	30,67
22	21,14	48,60	25,25	39,64	16,96	23,81
23	21,14	28,27	11,39	47,87	63,19	15,63
24	16,43	24,89	52,37	25,52	49,61	15,63
25	-	22,58	13,17	47,02	61,55	17,21
26	19,54	20,74	24,19	84,94	57,33	25,55
27	24,39	35,12	36,67	93,71	68,07	23,81
28	13,43	29,77	12,30	97,56	41,63	23,81
29	16,43	14,27	23,41		32,76	22,14
30	14,93	19,31	39,25		16,00	17,21
31		23,78	14,65		19,89	
Srednja mesečna koncentracija	19,20	20,56	31,42	38,72	41,36	21,23
Broj vrednosti preko GVI	-	-	4	5	9	-

Tabela 7.

Rezultati merenja koncentracije SO ₂ (µg/m ³) na području toplane "Cerak" za grejnu sezonu 2002/2003.						
Dan/Mesec	XI	XII	I	II	III	IV
1			29,70	33,76	41,45	21,11
2			23,69	38,38	36,67	20,84
3			34,43	51,08	37,49	22,2
4			20,57	35,27	47,82	16,29
5			33,01	36,48	40,96	18,25
6			43,3	41,39	77,76	18,21
7			45,89	48,06	51,51	21,08
8			24,31	48,09	35,09	23,08
9			25,63	41,86	31,56	24,37
10			13,67	60,45	29,19	28,42
11			37,92	65,76	30,44	25,46
12		25,89	28,67	53,68	24,97	23,72
13		34,87	34,95	48,39	37,27	23,7
14		34,29	25,89	23,43	37,35	23,44
15		35,33	54,65	52,1	33,62	23,17
16		43,82	31,92	30,43	32,65	25,46
17		34,83	66,38	26,33	26,8	26,72
18		43,26	39,73	54,86	24,67	21,28
19		34,62	76,35	33,76	27,16	15,7
20		34,65	71,59	34,05	26,21	16,83
21		18,42	73,84	43,65	28,36	15,14
22		41,36	27,24	39,01	27,76	15,55
23		52,54	25,23	56,71	20,99	18,33
24		27,76	33,5	21,08	21,93	19,23
25		42,34	63,67	41,66	20,46	19,67
26		28,9	46,86	50,78	21,94	19,66
27		39,72	26,73	52,11	24,65	19,81
28		26,67	81,94	54,08	25,75	18,88
29		45,07	30,84		25,45	19,1
30		48,07	30,77		23,17	19,3
31		57,85	34,23		26,10	
Srednja mesečna koncentracija		37,51	39,91	43,45	32,17	20,8
Broj vrednosti preko GVI		-	-	-	-	-

Tabela 8.

Rezultati merenja koncentracije NO ₂ (µg/m ³) na području toplane "Cerak" za grejnu sezonu 2002/2003.						
Dan/Mesec	XI	XII	I	II	III	IV
1			10,07	14,12	30,18	9,66
2			11,61	11,65	41,02	10,14
3			12,04	14,17	10,88	10,2
4			12,94	9,06	11,75	12,16
5			8,52	10,68	19,99	11,24
6			21,38	13,69	16,15	11,68
7			8,74	7,74	14,69	12,93
8			24,73	3,88	12,28	14,64
9			20,24	6,33	12,43	12,34
10			17,13	15,53	13,79	19,23
11			9,03	6,84	12,39	15,8
12		15,98	9,81	14,52	13,28	16,64
13		21,39	13,62	23,91	14,46	17,54
14		18,09	10,23	7,65	10,09	14,48
15		19,91	20,29		15,63	15,63
16		22,71	12,65		12,19	15,83
17		27,1		10,09	17,31	18,01
18		15,54		12,17	13,53	14,22
19		18,96		14,06	22,12	12,42
20		29,01		16,99	18,08	12,67
21		38,45		10,63	18,28	13,38
22		35,93		-	11,83	12,7
23		40,44		14,48	25,1	11,84
24		39,92	12,79	17,37	32,34	13,19
25		39,92	11,1	14,87	32,66	11,81
26		40,32	10,07	19,38	32,94	12,68
27		16,94	15,42	30,33	39	12,93
28		20,07	14,88	24,68	20,52	12,15
29		35,79	15,35		17,09	12,97
30		21,6	10,89		25,09	14,35
31		28,16	11,93		25,4	
Srednja mesečna koncentracija		27,31	13,56	13,79	19,76	13,52
Broj vrednosti preko GVI		-	-	-	-	-

Tabela 9.

Rezultati merenja koncentracije čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane "Cerak" za grejnu sezonu 2002/2003.						
Dan/Mesec	XI	XII	I	II	III	IV
1			15,3	9,91	37,7	18,29
2			18,73	22,88	34,43	11,09
3			17,01	34,54	31,2	18,7
4			15,3	16,34	23,73	21,27
5			22,27	18,72	24,37	10,91
6			46,95	11,86	65,67	10,92
7			29,75	22,76	51,84	15,69
8			44,36	26,15	13,67	15,78
9			42,13	27,87	42,48	15,81
10			33,74	74,09	33,92	16,16
11			29,75	12,17	9,65	15,02
12		-	46,59	18,94	14,15	15,01
13		15,3	46,59	18,52	9,83	14,97
14		25,92	33,74	23,09	11,7	14,97
15		-	66,28		9,69	16,02
16		20,5	61,09		9,63	13,45
17		29,74	29,75	39,86	47,18	16,17
18		17,01	29,75	42,67	10,41	15,12
19		15,3	33,74	32,77	10,52	13,51
20		29,74	29,75	31,85	10,73	15,98
21		24,09	25,92	52,69	10,52	13,38
22		-	18,73	33,83	11,57	14,96
23		15,3	25,92	23,38	47,84	14,9
24		-	18,73	33,31	44,16	13,27
25		22,27	20,5	21,22	49,45	15,1
26		27,8	15,3	97,79	32,13	13,51
27		25,92	17,01	75,94	39,98	15,26
28		22,27	15,3	43,91	10,43	15,16
29		17,01	24,09		20,92	13,44
30		20,5	61,09		16	15,13
31		15,3	33,74		14,64	
Srednja mesečna koncentracija		21,50	31,25	33,35	25,81	14,97
Broj vrednosti preko GVI		-	3	4	2	-

PRILOG II

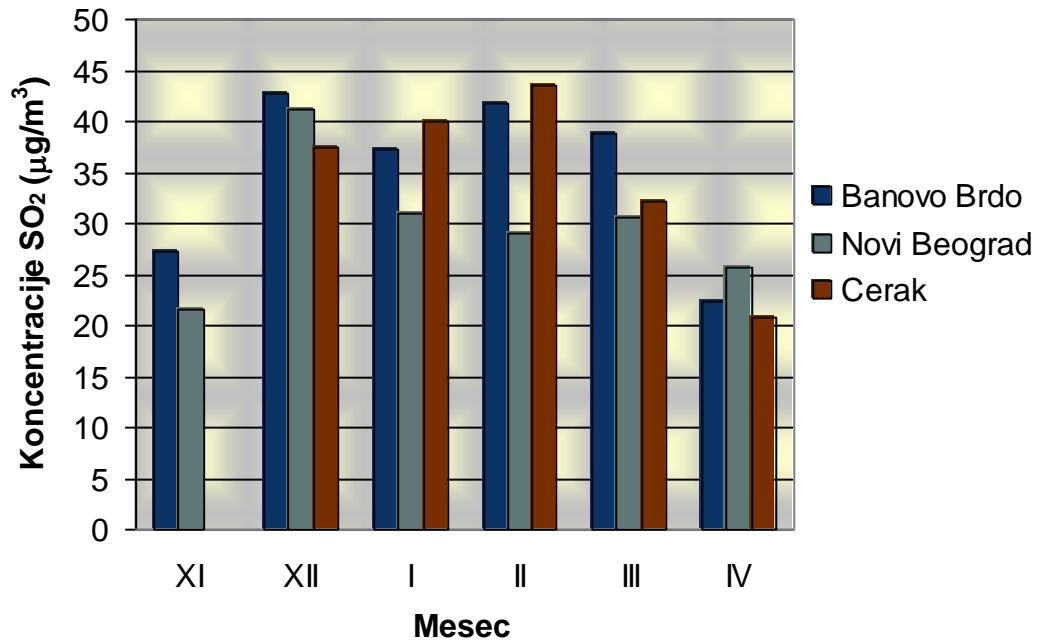
***GRAFIČKI I TABELARNI PRIKAZ SUMARNIH REZULTATA
ZA SVAKI OD POLUTANATA***

Oznaka mernog mesta	Srednja vrednost konc. SO ₂ u ispitivanom periodu (µg/m ³)	Max. vrednost konc. SO ₂ (µg/m ³)	Mesec sa max. vrednošću konc. SO ₂	Broj vrednosti iznad GVI	Mesec sa max. srednjom vrednošću konc. SO ₂	Mesec sa min.. srednjom vrednošću konc. SO ₂
NB	35,03	67,1	mart	0	decembar	novembar
BB	29,99	112,72	februar	0	decembar	april
CE	32,6	81,94	januar	0	februar	april

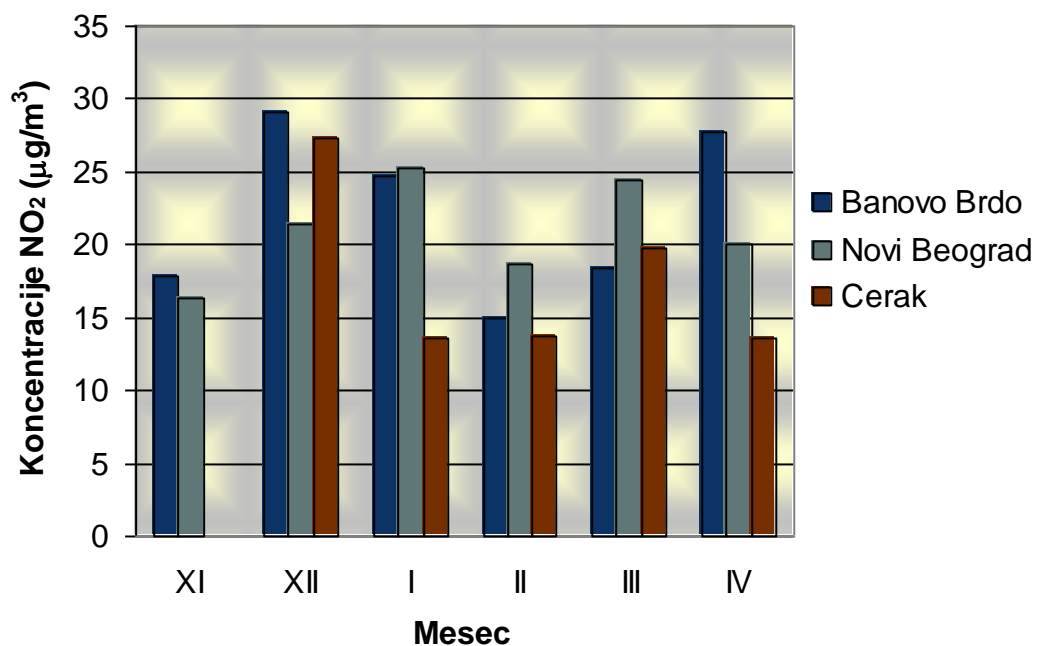
Oznaka mernog mesta	Srednja vrednost konc. NO ₂ u ispitivanom periodu (µg/m ³)	Max. vrednost konc. NO ₂ (µg/m ³)	Mesec sa max. vrednošću konc. NO ₂	Broj vrednosti iznad GVI	Mesec sa max. srednjom vrednošću konc. NO ₂	Mesec sa min.. srednjom vrednošću konc. NO ₂
NB	22,91	46,28	januar	0	januar	novembar
BB	22,99	63,32	januar	0	decembar	februar
CE	20,2	40,44	decembar	0	decembar	april

Oznaka mernog mesta	Srednja vrednost konc. čađi u ispitivanom periodu (µg/m ³)	Max. vrednost konc. čađi (µg/m ³)	Mesec sa max. vrednošću konc. čađi	Broj vrednosti i iznad GVI	Mesec sa max. srednjom vrednošću konc. čađi	Mesec sa min.. srednjom vrednošću konc. čađi
NB	31,30	114,06	januar	18	mart	novembar
BB	38,13	167,78	februar	31	mart	novembar
CE	20,39	97,79	februar	9	februar	april

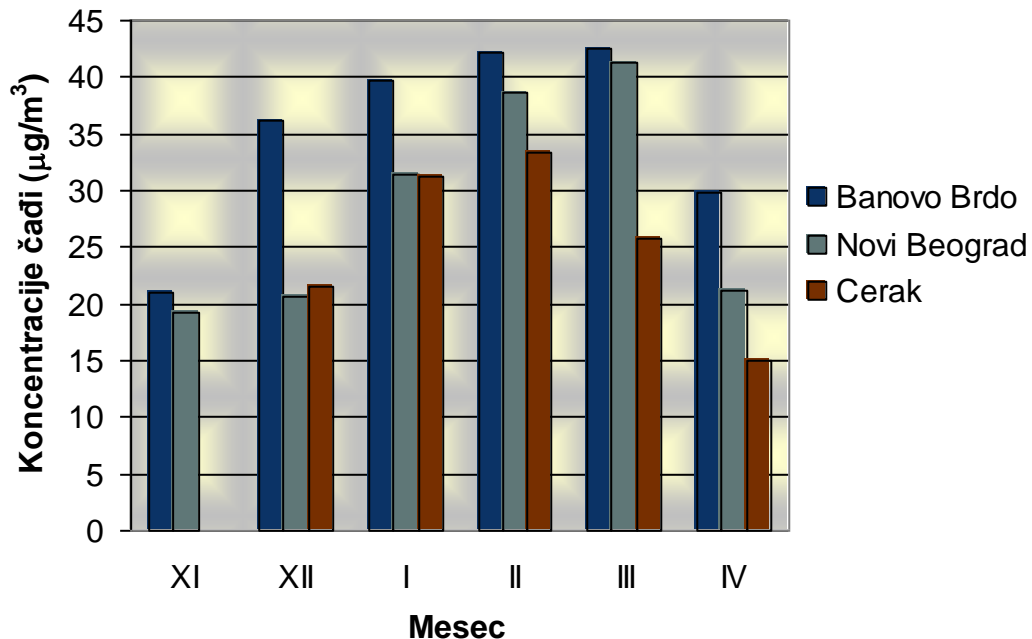
Srednje mesečne vrednosti konc. SO₂



Srednje mesečne vrednosti konc. NO₂



Srednje mesečne vrednosti konc. čađi



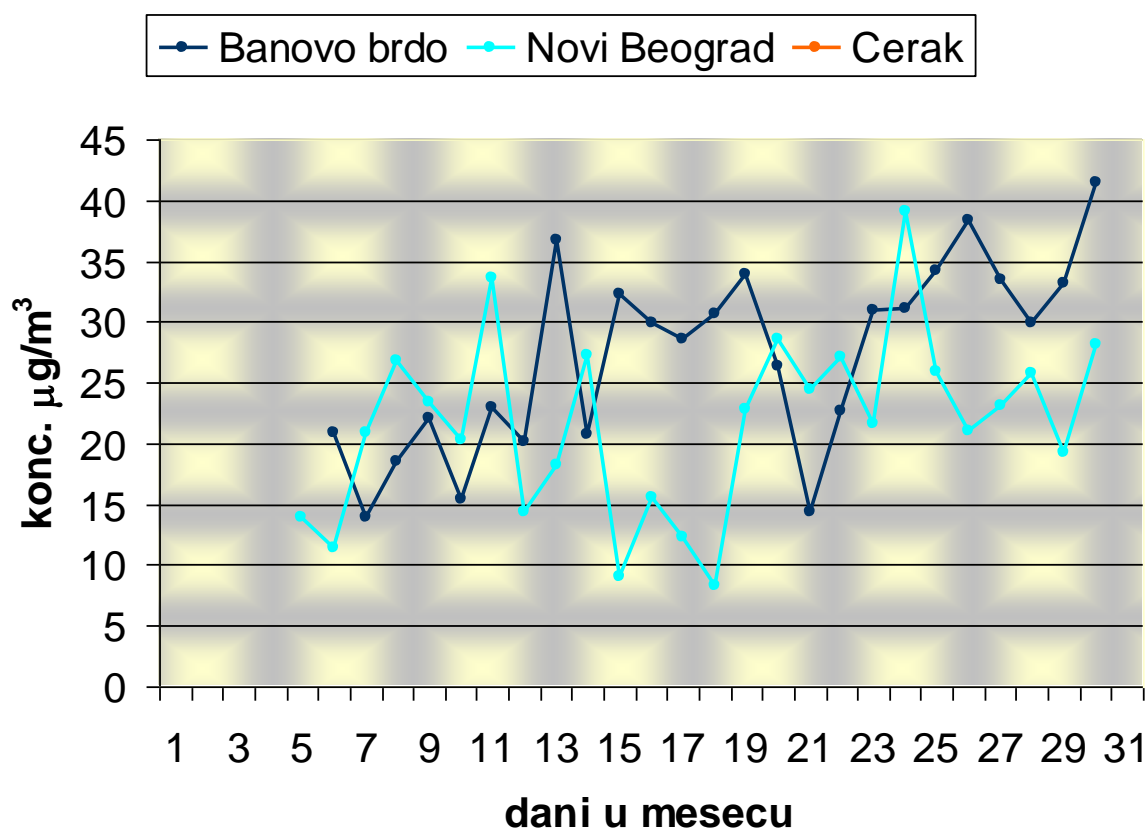
Pravilnik o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidenciji podataka (Sl.glasnik RS 54/92.) propisuje i prikazivanje 98 percentilnih vrednosti svih srednje dnevni vrednosti izmerenih u toku perioda ispitivanja. **Tabela .** sadrži izračunate vrednosti za ispitivane polutante za periode njihovih ispitivanja.

	98 percentili svih srednjih dnevnih vrednosti polutanata za period praćenja			
	SO ₂ (mg/m ³)	NO ₂ (mg/m ³)	Čađ (mg/m ³)	Period praćenja
Banovo Brdo	85,50	46,90	104,90	novembar - april
Novi Beograd	59,37	41,19	95,79	novembar - april
Cerak	74,34	40,08	68,78	decembar - april

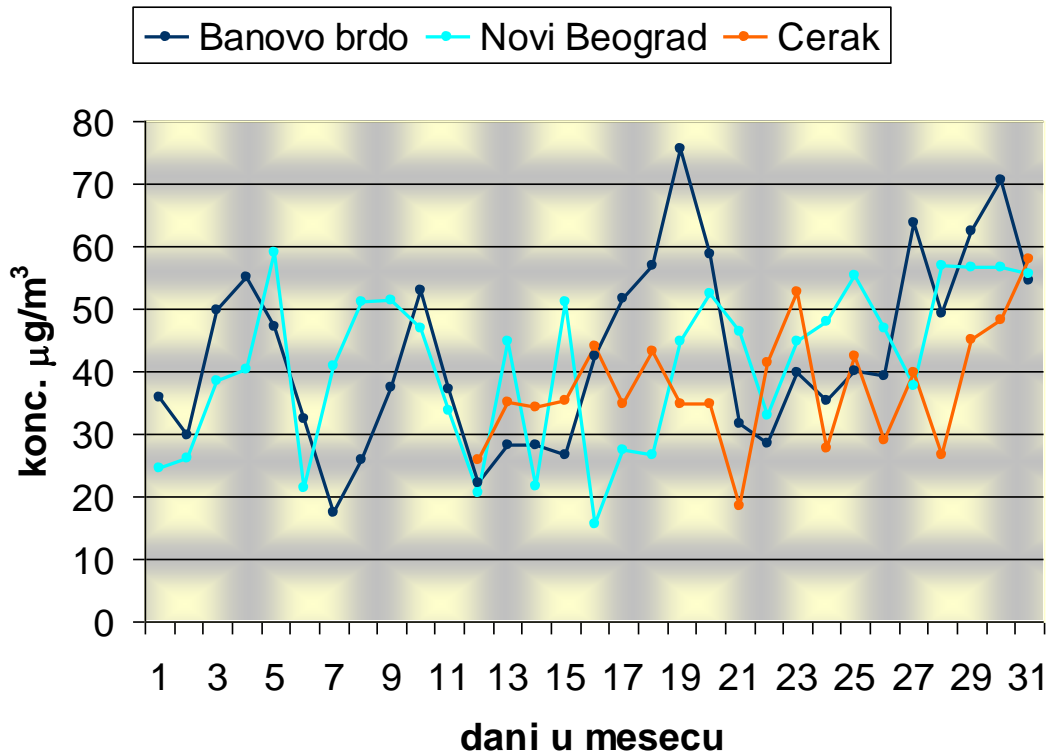
PRILOG III

***GRAFIČKI I PRIKAZ TRENDI MESEČNOG KRETANJA
KONCENTRACIJA SVAKOG OD POLUTANATA***

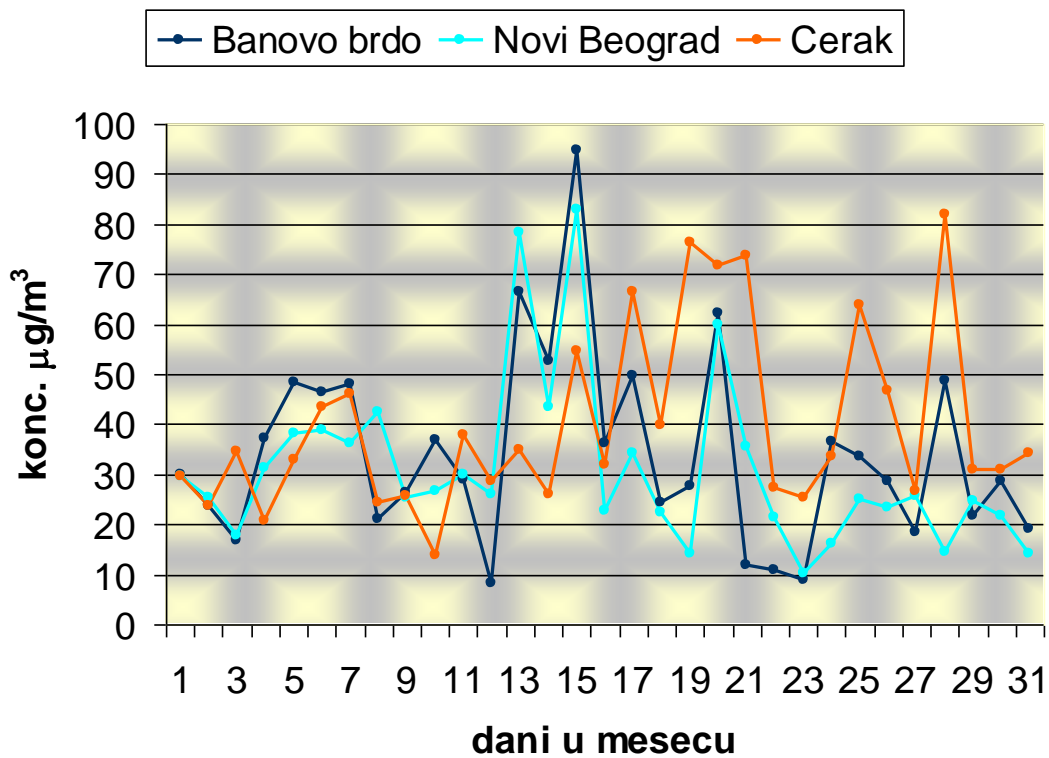
Trend kretanja koncentracija SO₂ za period od novembra 2002.god do aprila 2003. god.



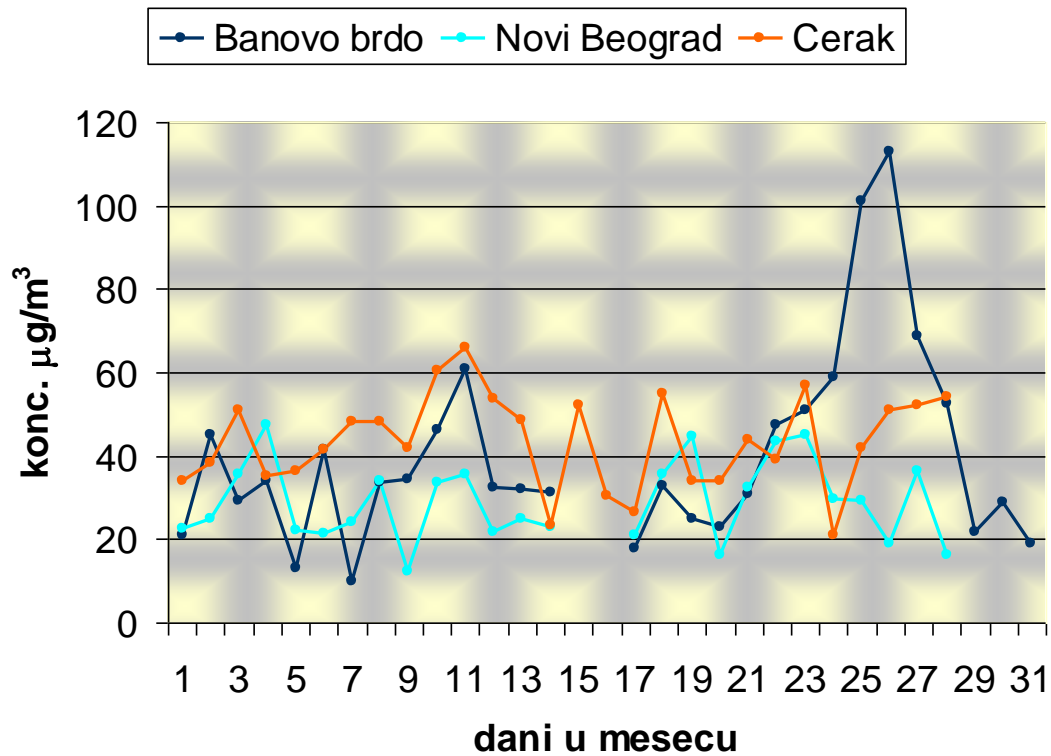
Grafik 1. Trend kretanja konc. SO₂ za novembar 2002. god.



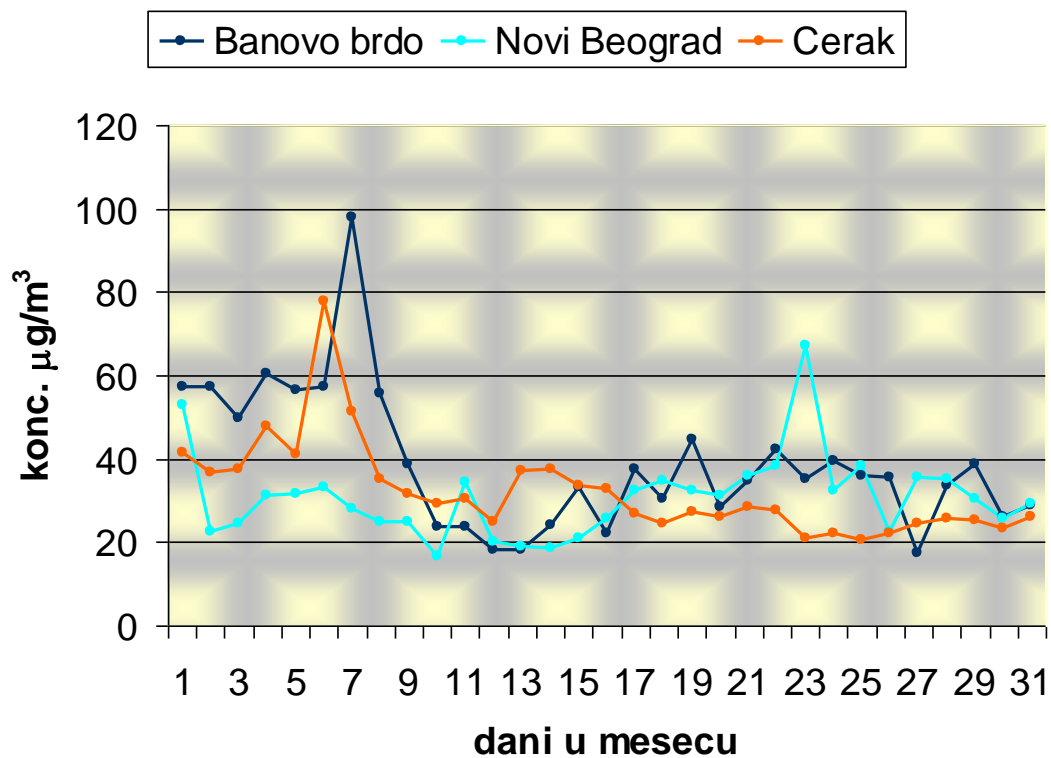
Grafik 2. Trend kretanja konc. SO₂ za decembar 2002. god.



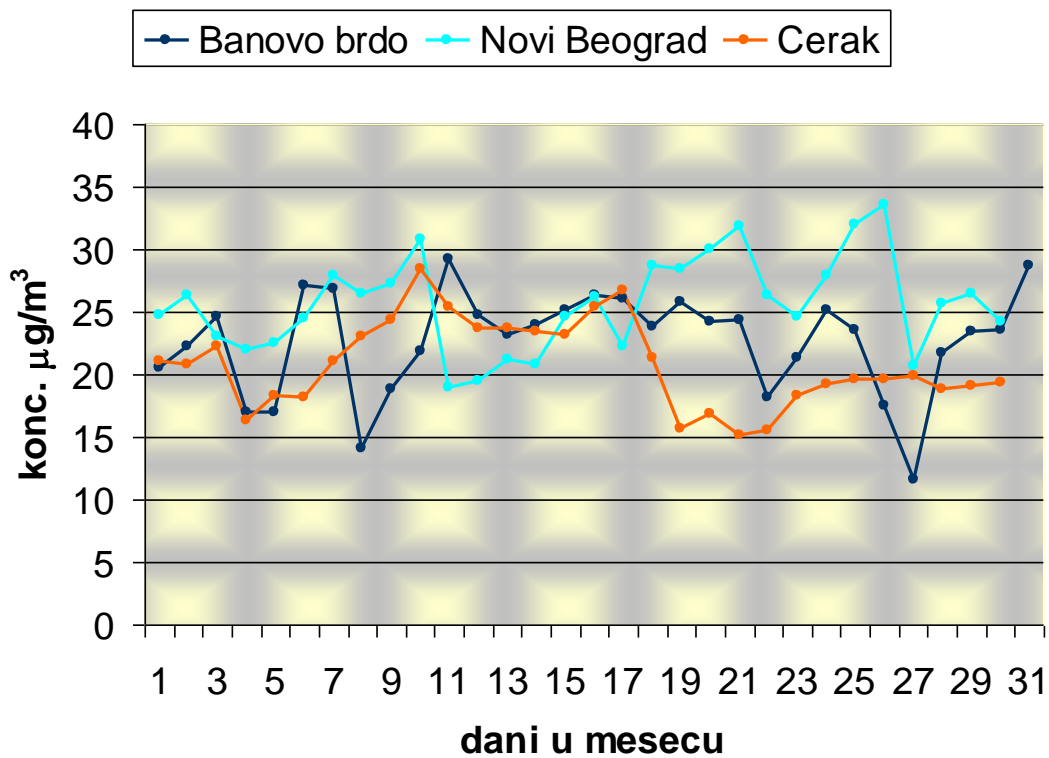
Grafik 3. Trend kretanja konc. SO₂ za januar 2003. god.



Grafik 4. Trend kretanja konc. SO₂ za februar 2003. god.

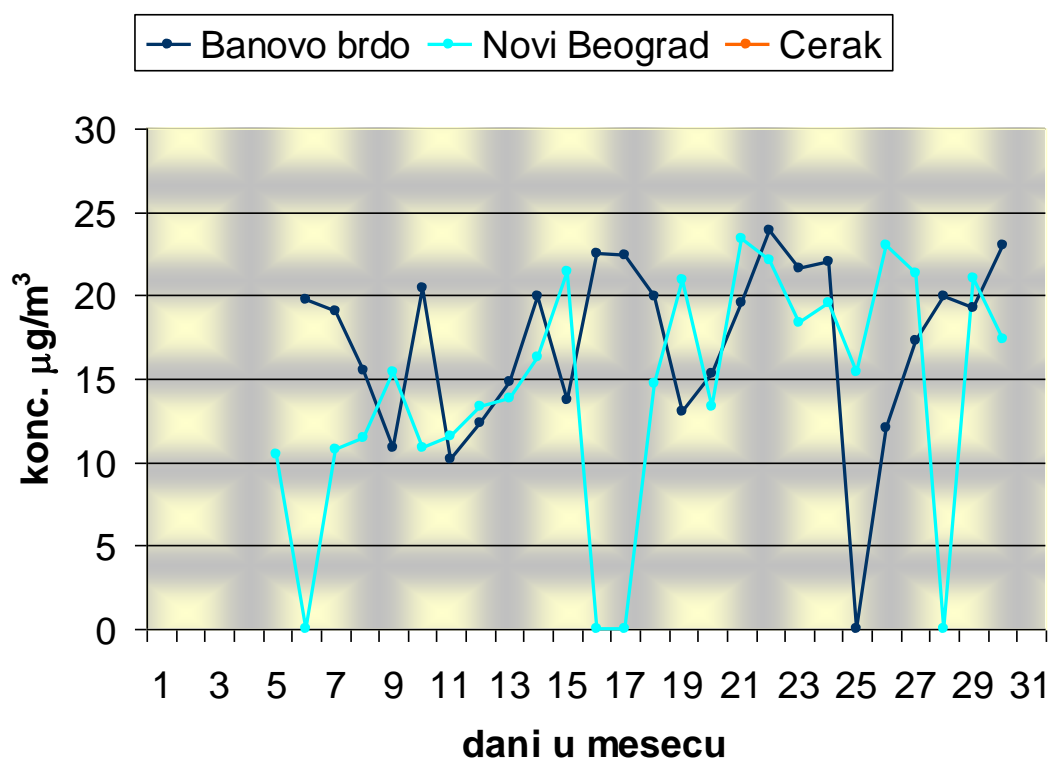


Grafik 5. Trend kretanja konc. SO₂ za mart 2003. god.

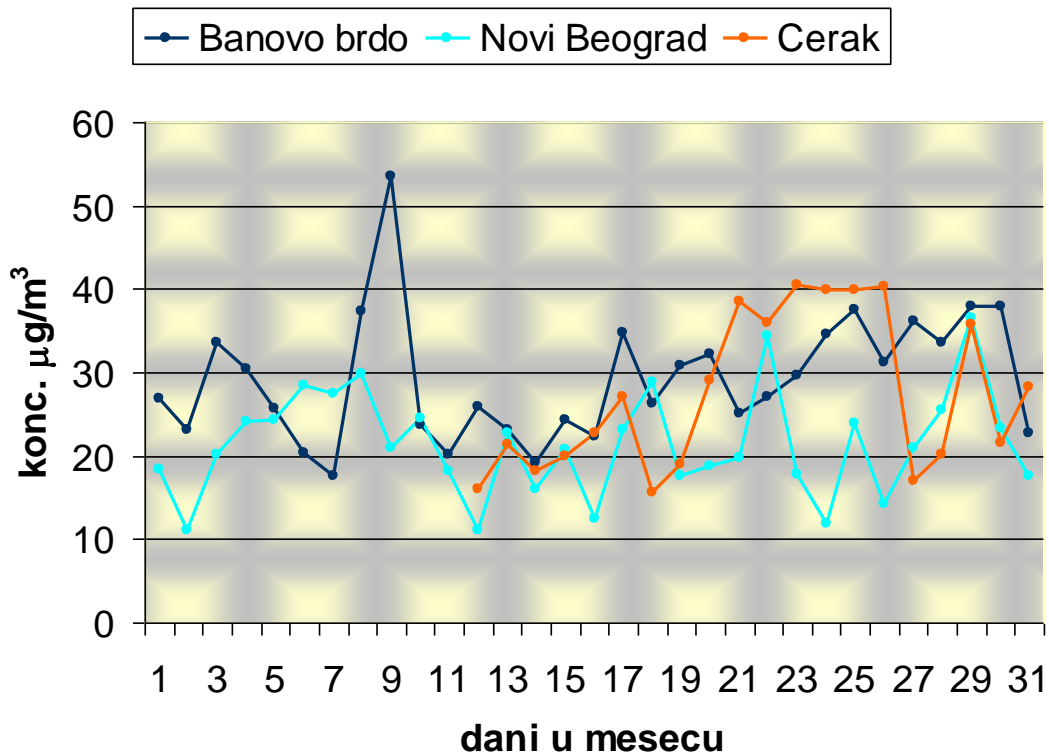


Grafik 6 Trend kretanja konc. SO_2 za april 2003. god.

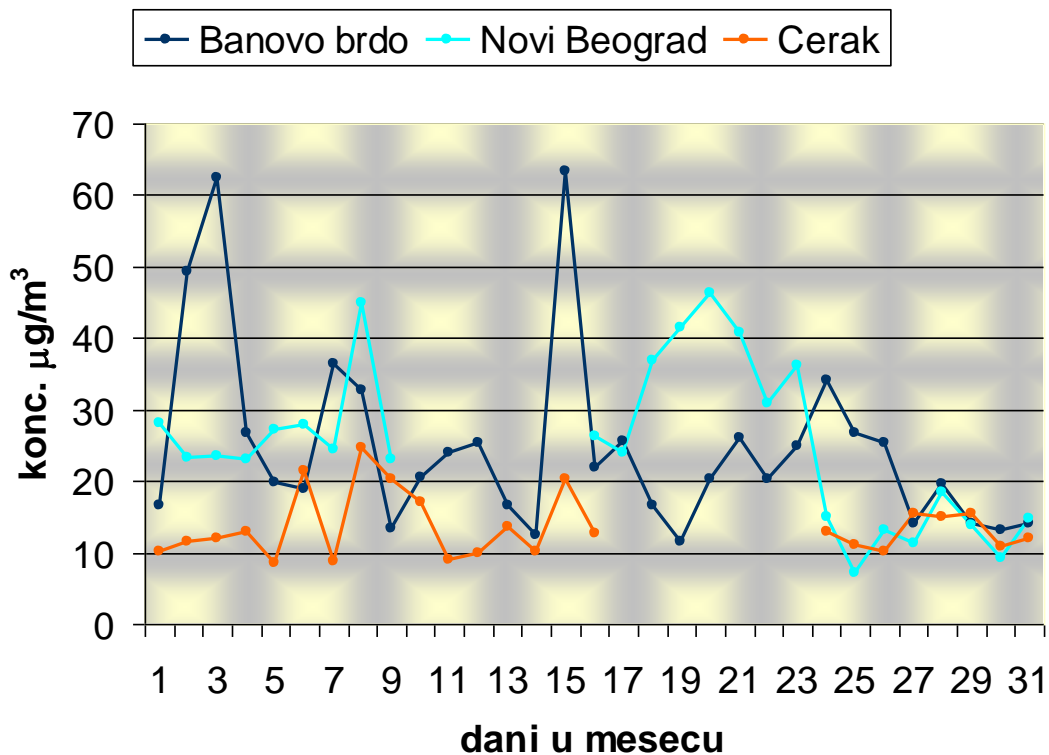
Trend kretanja koncentracija NO₂ za period od novembra 2002.god do aprila 2003. god.



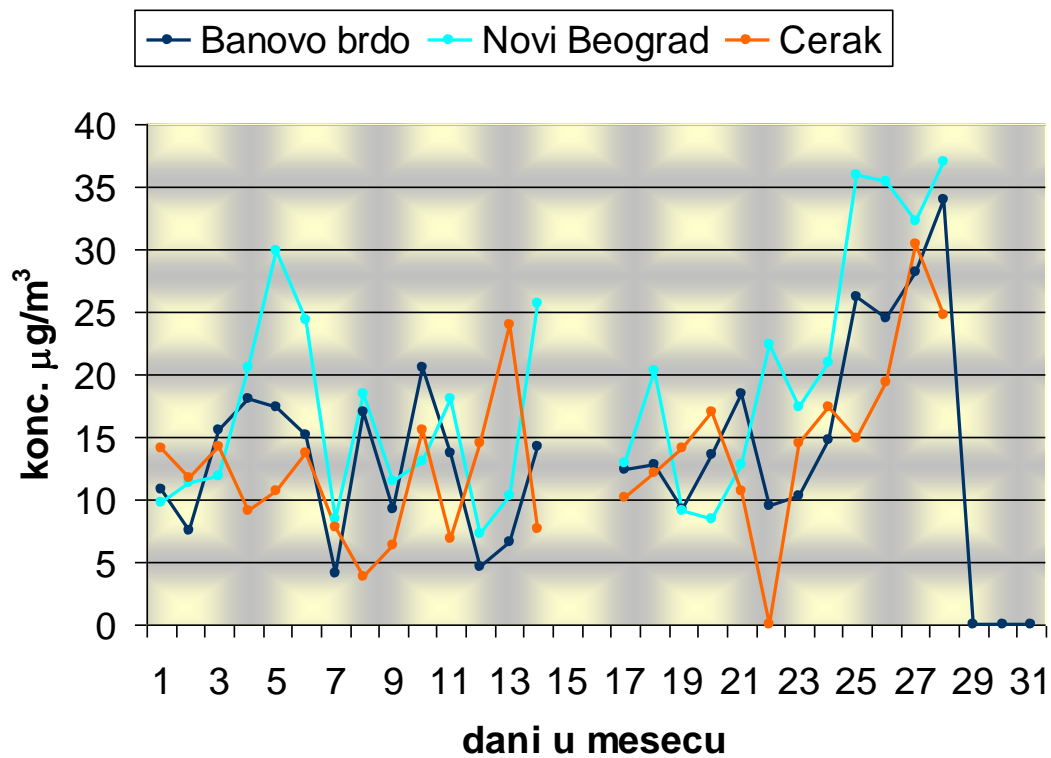
Grafik 7 Trend kretanja konc. NO₂ za novembar 2002. god.



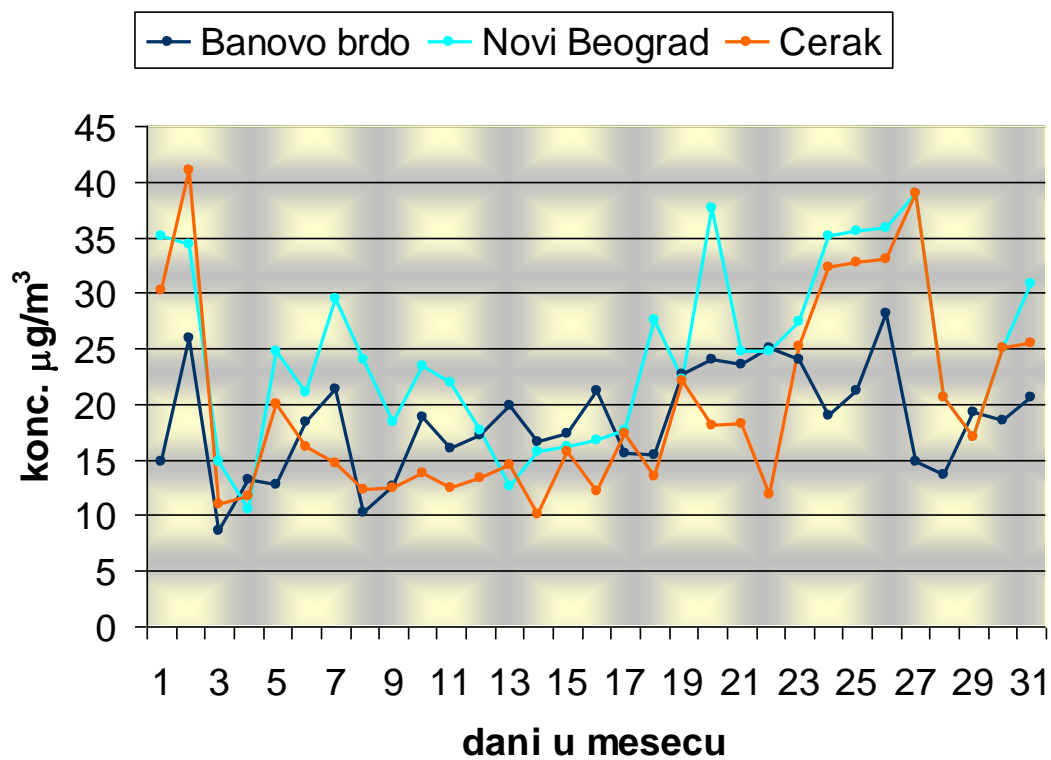
Grafik 8 Trend kretanja konc. NO_2 za decembar 2002. god.



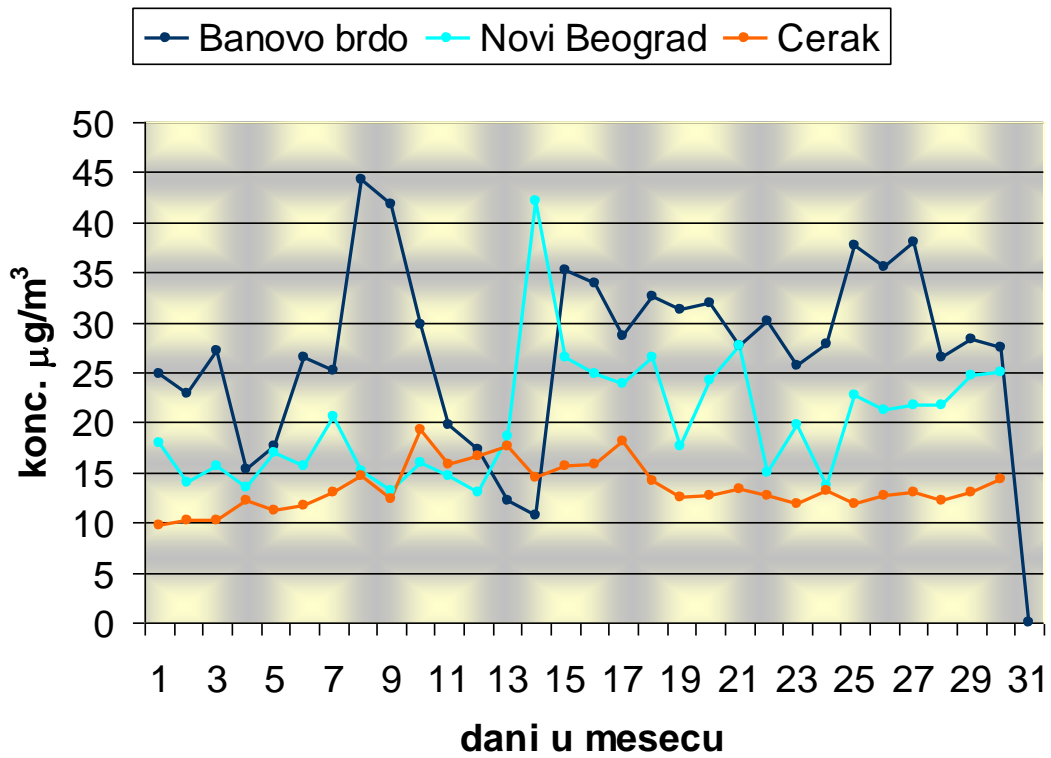
Grafik 9 Trend kretanja konc. NO_2 za januar 2003. god.



Grafik 10 Trend kretanja konc. NO_2 za februar 2003. god.

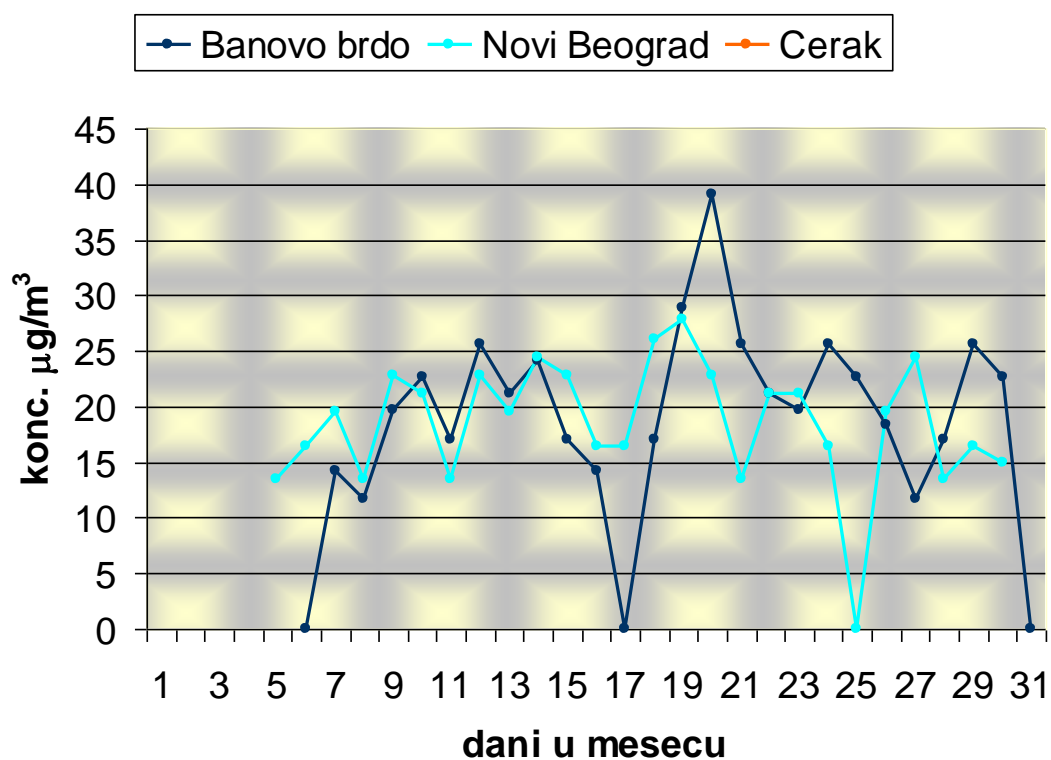


Grafik 11 Trend kretanja konc. NO_2 za mart 2003. god.

