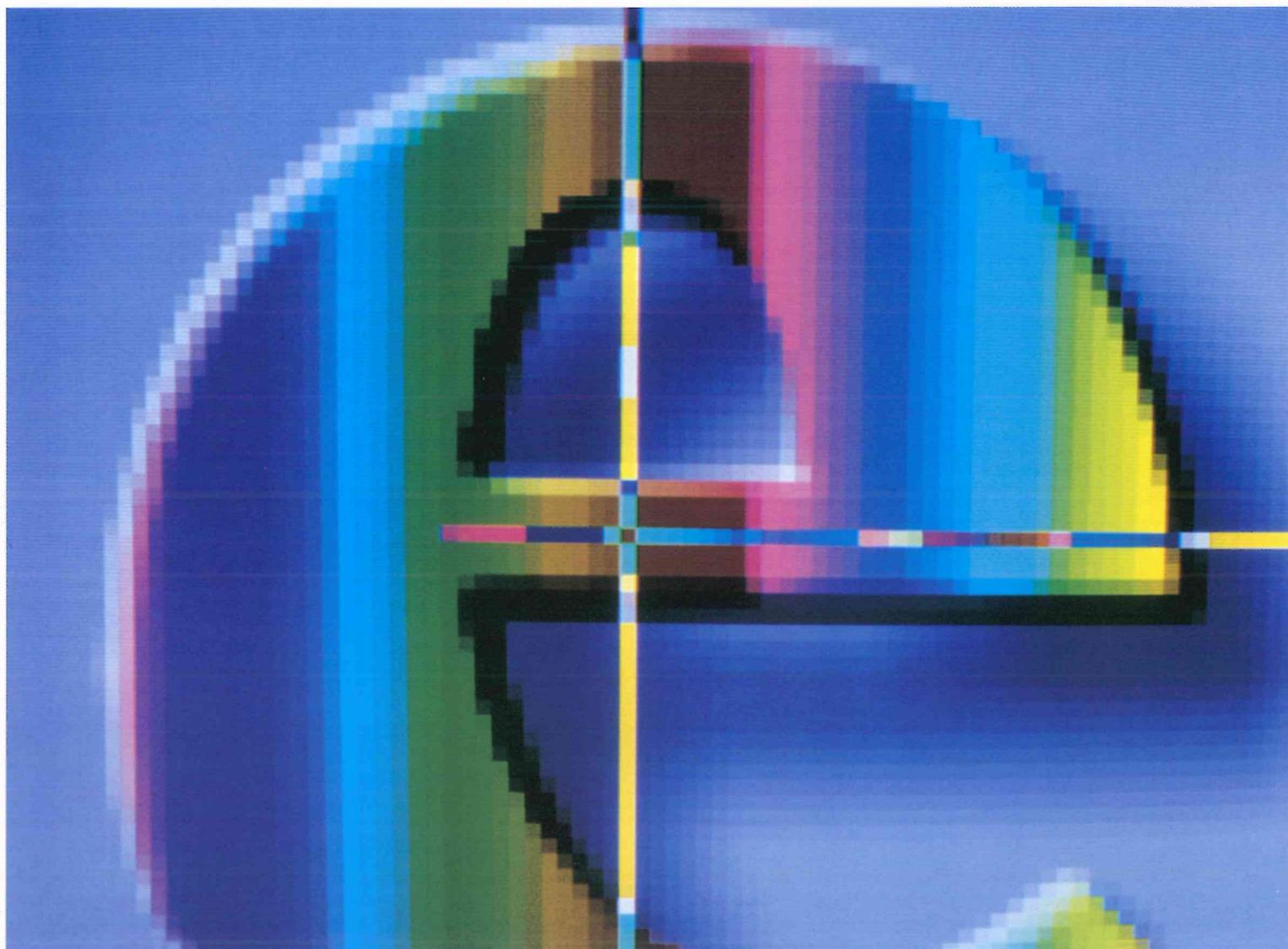


**IZVJEŠĆE O REZULTATIMA
PRAĆENJA KVALITETE ZRAKA
NA AUTOMATSKOJ POSTAJI ZA
PRAĆENJE KVALITETE ZRAKA
BIJENIK ZA PERIOD VELJAČA-
PROSINAC U 2014. GODINI**



Zagreb, ožujak 2015.



EKONERG♦Ispitni laboratorij♦Koranska 5, Zagreb
Tel: +385 (0)1 6000-111; Faks: +385 (0)1 6171-560

Naručitelj:

HEP – PROIZVODNJA d.o.o.
SEKTOR ZA TERMOELEKTRANE
Pogon EL-TO Zagreb
Zagorska 1, 10000 Zagreb

Radni nalog:

I-02-634/14

Oznaka izvješća:

L/I-02-634/14

Naslov:

**IZVJEŠĆE O REZULTATIMA PRAĆENJA KVALITETE
ZRAKA NA AUTOMATSKOJ POSTAJI ZA PRAĆENJE KVALITETE ZRAKA
BIJENIK**

IZVJEŠĆE ZA PERIOD VELJAČA-PROSINAC 2014.

Izrada izvješća:

Niels Aboud, ing.

Predrag Hercog, dipl. ing.

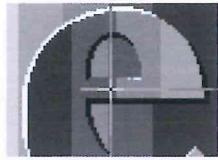
Direktor Odjela za mjerjenje i analitiku:

Bojan Abramović, dipl. ing.

Direktor:

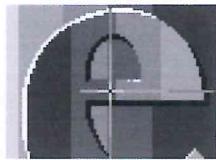
Mr. sc. Zdravko Mužek, dipl. ing.

Zagreb, ožujak 2015.



