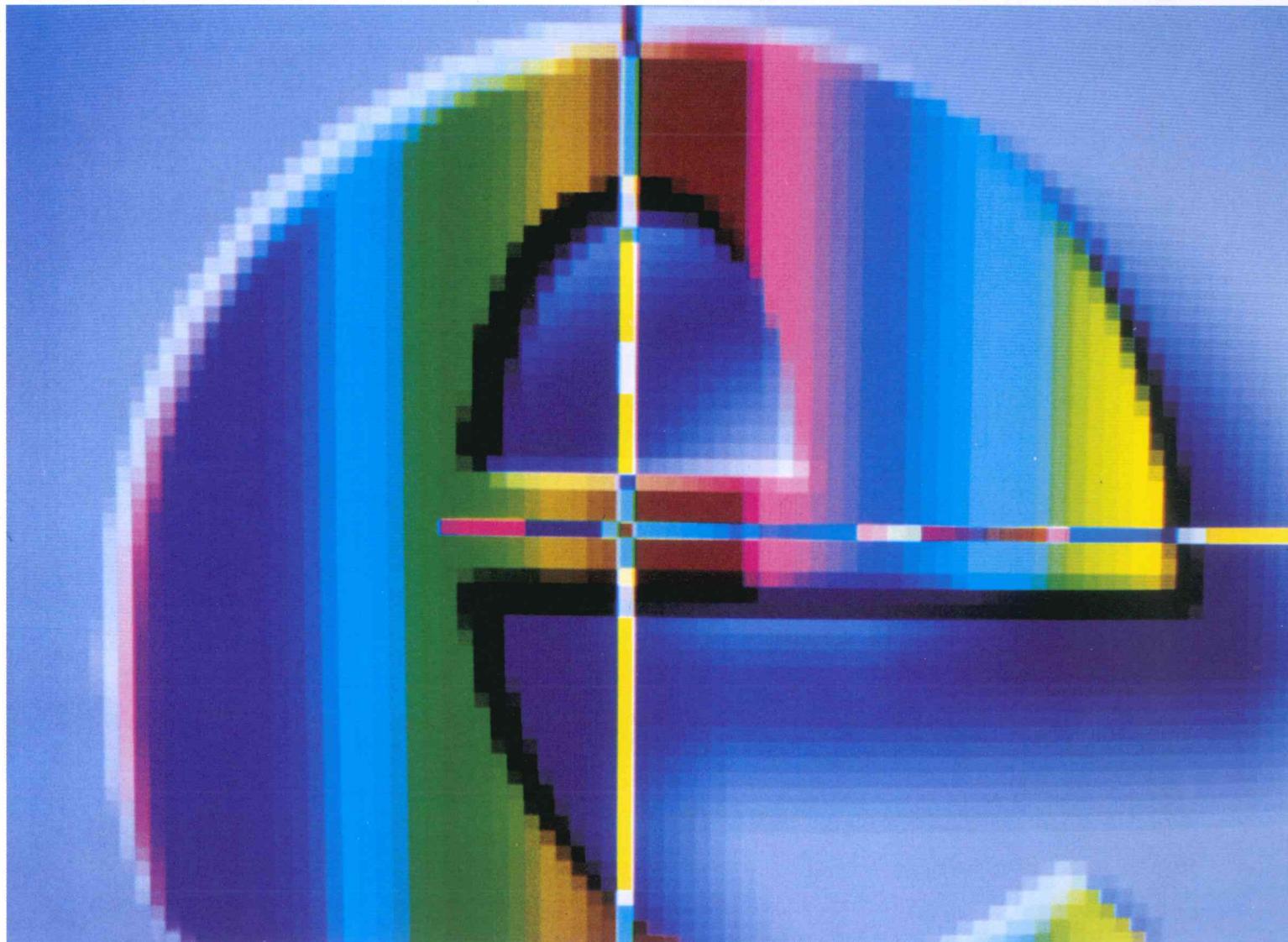
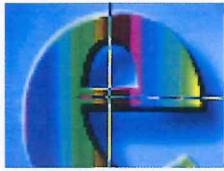


**GODIŠNJE IZVJEŠĆE O REZULTATIMA  
PRAĆENJA KVALITETE ZRAKA NA  
AUTOMATSKOJ POSTAJI ZA  
PRAĆENJE KVALITETE ZRAKA  
JAKUŠEVEC ZA 2015. GODINU**



