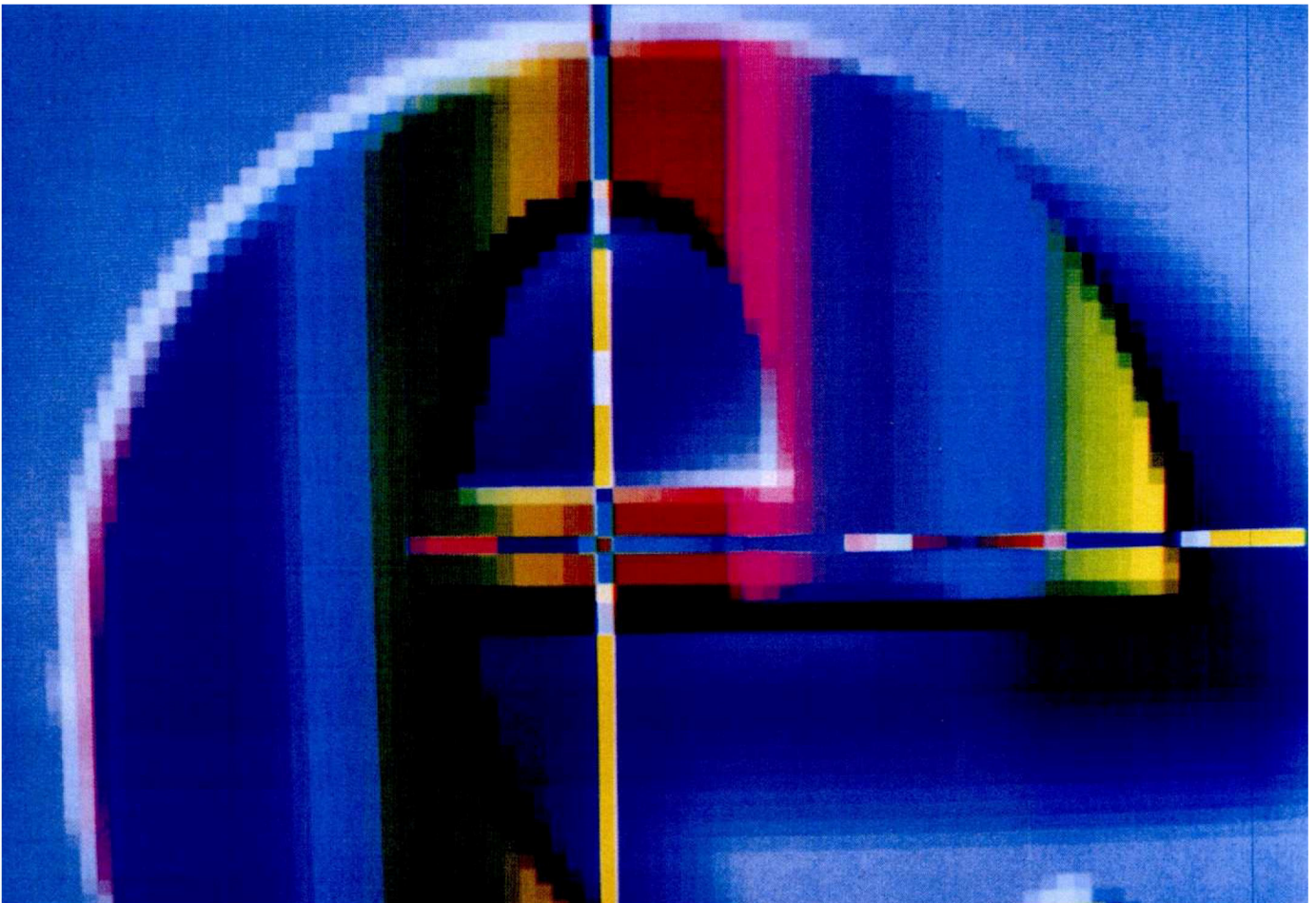


**GODIŠNJE IZVJEŠĆE O  
PRAĆENJU KAKVOĆE ZRAKA  
U LOKALNOJ MREŽI ZA  
PRAĆENJE KAKVOĆE ZRAKA  
ROCKWOOL ZA 2009. GODINU**



**Zagreb, ožujak 2010.**



EKONERG - Institut za energetiku i zaštitu okoliša, d.o.o.