SADRŽAJ

1. UGOVORNI ODNOSI	4
2. REFERENTNI DOKUMENTI	5
2.1 Propisi RH	5
2.2 Norme.....	5
2.3 Direktive i propisi EU	5
3. CILJANA KVALITETA PODATAKA	6
4. OPĆI PODATCI	7
4.1 Metapodatci.....	7
4.2 Mjerni sustav	8
4.3 Specifikacija mjernih instrumenata i analiti.....	8
4.4 Lokacija	9
4.5 Klasifikacija postaje	10
5. SAŽETAK QA/QC PLANA MREŽE.....	11
6. SAŽETAK POSTUPKA PROVJERE VALJANOSTI MJERNIH PODATAKA.....	11
6.1 Sažeti opis svih aktivnosti.....	11
6.2 Provjera statusa tehničke ispravnosti mjerene opreme	11
6.3 Provjera ispunjavanja QC standarda	12
6.4 Kritička i logička provjera mjernih podataka	12
6.5 Označavanje statusa valjanosti mjernih rezultata.....	12
6.6 Način prikazivanja validiranih podataka.....	12
7. TEHNIČKA ISPRAVNOST I MJERNA SLJEDIVOST	13
7.1 Tehnička ispravnost postaja	13
7.2 Mjerna sljedivost i osiguranje kvalitete mjerjenja.....	13
8. PREGLED FUNKCIONALNOSTI POSTAJE	13
9. REZULTATI	13
9.1 Koncentracije onečišćujućih tvari i obrada podataka	13
9.2 Evaluacija mjernih podataka - automatska mjerjenja	14
10. KATEGORIZACIJA ZRAKA.....	16



1. UGOVORNI ODNOSI

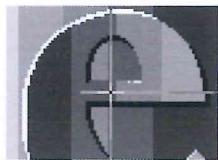
Sukladno nalogu broj: I-02-634/14 (broj ugovora: U2307-155/13), sklopljenom između HEP-a, Ekonerg-a (Instituta za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o.) i IMI-a (Instituta za medicinska istraživanja). Ekonerg je obavezan izvršiti provjeru kvalitete mjerena i podataka, za mjerena svih parametara u mreži kao i validaciju mjernih podataka na postaji za praćenje kvalitete zraka Bijenik. Ekonerg radi mjerena SO₂ i PM10 automatskom metodom, dok IMI radi mjerena PM10 referentnom metodom.

Provjera kvalitete mjerena i podataka obavlja se sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14), Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13) i Pravilniku o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka (NN 57/13).

Ugovor se odnosi na mjerena u 2014. godini.

Ovo izvješće je izrađeno sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14), Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13), Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN, 117/12) i Pravilniku o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka (NN 57/13).

Mjerena su započela 12.02.2014.



2. REFERENTNI DOKUMENTI

2.1 Propisi RH

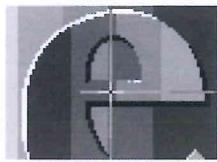
- ◀ Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14)
- ◀ Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13)
- ◀ Pravilnik o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka (NN 57/13)
- ◀ Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN, 117/12).

2.2 Norme

- ◀ HRN EN ISO/IEC 17025 – Opći zahtjevi za sposobljenost ispitnih i umjernih laboratorijskih ustanova

2.3 Direktive i propisi EU

- ◀ Direktiva 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća
- ◀ Direktiva 2004/107/EZ Europskog parlamenta i Vijeća
- ◀ Provedbena odluka Komisije od 12. prosinca 2011. o utvrđivanju pravila za Direktive 2004/107/EZ i 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu uzajamne razmjene informacija i izvješćivanja o kvaliteti zraka (2011/850/EU)
- ◀ Guidance on the Decision 2011/850/EU
- ◀ „Criteria for EUROAIRNET The EEA Air Quality Monitoring and Information Network“; EEA Technical Report No. 12
- ◀ „QA/QC checks on air quality data in AIRBASE and on the EoI 2004 data Procedures and results“; ETC/ACC Technical paper 2005/3 September 2005; Wim Mol and Patrick van Hooydonk



3. CILJANA KVALITETA PODATAKA

Zahtjevi za kvalitetom mjernih podataka o kvaliteti zraka definirani su Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13).

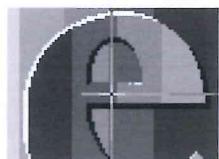
Slijedeći zakonsku i normativnu regulativu postavljeni su zahtjevi na kvalitetu podataka koji su opisani u Tablici 1.

Tablica 1

Parametar kvalitete podataka	SO ₂	PM ₁₀
Mjerna nesigurnost	15%	25%
Minimalan obuhvat podataka	90%	90%
Minimalna vremenska pokrivenost	-	-

Kod sjedinjavanja (usrednjavanja podataka) za jednosatne vrijednosti od 10 min. vrijednosti zahtjeva se minimalni obuhvat podataka od 75%

Kod izračunavanja statističkih parametara zahtjeva se minimalan obuhvat podataka od 75%.



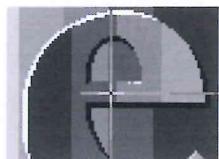
4. OPĆI PODATCI

4.1 Metapodatci

Metapodatci za postaju Bijenik dani su u Tablici 2.