**Zagreb, ožujak 2016.**



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

Naručitelj:

**GRAD ZAGREB**  
**ZAGREBAČKI HOLDING**  
**PODRUŽNICA ZGOS**  
Zeleni trg 3  
10000 Zagreb

Radni nalog:

I-02-658/15

Oznaka izvješća:

L/I-02-658/15

Naslov:

## **GODIŠNJE IZVJEŠĆE O REZULTATIMA PRAĆENJA KVALITETE ZRAKA NA AUTOMATSKOJ POSTAJI ZA PRAĆENJE KVALITETE ZRAKA JAKUŠEVEC ZA 2015. GODINU**

Voditelj ispitnog laboratorija:

Mato Papić, dipl. ing. stroj.

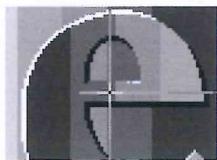
Direktor odjela za mjerjenja i analitiku:

Bojan Abramović, dipl. ing. stroj.

Direktor:

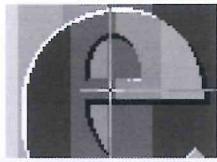
Mr. sc. Zdravko Mužek, dipl. ing. stroj.

Zagreb, ožujak 2016.



## SADRŽAJ

1. UGOVORNI ODNOŠI.....	4
2. REFERENTNI DOKUMENTI.....	5
2.1 Propisi Republike Hrvatske .....	5
2.2 Norme.....	5
2.3 Direktive i propisi EU.....	5
3. CILJANA KVALITETA PODATAKA.....	6
4. OPĆI PODACI.....	7
4.1 Metapodatci .....	7
4.2 Mjerni sustav .....	8
4.3 Specifikacija mjernih instrumenata i analiti.....	8
4.4 Lokacija .....	9
4.4.1 Makrolokacija.....	9
4.4.2 Mikrolokacija.....	10
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 Onečišćujuće tvari koje su praćene na mjernoj postaji.....	13
7.3 Mjerna sljedivost i osiguranje kvalitete mjerjenja.....	13
8. PREGLED FUNKCIONALNOSTI POSTAJE .....	13
9. REZULTATI .....	14
9.1 Koncentracije onečišćujućih tvari i obrada podataka.....	14
9.2 Evaluacija mjernih podataka .....	14
9.2.1 Zakonska osnova.....	14
9.2.2 Granične vrijednosti i učestalost dozvoljenih prekoračenja.....	14
9.2.3 Evaluacija rezultata.....	15
10. KATEGORIZACIJA ZRAKA.....	17



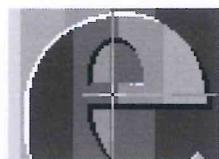
## 1. UGOVORNI ODNOSI

Sukladno nalogu broj I-02-658/15 i narudžbenici broj 2016-269 na temelju ugovora 1-15/NOS-9/14 sklopljenom između Zagreb Holding-a i Ekonerg-a, Instituta za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o. i Instituta za medicinska istraživanja (IMI). 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 Jakuševac. Ekonerg radi mjerena sumporvodika ( $H_2S$ ) i amonijaka ( $NH_3$ ), a IMI, merkaptane i lebdeće čestice  $PM_{10}$  s analizom na PAU i teške metale.

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).

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).

Analizirani su validirani mjerni podaci u periodu od 01.01.2015. do 31.12.2015. godine.



## 2. REFERENTNI DOKUMENTI

### 2.1 Propisi Republike Hrvatske

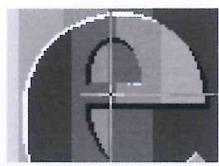
- ◀ Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14)
- ◀ Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13)
- ◀ Pravilnik o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka (NN 57/13)
- ◀ Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12).

### 2.2 Norme

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

### 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).

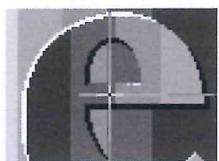
Slijedeći zakonsku i normativnu regulativu postavljeni su zahtjevi na kvalitetu podataka koji su opisani u Tablici 1.

Tablica 1.

Parametar kvalitete podataka	H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub>
Mjerna nesigurnost	15%
Minimalan obuhvat podataka	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%.



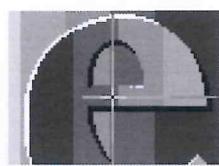
## 4. OPĆI PODACI

### 4.1 Metapodatci

Metapodatci za mjernu postaju Jakuševac dani su u Tablici 2.