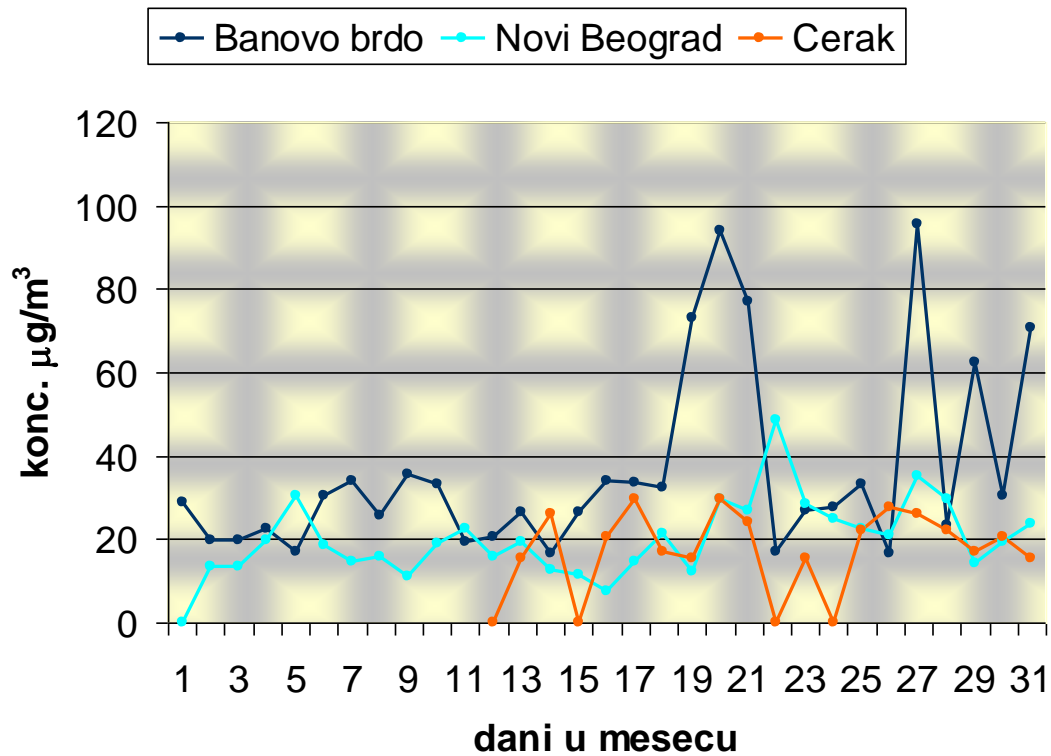


Grafik 12 Trend kretanja konc. NO_2 za april 2003. god.

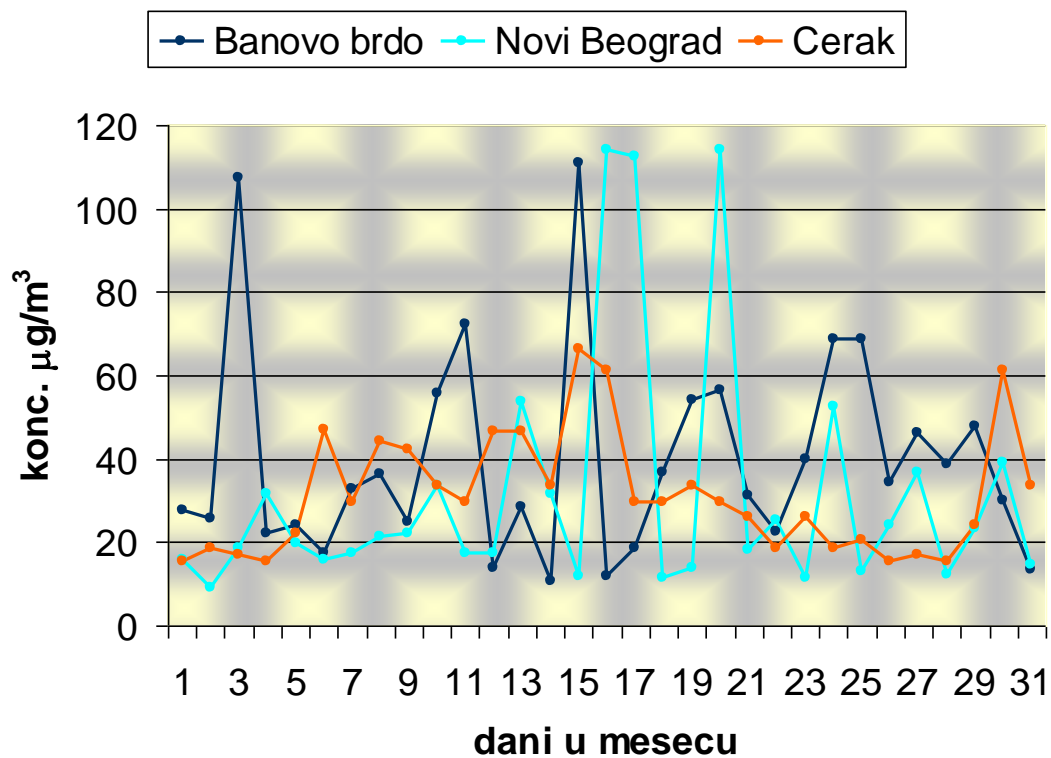
Trend kretanja koncentracija čađi za period od novembra 2002.god do aprila 2003. god.



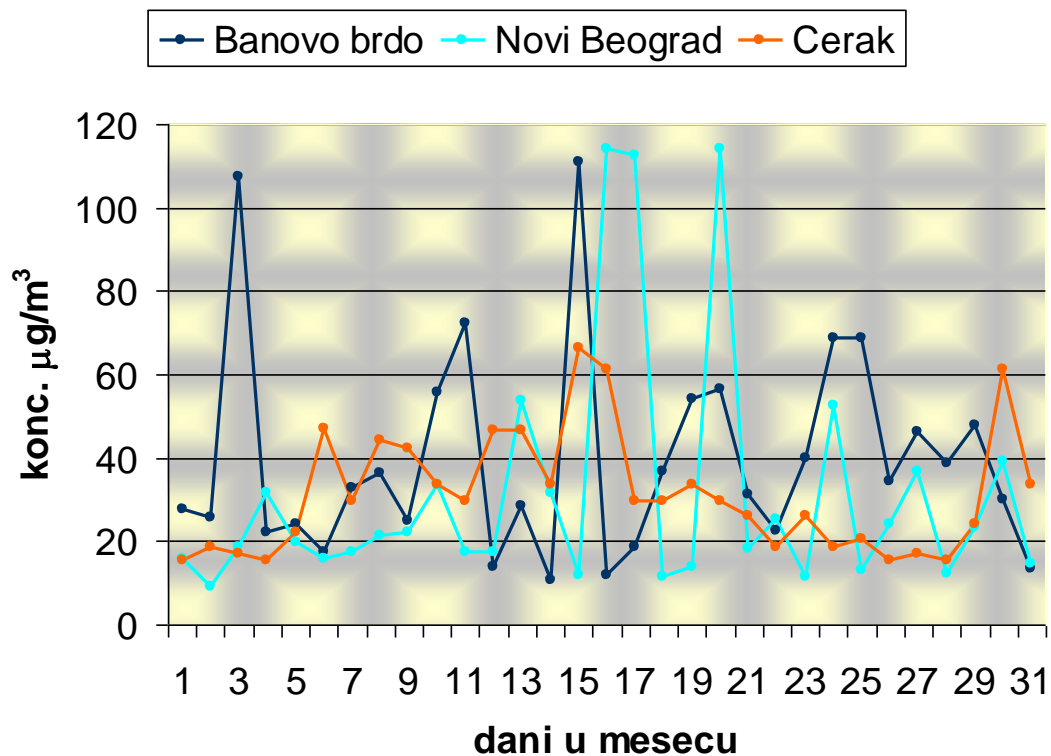
Grafik 13 Trend kretanja konc. čađi za novembar 2002. god.



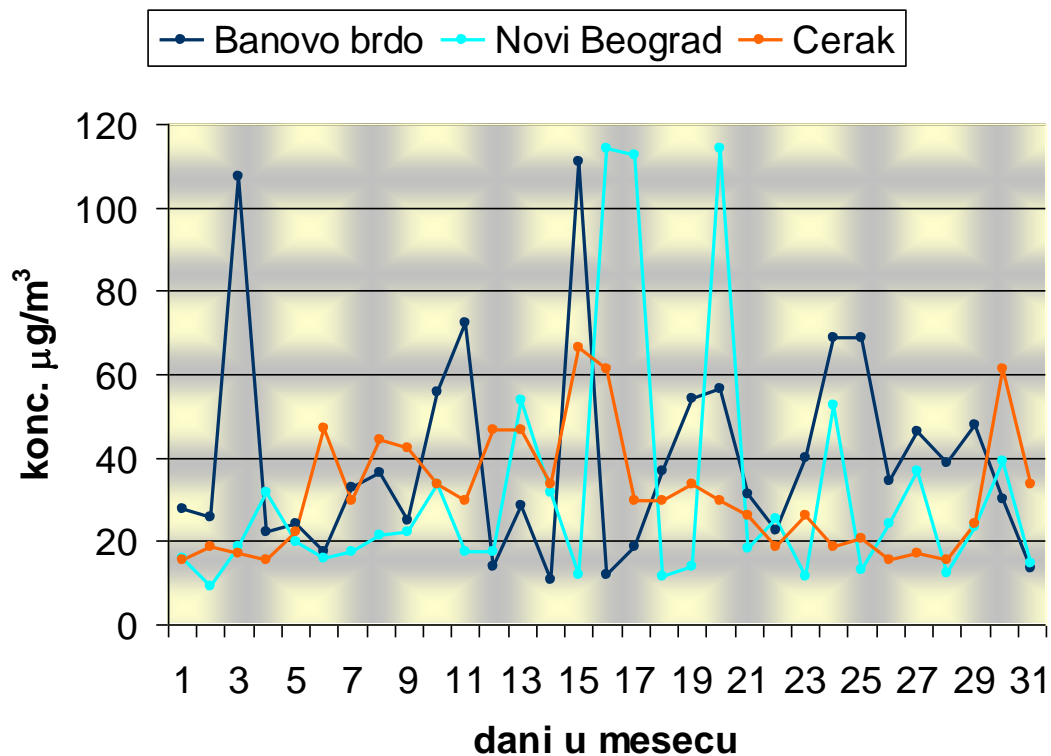
Grafik 14 Trend kretanja konc. čađi za decembar 2002. god



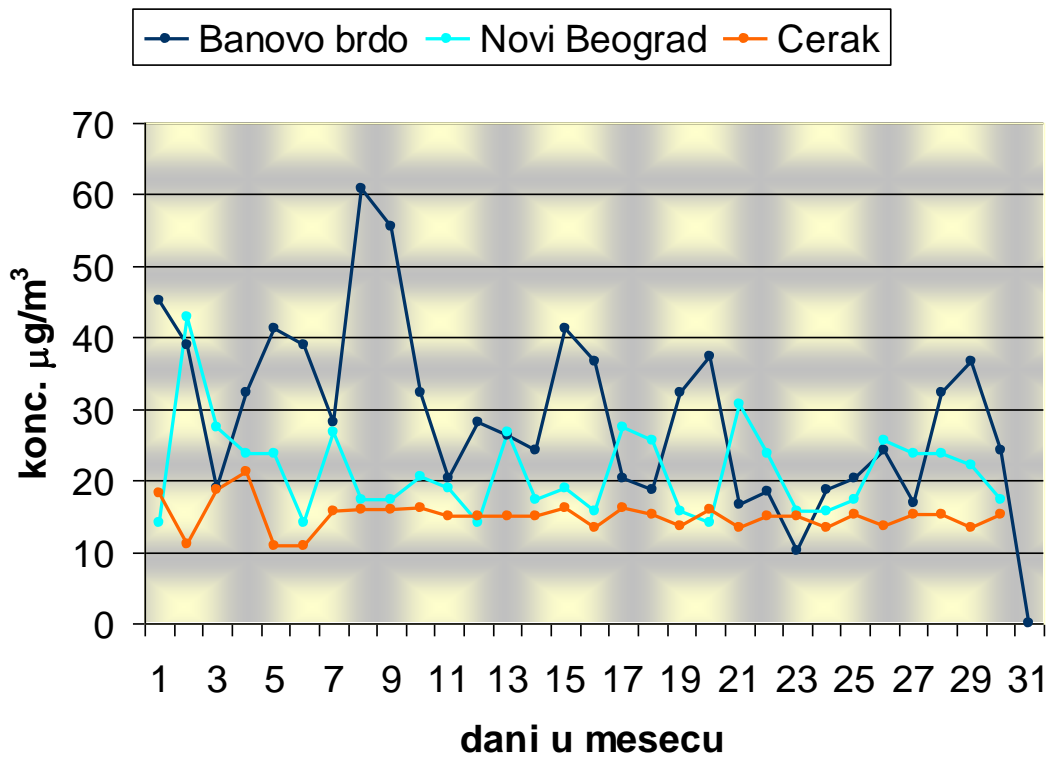
Grafik 15 Trend kretanja konc. čađi za januar 2003. god



Grafik 16 Trend kretanja konc. čadi za februar 2003. god

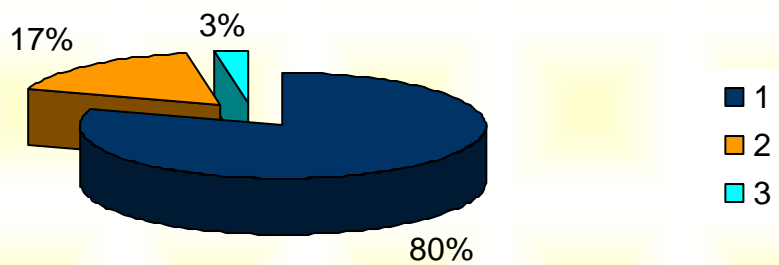


Grafik 17 Trend kretanja konc. čadi za mart 2003. god



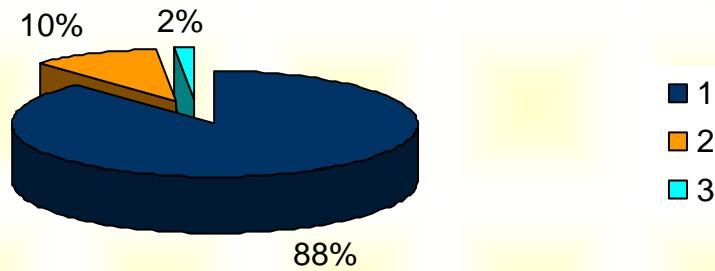
Grafik 18 Trend kretanja konc. čađi za april 2003. god

Učestalost pojavljivanja vrednosti koncentracija čađi na lokalitetu Banovo Brdo



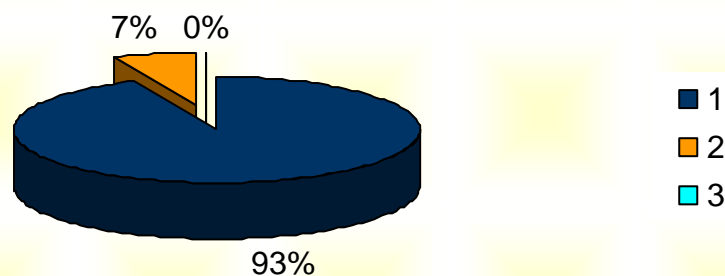
1 <50µm/m³ 2 50>100µm/m³ 3 >100µm/m³

Učestalost pojavljivanja vrednosti
koncentracija čađi na lokalite tu
Novi Beograd



1 $50\mu\text{m}/\text{m}^3$ 2 $50>100\mu\text{m}/\text{m}^3$ 3 $>100\mu\text{m}/\text{m}^3$

Učestalost pojavljivanja vrednosti
koncentracija čađi na lokalite tu
C erak



1 $50\mu\text{m}/\text{m}^3$ 2 $50>100\mu\text{m}/\text{m}^3$ 3 $>100\mu\text{m}/\text{m}^3$

GODIŠNJI ELABORAT

O IZVRŠENIM MERENJIMA KONCENTRACIJE **SO₂**, **NO₂** I **ČAĐI**
U OKOLINI TOPLANA J. K. P. "BEOGRADSKKE ELEKTRANE"
U PERIODU OD DECEMBRA 2003. DO MAJA 2004. GOD.



TOPLANE:

"BANOVO BRDO"

"CERAK"

"MILJAKOVAC"

"NOVI BEOGRAD"

"ZEMUN"

Beograd, jun 2004.

INSTITUT ZA TEHNOLOGIJU NUKLEARNIH I DRUGIH MINERALNIH SIROVINA

Franše d'Eperea 86, 11000 Beograd,

☎ 390, 📠. (011) 369-17-22, 📠. (011) 369-15-83

<http://www.itnms.ac.yu>

CENTRALNA LABORATORIJA ZA KARAKTERIZACIJU

LABORATORIJA ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

E-mail: m.grbavcic@itnms.ac.yu

BROJ: – 7.2.4/

DATUM: 15. 06. 2004.

STRANA: 40

GODIŠNJI ELABORAT

**O IZVRŠENIM MERENJIMA KONCENTRACIJE SO₂, NO₂ I ČAĐI
U OKOLINI TOPLANA J. K. P. "BEOGRADSKE ELEKTRANE"
U PERIODU OD DECEMBRA 2003. DO MAJA 2004. GOD.**

TOPLANE:

"BANOVO BRDO"

"CERAK"

"MILJAKOVAC"

"NOVI BEOGRAD"

"ZEMUN"

Rukovodilac odseka za
hemijsko inženjerstvo i zaštitu životne sredine

Mirjana Grbavčić, dipl. ing

ITNMS - D I R E K T O R

Prof. dr Siniša Milošević

Beograd, jun 2004. god.

1. Ovaj izveštaj se ne sme umnožavati, izuzev u celini i uz saglasnost Laboratorije za zaštitu životne sredine.

NAZIV NARUČIOCA POSLA: J. K. P. "BEOGRADSKJE ELEKTRANE"

ADRESA NARUČIOCA POSLA: Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd

OPIS USLUGA:

(Predmet ugovora):

UTVRĐIVANJE SREDNJIH DNEVNIH
KONCENTRACIJA SO₂, NO₂ I ČAĐI
NA IZABRANIM LOKALITETIMA U OKOLINI TOPLANA:
"BANOVO BRDO", "CERAK", "MILJAKOVAC",
"NOVI BEOGRAD" I "ZEMUN"

BROJ UGOVORA:

I - 1733 od 28. I 2004. god.

REALIZATOR:

Mirjana Grbavčić, dipl. ing

SARADNICI:

1. Aleksandar Čosović, dipl. ing
2. Vladimir Adamović, dipl. ing
3. Jelena Jekić, dipl. ing
4. Zorica Stoimirović, dipl. ing
5. Tatjana Jovanović, dipl. biol.
6. Veselinka Ignjatović, tehn.
7. Jovan Jurišević, tehn.

Sadržaj

1. Uvod	4
2. Zakonski propisi	4
3. Izbor mernih mesta i polutanata koji se prate.....	5
4. Metodologija.....	5
5. Rezultati ispitivanja.....	6
PRILOOG I.....	8
PRILOG II.....	24
PRILOG III.....	31

1. Uvod

Praćenje stanja kvaliteta vazduha ima za cilj kontrolu i utvrđivanje nivoa zagađenosti vazduha, kao i utvrđivanje trenda zagađenja, odnosno stepena poboljšanja ili pogoršanja kvaliteta vazduha u urbanim i industrijskim sredinama. To je neophodan preduslov za preduzimanje konkretnih mera kojima bi se pravovremeno delovalo ka smanjenju sadržaja štetnih supstanci. Rezultati merenja koncentracija zagađujućih materija porede se sa graničnim vrednostima imisije (GVI).

U cilju sprovođenja obaveza proisteklih iz *Pravilnika o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka*, J. K. P. "Beogradske elektrane" je predvidela kontrolu imisije SO₂, NO₂ i čađi u okolini svojih toplana. Ova merenja bi trebalo da ukažu na eventualno potrebne mere prevencije.

Godišnji elaborat sadrži rezultate merenja obavljenih u periodu od 15. decembra 2003. do 31. maja 2004. godine u okolini toplana: "Banovo Brdo", "Cerak", "Miljakovac", "Novi Beograd" i "Zemun".

2. Zakonski propisi

Zakonski propisi i normativna delatnost u oblasti zaštite atmosfere obuhvata skup mera, obaveza i uslova za očuvanje prirodnih vrednosti i zaštitu zdravlja ljudi i kvaliteta životne sredine od posledica zagađenja vazduha. U našem zakonodavstvu norme za imisiju tretiraju sledeći republički propisi:

- Zakon o zaštiti životne sredine (Sl.glasnik RS 66/91);
- Pravilnik o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka (Sl.glasnik RS 54/92).

Zakon o zaštiti vazduha od zagađivanja (Sl.glasnik RS 66/91) definiše osnovne odredbe prava, obaveze i interese koje su usmerene u pravcu očuvanja kvaliteta vazduha. Kontinualnim merenjima, stručnim ispitivanjima i utvrđivanjem stepena zagađenosti vazduha i korišćenjem *Pravilnika o graničnim vrednostima štetnih materija, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka* (Sl.glasnik RS 54/92), date su smernice istraživanja, praćenja i utvrđivanja opšteg stanja zagađenosti vazduha.

Navedenim Pravilnikom utvrđene su zagađujuće materije za koje se obavlja sistematsko i kontinualno praćenje, pri čemu je poseban akcenat stavljen na tipične zagađujuće materije.

3. Izbor mernih mesta i polutanata koji se prate

U mrežu praćenja kvaliteta vazduha mora se uključiti prostor oko izvora zagađenja, pri čemu treba uzeti u obzir vrstu emitovanih materija, visinu dimnjaka, pravac kretanja dominantnih vetrova, otvorenost prostora i slično. Merni punktovi se odabiraju tako da se, u što je moguće većoj meri, izbegne uticaj drugih izvora zagađenja, sa ciljem dobijanja validnih rezultata.

U okolini toplana J. K. P. "Beogradske elektrane" (Banovo Brdo, Cerak, Miljakovac, Novi Beograd i Zemun) postavljeno je po jedno merno mesto (sa po dva aparata) za uzorkovanje vazduha radi određivanja koncentracija SO₂, NO₂ i čađi.

Izbor polutanata koji će se pratiti u toku sistematske kontrole kvaliteta vazduha zavisi od vrste i tipa emitovanih zagađujućih materija. Tipični polutanati čija se koncentracija prati u okolini toplana J. K. P. "Beogradske elektrane" su SO₂, NO₂ i čađ.

Emisija sumpordioksida i azotovih oksida u najvećoj meri potiče iz procesa sagorevanja svih vrsta goriva, a čađ, uglavnom, nastaje kao produkt nepotpunog sagorevanja čvrstog i tečnog goriva.

Granične vrednosti za ove polutante u prizemnom sloju vazduha, prema *Pravilniku o graničnim vrednostima štetnih materija, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka* (Sl.glasnik RS 54/92), predstavljene su u sledećoj tabeli.

VREME UZORKOVANJA (naseljeno područje)	ZAGAĐUJUĆA MATERIJA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Sumpordioksid	Azotdioksid	Čađ
24 h	150	85	50
1 h	350	150	150

4. Metodologija

Za uzorkovanje vazduha za određivanje koncentracije SO₂, NO₂ i čađi u okolini emitera postavljeni su semiautomatski osmokanalni uzorkivači, koji obezbeđuju uzorkovanje vazduha za period od 24 h, te je određivana srednje dnevna koncentracija SO₂, NO₂ i čađi.

Sadržaj sumpordioksida je određivan pararozanilinskom metodom (JUS ISO 6767/97), azotovi oksidi su određivani modifikovanom Griess-Saltzmanovom metodom (JUS ISO 6768/2001), a koncentracija čađi reflektometrijskom metodom (ISO 9835), odnosno merenjem stepena zatamnjivanja mrlje nastale filtriranjem određene zapremine vazduha kroz filter-papir određenog kvaliteta (Whatman 1) i odgovarajućeg prečnika (25 mm).

5. Rezultati ispitivanja

Rezultati obavljenih merenja dati su u narednim prilogima:

Prilog I – Sadrži tabelarni prikaz rezultata praćenja srednjih dnevnih vrednosti SO₂, NO₂ i čađi, za sva merna mesta po mesecima, za period od 15. decembra 2003. do maja 2004. godine.

Prilog II – Sadrži tabelarni i grafički prikaz srednjih mesečnih vrednosti koncentracija sve tri vrste polutanata, u ispitivanom periodu. Takođe, u tabelama su prikazane i maksimalne vrednosti svakog od polutanata, kao i mesec u kojem je ta vrednost dostignuta. Izdvojene su vrednosti koje premašuju GVI. U ovom Prilogu je data i tabela sa 98 percentilnim vrednostima (tabela 19).

Prilog III – daje grafički prikaz trenda kretanja koncentracija svih praćenih polutanata u okolini toplana J. K. P. "Beogradske elektrane" (Banovo Brdo, Cerak, Miljakovac, Novi Beograd i Zemun) za sve mesece u periodu praćenja (od 15. 12. 2003. do 31. 05. 2004).



Na osnovu sistematskog praćenja koncentracija sumpordioksida, azotdioksida i čađi u okolini toplana: "Banovo Brdo", "Cerak", "Miljakovac", "Novi Beograd" i "Zemun" može se konstatovati da su u ispitivanom periodu:

- koncentracije SO₂, na svim mernim mestima, bile su ispod GVI, osim 19. XII 2003. u Zemunu, kada je izmerena koncentracija SO₂ od 180,82 µg/m³;
- koncentracije NO₂ su na svim mernim mestima, bile ispod GVI, izuzev 1. II 2004. u okolini toplane "Novi Beograd", kada je izmerena koncentracija NO₂ iznosila 87,43 µg/m³;
- koncentracije čađi su više puta prelazile GVI i to:
 - na Banovom Brdu GVI je bila prekoračena 21 put, što je 12,54 % od ukupnog broja dana kada su merenja bila obavljena;
 - na Ceraku GVI je prekoračena 10 puta, što je 5,91 % od ukupnog broja izvršenih merenja;
 - na Miljakovcu je granična vrednost imisije prekoračena 25 puta što je 14,79 % od svih obavljenih merenja;
 - na Novom Beogradu GVI je bila, prekoračena 28 puta, što čini 16,57 % od ukupnog broja dana kada su merenja bila obavljena;
 - u Zemunu je prekoračena vrednost GVI 39 dana i to je 23,08 % od svih dana kada su merenja obavljena.

Najveće prosečne srednje mesečne vrednosti koncentracije SO₂ i čađi, ukupno za sve praćene lokacije, su zabeležene tokom druge polovine decembra 2003, dok su najveće prosečne vrednosti koncentracije NO₂ zabeležene u januaru 2004. Najniže vrednosti, ukupno za sve lokacije, su zabeležene u maju (za NO₂ i čađ), a za SO₂ u aprilu.

Najviše dana sa vrednostima koncentracije čađi iznad GVI je bilo u januaru (27,24 % od svih izmerenih vrednosti na svim mernim mestima), a zatim u decembru (25,88 %) i februaru (24,14 %). U maju je izmerena samo jedna vrednost koncentracije čađi preko GVI (na Miljakovcu) i to čini 0,65 % od svih izmerenih vrednosti na svim lokacijama na kojima su vršena merenja. Svi ovi rezultati su prikazani u Prilogu II ovog izveštaja.

Trebalo bi napomenuti da, osim toplana, na povećanje koncentracije SO₂, NO₂ i čađi utiču i okolna domaćinstva, blizina puteva, deponija, gradilišta, itd.

PRILOG I

***TABELARNI PRIKAZ REZULTATA ISPITIVANJA
KONCENTRACIJA SO₂, NO₂ I ČAĐI U OKOLINI TOPLANA
“BANOVO BRDO”, “CERAK”, “MILJAKOVAC”, “NOVI BEOGRAD”, I
“ZEMUN”***

Tabela 3

Rezultati merenja koncentracije čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane "Banovo Brdo" za grejnu sezonu 2003/2004.						
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April	Maj
1.	*	24,48	121,66	21,92	17,32	17,42
2.	*	18,23	27,33	33,53	31,87	14,57
3.	*	25,04	43,95	25,83	13,73	14,50
4.	*	29,69	31,55	37,71	14,11	32,15
5.	*	27,39	17,39	18,42	14,32	15,31
6.	*	66,30	54,18	22,20	24,61	16,91
7.	*	72,83	14,39	26,09	17,79	13,83
8.	*	98,45	14,45	15,29	14,23	13,20
9.	*	22,78	24,85	15,08	13,61	19,97
10.	*	96,77	17,53	25,72	27,52	14,18
11.	*	52,14	14,49	34,11	13,59	18,62
12.	*	112,62	21,28	15,00	31,12	15,11
13.	*	35,28	18,81	18,87	71,21	18,76
14.	*	39,86	25,12	22,57	27,02	13,44
15.	45,49	35,62	24,43	57,23	13,91	16,84
16.	21,94	28,05	28,35	55,66	14,02	16,93
17.	15,06	13,79	78,98	51,54	13,58	20,37
18.	35,64	31,75	14,08	38,11	17,21	30,33
19.	57,22	48,16	75,74	15,17	18,87	23,36
20.	179,67	45,58	33,07	43,38	17,33	35,05
21.	65,49	32,46	14,42	34,32	46,45	19,99
22.	16,25	37,20	15,06	29,74	35,01	20,64
23.	16,43	18,00	18,53	14,55	30,41	13,96
24.	24,52	34,43	28,90	14,89	24,06	17,09
25.	28,99	24,55	25,34	14,54	14,04	16,86
26.	16,78	70,09	37,30	14,49	14,33	30,45
27.	17,93	*	14,58	14,43	20,69	23,99
28.	18,30	*	33,74	24,01	20,88	13,73
29.	17,93	189,39	18,58	32,45	31,92	13,85
30.	22,21	120,88	-	44,56	13,97	17,28
31.	22,27	70,88	-	17,53	-	27,60
Srednja mesečna koncentracija	36,60	52,51	31,31	27,39	22,63	19,24
Broj vrednosti preko GVI	3	10	4	3	1	0

Tabela 4

Rezultati merenja koncentracije SO ₂ (µg/m ³) na području toplane "Cerak" za grejnu sezonu 2003/2004.						
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April	Maj
1.	*	7,76	46,46	10,71	8,46	8,36
2.	*	8,42	34,85	8,49	7,56	7,51
3.	*	11,32	8,68	12,35	8,81	7,54
4.	*	12,92	11,05	13,73	10,16	8,51
5.	*	10,19	9,83	14,33	7,18	9,11
6.	*	23,37	13,18	17,18	8,32	10,98
7.	*	43,91	10,91	9,72	8,77	9,69
8.	*	70,92	9,97	11,86	7,22	8,12
9.	*	31,17	12,60	14,23	8,38	7,52
10.	*	22,37	10,76	12,61	7,82	7,27
11.	*	8,49	16,95	26,18	8,47	7,31
12.	*	20,99	18,69	10,56	8,49	7,56
13.	*	19,67	14,51	17,46	7,58	9,27
14.	*	10,23	13,56	17,35	7,06	7,47
15.	29,74	11,61	8,38	12,64	7,16	7,52
16.	10,67	13,17	10,30	9,31	7,36	7,69
17.	11,35	11,88	21,63	9,27	7,33	10,39
18.	17,66	9,70	31,59	13,40	7,09	11,71
19.	29,45	15,00	35,89	10,54	8,05	10,70
20.	16,82	15,42	16,78	8,75	7,22	8,58
21.	11,56	12,71	15,07	11,12	7,67	8,33
22.	8,09	21,32	9,69	7,71	7,29	8,37
23.	9,39	18,22	11,45	7,93	7,34	8,62
24.	10,69	24,53	8,56	8,03	8,21	8,02
25.	10,31	18,26	15,25	7,07	7,88	7,38
26.	52,72	49,24	9,65	8,09	7,45	9,69
27.	51,40	22,88	10,61	7,42	8,03	10,81
28.	22,03	22,76	8,67	7,68	8,65	11,49
29.	12,23	31,33	14,79	8,61	12,20	11,36
30.	8,62	35,45	-	7,09	9,16	11,03
31.	7,81	52,30	-	7,87	-	9,52
Srednja mesečna koncentracija	18,86	22,18	15,87	11,27	8,08	8,95
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0	0

Tabela 5

Rezultati merenja koncentracije NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane "Cerak" za grejnu sezonu 2003/2004.						
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April	Maj
1.	*	11,30	19,40	9,10	17,03	9,30
2.	*	10,27	23,32	15,89	18,01	8,67
3.	*	12,87	17,32	13,91	9,58	10,05
4.	*	12,01	13,20	12,12	11,18	9,66
5.	*	14,86	18,14	12,64	40,76	14,72
6.	*	9,01	20,25	13,18	8,32	9,96
7.	*	9,13	20,79	12,75	8,15	10,15
8.	*	16,30	11,76	10,79	7,93	11,47
9.	*	18,02	13,60	9,15	7,47	8,67
10.	*	19,93	7,79	14,75	8,49	8,33
11.	*	10,21	13,13	13,24	8,83	9,42
12.	*	16,25	9,17	9,90	7,93	9,86
13.	*	7,26	9,93	9,90	9,57	13,59
14.	*	14,58	9,12	12,73	11,62	8,45
15.	17,47	11,10	11,09	18,55	8,10	8,80
16.	11,96	11,09	10,46	30,88	8,15	9,28
17.	11,43	10,15	12,92	27,56	17,32	10,42
18.	15,49	14,63	19,02	22,07	10,33	7,25
19.	18,03	23,91	19,77	17,54	9,06	7,31
20.	10,39	14,45	15,83	14,90	12,68	9,28
21.	7,49	25,51	9,18	21,14	9,96	8,45
22.	10,34	20,83	12,92	14,15	10,33	9,18
23.	11,64	23,52	11,30	22,42	9,34	8,15
24.	10,46	25,73	9,58	16,50	8,70	7,07
25.	10,24	24,34	11,46	18,01	16,81	10,90
26.	11,13	16,88	9,90	9,58	9,68	10,78
27.	18,03	14,05	14,80	11,18	8,61	10,30
28.	18,75	20,11	13,90	10,64	11,78	10,15
29.	9,38	11,54	9,10	10,76	10,19	12,23
30.	8,90	25,12	-	14,15	9,24	9,42
31.	7,05	21,94	-	20,38	-	8,03
Srednja mesečna koncentracija	12,25	16,03	13,73	15,18	11,50	9,65
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0	0

Tabela 6

Rezultati merenja koncentracije čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane "Cerak" za grejnu sezonu 2003/2004.						
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April	Maj
1.	*	17,93	50,26	34,87	13,98	9,88
2.	*	22,34	72,97	13,98	25,19	9,20
3.	*	18,28	16,97	48,89	16,61	11,74
4.	*	18,28	10,71	11,42	25,19	9,57
5.	*	25,12	16,03	14,03	10,19	8,26
6.	*	27,62	10,15	28,04	10,14	18,45
7.	*	72,93	10,60	20,38	16,38	12,94
8.	*	22,04	10,34	12,69	16,27	10,53
9.	*	62,91	10,75	11,42	28,26	12,08
10.	*	44,41	10,62	19,35	17,62	9,15
11.	*	22,85	11,64	19,71	19,13	8,17
12.	*	44,57	12,07	11,44	21,89	18,69
13.	*	24,55	11,98	13,98	23,93	12,98
14.	*	15,44	11,54	16,62	12,53	10,37
15.	52,45	30,16	10,90	20,02	18,58	12,60
16.	13,05	23,76	17,67	34,33	15,19	9,15
17.	13,05	17,18	83,47	12,28	22,40	14,68
18.	14,50	34,10	38,71	17,17	12,24	30,33
19.	22,11	12,80	73,93	37,75	15,03	23,36
20.	35,77	13,05	17,90	9,46	9,88	35,05
21.	49,96	14,20	25,12	24,51	16,09	19,99
22.	16,03	15,43	13,40	9,62	14,75	20,64
23.	18,69	15,54	21,83	12,43	25,12	13,96
24.	18,33	36,69	31,63	10,15	9,33	18,33
25.	19,61	15,23	11,98	10,26	10,06	26,59
26.	50,38	74,23	17,58	10,39	10,09	18,00
27.	22,85	39,81	31,08	11,20	12,39	22,33
28.	33,24	25,98	13,85	11,09	12,32	16,63
29.	20,82	26,86	12,23	10,77	18,93	22,75
30.	18,28	85,35	-	33,17	17,06	15,59
31.	30,96	40,30	-	19,35	-	15,41
Srednja mesečna koncentracija	26,48	30,96	23,72	18,41	16,56	16,05
Broj vrednosti preko GVI	2	4	4	0	0	0

Tabela 7

Rezultati merenja koncentracije SO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane "Miljakovac" za grejnu sezonu 2003/2004.						
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April	Maj
1.	*	8,27	30,14	13,97	7,46	8,60
2.	*	7,04	42,83	12,17	7,66	7,77
3.	*	7,70	11,23	11,71	7,42	9,71
4.	*	21,51	14,50	9,27	8,69	11,00
5.	*	13,72	21,73	16,85	8,03	8,58
6.	*	14,96	34,82	13,47	8,05	7,12
7.	*	32,11	19,46	10,52	9,67	7,32
8.	*	85,86	11,95	14,15	9,07	8,05
9.	*	27,19	15,41	10,89	8,36	7,68
10.	*	27,87	13,86	12,81	7,15	7,91
11.	*	17,35	25,12	12,02	8,45	7,34
12.	*	36,44	30,02	9,35	7,00	10,10
13.	*	14,55	22,96	11,17	7,32	7,85
14.	*	15,00	30,21	10,95	7,12	8,37
15.	42,94	12,16	27,01	12,35	7,45	8,56
16.	12,13	14,38	29,57	9,51	7,34	7,15
17.	26,05	12,19	13,71	8,67	7,64	11,54
18.	29,97	13,71	37,43	23,98	7,25	9,77
19.	54,36	20,47	29,84	26,18	7,34	8,05
20.	39,40	14,36	16,86	15,88	8,14	13,13
21.	21,34	11,68	9,78	16,12	8,49	12,17
22.	14,93	16,49	11,36	9,72	7,38	9,20
23.	12,65	13,14	7,72	8,55	7,97	9,29
24.	16,88	18,04	19,17	8,42	7,16	12,17
25.	13,06	17,16	11,92	8,91	7,68	10,93
26.	23,51	42,94	8,99	7,16	9,66	9,56
27.	40,29	19,52	20,65	9,67	8,19	8,13
28.	30,77	32,84	15,01	8,11	9,36	11,40
29.	8,41	60,43	13,60	14,66	9,67	11,05
30.	8,60	53,33	-	14,88	8,26	9,90
31.	11,10	54,95	-	8,12	-	9,77
Srednja mesečna koncentracija	23,90	24,43	20,58	12,27	8,01	9,33
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0	0

Tabela 8

Rezultati merenja koncentracije NO ₂ (µg/m ³) na području toplane "Miljakovac" za grejnu sezonu 2003/2004.						
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April	Maj
1.	*	9,27	49,87	14,68	10,42	9,01
2.	*	9,89	34,84	11,76	13,06	16,17
3.	*	10,36	19,57	15,85	10,70	16,15
4.	*	11,33	27,96	11,76	9,96	7,43
5.	*	13,40	30,01	13,68	19,42	8,11
6.	*	11,24	33,69	16,86	14,67	9,01
7.	*	16,37	30,47	15,95	11,82	10,27
8.	*	27,43	16,03	8,72	15,53	11,25
9.	*	26,85	35,78	10,49	15,19	11,46
10.	*	25,87	15,30	10,91	17,32	16,38
11.	*	12,62	16,42	10,69	11,89	20,25
12.	*	25,68	13,21	9,57	13,01	20,29
13.	*	8,36	9,56	8,22	7,74	10,96
14.	*	25,56	9,03	9,83	9,95	7,61
15.	23,86	17,17	13,86	10,19	8,53	12,91
16.	8,19	13,99	18,14	23,44	10,52	13,59
17.	10,09	12,49	35,57	22,51	17,25	7,21
18.	15,56	11,02	28,66	26,13	9,71	7,99
19.	25,67	14,32	27,12	31,75	11,94	9,51
20.	22,17	14,63	18,44	11,80	12,50	9,47
21.	17,38	11,67	14,88	15,85	12,45	15,33
22.	10,59	11,13	12,98	12,00	8,65	9,58
23.	12,99	9,14	8,44	14,72	9,24	8,55
24.	9,41	8,66	17,25	13,08	15,06	9,75
25.	10,90	10,43	11,32	9,89	12,52	7,61
26.	17,33	19,44	12,74	12,62	9,06	14,28
27.	27,35	10,85	11,29	11,55	9,38	15,16
28.	29,08	16,30	11,48	10,13	7,96	8,47
29.	7,47	25,93	9,40	23,14	8,72	8,55
30.	8,33	37,96	-	10,42	7,70	9,71
31.	7,11	38,17	-	11,59	-	8,34
Srednja mesečna koncentracija	15,50	16,69	20,46	14,19	11,73	11,30
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0	0

Tabela 9

Rezultati merenja koncentracije čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane "Miljakovac" za grejnu sezonu 2003/2004.						
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April	Maj
1.	*	44,57	143,30	51,29	16,50	21,47
2.	*	26,15	67,49	32,39	25,46	17,37
3.	*	37,07	82,04	28,59	15,58	25,61
4.	*	26,74	55,22	22,27	16,54	36,86
5.	*	36,91	66,05	33,91	22,55	16,45
6.	*	17,25	108,10	25,69	20,69	16,09
7.	*	17,95	87,59	14,96	21,53	19,69
8.	*	33,14	19,42	18,02	22,77	16,63
9.	*	43,57	24,55	14,64	21,50	19,32
10.	*	43,47	24,08	18,49	30,23	17,55
11.	*	28,07	30,11	15,51	18,30	31,00
12.	*	20,82	25,92	15,44	30,83	40,27
13.	*	15,61	21,73	15,74	38,17	19,92
14.	*	26,00	25,03	16,27	33,31	15,54
15.	42,94	21,39	28,87	58,17	20,62	19,11
16.	24,58	18,92	39,31	64,96	16,78	15,02
17.	16,13	19,17	122,55	49,05	24,17	29,27
18.	39,55	20,78	82,71	109,40	16,22	71,70
19.	23,32	17,98	93,56	107,21	18,70	35,50
20.	142,80	38,75	30,39	58,41	26,72	43,21
21.	18,88	14,83	32,12	23,92	57,33	44,29
22.	44,75	28,86	12,86	16,84	45,72	28,42
23.	18,69	29,14	28,10	17,16	58,03	16,89
24.	17,66	27,52	26,22	24,51	42,65	23,48
25.	26,30	11,27	18,96	16,97	15,78	37,97
26.	17,55	40,53	25,11	16,63	20,50	30,07
27.	73,38	25,42	47,38	15,95	19,85	23,28
28.	18,88	17,26	22,91	15,44	27,43	19,71
29.	23,79	108,10	20,47	32,70	34,16	19,65
30.	19,88	107,49	-	50,24	33,30	19,35
31.	20,24	128,33	-	33,13	-	28,81
Srednja mesečna koncentracija	34,67	35,26	48,70	33,35	27,06	26,44
Broj vrednosti preko GVI	2	3	10	7	2	1

Tabela 10

Rezultati merenja koncentracije SO ₂ (µg/m ³) na području toplane "Novi Beograd" za grejnu sezonu 2003/2004.						
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April	Maj
1.	*	12,21	54,93	8,05	10,36	10,55
2.	*	13,89	24,61	10,51	10,13	9,84
3.	*	18,85	9,68	9,89	9,08	7,91
4.	*	20,96	12,18	9,02	9,06	10,16
5.	*	11,70	12,36	11,13	8,64	9,20
6.	*	13,41	19,76	11,96	7,43	8,59
7.	*	58,03	12,91	11,45	7,61	7,30
8.	*	66,82	10,54	13,10	7,30	7,88
9.	*	79,69	10,20	12,19	8,48	8,03
10.	*	36,00	12,11	15,75	7,18	11,24
11.	*	11,37	14,48	23,59	7,23	7,65
12.	*	45,78	8,82	16,84	7,67	7,34
13.	*	17,68	9,22	11,51	7,97	7,23
14.	*	16,79	8,62	12,31	7,93	8,11
15.	*	16,00	10,89	10,31	9,33	7,15
16.	20,62	15,08	9,81	11,47	7,48	9,05
17.	18,04	17,22	13,05	11,84	7,49	7,31
18.	21,92	16,61	28,42	20,00	7,35	8,28
19.	45,07	21,50	28,97	16,17	7,60	8,63
20.	28,30	18,41	9,47	18,87	8,37	12,25
21.	21,00	19,02	17,29	20,85	7,60	10,23
22.	13,36	15,45	10,53	12,53	7,90	9,11
23.	18,06	17,35	17,37	13,82	7,92	8,90
24.	15,93	19,71	11,04	8,83	7,40	10,07
25.	13,07	24,73	15,86	8,62	8,71	8,08
26.	48,84	38,27	31,80	9,17	8,62	7,03
27.	30,98	63,35	20,79	7,41	10,27	7,53
28.	36,76	70,98	22,72	8,81	9,12	8,56
29.	11,76	24,39	10,20	8,70	8,91	9,62
30.	11,37	46,28	-	10,05	9,17	9,02
31.	10,74	65,60	-	9,92	-	7,62
Srednja mesečna koncentracija	22,86	30,10	16,50	12,41	8,31	8,55
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0	0

Tabela 11

Rezultati merenja koncentracije NO ₂ (µg/m ³) na području toplane "Novi Beograd" za grejnu sezonu 2003/2004.						
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April	Maj
1.	*	19,51	87,43	26,73	12,63	7,15
2.	*	20,37	53,32	15,02	17,67	7,27
3.	*	16,01	28,71	16,68	9,22	10,80
4.	*	15,06	35,66	24,44	7,49	7,64
5.	*	18,15	40,14	22,57	17,00	7,61
6.	*	12,96	32,18	20,66	24,46	19,38
7.	*	32,17	16,09	15,06	17,76	15,93
8.	*	46,61	32,51	15,91	19,73	14,30
9.	*	38,09	18,50	10,83	24,29	11,62
10.	*	29,86	57,78	13,39	11,13	9,57
11.	*	17,08	16,23	20,84	14,21	7,64
12.	*	38,56	12,19	20,44	15,66	18,53
13.	*	23,61	33,83	23,41	14,95	15,19
14.	*	20,73	22,96	12,94	11,56	14,48
15.	*	22,01	29,83	28,39	23,81	11,08
16.	20,72	21,09	21,24	32,69	22,73	7,17
17.	8,42	14,27	69,11	17,61	7,57	8,19
18.	14,93	19,45	43,80	34,66	8,43	16,30
19.	41,48	17,09	44,69	26,47	7,61	10,53
20.	24,97	20,37	22,53	15,07	26,57	8,30
21.	18,49	39,52	19,94	32,67	13,75	9,11
22.	22,62	31,81	12,19	33,10	15,87	8,06
23.	15,15	18,87	19,93	25,67	23,52	10,03
24.	12,45	16,92	17,83	20,62	7,30	13,28
25.	12,04	14,69	12,87	12,48	15,24	11,46
26.	31,27	21,13	35,90	19,39	11,66	10,12
27.	39,98	34,45	16,59	18,12	9,91	9,75
28.	41,87	45,56	26,87	23,06	8,68	7,99
29.	8,00	34,24	9,28	28,31	15,81	9,44
30.	11,58	50,25	-	27,46	12,89	11,63
31.	11,52	48,50	-	18,55	-	7,87
Srednja mesečna koncentracija	20,97	26,42	30,69	21,72	14,97	10,88
Broj vrednosti preko GVI	0	0	1	0	0	0

Tabela 12

Rezultati merenja koncentracije čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane "Novi Beograd" za grejnu sezonu 2003/2004.						
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April	Maj
1.	*	34,78	93,09	46,13	16,48	15,34
2.	*	20,06	96,74	25,46	31,73	15,16
3.	*	19,94	41,66	30,16	16,18	15,33
4.	*	20,18	64,37	21,75	16,03	10,07
5.	*	30,35	75,60	25,93	16,40	13,83
6.	*	20,24	53,28	26,23	20,26	8,95
7.	*	101,95	17,36	21,84	16,49	8,90
8.	*	113,38	39,05	18,27	16,70	8,71
9.	*	108,45	31,27	18,06	23,91	9,40
10.	*	25,12	33,14	17,77	19,65	16,10
11.	*	77,39	16,95	17,78	16,29	9,70
12.	*	91,20	17,34	17,90	16,22	14,22
13.	*	60,05	26,14	21,89	44,74	9,00
14.	*	40,74	21,29	21,88	18,18	8,74
15.	*	23,61	17,10	38,62	26,64	8,76
16.	34,71	19,93	17,64	39,36	18,03	9,12
17.	29,56	16,23	66,26	59,54	26,86	14,05
18.	59,91	23,73	75,96	169,03	35,53	23,69
19.	129,62	25,97	69,76	18,12	15,62	13,88
20.	39,75	40,64	21,54	44,85	15,77	17,11
21.	73,07	31,66	24,99	18,14	27,58	16,69
22.	110,32	35,96	17,57	22,69	28,27	13,55
23.	20,03	36,18	13,49	17,86	15,18	13,67
24.	20,40	36,05	16,24	18,13	25,99	13,78
25.	20,59	16,47	16,42	17,98	14,90	13,77
26.	90,92	37,39	40,37	17,84	20,99	16,60
27.	148,78	56,53	40,21	17,83	15,73	18,38
28.	101,65	57,04	27,97	18,16	15,85	13,58
29.	20,34	56,46	16,24	26,64	15,76	13,02
30.	29,51	57,19	-	36,91	19,00	13,80
31.	40,41	103,50	-	26,19	-	16,62
Srednja mesečna koncentracija	60,60	46,40	38,24	30,29	20,90	13,34
Broj vrednosti preko GVI	7	11	8	2	0	0

Tabela 13

Rezultati merenja koncentracije SO ₂ (µg/m ³) na području toplane "Zemun" za grejnu sezonu 2003/2004.						
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April	Maj
1.	*	36,61	107,04	23,95	16,56	8,45
2.	*	33,32	71,91	19,50	10,69	9,79
3.	*	31,12	38,39	58,66	9,71	9,52
4.	*	23,07	48,38	26,32	13,22	8,42
5.	*	23,20	37,38	18,70	7,23	9,68
6.	*	33,73	53,21	25,42	7,97	10,23
7.	*	28,01	41,47	25,13	10,92	7,41
8.	*	26,19	15,44	31,82	13,43	7,90
9.	*	21,66	57,38	38,11	8,74	9,92
10.	*	21,22	36,86	20,95	14,98	9,67
11.	*	37,01	67,96	31,04	8,23	11,50
12.	*	29,26	34,34	21,84	7,00	10,59
13.	*	41,66	32,56	22,27	8,17	9,94
14.	*	23,69	28,37	23,94	13,13	8,15
15.	47,84	22,39	39,84	31,62	21,60	8,63
16.	12,24	26,31	43,36	31,40	13,27	7,24
17.	32,60	36,89	41,60	26,76	7,57	10,29
18.	71,61	33,69	62,16	33,88	9,88	10,54
19.	180,82	31,46	54,10	26,42	8,31	7,75
20.	74,58	22,26	33,51	16,58	11,09	9,89
21.	47,45	14,93	33,05	14,84	7,85	13,15
22.	25,63	18,18	27,85	8,27	8,27	10,28
23.	23,68	18,30	31,77	8,55	7,34	7,90
24.	19,62	23,04	15,59	14,14	7,33	11,26
25.	66,56	31,11	33,62	30,08	7,24	10,33
26.	68,82	84,91	40,85	7,98	9,33	8,85
27.	122,43	65,32	36,18	10,04	9,33	8,80
28.	137,07	73,62	31,32	18,36	9,03	10,40
29.	58,94	79,67	14,84	10,10	10,13	9,00
30.	47,12	92,93	-	8,65	8,79	9,93
31.	36,38	123,51	-	21,46	-	8,73
Srednja mesečna koncentracija	63,14	38,98	41,74	22,80	10,21	9,49
Broj vrednosti preko GVI	1	0	0	0	0	0