Tablica 2

1. Opći podaci		
1.1.	Ime postaje	Bijenik
1.2.	Ime grada	Zagreb
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	
1.4.	Kod postaje	GZ0102
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Ekonerg i Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada
1.6.	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Ekonerg d.o.o, AZO
1.7.	Ciljevi mjerena	Procjene utjecaja HEP EL-TO na zdravlje ljudi i okoliš
1.8.	Geografske koordinate	45°50'48,43"S / 15°56'20,30"E
1.9.	NUTS	
1.10.	Onečišćujuće tvari koje se mjere	PM ₁₀ frakcija lebdećih čestica
1.11.	Meteorološki parametri	
1.12.	Druge informacije	
2. Klasifikacija postaje		
2.1.	Tip područja	Gradsko: trajno izgrađeno područje
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	Industrijska
2.3.	Dodatne informacije o postaji	
3. Mjerna oprema		
3.1.	Naziv	Sekvencijalni sakupljač lebdećih čestica SEQ 47/50
3.2.	Analitička metoda ili mjerna metoda	HRN EN 12341:2006 (EN 12341:1998)
PM ₁₀ čestice	automatski sakupljač gravimetrijska analiza	Analiza – gravimetrijska metoda HRN EN 12341
PM ₁₀ čestice	automatski analizator	apsorpcija beta zračenja
SO ₂	automatski analizator	UV fluorescencija
4. Značajke uzorkovanja		
4.1.	Lokacija mjernog mjesta	Ulica Bijenik 20 metara od ceste
4.2.	Visina mjesta uzorkovanja	3 metra
4.3.	Učestalost integriranja podataka	U skladu sa zakonom
4.4.	Vrijeme uzorkovanja	24 sata, izmjena uzorka u 12 sati



4.2 Mjerni sustav

Postaja je standardnog tipa izotermičkog skloništa s kontroliranim klimatskim uvjetima. Instrumenti i uzorkivači rade na osnovu mjernih principa referentnih metoda navedenih u Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13). Mjerni sustav povezan je direktnom vezom putem ADSL linije internet vezom sa nadzornim računalom u Laboratoriju za zrak tvrtke Ekonerg pomoći sustava za prikupljanje i slanje podataka IDA ZRW.

Mjerni sustav sastoji se od sljedećih komponenti opisanih u tablici 3:

Tablica 3

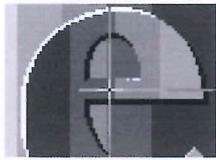
Komponenta sustava	Proizvođač
Pokretno izotermičko sklonište – prilagođeno vozilo	Ekonerg
APSA-370 SO ₂ analizator	Horiba
APDA-371 PM ₁₀ analizator	Horiba
Sekvencijalni sakupljač lebdećih čestica SEQ 47/50,	Leckel
Sustav za kontrolu odziva AFCU 360M,	Horiba
Kalibracijska boca	UTP- Soul group
Sustav za prikupljanje i slanje podataka,	Horiba
Termostatirani sustav grijanja i hlađenja,	LG

4.3 Specifikacija mjernih instrumenata i analiti

Sva automatska mjerena izvode se kontinuirano prema normiranim metodama definiranim u Pravilniku o praćenju kvalitete zraka. Svi instrumenti posjeduju Tipsko odobrenje sukladno relevantnim normama.

Tablica 4

Instrument, analit	Mjerni princip	Vrijeme usrednjavanja (min)	Granica detekcije ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Horiba APSA-370, SO ₂	UV fluoroscencija	60	5,02
APDA-371, PM ₁₀	apsorpcija beta zračenja	60	1

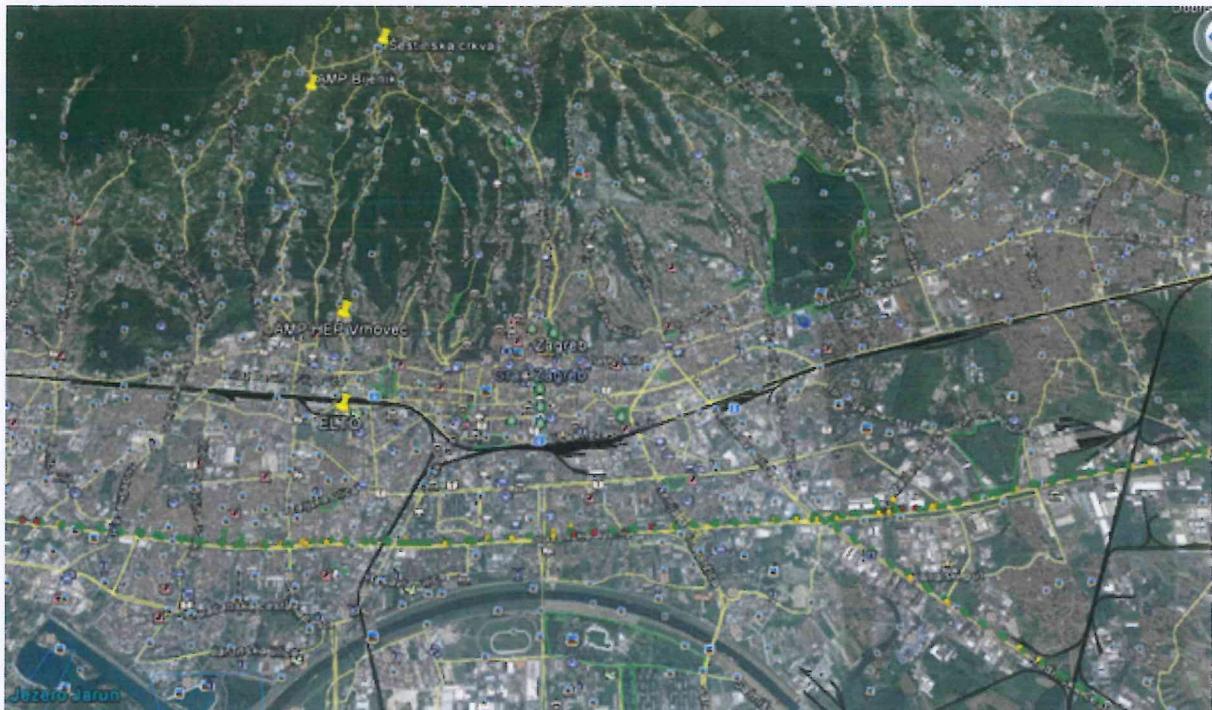


4.4 Lokacija

Makrolokaciju i mikrolokaciju odabrali su stručnjaci IMI-ja i Ekonerga.