Tablica 2.

<b>1. Opći podaci</b>		
1.1.	Ime postaje	J1 – imisijska mjerna postaja u Jakuševcu
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	Ekonerg i Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada
1.6.	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	ZGOS, AZO
1.7.	Ciljevi mjerjenja	Procjene utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš
1.8.	Geografske koordinate	
1.9.	NUTS	
1.10.	Onečišćujuće tvari koje se mjeru	H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> , ukupni merkaptani, PM <sub>10</sub> , Pb, Ni, As, Cd i PAU u PM <sub>10</sub>
1.11.	Meteorološki parametri	ne mjeru se
1.12.	Druge informacije	
<b>2. Klasifikacija postaje</b>		
2.1.	Tip područja	
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	
2.3.	Dodatne informacije o postaji	
<b>3. Mjerna oprema</b>		
3.1.	Naziv: Sekvencijalni sakupljač lebdećih čestica SEQ 47/50	
3.2.	Analitička metoda ili mjerna metoda	
R-SH	Ručno sakupljanje	Analiza – spektrofotometrija
PM <sub>10</sub>	Automatsko sakupljanje	Analiza – gravimetrijska metoda HRN EN 12341
Pb, Cd, Ni, As u PM <sub>10</sub>	Automatsko sakupljanje	Analiza – spektrometrija masa induktivno spregnute plazme (ICP MS)
PAU u PM <sub>10</sub>	Automatsko sakupljanje	Analiza – tekućinska kromatografija visoke djelotvornosti uz fluorescentni detektor (HPLC-FD)
H <sub>2</sub> S	Automatski analizator	UV fluorescencija
NH <sub>3</sub>	Automatski analizator	Kemiluminiscencija
<b>4. Značajke uzorkovanja</b>		
4.1.	Lokacija mjernog mjesta	Nogometno igralište NK "Sava"
4.2.	Visina mjesta uzorkovanja	cca 10-15 m
4.3.	Učestalost integriranja podataka	1h/24h za vrijeme intervala praćenja
4.4.	Vrijeme uzorkovanja	dnevno



#### 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 pomoću sustava za prikupljanje i slanje podataka IDA ZRW.

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

Tablica 3.

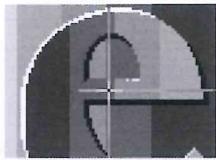
Komponenta sustava	Proizvođač
Izotermičko sklonište za smještaj mjernih uređaja,	MLU
APSA-370 + CU H <sub>2</sub> S analizator	Horiba
APNA-370 + CU NH <sub>3</sub> analizator	Horiba
Sekvencijalni sakupljač lebdećih čestica SEQ 47/50	Leckel
Sustav za kontrolu odziva AFCU 360M	Horiba
Permeacijske cjevčice	Horiba
Sustav za prikupljanje i slanje podataka	Horiba
Termostatirani sustav grijanja i hlađenja	LG
Sustav za uzorkovanje merkaptana	IMI

#### 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+CU, H <sub>2</sub> S	UV fluoroscencija	60	1,52
Horiba APNA-370+CU, NH <sub>3</sub>	kemiluminiscencija	60	15,24