Tabela 14

Rezultati merenja koncentracije NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane "Zemun" za grejnu sezonu 2003/2004.						
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April	Maj
1.	*	12,56	83,70	21,10	13,24	11,41
2.	*	10,44	21,69	35,87	19,42	12,69
3.	*	11,92	40,89	13,09	12,23	13,12
4.	*	8,71	39,21	16,61	19,24	9,06
5.	*	25,21	19,65	17,66	10,53	7,25
6.	*	17,80	53,48	14,27	19,61	36,87
7.	*	28,56	13,67	25,41	14,27	7,83
8.	*	40,67	28,17	11,45	17,38	31,81
9.	*	58,20	14,67	21,62	22,66	33,11
10.	*	27,67	23,25	14,16	23,14	9,91
11.	*	23,10	22,90	13,31	12,78	12,68
12.	*	50,03	10,65	10,82	12,14	15,80
13.	*	15,32	14,75	13,74	8,15	23,10
14.	*	26,62	14,84	15,11	17,81	13,59
15.	25,98	17,71	15,33	17,66	15,22	11,32
16.	9,35	20,08	11,09	53,43	7,25	9,17
17.	12,96	21,44	22,01	20,92	14,28	10,17
18.	23,16	14,80	59,78	13,86	23,58	13,52
19.	39,19	15,08	48,35	25,88	10,19	16,92
20.	40,06	20,22	16,39	33,15	24,42	20,86
21.	32,14	19,12	21,74	14,43	17,08	14,60
22.	24,34	18,06	16,39	8,72	14,23	9,32
23.	7,09	19,93	13,66	15,44	18,86	9,23
24.	17,86	19,73	22,83	11,33	22,71	13,59
25.	18,15	20,53	24,37	14,78	14,75	12,17
26.	28,13	28,78	24,21	14,72	12,23	10,46
27.	52,62	36,31	20,31	9,59	13,26	11,89
28.	54,85	44,45	21,20	8,30	12,81	11,21
29.	15,03	44,73	14,91	8,51	12,38	13,95
30.	13,05	74,88	-	9,81	11,32	8,97
31.	12,40	82,93	-	15,36	-	10,60
Srednja mesečna koncentracija	25,08	28,24	26,00	17,42	15,57	14,39
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0	0

Tabela 15

Rezultati merenja koncentracije čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane "Zemun" za grejnu sezonu 2003/2004.						
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April	Maj
1.	*	49,71	256,27	51,52	16,40	16,27
2.	*	30,56	119,15	52,03	16,09	18,73
3.	*	28,50	73,49	49,34	15,85	16,92
4.	*	24,52	54,26	43,40	36,14	35,58
5.	*	47,33	42,64	40,30	20,77	20,47
6.	*	35,47	102,70	18,03	27,86	22,19
7.	*	75,70	57,28	18,15	15,88	19,65
8.	*	87,13	26,84	38,54	31,02	21,16
9.	*	109,61	41,47	37,59	27,51	24,66
10.	*	59,99	38,39	28,65	44,31	15,95
11.	*	96,09	21,75	22,12	22,96	21,36
12.	*	73,17	17,53	17,93	23,37	23,84
13.	*	77,84	26,51	27,05	26,54	20,08
14.	*	52,82	38,88	26,68	29,72	16,37
15.	43,72	50,33	37,31	82,02	32,06	21,51
16.	40,67	46,04	35,11	119,25	25,46	19,28
17.	53,16	27,91	96,60	53,28	23,21	17,71
18.	92,14	46,17	113,17	73,33	15,49	23,63
19.	266,45	39,64	84,60	128,28	14,76	24,05
20.	288,82	17,98	25,76	68,83	34,53	37,91
21.	204,81	45,15	25,98	39,33	22,92	43,15
22.	40,04	25,13	15,74	30,48	40,14	27,11
23.	15,13	46,46	43,34	19,62	15,90	19,64
24.	30,27	20,26	24,52	26,81	19,39	22,67
25.	64,27	39,43	24,82	18,99	24,70	19,16
26.	24,02	44,78	16,65	18,14	34,64	31,72
27.	262,42	61,83	48,69	14,19	22,97	24,54
28.	192,80	61,83	35,34	29,00	19,71	24,96
29.	49,16	102,59	29,34	33,85	24,03	16,72
30.	42,06	144,42	-	30,67	24,18	20,54
31.	44,46	206,55	-	19,84	-	16,68
Srednja mesečna koncentracija	103,20	60,48	54,28	41,20	24,95	22,72
Broj vrednosti preko GVI	8	14	9	8	0	0

PRILOG II***TABELARNI I GRAFIČKI PRIKAZ SUMARNIH REZULTATA
ZA SVAKI OD POLUTANATA***

Tabela 16 – Prikaz zbirnih rezultata za SO₂

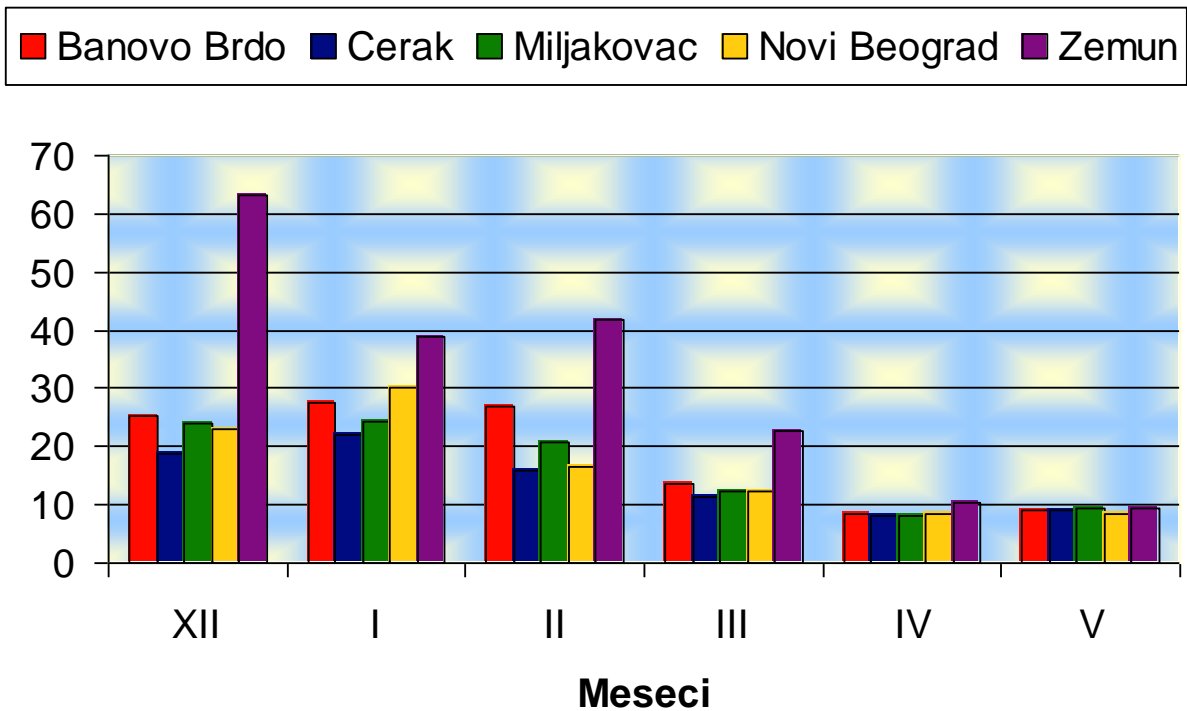
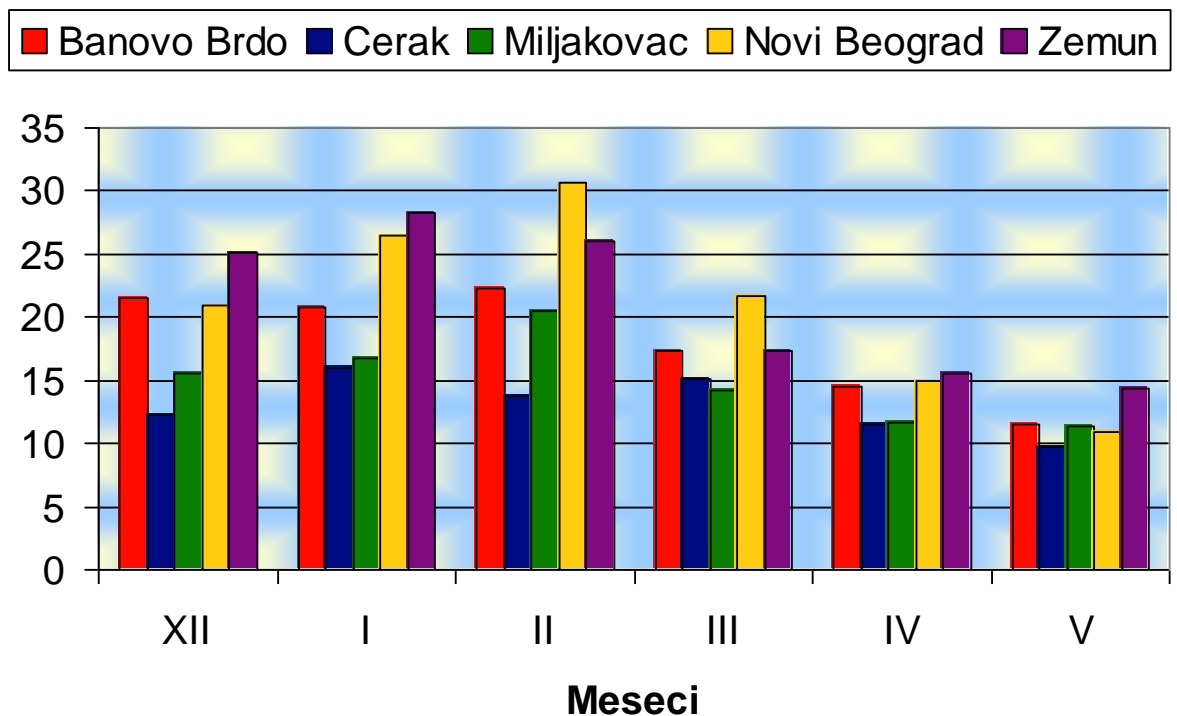
Oznaka mernog mesta	Srednja vrednost konc. SO ₂ u ispitivanom periodu (µg/m ³)	Najveća vrednost konc. SO ₂ (µg/m ³)	Mesec sa najvećom vrednošću konc. SO ₂	Broj vrednosti iznad GVI	Mesec sa najvećom srednjom vrednošću konc. SO ₂	Mesec sa najmanjom srednjom vrednošću konc. SO ₂
BB	17,70	96.81	Januar	0	Januar	April
CE	13,83	70.92	Januar	0	Januar	April
MI	15,80	85.86	Januar	0	Januar	April
NB	15,96	79.69	Januar	0	Januar	April
ZE	28,40	180.82	Decembar	1	Decembar	Maj

Tabela 17 – Prikaz zbirnih rezultata za NO₂

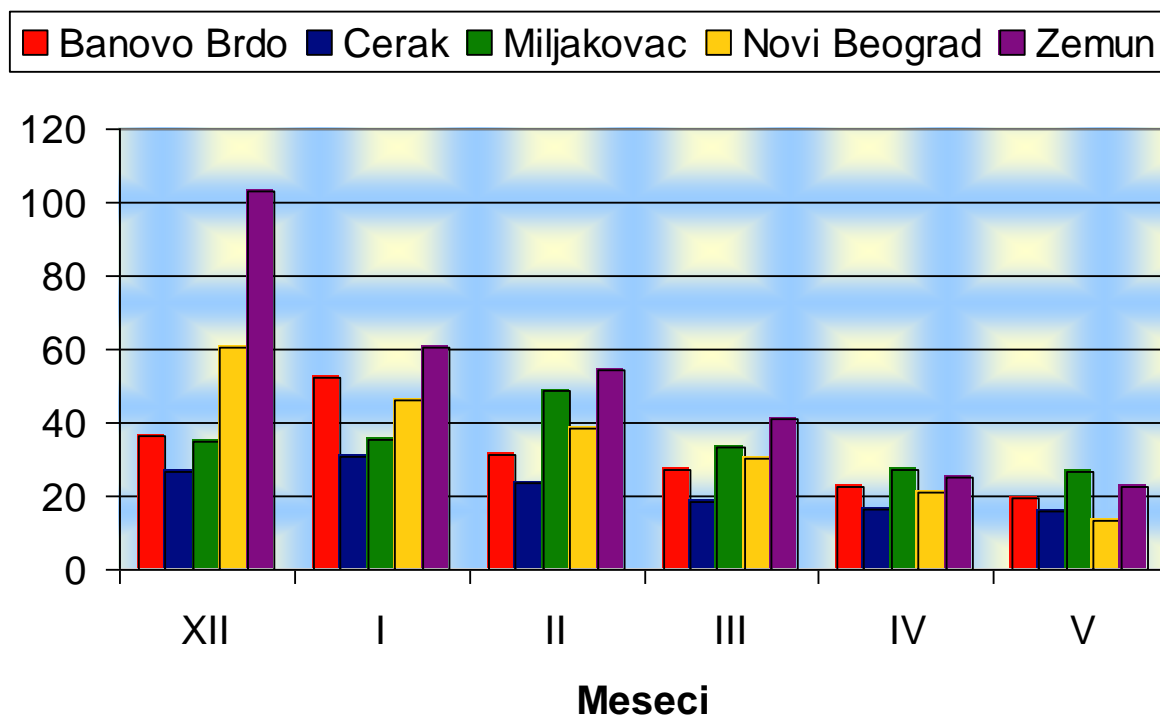
Oznaka mernog mesta	Srednja vrednost konc. NO ₂ u ispitivanom periodu (µg/m ³)	Najveća vrednost konc. NO ₂ (µg/m ³)	Mesec sa najvećom vrednošću konc. NO ₂	Broj vrednosti iznad GVI	Mesec sa najvećom srednjom vrednošću konc. NO ₂	Mesec sa najmanjom srednjom vrednošću konc. NO ₂
BB	17,64	72.76	Februar	0	Februar	Maj
CE	13,13	40.76	April	0	Januar	Maj
MI	14,89	49.87	Februar	0	Februar	Maj
NB	20,86	87.43	Februar	1	Februar	Maj
ZE	20,77	83.70	Februar	0	Januar	Maj

Tabela 18 – Prikaz zbirnih rezultata za čađi

Oznaka mernog mesta	Srednja vrednost konc. čađi u ispitivanom periodu (µg/m ³)	Najveća vrednost konc. čađi (µg/m ³)	Mesec sa najvećom vrednošću konc. čađi	Broj vrednosti iznad GVI	Mesec sa najvećom srednjom vrednošću konc. čađi	Mesec sa najmanjom srednjom vrednošću konc. čađi
BB	31,00	189.39	Januar	21	I	Maj
CE	21,67	85.35	Januar	10	I	Maj
MI	34,08	143.30	Februar	25	II	Maj
NB	32,72	169.03	Mart	28	XII	Maj
ZE	46,94	288.82	Decembar	39	XII	Maj

Grafik 1 – Srednje mesečne vrednosti koncentracija SO₂ na posmatranim lokacijama**Grafik 2** – Srednje mesečne vrednosti koncentracija NO₂ na posmatranim lokacijama

Grafik 3 – Srednje mesečne vrednosti koncentracija čađi na posmatranim lokacijama



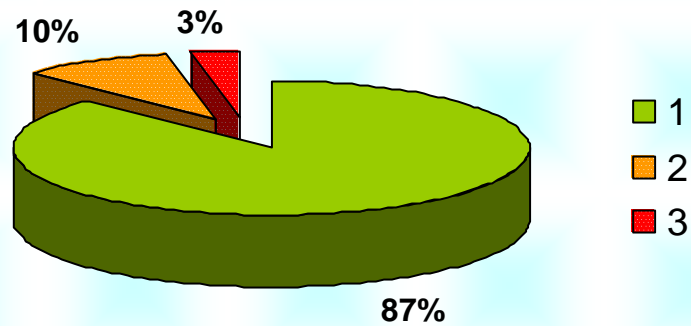
Pravilnik o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidenciji podataka (Sl.glasnik RS 54/92.) propisuje i prikazivanje 98 percentilnih vrednosti svih srednje dnevni vrednosti izmerenih u toku perioda ispitivanja. Tabela 19 sadrži izračunate vrednosti za ispitivane polutante u periode ispitivanja.

Tabela 19 – Prikaz 98 percentilnih vrednosti

	98 percentili svih srednjih dnevnih vrednosti polutanata za period praćenja			
	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Čađ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Period praćenja
Banovo Brdo	61,17	42,15	118,70	15. 12.'03. – 31. 05. 2004.
Cerak	50,58	26,86	73,57	15. 12.'03. – 31. 05. 2004
Miljakovac	53,97	35,70	117,55	15. 12.'03. – 31. 05. 2004
Novi Beograd	64,79	52,21	112,28	16. 12.'03. – 31. 05. 2004
Zemun	116,58	59,18	237,38	15. 12.'03. – 31. 05. 2004

Grafik 4

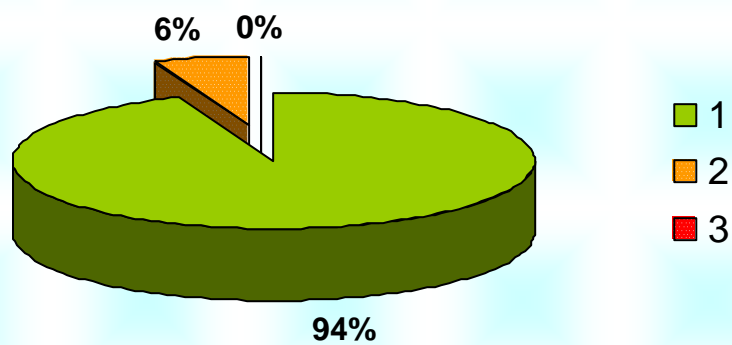
**Učestalost pojavljivanja vrednosti koncentracija
čadi na lokalitetu Banovo Brdo**



1 < 50 µg/m³; **2** 50 – 100 µg/m³; **3** > 100 µg/m³

Grafik 5

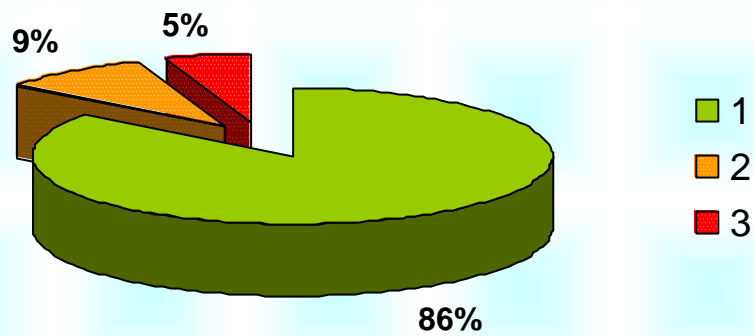
**Učestalost pojavljivanja vrednosti koncentracija čadi
na lokalitetu Cerak**



1 < 50 µg/m³; **2** 50 – 100 µg/m³; **3** > 100 µg/m³

Grafik 6

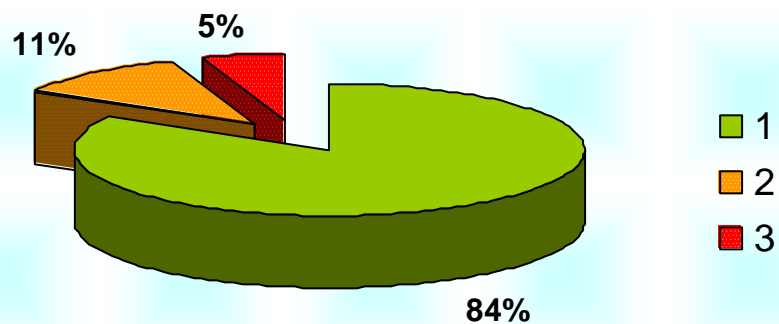
**Učestalost pojavljivanja vrednosti koncentracija čađi
na lokalitetu Miljakovac**



1 < 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; **2** 50 – 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; **3** > 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

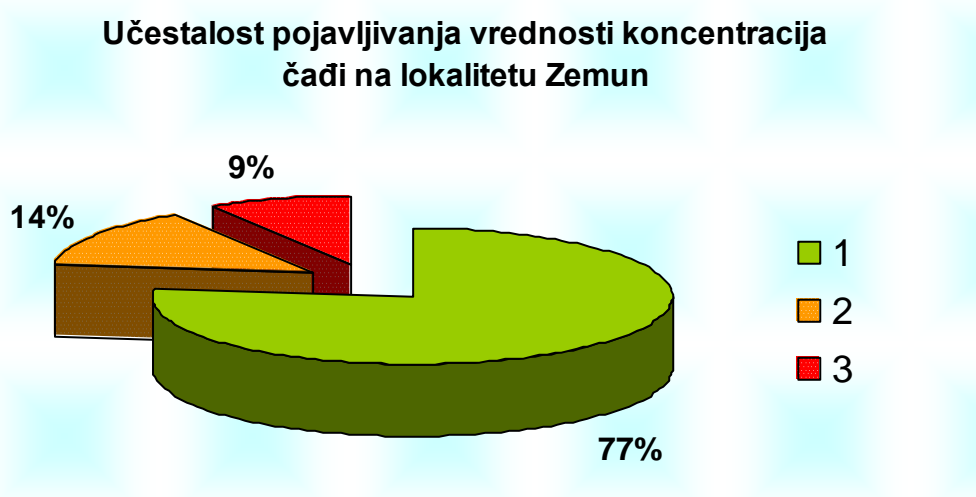
Grafik 7

**Učestalost pojavljivanja vrednosti koncentracija čađi na
lokalitetu Novi Beograd**



1 < 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; **2** 50 – 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; **3** > 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Grafik 8



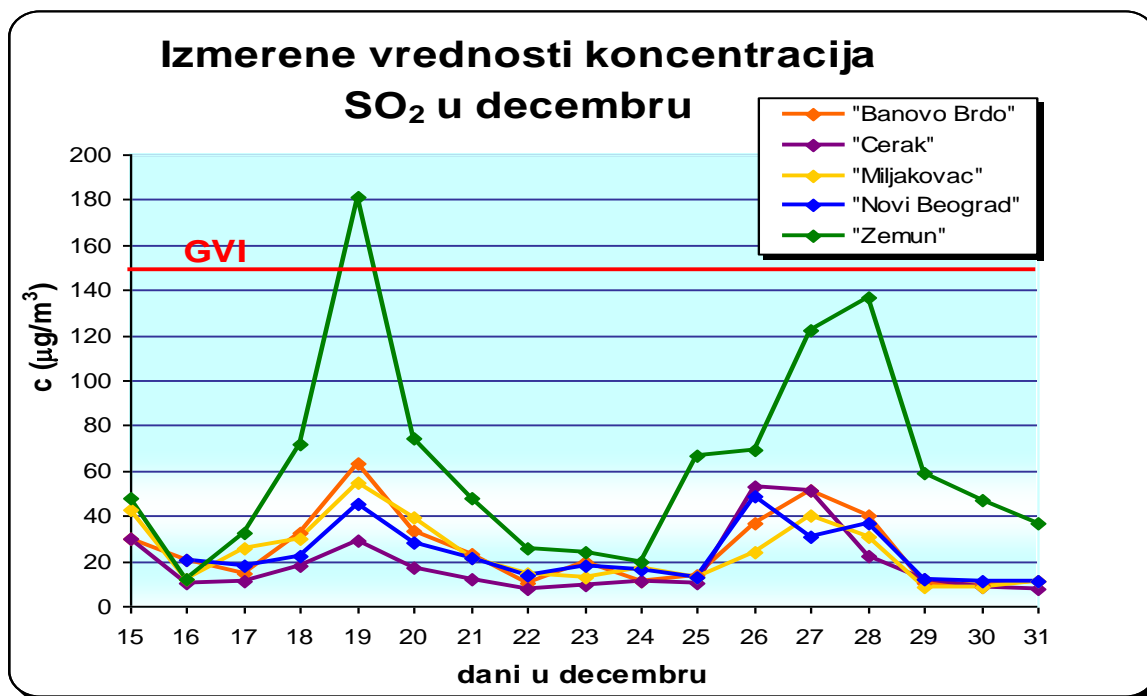
1 < 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; **2** 50 – 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; **3** > 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

PRILOG III

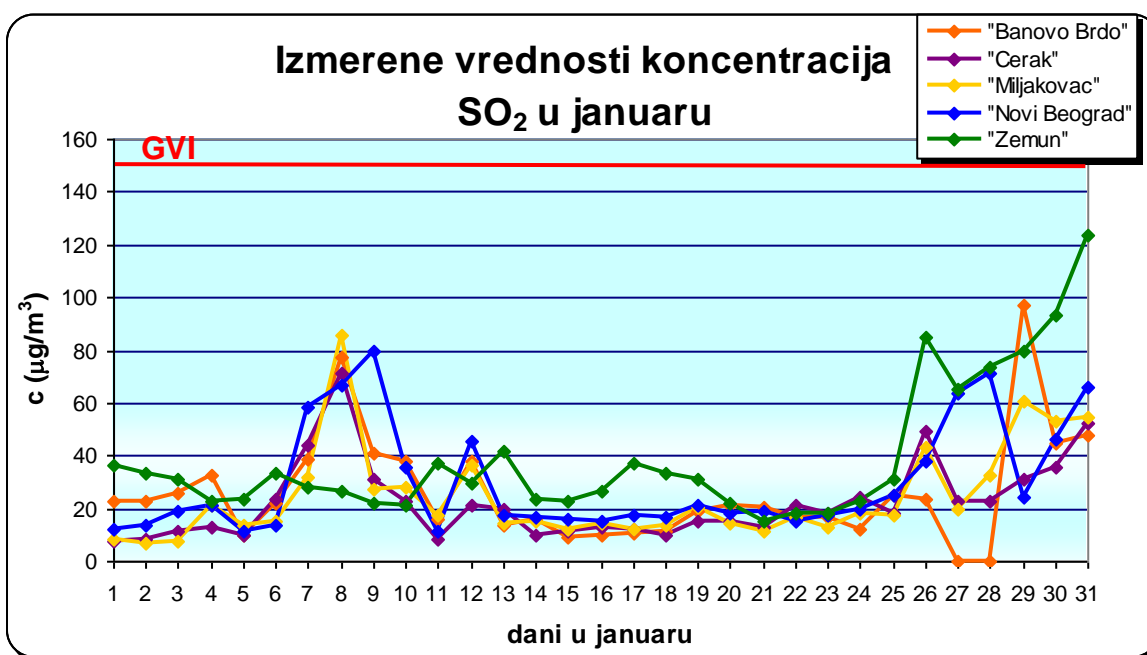
***GRAFIČKI PRIKAZ TRENDNA MESEČNOG KRETANJA
KONCENTRACIJA SVAKOG OD POLUTANATA***

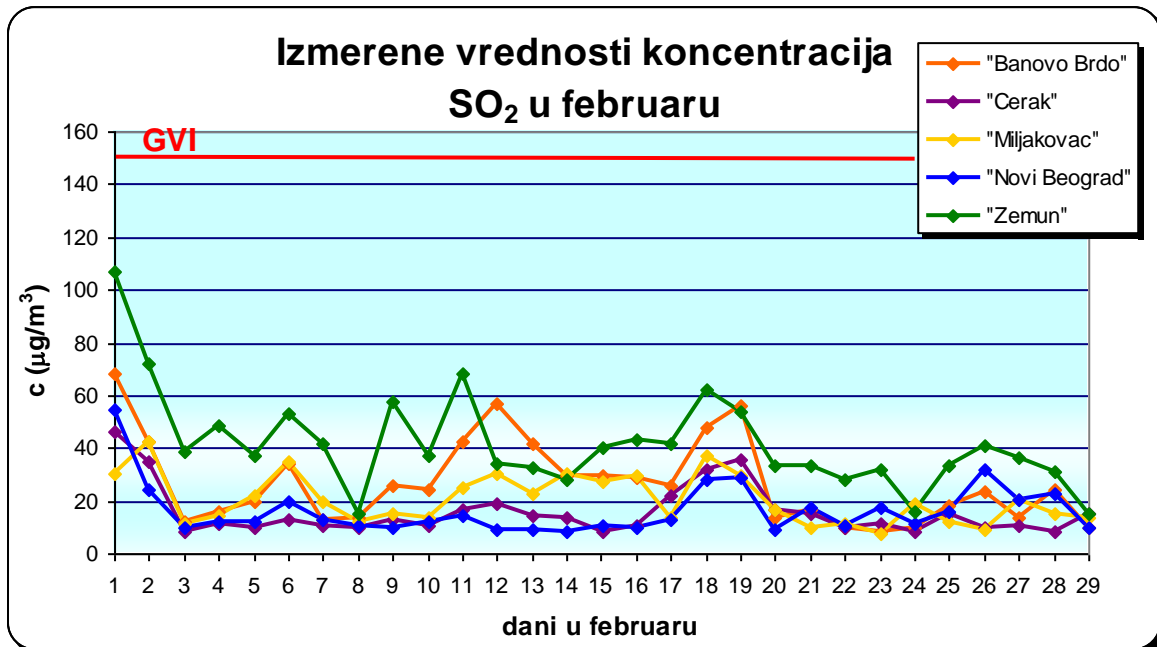
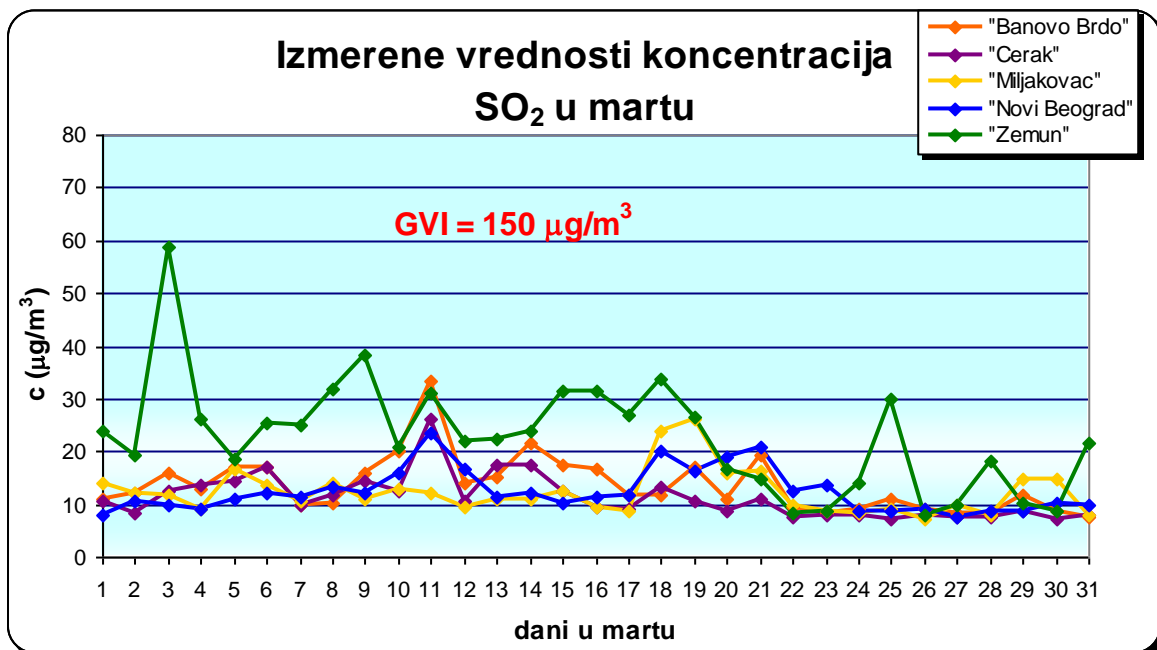
Trend kretanja koncentracija SO_2 za period od decembra 2003.god do maja 2004. god.

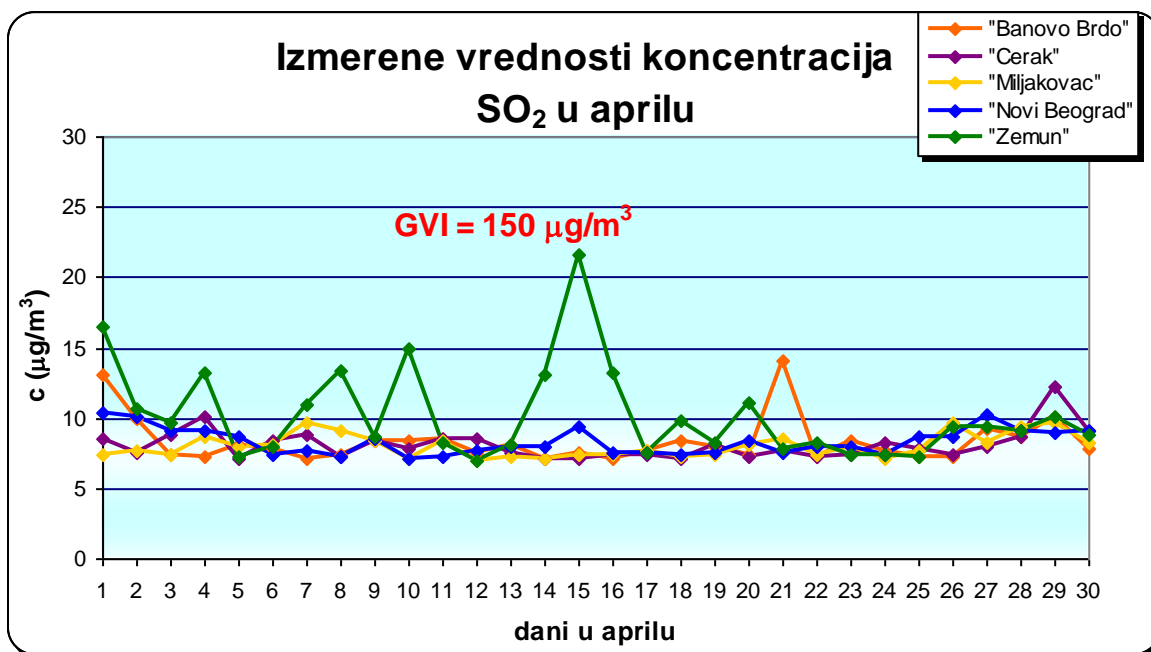
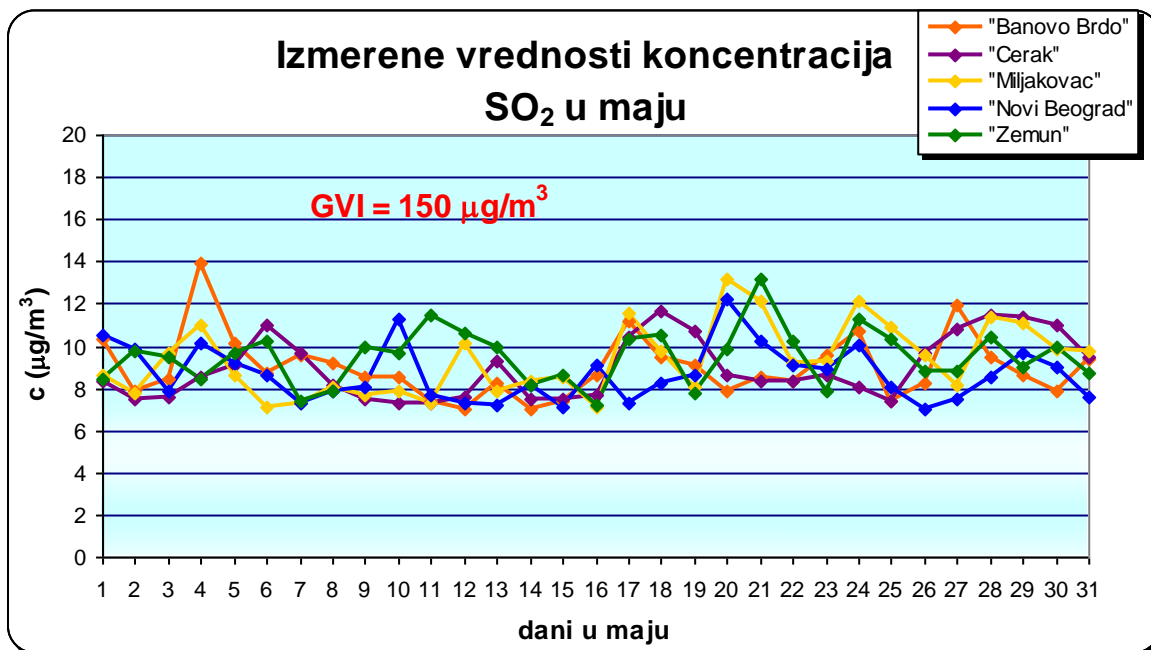
Grafik 9 - Trend kretanja konc. SO_2 za decembar 2003. god.



Grafik 10 -Trend kretanja konc. SO_2 za januar 2004. god.

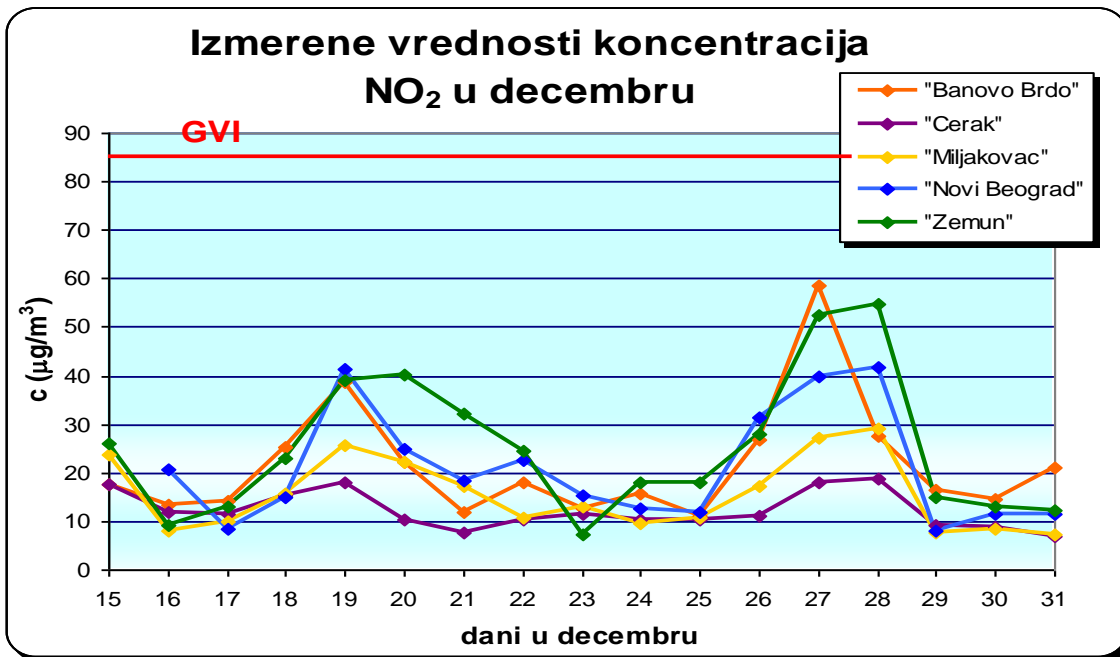


Grafik 11 - Trend kretanja konc. SO₂ za februar 2004. god.

 Grafik 12 - Trend kretanja konc. SO₂ za mart 2004. god.


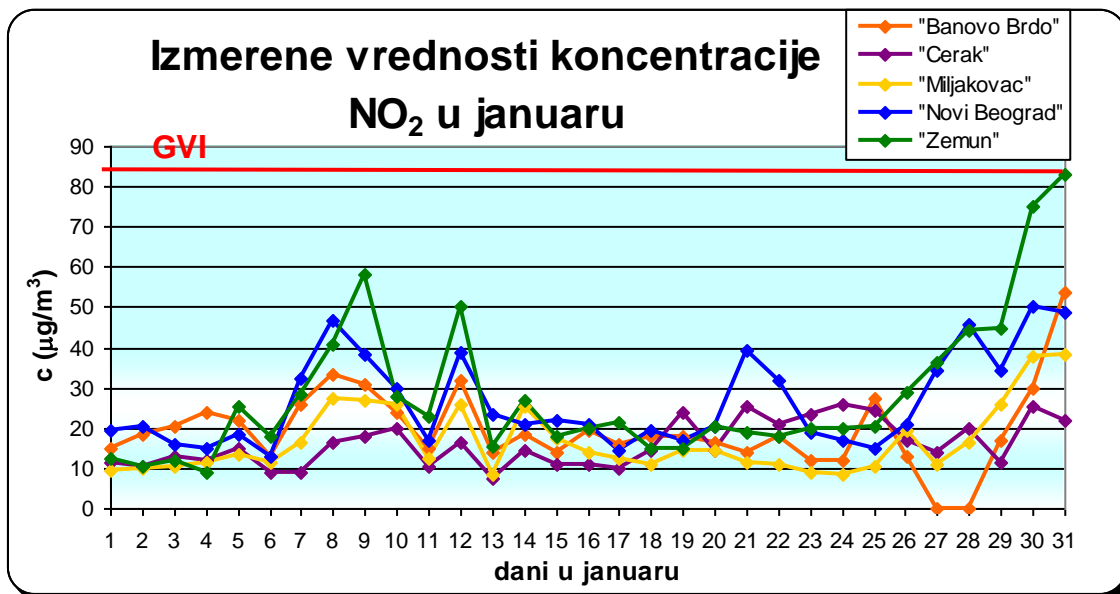
Grafik 13 Trend kretanja konc. SO_2 za april 2004. god.Grafik 14 - Trend kretanja konc. SO_2 za maj 2004. god.

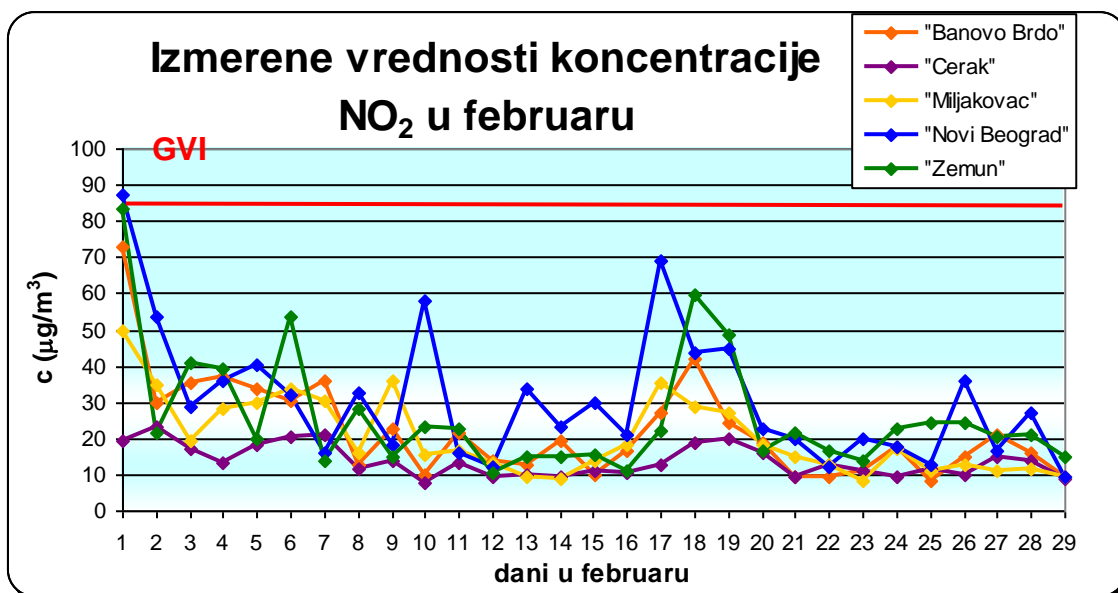
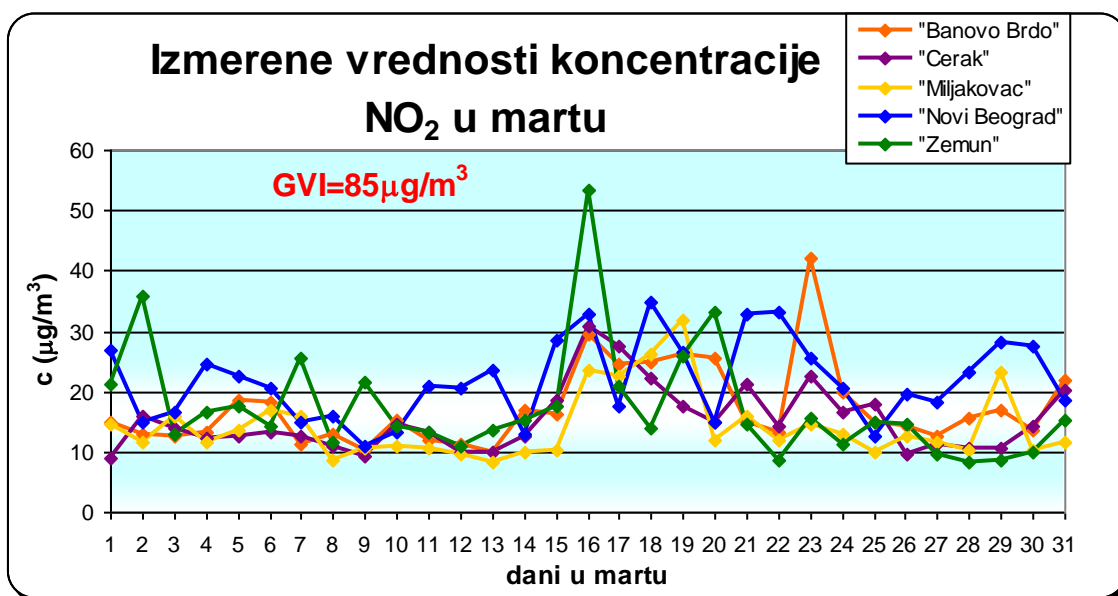
Trend kretanja koncentracija NO₂ za period od decembra 2003.god do maja 2004. god.

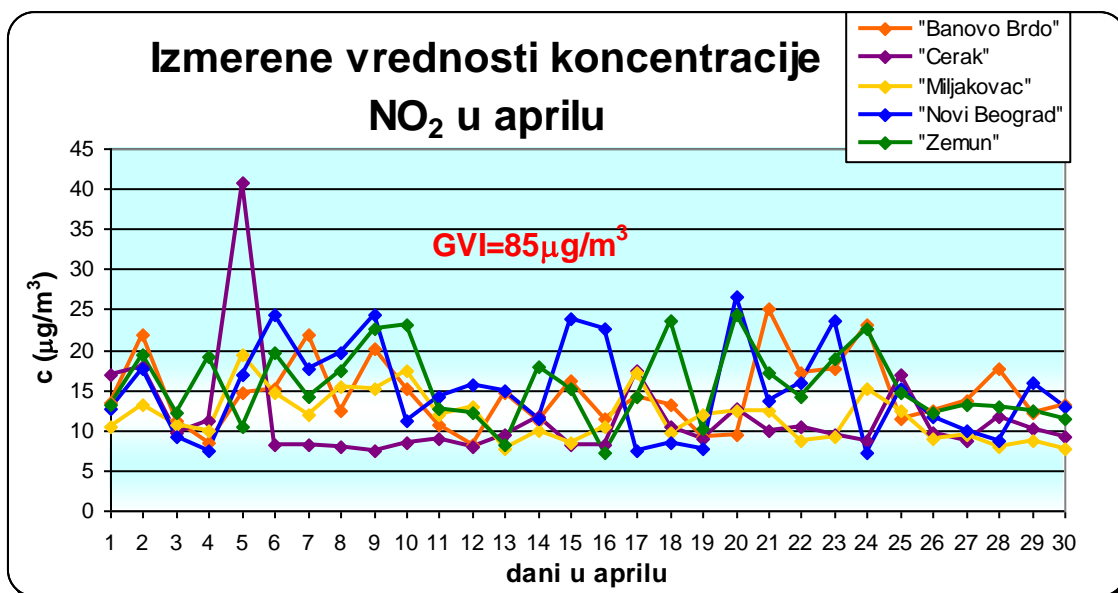
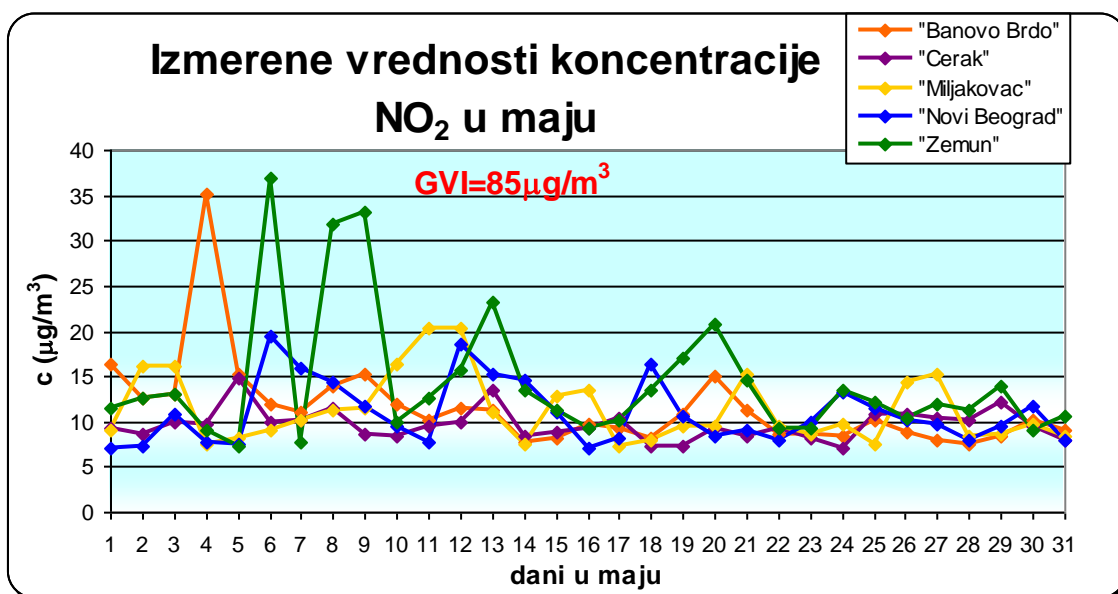
Grafik 15 - Trend kretanja konc. NO₂ za decembar 2003. god.



Grafik 16 - Trend kretanja konc. NO₂ za januar 2003. god.