4.4.1 Makrolokacija

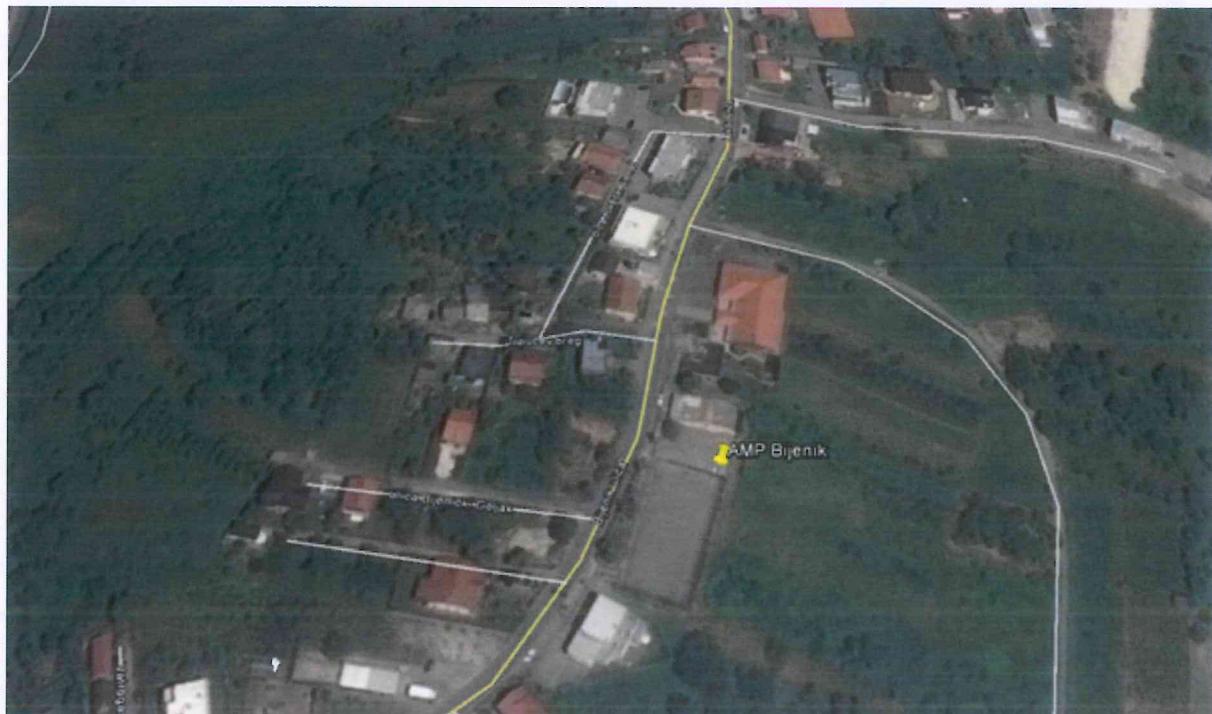
Postaja je smještena u sjevero - sjeverozapadnom dijelu grada Zagreba na hrptu obronka Medvednice na 264 mnv. Udaljena je 4,5 km sjeverno (350°) od EL-TO čiji utjecaj prati. S lokacije postaje postoji vizualni kontakt sa EL-TO (slika 1).



Slika 1. Makrolokacija postaje

4.4.2 Mikrolokacija

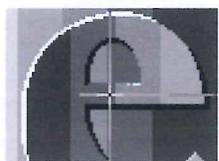
Postaja je smještena u rezidencijalnoj četvrti sa obiteljskim kućama. Udaljena je cca 20 metara od lokalne ceste sa prometom slabog intenziteta i minimalno 3 kilometra od većih prometnica. Na slici 2. u označena je mikrolokacija postaje.



Slika 2. Mikrolokacija postaje

4.5 Klasifikacija postaje

Postaja je po tipu industrijska koja je isključive namjene praćenje utjecaja EL-TO na kvalitetu zraka.



5. SAŽETAK QA/QC PLANA MREŽE

Za postizanje ciljane kvalitete podataka definiran je sustav kvalitete. Kod kreiranja QA/QC plana prvenstveno smo se vodili odrednicama norme HRN EN ISO/IEC 17025 – Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorijskih naputcima iz „Criteria for EUROAIRNET The EEA Air Quality Monitoring and Information Network“ EEA Technical Report No. 12 I “QA/QC checks on air quality data in AIRBASE and on the EoI 2004 data Procedures and results” ETC/ACC Technical paper 2005/3 September 2005 Wim Mol and Patrick van Hooydonk

Sustav osiguranja i provjere kvalitete mjerena sadržava sljedeće komponente:

1. Dnevna automatska provjera odaziva instrumenata na nulti i span plin
2. Redovna dnevna validacija podataka i stanja instrumenata
3. Redovni dvotjedni obilasci postaja
4. Po potrebi ugađanje instrumenata na postaji
5. Mjesečna ratifikacijska izvješća
6. Godišnji servisi
7. Godišnje umjeravanje instrumenata i ispitivanje radnih karakteristika sukladno relevantnim normama
8. Izvanredni servisi – nakon značajnijih zahvata na instrumentima obavezno umjeravanje
9. Sudjelovanje u usporednim mjerenjima

6. SAŽETAK POSTUPKA PROVJERE VALJANOSTI MJERNIH PODATAKA

Podatci o koncentracijama satnih vremena usrednjavanja onečišćujućih tvari u zraku koje se prate mjerjenjem kvalitete zraka na postaji, prema donesenim programima mjerjenja razine onečišćenosti zraka predstavljaju osnovni izvor podataka potrebnih za izvještavanje i razmjenu informacija sukladno regulativi RH i EU.

Kao takvi moraju biti valjani odnosno provjereni (validirani) prema referentnim dokumentima navedenim u točki 2.

