

**GODIŠNJE IZVJEŠĆE O REZULTATIMA  
PRAĆENJA KAKVOĆE ZRAKA  
NA AUTOMATSKOJ POSTAJI  
ZA PRAĆENJE KAKVOĆE ZRAKA  
SISAK-3 U 2012. GODINI**

**Zagreb, ožujak 2013.**



EKONERG d.o.o.  
Laboratorij za zrak  
Zagreb, Koranska 5  
Telefon: 01 6000 111  
Faks: 01 6171 560

Naručitelj:

**SISAČKO MOSLAVAČKA ŽUPANIJA**  
S. i A. Radića 36, Sisak

Ugovor broj:

I-02-583/12

Oznaka izvješća:

L/I-02-583/12

Naslov:

**GODIŠNJE IZVJEŠĆE O REZULTATIMA PRAĆENJA KAKVOĆE  
ZRAKA NA AUTOMATSKOJ POSTAJI ZA PRAĆENJE KAKVOĆE ZRAKA  
SISAK-3**

**IZVJEŠĆE ZA 2012.**

Tehnički voditelj Laboratorija za zrak:

Čedomir Selanec, dipl. ing.

Direktor Odjela za mjerenje i analitiku:

Direktor:

Bojan Abramović, dipl. ing.

Mr. sc. Zdravko Mužek, dipl. ing.

Zagreb, ožujak 2013.

## SADRŽAJ

1. UGOVORNI ODNOSI .....	4
2. MJERENJA SUKLADNO AKREDITIRANIM METODAMA .....	4
3. REFERENTNI DOKUMENTI .....	5
3.1 Regulatorna RH .....	5
3.2 Normativna regulatorna .....	5
3.3 Regulatorna i smjernice EU .....	5
4. CILJANA KVALITETA PODATAKA .....	6
5. OPĆI PODATCI .....	6
5.1 Metapodatci .....	6
5.2 Mjerni sustav .....	8
5.3 Mjerni instrumenti i korištene metode .....	8
5.4 Lokacija .....	9
5.5 Klasifikacija postaje .....	11
6. SAŽETAK QA/QC PLANA MREŽE .....	11
7. SAŽETAK POSTUPKA PROVJERE VALJANOSTI MJERNIH PODATAKA .....	11
7.1 Sažeti opis svih aktivnosti .....	11
7.2 Provjera statusa tehničke ispravnosti mjerene opreme .....	12
7.3 Provjera ispunjavanja QC standarda .....	12
7.4 Kritička i logička provjera mjernih podataka .....	12
7.5 Označavanje statusa valjanosti mjernih rezultata .....	13
7.6 Način prikazivanja validiranih podataka .....	13
8. TEHNIČKA ISPRAVNOST I MJERNA SLJEDIVOST .....	13
8.1 Tehnička ispravnost postaja .....	13
8.2 Mjerna sljedivost i osiguranje kvalitete mjerenja .....	13
9. PREGLED FUNKCIONALNOSTI POSTAJE .....	14
10. REZULTATI .....	14
10.1 Koncentracije onečišćujućih tvari i obrada podataka .....	14
10.2 Evaluacija mjernih podataka .....	14
11. KATEGORIZACIJA ZRAKA .....	17

## 1. UGOVORNI ODNOSI

Sukladno ugovoru broj: I-02-583, sklopljenom između Sisačko moslavačke županije i Ekonerg-a, Instituta za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o. Ekonerg je obavezan izvršiti provjeru kakvoće mjerenja i podataka, za mjerenja svih parametara u mreži kao i validaciju mjernih podataka na postaji za praćenje kakvoće zraka Sisak – 3.

Provjera kakvoće mjerenja i podataka obavlja se sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11), Pravilniku o praćenju kakvoće zraka (NN 155/05) i Pravilniku o razmjeni informacija iz mreža za trajno praćenje kakvoće zraka (NN 135/06).

Ratificirane satne vrijednosti Ekonerg je dužan dostavljati u xls formatu u digitalnom, te tiskanom obliku mjesečnog izvješća do kraja tekućeg mjeseca za prethodni.

Ugovor se odnosi na mjerenja u 2012. godini.

Ovo izvješće je izrađeno sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11), Uredbi o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN, 133/05) i Pravilniku o razmjeni informacija o podacima iz mreža za trajno praćenje kakvoće zraka (NN135/06) i odnosi se na razdoblje od 01.01.2012. do 31.12. 2012.g.