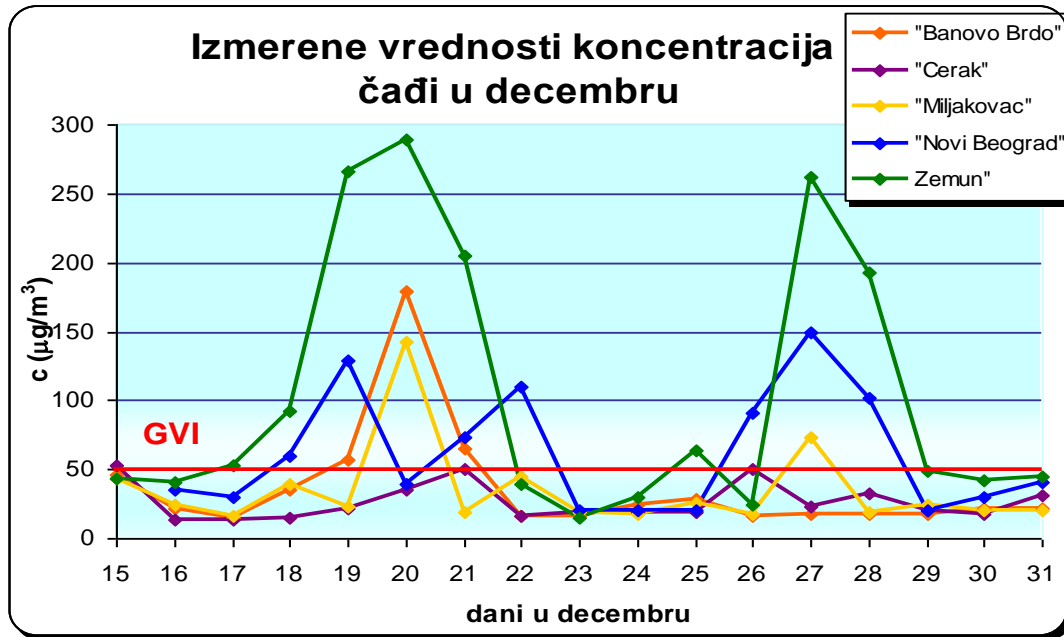


Grafik 17 - Trend kretanja konc. NO_2 za februar 2004. god.Grafik 18 - Trend kretanja konc. NO_2 za mart 2004. god.

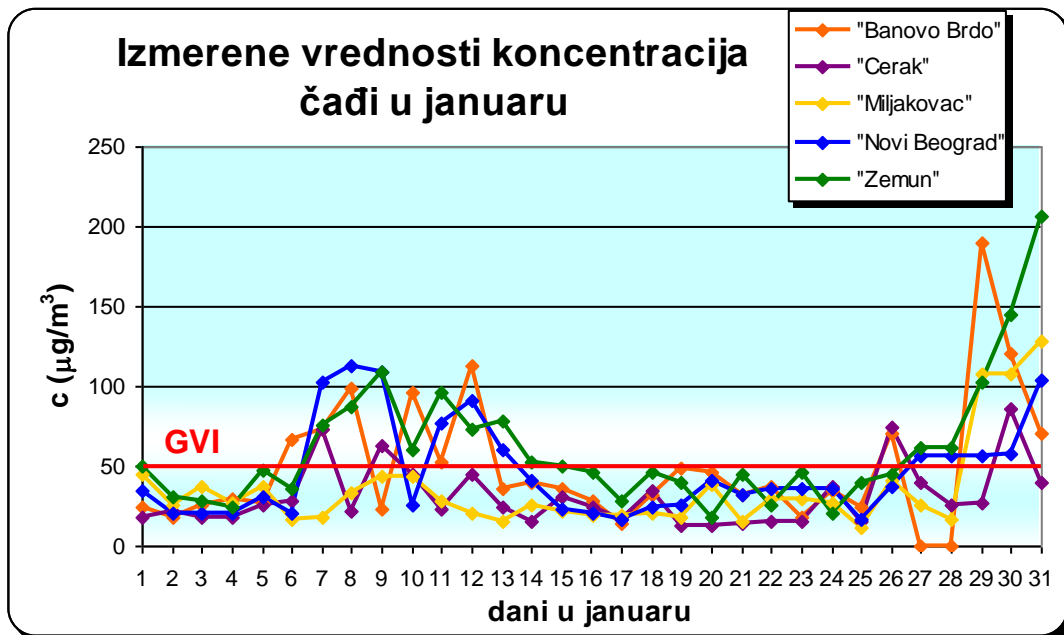
Grafik 19 - Trend kretanja konc. NO_2 za april 2004. god.Grafik 20 - Trend kretanja konc. NO_2 za maj 2004. god.

Trend kretanja koncentracija čađi za period od decembra 2003.god do maja 2004. god.

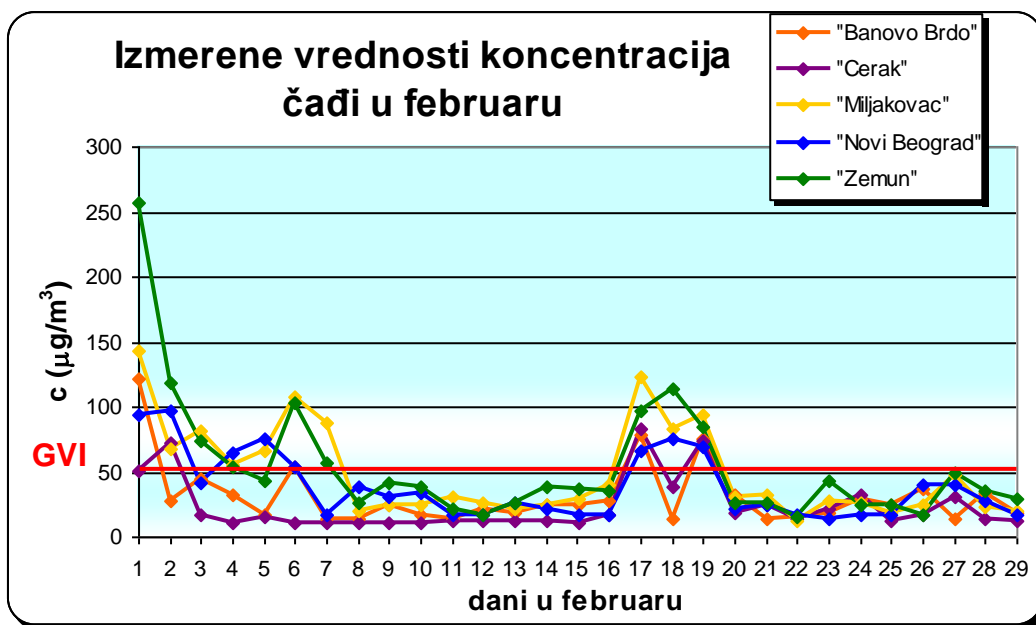
Grafik 21 - Trend kretanja konc. čađi za decembar 2003. god



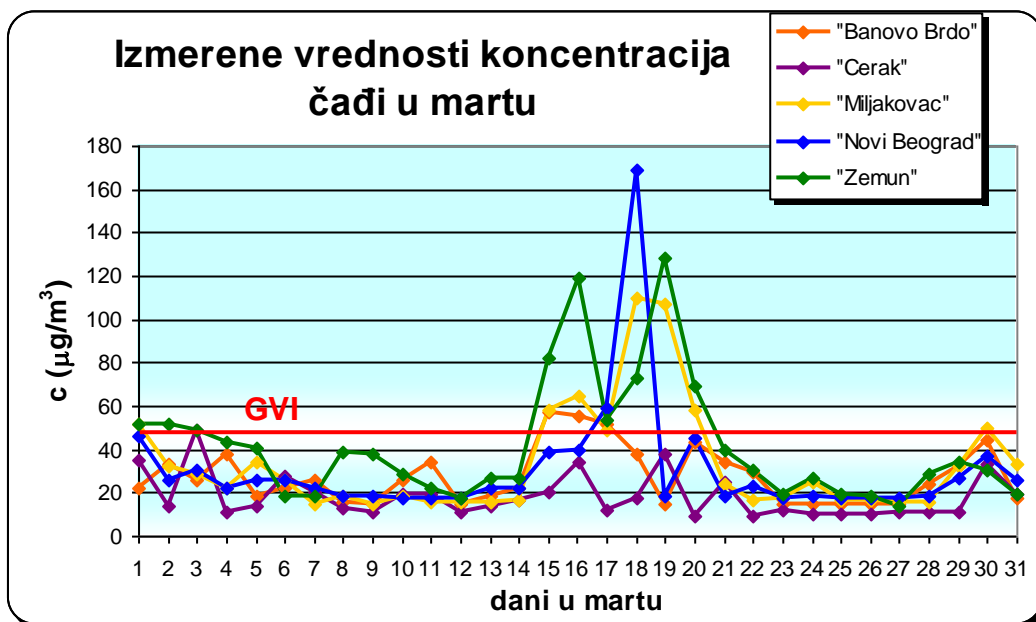
Grafik 22 - Trend kretanja konc. čađi za januar 2004. god



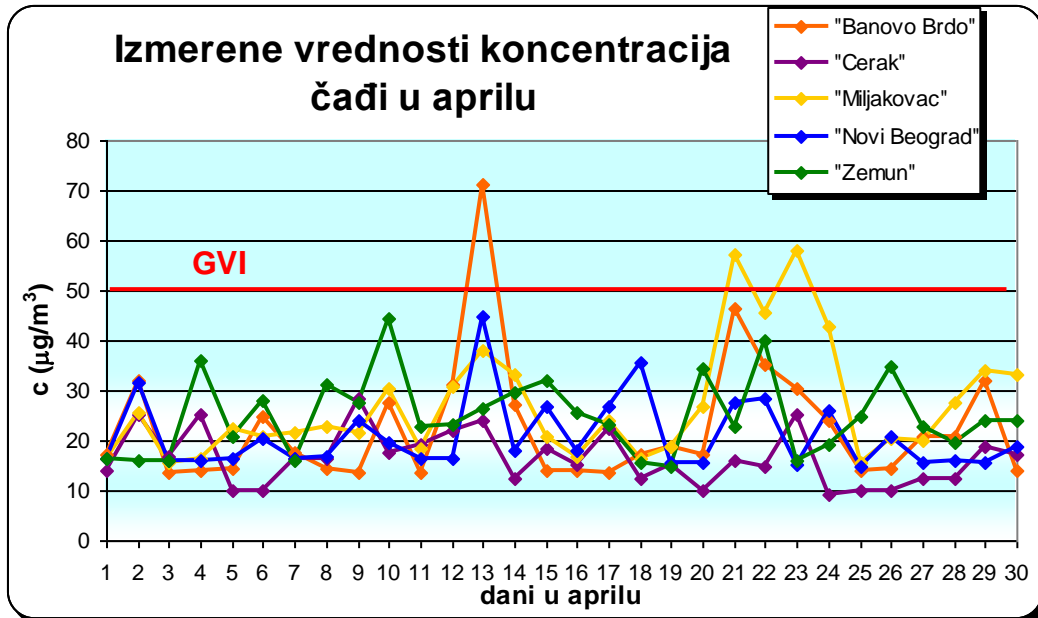
Grafik 23 - Trend kretanja konc. čađi za februar 2004. god



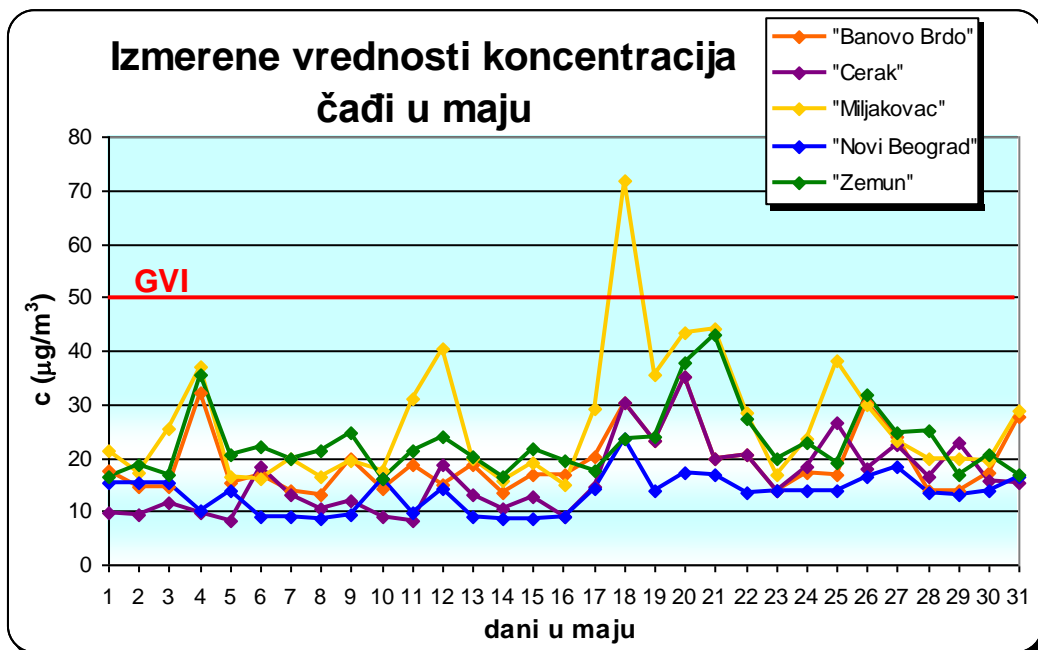
Grafik 24 - Trend kretanja konc. čađi za mart 2004. god



Grafik 25 - Trend kretanja konc. čađi za april 2004. god



Grafik 26 - Trend kretanja konc. čađi za maj 2004. god



ZAVRŠNI ELABORAT

O IZVRŠENIM MERENJIMA KONCENTRACIJE **SO₂**, **NO₂** I **ČAĐI**
U OKOLINI TOPLANA J.K.P. „BEOGRADSKKE ELEKTRANE”
U PERIODU OD DECEMBRA 2004. DO APRILA 2005. GOD.



TOPLANE:

„BANOVO BRDO”
„CERAK”
„MILJAKOVAC”
„NOVI BEOGRAD”
„ZEMUN”
„ŽELEZNIK”

Beograd, maj 2005.

INSTITUT ZA TEHNOLOGIJU NUKLEARNIH I DRUGIH MINERALNIH SIROVINA

Franše d'Eperea 86, 11000 Beograd,

☎ 390, 📠. (011) 369-17-22, 📠. (011) 369-15-83

<http://www.itnms.ac.yu>

CENTRALNA LABORATORIJA ZA KARAKTERIZACIJU

LABORATORIJA ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

E-mail: m.grbavcic@itnms.ac.yu

BROJ: – 7.2.4/

DATUM: 25. 05. 2005.

STRANA: 40

ZAVRŠNI ELABORAT

O IZVRŠENIM MERENJIMA KONCENTRACIJE **SO₂**, **NO₂** I **ČAĐI**
U OKOLINI TOPLANA J.K.P. „BEOGRADSKE ELEKTRANE”
U PERIODU OD DECEMBRA 2004. DO APRILA 2005. GOD.

TOPLANE:

„BANOVO BRDO”

„CERAK”

„MILJAKOVAC”

„NOVI BEOGRAD”

„ZEMUN”

„ŽELEZNIK”

Rukovodilac odseka za
hemijsko inženjerstvo i zaštitu životne sredine

Mirjana Grbavčić, dipl. ing

ITNMS - D I R E K T O R

Prof. dr Siniša Milošević

Beograd, maj 2005. god.

NAZIV NARUČIOCA POSLA: J.K.P. „BEOGRADSKE ELEKTRANE”

ADRESA NARUČIOCA POSLA: Savski nasip 11, 11070 Novi Beograd

OPIS USLUGA:

(Predmet ugovora):

UTVRĐIVANJE SREDNJIH DNEVNIH
KONCENTRACIJA SO₂, NO₂ I ČAĐI
NA IZABRANIM LOKALITETIMA U OKOLINI TOPLANA:
„BANOVO BRDO”, „CERAK”, „MILJAKOVAC”,
„NOVI BEOGRAD”, „ZEMUN” I „ŽELEZNIK“

BROJ UGOVORA:

II - 1428 od 21. 01. 2005. god.

REALIZATOR:

Mirjana Grbavčić, dipl. ing

SARADNICI:

1. Aleksandar Ćosović, dipl. ing
2. Vladimir Adamović, dipl. ing
3. Jelena Jekić, dipl. ing
4. Zorica Stoimirović, dipl. ing
5. Tatjana Jovanović, dipl. biol.
6. Veselinka Ignjatović, tehn.
7. Jovan Jurišević, tehn.

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Zakonski propisi	1
3. Izbor mernih mesta i polutanata koji se prate.....	2
4. Metodologija.....	2
5. Rezultati ispitivanja.....	3
PRILOOG I.....	5
PRILOG II.....	24
PRILOG III.....	31

1. Uvod

Praćenje stanja kvaliteta vazduha ima za cilj kontrolu i utvrđivanje nivoa zagađenosti vazduha, kao i utvrđivanje trenda zagađenja, odnosno stepena poboljšanja ili pogoršanja kvaliteta vazduha u urbanim i industrijskim sredinama. To je neophodan preduslov za preduzimanje konkretnih mera kojima bi se pravovremeno delovalo ka smanjenju sadržaja štetnih supstanci. Rezultati merenja koncentracija zagađujućih materija porede se sa graničnim vrednostima imisije (GVI).

U cilju sprovođenja obaveza proisteklih iz *Pravilnika o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka*, J.K.P. „Beogradske elektrane” je predvidela kontrolu imisije SO₂, NO₂ i čađi u okolini svojih toplana. Ova merenja bi trebalo da ukažu na eventualno potrebne mere prevencije.

Godišnji elaborat sadrži rezultate merenja obavljenih u periodu od 15. decembra 2004. do 30. aprila 2005. godine u okolini toplana: „Banovo Brdo”, „Cerak”, „Miljakovac”, „Novi Beograd”, „Zemun” i „Železnik”.

2. Zakonski propisi

Zakonski propisi i normativna delatnost u oblasti zaštite atmosfere obuhvata skup mera, obaveza i uslova za očuvanje prirodnih vrednosti i zaštitu zdravlja ljudi i kvaliteta životne sredine od posledica zagađenja vazduha. U našem zakonodavstvu norme za imisiju tretiraju sledeći republički propisi:

- Zakon o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik RS 135/04);
- Pravilnik o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka (Sl. glasnik RS 54/92).

Zakon o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik RS 135/04) definiše osnovne odredbe prava, obaveze i interese koje su usmerene u pravcu očuvanja kvaliteta vazduha. Kontinualnim merenjima, stručnim ispitivanjima i utvrđivanjem stepena zagađenosti vazduha i korišćenjem *Pravilnika o graničnim vrednostima štetnih materija, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka* (Sl.glasnik RS 54/92), date su smernice istraživanja, praćenja i utvrđivanja opšteg stanja zagađenosti vazduha.

Navedenim Pravilnikom utvrđene su zagađujuće materije za koje se obavlja sistematsko i kontinualno praćenje, pri čemu je poseban akcenat stavljen na tipične zagađujuće materije.

3. Izbor mernih mesta i polutanata koji se prate

U mrežu praćenja kvaliteta vazduha mora se uključiti prostor oko izvora zagađenja, pri čemu treba uzeti u obzir vrstu emitovanih materija, visinu dimnjaka, pravac kretanja dominantnih vetrova, otvorenost prostora i slično. Merni punktovi se odabiraju tako da se, u što je moguće većoj meri, izbegne uticaj drugih izvora zagađenja, sa ciljem dobijanja validnih rezultata.

U okolini toplana J.K.P. „Beogradske elektrane” (Banovo Brdo, Cerak, Miljakovac, Novi Beograd, Zemun i Železnik) postavljeno je po jedno merno mesto (sa po dva aparata) za uzorkovanje vazduha radi određivanja koncentracija SO₂, NO₂ i čađi.

Izbor polutanata koji će se pratiti u toku sistematske kontrole kvaliteta vazduha zavisi od vrste i tipa emitovanih zagađujućih materija. Tipični polutanati čija se koncentracija prati u okolini toplana J.K.P. „Beogradske elektrane” su SO₂, NO₂ i čađ.

Emisija sumpordioksida i azotovih oksida u najvećoj meri potiče iz procesa sagorevanja svih vrsta goriva, a čađ, uglavnom, nastaje kao produkt nepotpunog sagorevanja čvrstog i tečnog goriva.

Granične vrednosti za ove polutante u prizemnom sloju vazduha, prema *Pravilniku o graničnim vrednostima štetnih materija, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka* (Sl.glasnik RS 54/92), predstavljene su u sledećoj tabeli.

VREME UZORKOVANJA (naseljeno područje)	ZAGAĐUJUĆA MATERIJ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Sumpordioksid	Azotdioksid	Čađ
24 h	150	85	50
1 h	350	150	150

4. Metodologija

Za uzorkovanje vazduha za određivanje koncentracije SO₂, NO₂ i čađi u okolini emitera postavljeni su semiautomatski osmokanalni uzorkivači, koji obezbeđuju uzorkovanje vazduha za period od 24 h, te je određivana srednje dnevna koncentracija SO₂, NO₂ i čađi.

Sadržaj sumpordioksida je određivan pararozanilinskom metodom (JUS ISO 6767/97), azotovi oksidi su određivani modifikovanom Griess-Saltzmanovom metodom (JUS ISO 6768/2001), a koncentracija čađi reflektometrijskom metodom (ISO 9835), odnosno merenjem stepena zatamnjenja mrlje nastale filtriranjem određene zapremine vazduha kroz filter-papir određenog kvaliteta (Whatman 1) i odgovarajućeg prečnika (25 mm).

5. Rezultati ispitivanja

Rezultati obavljenih merenja dati su u narednim prilogima:

Prilog I – Sadrži tabelarni prikaz rezultata praćenja srednjih dnevnih vrednosti SO₂, NO₂ i čađi, za sva merna mesta po mesecima, za period od 15. decembra 2004. do kraja aprila 2005. godine.

Prilog II – Sadrži tabelarni i grafički prikaz srednjih mesečnih vrednosti koncentracija sve tri vrste polutanata, u ispitivanom periodu. Takođe, u tabelama su prikazane i maksimalne vrednosti svakog od polutanata, kao i mesec u kojem je ta vrednost dostignuta. Izdvojene su vrednosti koje premašuju GVI. U ovom Prilogu je data i tabela sa 98 percentilnim vrednostima (tabela 19).

Prilog III – daje grafički prikaz trenda kretanja koncentracija svih praćenih polutanata u okolini toplana J.K.P. „Beogradske elektrane” (Banovo Brdo, Cerak, Miljakovac, Novi Beograd, Zemun i Železnik) za sve mesece u periodu praćenja (od 15. 12. 2004. do 30. 04. 2005).



Na osnovu sistematskog praćenja koncentracija sumpordioksida, azotdioksida i čađi u okolini toplana „Banovo Brdo”, „Cerak”, „Miljakovac”, „Novi Beograd”, „Zemun” i „Železnik“ može se konstatovati da su u ispitivanom periodu:

- koncentracije SO₂, na svim mernim mestima, bile su ispod GVI, osim 11. II 2005. na Banovom Brdu, kada je izmerena koncentracija SO₂ od 191,83 µg/m³, kao i dva puta u Zemunu i to 11. II 2005. – 186.96 µg/m³ i 12. II 2005. – 179.73 µg/m³;
- koncentracije NO₂ su na svim mernim mestima, bile ispod GVI;
- koncentracije čađi su više puta prelazile GVI i to:
 - na Banovom Brdu GVI je bila prekoračena 19 puta, što je 14 % od ukupnog broja dana kada su merenja bila obavljena;
 - na Ceraku GVI je prekoračena 15 puta, što je 16 % od ukupnog broja izvršenih merenja;
 - na Miljakovcu je granična vrednost imisije prekoračena 34 puta što je 26 % od svih obavljenih merenja;
 - na Novom Beogradu GVI je bila, prekoračena 25 puta, što čini 19% od ukupnog broja dana kada su merenja bila obavljena;
 - u Zemunu je prekoračena vrednost GVI tokom 26 dana i to je 20% od svih dana kada su merenja obavljena;
 - u Železniku je izmereno 4 vrednosti preko GVI što je 5 % od ukupnog broje merenja, ali tu treba imati u vidu da su merenja u Železniku počela početkom februara, kao i to, da su apsorpcioni rastvori u toku najhladnijih dana na ovoj lokaciji bili zaleđeni, pa aparati nisu radili.

Ubedljivo najveće prosečne srednje mesečne vrednosti koncentracije SO₂ i čađi, na svim praćenim lokacijama, su zabeležene tokom februara meseca 2005, što se može objasniti time da je u tom mesecu kao energent korišćen mazut, koji sadrži daleko veći procenat SO₂ nego prirodan gas. Najveće prosečne vrednosti koncentracija NO₂ zabeležene u januaru 2004. Najniže prosečne vrednosti koncentracija sva tri polutanta, na svim lokacijama, su zabeležene u aprilu, što se može objasniti višim temperaturama u ovom mesecu, kao i činjenicom da je 15. aprila završena grejna sezona.

Najviše dana sa vrednostima koncentracije čađi iznad GVI je bilo u februaru (28,83 % od svih izmerenih vrednosti na svim mernim mestima tokom februara meseca), a zatim u januaru (19,35 %) i decembru (18,82 %). U martu je izmereno 13.26 % vrednosti koncentracije čađi iznad GVI, dok je u aprilu izmereno 6 vrednosti (5 na Miljakovcu i 1 na Banovom Brdu) što čini 3,33 %. Svi ovi rezultati su prikazani u Prilogu II ovog izveštaja.

Trebalo bi napomenuti da, osim toplana, na povećanje koncentracije SO₂, NO₂ i čađi utiču i okolna domaćinstva, blizina puteva, deponija, gradilišta, itd.

PRILOG I

**TABELARNI PRIKAZ REZULTATA ISPITIVANJA
KONCENTRACIJA SO₂, NO₂ I ČAĐI U OKOLINI TOPLANA
„BANOVO BRDO”, „CERAK”, „MILJAKOVAC”,
„NOVI BEOGRAD”, „ZEMUN” I „ŽELEZNIK“**

Tabela 1

Rezultati merenja koncentracije SO ₂ (µg/m ³) na području toplane „Banovo Brdo“ za grejnu sezonu 2004/2005.					
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April
1.	*	29,56	47,65	30,56	14,59
2.	*	18,65	23,30	44,57	10,47
3.	*	21,37	19,52	18,22	16,09
4.	*	22,23	15,64	11,34	11,71
5.	*	26,51	54,28	7,90	11,94
6.	*	23,44	70,11	12,07	17,02
7.	*	17,95	116,92	13,27	9,16
8.	*	25,86	72,25	14,30	10,93
9.	*	18,93	71,39	10,68	17,51
10.	*	11,45	75,73	16,40	11,22
11.	*	14,56	191,83	17,39	14,56
12.	*	26,77	89,56	15,44	13,91
13.	*	29,56	21,23	12,63	19,90
14.	*	32,18	54,35	18,51	11,73
15.	24,22	39,65	11,47	15,25	13,55
16.	18,54	44,57	10,60	22,19	14,01
17.	27,27	42,38	7,81	14,78	13,60
18.	20,02	32,29	8,40	18,77	10,03
19.	33,10	29,94	13,57	14,32	9,68
20.	25,18	34,12	68,10	15,86	12,71
21.	22,15	48,59	31,45	14,26	18,53
22.	37,66	39,75	10,66	14,40	15,21
23.	42,08	23,33	12,48	17,04	18,52
24.	27,11	22,64	16,56	29,09	15,92
25.	15,08	31,25	20,97	27,92	15,80
26.	14,12	26,92	11,37	27,49	7,90
27.	17,31	26,65	11,56	17,90	7,50
28.	21,05	16,63	8,88	21,57	10,76
29.	30,08	27,39	-	20,58	8,98
30.	28,88	18,16	-	18,18	8,63
31.	21,33	38,71	-	19,15	-
Srednja mesečna koncentracija	25,01	27,81	41,70	18,45	13,07
Broj vrednosti preko GVI	0	0	1	0	0

Tabela 2

Rezultati merenja koncentracije NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Banovo Brdo“ za grejnu sezonu 2004/2005.					
Dan/Mesec	<i>Decembar</i>	<i>Januar</i>	<i>Februar</i>	<i>Mart</i>	<i>April</i>
1.	*	23,03	23,29	20,60	10,64
2.	*	12,48	22,63	21,54	13,84
3.	*	19,92	12,02	13,47	13,84
4.	*	15,09	22,38	13,80	12,62
5.	*	14,67	22,55	19,85	15,58
6.	*	16,69	9,22	14,22	17,19
7.	*	22,66	10,59	9,60	20,99
8.	*	30,82	24,78	14,19	15,33
9.	*	33,15	20,64	10,96	16,58
10.	*	26,87	30,37	17,61	13,10
11.	*	51,53	24,53	15,90	17,93
12.	*	42,12	21,83	20,34	8,09
13.	*	32,54	21,88	13,63	12,52
14.	*	26,52	16,81	17,52	12,23
15.	18,32	32,56	18,78	15,86	8,17
16.	19,25	52,13	25,63	19,32	13,03
17.	21,41	33,47	19,29	13,27	12,67
18.	18,56	36,51	21,92	15,65	10,52
19.	24,08	30,05	27,05	16,64	12,64
20.	13,21	42,13	26,49	17,91	12,63
21.	14,02	36,56	35,40	10,58	14,77
22.	23,36	32,81	22,72	15,04	17,49
23.	22,35	30,15	30,56	28,62	14,96
24.	15,26	25,98	18,03	36,29	15,85
25.	11,08	29,23	19,77	29,93	15,98
26.	10,77	23,64	27,85	18,04	9,54
27.	15,23	31,39	19,38	12,13	11,20
28.	37,48	18,00	21,54	11,58	11,11
29.	27,66	21,79	-	10,91	8,70
30.	19,16	26,84	-	14,60	9,29
31.	22,03	29,96	-	18,89	-
Srednja mesečna koncentracija	19,60	29,07	22,07	17,05	13,30
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0

Tabela 3

Rezultati merenja koncentracije čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Banovo Brdo“ za grejnu sezonu 2004/2005.					
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April
1.	*	17,44	73,18	19,67	12,82
2.	*	11,60	44,92	20,35	19,09
3.	*	41,27	44,13	46,25	45,40
4.	*	26,64	31,78	37,63	20,14
5.	*	33,44	60,66	38,57	18,06
6.	*	25,42	119,45	42,38	61,08
7.	*	40,26	145,31	16,59	49,65
8.	*	116,50	93,34	34,91	47,61
9.	*	43,86	102,42	19,71	11,07
10.	*	17,10	177,40	17,55	16,48
11.	*	86,13	283,58	23,10	16,14
12.	*	26,62	204,11	19,81	28,29
13.	*	26,12	24,56	16,63	29,47
14.	*	11,99	39,35	19,78	18,85
15.	32,40	40,91	15,69	33,12	19,04
16.	12,93	25,11	12,70	27,22	14,31
17.	34,05	54,96	39,05	31,17	9,47
18.	12,43	36,65	22,47	36,30	21,26
19.	27,64	23,78	12,81	37,97	21,72
20.	12,49	50,36	45,84	29,95	16,66
21.	13,05	38,40	15,88	30,44	24,90
22.	32,25	43,55	16,29	46,11	24,65
23.	57,90	21,98	22,69	38,95	18,71
24.	30,59	27,49	33,08	116,60	16,45
25.	41,78	12,61	22,75	97,66	24,88
26.	43,15	43,79	33,33	33,18	19,43
27.	15,43	26,52	13,01	13,90	9,72
28.	18,63	30,39	22,76	33,47	22,05
29.	54,12	44,81	-	30,21	14,39
30.	25,61	37,29	-	16,57	9,56
31.	47,72	88,94	-	26,95	-
Srednja mesečna koncentracija	30,13	37,80	63,31	33,96	22,71
Broj vrednosti preko GVI	2	5	9	2	1

Tabela 4

Rezultati merenja koncentracije SO ₂ (µg/m ³) na području toplane „Cerak“ za grejnu sezonu 2004/2005.					
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April
1.	*	12,51	23,13	22,16	13,21
2.	*	14,62	24,27	18,30	13,21
3.	*	8,49	18,48	22,27	14,53
4.	*	9,31	25,44	16,02	13,64
5.	*	12,64	25,22	20,48	9,43
6.	*	16,15	18,48	15,24	15,07
7.	*	13,40	39,32	14,62	20,35
8.	*	12,23	41,97	17,18	23,77
9.	*	10,97	32,74	13,99	19,61
10.	*	13,17	48,99	16,44	21,95
11.	*	16,98	66,99	18,91	23,94
12.	*	15,07	23,09	15,18	21,25
13.	*	21,26	24,53	13,88	12,83
14.	*	32,33	31,05	19,07	12,14
15.	26,13	35,61	25,37	20,49	11,82
16.	22,85	29,26	21,45	17,47	11,36
17.	24,19	32,24	18,22	15,16	9,97
18.	27,33	22,76	19,75	13,72	9,75
19.	20,85	21,49	20,24	11,76	10,29
20.	20,33	22,03	23,25	12,96	13,16
21.	19,43	49,87	16,47	16,32	11,29
22.	21,81	35,89	13,60	10,09	11,09
23.	26,02	24,55	14,76	22,14	14,47
24.	18,55	19,83	14,60	33,11	16,35
25.	11,01	21,13	22,50	28,36	18,97
26.	9,08	32,58	20,47	16,61	10,60
27.	9,30	23,31	13,36	17,05	7,31
28.	15,07	21,18	21,67	14,69	7,45
29.	8,02	29,41	-	13,13	8,08
30.	11,16	25,54	-	12,87	7,01
31.	11,20	26,98	-	14,73	-
Srednja mesečna koncentracija	17,78	22,03	25,34	17,24	13,80
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0

Tabela 5

Rezultati merenja koncentracije NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Cerak“ za grejnu sezonu 2004/2005.					
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April
1.	*	15,89	15,69	25,28	9,93
2.	*	13,91	15,76	15,97	10,49
3.	*	11,62	9,32	13,61	13,75
4.	*	16,50	9,41	16,98	11,65
5.	*	9,96	10,46	14,91	8,71
6.	*	10,12	18,11	10,03	12,86
7.	*	9,01	20,07	13,65	13,40
8.	*	11,83	29,42	14,98	14,95
9.	*	16,54	13,09	10,71	14,64
10.	*	17,23	27,00	10,62	15,37
11.	*	11,96	14,22	12,37	13,09
12.	*	13,90	10,13	15,34	14,70
13.	*	9,68	10,66	11,44	14,19
14.	*	12,86	7,98	17,16	10,42
15.	19,55	21,45	13,89	19,61	11,85
16.	18,00	25,33	9,49	10,98	12,12
17.	13,06	28,14	11,55	9,93	11,97
18.	21,48	23,52	10,77	9,57	7,98
19.	15,20	16,80	13,54	9,30	7,15
20.	11,08	20,11	7,96	16,11	10,67
21.	8,88	22,16	9,89	10,84	13,23
22.	13,54	23,35	9,60	15,51	13,07
23.	18,65	29,86	11,03	22,16	13,03
24.	14,11	31,28	21,37	32,55	15,78
25.	10,03	26,51	18,22	25,40	12,32
26.	14,20	18,99	18,32	19,92	7,72
27.	9,38	29,51	17,32	12,87	10,50
28.	12,23	23,14	12,01	16,40	7,56
29.	14,37	22,01	-	16,05	9,94
30.	15,17	14,59	-	14,15	7,77
31.	14,11	22,15	-	14,81	-
Srednja mesečna koncentracija	14,30	18,71	14,51	15,46	11,69
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0

Tabela 6

Rezultati merenja koncentracije čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Cerak“ za grejnu sezonu 2004/2005.					
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April
1.	*	15,46	60,87	44,04	17,42
2.	*	22,18	51,15	18,84	12,11
3.	*	18,48	37,16	36,61	21,87
4.	*	15,33	27,64	31,70	24,83
5.	*	15,47	32,13	19,01	45,87
6.	*	35,98	50,53	28,87	35,73
7.	*	27,35	117,05	29,45	32,29
8.	*	27,10	134,17	15,74	26,04
9.	*	23,81	41,79	12,91	12,79
10.	*	37,04	133,54	16,04	15,41
11.	*	31,07	162,13	25,73	12,67
12.	*	31,29	17,03	12,86	18,61
13.	*	25,86	30,91	12,95	44,73
14.	*	37,62	17,49	25,16	15,57
15.	45,14	33,85	17,91	35,31	12,65
16.	45,05	25,68	26,47	18,66	12,50
17.	49,22	38,88	22,16	19,96	12,28
18.	65,74	15,73	31,43	15,45	17,64
19.	21,40	32,23	30,47	15,53	12,43
20.	33,25	51,70	42,64	14,16	18,22
21.	32,52	31,67	26,54	32,01	15,32
22.	42,95	27,42	21,95	21,46	18,20
23.	65,12	23,98	18,65	57,87	15,23
24.	14,42	32,17	30,99	62,69	21,37
25.	20,94	41,23	21,27	52,05	12,31
26.	14,17	24,34	21,42	32,37	12,75
27.	15,97	28,64	15,45	18,56	15,30
28.	14,49	51,44	15,34	15,87	12,52
29.	28,70	41,46	-	21,63	12,52
30.	18,41	76,29	-	18,98	15,13
31.	15,37	27,72	-	34,12	-
Srednja mesečna koncentracija	31,93	31,24	44,87	26,34	19,08
Broj vrednosti preko GVI	2	3	7	3	0

Tabela 7

Rezultati merenja koncentracije SO ₂ (µg/m ³) na području toplane „Miljakovac“ za grejnu sezonu 2004/2005.					
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April
1.	*	21,54	42,87	49,01	15,82
2.	*	17,35	30,42	29,29	14,57
3.	*	14,57	101,06	31,98	17,21
4.	*	21,68	61,11	15,55	16,65
5.	*	12,19	72,19	12,71	12,41
6.	*	13,41	78,05	14,33	13,98
7.	*	25,91	133,30	24,41	13,70
8.	*	32,15	60,28	14,54	14,72
9.	*	29,84	108,29	25,87	16,05
10.	*	31,27	117,56	25,08	12,04
11.	*	29,86	124,80	19,62	12,26
12.	*	16,85	92,50	16,17	11,90
13.	*	14,32	25,55	18,67	19,82
14.	*	13,71	31,51	20,82	17,85
15.	31,18	13,06	8,71	19,25	16,57
16.	18,44	11,10	21,99	13,49	12,73
17.	16,31	12,65	24,84	16,41	20,70
18.	27,91	14,88	7,14	13,21	19,05
19.	28,15	11,54	16,61	13,32	9,80
20.	14,09	13,47	43,94	22,95	16,74
21.	17,12	27,19	24,90	29,38	18,11
22.	17,09	21,06	10,68	28,90	17,18
23.	14,13	23,98	18,57	21,97	14,43
24.	18,55	12,03	34,39	24,62	11,25
25.	19,74	35,04	17,88	20,00	13,39
26.	23,18	30,09	15,39	12,99	10,04
27.	22,88	25,03	10,33	13,18	8,96
28.	26,45	20,16	17,94	15,39	7,92
29.	39,81	24,51	-	15,93	10,40
30.	28,15	18,17	-	11,14	8,74
31.	24,24	15,16	-	14,02	-
Srednja mesečna koncentracija	22,79	20,12	48,32	20,14	14,17
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0

Tabela 8

Rezultati merenja koncentracije NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Miljakovac“ za grejnu sezonu 2004/2005.					
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April
1.	*	20,04	9,69	10,66	17,68
2.	*	13,50	12,00	17,06	18,52
3.	*	16,37	14,34	21,46	17,59
4.	*	15,21	10,15	10,71	16,39
5.	*	16,37	9,19	11,00	10,27
6.	*	15,95	12,18	11,90	15,32
7.	*	10,49	9,35	12,42	16,35
8.	*	10,19	12,26	18,05	14,79
9.	*	15,19	11,29	10,66	15,53
10.	*	19,98	9,18	13,31	15,82
11.	*	22,51	20,49	10,29	14,92
12.	*	14,32	17,91	10,04	16,08
13.	*	10,94	24,54	11,13	10,33
14.	*	23,01	18,07	13,08	12,69
15.	24,42	13,49	17,81	19,06	14,64
16.	20,07	17,85	11,26	22,93	13,59
17.	23,22	15,53	14,64	23,14	12,98
18.	21,11	18,46	54,12	19,59	14,86
19.	20,59	12,35	26,88	18,35	17,45
20.	17,31	22,12	10,33	22,57	16,91
21.	17,68	13,99	13,64	24,33	14,70
22.	11,05	24,54	16,48	20,16	18,86
23.	12,09	20,06	14,53	24,53	9,01
24.	10,32	26,13	20,82	25,69	11,41
25.	9,48	28,92	13,43	22,05	14,76
26.	14,33	33,15	15,49	11,26	11,32
27.	21,05	29,98	18,69	15,42	10,87
28.	18,61	23,39	18,14	12,11	9,02
29.	20,20	27,98	-	14,60	7,55
30.	13,16	23,14	-	11,08	9,97
31.	16,55	18,19	-	20,11	-
Srednja mesečna koncentracija	17,13	19,14	16,32	16,41	14,01
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0

Tabela 9

Rezultati merenja koncentracije čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Miljakovac“ za grejnu sezonu 2004/2005.					
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April
1.	*	58,58	21,57	74,09	59,18
2.	*	35,53	28,32	39,27	90,80
3.	*	48,01	46,22	30,42	86,39
4.	*	11,68	39,17	10,91	25,60
5.	*	7,68	75,08	23,40	21,86
6.	*	36,89	69,67	22,04	56,14
7.	*	51,00	112,71	31,25	51,41
8.	*	139,63	82,15	22,21	11,08
9.	*	105,34	183,11	10,91	25,15
10.	*	123,10	194,54	25,20	11,08
11.	*	96,18	211,04	46,38	13,75
12.	*	57,09	202,43	11,28	22,38
13.	*	7,75	55,35	42,88	27,12
14.	*	24,61	35,14	58,31	13,38
15.	52,25	7,69	12,37	59,50	34,10
16.	19,65	38,07	12,37	60,04	24,73
17.	19,68	16,94	12,55	20,70	18,98
18.	52,95	22,73	25,13	49,16	10,83
19.	45,13	29,94	33,60	16,19	33,36
20.	12,00	26,34	44,87	13,67	15,99
21.	35,07	95,25	25,23	41,25	19,20
22.	36,05	45,43	28,87	13,47	19,07
23.	39,04	75,13	16,09	88,00	34,80
24.	26,86	13,17	15,88	89,32	10,98
25.	31,32	34,47	15,76	83,47	13,53
26.	29,98	21,30	15,80	11,09	13,93
27.	8,07	10,89	15,84	25,20	10,91
28.	36,02	67,75	12,79	11,06	44,85
29.	93,91	33,80	-	22,08	10,84
30.	24,08	27,15	-	13,92	10,91
31.	38,40	24,14	-	60,37	-
Srednja mesečna koncentracija	35,32	44,94	58,70	36,36	28,08
Broj vrednosti preko GVI	3	9	9	8	5

Tabela 10

Rezultati merenja koncentracije SO ₂ (µg/m ³) na području toplane „Novi Beograd“ za grejnu sezonu 2004/2005.					
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April
1.	*	13,36	15,76	43,22	16,91
2.	*	16,12	14,66	33,96	21,09
3.	*	16,31	15,44	22,88	14,87
4.	*	15,45	20,25	19,00	14,55
5.	*	12,01	26,68	15,93	19,81
6.	*	19,37	47,43	16,67	17,48
7.	*	22,11	89,77	14,02	17,42
8.	*	31,06	68,42	20,98	19,78
9.	*	20,08	71,21	35,41	18,39
10.	*	38,64	87,52	12,21	16,64
11.	*	42,32	124,47	16,52	17,82
12.	*	23,15	92,18	14,02	14,25
13.	*	21,08	19,52	10,97	13,15
14.	*	20,39	13,95	26,57	15,79
15.	17,56	18,95	10,95	17,44	12,82
16.	21,15	16,53	14,09	26,63	15,09
17.	20,08	21,45	12,69	13,51	17,23
18.	14,13	28,57	13,46	17,86	16,87
19.	12,80	22,91	20,55	27,90	7,08
20.	16,53	28,04	34,80	15,92	15,48
21.	19,27	19,00	36,58	18,03	17,55
22.	22,52	16,17	14,30	12,56	14,01
23.	34,45	21,50	27,49	22,22	11,06
24.	45,56	25,47	11,97	32,51	13,94
25.	37,61	38,27	19,29	27,36	13,37
26.	29,18	15,93	13,01	14,95	11,47
27.	34,16	11,37	16,67	12,21	13,14
28.	30,07	19,35	21,75	10,02	9,27
29.	24,10	18,77	-	13,90	7,84
30.	11,05	31,92	-	10,21	9,98
31.	13,19	23,37	-	10,58	-
Srednja mesečna koncentracija	23,73	22,23	34,82	19,55	14,80
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0

Tabela 11

Rezultati merenja koncentracije NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Novi Beograd“ za grejnu sezonu 2004/2005.					
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April
1.	*	12,98	28,26	17,34	15,56
2.	*	20,80	43,69	14,07	13,97
3.	*	16,09	14,77	14,20	14,45
4.	*	18,50	22,79	11,49	14,52
5.	*	21,24	24,35	14,36	8,02
6.	*	29,86	14,63	9,82	10,52
7.	*	14,27	18,64	14,08	14,13
8.	*	42,87	20,31	12,68	13,62
9.	*	32,17	34,13	11,56	12,13
10.	*	39,56	21,87	12,94	10,30
11.	*	18,89	29,28	10,18	11,06
12.	*	22,56	27,58	17,35	11,73
13.	*	24,97	12,16	22,46	13,36
14.	*	31,27	15,45	17,39	14,39
15.	18,15	23,79	13,57	23,60	13,41
16.	16,18	21,07	13,23	12,25	10,40
17.	13,66	23,30	8,79	13,38	17,07
18.	17,43	26,16	9,91	21,65	15,64
19.	14,15	21,18	22,82	18,20	7,64
20.	17,88	14,96	18,59	10,84	14,75
21.	18,41	17,83	11,74	13,01	17,28
22.	20,02	18,29	9,96	14,18	11,53
23.	24,86	17,61	26,77	22,37	11,91
24.	23,16	22,51	14,03	27,54	12,98
25.	27,14	50,31	12,69	24,08	14,76
26.	22,56	16,07	13,35	15,95	10,57
27.	24,16	14,74	11,20	13,94	8,00
28.	23,31	30,14	12,91	13,37	8,82
29.	20,17	21,34	-	15,59	10,63
30.	16,05	31,27	-	14,23	9,82
31.	17,19	11,58	-	15,72	-
Srednja mesečna koncentracija	19,68	23,49	18,84	15,80	12,43
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0

Tabela 12

Rezultati merenja koncentracije čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Novi Beograd“ za grejnu sezonu 2004/2005.					
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April
1.	*	41,57	27,03	43,11	26,74
2.	*	37,83	39,91	23,91	36,33
3.	*	42,14	13,84	38,72	24,10
4.	*	11,68	36,75	32,27	18,15
5.	*	11,67	51,30	26,31	23,49
6.	*	43,92	127,90	29,29	41,86
7.	*	28,15	101,31	23,52	39,09
8.	*	100,55	88,08	13,50	29,94
9.	*	58,60	108,43	15,60	25,86
10.	*	96,09	171,99	17,29	14,09
11.	*	73,44	238,31	17,96	11,70
12.	*	50,68	177,59	16,04	23,00
13.	*	48,07	38,39	23,15	13,98
14.	*	33,26	30,18	48,67	16,92
15.	20,41	25,87	18,17	40,45	22,89
16.	22,65	29,07	26,64	51,79	24,79
17.	34,51	39,89	31,16	21,07	11,47
18.	10,10	66,68	18,39	49,63	11,04
19.	10,62	27,96	31,16	17,43	16,13
20.	24,52	12,53	38,69	14,02	27,48
21.	10,59	23,31	27,26	18,50	28,74
22.	28,65	16,84	31,41	35,54	15,92
23.	124,51	37,09	40,54	79,43	18,38
24.	100,12	11,95	9,40	90,37	22,66
25.	58,98	23,81	19,30	79,79	16,25
26.	52,65	42,06	24,14	57,08	16,83
27.	88,58	24,70	14,29	23,52	24,49
28.	88,31	35,91	17,52	20,16	15,71
29.	29,53	36,02	-	30,63	15,67
30.	36,46	31,51	-	23,64	21,08
31.	39,93	31,10	-	33,03	-
Srednja mesečna koncentracija	45,95	38,51	57,11	34,05	21,83
Broj vrednosti preko GVI	6	6	8	5	0

Tabela 13

Rezultati merenja koncentracije SO ₂ (µg/m ³) na području toplane „Zemun“ za grejnu sezonu 2004/2005.					
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April
1.	*	21,22	47,65	90,86	23,62
2.	*	36,64	54,84	67,32	21,40
3.	*	23,07	46,96	92,22	21,09
4.	*	19,62	53,29	47,45	19,89
5.	*	47,12	62,95	30,39	16,17
6.	*	36,38	68,09		18,31
7.	*	33,62	115,89		18,49
8.	*	26,19	52,41		15,38
9.	*	50,12	93,58		14,49
10.	*	30,24	101,51		11,83
11.	*	26,76	186,96	55,79	24,25
12.	*	54,20	179,73	33,24	15,07
13.	*	26,53	82,48	26,39	14,84
14.	*	23,20	32,88	89,35	11,13
15.	29,27	28,01	40,96	61,19	14,73
16.	26,32	31,12	51,27	68,70	11,76
17.	23,12	33,73	43,17	49,63	13,28
18.	28,68	26,19	45,71	38,28	14,42
19.	51,76	26,31	86,81	28,50	19,42
20.	58,91	31,17	61,63	13,41	16,82
21.	67,14	36,89	78,21	28,95	12,99
22.	51,29	41,66	64,95	41,59	17,67
23.	33,15	47,95	65,96	18,02	20,26
24.	38,51	51,24	59,24	18,91	18,52
25.	23,98	38,69	34,59	14,84	21,46
26.	20,84	45,68	19,98	11,27	15,62
27.	27,05	36,82	31,97	14,81	13,83
28.	33,11	41,37	47,38	11,30	18,49
29.	25,56	32,04	-	12,24	10,91
30.	16,13	55,39	-	13,21	8,50
31.	18,54	100,8	-	26,36	-
Srednja mesečna koncentracija	33,73	37,42	68,25	38,62	16,49
Broj vrednosti preko GVI	0	0	2	0	0

Tabela 14

Rezultati merenja koncentracije NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Zemun“ za grejnu sezonu 2004/2005.					
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April
1.	*	32,12	14,88	29,84	22,11
2.	*	21,54	17,23	26,34	17,69
3.	*	27,67	12,13	15,40	18,65
4.	*	26,62	9,03	10,29	15,79
5.	*	20,22	10,93	9,75	15,72
6.	*	28,13	12,74	11,32	15,09
7.	*	39,19	11,56	11,78	15,27
8.	*	10,04	17,13	15,04	14,30
9.	*	24,37	21,31	15,93	15,21
10.	*	25,88	16,58	12,34	11,95
11.	*	22,71	43,92	13,97	17,50
12.	*	46,21	26,10	19,73	14,13
13.	*	39,54	10,23	12,52	13,98
14.	*	21,18	18,75	11,99	14,68
15.	24,46	19,92	18,82	18,88	15,02
16.	27,97	24,51	22,65	15,37	17,24
17.	24,13	19,73	14,71	12,93	15,16
18.	25,51	18,06	11,40	14,19	12,60
19.	32,16	36,31	10,16	10,16	11,95
20.	33,18	41,13	16,16	12,51	12,17
21.	41,18	13,33	30,40	13,48	13,34
22.	39,63	24,21	11,79	15,29	17,34
23.	20,19	22,06	12,30	25,43	11,16
24.	14,18	59,78	28,26	27,14	11,44
25.	18,34	23,56	32,24	30,00	9,10
26.	26,17	15,08	21,90	21,08	12,18
27.	13,43	52,63	26,49	16,38	9,19
28.	16,19	40,21	26,89	17,71	9,81
29.	18,64	36,04	-	12,65	8,57
30.	18,38	45,03	-	19,42	7,84
31.	27,32	50,31	-	22,11	-
Srednja mesečna koncentracija	24,77	29,91	18,81	16,81	13,87
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0