6.1 Sažeti opis svih aktivnosti

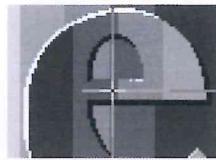
Slijedeći odredbe odluke EK 2011/850/EU, a u skladu s normom HRN EN ISO/IEC 17025 te normama za pojedine onečišćujuće tvari, validacija podataka obavlja se na osnovu provedbe QA/QC plana mjerjenja kao i kritičke i logičke provjere mjernih podataka.

Postupak se sastoji od provjere tehničke ispravnosti instrumenata i sustava za mjerjenje, provjere ispunjavanja kriterija kontrole kvalitete mjerjenja i kritičke i logičke provjere mjernih podataka.

Ove aktivnosti obavljaju se svakodnevno za protekla 24 sata na centralnom računalu pomoću podataka iz baze podataka i direktnim pristupom računalima ili datalogerima u svakoj pojedinoj postaji. Baza podataka sastoji se od svih mjernih, QA/QC i servisnih podataka o mreži koja se kontinuirano popunjava najnovijim podatcima.

6.2 Provjera statusa tehničke ispravnosti mjerene opreme

Provjera statusa instrumenata uređaja obavlja se na način da se direktno putem programa Data communication server i modemske veze centralno računalo spoji na računalo u provjeravanoj stanicici koju je povezano sa svim relevantnim komponentama mjernog sustava postaje. Ovo omogućava uvid



u statuse tehničke ispravnost uređaja sukladno protokolima postavljenim od strane proizvođača opreme.

6.3 Provjera ispunjavanja QC standarda

Svi uređaji za mjerjenje kavoće zraka u okviru provedbe QC mjerjenja imaju automatsku periodičku (svakih 25 sati) provjeru odziva na nulti i span (konc. analita u iznosu od 80% mjernog područja) plin. Sukladno zadanim standardima svaka provjera bit će označena sa slovo E (error) ukoliko rezultati provjere prelaze zadane granice.

Na osnovu ove provjere može se zaključiti na koji način provjeravani instrument reagira na poznatu koncentraciju plina odnosno neprisutnost istog u nultom (filtriranom) zraku i postoje li trendovi u odgovoru instrumenta. Općenito ovako dobivene informacije predstavljaju kvalitetan uvid u funkcionalnost instrumenta te omogućavaju pravovremenu reakciju prije negoli se kvaliteta podataka spusti ispod postavljenih granica.

6.4 Kritička i logička provjera mjernih podataka

Program Data Communication Server Presentation preko baze podataka sa svih postaja omogućava uvid u sve mjerne servisne i statusne podatke sa postaja. Ovo podrazumijeva 10 minutne i satne mjerne vrijednosti, postotak obuhvata rezultata, radovi na održavanju, alarmi i drugo. Kritička i logička provjera podataka predstavlja procjenjivanje valjanosti podataka uzimajući u obzir sve parametre koji mogu govoriti o valjanosti podataka poput izuzetno visokih rezultata, rezultata koji se prebrzo mijenjaju, rezultata koji previše odstupaju od očekivanih pri danim uvjetima (meteorološkim, prometnim, lokacijskim itd). Također uzima u obzir i usporedbu s prethodnim mjerjenjima pri sličnim uvjetima i mjerjenjima drugih onečišćujućih tvari kao i mjerjenja s drugih (obljžnjih) postaja u mreži. Općenito ovaj postupak predstavlja upotrebu svih znanja, saznanja i iskustava na području kvalitete zraka sa ciljem što kvalitetnije procjene valjanosti podataka.

6.5 Označavanje statusa valjanosti mjernih rezultata

Označavanje statusa valjanosti mjernih podataka obavlja se u excel validacijskim listama svakodnevno na osnovi gore opisanog postupka.

Podatci se označavaju na način prikazan u tablici 5:

Tablica 5

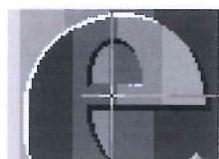
LEGENDA	
zapis bez GV	
zapis < 0	
zapis < GV	
zapis > GV	
odr. zero/span	
QA postupak	
obuhvat < 75%	
pogreška	
nema zapisa	
nevalidno	broj+N

— instrument na redovnoj kalibraciji ili redovnom održavanju

— može biti i u drugoj boji ove legende

6.6 Način prikazivanja validiranih podataka

Validirani podaci prikazuju se u xls formatu. Podaci za sve onečišćujuće tvari sadržani su u jednoj datoteci u obliku triju tablica na tri lista nazvana „Prilog 1-3“ u ovisnosti koju vrstu podataka prikazuje.



Osim validiranih satnih vrijednosti tablice sadržavaju i statističke podatke kako je to opisano u čl. 23 Pravilnika o praćenju kvalitete zraka. Tablice se nalaze u prilozima u elektroničkom obliku na CD-u. U prilogu 5. nalazi se originalni izvještaj o mjerenu kvalitetu zraka Instituta za medicinska istraživanja (IMI) za njihov dio mjernog programa.

7. TEHNIČKA ISPRAVNOST I MJERNA SLJEDIVOST

7.1 Tehnička ispravnost postaja

Svi postupci osiguravanja tehničke ispravnosti postaje obavljeni su od strane ovlaštenog servisera za instrumente proizvođača Horiba i Leckel, tvrtke Ekonerg.

7.2 Mjerna sljedivost i osiguranje kvalitete mjerena

Praćenje koncentracija gore navedenih onečišćujućih tvari izvodilo se kontinuiranim mjeranjima prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11) i Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN 13/13).

U periodu od 12.02.2014. do 31.12.2014. rad instrumenta je redovno provjeravan preko analiziranja dobivenih rezultata i putem "zero" i "span" provjera. Rezultati provjera nalaze se u bazi podataka postaje.