## 2. MJERENJA SUKLADNO AKREDITIRANIM METODAMA

Mjerenja CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>S obavljena su prema akreditiranim ispitnim metodama u Ekonerg Laboratoriju za zrak akreditiranom prema HRN EN ISO/IEC 17025:2007 (akreditacija izdana od strane HAA broj 1194) i u izvješću su označena zvjezdicom (\*).

### **3. REFERENTNI DOKUMENTI**

#### **3.1 Regulatorna RH**

- Zakonu o zaštiti zraka(NN 130/11)
- Pravilnik o praćenju kakvoće zraka (NN 155/05)
- Pravilnik o razmjeni informacija o podacima iz mreža za trajno praćenje kakvoće zraka (NN 135/06)
- Uredba o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN, 133/05).

#### **3.2 Normativna regulatorna**

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

#### **3.3 Regulatorna i smjernice EU**

- 97/101/EC: Council Decision of 27 January 1997 establishing a reciprocal exchange of information and data from networks and individual stations measuring ambient air pollution within the Member States (Official Journal L 035, 05/02/1997 P. 0014 – 0022)
- 01/752/EC COMMISSION DECISION of 17 October 2001 amending the Annexes to Council Decision establishing a reciprocal exchange of information and data from networks and individual stations measuring ambient air pollution within the Member States (Official Journal of the European Communities L 282/69)
- Guidance on the Annexes to Decision 97/101/EC on Exchange of Information as revised by Decision 2001/752/EC; European Commission, DG Environment
- „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 Eol 2004 data Procedures and results”; ETC/ACC Technical paper 2005/3 September 2005; Wim Mol and Patrick van Hooydonk

## 4. CILJANA KVALITETA PODATAKA

Zahtjevi za kvalitetom mjernih podataka o kakvoći zraka definirani su Pravilnikom o razmjeni informacija o podacima iz mreža za trajno praćenje kakvoće zraka i Pravilnikom o praćenju kakvoće zraka, a sukladni su odlukama Europske Komisije (97/101/EC i 01/752/EC).

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

Tablica 1

Parametar kakvoće podataka	NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, H <sub>2</sub> S	Benzen	PM10
Mjerna nesigurnost	15%	25%	25%
Minimalan obuhvat podataka	90%	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%.

## 5. OPĆI PODATCI

### 5.1 Metapodatci

Mreža za kontinuirano praćenje kakvoće zraka Sisačko moslavačke županije sastoji se od jedne mjerne postaje smještene u Sisku. Metapodatci za mrežu i postaju dani su u Tablici 2.

Tablica 2.

<b>I. PODACI O MREŽI</b>		
I. 1.	Naziv: <b>Mreža za praćenje kakvoće zraka Sisačko moslavačke županije</b>	
I. 2.	Kratica:	
I. 3.	Tip mreže: <b>Lokalna</b>	
I. 4.	Tijelo odgovorno za upravljanje: <b>Sisačko moslavačka županija</b>	
I. 4.1.	Naziv	
I. 4.2.	Ime odgovorne osobe	
I. 4.3.	Adresa <b>Radićeva 36 ; 44 000 Sisak</b>	
I. 4.4.	Telefon	
	Fax	
I. 4.5.	e-mail	
I. 4.6.	Web adresa	
I. 5.	Obavijest o vremenu: <b>CET</b>	
<b>II. PODACI O POSTAJI</b>		
II. 1. Opći podaci		
II. 1.1.	Ime postaje	<b>Sisak 3</b>
II. 1.2.	Ime grada	<b>Sisak</b>
II. 1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	
II. 1.4.	Kod postaje	
II. 1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	<b>Ekonerg d.o.o.</b>
II. 1.6.	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	<b>Sisačko moslavačka županija</b>
II. 1.7.	Ciljevi mjerenja	<b>praćenje kakvoće zraka i utjecaja industrijske</b>