Tabela 15

Rezultati merenja koncentracije čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Zemun“ za grejnu sezonu 2004/2005.					
Dan/Mesec	Decembar	Januar	Februar	Mart	April
1.	*	25,11	25,38	34,01	33,36
2.	*	41,54	32,29	19,31	35,94
3.	*	14,77	21,48	34,62	11,36
4.	*	10,14	34,16	81,47	10,97
5.	*	20,02	65,47	33,48	19,08
6.	*	10,25	60,79		30,19
7.	*	31,43	97,99		20,46
8.	*	21,15	71,43		13,30
9.	*	58,10	158,30		33,44
10.	*	32,73	167,97		23,47
11.	*	10,71	233,32	25,15	8,90
12.	*	53,83	245,30	17,06	13,38
13.	*	40,04	22,35	20,40	23,37
14.	*	57,33	18,27	77,91	15,88
15.	30,89	17,19	18,54	63,31	16,43
16.	26,74	10,55	83,59	32,39	33,09
17.	22,61	11,41	31,87	51,88	21,03
18.	35,88	11,42	44,33	15,90	9,54
19.	60,94	11,57	66,76	8,31	27,85
20.	75,85	28,61	22,85	11,05	22,53
21.	83,80	25,74	76,67	34,68	19,65
22.	47,40	11,87	44,41	34,47	11,43
23.	22,74	68,33	22,04	25,50	16,19
24.	35,56	59,58	34,83	111,82	12,71
25.	31,64	22,65	19,72	45,33	7,33
26.	9,59	30,63	27,99	38,90	7,40
27.	11,23	62,68	9,14	33,05	24,78
28.	48,10	32,29	13,85	26,80	17,32
29.	20,71	28,79	-	27,80	9,43
30.	9,37	43,74	-	14,56	11,29
31.	10,12	50,25	-	35,88	-
Srednja mesečna koncentracija	34,30	30,79	63,25	36,73	18,70
Broj vrednosti preko GVI	3	7	11	5	0

Tabela 16

Rezultati merenja koncentracije SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Železnik“ za grejnu sezonu 2004/2005.			
Dan/Mesec	Februar	Mart	April
1.		21,84	12,82
2.	33,24	22,93	11,78
3.	25,07	16,15	11,52
4.	28,08	20,67	15,75
5.	27,24	13,08	14,88
6.	19,91	20,49	15,46
7.	19,11	16,83	25,79
8.	23,14	19,06	15,13
9.	22,86	22,91	10,35
10.		17,48	12,51
11.		12,78	11,64
12.		13,12	9,36
13.		17,80	16,74
14.	18,59	23,51	10,27
15.	17,80	19,55	9,21
16.	25,25	10,16	12,18
17.	20,32	11,24	15,07
18.	14,81	14,06	10,41
19.	14,42	24,43	9,95
20.	38,06	22,13	15,91
21.	21,72	32,92	16,73
22.	17,89	26,51	10,99
23.	10,24	21,79	9,51
24.	10,61	14,97	11,15
25.	9,77	15,83	16,29
26.	8,67	13,72	7,55
27.	8,01	13,93	8,41
28.	9,74	17,72	10,43
29.	-	20,03	8,14
30.	-	13,16	7,03
31.	-	17,93	12,43
Srednja mesečna koncentracija	19,33	18,35	12,43
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0

Tabela 17

Rezultati merenja koncentracije NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Železnik“ za grejnu sezonu 2004/2005.			
Dan/Mesec	Februar	Mart	April
1.		12,42	20,05
2.	13,60	23,51	14,71
3.	18,25	11,18	14,45
4.	23,00	27,30	12,46
5.	20,83	16,23	7,64
6.	21,05	17,78	18,07
7.	15,76	18,71	16,13
8.	19,42	17,58	20,51
9.	15,86	15,26	18,79
10.		14,93	19,54
11.		14,63	21,93
12.		17,15	13,86
13.		21,56	12,61
14.	14,86	22,78	11,65
15.	18,17	26,36	11,82
16.	20,19	15,32	16,41
17.	10,75	19,21	13,62
18.	18,22	14,25	8,42
19.	11,38	14,45	12,86
20.	19,15	17,63	16,24
21.	7,94	20,67	7,40
22.	21,76	18,05	10,75
23.	13,69	13,13	12,10
24.	13,99	15,03	16,34
25.	10,63	19,88	17,08
26.	8,91	13,86	8,22
27.	8,63	14,76	9,56
28.	11,98	16,00	7,34
29.	-	12,04	7,89
30.	-	12,50	9,15
31.	-	13,37	-
Srednja mesečna koncentracija	15,57	17,02	13,59
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0

Tabela 18

Rezultati merenja koncentracije čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Železnik“ za grejnu sezonu 2004/2005.			
Dan/Mesec	Februar	Mart	April
1.		28,39	16,87
2.	30,46	21,42	11,47
3.	15,23	27,83	17,20
4.	22,16	48,60	25,97
5.	71,32	30,56	19,36
6.	115,36	37,50	33,42
7.	15,23	29,94	13,94
8.	55,81	26,04	24,18
9.	41,94	25,85	25,74
10.		8,80	14,90
11.		28,30	10,97
12.		18,53	18,13
13.		25,09	34,37
14.	44,09	35,52	12,04
15.	19,93	29,92	11,34
16.	25,60	21,69	11,32
17.	19,30	19,85	12,80
18.	26,64	10,04	25,06
19.	39,02	18,29	15,67
20.	35,50	23,27	12,13
21.	19,19	20,54	9,99
22.	11,38	13,67	19,54
23.	23,16	58,73	13,76
24.	35,45	47,72	17,77
25.	25,49	49,65	12,94
26.	25,81	20,33	10,68
27.	19,00	15,18	12,74
28.	21,75	17,21	21,34
29.	-	19,66	15,91
30.	-	15,69	18,19
31.	-	32,52	-
Srednja mesečna koncentracija	32,99	26,65	17,33
Broj vrednosti preko GVI	3	1	0

PRILOG II

***TABELARNI I GRAFIČKI PRIKAZ SUMARNIH REZULTATA
ZA SVAKI OD POLUTANATA***

Tabela 19 – Prikaz zbirnih rezultata za SO₂

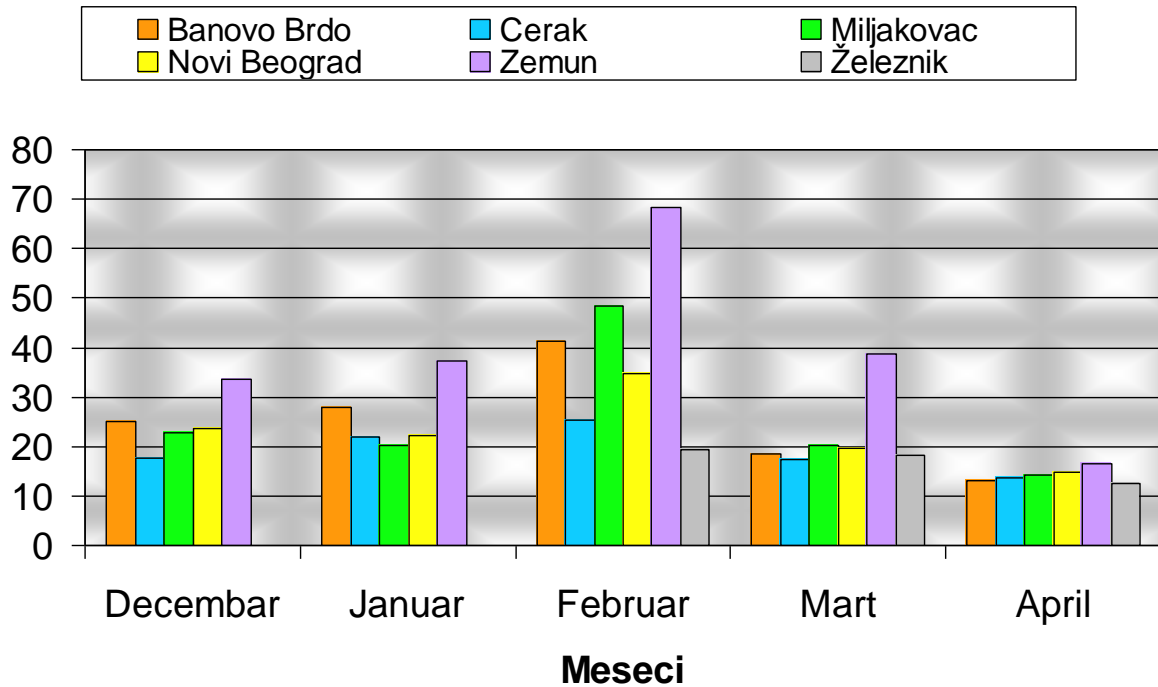
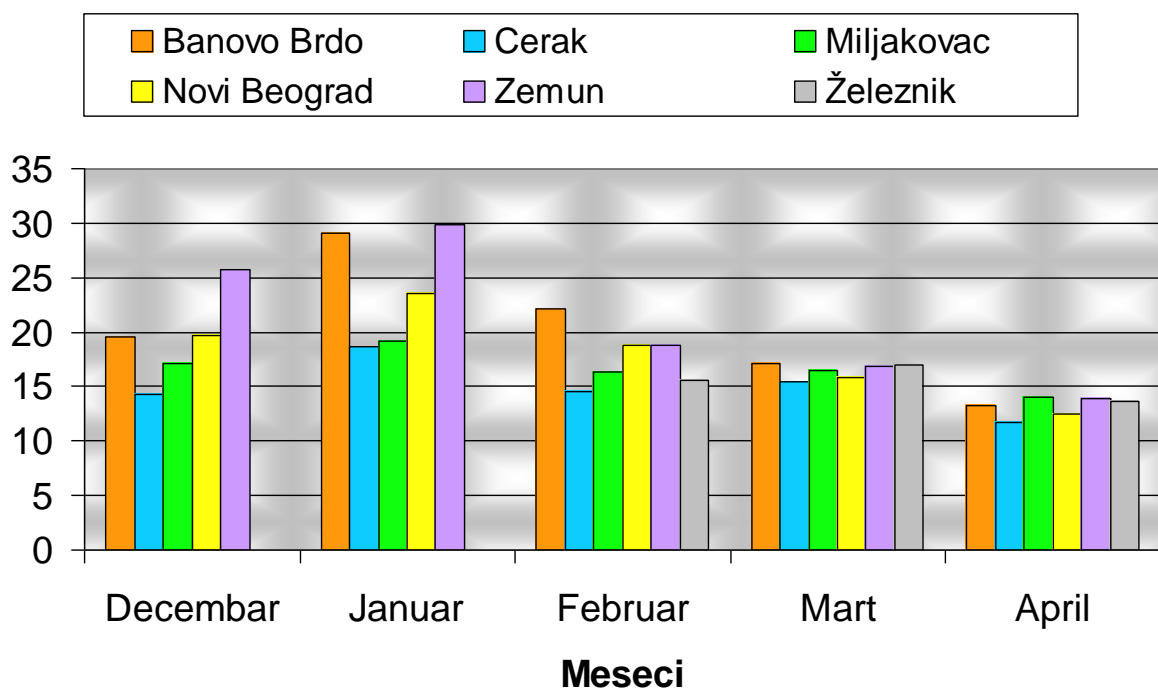
Oznaka mernog mesta	Srednja vrednost konc. SO ₂ u ispitivanom periodu (µg/m ³)	Najveća vrednost konc. SO ₂ (µg/m ³)	Mesec sa najvećom vrednošću konc. SO ₂	Broj vrednosti iznad GVI	Mesec sa najvećom srednjom vrednošću konc. SO ₂	Mesec sa najmanjom srednjom vrednošću konc. SO ₂
BB	24,96	191,83	Februar	1	Februar	April
CE	19,29	66,99	Februar	0	Februar	April
MI	24,91	133,30	Februar	0	Februar	April
NB	22,76	124,47	Februar	0	Februar	April
ZE	38,96	186,96	Februar	2	Februar	April
ŽEL	16,50	38,06	Februar	0	Februar	April

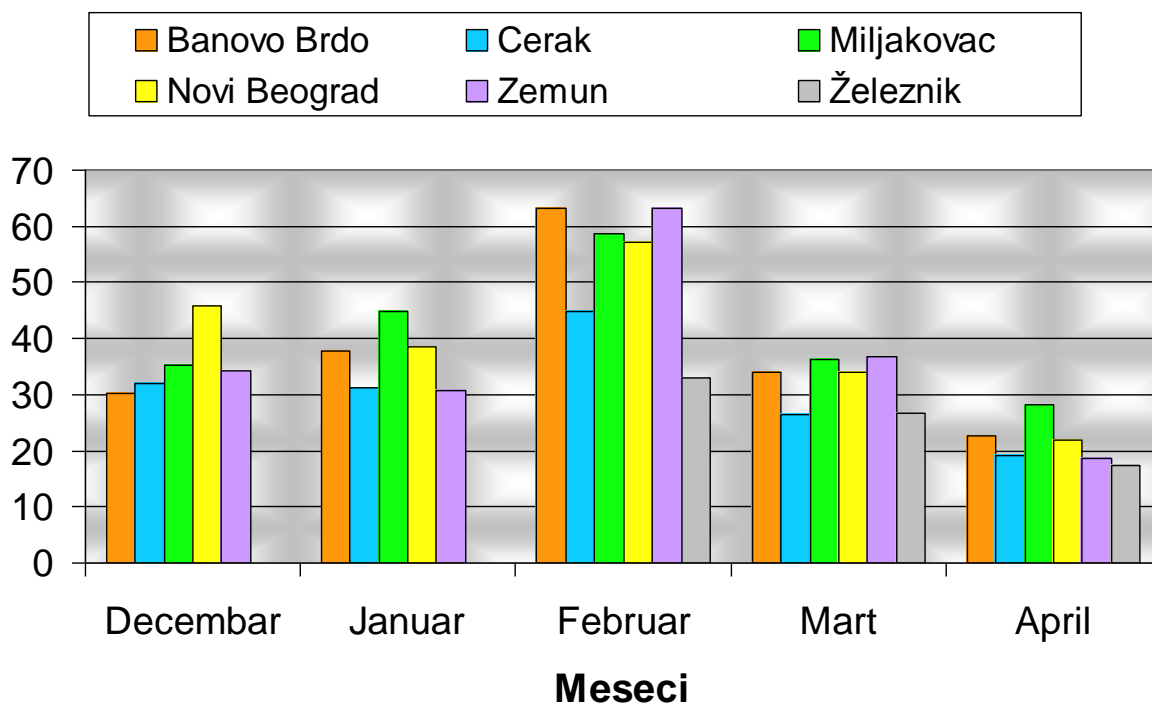
Tabela 20 – Prikaz zbirnih rezultata za NO₂

Oznaka mernog mesta	Srednja vrednost konc. NO ₂ u ispitivanom periodu (µg/m ³)	Najveća vrednost konc. NO ₂ (µg/m ³)	Mesec sa najvećom vrednošću konc. NO ₂	Broj vrednosti iznad GVI	Mesec sa najvećom srednjom vrednošću konc. NO ₂	Mesec sa najmanjom srednjom vrednošću konc. NO ₂
BB	20,29	52,13	Januar	0	Januar	April
CE	14,90	32,55	Mart	0	Januar	April
MI	16,54	54,12	Februar	0	Januar	April
NB	17,90	50,31	Januar	0	Januar	April
ZE	20,53	59,78	Januar	0	Januar	April
ŽEL	15,39	27,30	Mart	0	Mart	April

Tabela 21 – Prikaz zbirnih rezultata za čađi

Oznaka mernog mesta	Srednja vrednost konc. čađi u ispitivanom periodu (µg/m ³)	Najveća vrednost konc. čađi (µg/m ³)	Mesec sa najvećom vrednošću konc. čađi	Broj vrednosti iznad GVI	Mesec sa najvećom srednjom vrednošću konc. čađi	Mesec sa najmanjom srednjom vrednošću konc. čađi
BB	37,89	283,58	Februar	19	Februar	April
CE	30,34	162,13	Februar	15	Februar	April
MI	40,93	211,04	Februar	35	Februar	April
NB	38,57	238,31	Februar	25	Februar	April
ZE	36,55	245,30	Februar	26	Februar	April
ŽEL	25,06	115,36	Februar	4	Februar	April

Grafik 1 – Srednje mesečne vrednosti koncentracija SO₂ na posmatranim lokacijama**Grafik 2** – Srednje mesečne vrednosti koncentracija NO₂ na posmatranim lokacijama

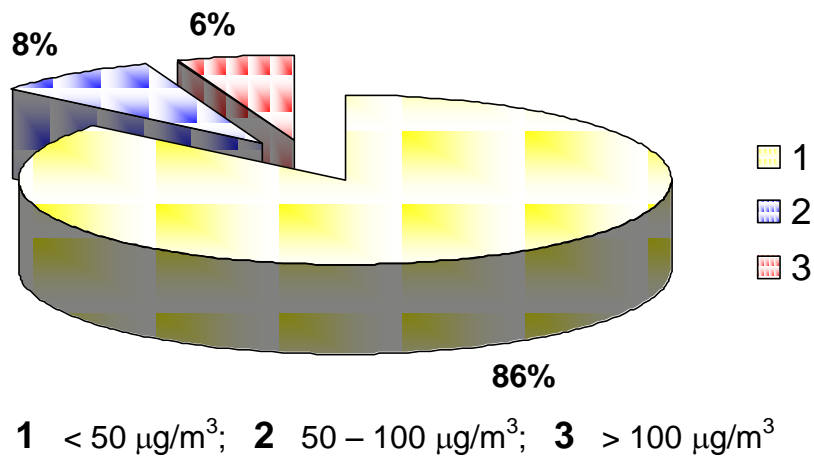
Grafik 3 – Srednje mesečne vrednosti koncentracija čađi na posmatranim lokacijama


Pravilnik o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidenciji podataka (Sl.glasnik RS 54/92.) propisuje i prikazivanje 98 percentilnih vrednosti svih srednje dnevni vrednosti izmerenih u toku perioda ispitivanja. Tabela 22 sadrži izračunate vrednosti za ispitivane polutante u periode ispitivanja.

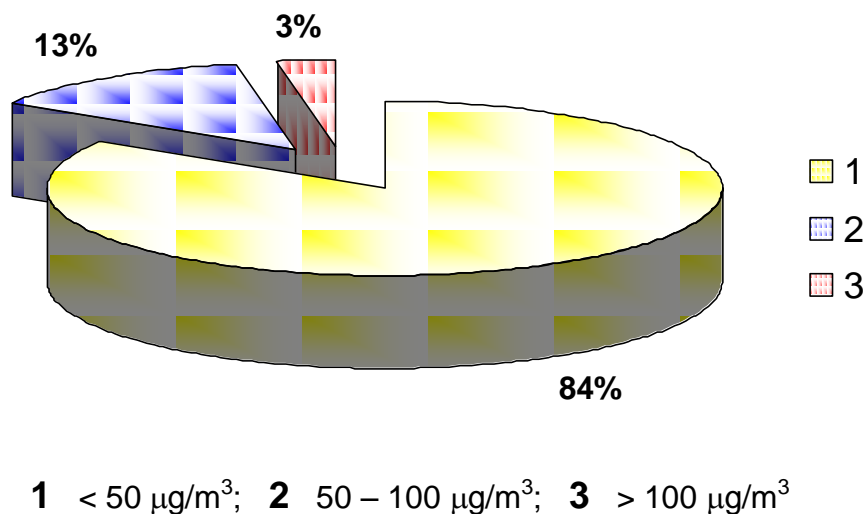
Tabela 22 – Prikaz 98 percentilnih vrednosti

	98 percentili svih srednjih dnevni vrednosti polutanata za period praćenja			
	SO₂ (µg/m ³)	NO₂ (µg/m ³)	Čađ (µg/m ³)	Period praćenja
Banovo Brdo	79,32	42,12	153,65	15.12.2004.–30.04.2005.
Cerak	43,79	29,53	121,34	15.12.2004.–30.04.2005.
Miljakovac	110,70	29,20	186,08	15.12.2004.–30.04.2005.
Novi Beograd	88,10	40,42	139,36	15.12.2004.–30.04.2005.
Zemun	106,69	47,28	161,78	15.12.2004.–30.04.2005.
Železnik	33,02	24,42	62,76	02.02.2004.-30.04.2005.

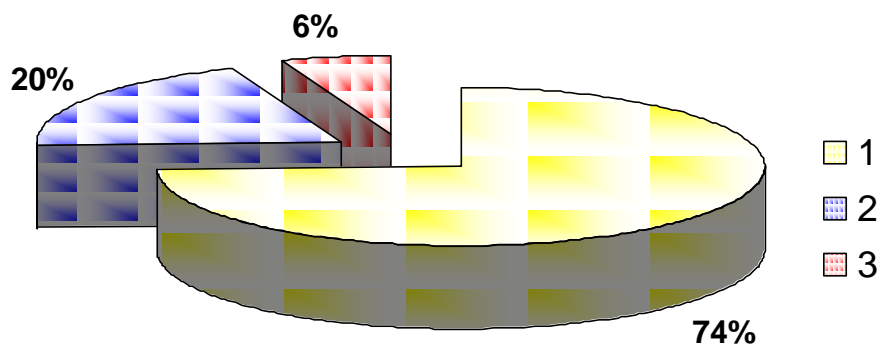
Grafik 4 – Učestalost pojavljivanja raličitih vrednosti koncentracija čađi u okolini toplane „Banovo Brdo“



Grafik 5 – Učestalost pojavljivanja raličitih vrednosti koncentracija čađi u okolini toplane „Cerak“

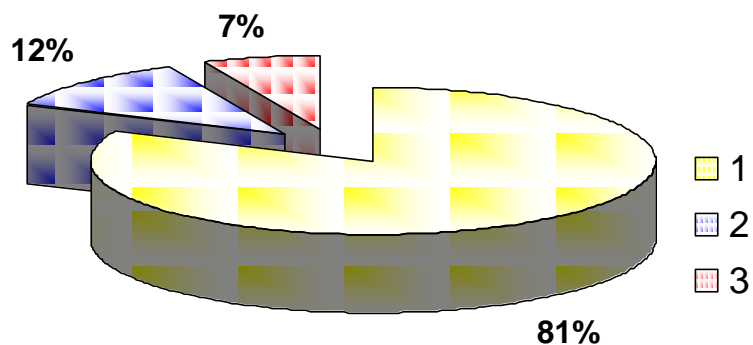


Grafik 6 – Učestalost pojavljivanja raličitih vrednosti koncentracija čađi u okolini toplane „Miljakovac“



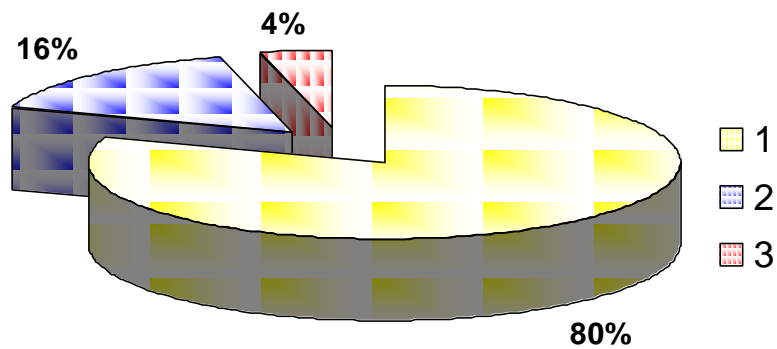
1 < 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; **2** 50 – 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; **3** > 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Grafik 7 – Učestalost pojavljivanja raličitih vrednosti koncentracija čađi u okolini toplane „Novi Beograd“



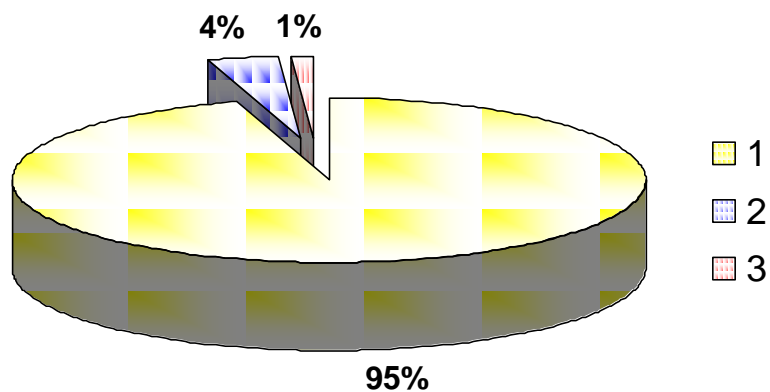
1 < 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; **2** 50 – 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; **3** > 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Grafik 8 – Učestalost pojavljivanja raličitih vrednosti koncentracija čađi u okolini toplane „Zemun“



1 < 50 µg/m³; **2** 50 – 100 µg/m³; **3** > 100 µg/m³

Grafik 9 – Učestalost pojavljivanja raličitih vrednosti koncentracija čađi u okolini toplane „Železnik“

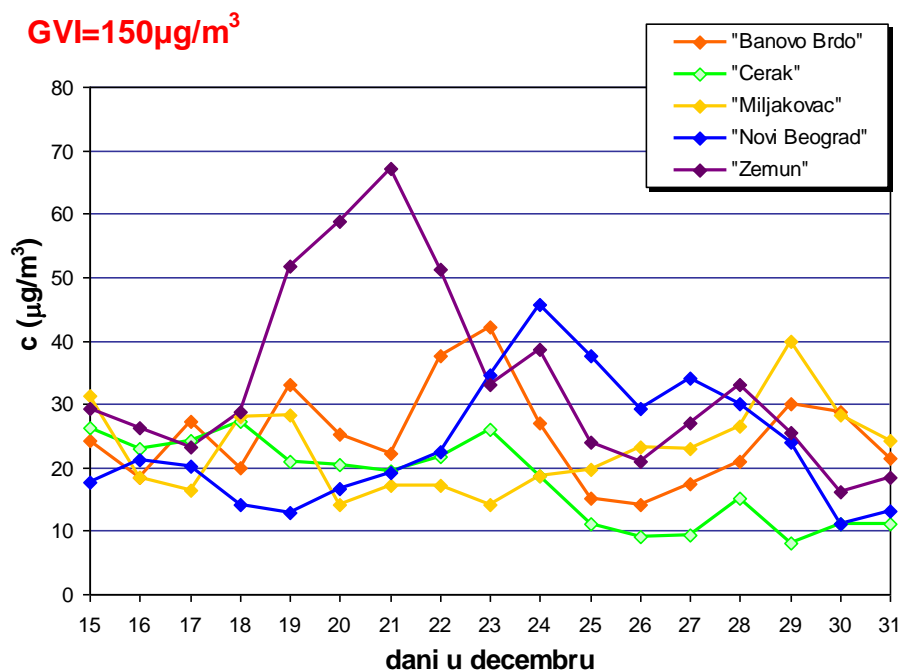


PRILOG III

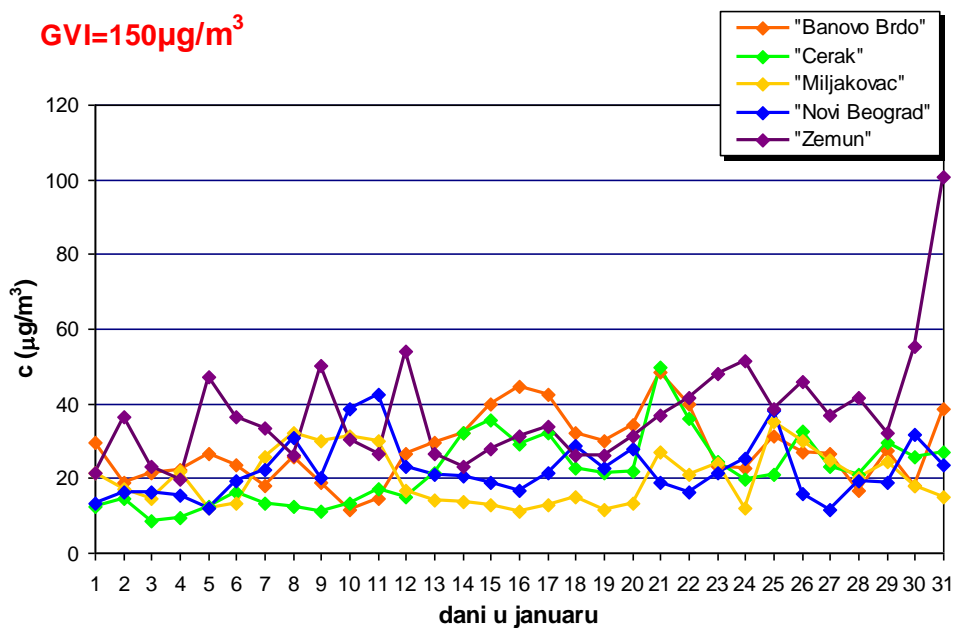
***GRAFIČKI PRIKAZ TRENDNA MESEČNOG KRETANJA
KONCENTRACIJA SVAKOG OD POLUTANATA***

**Trend kretanja koncentracija SO_2 za period
od 15. decembra 2004. god. do 30. aprila 2005. god.**

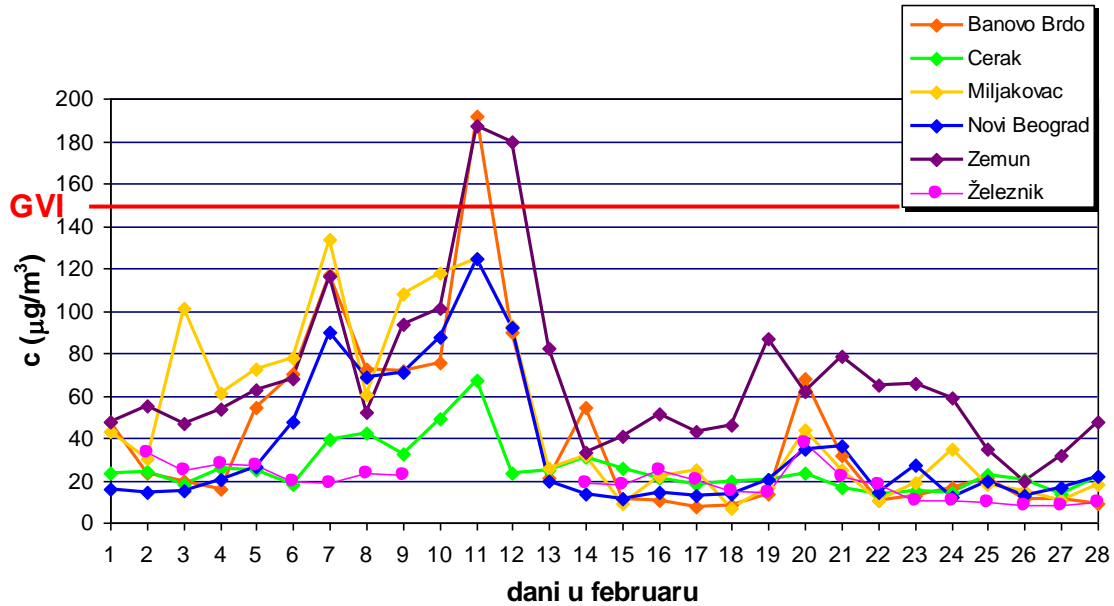
Grafik 9 - Izmerene vrednosti koncentracija SO_2 za **decembar** 2004. god.



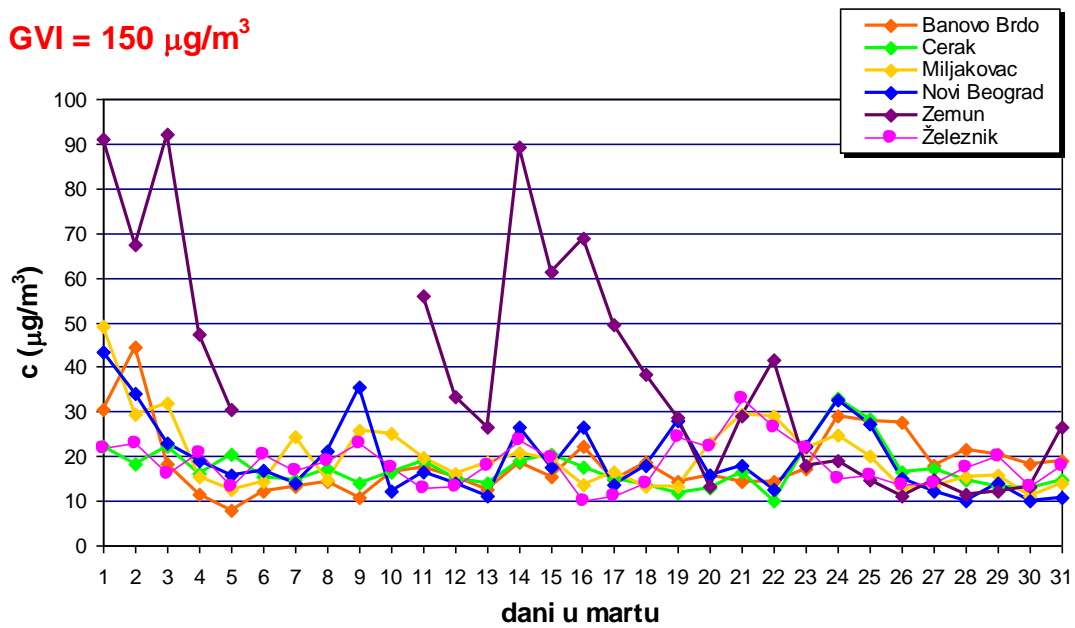
Grafik 10 –Izmerene vrednosti koncentracija SO_2 za **januar** 2005. god.



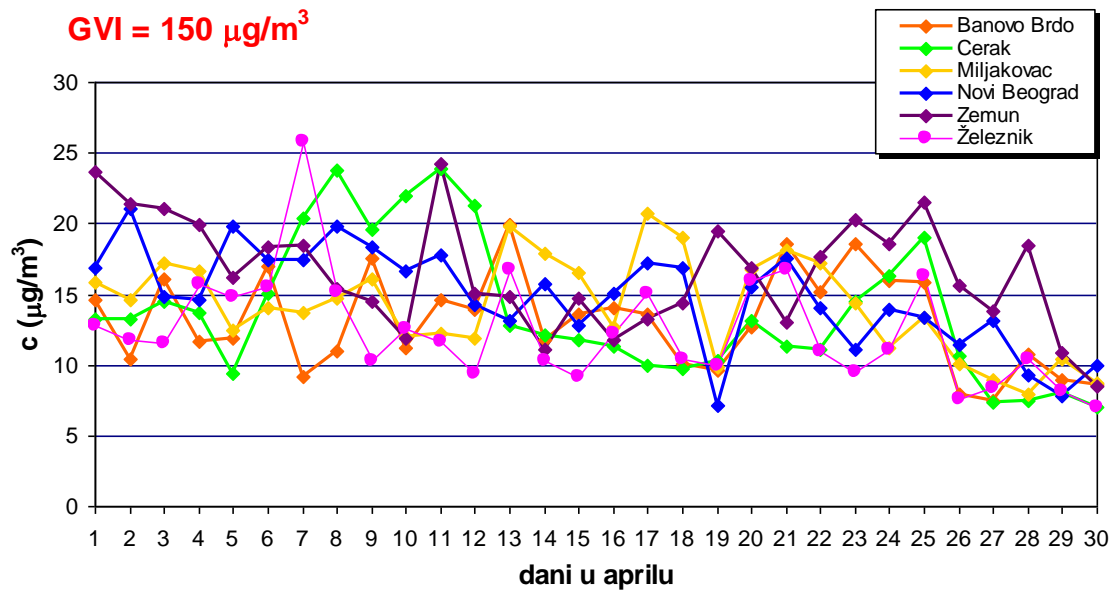
Grafik 11 – Izmerene vrednosti koncentracija SO₂ za februar 2005. god.



Grafik 12 – Izmerene vrednosti koncentracija SO₂ za mart 2005. god.

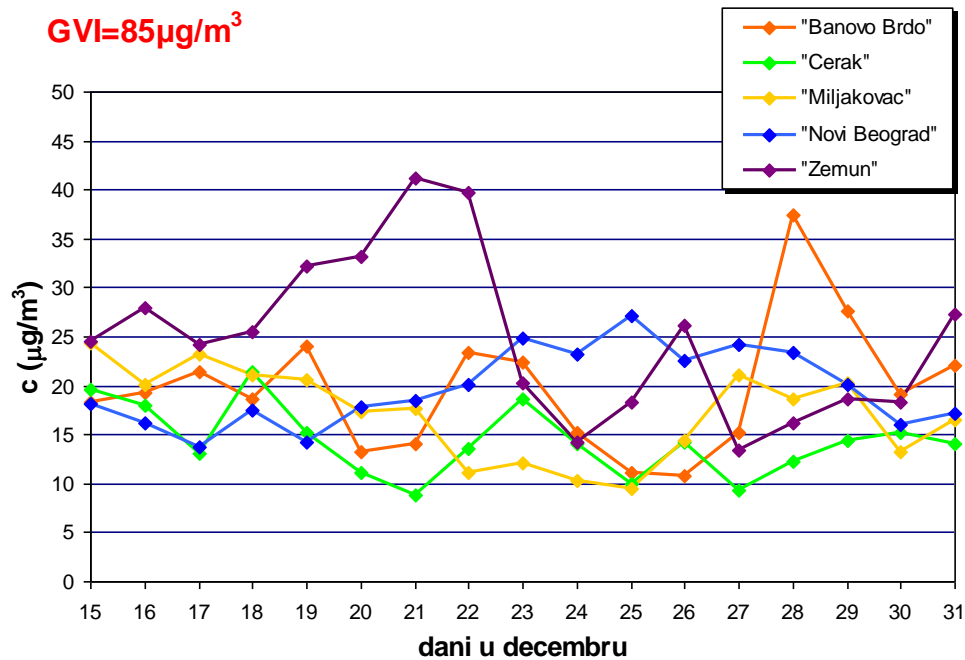


Grafik 13 – Izmerene vrednosti koncentracija SO_2 za april 2005. god.

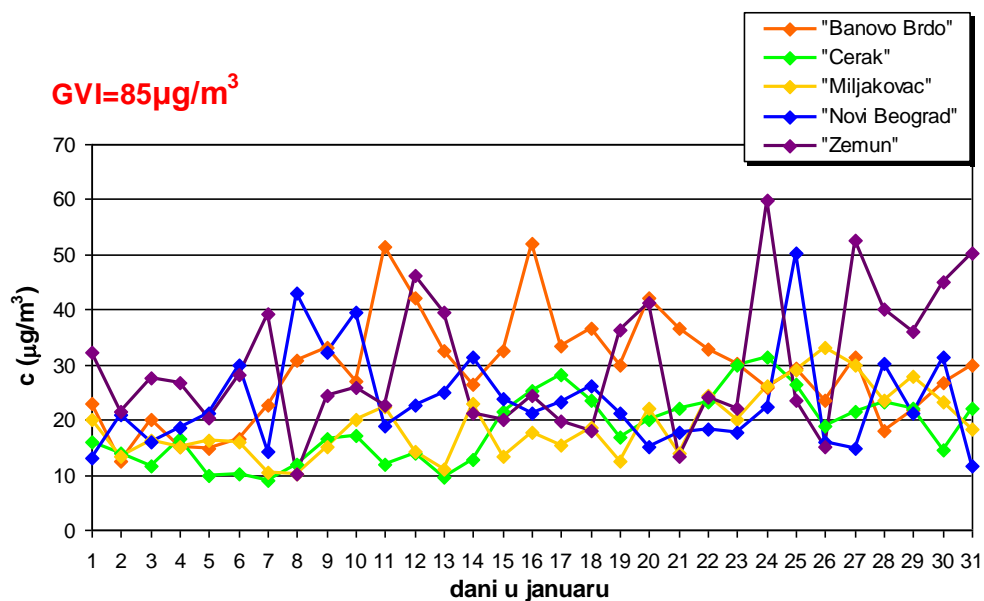


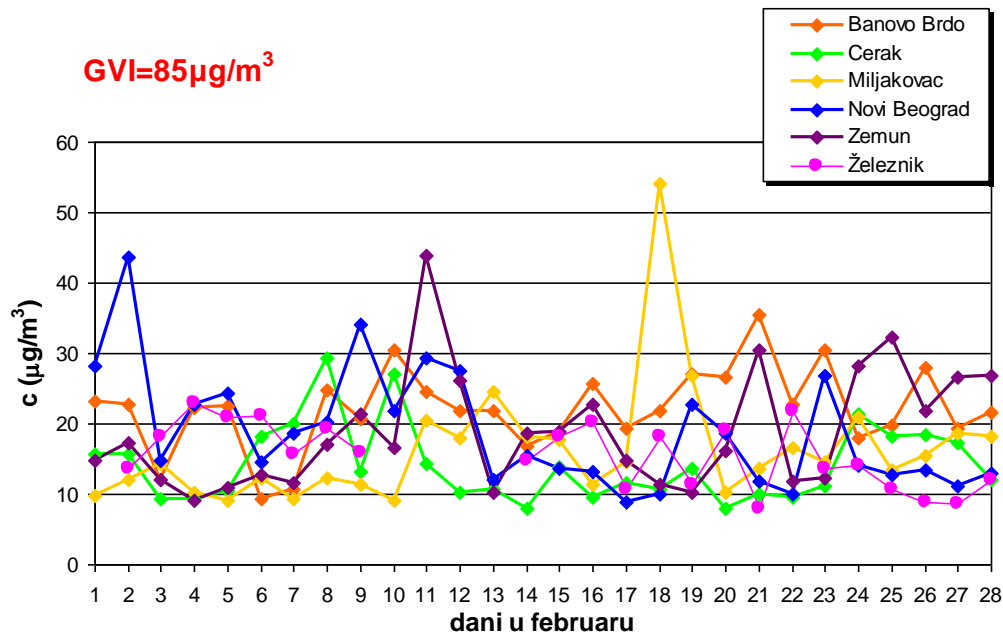
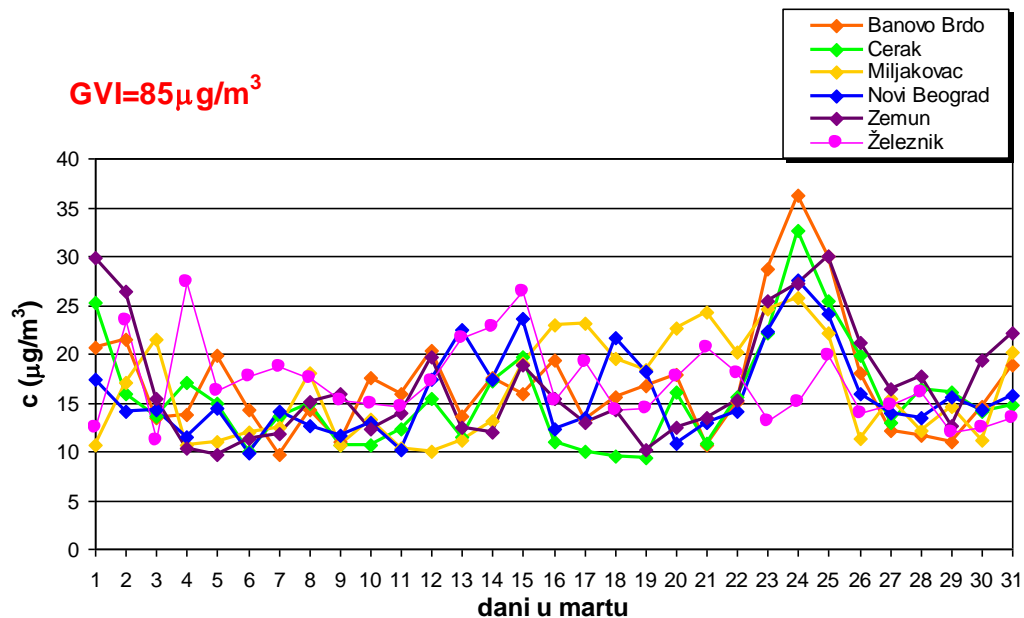
**Trend kretanja koncentracija NO_2 za period
od 15. decembra 2004. god do 30. aprila 2005. god.**

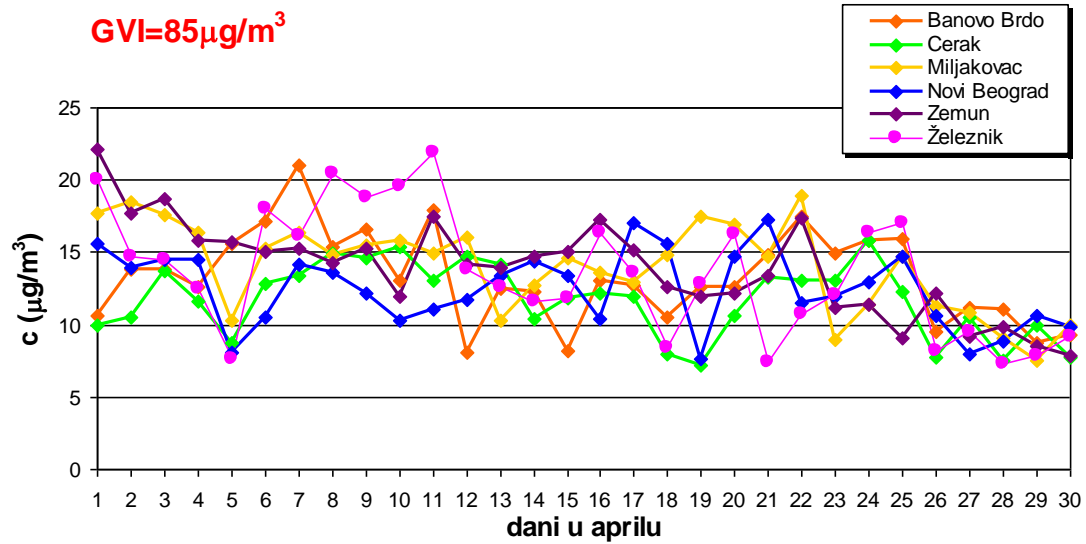
Grafik 14 – Izmerene vrednosti koncentracija NO_2 za **decembar 2004. god.**



Grafik 15 – Izmerene vrednosti koncentracija NO_2 za **januar 2005. god.**

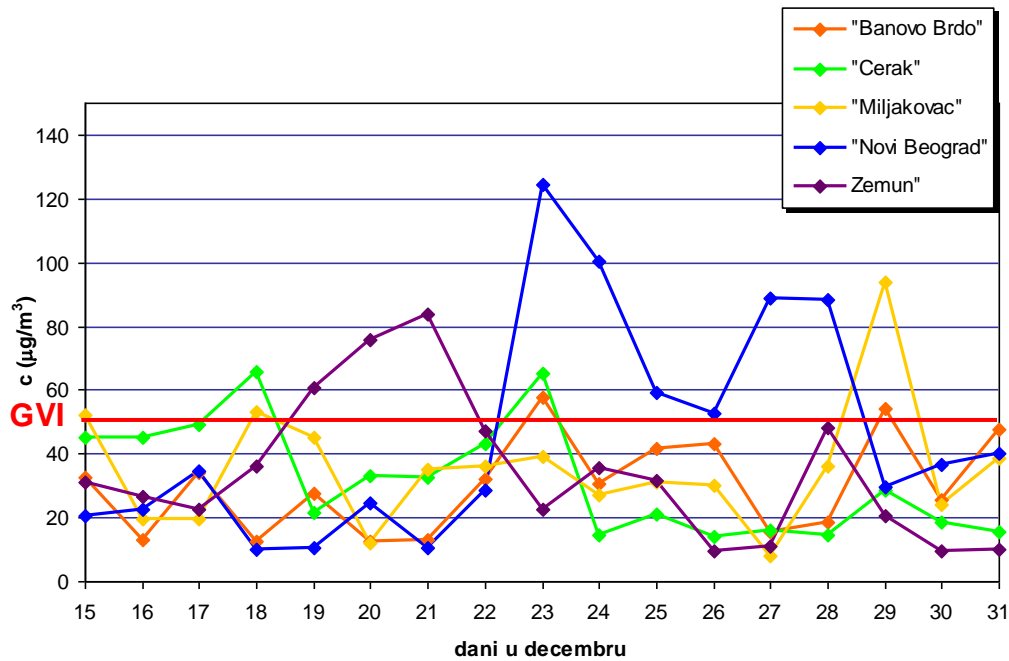


Grafik 16 – Izmerene vrednosti koncentracija NO_2 za februar 2005. god.Grafik 17 – Izmerene vrednosti koncentracija NO_2 za mart 2005. god.

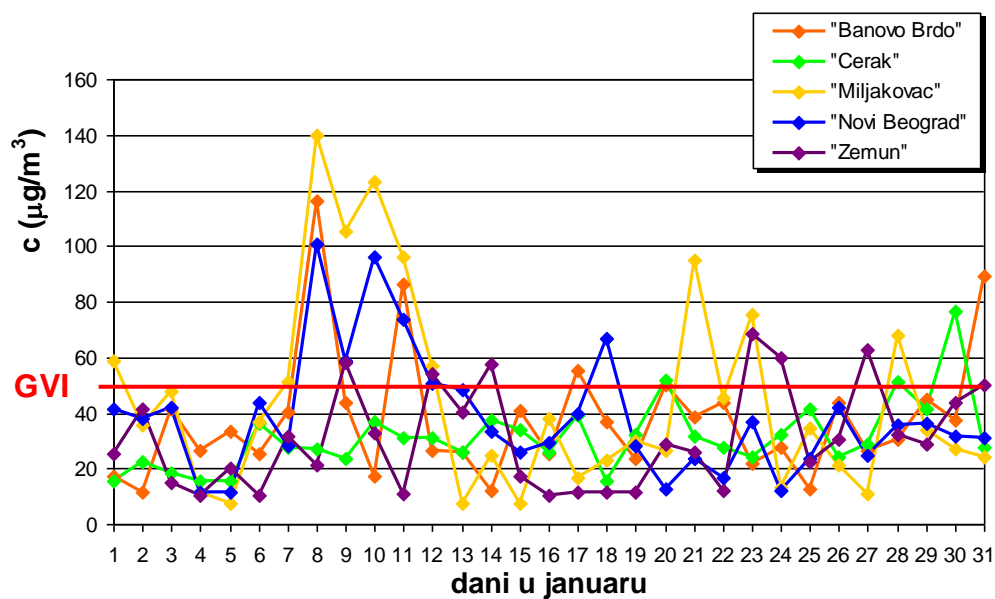
Grafik 17 – Izmerene vrednosti koncentracija NO_2 za april 2005. god.