Svi mjerni instrumenti umjereni su u umjernom laboratoriju tvrtke Ekonerg sukladno propisanim radnim postupcima prema normi HRN EN ISO/IEC 17025 i relevantnim normama za svaku metodu. Certifikati o umjeravanju sa dokazima mjerne sljedivosti do SI jedinica prema ISO 17025 nalaze se u dokumentaciji postaje.

8. PREGLED FUNKCIONALNOSTI POSTAJE

Tijekom perioda veljača-prosinac 2014. godine na postaji je ostvarena zadovoljavajuća prosječna razina obuhvata podataka od 99,30% za satno odnosno 98,95% za 24 satno vrijeme usrednjavanja. Ostvarena kvaliteta podataka prikazana je u Tablici 6.

Tablica 6 Ostvarena kvaliteta podataka

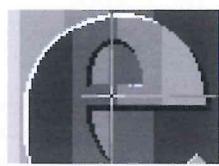
Onečišćujuća tvar	SO ₂	PM ₁₀	srednja
Ukupno valjanih rezultata satnih vremena usrednjavanja (%)	99,30	99,30	99,30
Ukupno valjanih rezultata 24 satnih vremena usrednjavanja (%)	99,10	98,80	98,95

9. REZULTATI

9.1 Koncentracije onečišćujućih tvari i obrada podataka

Tijekom ovog perioda dobiveni su rezultati koji su prikazani i obrađeni u prilozima 1-3, dok je prilog 4 elektronska verzija oba izvješća (Ekonerg + IMI), a nalaze se u elektronskom obliku na CD-u.

- Prilog 1. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari satnih vremena usrednjavanja
Prilog 2. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari 24 satnih vremena usrednjavanja
Prilog 3. Statistička obrada podataka
Prilog 4. Elektronska verzija izvješća (Ekonerg + IMI)



9.2 Evaluacija mjernih podataka - automatska mjerena

9.2.1. Zakonska osnova

Ocjenvivanje razine onečišćenosti zraka izvedeno je sukladno Članku 16. i 18. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14) te Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN, 117/12).

9.2.2. Granične vrijednosti i učestalost dozvoljenih prekoračenja

Za evaluaciju rezultata korištene su, sukladno gore spomenutoj Uredbi, Granične vrijednosti i učestalost dozvoljenih prekoračenja iz Priloga 1, tablice A za PM₁₀ i SO₂, Uredbe.

Tablica 7

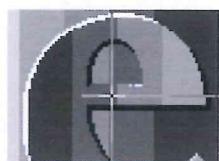
Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Razina granične vrijednosti (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
SO ₂	1 sat	350 µg m ⁻³	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	125 µg m ⁻³	GV ne smije biti prekoračena više od 3 puta tijekom kalendarske godine
PM ₁₀	24 sata	50 µg m ⁻³	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine
	1 godina	40 µg m ⁻³	–

9.2.3. Evaluacija rezultata

Tijekom perioda veljača-prosinac 2014. godine koncentracije SO₂ nisu prekoračile granične vrijednosti za satno vrijeme usrednjavanja s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.

Koncentracije lebdećih čestica PM₁₀ 24 satnog vremena usrednjavanja prelazile su graničnu vrijednost 13 puta u periodu veljača-prosinac 2014. godine (označeno crvenom bojom – Prilog-2), dok koncentracije SO₂ nisu prelazile u tom istom periodu granične vrijednosti niti jednom za 24 satno vrijeme usrednjavanja s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi. Na slici 3. prikazani su prelasci graničnih vrijednosti koncentracija PM₁₀ (označeno crvenom bojom).

S obzirom na granice procjenjivanja, SO₂ se nalazi ispod donjeg praga, a PM₁₀ iznad gornjeg praga procjene.



10. KATEGORIZACIJA ZRAKA

Iako nije obuhvaćena čitava godina (radi početka mjerjenja 12.02.2014.), uvjetno se može zaključiti prema rezultatima mjerjenja, da je zrak na ovom području za 2014. godinu klasificiran kao I kategorije u odnosu na SO₂ i lebdeće čestice PM₁₀ s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.

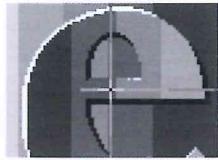
Tablica 8 prikazuje statističku obradu podataka i kategorizaciju zraka.

Tablica 8

STATISTIČKA OBRADA MJERNIH REZULTATA NA POSTAJI BIJENIK ZA PERIOD 12.02.2014. - 31.12.2014.

Statistički parametar / Onečišćujuća tvar	SO ₂ µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³
Minimalna satna vrijednost	-0,72	-3,70
Maximalna satna vrijednost	91,74	222,83
Srednja vrijednost satnih vremena usrednjavanja	2,20	18,34
Median satnih vremena usrednjavanja	1,28	14,15
Percentil 98 satnih vremena usrednjavanja	11,76	66,85
Minimalna 24 satna vrijednost	0,17	0,60
Maximalna 24 satna vrijednost	35,71	68,37
Srednja vrijednost 24 satnih vremena usrednjavanja	2,20	18,37
Median 24 satnih vremena usrednjavanja	1,36	14,45
Percentil 98 24 satnih vremena usrednjavanja	10,13	58,14
Valjanih rezultata satnih vremena usrednjavana (%)	99,30	99,30
Valjanih rezultata 24 satnih vremena usrednjavana (%)	99,10	98,80
Broj prekoračenja satnog GV	0	-
Broj prekoračenja 24 satnog GV	0	13
Prekoračenje godišnje GV *	-	NE
Prekoračenje praga upozorenja *	NE	-
Granica procjenjivanja *	< donje	> gornje
Kategorija kvalitete zraka *	prva	prva

* uvjetno određeno s obzirom da se radi o periodu manjem od godine dana



PRILOZI

- Prilog 1.** Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari satnih vremena usrednjavanja
- Prilog 2.** Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari 24 satnih vremena usrednjavanja
- Prilog 3.** Statistička obrada podataka
- Prilog 4.** Elektronička verzija oba izvješća (Ekonerg + IMI)
- Prilog 5.** Izvještaj o mjerenu kvalitete zraka Institut za medicinska istraživanja (IMI)

**INSTITUT ZA MEDICINSKA ISTRAŽIVANJA I MEDICINU RADA
ZAGREB**

IZVJEŠTAJ

O MJERENJU PM₁₀ FRAKCIJE LEBDEĆIH ČESTICA ZA POGON EL-TO

ZAGREB

(1. ožujak-31. prosinac 2014.)