		<b>zone Caprag</b>			
II. 1.8.	Geografske koordinate*		h	y	x
		mjereno	45°	29' 20"	
		mjereno	16°	22' 26"	
II. 1.9.	NUTS				
II. 1.10.	Onečišćujuće tvari koje se mjere na postaji	<b>CO; SO<sub>2</sub>; NO<sub>2</sub>; H<sub>2</sub>S; BTX; PM10</b>			
II. 1.11.	Meteorološki parametri	<b>da</b>			
II. 1.12.	Druge informacije	<b>mjerenja se obavljaju prema zakonski propisanim metodama</b>			
<b>II. 2. Klasifikacija postaje</b>					
II. 2.1.	Tip područja				
II. 2.1.1.	Gradsko	<b>da</b>			
II. 2.1.2.	Prigradsko				
II. 2.1.3.	Ruralno				
II. 2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija				
II. 2.2.1.	Prometna				
II. 2.2.2.	Industrijska	<b>da</b>			
II. 2.2.3.	Pozadinska				
II. 2.3.	Dodatne informacije o postaji				
II. 2.3.1.	Područje za koje je postaja reprezentativna	<b>radius 2000 m</b>			
II. 2.3.2.	Gradske i prigradske postaje				
	- broj stanovnika grada/naselja	<b>60 000</b>			
II. 2.3.3.	Prometne postaje				
	- procijenjena količina prometa				
	- udaljenost od kamenog ruba pločnika				
	- udio teških motornih vozila u prometu				
	- brzina prometa				
	- udaljenost do fasade zgrade i visina zgrade				
	- širina prometnice/ulice				
II. 2.3.4.	Industrijske postaje				
	- tip industrije	<b>rafinerija, željezara, toplana</b>			
	- udaljenost od izvora/područja izvora	<b>3000 m</b>			
II. 2.3.5.	Ruralne pozadinske postaje				
	- blizina grada	-			
	- regionalne	-			
	- daljinski prijenos	-			
<b>III. INFORMACIJE O MJERNOJ TEHNICI PO ONEČIŠĆUJUĆIM TVARIMA</b>					
<b>III. 1. Mjerna oprema</b>					
III. 1.1. Naziv					
III. 1.2. Analitička metoda ili mjerna metoda					
SO <sub>2</sub>	automatski analizator	UV fluorescencija			
CO	automatski analizator	IR apsorpcija			
NO <sub>2</sub>	automatski analizator	kemiluminiscencija			
PM <sub>10</sub>	automatski analizator	apsorpcija beta zračenja			
H <sub>2</sub> S	automatski analizator	UV fluorescencija			
BTX	automatski analizator	GC - FID			
<b>III. 2. Značajke uzorkovanja</b>					
III. 2.1.	Lokacija mjernog mjesta				
III. 2.2.	Visina mjesta uzorkovanja	<b>3 m</b>			
III. 2.3.	Učestalost integriranja podataka	<b>10 min</b>			

## 5.2 Mjerni sustav

Postaja je dizajnirana po tipskom projektu za postaje za praćenje kakvoće zraka Br. KS-02-215-GP-08su u obliku izotermičkog skloništa u kojima su smješteni instrumenti za praćenje kakvoće zraka. Instrumenti rade na osnovu mjernih principa referentnih metoda navedenih u pravilniku o praćenju kakvoće zraka (NN 155/05). 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 ZRV.

Mjerni sustav sastoj se od sljedećih komponenti opisanih u tablici 3 Tablica 3:

Tablica 3.

Komponenta sustava, proizvođač
Izotermičko sklonište za smještaj mjernih uređaja, Tehnix
APMA-370 CO analizator, Horiba
APSA-370 SO <sub>2</sub> analizator, Horiba
APSA-370 + CU H <sub>2</sub> S analizator, Horiba
APNA-370 NO <sub>2</sub> analizator, Horiba
Air toxic 5U GC 866 monitor Benzena, Chromatotec
Analizator lebdećih čestica PM10 VAREWA, DURAG
Sustav za kontrolu odziva na nul i span plin AFCU 360M, Horiba
Kalibracijska boca, UTP - Sol Group
Meteorološki senzori za temperaturu, rel. vlažnost, brzinu i smjer vjetra
Sustav za prikupljanje i slanje podataka, Horiba
Termostatirani sustav grijanja i hlađenja, LG

## 5.3 Mjerni instrumenti i korištene metode

Sva mjerenja izvode se kontinuirano prema normiranim metodama definiranim u Prilogu 7. A1 Pravilnika o praćenju kakvoće zraka. Svi instrumenti posjeduju Tipsko odobrenje sukladno relevantnim normama.