Koranska 5 Zagreb, Hrvatska

Naručitelj: **ROCKWOOL ADRIATIC d.o.o.**  
Poduzetnička zona Podpićan 1  
Podpićan

Radni nalog: **I-02-438**

Ugovor: **I-23-438/08**

Naslov:

**GODIŠNJE IZVJEŠĆE O PRAĆENJU KAKVOĆE ZRAKA U LOKALNOJ MREŽI ZA  
PRAĆENJE KAKVOĆE ZRAKA ROCKWOOL ZA 2009. GODINU**

Izrada izvješća : **Predrag Hercog, dipl. ing.**

**Niels Aboud, ing.**

Direktor odjela za mjerenja i analitiku:

**Bojan Abramović, dipl. ing.**

Direktor:

**Mr. sc. Zdravko Mužek, dipl. ing.**

**Zagreb, ožujak 2010.**

## SADRŽAJ

|   |    |
|---|----|
| 1. UVOD.....  | 4  |
| 1.1 Ugovorni odnosi.....                                      | 4  |
| 2. REFERENTNI DOKUMENTI.....                                  | 5  |
| 2.1 Regulativa RH.....  | 5  |
| 2.2 Normativna regulativa.....                                | 5  |
| 2.3 Regulativa i smjernice EU.....                            | 5  |
| 3. CILJANA KVALITETA PODATAKA.....                            | 6  |
| 4. OPĆI PODATCI.....  | 6  |
| 4.1 Metapodatci.....  | 6  |
| 4.2 Mjerni sustav.....  | 10 |
| 4.3 Mjerni instrumenti i korištene metode.....                | 11 |
| 4.4 Lokacija.....   | 12 |
| 4.5 Klasifikacija postaje.....                                | 13 |
| 5. SAŽETAK QA/QC PLANA MREŽE.....                             | 14 |
| 6. SAŽETAK POSTUPKA PROVJERE VALJANOSTI MJERNIH PODATAKA..... | 14 |
| 6.1 Sažeti opis svih aktivnosti.....                          | 14 |
| 6.2 Provjera statusa tehničke ispravnosti mjerene opreme..... | 15 |
| 6.3 Provjera ispunjavanja QC standarda.....                   | 15 |
| 6.4 Kritička i logička provjera mjernih podataka.....         | 15 |
| 6.5 Označavanje statusa valjanosti mjernih rezultata.....     | 15 |
| 6.6 Način prikazivanja validiranih podataka.....              | 15 |
| 7. TEHNIČKA ISPRAVNOST I MJERNA SLJEDIVOST.....               | 16 |
| 7.1 Tehnička ispravnost postaja.....                          | 16 |
| 7.2 Onečišćujuće tvari koje su praćene u 2009.....            | 16 |
| 7.3 Mjerna sljedivost i osiguranje kvalitete mjerenja.....    | 16 |
| 8. PREGLED FUNKCIONALNOSTI MREŽE U 2009. GODINI.....          | 17 |
| 9. REZULTATI.....   | 17 |
| 9.1 Koncentracije onečišćujućih tvari i obrada podataka.....  | 17 |
| 9.2 Evaluacija mjernih podataka.....                          | 18 |
| 10. KATEGORIZACIJA ZRAKA.....                                 | 20 |

## 1. UVOD

### 1.1 Ugovorni odnosi

Sukladno ugovoru broj: I-02-438/08, sklopljenom između Rockwool Adriatic d.o.o. (Rockwool) i Ekoneg-a Instituta za energetiku i zaštitu okoliša, d.o.o. Ekoneg je tijekom 2009. godine obavljao usluge mjerenja, validacije i dostave mjernih rezultata kao i redovitog servisa i umjeravanja mjernih uređaja na automatskim postajama za praćenje kakvoće zraka lokalne mreže Rockwool Čambarelići i Zajci.

Provjera kakvoće mjerenja i podataka obavljena je sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 178/04), Pravilniku o praćenju kakvoće zraka (NN 155/05) i Pravilniku o razmjeni informacija iz mreža za trajno praćenje kakvoće zraka (NN 135/06).

Ovo godišnje izvješće je izrađeno sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 178/04), 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).

Analizirani su validirani mjerni podatci od 01.01.2009. do 31.12.2009. godine.