Zagreb, siječanj 2015.

Izvještaj izradila: dr. sc. Gordana Pehnec, dipl.ing.kem.

Mjerenja proveli: dr. sc. Krešimir Šega, dipl.ing.fiz.
dr.sc. Ivan Bešlić, dipl.ing.fiz.
Silvije Davila prof. inform. i fiz.

Statistička obrada i tehnička oprema: Ana Filipec

Naziv i adresa Naručitelja: HEP-PROIZVODNJA, d.o.o.
(za SEKTOR TERMOELEKTRANE
POGON EL-TO ZAGREB
10002 ZAGREB, Zagorska 1)

Broj ugovora: U2307-155/13

Broj izvještaja: IMI-P-342/2015

Izvještaj se sastoji od ukupno 8 stranica.

Predstojnica Jedinice za higijenu okoline:

Dr. sc. Gordana Pehnec, dipl. ing. kem..



Ravnateljica:

Dr. sc. Ana Lucić Vrdoljak, dipl. ing. med. biokem.

UVOD

Na osnovi Ugovora sklopljenog između HEP-Proizvodnja, d.o.o. i EKONERG d.o.o. Zagreb (Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada je u zajednici ponuditelja) provedeno je praćenje PM₁₀ frakcije lebdećih čestica u zoni utjecaja EL-TO Zagreb na mjernoj postaji Bijenik.

Mjerenja su provedena od 1. ožujka do 31. prosinca 2014. godine.

Rezultati mjerenja interpretirani su prema Zakonu o zaštiti zraka (NN br. 130/2011, NN br. 47/2014) (1), Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN br. 117/2012) (2), Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN br. 3/2013) (3) i Pravilniku o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka (NN br. 57/2013) (4).

POPIS ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI – ISO-kod (ISO 7168-2: 1999.)

Redni broj	ISO-kod	Formula	Naziv onečišćujuće tvari	Mjerna jedinica	Vrijeme usrednjavanja
1	24	PM ₁₀	lebdeće čestice (<10 µm)	µg/m ³	24 sata

Oznake i kratice upotrijebljene u tablicama

N- broj rezultata

C- srednja 24-satna koncentracija za navedeno razdoblje

C_m – najniža izmjerena 24-satna vrijednost

C_M – najviša izmjerena 24-satna vrijednost

GV- granične vrijednosti

Mjerna postaja Bijenik

PODACI O POSTAJI

1. Opći podaci		
1.1.	Ime postaje	Bijenik
1.2.	Ime grada	Zagreb
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	
1.4.	Kod postaje	
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada
1.6.	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Ekonerg d.o.o, AZO
1.7.	Ciljevi mjerjenja	Procjene utjecaja HEP EL-TO na zdravlje ljudi i okoliš
1.8.	Geografske koordinate	45°50'48,43"S / 15°56'20,30"E
1.9.	NUTS	
1.10.	Onečišćujuće tvari koje se mjere	PM ₁₀ frakcija lebdećih čestica
1.11.	Meteorološki parametri	
1.12.	Druge informacije	
2. Klasifikacija postaje		
2.1.	Tip područja	Gradsko: trajno izgrađeno područje
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	Industrijska
2.3.	Dodatne informacije o postaji	
3. Mjerna oprema		
3.1.	Naziv Sekvencijalni sakupljač lebdećih čestica SEQ 47/50	
3.2.	Analitička metoda ili mjerna metoda HRN EN 12341:2006 (EN 12341:1998)	
PM ₁₀ čestice	automatsko sakupljanje	Analiza – gravimetrijska metoda HRN EN 12341
4. Značajke uzorkovanja		
4.1.	Lokacija mjernog mjesta	Ulica Bijenik 20 metara od ceste
4.2.	Visina mjesta uzorkovanja	
4.3.	Učestalost integriranja podataka	U skladu sa zakonom
4.4.	Vrijeme uzorkovanja	24 sata, izmjena uzorka u 12 sati

REZULTATI MJERENJA

U tablici 1 prikazane su granične vrijednosti (GV) za PM₁₀ frakciju lebdećih čestica s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.

Tablica 1 - Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Razina granične vrijednosti (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
PM ₁₀	24 sata	50 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine
	Kalendarska godina	40 µg/m ³	

U tablici 2 prikazane su srednje, minimalne i maksimalne 24-satne koncentracije PM₁₀ frakcija lebdećih čestica izmjerene na mjernoj postaji Bijenik u zoni utjecaja EL-TO Zagreb.

Tablica 2 –Srednje, minimalne i maksimalne 24-satne koncentracije PM₁₀ frakcija lebdećih čestica izmjerene na mjernoj postaji Bijenik u zoni utjecaja EL-TO Zagreb

Razdoblje praćenja	N	C	C _m	C _M
1.ožujak-31. prosinac 2014.	306	20	3	66

U tablici 3 prikazana je učestalost pojavljivanja 24-satnih koncentracija PM₁₀ frakcija lebdećih čestica viših od propisane granične vrijednosti (50 µg/m³).