Instrument	Mjerni princip	Mjerna metoda
Horiba APMA-370, CO analizator	Ir spektroskopija	HRN EN 14626:2005
Horiba APSA-370, SO <sub>2</sub> analizator	UV fluorescencija	HRN EN 14212:2005
Horiba APSA-370, H <sub>2</sub> S analizator	UV fluorescencija	ekv. HRN EN 14212:2005
Horiba APNA-370, NO <sub>2</sub> analizator	kemiluminiscencija	HRN EN 14211:2005

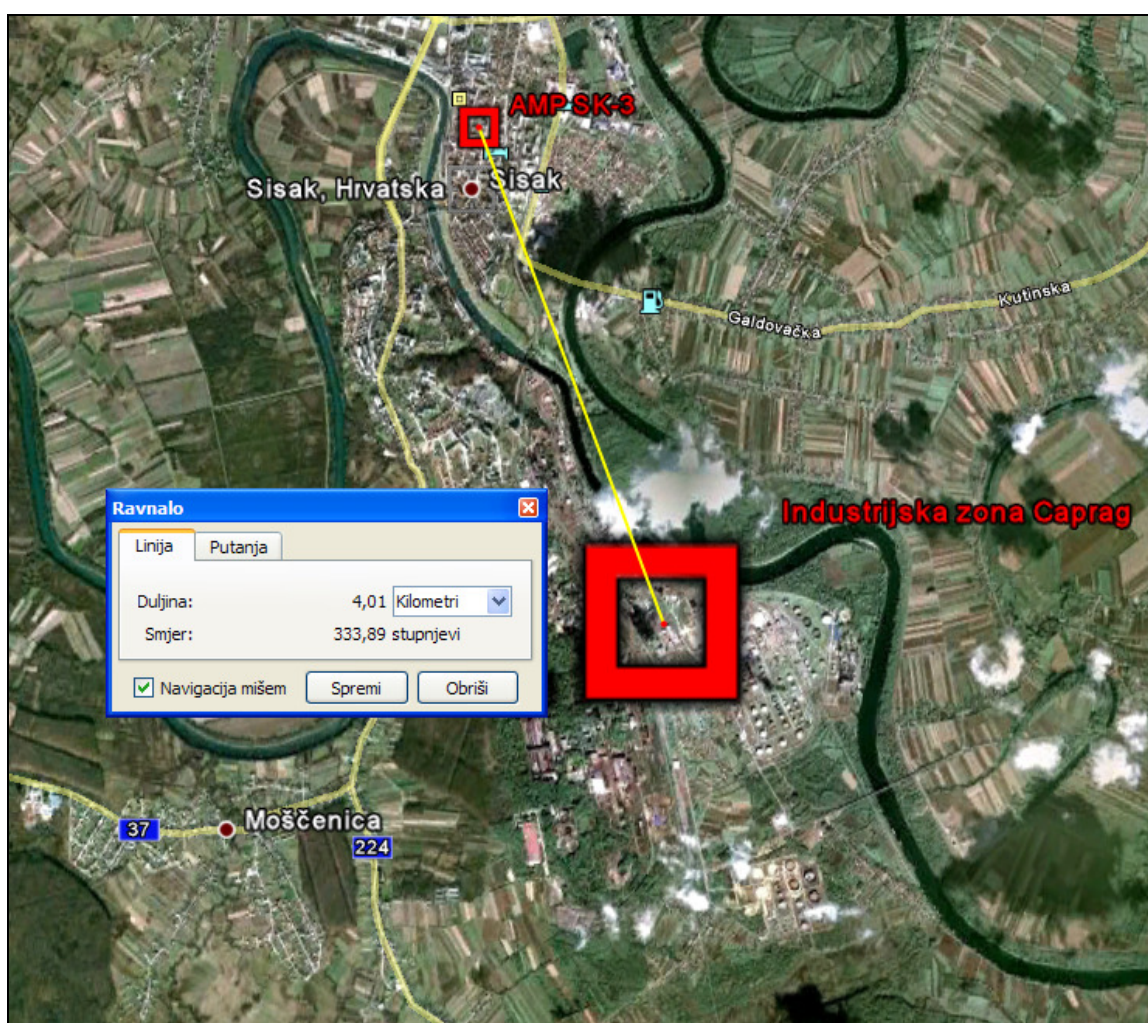


Air toxic 5U GC 866 BTX monitor	GC PID	HRN EN 14662:2005
VAREWA (analizator PM10)	apsorpcija beta zračenja	ekv. HRN EN 12341:1999