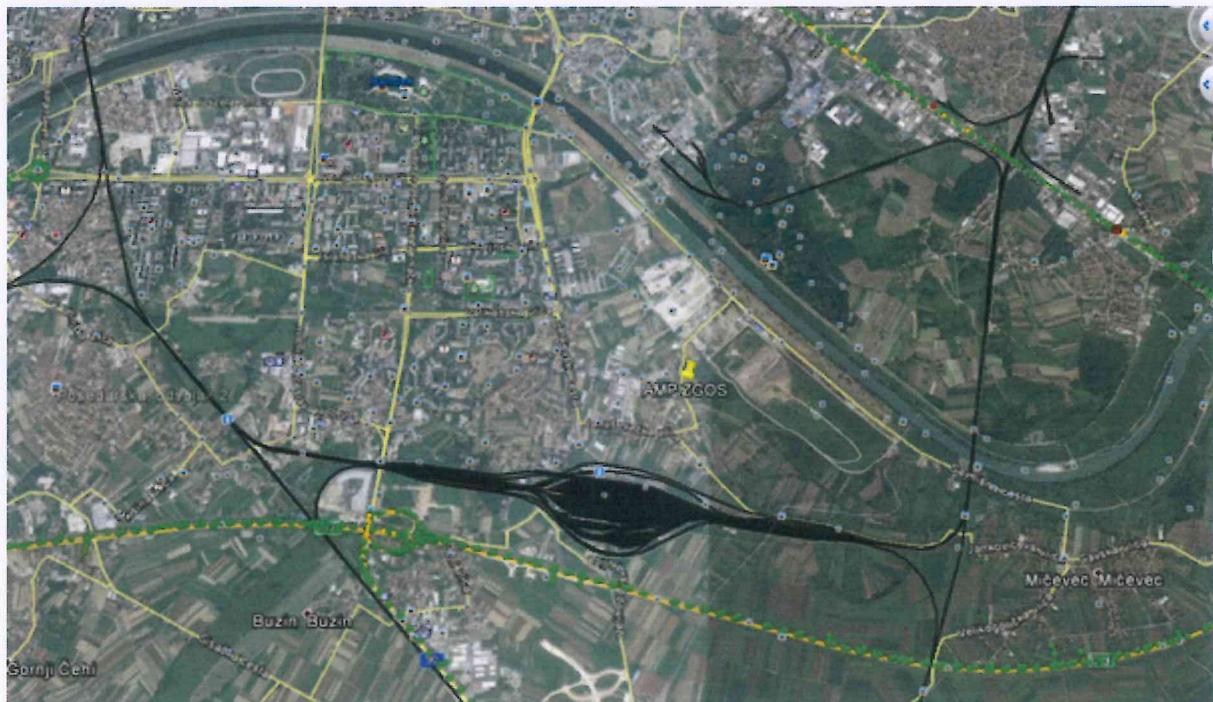


## 4.4 Lokacija

Makrolokaciju i mikrolokaciju mjerne postaje odabrao je Pomoćnik tehničkog voditelja laboratorija.

### 4.4.1 Makrolokacija

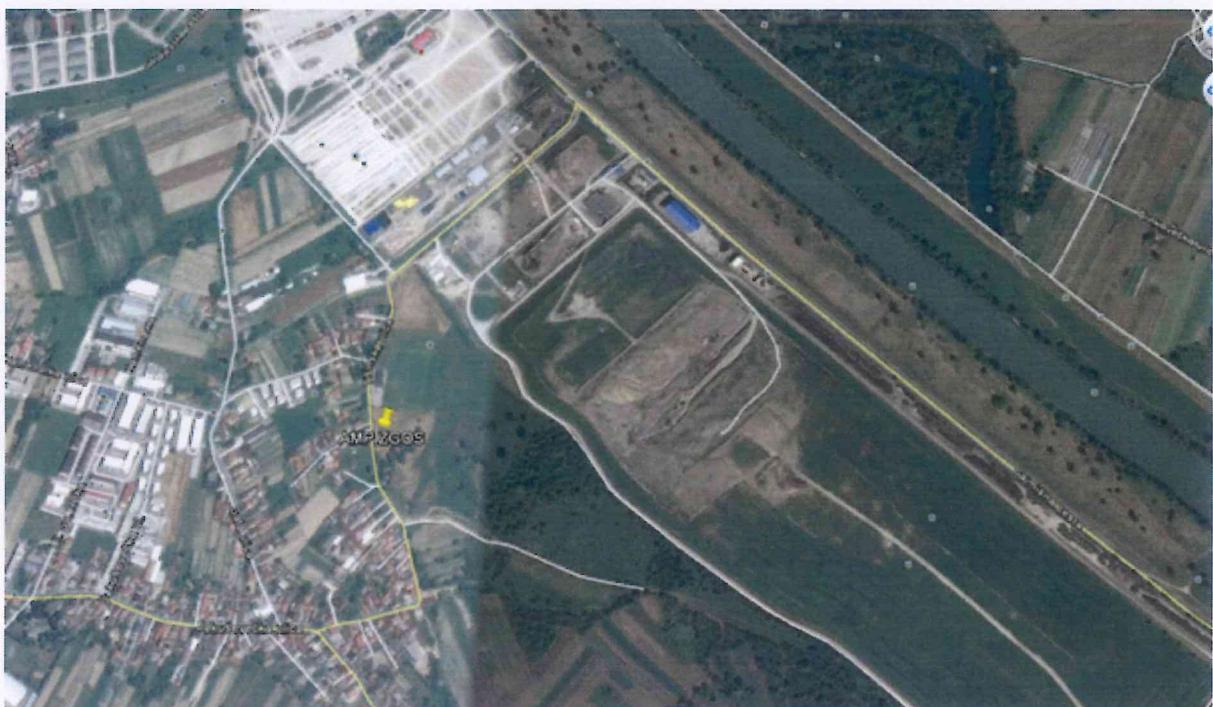
Postaja je smještena u jugoistočnom dijelu grada Zagreba u blizini odlagališta otpada Jakuševac i cca 1km od Ranžirnog kolodvora Zagreb (Slika 1).