Tablica 3 - Učestalost pojavljivanja visokih 24-satnih koncentracija PM₁₀ frakcija lebdećih čestica ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tijekom razdoblja praćenja

Razdoblje praćenja	Učestalost koncentracija većih od GV (GV=50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) (GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine)											
	Broj dana						%					
1. ožujak - 31. prosinac 2014.	11						3,6					

Datumi pojavljivanja 24-satnih koncentracija PM₁₀ frakcija lebdećih čestica većih od granične vrijednosti (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) prikazani su u tablici 4.

Tablica 4 – Datumi pojavljivanja 24-satnih koncentracija PM₁₀ frakcija lebdećih čestica većih od GV (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

OŽUJAK	TRAVANJ	SVIBANJ
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	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	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
LIPANJ	SRPANJ	KOLOVOZ
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	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	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
RUJAN	LISTOPAD	STUDENI
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	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	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
PROSINAC		
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		

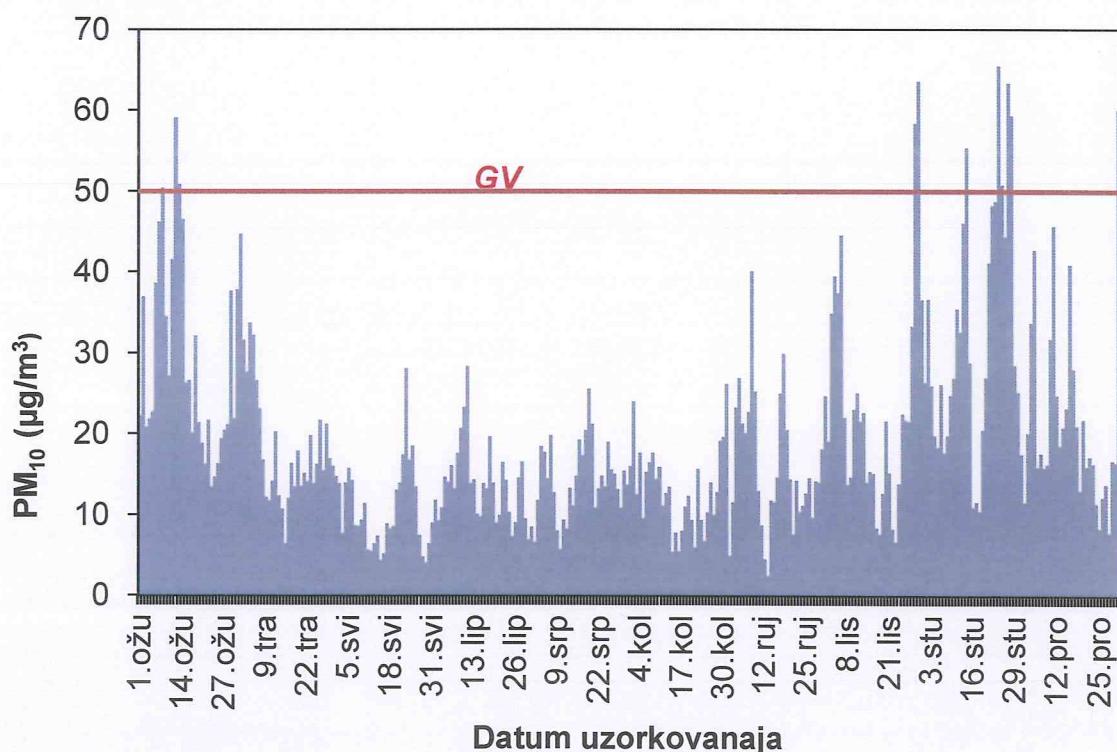
Prekoračenje GV (11 dana)

U tablici 5 prikazane su srednje mjesecne koncentracije i rasponi koncentracija PM₁₀ frakcije lebdećih čestica po mjesecima.

Tablica 5 – Srednje mjesecne, minimalne i maksimalne 24-satne koncentracije PM₁₀ frakcije lebdećih čestica ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) u zraku za razdoblje praćenja od 1. ožujka do 31. prosinca 2014. godine izmjerene na mjernoj postaji Bijenik u zoni utjecaja EL-TO Zagreb

Mjeseci	N	C	C _m	C _M
Ožujak	31	29	13	59
Travanj	30	19	6	45
Svibanj	31	11	4	28
Lipanj	30	14	7	28
Srpanj	31	14	6	26
Kolovoz	31	13	5	26
Rujan	29	16	3	40
Listopad	31	24	7	64
Studeni	30	33	11	66
Prosinc	31	22	8	60

Kretanje srednjih 24-satnih koncentracija PM₁₀ frakcija lebdećih čestica za promatrano razdoblje prikazano je na slici 1.



Slika 1. Kretanje srednjih 24-satnih koncentracija PM₁₀ frakcije lebdećih čestica

ZAKLJUČAK

Mjerenja PM₁₀ frakcije lebdećih čestica provedena su u razdoblju od 1. ožujka do 31. prosinca 2014. godine u zoni utjecaja EL-TO Zagreb na mjerne postaji Bijenik. Srednja vrijednost masenih koncentracija PM₁₀ u promatranom razdoblju iznosila je 20 µg/m³ te je bila niža od GV za godišnji interval praćenja (40 µg/m³). Granična vrijednost za vrijeme usrednjavanja od 24 sata (50 µg/m³) bila je prekoračena tijekom 11 dana (ukupno je dozvoljeno 35 prekoračenja tijekom kalendarske godine) što znači da je kvaliteta zraka s obzirom na PM₁₀ u promatranom razdoblju bila zadovoljavajuća.

LITERATURA

1. Zakon o zaštiti zraka, Narodne novine br. 130/2011, Narodne novine br. 47/2014.
2. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku, Narodne novine broj 117/2012.
3. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka, Narodne novine br. 3/2013.
4. Pravilnik o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka, Narodne novine br. 57/2013.