## 2. REFERENTNI DOKUMENTI

### 2.1 Regulatorna RH

- Zakonu o zaštiti zraka (NN 178/04)
- 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).

### 2.2 Normativna regulatorna

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

### 2.3 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

### 3. 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 kvalitete / analit    | SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, CO | PM10 |
|---------------------------------|--|------|
| 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

Mreža za kontinuirano praćenje kakvoće zraka Rockwool sastoji se od dvije mjerne postaje smještene u mjestima Zajci i Čambarelići. Metapodatci za mrežu i postaje dani su u Tablici 2.

Tablica 2.

#### METAPODATCI O MREŽI

| I. PODACI O MREŽI |  |
|-------------------|--|
| I. 1.             | Naziv: <b>Mreža za praćenje kakvoće zraka Rockwool</b>   |
| I. 2.             | Kratica: <b>LIS001</b>   |
| I. 3.             | Tip mreže: <b>lokalna</b>  |
| I. 4.             | Tijelo odgovorno za upravljanje: <b>Rockwool Adriatic d.o.o.</b>                               |
| I. 4.1.           | Naziv <b>Rockwool Adriatic d.o.o.</b>  |
| I. 4.2.           | Ime odgovorne osobe <b>Neven Vlačić</b>  |
| I. 4.3.           | Adresa <b>Poduzetnička zona Pićan 1</b>  |
| I. 4.4.           | Telefon <b>385 52 858 500</b>  |
|                   | Fax <b>385 52 858 501</b>  |
| I. 4.5.           | e-mail <a href="mailto:neven.vlacic@rockwool.com">neven.vlacic@rockwool.com</a>                |
| I. 4.6.           | Web adresa <a href="http://www.rockwool.hr/sw68052.asp">http://www.rockwool.hr/sw68052.asp</a> |
| I. 5.             | Obavijest o vremenu: <b>lokalno vrijeme</b>  |

## METAPODATCI MIJERNIH POSTAJA

| <b>II. PODACI O POSTAJI</b>         |  |  |               |
|-------------------------------------|--|--|---------------|
| <b>II. 1. Opći podaci</b>           |  |  |               |
| II. 1.1.                            | Ime postaje                                      | <b>ZAJCI</b>   |               |
| II. 1.2.                            | Ime grada  | <b>Piće</b>  |               |
| II. 1.3.                            | Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka           | <b>zajci</b>   |               |
| II. 1.4.                            | Kod postaje                                      | <b>LIS001-001</b>  |               |
| 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>Zavod za javno zdravstvo istarske županije</b>                    |               |
| II. 1.7.                            | Ciljevi mjerenja                                 | <b>Praćenje onečišćenja zraka uzrokovano radom tvornice Rockwool</b> |               |
| II. 1.8.                            | Geografske koordinate*                           |  | h             |
|                                     |  |  | y             |
|                                     |  |  | x             |
|                                     | mjereno  |  |               |
|                                     | mjereno  | <b>45°20´</b>  | <b>14°07´</b> |
| II. 1.9.                            | NUTS   | <b>za sada prazno</b>  |               |
| II. 1.10.                           | Onečišćujuće tvari koje se mjere                 | <b>SO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S, PM<sub>10</sub></b>           |               |
| II. 1.11.                           | Meteorološki parametri                           | <b>temperatura, relativna vlažnost, smjer i brzina vjetra</b>        |               |
| II. 1.12.                           | Druge informacije                                |  |               |
| <b>II. 2. Klasifikacija postaje</b> |  |  |               |
| II. 2.1.                            | Tip područja                                     |  |               |
| II. 2.1.1.                          | Gradsko  | -  |               |
| II. 2.1.2.                          | Prigradsko                                       | -  |               |
| II. 2.1.3.                          | Ruralno  | <b>DA</b>  |               |
| 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 2000m</b>  |               |
| II. 2.3.2.                          | Gradske i prigradske postaje                     |  |               |
|                                     | - broj stanovnika grada/naselja                  |  |               |
| 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                                 | - proizvodnja kamene vune  |               |
|                                     | - udaljenost od izvora/područja izvora           | 1500m  |               |