## 5.4 Lokacija

### 5.4.1 Makrolokacija

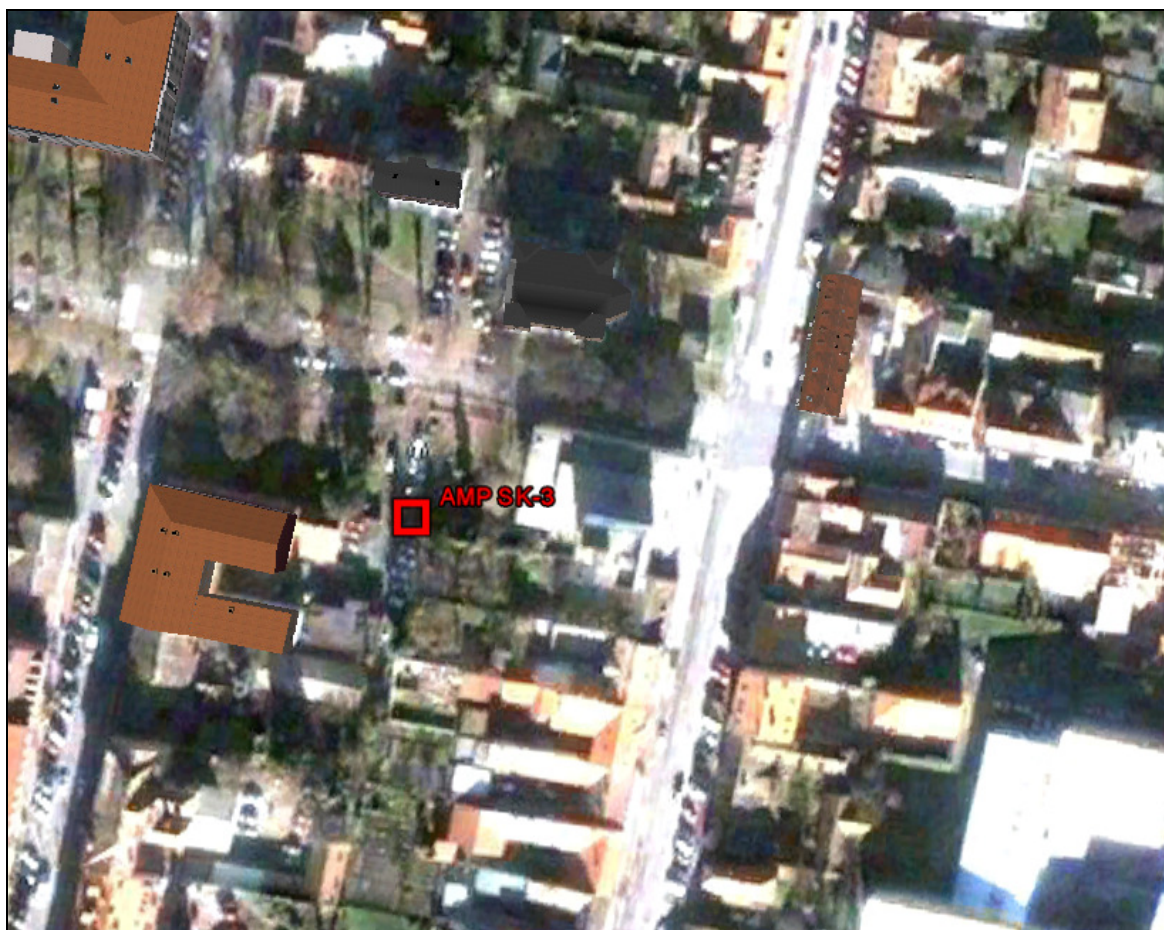
Postaja je smještena u samom centru grada Siska oko 4 km sjeverno (cca 330 stupnjeva) od industrijske zone Caprag Slika1.



Slika 1 Makrolokacija postaje Sisak -3.

#### 5.4.2 Mikrolokacija

Postaja je smještena na malom trgu oko čijeg ruba se nalaze zgrade i nešto drveća koje je trimirano. U susjedstvu se nalaze objekti sa malim kotlovnicama. Udaljena je 20 m od najbliže prometnice velikog intenziteta, a neposredno pored puta koji vodi do obližnjeg parkirališta.. Na slici 2. u označena je mikrolokacija postaje.