Slika 1. Makrolokacija postaje

#### 4.4.2 Mikrolokacija

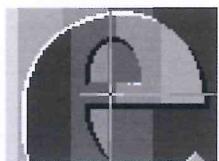
Postaja je smještena cca 100 metara od centra odlagališta otpada, 300 metara od kompostane, 30 metara od naselja s obiteljskim kućama i 10 metara od lokalne prometnice. Na slici 2. u označena je mikrolokacija postaje.



Slika 2. Mikrolokacija postaje

#### 4.5 Klasifikacija postaje

Postaja je po tipu područja industrijska koja je isključive namjene praćenje utjecaja odlagališta otpada i kompostane 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 mjerjenja 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 mjeranjima

## 6. SAŽETAK POSTUPKA PROVJERE VALJANOSTI MJERNIH PODATAKA

Podaci 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

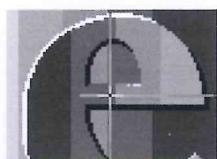
Slijedeći odredbe odluke EK 2011/850/EU, a u skladu s normom HRN EN ISO/IEC 17025 te normama za pojedine onečišćujuće tvari, validacija podataka obavlja se na osnovu provedbe QA/QC plana mjerjenja kao i kritičke i logičke provjere mjernih podataka.

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 podacima.

### 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 stanici koje 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, alarni 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.

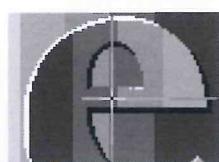
Podatci se označavaju na način prikazan u tablici 5:

Tablica 5.

LEGENDA	
zapis bez GV	
zapis < 0	
zapis < GV	
zapis > GV	
odr. zero/span	
QA postupak	instrument na redovnoj kalibraciji ili redovnom održavanju
obuhvat < 75%	
pogreška	
nema zapisa	
nevalidno	broj+N 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 tri tablice 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 Onečišćujuće tvari koje su praćene na mjernoj postaji

Onečišćujuće tvari koje je tvrtka Ekonerg pratila na mjernoj postaji Jakuševec u 2015. godini:

- Sumporovodik ( $H_2S$ )
- Amonijak ( $NH_3$ ).

### 7.3 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 01.01.2015. do 31.12.2015. godine 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.

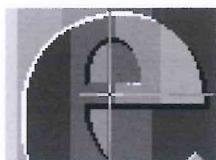
Certifikati o umjeravanju sa dokazima mjerne sljedivosti do SI jedinica prema ISO 17025 nalaze se u dokumentaciji postaje.

## 8. PREGLED FUNKCIONALNOSTI POSTAJE

Tijekom 2015. godine na mjernoj postaji Jakuševec ostvarena je zadovoljavajuća prosječna razina obuhvata podataka od 95,40% za satno odnosno 99,45% za 24 satno vrijeme usrednjavanja. Ostvarena kvaliteta podataka prikazana je u Tablici 6.

Tablica 6. Ostvarena kvaliteta podataka

OBUHVAT PODATAKA MJERNE POSTAJE JAKUŠEVEC U 2015. GODINI			
Onečišćujuća tvar	$H_2S$	$NH_3$	Srednja vrijednost
Ukupno valjanih rezultata satnih vremena usrednjavanja (%)	95,30	95,50	95,40
Ukupno valjanih rezultata 24 satnih vremena usrednjavanja (%)	99,20	99,70	99,45



## 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 (nalaze se u elektroničkom 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

### 9.2 Evaluacija mjernih podataka

#### 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

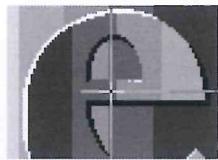
Granične vrijednosti (GV) i učestalost dozvoljenih prekoračenja dani su u Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12).

Za evaluaciju rezultata korištene su granične vrijednosti i učestalost dozvoljenih prekoračenja iz gore navedene Uredbe.