**Trend kretanja koncentracija čađi za period
od 15. decembra 2004. god. do 30. aprila 2005. god.**

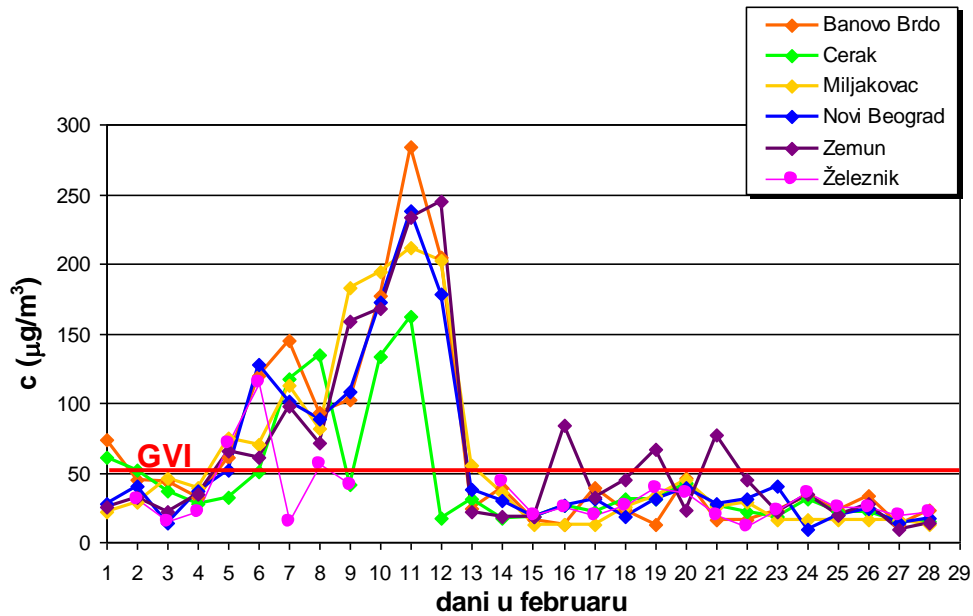
Grafik 19 – Izmerene vrednosti koncentracija čađi za **decembar 2004. god**



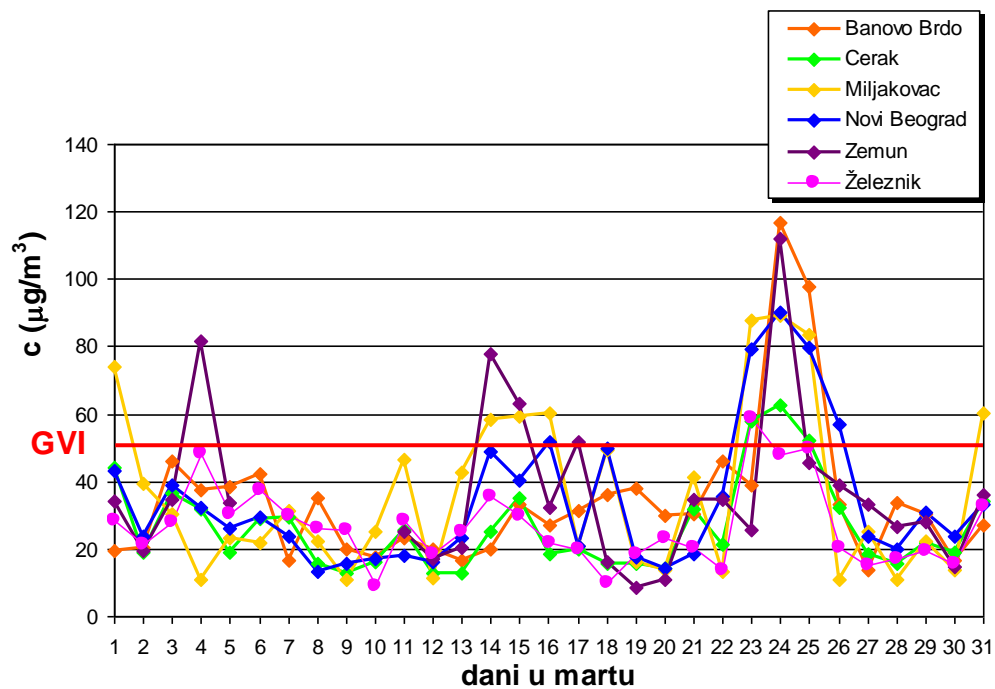
Grafik 20 – Izmerene vrednosti koncentracija čađi za **januar 2005. god**



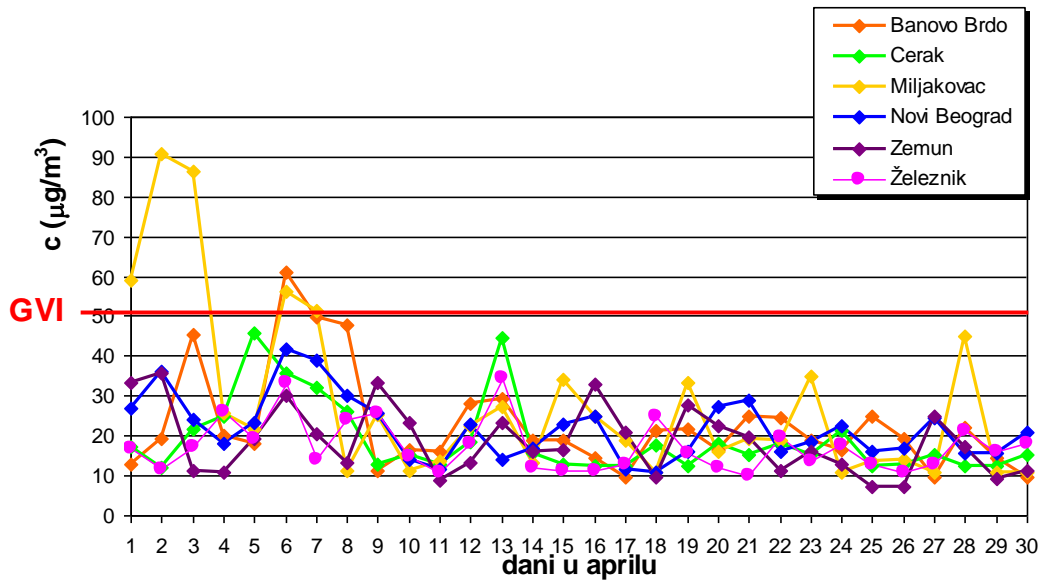
Grafik 21 – Izmerene vrednosti koncentracija čađi za februar 2005. god



Grafik 22 – Izmerene vrednosti koncentracija čađi za mart 2005. god



Grafik 23 – Izmerene vrednosti koncentracija čađi za april 2005. god



ZAVRŠNI ELABORAT

O IZVRŠENIM MERENJIMA KONCENTRACIJE **SO₂**, **NO₂** I **ČAĐI**
U OKOLINI TOPLANA J.K.P. „BEOGRADSKE ELEKTRANE”
U PERIODU OD NOVEMBRA 2005. DO MAJA 2006. GOD.



TOPLANE:

„BANOVO BRDO”
„CERAK”
„MILJAKOVAC”
„NOVI BEOGRAD”
„ZEMUN”
„ŽELEZNIK”

Beograd, maj 2006.

INSTITUT ZA TEHNOLOGIJU NUKLEARNIH I DRUGIH MINERALNIH SIROVINA

Franše d'Eperea 86, 11000 Beograd,

☎ 390, 📠. (011) 369-17-22, 📠. (011) 369-15-83

<http://www.itnms.ac.yu>

CENTRALNA LABORATORIJA ZA KARAKTERIZACIJU

LABORATORIJA ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

E-mail: m.grbavcic@itnms.ac.yu

BROJ: – 7.2.4/

DATUM: 15. 05. 2006.

STRANA: 44

ZAVRŠNI ELABORAT

O IZVRŠENIM MERENJIMA KONCENTRACIJE **SO₂**, **NO₂** I **ČAĐI**
U OKOLINI TOPLANA J.K.P. „BEOGRADSKE ELEKTRANE”
U PERIODU OD NOVEMBRA 2005. DO MAJA 2006. GOD.

TOPLANE:

„BANOVO BRDO”

„CERAK”

„MILJAKOVAC”

„NOVI BEOGRAD”

„ZEMUN”

„ŽELEZNIK”

Koordinator laboratorije za
zaštitu životne sredine

Mirjana Grbavčić, dipl. ing

ITNMS - D I R E K T O R

Prof. dr Siniša Milošević

Beograd, maj 2006. god.

1. Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke;
2. Ovaj izveštaj se ne sme umnožavati izuzev u celini i uz saglasnost Laboratorije za zaštitu životne sredine.

NAZIV NARUČIOCA POSLA: **JKP „BEOGRADSKE ELEKTRANE”**

ADRESA NARUČIOCA POSLA: *Novi Beograd
Savski nasip 11*

Osoba za kontakt: **Mira Grubač-Mihailović**

telefon: *011/2093-679*

e-mail: *m.grubac@beoelektrane.co.yu*

OPIS USLUGA:

(Predmet ugovora):

**Određivanje srednjih dnevnih koncentracija
SO₂, NO_x i čađi**

BROJ UGOVORA:

II - 3270 od 23. 02. 2006. god.

PERIOD ISPITIVANJA:

01. 11. 2005. do 31. 12. 2005.

i 01. 02. 2006. do 30.04.2006.

METODE ISPITIVANJA:

JUS ISO 6767/97

JUS ISO 6768/2001

ISO 9835

OPREMA:

- *Jednokanalni uređaji za osmodnevno uzorkovanje vazduha „Proekos“ AT-801X;*
- *Osmokanalni uređaji za uzorkovanje vazduha „Glass Developments“;*
- *Spektrofotometar „Spekol 1300 – Analytic Jena“, inv. br. S3-23;*
- *Floumetar „PROEKOS“;*
- *Reflektometar 43-T „Diffusion system LTD“, inv. br. S8-54;*
- *Analitička vaga „SCALTEC“ SBC 32, inv. br. Y5-46.*

REALIZATOR:

1. *Mirjana Grbavčić, dipl. ing*
2. *Tatjana Šošarić, dipl. biolog*
3. *Jelena Jekić, dipl. ing*
4. *Aleksandar Čosović, dipl. ing*
5. *Vladimir Adamović, dipl. ing*
6. *Veselinka Ignjatović, hem. tehn.*
7. *Jovan Jurišević, tehn.*
8. *Milan Bošković, tehn.*

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Zakonski propisi	1
3. Izbor mernih mesta i polutanata koji se prate.....	2
4. Metodologija i oprema za uzorkovanje.....	2
5. Rezultati ispitivanja.....	4
PRILOOG I.....	5
PRILOG II.....	32
PRILOG III.....	39

1. Uvod

U cilju sprovođenja obaveza proisteklih iz *Pravilnika o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka*, J.K.P. „Beogradske elektrane” je predvidela kontrolu imisije SO₂, NO₂ i čađi u okolini svojih toplana. Ova merenja bi trebalo da ukažu na eventualno potrebne mere prevencije.

Godišnji elaborat sadrži rezultate merenja koja su, prema zahtevu naručioca posla, obavljena u periodu od 1. novembra do 31. decembra 2005. godine i od 1. februara do 30. aprila 2006. godine u okolini toplana: „Banovo brdo”, „Cerak”, „Miljakovac”, „Novi Beograd”, „Zemun” i „Železnik”.

2. Zakonski propisi

Zakonski propisi i normativna delatnost u oblasti zaštite atmosfere obuhvata skup mera, obaveza i uslova za očuvanje prirodnih vrednosti i zaštitu zdravlja ljudi i kvaliteta životne sredine od posledica zagađenja vazduha. U našem zakonodavstvu norme za imisiju tretiraju sledeći republički propisi:

- Zakon o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik RS 135/04);
- Pravilnik o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka (Sl. glasnik RS 54/92).

Zakon o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik RS 135/04) definiše osnovne odredbe prava, obaveze i interese koje su usmerene u pravcu očuvanja kvaliteta vazduha. Kontinualnim merenjima, stručnim ispitivanjima i utvrđivanjem stepena zagađenosti vazduha i korišćenjem *Pravilnika o graničnim vrednostima štetnih materija, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka* (Sl.glasnik RS 54/92), date su smernice istraživanja, praćenja i utvrđivanja opšteg stanja zagađenosti vazduha.

Navedenim Pravilnikom utvrđene su zagađujuće materije za koje se obavlja sistematsko i kontinualno praćenje, pri čemu je poseban akcenat stavljen na tipične zagađujuće materije. Istim Pravilnikom propisani su najviši dozvoljeni nivoi koncentracija zagađujućih materija u vazduhu tj. granične vrednosti imisije (GVI). Rezultati merenja koncentracija zagađujućih materija poredi se sa graničnim vrednostima imisije (GVI).

3. Izbor mernih mesta i polutanata koji se prate

U mrežu praćenja kvaliteta vazduha uključuje se prostor oko izvora zagađenja, pri čemu se uzima u obzir vrsta emitovanih materija, visina dimnjaka, pravac kretanja dominantnih vetrova, otvorenost prostora i slično. Merni punktovi se odabiraju tako da se, u što je moguće većoj meri, izbegne uticaj drugih izvora zagađenja, sa ciljem dobijanja validnih rezultata.

Izbor polutanata koji će se pratiti u toku sistematske kontrole kvaliteta vazduha zavisi od vrste i tipa emitovanih zagađujućih materija. Tipični polutanati čija se koncentracija prati u okolini toplana J.K.P. „Beogradske elektrane” su SO₂, NO₂ i čađ.

Emisija sumpordioksida i azotovih oksida u najvećoj meri potiče iz procesa sagorevanja svih vrsta goriva, a čađ, uglavnom, nastaje kao produkt nepotpunog sagorevanja čvrstog i tečnog goriva.

Granične vrednosti za ove polutante u prizemnom sloju vazduha, prema *Pravilniku o graničnim vrednostima štetnih materija, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka* (Sl.glasnik RS 54/92), predstavljene su u sledećoj tabeli.

Tabela 1 – Granične vrednosti imisije (GVI) za SO₂, NO₂ i čađ

VREME UZORKOVANJA (naseljeno područje)	ZAGAĐUJUĆA MATERIJIA (µg/m ³)		
	Sumpordioksid	Azotdioksid	Čađ
24 h	150	85	50
1 h	350	150	150

4. Metodologija i oprema za uzorkovanje

Sadržaj sumpordioksida je određivan pararozanilinskom metodom (JUS ISO 6767/97), azotovi oksidi su određivani modifikovanom Griess-Saltzmanovom metodom (JUS ISO 6768/2001), a koncentracija čađi reflektometrijskom metodom (ISO 9835), odnosno merenjem stepena zatamnjenja mrlje nastale filtriranjem određene zapremine vazduha kroz filter-papir određenog kvaliteta (Whatman 1) i odgovarajućeg prečnika (25 mm).

Za uzorkovanje vazduha u okolini emitera postavljeni su semiautomatski osmokanalni uzorkivači (slika 1), kojima se uzima uzorak za period od 24 h. Na svakom mernom mestu u okolini toplana J.K.P. „Beogradske elektrane” (Banovo brdo, Cerak, Miljakovac, Novi Beograd, Zemun i Železnik) se nalazilo po dva aparata za uzorkovanje pomoću kojih su određivane srednje dnevne koncentracije SO₂, NO₂ i čađi.

Na pomenutim mernim mestima postavljeni su sledeći uzorkovači:

Banovo brdo

- „Proekos“ AT-801X, inv. br. S8-68/6,
- Uzorkivač vazduha „Glass Developments“ inv. br. S8-12.

Cerak

- „Proekos“ AT-801X, inv. br. S8-68/1,
- Uzorkivač vazduha „Glass Developments“ inv. br. S8-5.

Novi Beograd

- „Proekos“ AT-801X, inv. br. S8-68/3,
- „Proekos“ AT-801X, inv. br. S8-68/5.

Miljakovac

- „Proekos“ AT-801X, inv. br. S8-68/2,
- Uzorkivač vazduha „Glass Developments“ S8-64.

Zemun

- „Proekos“ AT-801X, inv. br. S8-68/4,
- Uzorkivač vazduha „Glass Developments“ S8-3.

Železnik

- „Proekos“ AT-801-1, inv. br. S8-65,
- Uzorkivač vazduha „Glass Developments“ S8-9.



Slika 1 – Uzorkivači vazduha „Proekos“ AT-801x i „Glass Developments“

5. Rezultati ispitivanja

Rezultati obavljenih merenja dati su u narednim prilogima:

Prilog I – Sadrži tabelarni i grafički prikaz rezultata praćenja srednjih dnevnih vrednosti SO₂, NO₂ i čađi, za sva merna mesta po mesecima, za period od 1. novembra 2005. do kraja 31. decembra 2005. i od 1. februara do 30. aprila 2006. godine.

Prilog II – Sadrži tabelarni i grafički prikaz srednjih mesečnih vrednosti koncentracija sve tri vrste polutanata, u ispitivanom periodu. Takođe, u tabelama su prikazane i maksimalne vrednosti svakog od polutanata, kao i mesec u kojem je ta vrednost dostignuta. Izdvojene su vrednosti koje premašuju GVI. U ovom Prilogu je data i tabela sa 98 percentilnim vrednostima (tabela 19).

Prilog III – U njemu su dati meteorološki podaci za područje Beograda u ispitivanom periodu.



Na osnovu sistematskog praćenja koncentracija sumpordioksida, azotdioksida i čađi u okolini toplana „Banovo brdo”, „Cerak”, „Miljakovac”, „Novi Beograd”, „Zemun” i „Železnik“ može se konstatovati da su u ispitivanom periodu:

- koncentracije SO₂ su na svim mernim mestima bile su ispod GVI;
- koncentracije NO₂ su na svim mernim mestima, bile ispod GVI;
- koncentracije čađi su više puta prelazile GVI i to:
 - na Banovom Brdu GVI je bila prekoračena 29 puta, što je 19 % od ukupnog broja dana kada su merenja bila obavljena;
 - na Ceraku GVI je prekoračena 5 puta, što je 3 % od ukupnog broja izvršenih merenja;
 - na Miljakovcu je granična vrednost imisije prekoračena 22 puta što je 19 % od svih obavljenih merenja. Na ovoj lokaciji u toku novembra meseca 2005. godine nisu bila vršena merenja usled renoviranja toplane;
 - na Novom Beogradu GVI je bila, prekoračena 8 puta, što čini 6 % od ukupnog broja dana kada su merenja bila obavljena;
 - u Zemunu je prekoračena vrednost GVI tokom 33 dana i to je 22% od svih dana kada su merenja obavljena;
 - u Železniku je izmereno 8 vrednosti preko GVI što je 6 % od ukupnog broje merenja, ali tu treba imati u vidu i to, da su apsorpcioni rastvori u toku šest najhladnijih dana na ovoj lokaciji bili zaleđeni, pa aparati nisu radili.

Trebalo bi napomenuti da, osim toplana, na povećanje koncentracije SO₂, NO₂ i čađi utiču i okolna domaćinstva, blizina puteva, deponija, gradilišta, itd.

PRILOG I

**TABELARNI I GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA ISPITIVANJA
KONCENTRACIJA SO₂, NO₂ I ČAĐI U OKOLINI TOPLANA
„BANOVO BRDO”, „CERAK”, „MILJAKOVAC”,
„NOVI BEOGRAD”, „ZEMUN” I „ŽELEZNIK“**

Tabela 2 – Rezultati merenja koncentracija SO₂ tokom sezone 2005/06. (T.O. "Banovo brdo")

Rezultati merenja koncentracija SO ₂ (µg/m ³) na području toplane „Banovo brdo“ za grejnu sezonu 2005/2006.					
Dan/ Mesec	Novembar '05.	Decembar '05.	Februar '06	Mart '06.	April '06.
1.	16,58	7,41	35,77	12,96	11,31
2.	7,69	9,65	66,98	31,30	13,28
3.	14,44	7,32	57,48	11,24	18,21
4.	30,43	9,55	11,20	10,42	15,60
5.	15,93	8,47	35,94	11,96	15,11
6.	20,19	9,96	25,51	12,59	10,75
7.	11,90	17,21	34,76	16,32	13,06
8.	19,25	14,60	14,83	10,49	10,23
9.	20,43	31,34	19,48	12,68	10,92
10.	7,50	9,73	46,98	11,04	9,11
11.	7,03	42,39	25,35	9,50	12,34
12.	31,11	58,25	11,93	10,10	9,18
13.	26,98	9,88	19,91	10,24	9,20
14.	12,12	41,15	0,24	13,08	9,44
15.	17,55	16,36	14,13	22,21	9,01
16.	8,53	20,59	10,53	40,07	10,05
17.	8,76	9,23	9,15	21,29	11,25
18.	10,26	10,24	11,89	17,31	11,06
19.	8,00	9,76	14,75	14,86	13,06
20.	7,93	9,29	16,55	21,30	9,33
21.	9,70	12,70	17,37	26,45	9,49
22.	13,44	8,35	16,12	15,50	10,45
23.	34,11	7,29	29,39	13,00	13,36
24.	7,59	12,82	13,88	12,35	9,80
25.	9,08	10,29	13,23	15,53	11,29
26.	12,04	11,73	19,51	9,51	14,51
27.	12,56	13,34	12,46	11,36	8,34
28.	12,93	9,09	12,93	8,84	11,26
29.	12,60	11,58	-	15,86	8,51
30.	8,12	9,86	-	13,51	7,79
31.	-	14,54	-	14,46	-
Srednja mesečna koncentracija	14,49	15,29	22,08	15,40	11,21
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0

Tabela 3 – Rezultati merenja koncentracija NO₂ tokom sezone 2005/06. (T.O. "Banovo brdo")

Rezultati merenja koncentracija NO ₂ (µg/m ³) na području toplane „Banovo brdo“ za grejnu sezonu 2005/2006.					
Dan/ Mesec	Novembar '05.	Decembar '05.	Februar '06	Mart '06.	April '06.
1.	18,60	10,37	15,42	10,95	9,66
2.	9,32	9,58	21,26	13,77	13,24
3.	12,45	9,23	16,86	9,15	19,21
4.	26,42	9,00	11,09	9,47	12,76
5.	13,71	11,05	23,72	10,76	11,22
6.	44,68	15,38	21,19	11,36	10,83
7.	45,37	12,22	8,99	14,64	13,58
8.	19,20	9,78	12,42	7,53	11,14
9.	8,78	18,06	15,85	16,13	12,99
10.	9,55	17,11	28,86	14,35	9,01
11.	8,87	12,00	13,78	12,29	13,85
12.	12,49	14,63	10,71	15,20	9,51
13.	13,66	15,83	9,79	8,43	9,81
14.	10,18	18,97	7,53	9,63	9,64
15.	7,03	28,55	7,03	8,73	10,77
16.	7,55	18,50	8,93	22,04	15,16
17.	8,09	26,04	9,02	28,03	16,43
18.	18,87	19,88	10,03	9,68	31,29
19.	7,16	10,96	9,81	12,51	23,55
20.	8,29	13,15	13,37	20,00	17,87
21.	8,21	7,63	12,50	21,59	15,01
22.	7,97	14,01	7,39	13,39	10,60
23.	10,22	16,76	16,85	9,58	18,95
24.	15,28	23,40	8,06	9,70	16,14
25.	11,50	34,40	9,57	10,45	15,74
26.	11,81	38,11	8,54	16,31	14,49
27.	7,75	45,92	12,26	17,33	12,57
28.	8,21	15,71	11,28	23,47	7,64
29.	7,86	29,92	-	10,79	7,07
30.	9,74	25,39	-	9,86	7,59
31.	-	40,93	-	11,04	-
Srednja mesečna koncentracija	13,96	19,11	12,93	13,49	13,58
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0

Tabela 4 – Rezultati merenja koncentracija čađi tokom sezone 2005/06. (T.O. "Banovo brdo")

Rezultati merenja koncentracija čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Banovo brdo“ za grejnu sezonu 2005/2006.					
Dan/ Mesec	Novembar '05.	Decembar '05.	Februar '06	Mart '06.	April '06.
1.	41,14	40,95	70,01	25,61	17,73
2.	40,33	21,31	75,43	40,55	15,37
3.	80,17	43,15	44,11	16,49	25,96
4.	119,69	43,16	60,49	13,31	30,46
5.	56,56	34,60	14,66	14,46	61,60
6.	54,81	9,25	48,20	23,87	20,90
7.	26,64	41,17	59,20	22,47	36,71
8.	85,31	44,65	47,03	15,95	20,94
9.	84,78	105,66	44,19	26,23	20,64
10.	47,86	31,61	137,28	16,46	17,14
11.	28,45	25,94	78,60	16,46	36,78
12.	32,02	59,72	12,75	22,76	16,42
13.	16,40	48,45	25,67	19,88	29,90
14.	29,99	61,21	54,47	16,82	16,10
15.	46,95	35,89	55,88	45,37	14,36
16.	15,93	49,54	37,06	55,27	14,39
17.	23,51	13,39	52,07	37,99	13,82
18.	24,50	15,61	31,41	16,98	24,63
19.	23,04	51,77	22,10	20,11	43,46
20.	18,39	47,53	18,53	34,40	24,10
21.	29,30	23,66	64,15	32,35	27,75
22.	34,74	34,99	46,75	39,21	13,90
23.	40,52	31,20	32,44	33,27	39,06
24.	32,23	68,55	25,57	27,93	29,18
25.	38,02	45,49	19,22	23,76	14,24
26.	13,62	64,40	15,98	19,82	43,72
27.	9,00	97,08	19,47	39,16	14,19
28.	23,23	68,01	27,50	27,34	28,59
29.	59,45	48,87	-	57,83	20,88
30.	58,23	30,16	-	15,07	13,79
31.	-	38,82	-	25,23	-
Srednja mesečna koncentracija	41,16	44,38	44,29	27,17	24,89
Broj vrednosti preko GVI	8	8	10	2	1

Tabela 5 – Rezultati merenja koncentracija SO₂ tokom sezone 2005/06. (T.O. "Cerak")

Rezultati merenja koncentracija SO ₂ (µg/m ³) na području toplane „Cerak“ za grejnu sezonu 2005/2006.					
Dan/ Mesec	Novembar '05.	Decembar '05.	Februar '06	Mart '06.	April '06.
1.	11,36	10,48	12,87	12,76	9,99
2.	9,03	14,96	14,04	20,60	13,63
3.	7,80	10,20	9,33	9,49	14,33
4.	7,53	11,13	8,52	11,26	11,40
5.	7,18	12,38	10,22	11,17	9,22
6.	10,29	12,25	7,09	11,11	11,31
7.	10,63	11,51	8,19	8,58	10,94
8.	11,70	8,33	13,05	11,52	10,43
9.	7,93	13,80	10,38	12,09	9,39
10.	12,11	7,88	9,97	9,62	9,59
11.	10,61	9,02	13,33	10,32	10,53
12.	7,63	9,88	12,59	11,83	10,84
13.	9,65	8,45	10,61	11,38	8,37
14.	11,39	16,27	8,19	10,99	8,74
15.	10,88	14,81	10,43	10,57	7,55
16.	9,08	10,09	10,47	7,26	8,33
17.	12,71	9,80	7,87	8,57	9,07
18.	13,11	12,06	9,59	11,47	8,74
19.	12,05	11,60	9,21	11,02	9,90
20.	8,35	7,93	9,21	12,87	13,41
21.	9,64	11,00	12,38	10,03	13,10
22.	7,25	13,15	8,70	9,64	10,11
23.	10,95	14,18	8,57	9,28	9,40
24.	8,93	11,84	11,19	13,33	8,06
25.	10,68	8,24	12,08	10,43	7,71
26.	7,17	10,43	9,45	9,59	8,33
27.	12,52	9,18	9,89	8,58	9,92
28.	8,83	9,32	7,93	9,69	10,75
29.	8,35	7,73	-	11,40	9,45
30.	9,87	9,52	-	13,02	11,20
31.	-	13,30	-	9,49	-
Srednja mesečna koncentracija	9,84	15,29	10,19	10,93	10,12
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0

Tabela 6 – Rezultati merenja koncentracija NO₂ tokom sezone 2005/06. (T.O. "Cerak")

Rezultati merenja koncentracija NO ₂ (µg/m ³) na području toplane „Cerak“ za grejnu sezonu 2005/2006.					
Dan/ Mesec	Novembar '05.	Decembar '05.	Februar '06	Mart '06.	April '06.
1.	19,35	10,15	12,03	14,76	10,46
2.	9,16	7,46	13,28	16,96	13,04
3.	7,65	10,46	9,21	12,12	13,13
4.	13,22	7,20	7,30	11,54	11,76
5.	7,55	7,66	9,87	10,65	11,73
6.	8,67	8,49	8,33	13,80	12,95
7.	9,00	15,00	8,56	12,40	11,61
8.	11,12	13,20	11,13	9,44	9,69
9.	15,15	13,61	12,86	7,10	9,76
10.	7,14	14,37	18,34	7,85	11,12
11.	9,50	11,86	12,10	7,12	12,80
12.	15,54	17,52	9,38	10,20	9,22
13.	7,31	12,10	10,40	9,58	9,16
14.	11,65	14,34	12,35	8,55	9,38
15.	9,03	10,62	12,57	9,03	9,84
16.	7,30	9,49	11,13	9,49	11,35
17.	9,36	9,59	11,83	9,15	11,44
18.	7,33	11,34	10,11	10,72	17,23
19.	8,84	10,32	10,10	9,63	17,83
20.	7,07	10,97	11,10	9,39	15,58
21.	8,41	13,72	11,50	11,08	10,46
22.	8,45	16,23	12,45	10,88	11,93
23.	9,42	22,48	10,30	18,11	8,19
24.	9,93	12,49	9,04	10,32	10,88
25.	8,98	12,33	9,33	9,84	9,72
26.	10,47	11,07	9,53	10,81	12,10
27.	9,88	16,77	8,81	12,58	8,56
28.	8,26	11,78	15,87	13,74	7,42
29.	11,85	8,72	-	7,29	10,27
30.	9,00	8,00	-	10,46	8,00
31.	-	12,40	-	8,76	-
Srednja mesečna koncentracija	9,85	10,99	11,03	10,75	11,22
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0

Tabela 7 – Rezultati merenja koncentracija čađi tokom sezone 2005/06. (T.O. "Cerak")

Rezultati merenja koncentracija čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Cerak“ za grejnu sezonu 2005/2006.					
Dan/ Mesec	Novembar '05.	Decembar '05.	Februar '06	Mart '06.	April '06.
1.	27,43	16,25	83,21	28,14	12,66
2.	23,25	23,67	45,79	85,98	12,52
3.	34,36	19,55	47,26	13,89	12,33
4.	59,84	19,74	23,92	13,76	23,51
5.	28,61	15,73	23,46	13,64	32,36
6.	35,11	15,68	17,18	13,71	27,93
7.	16,05	16,23	13,73	13,84	18,57
8.	50,35	27,09	31,42	42,85	12,71
9.	40,16	39,93	46,25	17,60	15,17
10.	32,81	23,58	52,53	14,06	12,25
11.	22,58	21,49	28,11	14,10	15,03
12.	40,24	31,51	14,25	13,86	12,28
13.	25,45	27,83	20,98	14,12	24,16
14.	10,56	45,65	17,63	13,39	12,41
15.	17,71	24,70	28,63	17,89	12,85
16.	11,66	18,63	24,28	39,16	12,90
17.	10,44	16,56	20,68	17,61	12,50
18.	23,18	20,84	13,91	14,05	12,55
19.	12,79	16,74	13,74	13,85	27,33
20.	13,07	16,82	13,66	13,97	37,06
21.	10,36	29,72	13,67	14,06	33,55
22.	29,70	29,42	30,21	14,10	20,84
23.	16,96	17,23	16,53	28,81	20,69
24.	25,05	35,10	13,51	23,67	12,28
25.	23,71	20,74	13,35	14,01	12,06
26.	13,05	24,70	13,37	20,31	22,15
27.	10,51	17,11	13,49	13,81	15,31
28.	11,69	21,87	13,70	23,73	21,36
29.	31,26	40,63	-	27,67	15,36
30.	36,29	40,05	-	15,06	14,93
31.	-	30,20	-	12,27	-
Srednja mesečna koncentracija	24,81	11,99	25,30	20,55	18,25
Broj vrednosti preko GVI	2	0	2	1	0

Tabela 8 – Rezultati merenja koncentracija SO₂ tokom sezone 2005/06. (T.O. „Miljakovac”)

Rezultati merenja koncentracija SO ₂ (µg/m ³) na području toplane „Miljakovac“ za grejnu sezonu 2005/2006.				
Dan/ Mesec	Decembar '05.	Februar '06	Mart '06.	April '06.
1.	9,00	23,14	14,76	11,73
2.	24,09	68,28	17,09	9,92
3.	7,61	39,07	9,76	18,49
4.	8,68	16,71	16,19	14,44
5.	8,09	23,22	15,56	17,49
6.	7,28	46,92	14,59	9,45
7.	18,40	40,24	11,05	11,51
8.	27,66	36,97	14,91	9,03
9.	13,67	23,59	12,21	17,90
10.	11,89	42,66	14,09	18,54
11.	27,18	32,49	12,97	17,20
12.	88,59	14,04	12,14	9,65
13.	21,12	13,09	14,80	9,79
14.	45,82	7,50	10,54	9,35
15.	24,51	7,99	27,23	12,60
16.	20,78	8,69	51,42	11,65
17.	12,91	11,05	38,05	11,70
18.	11,67	10,54	30,49	10,25
19.	19,73	10,27	27,83	12,99
20.	33,55	12,84	62,02	9,23
21.	13,51	14,28	57,04	12,74
22.	12,83	23,96	41,25	12,72
23.	11,80	13,21	20,33	12,90
24.	11,43	11,77	11,96	9,29
25.	15,49	13,55	14,39	10,87
26.	13,18	11,18	14,64	8,96
27.	15,03	15,98	16,24	10,27
28.	8,39	17,58	12,30	9,73
29.	13,31	-	14,70	8,33
30.	10,28	-	11,76	10,52
31.	10,55	-	10,97	-
Srednja mesečna koncentracija	18,65	21,81	21,07	11,97
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0

Tabela 9 – Rezultati merenja koncentracija NO₂ tokom sezone 2005/06. (T.O. „Miljakovac“)

Rezultati merenja koncentracija NO ₂ (µg/m ³) na području toplane „Miljakovac“ za grejnu sezonu 2005/2006.				
Dan/ Mesec	Decembar '05.	Februar '06	Mart '06.	April '06.
1.	13,34	13,37	17,04	11,54
2.	15,01	10,91	17,72	15,47
3.	10,95	21,23	9,96	20,35
4.	10,75	7,54	16,00	12,53
5.	17,70	9,35	16,23	9,60
6.	9,99	17,96	9,42	14,05
7.	13,29	21,99	9,02	20,62
8.	10,90	11,59	8,65	9,51
9.	26,83	11,49	8,75	18,33
10.	26,78	14,02	16,28	9,89
11.	21,47	9,40	8,11	19,52
12.	10,92	8,87	12,75	11,32
13.	10,80	14,13	9,41	9,93
14.	11,73	10,89	9,35	13,70
15.	11,63	12,63	11,78	18,38
16.	13,39	10,27	10,33	21,95
17.	10,93	9,66	28,05	21,68
18.	14,82	9,24	9,28	13,44
19.	10,34	9,05	9,11	13,49
20.	12,15	12,81	10,69	15,80
21.	12,69	11,92	9,56	10,52
22.	18,48	11,20	9,04	11,47
23.	18,39	15,09	8,40	15,54
24.	17,62	8,72	9,46	14,38
25.	13,30	13,17	10,75	16,70
26.	19,14	19,18	7,79	10,51
27.	18,06	14,55	12,36	9,41
28.	13,66	21,36	26,15	8,99
29.	17,27	-	17,43	9,10
30.	14,11	-	17,73	9,95
31.	17,64	-	15,09	-
Srednja mesečna koncentracija	14,97	12,91	12,64	13,92
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0

Tabela 10 – Rezultati merenja koncentracija čađi tokom sezone 2005/06. (T.O. „Miljakovac”)

Rezultati merenja koncentracija čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Miljakovac“ za grejnu sezonu 2005/2006.				
Dan/ Mesec	Decembar '05.	Februar '06	Mart '06.	April '06.
1.	20,86	63,03	24,03	19,58
2.	48,74	15,78	41,30	18,46
3.	28,63	15,54	18,30	40,25
4.	63,79	50,58	17,25	28,18
5.	46,27	37,82	17,72	30,79
6.	16,87	32,08	19,21	17,93
7.	27,80	42,81	15,33	16,82
8.	65,82	63,64	30,49	13,51
9.	162,40	14,42	18,69	25,55
10.	51,53	85,45	18,39	26,60
11.	18,15	56,72	16,57	23,16
12.	12,24	29,99	16,40	16,73
13.	67,15	39,55	15,51	22,65
14.	49,13	29,03	15,09	19,37
15.	43,59	19,79	26,22	21,53
16.	55,35	25,93	15,66	21,02
17.	50,51	61,14	47,38	29,56
18.	22,34	38,72	20,37	29,30
19.	39,81	40,21	47,06	47,86
20.	87,94	18,06	57,74	36,05
21.	37,16	64,02	48,13	44,63
22.	33,49	31,68	36,90	40,49
23.	22,62	17,93	33,76	41,64
24.	90,76	17,93	17,44	22,22
25.	94,79	15,08	20,89	35,23
26.	69,59	15,15	47,98	36,43
27.	34,67	19,94	62,44	25,57
28.	36,35	21,27	29,91	21,03
29.	60,94	-	14,74	14,43
30.	35,38	-	21,58	23,41
31.	50,03	-	19,40	-
Srednja mesečna koncentracija	49,83	35,12	27,48	27,00
Broj vrednosti preko GVI	13	7	2	0

Tabela 11 – Rezultati merenja koncentracija SO₂ tokom sezone 2005/06. (T.O. "Novi Beograd")

Rezultati merenja koncentracija SO ₂ (µg/m ³) na području toplane „Novi Beograd“ za grejnu sezonu 2005/2006.					
Dan/ Mesec	Novembar '05.	Decembar '05.	Februar '06	Mart '06.	April '06.
1.	9,60	9,87	19,21	11,35	10,42
2.	8,76	9,39	28,26	39,60	12,98
3.	10,72	7,09	13,66	10,07	18,82
4.	26,25	8,27	21,88	13,68	9,42
5.	7,95	8,94	12,37	15,00	11,11
6.	7,35	12,64	11,59	14,63	14,69
7.	8,45	9,55	15,90	16,20	10,38
8.	9,73	10,05	27,57	16,52	17,42
9.	13,73	15,86	10,20	10,13	13,77
10.	8,33	9,93	36,82	11,39	14,77
11.	7,13	21,06	26,32	11,20	9,78
12.	12,75	12,12	26,13	11,75	9,99
13.	20,11	10,63	18,41	12,67	10,40
14.	10,47	18,83	14,60	10,29	10,91
15.	12,38	12,65	9,51	10,48	11,53
16.	10,84	11,73	9,08	24,42	12,22
17.	7,04	12,16	10,88	11,86	9,90
18.	7,03	10,73	7,41	16,01	10,26
19.	9,47	13,42	14,42	9,29	10,39
20.	8,87	33,46	9,73	16,87	12,02
21.	13,66	16,40	7,59	21,18	9,69
22.	37,63	16,98	16,02	11,89	12,11
23.	13,36	18,40	7,04	14,44	9,36
24.	7,64	14,47	13,49	9,70	11,86
25.	9,59	9,59	10,32	13,72	9,35
26.	7,39	10,79	7,44	15,18	10,33
27.	8,35	8,57	10,37	12,31	9,43
28.	10,32	12,55	12,90	10,47	10,74
29.	9,96	10,22	-	10,83	8,48
30.	7,46	10,09	-	11,39	9,02
31.	-	17,57	-	12,75	-
Srednja mesečna koncentracija	11,41	13,03	15,33	14,10	11,39
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0

Tabela 12 – Rezultati merenja koncentracija NO₂ tokom sezone 2005/06. (T.O. "Novi Beograd")

Rezultati merenja koncentracija NO ₂ (µg/m ³) na području toplane „Novi Beograd“ za grejnu sezonu 2005/2006.					
Dan/ Mesec	Novembar '05.	Decembar '05.	Februar '06	Mart '06.	April '06.
1.	29,59	7,78	13,60	11,89	8,56
2.	9,27	10,04	7,13	23,82	8,33
3.	21,76	16,78	9,06	21,21	14,03
4.	18,22	14,24	8,03	24,58	12,47
5.	9,75	11,41	8,84	14,52	24,11
6.	8,23	12,65	12,64	10,62	18,85
7.	20,23	15,69	14,84	33,96	17,47
8.	12,91	9,90	18,60	46,11	12,55
9.	18,19	31,55	7,95	7,92	18,67
10.	8,47	10,16	13,72	15,59	16,41
11.	7,70	21,55	7,82	12,62	11,22
12.	9,23	12,46	15,80	14,47	10,42
13.	11,93	9,81	13,38	14,93	11,92
14.	9,42	19,18	13,20	10,10	9,26
15.	9,12	10,36	13,94	11,52	13,47
16.	11,44	10,20	10,43	45,51	10,15
17.	13,11	9,08	12,11	21,56	17,57
18.	23,46	12,29	11,92	9,10	8,48
19.	9,65	10,61	11,43	32,83	9,96
20.	9,84	9,13	18,91	18,63	11,45
21.	11,18	11,19	16,00	36,45	8,02
22.	7,59	9,47	20,15	13,88	13,48
23.	9,18	11,05	13,12	10,88	8,34
24.	7,77	7,16	14,53	7,93	8,19
25.	11,33	8,65	10,18	11,89	16,79
26.	11,59	12,53	7,45	11,28	39,32
27.	11,82	15,03	14,30	22,42	14,05
28.	10,33	19,97	21,43	19,49	9,58
29.	9,77	7,91	-	12,86	8,12
30.	9,91	12,48	-	14,24	8,44
31.	-	14,90	-	12,36	-
Srednja mesečna koncentracija	12,40	12,75	12,87	18,55	13,32
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0

Tabela 13 – Rezultati merenja koncentracija čađi tokom sezone 2005/06. (T.O. "Novi Beograd")

Rezultati merenja koncentracija čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Novi Beograd“ za grejnu sezonu 2005/2006.					
Dan/ Mesec	Novembar '05.	Decembar '05.	Februar '06	Mart '06.	April '06.
1.	123,73	11,29	49,53	13,58	13,61
2.	56,42	23,86	32,95	33,99	22,39
3.	10,90	11,01	46,86	13,69	25,92
4.	99,01	11,08	26,07	13,51	16,48
5.	10,96	11,13	18,70	13,56	19,70
6.	10,88	14,14	14,69	13,53	23,15
7.	11,10	57,44	34,01	13,56	13,66
8.	11,38	24,78	35,60	13,50	23,24
9.	11,16	88,17	20,34	31,75	19,70
10.	50,65	25,44	44,02	15,63	20,19
11.	38,84	25,22	32,13	15,55	16,93
12.	11,09	61,85	16,95	15,65	25,89
13.	26,77	24,94	14,01	15,73	13,48
14.	22,45	24,65	13,85	19,08	13,48
15.	22,18	13,53	13,98	23,01	13,47
16.	11,09	23,41	20,42	48,06	13,44
17.	11,10	19,72	27,14	26,80	16,58
18.	19,16	13,81	13,88	19,04	26,78
19.	24,59	20,29	13,73	22,77	26,20
20.	11,02	34,69	19,91	34,48	33,50
21.	13,73	17,07	27,32	19,07	19,61
22.	11,31	20,48	23,27	22,85	37,12
23.	11,12	24,94	13,65	15,90	22,44
24.	19,07	30,85	13,54	48,58	41,36
25.	11,44	22,80	13,59	43,49	13,77
26.	21,06	42,14	13,45	22,73	40,88
27.	11,20	38,38	13,50	15,74	23,17
28.	16,65	33,30	16,51	16,99	27,20
29.	16,77	34,70	-	15,81	17,00
30.	11,22	34,16	-	15,98	19,72
31.	-	54,98	-	16,17	-
Srednja mesečna koncentracija	24,60	28,85	22,99	21,61	22,00
Broj vrednosti preko GVI	4	4	0	0	0

Tabela 14 – Rezultati merenja koncentracija SO₂ tokom sezone 2005/06. (T.O. "Zemun")

Rezultati merenja koncentracija SO ₂ (µg/m ³) na području toplane „Zemun“ za grejnu sezonu 2005/2006.					
Dan/ Mesec	Novembar '05.	Decembar '05.	Februar '06	Mart '06.	April '06.
1.	57,05	16,74	72,14	63,26	12,68
2.	33,79	31,32	37,84	49,91	11,07
3.	50,84	26,17	27,42	60,26	20,36
4.	49,01	21,26	20,39	29,75	10,52
5.	35,20	14,87	15,71	22,83	12,47
6.	26,60	29,16	24,20	33,03	11,99
7.	35,60	15,69	66,14	20,52	9,34
8.	35,90	36,84	63,14	32,87	11,91
9.	30,96	43,95	71,11	33,19	10,25
10.	27,57	14,25	79,37	38,70	11,71
11.	16,87	21,45	34,76	10,89	10,23
12.	44,28	23,32	36,65	17,64	10,94
13.	46,07	25,13	34,80	13,27	11,23
14.	28,14	34,44	45,55	17,48	11,39
15.	40,81	38,18	23,38	21,85	9,84
16.	14,54	59,03	19,45	45,15	10,32
17.	10,36	38,04	26,91	45,08	11,09
18.	18,58	17,90	17,24	70,93	7,07
19.	14,45	48,39	14,46	48,44	8,16
20.	17,05	69,15	10,25	61,49	11,64
21.	33,20	27,02	21,92	19,52	10,49
22.	37,10	8,90	10,06	15,12	12,99
23.	36,30	24,79	22,42	17,18	11,62
24.	33,41	57,28	26,16	12,80	12,85
25.	41,05	38,78	12,99	11,87	9,48
26.	19,35	9,89	27,43	12,87	11,98
27.	11,92	23,25	29,11	16,75	11,42
28.	32,28	18,41	26,27	14,73	10,77
29.	43,01	13,30	-	11,75	9,47
30.	21,16	13,13	-	12,70	11,75
31.	-	15,63	-	17,56	-
Srednja mesečna koncentracija	31,42	28,25	32,76	29,01	11,23
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0

Tabela 15 – Rezultati merenja koncentracija NO₂ tokom sezone 2005/06. (T.O. "Zemun")

Rezultati merenja koncentracija NO ₂ (µg/m ³) na području toplane „Zemun“ za grejnu sezonu 2005/2006.					
Dan/ Mesec	Novembar '05.	Decembar '05.	Februar '06	Mart '06.	April '06.
1.	24,38	9,43	8,23	15,43	9,77
2.	16,64	11,78	7,23	12,18	16,86
3.	17,97	13,69	8,41	12,71	12,04
4.	19,84	10,01	8,83	8,93	11,36
5.	11,26	19,29	7,04	11,83	16,98
6.	11,43	15,04	14,52	12,63	11,67
7.	11,63	14,46	14,31	8,94	9,13
8.	16,55	9,17	22,63	10,92	10,25
9.	15,09	28,53	8,95	8,49	14,26
10.	20,25	13,69	22,45	36,18	11,57
11.	13,33	11,03	19,91	9,55	11,89
12.	20,40	11,03	16,03	8,10	11,08
13.	17,91	13,81	7,21	8,40	23,87
14.	14,69	13,33	22,82	13,20	12,97
15.	19,53	10,45	25,30	11,57	13,95
16.	17,00	11,38	28,87	23,84	16,33
17.	20,34	12,58	19,60	23,19	12,25
18.	17,80	10,01	16,57	13,45	23,90
19.	18,16	13,47	15,23	17,82	11,10
20.	14,48	26,42	12,13	28,31	15,93
21.	10,81	14,25	20,08	21,51	9,86
22.	10,59	11,29	9,24	10,54	15,53
23.	9,27	9,62	9,00	13,43	9,81
24.	11,63	12,89	7,75	13,42	7,41
25.	10,63	14,70	7,71	9,44	13,74
26.	9,44	16,97	11,32	15,84	11,29
27.	8,35	7,96	9,43	13,71	9,26
28.	16,13	11,98	9,04	33,62	8,49
29.	12,95	14,56	-	9,23	9,53
30.	15,05	14,55	-	12,72	9,11
31.	-	22,33	-	11,99	-
Srednja mesečna koncentracija	15,12	13,86	13,92	14,87	12,71
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0

Tabela 16 – Rezultati merenja koncentracija čađi tokom sezone 2005/06. (T.O. "Zemun")

Rezultati merenja koncentracija čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Zemun“ za grejnu sezonu 2005/2006.					
Dan/ Mesec	Novembar '05.	Decembar '05.	Februar '06	Mart '06.	April '06.
1.	222,41	25,45	101,43	40,13	16,86
2.	129,98	35,60	39,51	58,05	20,62
3.	50,93	42,47	49,71	21,05	24,55
4.	86,72	46,71	23,97	18,52	34,58
5.	72,00	36,77	29,56	27,28	33,12
6.	55,87	17,84	37,73	22,09	28,49
7.	46,55	34,52	21,16	22,40	23,13
8.	113,32	77,43	58,85	28,66	32,38
9.	75,18	105,31	101,84	51,54	33,13
10.	70,29	44,26	124,10	41,34	33,95
11.	8,39	31,38	67,91	18,43	20,34
12.	59,97	104,65	36,23	26,18	41,07
13.	30,42	113,14	60,73	17,75	19,68
14.	14,78	49,40	31,75	29,64	24,21
15.	54,30	47,41	42,71	119,69	19,78
16.	22,34	28,36	38,43	48,23	20,23
17.	20,64	49,73	55,67	25,45	24,75
18.	25,85	20,92	34,85	25,91	24,81
19.	32,04	17,69	35,14	48,46	38,89
20.	26,65	59,29	21,40	30,98	49,52
21.	8,32	46,02	21,78	18,36	45,12
22.	8,59	45,21	19,95	27,05	69,12
23.	19,83	18,09	16,90	26,15	50,64
24.	30,63	80,28	10,94	22,98	64,56
25.	20,61	69,21	15,51	22,36	25,95
26.	15,78	39,85	18,25	38,57	54,89
27.	14,89	48,80	20,47	33,25	31,25
28.	9,19	41,71	23,89	22,50	21,04
29.	42,20	27,27	-	37,49	21,59
30.	30,72	27,74	-	20,03	31,19
31.	47,31	69,23	-	17,06	-
Srednja mesečna koncentracija	47,31	48,44	41,44	32,50	32,65
Broj vrednosti preko GVI	11	8	7	3	4

Tabela 17 – Rezultati merenja koncentracija SO₂ tokom sezone 2005/06. (T.O. "Železnik")

Rezultati merenja koncentracija SO ₂ (µg/m ³) na području toplane „Železnik“ za grejnu sezonu 2005/2006.					
Dan/ Mesec	Novembar '05.	Decembar '05.	Februar '06	Mart '06.	April '06.
1.	15,48	7,57	16,82	22,26	10,82
2.	8,22	11,25	9,99	18,00	14,17
3.	7,72	8,42	8,00	15,66	19,51
4.	22,87	9,32	17,72	14,41	9,78
5.	8,04	11,60	11,71	12,52	10,07
6.	7,93	9,13	12,49	12,70	9,52
7.	11,12	12,89	17,29	13,03	12,01
8.	13,87	9,16	*	8,58	9,92
9.	9,68	9,80	*	9,02	10,07
10.	7,34	13,12	*	11,36	9,03
11.	9,58	15,83	*	6,76	8,74
12.	11,25	24,73	*	9,58	8,40
13.	14,88	15,61	*	10,10	8,79
14.	8,96	30,80	9,83	8,22	9,28
15.	8,27	13,40	7,70	8,63	8,76
16.	10,01	18,75	15,22	30,44	9,35
17.	8,79	17,16	11,19	19,05	9,00
18.	7,47	17,04	12,10	6,84	9,35
19.	7,85	14,30	8,42	7,59	9,49
20.	9,06	18,41	7,27	22,19	11,51
21.	9,31	8,48	8,42	19,24	10,80
22.	10,03	8,75	14,01	14,27	9,61
23.	9,99	9,60	22,68	14,79	9,17
24.	15,06	14,69	11,32	12,94	7,48
25.	8,26	13,09	24,68	12,08	9,39
26.	7,62	13,96	17,75	14,82	9,49
27.	9,70	9,90	7,14	15,90	10,67
28.	7,30	14,36	12,76	12,06	10,60
29.	7,32	11,19	-	11,32	8,75
30.	8,34	7,40	-	11,28	9,07
31.	-	10,31	-	8,87	-
Srednja mesečna koncentracija	10,04	13,23	12,93	13,37	10,09
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0

* Dani kada aparati za uzorkovanje vazduha nisu radili jer je, usled izuzetno niskih temperatura u prostoriji u kojoj su se nalazili, došlo je do smrzavanja apsorpcionih rastvora.