*Slika 2 Mikrolokacija postaje Sisak -3.*

## 5.5 Klasifikacija postaje

Postaja je po tipu područja urbana, smještena u centru Siska i okružena stambenim i poslovnim zgradama te cca 20 metara udaljena od prometnice s velikim intenzitetom prometa. Po odnosu na izvor emisija je, industrijska te bi trebala ispitati utjecaj industrijske zone Sisak - Caprag na kakvoću zraka rezidencijalne zone centra Siska.

## 6. SAŽETAK QA/QC PLANA MREŽE

Za postizanje gore navedene kakvoće 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 laboratorija te 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 mjerenja 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 kalibracija u dvije točke – transfer standard + cert. boce
5. Mjesečna ratifikacijska izvješća
6. Godišnji servisi
7. Godišnje umjeravanje instrumenata sukladno ISO 17025
8. Izvanredni servisi – nakon značajnijih zahvata na instrumentima obavezna kalibracija u dvije točke –transfer standard + cert. boce

## 7. SAŽETAK POSTUPKA PROVJERE VALJANOSTI MJERNIH PODATAKA

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

Kao takvi prema odredbama Čl. 7 Pravilnika o razmjeni informacija o podacima iz mreže za trajno praćenje kakvoće zraka moraju biti valjani odnosno provjereni (validirani) prema referentnim dokumentima navedenim u točki 2.

### 7.1 Sažeti opis svih aktivnosti

Slijedeći odredbe Aneksa III (Data validation procedure and quality codes) Odluke EK 97/101/EC, a u skladu s normom HRN EN ISO/IEC 17025 te Odlukama EK 97/101 i 01/752, validacija podataka obavlja se na osnovu provedbe QA/QC plana mjerenja kao i kritičke i logičke provjere mjernih podataka.

Postupak se sastoji od provjere tehničke ispravnosti instrumenata i sustava za mjerenje, provjere ispunjavanja kriterija kontrole kvalitete mjerenja 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 modemskim pristupom računalima ili datalogerima u svakoj pojedinoj postaji. Baza podataka sastoji se od svih mjernih, QA/QC i servisnih podataka o mreži koja se svakih 12 sati popunjava najnovijim podacima.

## 7.2 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.

## 7.3 Provjera ispunjavanja QC standarda

Svi uređaji za mjerenje kavoće zraka u okviru provedbe QC mjerenja imaju automatsku periodičku (svakih 25 sati) provjeru odziva na nulti i span (konc. analiza 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.

## 7.4 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 mjerenjima pri sličnim uvjetima i mjerenjima drugih onečišćujućih tvari kao i mjerenja s drugih (obližnjih) postaja u mreži. Općenito ovaj postupak predstavlja upotrebu svih znanja, saznanja i iskustava na području kakvoće zraka sa ciljem što kvalitetnije procjene valjanosti podataka.

### 7.5 Označavanje statusa valjanosti mjernih rezultata

Označavanje statusa valjanosti mjernih podataka obavlja se u excel validacijskim listama svakodnevno na osnovi gore opisanog postupka a sukladno Aneksu III Odluke EK 97/101EC. Podatci se označavaju na sljedeći način:

1. Svi podatci bez statusne oznake u zelenoj ćeliji smatraju se valjanima.

Primjer valjanog rezultata  0,18

2. Podatci označeni slovom N u crvenoj ćeliji smatraju se nevaljanima i ne uvrštavaju se u statističku obradu podataka.

Primjer nevaljanog rezultata  54,33N

3. Prazne ćelije u excel tablici označavaju izostanak mjerenja.

Primjer izostalog mjerenja 

4. Označavanje vrijednosti koje prelaze regulatorne vrijednosti (GV, TV, minimalni obuhvat podataka) za dano vrijeme usrednjavanja objašnjeno je legendom na kraju svake pojedine tablice

### 7.6 Način prikazivanja validiranih podataka

Validirani podatci prikazani se u xls formatu. Podatci za sve onečišćujuće tvari sadržani su u jednoj datoteci za svaku postaju u obliku excel tablice nazvane „Prilog 1“ koja sadržava koncentracije mjerenih onečišćujućih tvari satnih vremena usrednjavanja.

Tablica se nalaze u prilogu u elektroničkom obliku na CD-u.