|  |  |  |   |               |               |
|--|--|--|---|---------------|---------------|
| 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>  | <b>automatski analizator</b>                     | <b>analiza – UV fluorescencija</b>                                   |   |               |               |
| CO   | <b>automatski analizator</b>                     | <b>analiza – IR apsorpcija</b>                                       |   |               |               |
| PM <sub>10</sub>   | <b>automatski analizator</b>                     | <b>analiza – apsorpcija beta zračenja</b>                            |   |               |               |
| H <sub>2</sub> S   | <b>automatski analizator</b>                     | <b>analiza – UV fluorescencija</b>                                   |   |               |               |
| <b>III. 2. Značajke uzorkovanja</b>                                |  |  |   |               |               |
| III. 2.1.  | Lokacija mjernog mjesta                          | <b>naselje u okolici tvornice</b>                                    |   |               |               |
| III. 2.2.  | Visina mjesta uzorkovanja                        | <b>3 m</b>   |   |               |               |
| III. 2.3.  | Učestalost integriranja podataka                 | <b>1 sat</b>   |   |               |               |
| III. 2.4.  | Vrijeme uzorkovanja                              | <b>kontinuirano</b>  |   |               |               |
| <b>II. PODACI O POSTAJI</b>  |  |  |   |               |               |
| <b>II. 1. Opći podaci</b>  |  |  |   |               |               |
| II. 1.1.   | Ime postaje                                      | <b>ČAMBARELIĆI</b>   |   |               |               |
| II. 1.2.   | Ime grada  | <b>Piće</b>  |   |               |               |
| II. 1.3.   | Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka           | <b>čamb</b>  |   |               |               |
| II. 1.4.   | Kod postaje                                      | <b>LIS001-002</b>  |   |               |               |
| 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>Zavod za javno zdravstvo istarske županije</b>                    |   |               |               |
| II. 1.7.   | Ciljevi mjerenja                                 | <b>Praćenje onečišćenja zraka uzrokovano radom tvornice Rockwool</b> |   |               |               |
| II. 1.8.   | Geografske koordinate*                           |  | h | y             | x             |
|  |  | mjereno  |   |               |               |
|  |  | mjereno  |   | <b>45°18´</b> | <b>14°10´</b> |
| II. 1.9.   | NUTS   | <b>za sada prazno</b>  |   |               |               |
| II. 1.10.  | Onečišćujuće tvari koje se mjere                 | <b>SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, PM<sub>10</sub></b>               |   |               |               |
| II. 1.11.  | Meteorološki parametri                           | <b>temperatura, relativna vlažnost, smjer i brzina vjetra</b>        |   |               |               |
| II. 1.12.  | Druge informacije                                |  |   |               |               |
| <b>II. 2. Klasifikacija postaje</b>                                |  |  |   |               |               |
| II. 2.1.   | Tip područja                                     |  |   |               |               |
| II. 2.1.1.   | Gradsko  | -  |   |               |               |
| II. 2.1.2.   | Prigradsko                                       | -  |   |               |               |
| II. 2.1.3.   | Ruralno  | <b>DA</b>  |   |               |               |



|  |   |   |
|--|---|---|
| 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 2000m</b>                       |
| II. 2.3.2.   | Gradske i prigradske postaje                  |   |
|  | - broj stanovnika grada/naselja               |   |
| 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>proizvodnja kamene vune</b>            |
|  | - udaljenost od izvora/područja izvora        | <b>1700m</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>  | <b>automatski analizator</b>                  | <b>analiza – UV fluorescencija</b>        |
| PM <sub>10</sub>   | <b>automatski analizator</b>                  | <b>analiza – apsorpcija beta zračenja</b> |
| H <sub>2</sub> S   | <b>automatski analizator</b>                  | <b>analiza – UV fluorescencija</b>        |
| <b>III. 2. Značajke uzorkovanja</b>                                |   |   |
| III. 2.1.  | Lokacija mjernog mjesta                       | <b>naselje u okolici tvornice</b>         |
| III. 2.2.  | Visina mjesta uzorkovanja                     | <b>3 m</b>                                |
| III. 2.3.  | Učestalost integriranja podataka              | <b>1 sat</b>                              |
| III. 2.4.  | Vrijeme uzorkovanja                           | <b>kontinuirano</b>                       |

## 4.2 Mjerni sustav

Obje postaje dizajnirane su u obliku pokretnih izotermičkih 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). Svaka postaja predstavlja neovisni mjerni sustav. Mjerni sustavi povezani su GSM modemsom vezom sa nadzornim računalom u Laboratoriju za zrak tvrtke Ekonerg pomoću sustava za prikupljanje i slanje podataka IDA ZRV.