Tabela 18 – Rezultati merenja koncentracija NO₂ tokom sezone 2005/06. (T.O. "Železnik")

Rezultati merenja koncentracija NO ₂ (µg/m ³) na području toplane „Železnik“ za grejnu sezonu 2005/2006.					
Dan/ Mesec	Novembar '05.	Decembar '05.	Februar '06	Mart '06.	April '06.
1.	19,34	11,22	12,09	15,43	17,72
2.	10,71	10,38	9,40	11,35	10,11
3.	12,29	11,92	12,37	18,94	9,67
4.	9,96	10,29	9,56	13,98	9,23
5.	8,94	13,08	8,97	10,29	9,00
6.	9,99	14,36	10,97	13,88	9,27
7.	8,33	12,88	8,83	13,36	12,42
8.	14,82	11,31	*	18,17	10,50
9.	10,99	11,87	*	24,83	9,16
10.	8,72	10,00	*	10,89	10,41
11.	11,25	13,52	*	9,03	17,13
12.	13,66	11,52	*	13,97	13,53
13.	7,99	10,57	*	8,75	11,15
14.	8,32	10,27	15,74	9,29	9,27
15.	19,62	9,23	10,29	10,37	10,62
16.	10,21	12,23	12,59	21,23	9,63
17.	12,45	9,26	10,86	26,53	10,66
18.	12,73	11,75	8,65	10,61	13,57
19.	9,69	10,74	10,88	8,49	11,67
20.	9,99	9,90	14,05	10,33	11,30
21.	10,81	7,58	11,50	13,32	8,52
22.	10,21	8,92	18,52	10,90	8,47
23.	10,63	8,08	12,90	12,38	9,20
24.	9,73	9,30	7,82	10,52	10,76
25.	9,19	12,05	7,74	9,91	8,73
26.	10,26	9,88	11,40	8,72	10,05
27.	13,07	10,37	8,67	9,85	7,64
28.	11,81	7,65	7,22	12,91	8,65
29.	12,58	10,68	-	8,04	10,77
30.	12,29	7,73	-	9,06	7,19
31.	-	9,56	-	8,14	-
Srednja mesečna koncentracija	11,35	10,58	10,96	12,69	10,53
Broj vrednosti preko GVI	0	0	0	0	0

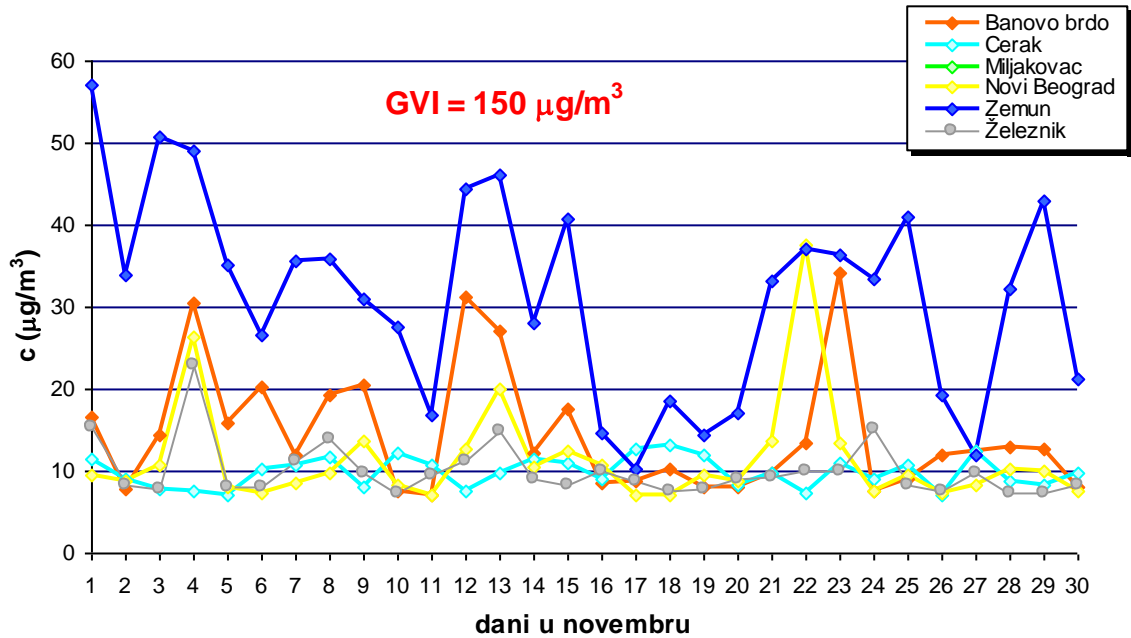
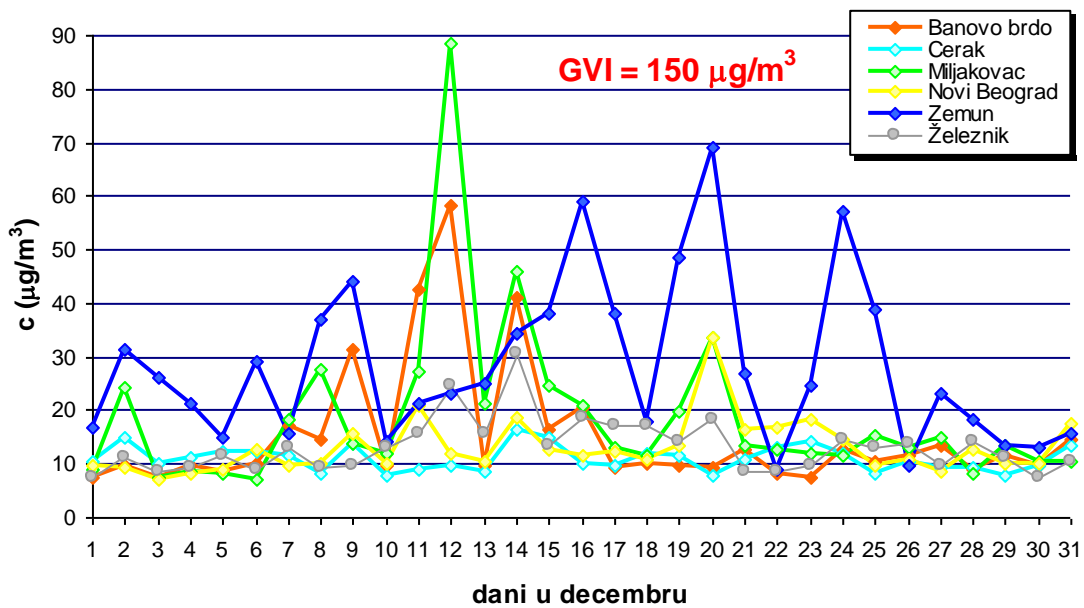
* Dani kada aparati za uzorkovanje vazduha nisu radili jer je, usled izuzetno niskih temperatura u prostoriji u kojoj su se nalazili, došlo je do smrzavanja apsorpcionih rastvora.

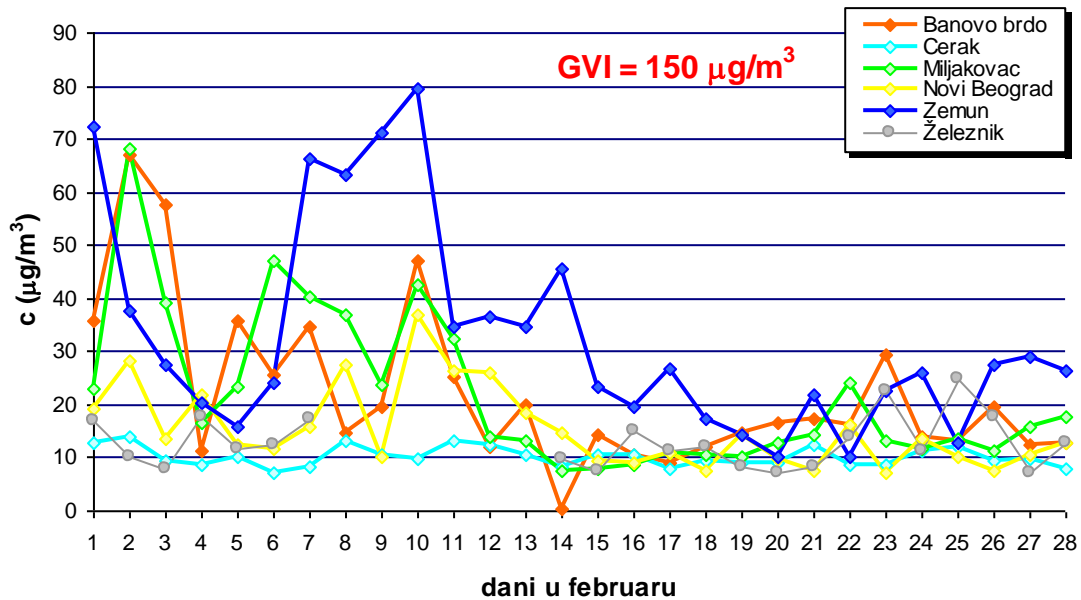
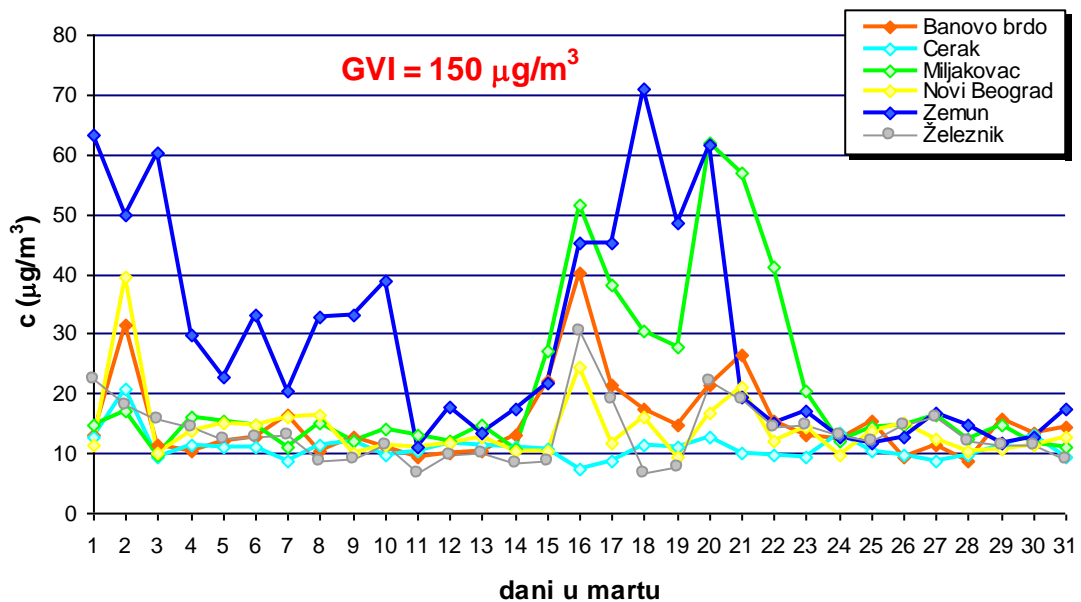
Tabela 19 – Rezultati merenja koncentracija čađi tokom sezone 2005/06. (T.O. "Železnik")

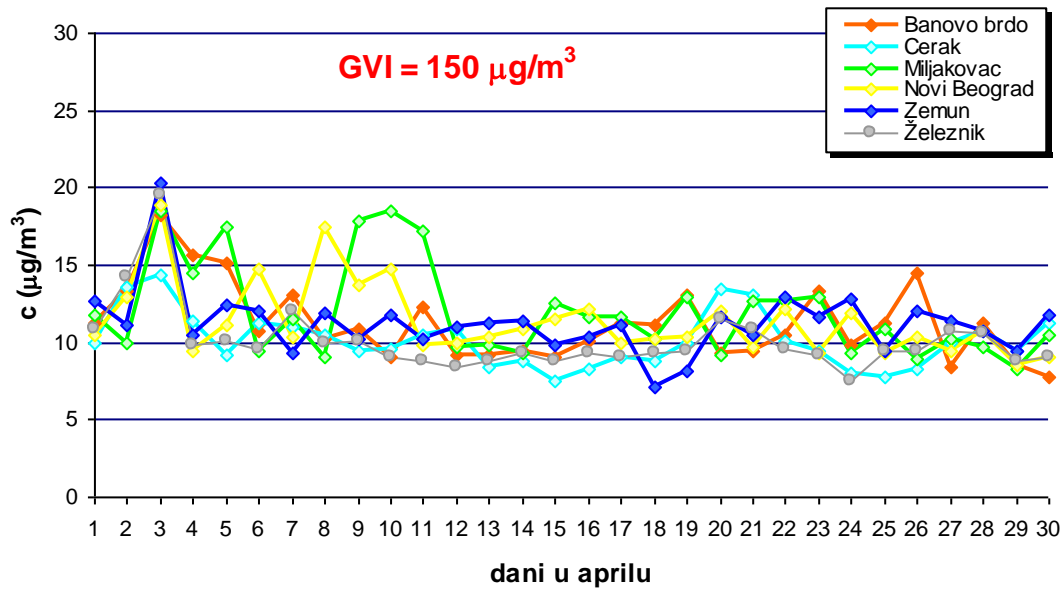
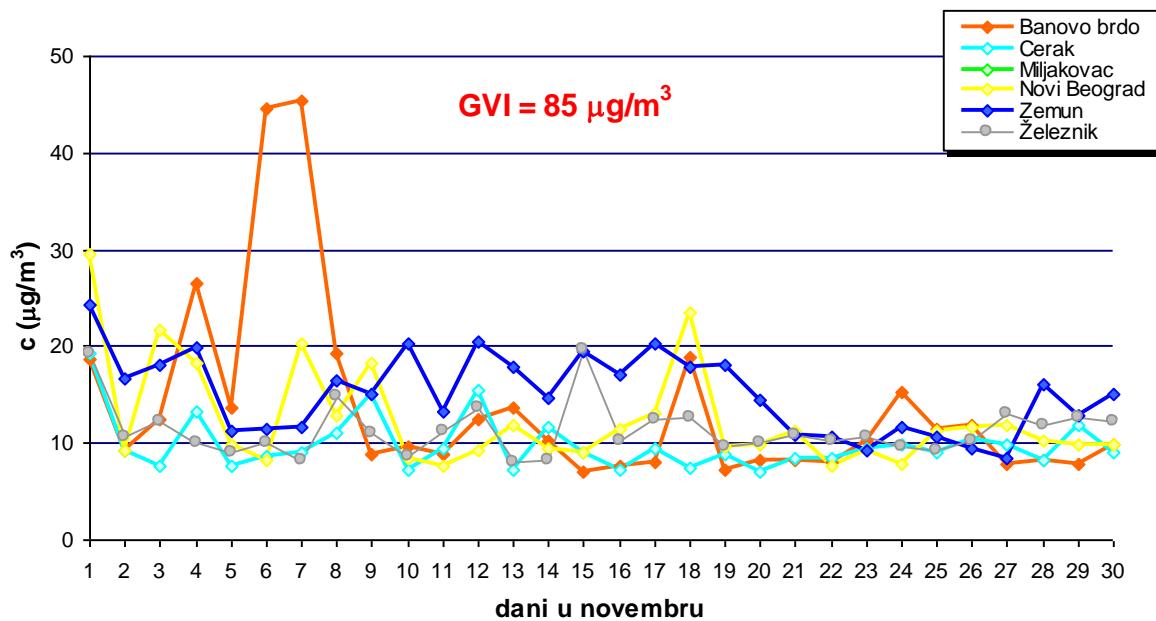
Rezultati merenja koncentracija čađi ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) na području toplane „Železnik“ za grejnu sezonu 2005/2006.					
Dan/ Mesec	Novembar '05.	Decembar '05.	Februar '06	Mart '06.	April '06.
1.	25,43	27,83	58,29	13,98	14,86
2.	19,51	35,54	43,07	20,00	13,60
3.	8,78	12,54	27,76	19,79	15,19
4.	96,32	32,26	37,33	17,22	13,66
5.	33,21	11,60	25,59	15,19	17,31
6.	38,47	11,55	33,05	16,59	14,12
7.	62,67	37,68	74,13	15,23	34,94
8.	64,29	77,01	*	17,00	17,28
9.	39,51	18,89	*	15,23	14,12
10.	77,36	17,94	*	17,45	15,68
11.	34,18	18,27	*	15,03	17,28
12.	11,90	22,33	*	16,01	14,12
13.	12,42	50,54	*	16,57	16,20
14.	10,14	45,21	43,31	25,41	15,67
15.	47,68	45,21	33,09	22,16	15,85
16.	17,17	17,58	22,29	18,03	15,81
17.	19,72	18,13	25,46	26,05	14,12
18.	23,79	18,28	36,64	17,27	18,68
19.	24,55	18,27	30,02	22,65	15,23
20.	23,32	18,37	21,50	16,78	29,75
21.	21,17	48,25	21,13	17,64	22,14
22.	13,24	25,26	43,98	18,07	15,19
23.	26,00	40,00	22,45	17,98	18,51
24.	34,45	43,30	10,18	16,59	13,34
25.	22,27	15,49	10,15	18,47	14,99
26.	12,49	25,58	12,42	17,51	33,98
27.	9,49	38,45	10,15	18,78	22,09
28.	12,42	26,19	26,06	15,61	17,28
29.	32,67	28,53	-	14,97	16,31
30.	19,59	21,08	-	26,55	12,77
31.	-	23,97	-	14,28	-
Srednja mesečna koncentracija	29,81	28,75	30,37	18,07	17,67
Broj vrednosti preko GVI	4	2	2	0	0

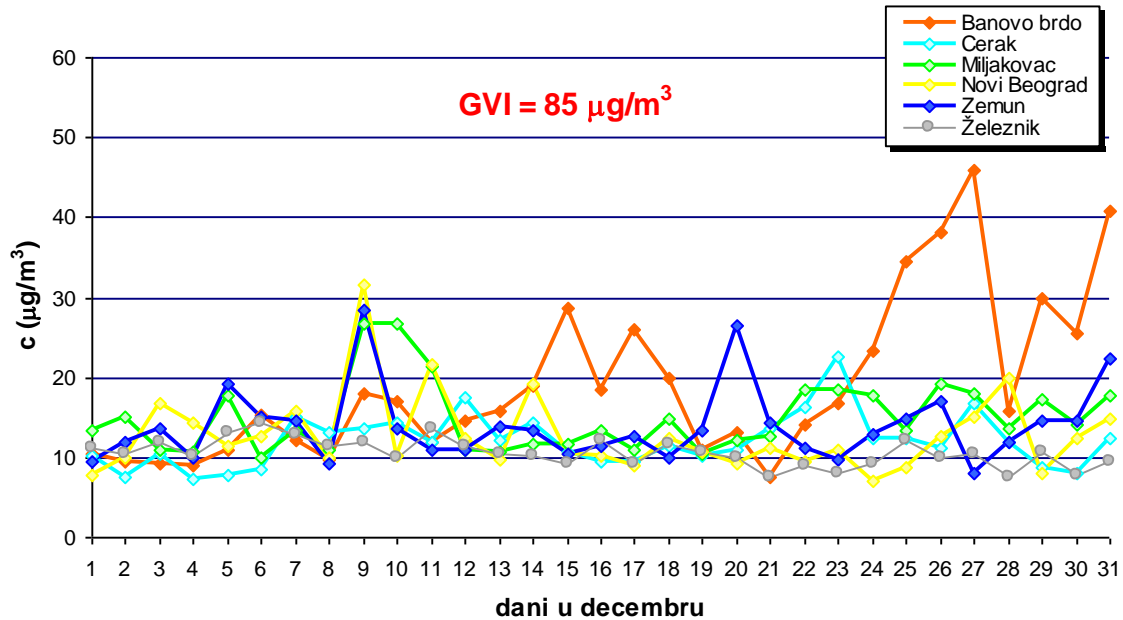
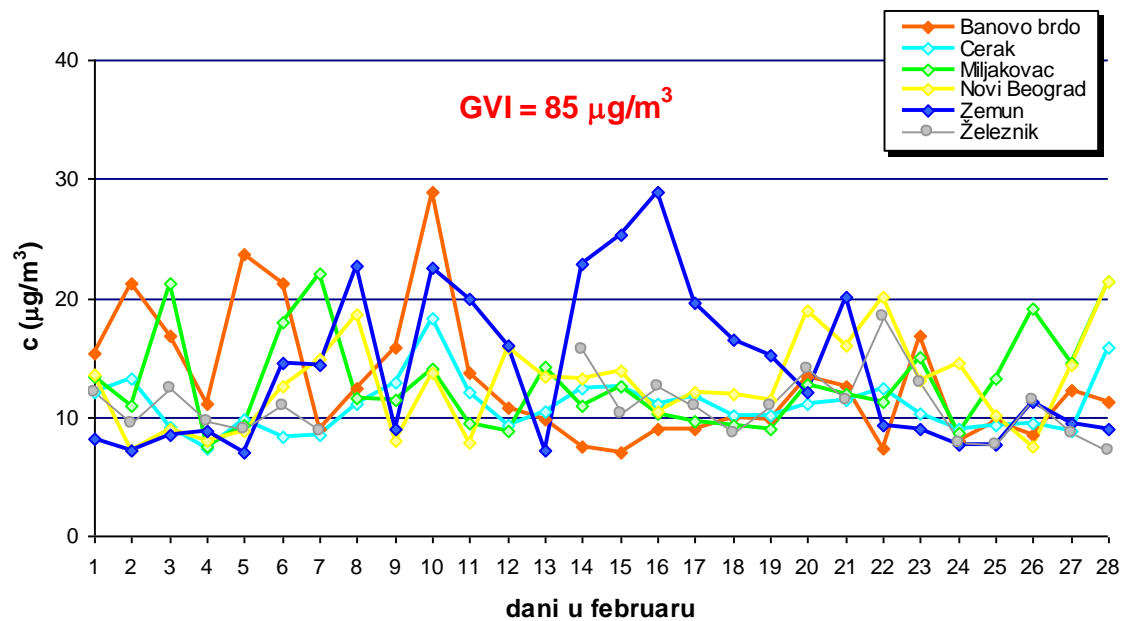
* Dani kada aparati za uzorkovanje vazduha nisu radili jer je, usled izuzetno niskih temperatura u prostoriji u kojoj su se nalazili, došlo je do smrzavanja apsorpcionih rastvora.

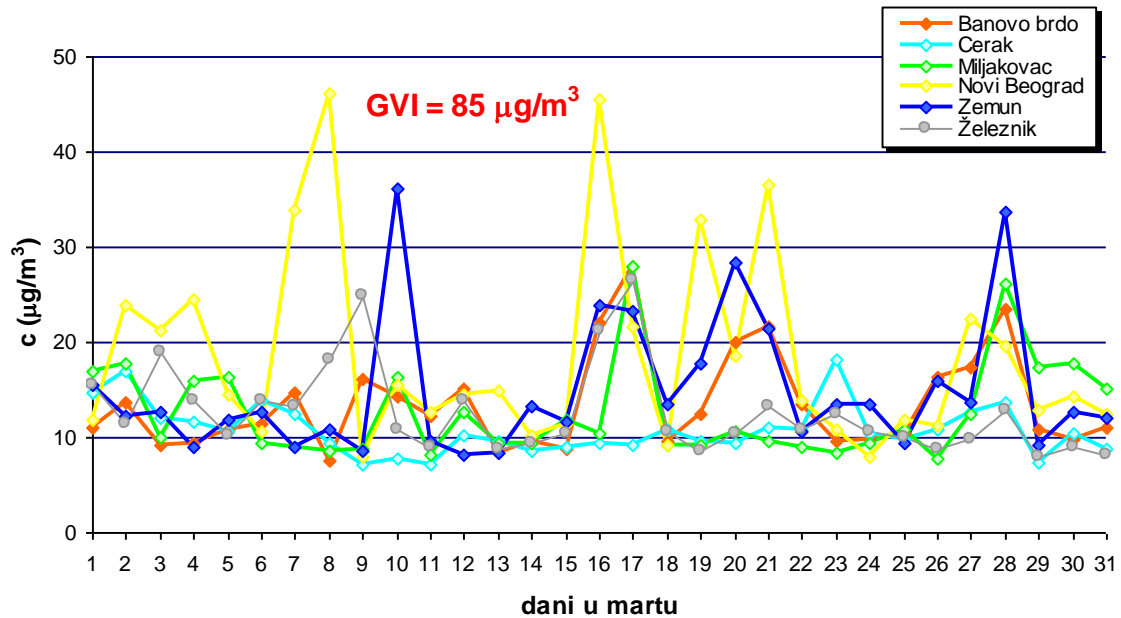
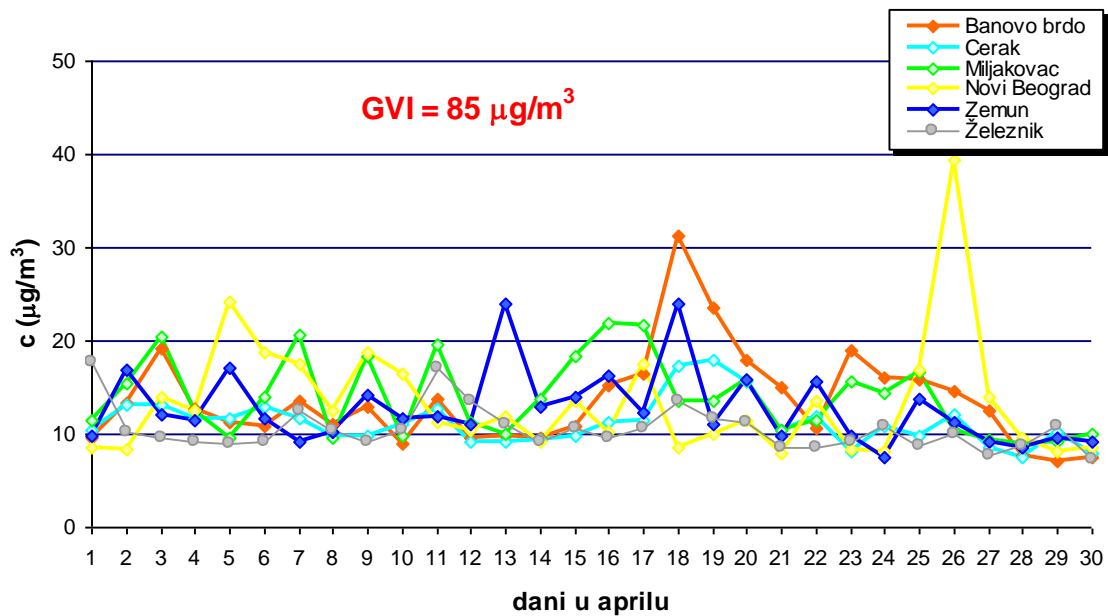
Trend kretanja koncentracija SO₂ za ispitivani period

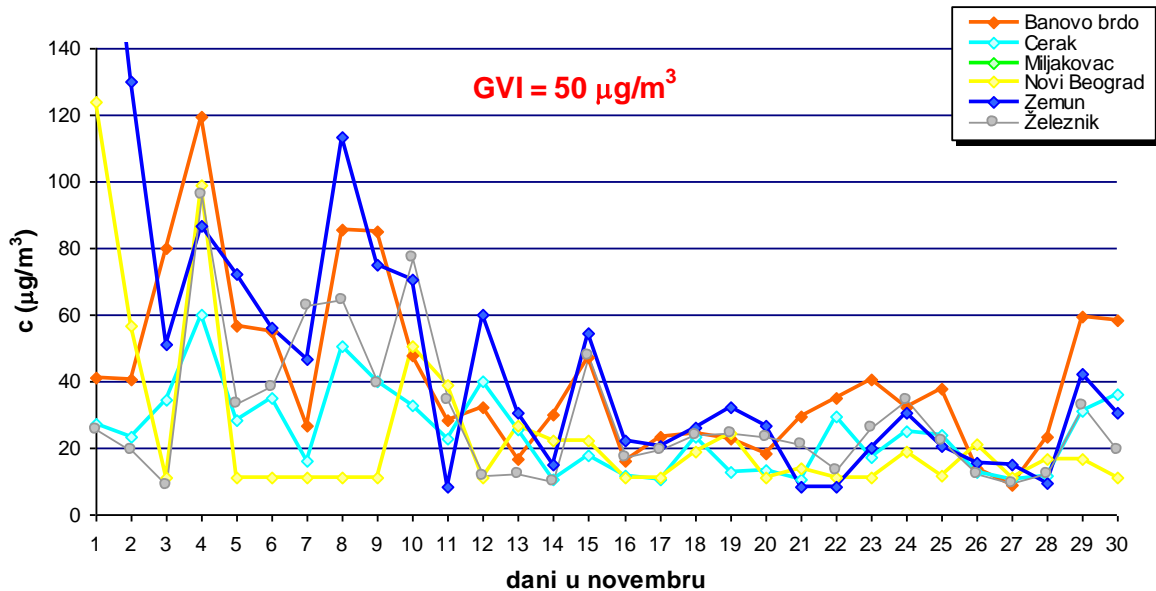
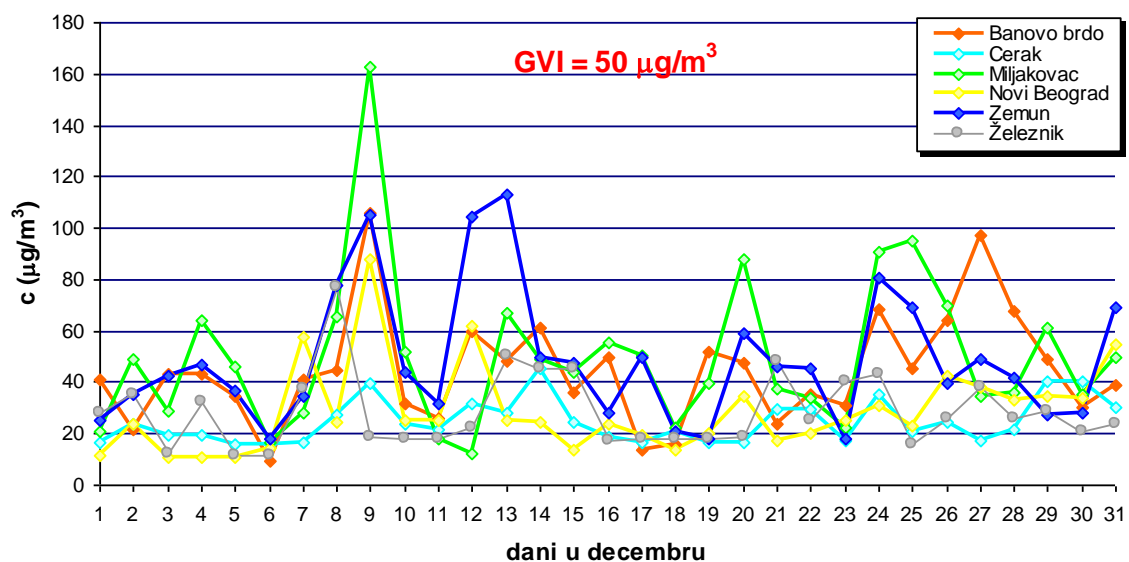
Grafik 1 - Izmerene vrednosti koncentracija SO₂ za novembar 2005. god.

Grafik 2 – Izmerene vrednosti koncentracija SO₂ za decembar 2005. god.


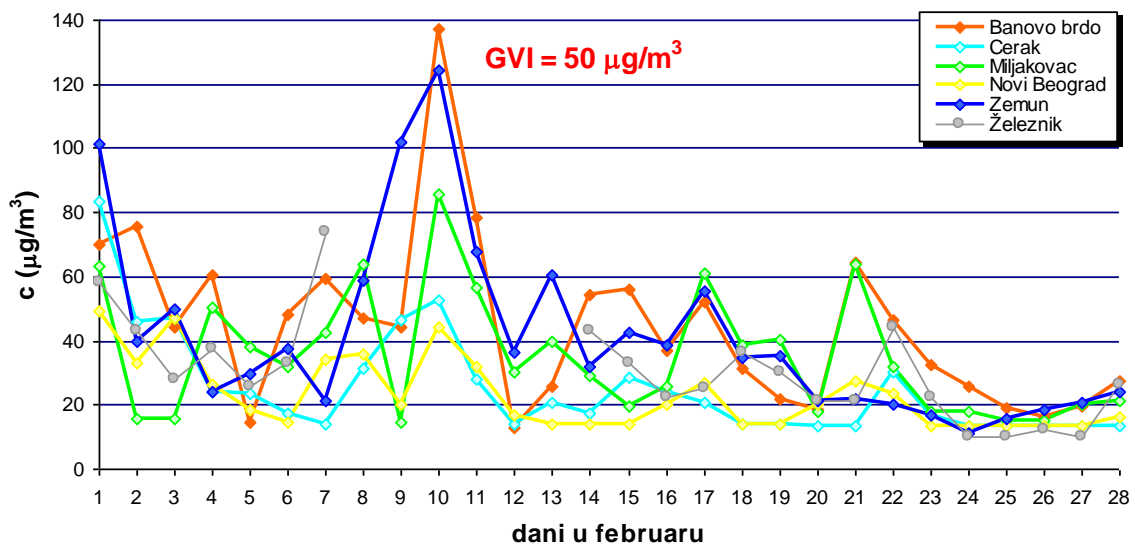
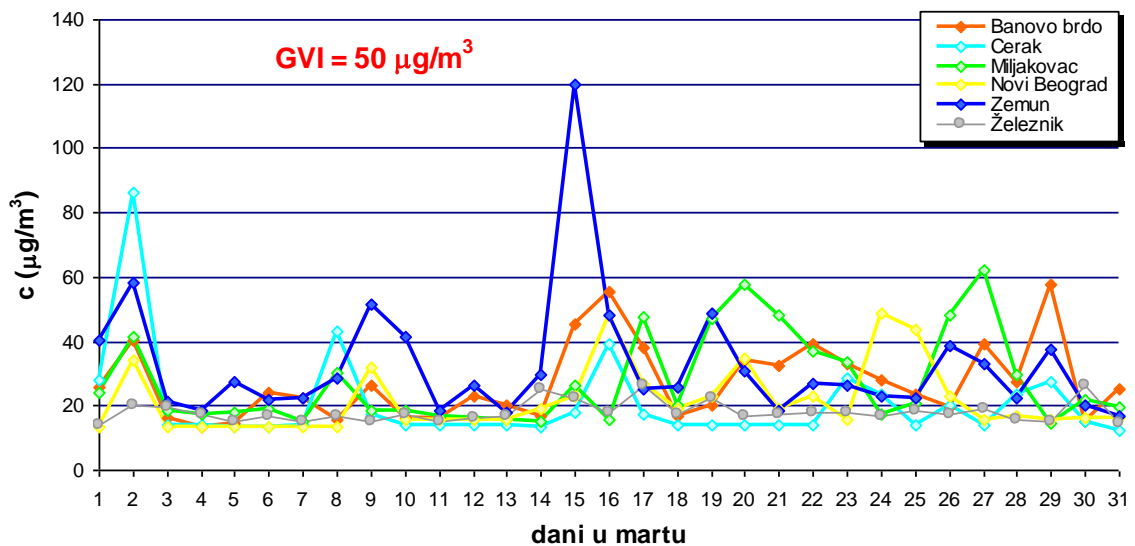
Grafik 3 – Izmerene vrednosti koncentracija SO₂ za februar 2006. god.

Grafik 4 – Izmerene vrednosti koncentracija SO₂ za mart 2006. god.


Grafik 5 – Izmerene vrednosti koncentracija SO₂ za april 2006. god.

Trend kretanja koncentracija NO₂ za ispitivani period
Grafik 6 – Izmerene vrednosti koncentracija NO₂ za novembar 2005. god.


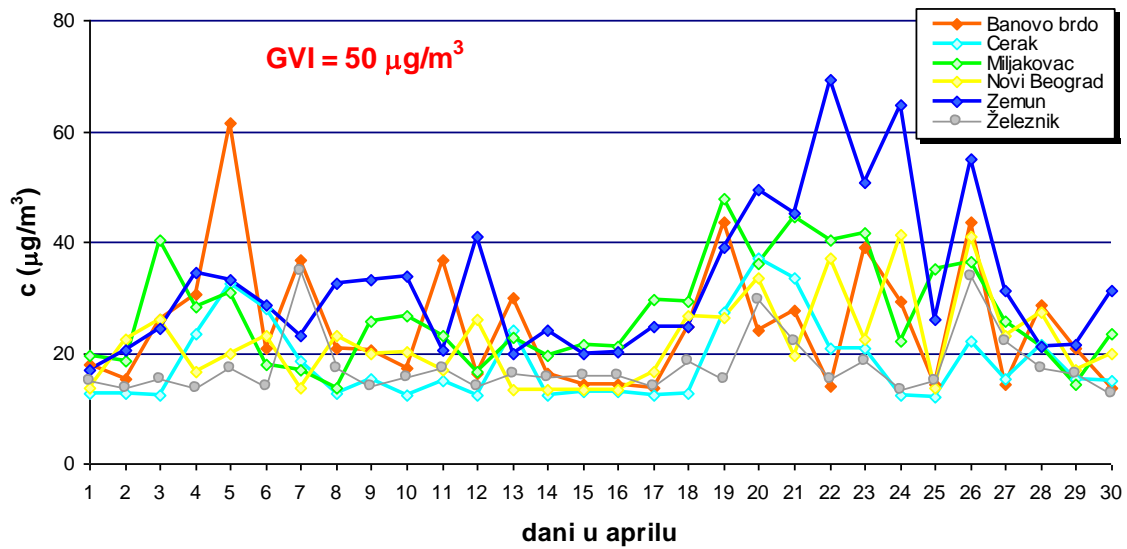
Grafik 7 – Izmerene vrednosti koncentracija NO₂ za decembar 2005. god.

Grafik 8 – Izmerene vrednosti koncentracija NO₂ za februar 2006. god.


Grafik 9 – Izmerene vrednosti koncentracija NO_2 za mart 2006. god.

Grafik 10 – Izmerene vrednosti koncentracija NO_2 za april 2006. god.


Trend kretanja koncentracija čađi za ispitivani period
Grafik 11 – Izmerene vrednosti koncentracija čađi za novembar 2005. god

Grafik 12 – Izmerene vrednosti koncentracija čađi za decembar 2005. god


Grafik 13 – Izmerene vrednosti koncentracija čađi za februar 2006. god

Grafik 14 – Izmerene vrednosti koncentracija čađi za mart 2006. god


Grafik 15 – Izmerene vrednosti koncentracija čađi za april 2006. god



PRILOG II***TABELARNI I GRAFIČKI PRIKAZ SUMARNIH REZULTATA
ZA SVAKI OD POLUTANATA***

Tabela 20 – Prikaz zbirnih rezultata za SO₂

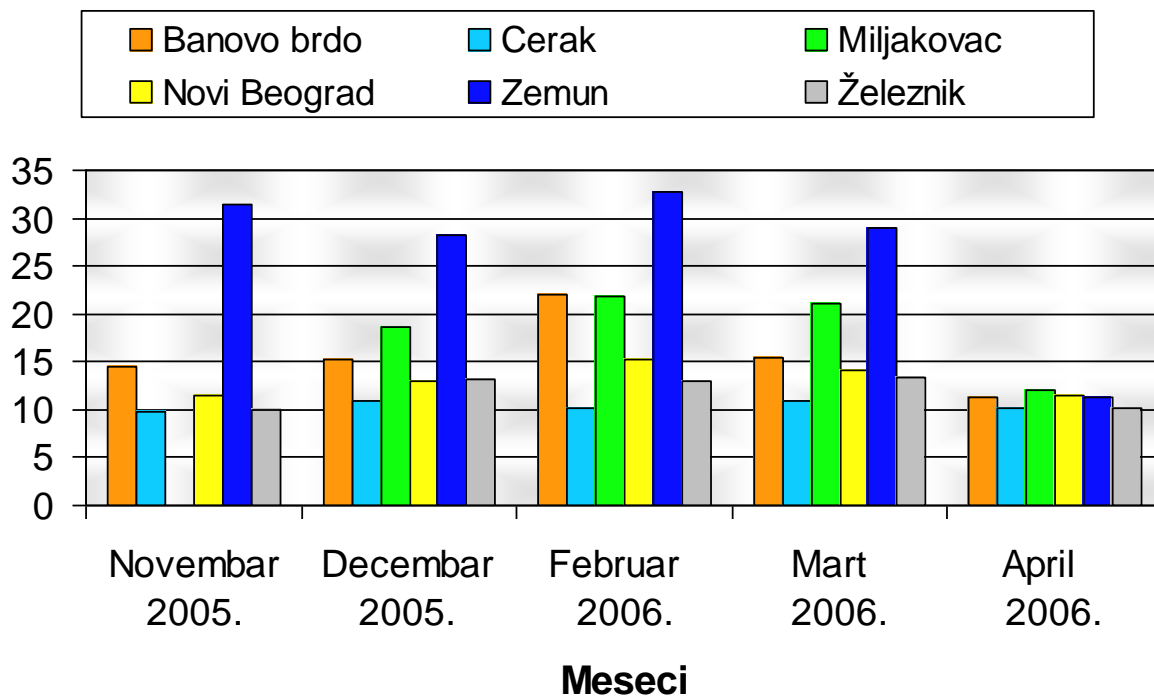
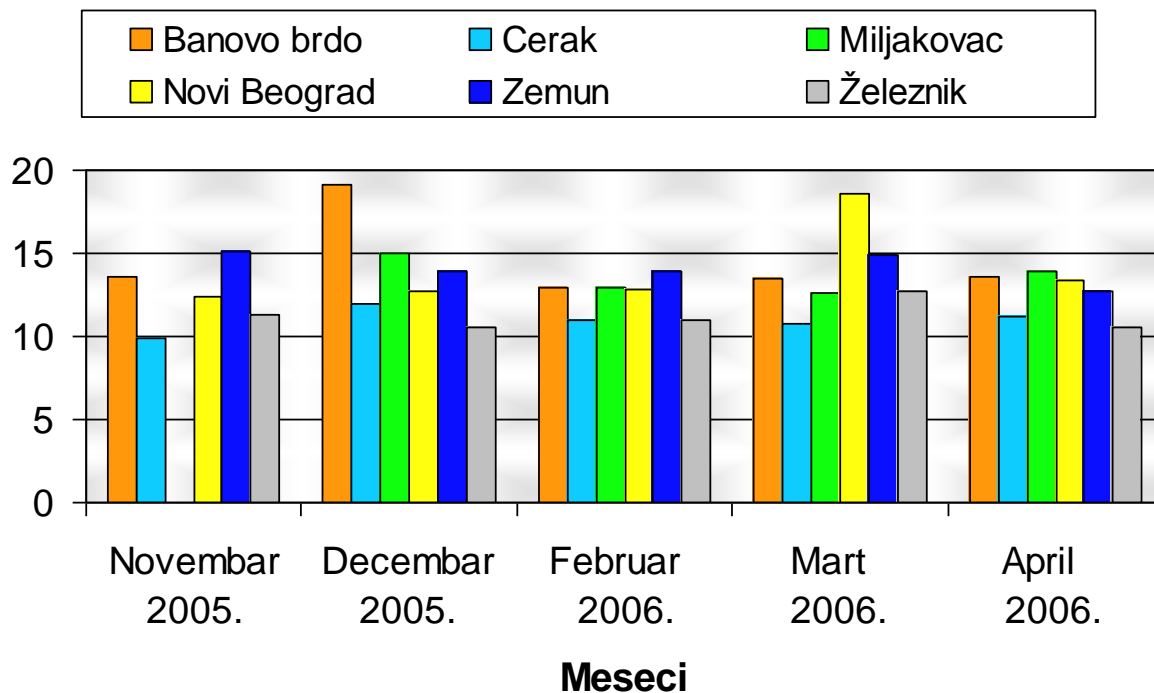
Oznaka mernog mesta	Srednja vrednost konc. SO ₂ u ispitivanom periodu (µg/m ³)	Najveća vrednost konc. SO ₂ (µg/m ³)	Mesec sa najvećom vrednošću konc. SO ₂	Broj vrednosti iznad GVI	Mesec sa najvećom srednjom vrednošću konc. SO ₂	Mesec sa najmanjom srednjom vrednošću konc. SO ₂
BB	15,60	66,98	Februar	0	Februar	April
CE	10,43	20,60	Mart	0	Decembar	Novembar
MI	18,34	88,59	Decembar	0	Februar	April
NB	13,03	39,60	Mart	0	Februar	April
ZE	26,48	79,37	Februar	0	Februar	April
ŽEL	11,90	30,80	Decembar	0	Mart	Novembar

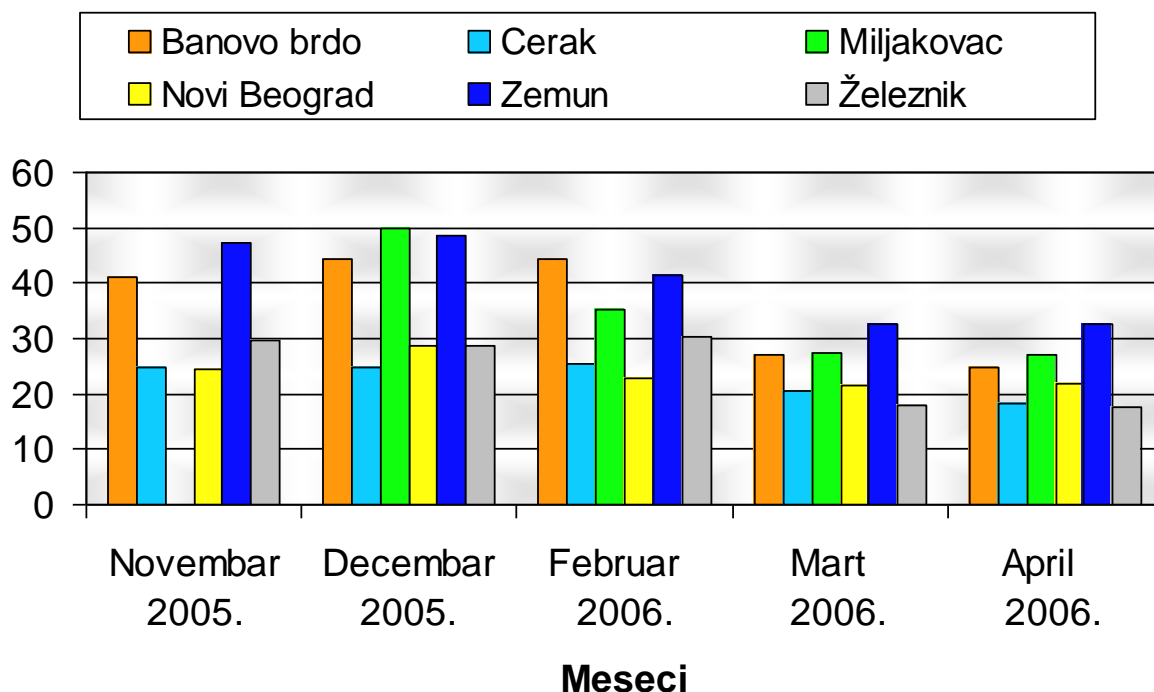
Tabela 21 – Prikaz zbirnih rezultata za NO₂

Oznaka mernog mesta	Srednja vrednost konc. NO ₂ u ispitivanom periodu (µg/m ³)	Najveća vrednost konc. NO ₂ (µg/m ³)	Mesec sa najvećom vrednošću konc. NO ₂	Broj vrednosti iznad GVI	Mesec sa najvećom srednjom vrednošću konc. NO ₂	Mesec sa najmanjom srednjom vrednošću konc. NO ₂
BB	14,59	45,92	Decembar	0	Decembar	Februar
CE	10,97	22,48	Decembar	0	Decembar	Novembar
MI	13,63	28,05	Mart	0	Decembar	Mart
NB	14,02	46,11	Mart	0	Mart	Novembar
ZE	14,10	36,18	Mart	0	Novembar	April
ŽEL	11,24	26,53	Mart	0	Mart	April

Tabela 22 – Prikaz zbirnih rezultata za čađ

Oznaka mernog mesta	Srednja vrednost konc. čađi u ispitivanom periodu (µg/m ³)	Najveća vrednost konc. čađi (µg/m ³)	Mesec sa najvećom vrednošću konc. čađi	Broj vrednosti iznad GVI	Mesec sa najvećom srednjom vrednošću konc. čađi	Mesec sa najmanjom srednjom vrednošću konc. čađi
BB	36,27	137,28	Februar	29	Decembar	April
CE	22,68	85,98	Mart	5	Februar	April
MI	34,92	162,40	Decembar	22	Decembar	April
NB	24,04	123,73	Novembar	8	Decembar	Mart
ZE	40,46	222,41	Novembar	33	Decembar	Mart
ŽEL	24,61	96,32	Novembar	8	Februar	April

Grafik 16 – Srednje mesečne vrednosti koncentracija SO₂ na posmatranim lokacijama

Grafik 17 – Srednje mesečne vrednosti koncentracija NO₂ na posmatranim lokacijama


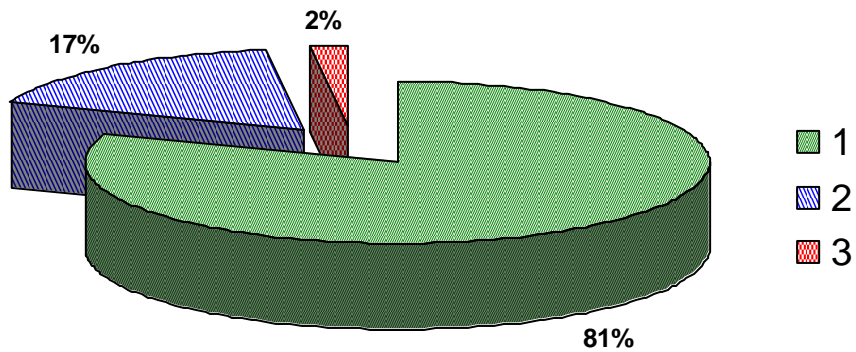
Grafik 18 – Srednje mesečne vrednosti koncentracija čađi na posmatranim lokacijama


Pravilnik o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidenciji podataka (Sl.glasnik RS 54/92.) propisuje i prikazivanje 98 percentilnih vrednosti svih srednje dnevni vrednosti izmerenih u toku perioda ispitivanja. Tabela 22 sadrži izračunate vrednosti za ispitivane polutante u periode ispitivanja.