## 8. TEHNIČKA ISPRAVNOST I MJERNA SLJEDIVOST

### 8.1 Tehnička ispravnost postaja

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

### 8.2 Mjerna sljedivost i osiguranje kvalitete mjerenja

Praćenje koncentracija gore navedenih onečišćujućih tvari izvodilo se kontinuiranim mjerenjima prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11) i Pravilniku o praćenju kakvoće zraka (NN 155/05).

U periodu od 01.01.2012. do 31.12.2012. 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.

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

## 9. PREGLED FUNKCIONALNOSTI POSTAJE

Tijekom 2012. godine na postaji je ostvarena prosječna razina obuhvata podataka od 92,94% za satno odnosno 91,97% za 24 satno vrijeme usrednjavanja. Mjerne nesigurnosti za NO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S i SO<sub>2</sub> izračunate su iz podataka dobivenih provođenjem testova radnih karakteristika za svaki instrument u 2012. godini i rezultata dobivenih testovima izvedenim tijekom ishođenja tipnog odobrenja u skladu sa relevantnim normama za referentne metode. Kakvoća podataka izražena na ovaj način zadovoljava kriterije iz točke 4. za sva mjerenja. Mjerna nesigurnost za PM<sub>10</sub> i benzen nije izračunata. Ostvarena kakvoća podataka prikazana je u Tablici 4.

Tablica 4 Ostvarena ciljana kakvoća podataka

Postaja Sisak-3	*NO <sub>2</sub> [%]	*CO [%]	*H <sub>2</sub> S [%]	*SO <sub>2</sub> [%]	benzen [%]	PM10 [%]	sr.vr. [%]	CO 8h [%]
satne	99,51	99,51	93,05	97,16	69,13	99,29	92,94	100,00
24 satne	100,00	N/A	92,98	97,20	69,95	99,73	91,97	N/A
Mjerna nesigurnost [%]	<15	<15	<15	<15	N/A	N/A	-	N/A

\*metode akreditirane prema HRN EC ISO/IEC 17025

## 10. REZULTATI

### 10.1 Koncentracije onečišćujućih tvari i obrada podataka

Tijekom 2012. dobiveni su rezultati koji su prikazani i obrađeni u prilogima 1-3.

- 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 sa klasifikacijom zraka

### 10.2 Evaluacija mjernih podataka

#### 10.2.1. Zakonska osnova

Ocjenjivanje razine onečišćenosti zraka izvedeno je sukladno Članku 16. i 18. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11) te Članku 5. i Tablici 1. Uredbe o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN, 133/05).

#### 10.2.2. Tolerantne vrijednosti

Za evaluaciju rezultata korištene su, sukladno gore spomenutoj Uredbi, tolerantne vrijednosti za 2012. godinu.

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Razina granične vrijednosti (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja	Razina tolerantne vrijednosti za 2012. (TV)
SO <sub>2</sub>	1 sat	350 µg m <sup>-3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine	-
	24 sata	125 µg m <sup>-3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 3 puta tijekom kalendarske godine)	-
	1 godina	50 µg m <sup>-3</sup>	-	-

H <sub>2</sub> S	1 sat	7 µg m <sup>-3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine	-
	24 sata	5 µg m <sup>-3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine	-
	1 godina	2 µg m <sup>-3</sup>	-	-
NO <sub>2</sub>	1 sat	200 µg m <sup>-3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 18 puta tijekom kalendarske godine	225 µg m <sup>-3</sup> (TV ne smije biti prekoračena više od 18 puta tijekom kalendarske godine)
	24 sata	80 µg m <sup>-3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine	90 µg m <sup>-3</sup> (TV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine)
	1 godina	40 µg m <sup>-3</sup>	-	45 µg m <sup>-3</sup>
PM <sub>10</sub> l.	24 sata	50µg m <sup>-3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine	-
	1 godina	40µg m <sup>-3</sup>	-	-
Benzen	1 godina	5 µg m <sup>-3</sup>	-	-
CO	maksimalna dnevna osmosatna srednja vrijednost	10µg m <sup>-3</sup>	-	-

## 10.2.3. Evaluacija rezultata

Tijekom 2012. godine koncentracije NO<sub>2</sub>, CO, i SO<sub>2</sub> satnog, 24 satnog i godišnjeg vremena usrednjavanja nisu prelazile graničnu vrijednost. Koncentracije satnog vremena usrednjavanja H<sub>2</sub>S prešle su graničnu vrijednost 2 puta a 24 satnog i godišnjeg vremena usrednjavanja nisu prelazile graničnu vrijednost.