Mjerni sustavi sastoji se od sljedećih komponenti Tablica 3:

Tablica 3.

### Postaja Zajci

| 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                           |
| Analizator lebdećih čestica PM10 VAREWA, DURAG                            |
| Sustav za kontrolu odziva na nul i span plin AFCU 360, 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                             |

### Postaja Čambarelići

| Komponenta sustava, proizvođač  |
|---|
| Izotermičko sklonište za smještaj mjernih uređaja, Tehnix                 |
| APSA-370 SO <sub>2</sub> analizator, Horiba                               |
| APSA-370 CU H <sub>2</sub> S analizator, Horiba                           |
| Analizator lebdećih čestica PM10 VAREWA, DURAG                            |
| Sustav za kontrolu odziva na nul i span plin AFCU 360, 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                             |

#### 4.3 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.

| <b>Instrument</b>                            | <b>Mjerni princip</b>    | <b>Mjerna metoda</b>   |
|--|--------------------------|------------------------|
| 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 |
| VAREWA (analizator PM10)                     | apsorpcija beta zračenja | ekv. HRN EN 12341:1999 |

## 4.4 Lokacija

### 4.4.1. Makrolokacija

Sama tvornica smještena je 12,5 km jugozapadno od Pazina i 11 km sjeverno od Labina. Najbliži grad je Podpićan udaljen 600 m jugoistočno od tvornice. Postaja Čambarelići smještena je 2300 metara jugoistočno od tvornice na stotinjak metara većoj nadmorskoj visini dok je postaja Zajci smještena 1700 metara sjeveroistočno od tvornice na tridesetak metara većoj nadmorskoj visini. Makrolokacija je prikazana na Slici 1.