Tabela 23 – Prikaz 98 percentilnih vrednosti

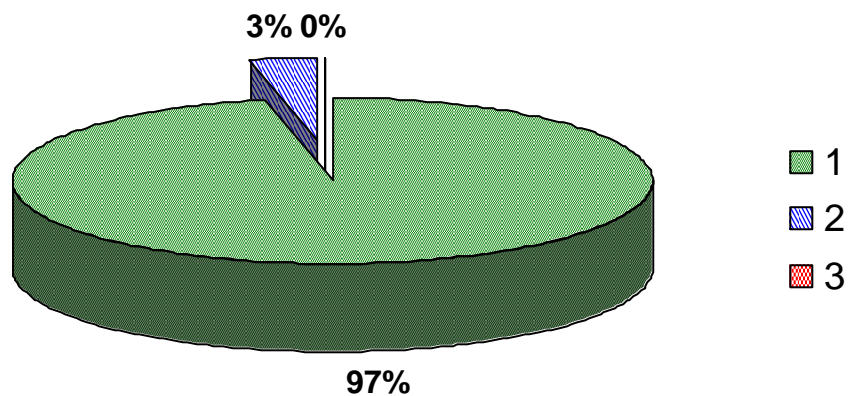
98 percentili svih srednjih dnevni vrednosti polutanata za period praćenja				
	SO₂ (µg/m ³)	NO₂ (µg/m ³)	Čađ (µg/m ³)	Period praćenja
Banovo brdo	46,98	40,93	97,08	01.11.2005.– 31.12.2005. i 01.02.2006.-30.04.2006.
Cerak	14,81	18,11	52,53	01.11.2005.– 31.12.2005. i 01.02.2006.-30.04.2006.
Miljakovac	60,03	26,53	89,63	01.12.2005.– 31.12.2005. i 01.02.2006.-30.04.2006.
Novi Beograd	33,46	36,45	61,85	01.11.2005.– 31.12.2005. i 01.02.2006.-30.04.2006.
Zemun	70,93	28,53	119,69	01.11.2005.– 31.12.2005. i 01.02.2006.-30.04.2006.
Železnik	24,69	19,81	74,48	01.11.2005.– 31.12.2005. i 01.02.2006.-30.04.2006.

Grafik 19 – Učestalost pojavljivanja raličitih vrednosti koncentracija čađi u okolini toplane „Banovo brdo“



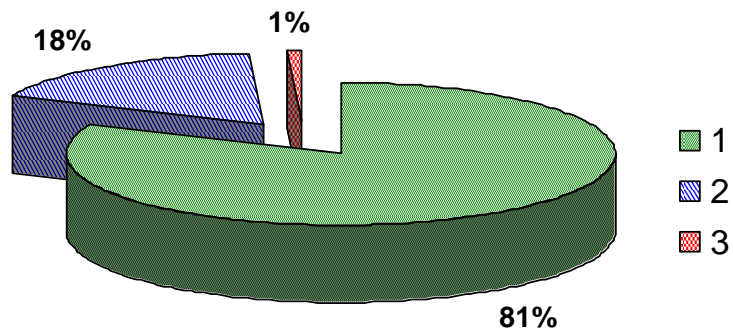
1 < 50 µg/m³; **2** 50 – 100 µg/m³; **3** > 100 µg/m³

Grafik 20 – Učestalost pojavljivanja raličitih vrednosti koncentracija čađi u okolini toplane „Cerak“



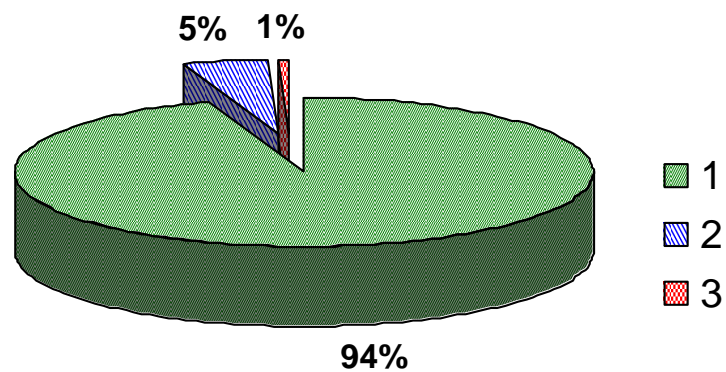
1 < 50 µg/m³; **2** 50 – 100 µg/m³; **3** > 100 µg/m³

Grafik 21 – Učestalost pojavljivanja raličitih vrednosti koncentracija čađi u okolini toplane „Miljakovac“



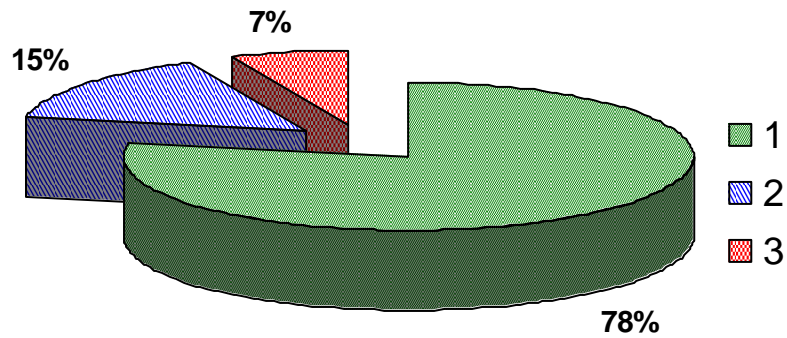
1 < 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; **2** 50 – 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; **3** > 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Grafik 22 – Učestalost pojavljivanja raličitih vrednosti koncentracija čađi u okolini toplane „Novi Beograd“



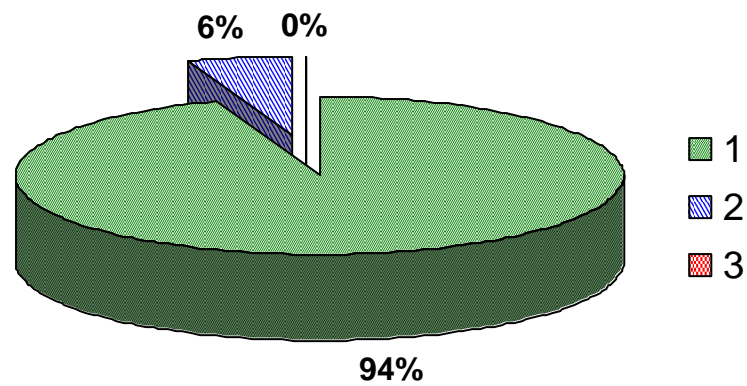
1 < 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; **2** 50 – 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; **3** > 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Grafik 23 – Učestalost pojavljivanja raličitih vrednosti koncentracija čađi u okolini toplane „Zemun“



1 < 50 µg/m³; **2** 50 – 100 µg/m³; **3** > 100 µg/m³

Grafik 24 – Učestalost pojavljivanja raličitih vrednosti koncentracija čađi u okolini toplane „Železnik“



PRILOG III***METEOROLOŠKI PODACI ZA
PODRUČJE BEOGRADA ZA ISPITIVANI PERIOD***

Tabela 24 – Meteorološki podaci za područje Beograda za **novembar** mesec 2005.

Datum	Min. temp. (°C)	Max. temp. (°C)	Rel. vl. vazd. (%)	Atm. prit. (mbar)	Padavine (mm)
04.11.2005.	2	15	76	1025	0
05.11.2005.	4,8	16	66	1025	0
06.11.2005.	6,8	15,6	67	1029	0
07.11.2005.	7,2	16	63	1027	0
08.11.2005.	5,6	12	81	1030	0
09.11.2005.	3	14,4	74	1029	0
10.11.2005.	0,2	5,8	89	1032	0
11.11.2005.	4,2	8	91	1034	0
12.11.2005.	7,4	10	82	1027	0
13.11.2005.	4	10	79	1025	0
14.11.2005.	5,6	11,4	74	1028	0
15.11.2005.	2	16,4	73	1021	0,2
16.11.2005.	11,6	15,6	78	1004	8
17.11.2005.	8,2	9,6	75	1006	0
18.11.2005.	3,6	6	74	1016	0
19.11.2005.	-0,8	3	82	1021	0,1
20.11.2005.	-1	3	73	1026	0
21.11.2005.	0	1,6	88	1023	5
22.11.2005.	-1	2,4	86	1026	0
23.11.2005.	0	4,4	77	1026	6
24.11.2005.	0,8	7	77	1016	0
25.11.2005.	0	5,8	90	1005	1
26.11.2005.	3,6	12,8	58	1006	0
27.11.2005.	11,2	17	54	1000	0
28.11.2005.	6,2	14	71	1005	2
29.11.2005.	2,4	14	64	1014	0
30.11.2005.	8,2	15,6	62	1011	4

Tabela 25 – Meteorološki podaci za područje Beograda za **decembar** mesec 2005.

Datum	min. temp. (°C)	max. temp. (°C)	rel.vlaž vazd. (%)	atm. prit. (mbar)	padavine (mm)
01.12.2005.	3,2	3,4	95	1013	7,0
02.12.2005.	1,8	8,2	87	1015	0,5
03.12.2005.	4,2	4,4	54	1013	1,0
04.12.2005.	6,0	10,4	88	1011	8,0
05.12.2005.	5,0	15,8	65	1010	0,0
06.12.2005.	8,0	12,2	69	1003	1,2
07.12.2005.	5,0	8,2	89	1012	11,0
08.12.2005.	3,0	8,2	84	1021	1,2
09.12.2005.	2,0	7,8	75	1027	0,0
10.12.2005.	-0,2	1,0	96	1036	0,0
11.12.2005.	0,1	2,8	87	1038	0,2
12.12.2005.	-2,4	1,4	94	1033	0,0
13.12.2005.	-1,0	1,8	91	1030	0,0
14.12.2005.	-1,2	0,6	90	1024	0,0
15.12.2005.	-0,8	2,2	92	1018	1,2
16.12.2005.	0,4	9,0	70	1005	1,2
17.12.2005.	2,0	4,0	81	1001	4,0
18.12.2005.	0,2	0,2	86	1011	0,0
19.12.2005.	-2,2	2,4	68	1024	0,0
20.12.2005.	-2,0	4,0	72	1027	0,0
21.12.2005.	2,0	2,8	79	1026	2,0
22.12.2005.	-2,0	2,0	78	1029	4,0
23.12.2005.	0,4	2,2	89	1025	2,0
24.12.2005.	1,0	5,2	73	1024	0,1
25.12.2005.	3,0	6,3	74	1019	0,6
26.12.2005.	2,0	4,0	89	1013	17,0
27.12.2005.	1,0	1,0	91	1008	7,0
28.12.2005.	2,4	14,2	78	1001	1,2
29.12.2005.	2,0	7,8	78	1013	0,0
30.12.2005.	1,0	7,6	89	1013	9,0
31.12.2005.	-2,0	6,6	63	1019	0,0

Tabela 26 – Meteorološki podaci za područje Beograda za **februar** mesec 2006.

Datum	min. temp. (°C)	max. temp. (°C)	rel.vlaž vazd. (%)	atm. prit. (mbar)	padavine (mm)
01.02.2006.	-2,0	0,2	82	1025	0,0
02.02.2006.	-2,0	-0,2	85	1021	0,0
03.02.2006.	-3,0	-0,2	84	1019	0,0
04.02.2006.	-4,2	-2,4	83	1022	0,2
05.02.2006.	-9,0	-0,4	74	1026	0,0
06.02.2006.	-10,0	-2,0	66	1025	0,0
07.02.2006.	-4,8	1,6	63	1024	0,0
08.02.2006.	0,4	3,4	59	1014	0,0
09.02.2006.	-3,0	3,4	80	1007	0,8
10.02.2006.	-3,6	5,0	84	1012	0,0
11.02.2006.	-2,0	3,4	86	1018	1,2
12.02.2006.	-4,6	2,8	84	1024	0,8
13.02.2006.	-1,8	1,6	90	1018	1,0
14.02.2006.	1,8	0,4	90	1025	2,0
15.02.2006.	5,4	5,0	77	1021	0,4
16.02.2006.	4,0	7,6	85	1004	22,0
17.02.2006.	10,2	13,6	88	1003	10,0
18.02.2006.	9,4	16,4	69	1011	4,0
19.02.2006.	10,0	1,8	46	1013	0,0
20.02.2006.	5,0	18,4	44	1012	0,0
21.02.2006.	3,0	10,0	71	1013	8,0
22.02.2006.	5,6	9,4	83	1018	0,0
23.02.2006.	0,0	8,2	82	1020	0,2
24.02.2006.	1,4	6,2	76	1013	5,0
25.02.2006.	-1,8	4,0	82	1011	2,0
26.02.2006.	-2,2	4,2	76	1010	0,1
27.02.2006.	-1,8	0,4	86	1015	3,2
28.02.2006.	-2,2	-1,6	89	1011	5,0

Tabela 27 – Meteorološki podaci za područje Beograda za **mart** mesec 2006.

Datum	min. temp. (°C)	max. temp. (°C)	rel.vlaž vazd. (%)	atm. prit. (mbar)	padavine (mm)
01.03.2006.	-4,6	3,2	73	1009	2,0
02.03.2006.	-0,4	4,0	81	1007	2,0
03.03.2006.	-1,8	9,8	63	1012	2,0
04.03.2006.	8,0	18,4	41	1004	0,0
05.03.2006.	12,0	17,8	56	999	2,0
06.03.2006.	0,0	0,0	93	1010	15,0
07.03.2006.	-2,2	2,0	79	1011	1,0
08.03.2006.	-4,0	4,6	67	1016	0,0
09.03.2006.	-2,4	5,8	61	1013	0,0
10.03.2006.	3,8	10,0	63	1007	4,0
11.03.2006.	4,2	9,6	81	1003	1,0
12.03.2006.	3,8	5,0	88	1006	16,0
13.03.2006.	-0,4	-0,2	94	1012	12,0
14.03.2006.	-1,8	0,0	95	1015	10,0
15.03.2006.	-2,0	1,8	92	1021	1,0
16.03.2006.	0,0	6,0	80	1021	0,0
17.03.2006.	1,0	6,4	82	1020	2,0
18.03.2006.	1,8	5,8	87	1019	2,0
19.03.2006.	1,6	9,4	77	1017	0,0
20.03.2006.	1,0	14,4	61	1013	0,0
21.03.2006.	5,8	17,8	57	1011	0,0
22.03.2006.	8,0	20,4	60	1006	3,0
23.03.2006.	10,2	10,4	93	1003	16,0
24.03.2006.	0,0	9,6	63	1016	0,0
25.03.2006.	1,0	15,6	57	1016	0,0
26.03.2006.	5,6	19,6	56	1019	0,0
27.03.2006.	11,2	22,8	51	1016	0,0
28.03.2006.	11,6	23,6	52	1010	0,0
29.03.2006.	16,0	19,8	46	1007	0,4
30.03.2006.	6,0	17,0	62	1017	0,0
31.03.2006.	11,8	21,6	49	1015	5,0

Tabela 28 – Meteorološki podaci za područje Beograda za april mesec 2006.

Datum	min. temp. (°C)	max. temp. (°C)	rel.vlaž vazd. (%)	atm. prit. (mbar)	padavine (mm)
01.04.2006	9,8	20,4	60	1018	0,0
02.04.2006	13,2	18,0	59	1015	1,6
03.04.2006.	9,0	18,0	74	1013	2,0
04.04.2006.	8,6	12,0	83	1015	2,4
05.04.2006.	5,6	19,8	64	1011	0,2
06.04.2006.	11,8	14,0	79	1009	99,0
07.04.2006.	1,8	9,8	86	1015	9,0
08.04.2006.	3,6	13,6	65	1018	0,0
09.04.2006.	6,0	21,4	44	1017	0,0
10.04.2006.	10,0	22,8	45	1013	0,0
11.04.2006.	13,4	24,2	59	1005	2,2
12.04.2006.	6,0	7,0	92	1005	32,0
13.04.2006.	5,6	7,4	86	1010	6,0
14.04.2006.	5,0	17,0	65	1015	0,0
15.04.2006.	8,6	19,4	56	1018	0,0
16.04.2006.	14,2	17,0	63	1015	4,0
17.04.2006.	10,8	20,2	69	1013	0,0
18.04.2006.	10,2	21,0	66	1011	0,1
19.04.2006.	13,0	14,2	89	1009	22,0
20.04.2006.	11,8	14,4	87	1015	0,0
21.04.2006.	12,2	19,6	78	1017	0,0
22.04.2006.	9,8	20,0	78	1016	0,0
23.04.2006.	10,4	23,0	67	1016	0,0
24.04.2006.	11,2	24,0	63	1019	0,0
25.04.2006.	13,6	25,8	53	1019	0,0
26.04.2006.	14,4	25,8	51	1016	0,0
27.04.2006.	15,2	20,0	71	1012	2,4
28.04.2006.	14,2	21,6	59	1010	0,0
29.04.2006.	12,2	17,6	48	1009	0,0
30.04.2006.	11,6	15,6	59	1012	0,1

PERIODIČNI IZVEŠTAJ

**O IZVRŠENIM MERENJIMA KONCENTRACIJE
SO₂, NO₂ i ČAĐI U OKOLINI
TOPLANA "BEOGRADSKE ELEKTRANE"
ZA GREJNU SEZONU 2006/07.
(DECEMBAR)**

TOPLANE:

"BANOVO BRDO"

"CERAK"

"MILJAKOVAC"

"NOVI BEOGRAD"

"ZEMUN"

"ŽELEZNIK"

Beograd,
januar 2007.

**INSTITUT ZA TEHNOLOGIJU NUKLEARNIH I DRUGIH MINERALNIH
SIROVINA (ITNMS)**

Franše d'Eperea 86, 11000 Beograd,

☎ 390, 📠. (011) 369-17-22, 📠. (011) 369-15-83

<http://www.itnms.ac.yu>

CENTRALNA LABORATORIJA ZA KARAKTERIZACIJU

LABORATORIJA ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

E-mail: m.grbavcic@itnms.ac.yu

BROJ: – 7.2.4/

DATUM: 16.01.2007.

STRANA: 8

PERIODIČNI IZVEŠTAJ

O IZVRŠENIM MERENJIMA KONCENTRACIJE SO₂, NO₂ i ČAĐI U OKOLINI TOPLANA "BEOGRADSKE ELEKTRANE" ZA GREJNU SEZONU 2006/07. (DECEMBAR)

TOPLANE:

“BANOVO BRDO”

“CERAK”

“MILJAKOVAC”

“NOVI BEOGRAD”

“ZEMUN”

“ŽELEZNIK”

Rukovodilac odseka za hemijsko
inženjerstvo i zaštitu životne sredine

ITNMS – DIREKTOR

Mirjana Grbavčić, dipl. ing

Prof. dr Siniša Milošević

Beograd,
januar 2007.

Ovaj izveštaj se ne sme umnožavati, izuzev u celini i uz saglasnost Laboratorije za zaštitu životne sredine

Istraživanje i praćenje stanja i kvaliteta vazduha (monitoring) je prvi korak koji se preduzima u cilju rešavanja problema aerozagađenja. Podaci sistematskog praćenja kvaliteta vazduha omogućuju, pored redovne kontrole i poređenja sa graničnim vrednostima za karakteristične polutante, i pravovremenu detekciju povećanih koncentracija zagađujućih materija, kao i utvrđivanje njihovog trenda.

U domaćem zakonodavstvu norme za imisiju propisuju sledeći republički propisi:

- *Zakon o zaštiti životne sredine* (Sl. glasnik RS 135/2005);
- *Pravilnik o graničnim vrednostima, metodama merenja imisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidencije podataka* (Sl. glasnik RS 54/92)

Polutanti koji se prate u toku sistematske kontrole vazduha na području toplana JKP "Beogradske elektrane" su SO_2 , NO_2 i čađ. Emisija sumpordioksida i azotovih oksida u najvećoj meri potiče iz procesa sagorevanja svih vrsta goriva, a čađ nastaje kao produkt nepotpunog sagorevanja čvrstog i tečnog goriva.

Granične vrednosti za ove polutante u prizemnom sloju vazduha, prema pomenutom Pravilniku, prikazane su u tabeli 1.

Tabela 1 – Granične vrednosti imisije SO_2 , NO_2 i čađi ($\mu g/m^3$)

Vreme uzorkovanja (naseljeno područje)	Zagađujuća materija		
	<i>Sumpordioksid</i>	<i>Azotdioksid</i>	<i>Čađ</i>
1 h	350	150	150
24 h	150	85	50

Za uzimanje uzoraka vazduha za određivanje koncentracije SO_2 , NO_2 i čađi u okolini emitera postavljeni su semiautomatski osmokanalni uzorkivači koji obezbeđuju uzorkovanje vazduha za period od 24 h. Iz ovih uzoraka se određuju srednje dnevne koncentracije SO_2 , NO_2 i čađi.

Sadržaj sumpordioksida se određuje pararozanilinskom metodom (JUS ISO 6767/97), azotovi oksidi se određuju modifikovanom Griess-Saltzmanovom metodom (JUS ISO 6768/01), a koncentracija čađi reflektometrijskom metodom (prema gore pomenutom Pravilniku), odnosno merenjem stepena zatamnjenja mrlje nastale filtriranjem određene zapremine vazduha kroz filter-papir određenog kvaliteta (Whatman 1) i odgovarajućeg prečnika.

Rezultati obavljenih merenja imisionih parametara (SO_2 , NO_2 i čađi) na području toplana "Beogradskih elektrana", u **decembru** mesecu 2006, dati su u tabelama 2 - 7.

Prekoračenja graničnih vrednosti imisije za čađ su zabeležena na svim mernim mestima tokom decembra i to: na Banovom Brdu 7 vrednosti, na Ceraku 2, na Miljakovcu 9, na Novom Beogradu 6, u Zemunu 5 i u Železniku 8 vrednosti. Vrednosti koncentracija SO_2 i NO_2 su tokom meseca decembra bile na svim mestima ispod GVI.

Tabela 2 – Rezultati merenja SO₂, NO₂ i čađi u decembru (T.O. "Banovo Brdo")

Rezultati merenja imisionih parametara na području toplana "Beogradske elektrane"		Područje: T.O. "Banovo Brdo"	
		Godina: 2006.	
		Mesec: Decembar	
D a n i	SO ₂	NO ₂	Čađ
	(µg/m ³)		
1	*	*	*
2	*	*	*
3	*	*	*
4	17,36	21,95	67,47
5	14,09	12,70	27,27
6	11,47	18,19	41,69
7	23,28	32,02	83,08
8	12,06	17,70	12,17
9	12,54	12,67	23,89
10	13,06	11,25	23,56
11	10,19	14,96	11,54
12	13,66	11,32	12,30
13	11,70	11,12	12,48
14	15,90	11,59	30,84
15	33,05	23,82	46,94
16	47,89	20,65	76,78
17	38,99	32,21	173,70
18	33,51	40,17	135,53
19	29,89	37,47	61,74
20	11,97	17,19	25,38
21	14,89	10,42	13,03
22	13,42	11,23	27,48
23	23,65	10,44	32,02
24	26,51	10,89	32,67
25	17,91	12,96	25,37
26	18,18	11,77	21,84
27	22,97	11,24	41,68
28	17,13	13,80	34,65
29	36,36	12,50	36,90
30	34,57	12,61	57,60
31	32,34	13,65	46,65
Srednja mesečna koncentracija	21,73	17,09	44,15
Broj dana > GVI	-	-	7

*-Aparati nisu bili uključeni zbog neispunjenih tehničkih uslova.

Tabela 3 – Rezultati merenja SO₂, NO₂ i čađi u decembru (T.O. "Cerak")

Rezultati merenja imisionih parametara na području toplana "Beogradske elektrane"		Područje: T.O. "Cerak"	
		Godina: 2006.	
		Mesec: Decembar	
D a n i	SO ₂	NO ₂	Čađ
	(µg/m ³)		
1	*	*	*
2	*	*	*
3	*	*	*
4	*	*	*
5	*	*	*
6	18,95	16,63	33,30
7	14,09	12,52	38,52
8	12,04	10,84	22,99
9	12,85	12,35	14,25
10	10,18	11,85	12,90
11	11,41	11,74	35,57
12	13,14	11,20	12,74
13	11,84	13,36	11,65
14	12,59	13,68	11,13
15	12,35	10,27	28,65
16	13,19	12,50	38,38
17	10,97	22,98	47,10
18	15,08	43,56	63,54
19	13,85	35,47	190,85
20	14,73	26,54	47,05
21	11,81	13,46	27,47
22	11,89	24,09	11,83
23	13,04	13,18	25,98
24	13,51	22,26	13,41
25	11,60	29,23	21,73
26	13,27	24,05	16,35
27	12,79	10,93	42,58
28	12,39	11,47	46,29
29	13,35	10,91	47,57
30	14,57	12,39	27,55
31	12,10	11,76	36,56
Srednja mesečna koncentracija	12,98	17,28	35,61
Broj dana > GVI	-	-	2

*-Aparati nisu bili uključeni zbog neispunjenih tehničkih uslova.

^a-Moguć uticaj sekundarnog lokalnog zagađivača.

Tabela 4 – Rezultati merenja SO₂, NO₂ i čađi u decembru (T.O. "Miljakovac")

Rezultati merenja imisionih parametara na području toplana "Beogradske elektrane"		Područje: T.O. "Miljakovac"	
		Godina: 2006.	
		Mesec: Decembar	
D a n i	SO ₂	NO ₂	Čađ
	(µg/m ³)		
1	*	*	*
2	*	*	*
3	*	*	*
4	*	*	*
5	*	*	*
6	*	*	*
7	*	*	*
8	*	*	*
9	*	*	*
10	*	*	*
11	*	*	*
12	*	*	*
13	*	*	*
14	*	*	*
15	11,80	14,35	41,94
16	12,68	14,45	62,46
17	63,47	26,13	92,42
18	42,35	20,73	213,23
19	47,46	12,27	212,89
20	22,89	14,08	91,00
21	14,51	11,04	15,58
22	25,78	13,26	14,84
23	38,28	23,00	67,70
24	31,38	14,05	27,14
25	31,80	21,35	31,59
26	24,05	16,32	69,18
27	24,44	17,87	19,03
28	12,33	18,10	77,52
29	10,08	14,99	37,46
30	11,61	11,18	66,29
31	10,40	11,57	39,96
Srednja mesečna koncentracija	25,61	16,16	69,43
Broj dana > GVI	-	-	9

*-Aparati nisu bili uključeni zbog neispunjenih tehničkih uslova.

Tabela 5 – Rezultati merenja SO₂, NO₂ i čađi u decembru (T.O. "Novi Beograd")

Rezultati merenja imisionih parametara na području toplana "Beogradske elektrane"		Područje: T.O. "Novi Beograd"	
		Godina: 2006.	
		Mesec: Decembar	
D a n i	SO ₂	NO ₂	Čađ
	(µg/m ³)		
1	10,31	14,32	40,26
2	10,02	10,64	15,75
3	18,41	19,84	83,26
4	11,28	30,58	22,24
5	10,22	13,57	16,21
6	15,18	20,78	101,87
7	10,58	16,35	16,49
8	15,25	11,66	34,45
9	12,29	14,11	13,65
10	13,23	11,97	16,53
11	10,14	23,92	23,03
12	9,91	12,31	19,84
13	13,46	19,23	16,65
14	32,89	11,29	42,38
15	10,47	11,56	35,28
16	30,81	34,01	95,88
17	29,81	34,61	148,70
18	13,31	16,58	78,86
19	12,16	15,79	17,19
20	9,29	12,12	20,42
21	14,29	15,67	32,25
22	14,19	22,24	27,98
23	13,13	19,02	39,44
24	15,93	25,83	24,09
25	22,19	26,99	47,34
26	24,81	29,92	47,44
27	15,75	23,56	14,16
28	17,07	24,55	14,14
29	25,12	26,05	67,78
30	15,04	22,91	49,57
31	12,91	26,52	49,01
Srednja mesečna koncentracija	15,79	19,95	41,04
Broj dana > GVI	-	-	6

Tabela 6– Rezultati merenja SO₂, NO₂ i čađi u decembru (T.O. "Železnik")

Rezultati merenja imisionih parametara na području toplana "Beogradske elektrane"		Područje: T.O. "Železnik"	
		Godina: 2006.	
		Mesec: Decembru	
D a n i	SO ₂	NO ₂	Čađ
	(µg/m ³)		
1	*	*	*
2	*	*	*
3	*	*	*
4	*	*	*
5	*	*	*
6	*	*	*
7	16,37	11,19	36,99
8	12,41	10,87	12,54
9	10,34	10,72	22,18
10	9,07	13,03	18,78
11	8,58	9,90	15,73
12	13,31	14,84	39,42
13	10,24	10,88	15,85
14	10,59	16,06	43,52
15	22,35	10,66	62,21
16	27,16	8,10	64,49
17	35,04	19,06	54,54
18	35,84	12,06	170,27
19	41,75	21,14	112,72
20	11,41	23,02	50,56
21	10,90	33,68	36,84
22	41,27	13,27	70,11
23	44,24	17,45	46,75
24	20,62	16,70	23,55
25	22,71	26,90	16,97
26	27,47	16,34	17,28
27	32,81	12,91	40,56
28	44,76	15,87	46,53
29	20,07	13,07	67,28
30	17,43	14,80	15,68
31	15,50	15,82	16,33
Srednja mesečna koncentracija	22,49	15,53	44,71
Broj dana > GVI	-	-	8

*-Aparati nisu bili uključeni zbog neispunjenih tehničkih uslova.

Tabela 7 – Rezultati merenja SO₂, NO₂ i čađi u decembru (T.O. "Zemun")

Rezultati merenja imisionih parametara na području toplana "Beogradske elektrane"		Područje: T.O. "Zemun"	
		Godina: 2006.	
		Mesec: Decembar	
D a n i	SO ₂	NO ₂	Čađ
	(µg/m ³)		
1	53.43	10.32	33.06
2	8.23	20.88	31.99
3	38.58	21.44	82.67
4	29.21	30.46	20.08
5	12.73	14.10	21.24
6	24.04	11.05	86.75
7	44.16	28.71	19.56
8	34.30	17.37	70.98
9	12.38	12.54	20.28
10	13.93	12.74	39.42
11	22.93	18.92	20.03
12	12.38	12.72	20.24
13	49.62	22.12	44.78
14	59.75	22.15	20.34
15	54.50	21.45	40.93
16	33.37	18.68	35.38
17	56.40	18.58	60.19
18	36.89	14.94	16.72
19	37.69	16.75	26.35
20	22.51	21.19	19.88
21	11.47	19.88	16.74
22	35.68	10.27	20.89
23	37.23	16.01	30.64
24	56.77	26.51	20.89
25	41.87	21.14	37.03
26	31.56	18.30	32.50
27	25.95	17.32	38.48
28	28.34	31.35	16.25
29	36.21	34.15	32.55
30	27.47	21.68	28.91
31	23.63	14.89	52.06
Srednja mesečna koncentracija	32.68	19.31	34.12
Broj dana > GVI	-	-	5

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

**KONCENTRACIJA SO₂ , NO₂ i ČAĐI U OKOLINI
TOPLANA "BEOGRADSKE ELEKTRANE"
ZA GREJNU SEZONU 2007/08. ZA MESEC NOVEMBAR**

TOPLANE:

"BANOVO BRDO"

"CERAK"

"MILJAKOVAC"

"NOVI BEOGRAD"

"ZEMUN"

"ŽELEZNIK"

INSTITUT ZA TEHNOLOGIJU NUKLEARNIH I DRUGIH MINERALNIH SIROVINA



Franše d'Eperea 86, 11000 Beograd,

☎ 390, 📠 (011) 369-17-22, 📠 (011) 369-15-83

<http://www.itnms.ac.yu>

CENTRALNA LABORATORIJA ZA KARAKTERIZACIJU

LABORATORIJA ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

E-mail: m.grbavcic @itnms.ac.yu

BROJ: – 7.2.4/

DATUM: 12.12.2007.

STRANA: 7

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

KONCENTRACIJA SO₂ , NO₂ i ČAĐI U OKOLINI TOPLANA "BEOGRADSKE ELEKTRANE" ZA GREJNU SEZONU 2007/08. ZA MESEC NOVEMBAR

**TOPLANE:
"BANOVO BRDO"
"CERAK"
"MILJAKOVAC"
"NOVI BEOGRAD"
"ZEMUN"
"ŽELEZNIK"**

Rukovodilac odseka za hemijsko
inženjerstvo i zaštitu životne sredine

Mirjana Grbavčić, dipl. ing

ITNMS – DIREKTOR

Prof. dr Siniša Milošević

Beograd,
Decembar 2007.

1. Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke;
2. Ovaj izveštaj se ne sme umnožavati izuzev u celini i uz saglasnost Laboratorije za zaštitu životne sredine.

LZ 005

NAZIV KORISNIKA: **JKP „BEOGRADSKE ELEKTRANE”**

ADRESA KORISNIKA: Novi Beograd
Savski nasip 11

Osoba za kontakt: **Mira Grubač-Mihailović**
telefon: 011/2093-679
e-mail: m.grubac@beoelektrane.co.yu

OPIS USLUGA:
(Predmet ugovora): **Određivanje srednjih dnevnih koncentracija SO₂, NO_x i čađi**

BROJ UGOVORA: 24-1033/1 od 10. 07. 2007. god.

PERIOD ISPITIVANJA: 01. 11. 2007. do 30. 11. 2007.

METODE ISPITIVANJA: JUS ISO 6767/97-Određivanje masene konc. SO₂
DM 10-0/106-Određivanje masene konc. NO₂
ISO 9835-Određivanje masene konc. čađi

OPREMA:

- Jednokanalni uređaji za osmodnevno uzorkovanje vazduha „Proekos“ AT-801X;
- Osmokanalni uređaji za uzorkovanje vazduha „Glass Developments“;
- Spektrofotometar „Spekol 1300 – Analytic Jena“, inv. br. S3-23;
- Floumetar „PROEKOS“;
- Reflektometar 43-T „Diffusion system LTD“, inv. br. S8-54;
- Analitička vaga „SCALTEC“ SBC 32, inv. br. Y5-46.

REALIZATOR:

Mirjana Grbavčić, dipl. ing

SARADNICI:

1. mr Tatjana Šoštarić, dipl. biolog
2. mr Jelena Jekić, dipl. ing
3. Aleksandar Čosović, dipl. ing
4. Vladimir Adamović, dipl. ing
5. Veselinka Ignjatović, hem. tehn.
6. Milan Bošković, tehn.

Tabela 1 – Rezultati merenja SO₂, NO₂ i čađi u novembru (T.O. "Banovo Brdo")

Rezultati merenja imisionih parametara na području toplana "Beogradske elektrane"		Područje: T.O. "Banovo Brdo"	
		Godina: 2007.	
		Mesec: Novembar	
D a n i	SO ₂	NO ₂	Čađ
	(µg/m ³)		
1	17,39	36,26	37,28
2	21,38	17,69	52,52
3	17,83	33,16	36,50
4	26,59	18,52	31,27
5	22,70	17,13	22,36
6	16,90	26,76	44,96
7	20,10	19,39	26,94
8	17,51	14,81	37,46
9	23,74	13,19	18,50
10	18,05	28,41	40,14
11	20,15	23,88	26,80
12	22,18	28,16	18,17
13	22,69	32,73	31,81
14	25,20	33,05	26,30
15	13,39	31,69	26,56
16	16,42	19,53	30,52
17	19,26	21,48	18,57
18	28,50	26,23	61,43
19	10,96	14,31	22,68
20	22,26	31,49	22,34
21	20,90	30,70	40,14
22	23,79	20,05	40,62
23	19,37	11,98	40,26
24	23,22	23,90	31,35
25	24,93	34,96	27,36
26	26,85	30,25	18,80
27	18,26	29,75	26,85
28	15,47	16,74	27,02
29	36,63	24,70	63,62
30	23,01	20,33	33,18
Srednja mesečna koncentracija	21,19	24,37	32,74
Broj dana > GVI	-	-	3
GVI	150	85	50

Tabela 2 – Rezultati merenja SO₂, NO₂ i čađi u novembru (T.O. "Cerak")

Rezultati merenja imisionih parametara na području toplana "Beogradske elektrane"		Područje: T.O. "Cerak"	
		Godina: 2007.	
		Mesec: Novembar	
D a n i	SO ₂	NO ₂	Čađ
	(µg/m ³)		
1	29,57	38,94	44,74
2	28,31	19,76	18,28
3	20,53	17,25	31,27
4	22,30	20,80	17,83
5	24,42	19,64	18,41
6	30,49	19,24	26,39
7	16,26	24,30	22,98
8	18,74	19,74	30,79
9	21,83	27,75	23,35
10	32,03	25,07	22,36
11	21,98	28,71	18,21
12	20,60	25,04	22,06
13	23,89	20,39	32,27
14	21,76	18,25	27,49
15	26,08	15,42	19,02
16	20,17	19,45	27,40
17	20,89	20,80	22,62
18	28,77	21,86	26,20
19	27,83	17,92	32,26
20	21,40	32,53	31,84
21	15,72	26,55	18,20
22	39,12	16,12	29,01
23	30,42	22,62	37,66
24	20,58	24,08	21,60
25	24,95	24,13	41,47
26	22,77	29,60	22,82
27	16,49	33,64	30,10
28	20,19	44,66	21,68
29	17,36	36,59	39,59
30	14,91	15,50	42,63
Srednja mesečna koncentracija	23,35	24,21	27,35
Broj dana > GVI	-	-	-
GVI	150	85	50

Tabela 3– Rezultati merenja SO₂, NO₂ i čađi u novembru (T.O. "Miljakovac")

Rezultati merenja imisionih parametara na području toplana "Beogradske elektrane"		Područje: T.O. "Miljakovac"		
		Godina: 2007.		
		Mesec: Novembar		
D a n i	SO ₂	NO ₂	Čađ	
	(µg/m ³)			
1	23,35	28,49	32,73	
2	25,22	19,90	18,20	
3	22,43	15,76	56,37	
4	22,86	17,72	26,60	
5	19,39	17,31	20,13	
6	17,55	20,49	18,03	
7	37,98	22,63	21,80	
8	29,68	23,89	34,40	
9	17,93	13,11	20,63	
10	20,18	15,77	20,73	
11	22,54	19,19	39,71	
12	18,35	17,35	30,62	
13	19,47	16,06	68,80	
14	15,81	24,96	18,45	
15	22,05	19,03	35,99	
16	32,58	12,55	20,30	
17	16,71	29,96	22,51	
18	24,18	23,53	29,15	
19	25,13	24,43	40,07	
20	22,09	14,33	43,21	
21	43,40	29,02	24,88	
22	33,90	18,59	38,64	
23	39,81	29,28	35,88	
24	21,15	26,91	140,06	
25	21,93	40,43	105,80	
26	35,35	36,96	33,02	
27	26,54	21,13	41,24	
28	31,46	29,07	14,79	
29	24,96	23,30	80,56	
30	21,69	35,39	33,62	
Srednja mesečna koncentracija	25,19	22,88	38,90	
Broj dana > GVI	-	-	5	
GVI	150	85	50	

Tabela 4 – Rezultati merenja SO₂, NO₂ i čađi u novembru (T.O. "Novi Beograd")

Rezultati merenja imisionih parametara na području toplana "Beogradske elektrane"		Područje: T.O. "Novi Beograd"	
		Godina: 2007.	
		Mesec: Novembar	
D a n i	SO ₂	NO ₂	Čađ
	(µg/m ³)		
1	17,33	15,60	52,76
2	15,61	12,85	36,26
3	17,08	19,79	41,11
4	19,57	24,76	32,39
5	15,89	16,59	23,97
6	20,27	20,27	23,88
7	26,13	21,51	23,58
8	22,06	17,28	31,16
9	23,66	21,67	16,45
10	21,93	15,64	27,69
11	20,62	15,66	45,93
12	26,50	19,91	24,24
13	20,14	21,65	27,86
14	10,70	14,56	30,89
15	14,33	17,52	35,97
16	16,35	11,70	35,68
17	20,84	13,40	32,02
18	21,14	12,96	32,31
19	21,23	19,40	27,78
20	22,44	16,96	40,39
21	13,83	14,25	65,89
22	17,41	21,35	36,87
23	12,42	26,66	34,11
24	20,06	21,74	37,16
25	11,33	16,83	61,93
26	9,53	13,26	37,18
27	11,20	10,63	41,91
28	20,20	22,79	63,31
29	24,32	22,66	29,47
30	32,41	31,34	37,61
Srednja mesečna koncentracija	18,88	18,37	36,26
Broj dana > GVI	-	-	4
GVI	150	85	50

Tabela 5– Rezultati merenja SO₂, NO₂ i čađi u novembru (T.O. "Železnik")

Rezultati merenja imisionih parametara na području toplana "Beogradske elektrane"		Područje: T.O. "Železnik"	
		Godina: 2007.	
		Mesec: Novembar	
D a n i	SO ₂	NO ₂	Čađ
	(µg/m ³)		
1	21,83	15,17	26,25
2	20,79	16,38	13,28
3	28,22	16,71	19,33
4	20,23	19,14	40,59
5	34,70	17,50	31,36
6	28,33	21,82	14,29
7	20,36	16,46	22,52
8	27,54	24,11	31,29
9	16,92	23,12	14,21
10	25,85	16,62	14,18
11	27,89	21,22	16,62
12	21,82	16,76	22,95
13	20,98	20,67	13,29
14	16,19	21,48	15,64
15	20,60	19,85	23,69
16	27,05	18,18	57,10
17	19,18	27,81	51,39
18	34,62	25,97	14,17
19	26,05	22,47	45,92
20	22,91	26,71	65,50
21	18,85	18,52	14,37
22	18,98	23,41	28,64
23	31,96	24,11	16,88
24	28,48	29,63	16,96
25	27,63	24,66	32,64
26	21,88	28,31	24,09
27	30,04	26,40	29,74
28	37,91	24,35	34,04
29	19,05	23,62	60,59
30	15,31	15,48	61,19
Srednja mesečna koncentracija	24,40	21,55	29,09
Broj dana > GVI	-	-	5
GVI	150	85	50

Tabela 6 – Rezultati merenja SO₂, NO₂ i čađi u novembru (T.O. "Zemun")

Rezultati merenja imisionih parametara na području toplana "Beogradske elektrane"		Područje: T.O. "Zemun"	
		Godina: 2007.	
		Mesec: Novembar	
D a n i	SO ₂	NO ₂	Čađ
	(µg/m ³)		
1	37,90	20,57	33,47
2	24,22	10,38	47,18
3	36,17	9,10	47,87
4	163,40	9,48	23,41
5	91,78	11,46	28,20
6	55,72	17,64	28,71
7	64,13	9,68	33,61
8	48,79	12,88	43,09
9	70,17	11,68	48,92
10	20,60	9,47	43,68
11	23,11	17,38	39,13
12	11,54	10,18	61,56
13	16,22	9,10	62,83
14	33,36	10,52	34,22
15	99,25	15,80	53,85
16	50,80	17,58	62,18
17	33,30	10,20	20,40
18	17,78	13,01	34,78
19	23,60	13,09	45,21
20	11,70	9,35	39,84
21	19,99	10,91	41,88
22	20,71	20,46	42,95
23	19,74	15,98	66,20
24	21,48	11,70	36,47
25	17,13	11,40	60,22
26	21,45	12,96	36,78
27	33,75	14,20	27,19
28	20,79	16,49	21,23
29	27,03	20,42	37,58
30	23,04	17,26	67,86
Srednja mesečna koncentracija	38,62	13,34	42,35
Broj dana > GVI	1	-	7
GVI	150	85	50

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

**KONCENTRACIJA SO₂ , NO₂ i ČAĐI U OKOLINI
TOPLANA "BEOGRADSKE ELEKTRANE"
ZA GREJNU SEZONU 2008/09. ZA MESEC DECEMBAR**

TOPLANE:

"BANOVO BRDO"

"CERAK"

"MILJAKOVAC"

"NOVI BEOGRAD"

"ZEMUN"

"ŽELEZNIK"

INSTITUT ZA TEHNOLOGIJU NUKLEARNIH I DRUGIH MINERALNIH SIROVINA



Franše d'Eperea 86, 11000 Beograd,

☎ 390, 📠. (011) 369-17-22, 📠. (011) 369-15-83

<http://www.itnms.ac.rs>

CENTRALNA LABORATORIJA ZA KARAKTERIZACIJU

LABORATORIJA ZA ZAŠTITU ŽIVOTNE SREDINE

E-mail: m.grbavcic @itnms.ac.rs

BROJ: – 7.2.4/

DATUM: 8.01.2009.

STRANA: 7

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU

KONCENTRACIJA SO₂ , NO₂ i ČAĐI U OKOLINI TOPLANA "BEOGRADSKE ELEKTRANE" ZA GREJNU SEZONU 2008/09. ZA MESEC DECEMBAR

**TOPLANE:
"BANOVO BRDO"
"CERAK"
"MILJAKOVAC"
"NOVI BEOGRAD"
"ZEMUN"
"ŽELEZNIK"**

Rukovodilac odseka za hemijsko
inženjerstvo i zaštitu životne sredine

Mirjana Grbavčić, dipl. ing

ITNMS – DIREKTOR

Prof. dr Zvonko Gulisija

Beograd,
JANUAR 2009.

1. Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke;
2. Ovaj izveštaj se ne sme umnožavati izuzev u celini i uz saglasnost Laboratorije za zaštitu životne sredine.

LZ 005

NAZIV KORISNIKA: **JKP „BEOGRADSKE ELEKTRANE”**

ADRESA KORISNIKA: Novi Beograd
Savski nasip 11

Osoba za kontakt: **Mira Grubač-Mihailović**

telefon: 011/2093-679

e-mail: *m.grubac@beoelektrane.co.yu*

OPIS USLUGA:

(Predmet ugovora):

**Određivanje srednjih dnevnih koncentracija
SO₂, NO_x i čađi**

BROJ UGOVORA:

PERIOD ISPITIVANJA: 01. 12. 2008. do 31. 12. 2008.

METODE ISPITIVANJA:

JUS ISO 6767/97-Određivanje masene konc. SO₂

DM 10-0/106-Određivanje masene konc. NO₂

ISO 9835-Određivanje masene konc. čađi

OPREMA:

- Jednokanalni uređaji za osmodnevno uzorkovanje vazduha „Proekos“ AT-801X;
- Osmokanalni uređaji za uzorkovanje vazduha „Glass Developments“;
- Spektrofotometar „Spekol 1300 – Analytic Jena“, inv. br. S3-23;
- Floumetar „PROEKOS“;
- Reflektometar 43-T „Diffusion system LTD“, inv. br. S8-54;
- Analitička vaga „SCALTEC“ SBC 32, inv. br. Y5-46.

REALIZATOR:

Mirjana Grbavčić, dipl. ing

SARADNICI:

1. *mr Tatjana Šoštarić, dipl. biolog*
2. *mr Jelena Jekić, dipl. ing*
3. *Aleksandar Čosović, dipl. ing*
4. *Vladimir Adamović, dipl. ing*
5. *Veselinka Ignjatović, hem. tehn.*
6. *Milan Bošković, tehn.*

Tabela 1 – Rezultati merenja SO₂, NO₂ i čađi u decembru (T.O. "Banovo Brdo")

Rezultati merenja imisionih parametara na području toplana "Beogradske elektrane"		Područje: T.O. "Banovo Brdo"	
		Godina: 2008.	
		Mesec: Decembar	
D a n i	SO ₂	NO ₂	Čađ
	(µg/m ³)		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
Srednja mesečna koncentracija			
Broj dana > GVI	-	-	
GVI	150	85	50

Tabela 2 – Rezultati merenja SO₂, NO₂ i čađi u decembru (T.O. “Cerak”)

Rezultati merenja imisionih parametara na području toplana "Beogradske elektrane"		Područje: T.O. "Cerak"	
		Godina: 2008.	
		Mesec: Decembar	
D a n i	SO ₂	NO ₂	Čađ
	(µg/m ³)		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
Srednja mesečna koncentracija			
Broj dana > GVI	-	-	-
GVI	150	85	50

Tabela 3– Rezultati merenja SO₂, NO₂ i čađi u decembru (T.O. "Miljakovac")

Rezultati merenja imisionih parametara na području toplana "Beogradske elektrane"		Područje: T.O. "Miljakovac"	
		Godina: 2008.	
		Mesec: Decembar	
D a n i	SO ₂	NO ₂	Čađ
	(µg/m ³)		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
Srednja mesečna koncentracija			
Broj dana > GVI	-	-	
GVI	150	85	50

Tabela 4 – Rezultati merenja SO₂, NO₂ i čađi u decembru (T.O. "Novi Beograd")

Rezultati merenja imisionih parametara na području toplana "Beogradske elektrane"		Područje: T.O. "Novi Beograd"		
		Godina: 2008.		
		Mesec: Decembar		
D a n i	SO ₂	NO ₂	Čađ	
	(µg/m ³)			
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
Srednja mesečna koncentracija				
Broj dana > GVI				
GVI	150	85	50	

Tabela 5– Rezultati merenja SO₂, NO₂ i čađi u decembru (T.O. "Železnik")

Rezultati merenja imisionih parametara na području toplana "Beogradske elektrane"		Područje: T.O. "Železnik"	
		Godina: 2008.	
		Mesec: Decembar	
D a n i	SO ₂	NO ₂	Čađ
	(µg/m ³)		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
Srednja mesečna koncentracija			
Broj dana > GVI	-	-	
GVI	150	85	50

Tabela 6 – Rezultati merenja SO₂, NO₂ i čađi u decembru (T.O. "Zemun")

Rezultati merenja imisionih parametara na području toplana "Beogradske elektrane"		Područje: T.O. "Zemun"	
		Godina: 2008.	
		Mesec: Decembar	
D a n i	SO ₂	NO ₂	Čađ
	(µg/m ³)		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
Srednja mesečna koncentracija			
Broj dana > GVI			
GVI	150	85	50