Koncentracije lebdećih čestica PM10 24 satnog vremena usrednjavanja prelazile su graničnu i tolerantnu vrijednost 58 puta. Na slici 3 prikazani su prelasci graničnih i tolerantnih vrijednosti koncentracija PM10 crvenom bojom.

# 2012



Slika 3. Kalendar prelazaka GV i TV koncentracija PM10 za 24 satnog vremena usrednjavanja



## 10.2.4 Ocjena s obzirom na granice procjenjivanja

U tablici 5. dana je ocjena svih onečišćujućih tvari koje se mjere na postaji s obzirom na granice procjenjivanja.

Tablica 5.

OCJENA MJERNIH REZULTATA NA POSTAJI SISAK-3 S OBZIROM NA GRANICE PROCJENJIVANJA TABLICA ZA 2012. GODINU							
Parametar / Onečišćujuća tvar	*NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	*CO mg/m <sup>3</sup>	*H <sub>2</sub> S µg/m <sup>3</sup>	*SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	benzen µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	CO 8h mg/m <sup>3</sup>
Granica procjenjivanja	< donje	< donje	N/A	< donje	> donje < gornje	> gornje	N/A

\*metode akreditirane prema HRN EC ISO/IEC 17025

## 11. KATEGORIZACIJA ZRAKA

Prema rezultatima mjerenja, a sukladno regulativi RH iz točke 8.2.1 zrak na ovom području za 2012. godinu klasificiran je kao I kategorije u odnosu na NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S i benzen te II kategorije u odnosu na lebdeće čestice PM<sub>10</sub>. Tablica 6. prikazuje statističku obradu podataka i kategorizaciju zraka.

Tablica 6.

STATISTIČKA OBRADA MJERNIH REZULTATA NA POSTAJI SISAK-3 ZA 2012. GODINU							
Statistički parametar / Onečišćujuća tvar	*NO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	*CO mg/m <sup>3</sup>	*H <sub>2</sub> S µg/m <sup>3</sup>	*SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup>	benzen µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	CO 8h mg/m <sup>3</sup>
Minimalna satna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	-0,85	0,11	-0,97	0,50	0,00	0,00	0,13
Maximalna satna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	126,08	7,54	10,94	117,20	69,30	279,00	5,97
Srednja vrijednost satnih vremena usrednjavanja	13,77	0,61	1,29	5,26	3,10	29,72	0,60
Median satnih vremena usrednjavanja	10,23	0,34	1,10	3,35	1,70	20,64	0,36
Percentil 98 satnih vremena usrednjavanja	48,96	2,73	3,63	25,36	15,76	113,90	2,47
Minimalna 24 satna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	2,60	N/A	0,08	1,02	0,21	2,27	N/A
Maximalna 24 satna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )	44,85	N/A	4,52	33,05	24,07	200,41	N/A
Srednja vrijednost 24 satnih vremena usrednjavanja	13,77	N/A	1,27	5,22	3,13	29,36	N/A
Median 24 satnih vremena usrednjavanja	11,78	N/A	1,08	3,90	2,27	19,92	N/A
Percentil 98 24 satnih vremena usrednjavanja	37,58	N/A	2,99	17,54	11,81	95,56	N/A
Valjanih rezultata satnih vremena usrednjavanja (%)	99,51	99,51	93,05	97,16	69,13	99,29	99,93
Valjanih rezultata 24 satnih vremena usrednjavanja (%)	100,00	N/A	92,98	97,20	69,95	99,73	N/A
Broj prekoračenja satnog GV	0	-	2	0	-	-	0
Broj prekoračenja satnog TV	0	-	-	-	-	-	-
Broj prekoračenja 24 satnog GV	0	N/A	0	0	-	58	N/A
Broj prekoračenja 24 satnog TV	0	N/A	-	-	-	-	N/A
Prekoračenje godišnje GV	NE	N/A	NE	NE	NE	NE	N/A
Prekoračenje godišnje TV	NE	N/A	-	-	-	-	N/A
Kategorija kakvoće zraka	prva	prva	prva	prva	prva	druga	prva
Granica procjenjivanja	< donje	< donje	N/A	< donje	> donje < gornje	> gornje	N/A

\*metode akreditirane prema HRN EC ISO/IEC 17025

Izvješće izradili:

Niels Aboud

Predrag Hercog

## **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 sa klasifikacijom zraka**