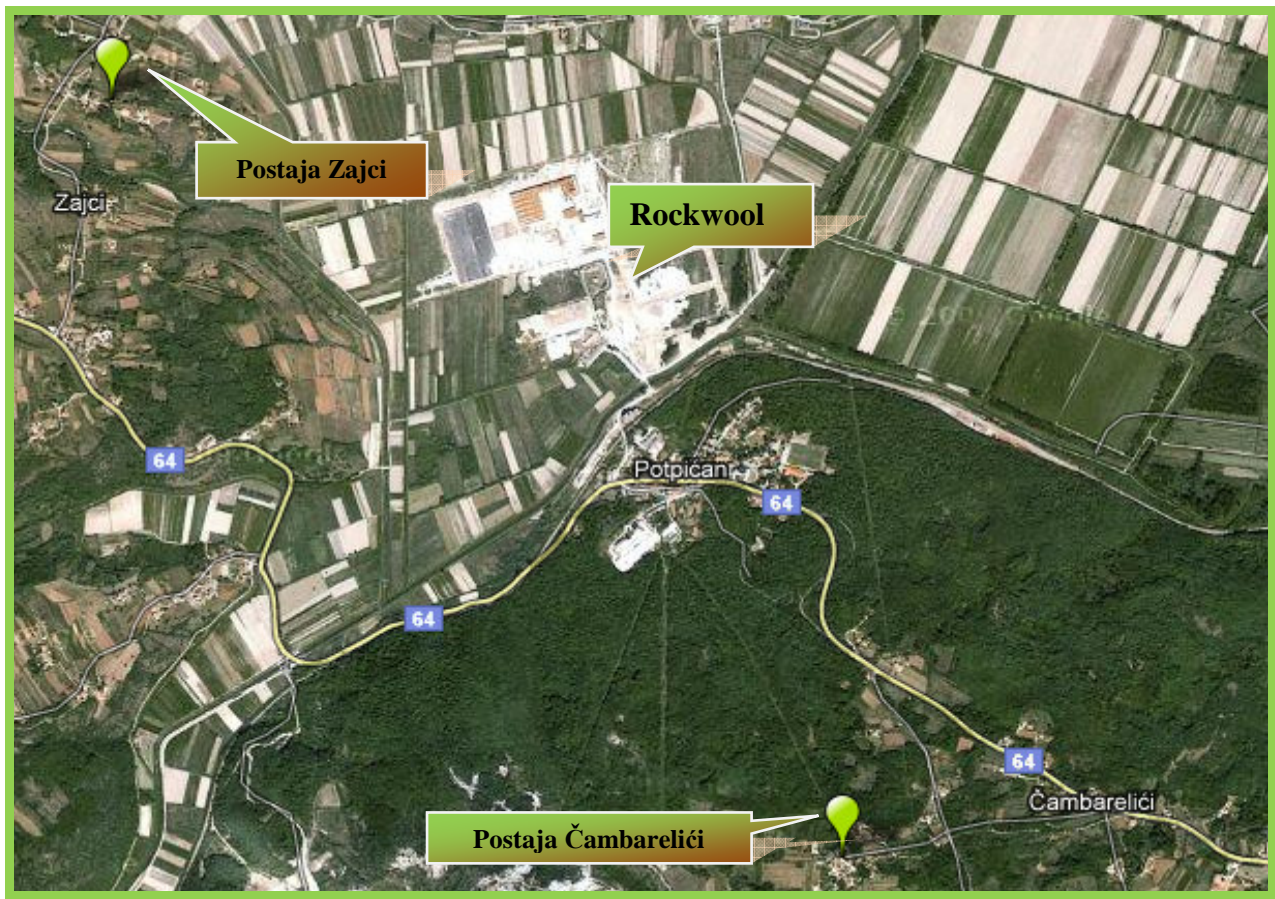
Slika 1. Makrolokacija postaja



#### 4.4.2. Mikrolokacija

Postaja Zajci je smještena na granici neobrađivanog udaljena oko 15 m od obližnjih kuća sela Zajci. U blizini nema značajnijih prometnica. Postaja Čambarelići smještena je na granici obrađivanog poljoprivrednog zemljišta i udaljena 10 m od obližnjih kuća sela Čambarelići. U blizini nema značajnijih prometnica.

Slika 2. Mikrolokacije postaja Zajci i Čambarelići



#### 4.5 Klasifikacija postaje

Obje postaje su po tipu područja ruralne, smještene u blizini kuća malih mjesta (zaselaka). Po odnosu na izvor emisija su, industrijske te bi trebale ispitati utjecaj tvornice kamene vune Rockwool na kakvoću zraka na ovom području.

## 5. 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 Eol 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

## 6. 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.

### 6.1 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.

## 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 mjerenje CO, H<sub>2</sub>S i SO<sub>2</sub> u okviru provedbe QC mjerenja 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 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.

## 6.5 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

## 6.6 Način prikazivanja validiranih podataka

Validirani podatci prikazuju se u xls formatu. Podatci za sve onečišćujuće tvari sadržani su u jednoj datoteci za svaku postaju u obliku triju tablica na tri lista nazvana „Prilog 1“ i „Prilog 2“ koji

sadržavaju satne odnosno 24 satne koncentracije. Osim validiranih satnih vrijednosti tablice sadržavaju i statističke podatke kako je to opisano u Čl. 5. i Prilogu 2. Pravilnika o razmjeni informacija iz mreža za trajno praćenje kakvoće zraka. „Prilog 3“ sadrži zbirnu tablicu statistički obrađenih podataka.

Tablice se nalaze u prilogima u elektroničkom obliku na CD-u.

## 7. TEHNIČKA ISPRAVNOST I MJERNA SLJEDIVOST

### 7.1 Tehnička ispravnost postaja

Svi postupci osiguravanja tehničke ispravnosti postaje u 2009. g., obavljani su od strane ovlaštenog servisera za instrumente proizvođača Horiba, tvrtke Ekonerg. U kolovozu 2009. obavljen je redovni godišnji servis postaje od strane ovlaštenog servisera za instrumente proizvođača Horiba, tvrtke Ekonerg d.o.o.

### 7.2 Onečišćujuće tvari koje su praćene u 2009.

Postaja Zajci

- ugljični monoksid (CO)
- Sumporni dioksid (SO<sub>2</sub>)
- Sumporovodik (H<sub>2</sub>S)
- Lebdeće čestice aerodinamičke veličine < 10 µm.

Postaja Čambarelići

- Sumporni dioksid (SO<sub>2</sub>)
- Sumporovodik (H<sub>2</sub>S)
- Lebdeće čestice aerodinamičke veličine < 10 µm.