U tablici 7. navedene su granične vrijednosti koncentracija pojedinih onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življjenja (dodijavanje mirisom) iz gore navedene Uredbe.

Tablica 7.

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Razina granične vrijednosti (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
$H_2S$	1 sat	7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
$NH_3$	24 sata	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine



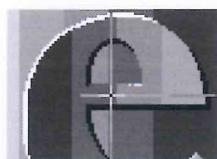
### 9.2.3 Evaluacija rezultata

Tijekom 2015. godine koncentracije sumprovodika ( $H_2S$ ) prekoračile su graničnu vrijednost 337 puta za satno vrijeme usrednjavanja s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom) (označeno crvenom bojom – Prilog 1).

Tijekom 2015. godine koncentracije sumporovodika ( $H_2S$ ) za 24 satno vrijeme usrednjavanja prekoračile su graničnu vrijednost 28 puta s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom) (označeno crvenom bojom – Prilog 2).

Koncentracije amonijaka ( $NH_3$ ) za 24 satno vrijeme usrednjavanja tijekom 2015. godine nisu prekoračile niti jednom graničnu vrijednost s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom) (Prilog 2).

Na slici 3. prikazani su prelasci graničnih vrijednosti koncentracija  $H_2S$  za 24 satno vrijeme usrednjavanja u 2015. godini (označeno crvenom bojom).



# 2015

siječanj '15						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
				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

veljača '15						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
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

ožujak '15						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
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				

travanj '15						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			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		

svibanj '15						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
				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 '15						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			1	2	3	4
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

srpanj '15						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			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	

kolovoz '15						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
				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					

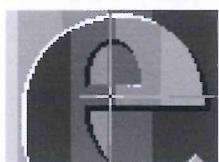
rujan '15						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			1	2	3	4
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

listopad '15						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			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

studeni '15						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
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 '15						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			1	2	3	4
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		

Slika 3. Kalendar prekoračenja GV koncentracija  $H_2S$  za 24 satno vrijeme usrednjavanja u 2015. godini na mjerenoj postaju Jakuševac



## 10. KATEGORIZACIJA ZRAKA

Prema rezultatima mjerena a sukladno regulativi Republike Hrvatske iz točke 2. ovog izvješća zrak na ovom području tijekom 2015. godine je bio na razini II. kategorije u odnosu na koncentraciju sumporovodika ( $H_2S$ ) s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom) dok je prema rezultatima mjerena koncentracije amonijaka ( $NH_3$ ) zrak na ovom području tijekom 2015. godine je bio na razini I. kategorije s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom).

Tablica 8. prikazuje statističku obradu podataka i kategorizaciju zraka.

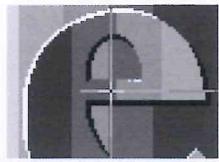
Tablica 8.

STATISTIČKA OBRADA MJERNIH REZULTATA NA MJERNOJ POSTAJI JAKUŠEVEC ZA 2015. GODINU		
Statistički parametar / Onečišćujuća tvar	$H_2S$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$NH_3$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Minimalna satna vrijednost	-0,91	-3,09
Maximalna satna vrijednost	95,29	38,46
Srednja vrijednost satnih vremena usrednjavanja	2,61	8,37
Median satnih vremena usrednjavanja	1,94	7,67
Percentil 98 satnih vremena usrednjavanja	10,04	21,12
Minimalna 24 satna vrijednost	0,41	0,60
Maximalna 24 satna vrijednost	13,30	21,21
Srednja vrijednost 24 satnih vremena usrednjavanja	2,62	8,38
Median 24 satnih vremena usrednjavanja	2,19	7,93
Percentil 98 24 satnih vremena usrednjavanja	6,39	18,15
Valjanih rezultata satnih vremena usrednjavana (%)	95,30	95,50
Valjanih rezultata 24 satnih vremena usrednjavana (%)	99,20	99,70
Broj prekoračenja satnog GV	337	-
Broj prekoračenja 24 satnog GV	28	0
Prekoračenje godišnje GV	-	-
Granica procjenjivanja	-	-
Kategorija kvalitete zraka	druga	prva

Izvješće izradili:

Predrag Hercog, dipl. ing. med. biok.

Željko Celić, eng. el.



## 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 izvješća (Ekonerg)
- Prilog 5. Elektronička verzija izvješća (IMI)
- Prilog 6. Izvještaj o mjerenu kvalitete zraka Instituta za medicinska istraživanja (IMI)