### 7.3 Mjerna sljedivost i osiguranje kvalitete mjerenja

Praćenje koncentracija gore navedenih onečišćujućih tvari izvodilo se kontinuiranim mjerenjima prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 178/04) i Pravilniku o praćenju kakvoće zraka (NN 155/05).

U periodu od 01. 01. do 31. 12. 2009. rad instrumenta je redovno provjeravan preko analiziranja dobivenih rezultata i putem "zero" i "span" provjera. Rezultati provjera nalaze se u bazi podataka postaje.

Redovna godišnja kalibracija, uz izvođenje testova prema relevantnim normama obavljena u kolovozu 2009. u umjernom laboratoriju tvrtke Ekonerg d.o.o. Certifikati o umjeravanju sa dokazima mjerne sljedivosti do SI jedinica nalaze se u dokumentaciji postaja.



## 8. PREGLED FUNKCIONALNOSTI MREŽE U 2009. GODINI.

Tijekom 2009. godine glavni problem koji se tiče funkcionalnosti postaja tj. ispunjavanja ciljane kakvoće podataka za pokrivenošću podacima predstavljali su neuobičajeno česti i relativno kratki prekidi opskrbe električnom energijom. Ovaj problem puno više se odrazio na instrumente za mjerenje lebdećih čestica koji i nakon najkraćeg prekida zahtijevaju višesatnu automatsku proceduru ugađanja i provjere. Kako su se uz ovaj problem (a vjerojatno i uzrokovan njime) dogodili i neki tehnički problemi sa istim instrumentima tako je na postaji Zajci pokrivenost podacima za 24 satno vrijeme usrednjavanja za 2% niža od ciljane (88%). Obuhvat podataka prikazan je u Tablici 2.

Tablica 2. Obuhvat podataka za sve postaje i sve instrumente izražen kao postotak od ukupnog vremena

| POKRIVENOST PODATCIMA ZA SATNO VRIJEME USREDNJAVANJA |       |                  |                 |       |        |
|--|-------|------------------|-----------------|-------|--------|
| Postaja  | CO 8h | H <sub>2</sub> S | SO <sub>2</sub> | PM10  | sr.vr. |
| Čemberelići  | -     | 99,11            | 99,90           | 92,25 | 97,09  |
| Zajci  | 97,10 | 96,75            | 96,85           | 91,20 | 95,48  |
| srednja vrijednost                                   | 97,10 | 97,93            | 98,38           | 91,73 | 96,28  |

| POKRIVENOST PODATCIMA ZA 24 SATNO VRIJEME USREDNJAVANJA |       |                  |                 |       |        |
|---|-------|------------------|-----------------|-------|--------|
| Postaja   | CO 8h | H <sub>2</sub> S | SO <sub>2</sub> | PM10  | sr.vr. |
| Čemberelići   | -     | 99,14            | 99,16           | 91,78 | 96,69  |
| Zajci   | N/A   | 96,55            | 96,56           | 87,95 | 93,69  |
| srednja vrijednost                                      |       | 97,85            | 97,86           | 89,87 | 95,19  |

## 9. REZULTATI

### 9.1 Koncentracije onečišćujućih tvari i obrada podataka

Tijekom 2009. dobiveni su rezultati koji su prikazani i obrađeni u prilogima Čambarelići 1-3 i Zajci 1 - 3.

#### Prilog Čambarelići

- 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

#### Prilog Zajci

- 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

## 9.2 Evaluacija mjernih podataka

### 9.2.1. Zakonska osnova

Ocjenjivanje razine onečišćenosti zraka izvedeno je sukladno Članku 16. i 18. Zakona o zaštiti zraka (NN 178/04) te Članku 5. i Tablici 1. Uredbe o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN, 133/05).

### 9.2.2. Tolerantne vrijednosti za 2009. godinu

Od 01.01.2009. godine sukladno gore spomenutoj Uredbi na snazi su bile tolerantne vrijednosti za 2009. godinu Razine TV za 2009. godinu dane su u tablici 3.

Tablica 3. Razine GV i razine TV za 2009.godinu

| Onečišćujuća tvar        | Vrijeme usrednjavanja                                 | Razina granične vrijednosti (GV) | Učestalost dozvoljenih prekoračenja                                     | Razina tolerantne vrijednosti za 2009. (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 | 410 µg m <sup>-3</sup> (TV 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  | 8,2 µg m <sup>-3</sup> (TV ne smije biti prekoračena više od 18 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>             | –   | -  |
| CO                       | maksimalna dnevna osmosatna klizna srednja vrijednost | 10 mg m <sup>-3</sup>            | -   | 12,4 mg m <sup>-3</sup>  |
| PM <sub>10</sub> I. faza | 24 sata   | 50 µg m <sup>-3</sup>            | GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine | 60 µg m <sup>-3</sup> (TV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine)  |
|                          | 1 godina  | 40 µg m <sup>-3</sup>            | –   | 48 µg m <sup>-3</sup>  |

## 9.2.3. Evaluacija rezultata

Postaja Čambarelići

Na osnovu mjernih rezultata može se zaključiti da koncentracije SO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>S satnih, 24 satnih i godišnjih vremena usrednjavanja nisu prelazile razinu granične vrijednosti. Koncentracije PM10 24 satnog vremena usrednjavanja prešle su razinu granične vrijednosti jednom i razinu tolerantne vrijednosti također jednom. Iste nisu prelazile razinu granične vrijednosti godišnjeg vremena usrednjavanja.

Postaja Zajci

Na osnovu mjernih rezultata može se zaključiti da koncentracije CO, PM10, SO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>S satnih, 24 satnih i godišnjih vremena usrednjavanja nisu prelazile razinu granične vrijednosti.

Na slici 3. prikazani su broj i dani prelaska GV i TV za 24 satna vremena usrednjavanja za PM10 na postaji Čambarelići. Narančasto su označeni prelasci GV a crveno TV.

Slika 3. Kalendar prekoračenja GV i TV u 2009. godini za postaju Čambarelići.



## 10. KATEGORIZACIJA ZRAKA

Prema rezultatima mjerenja a sukladno regulativi RH\* iz točke 9.2.1 zrak na području obje postaje za 2009. godinu klasificiran je kao I kategorije u odnosu na na sve mjerene parametre iz točke 7.2 Tablice 4. i 5 prikazuju statističku obradu podataka i kategorizaciju zraka.

Tablica 4. Statistička obrada mjernih podataka sa postaje Čambarelići

| STATISTIČKA OBRADA MJERNIH REZULTATA NA POSTAJI ROCKWOOL - ČAMBARELIĆI<br>ZA 2009. GODINU |                                    |                                   |                        |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Statistički parametar / Onečišćujuća tvar   | H <sub>2</sub> S µg/m <sup>3</sup> | SO <sub>2</sub> µg/m <sup>3</sup> | PM10 µg/m <sup>3</sup> |
| Minimalna satna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )   | -0,01                              | -0,83                             | 0,00                   |
| Maximalna satna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )   | 2,14                               | 132,80                            | 109,40                 |
| Srednja vrijednost satnih vremena usrednjavanja   | 0,99                               | 5,66                              | 12,24                  |
| Median satnih vremena usrednjavanja   | 0,91                               | 3,01                              | 9,00                   |
| Percentil 98 satnih vremena usrednjavanja   | 1,67                               | 28,95                             | 42,46                  |
| Minimalna 24 satna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )  | 0,12                               | 0,18                              | 0,75                   |
| Maximalna 24 satna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )  | 1,74                               | 31,58                             | 67,45                  |
| Srednja vrijednost 24 satnih vremena usrednjavanja  | 0,99                               | 5,68                              | 12,21                  |
| Median 24 satnih vremena usrednjavanja  | 0,91                               | 4,22                              | 9,39                   |
| Percentil 98 24 satnih vremena usrednjavanja  | 1,63                               | 18,92                             | 35,39                  |
| Postotak valjanih rezultata satnih vremena usrednjavana (%)                               | 99,11                              | 99,90                             | 92,25                  |
| Postotak valjanih rezultata 24 satnih vremena usrednjavana (%)                            | 99,14                              | 99,16                             | 91,78                  |
| Broj prekoračenja satnog GV   | 0                                  | 0                                 | N/A                    |
| Broj prekoračenja satnog TV   | 0                                  | 0                                 | N/A                    |
| Broj prekoračenja 24 satnog GV  | 0                                  | 0                                 | 1                      |
| Broj prekoračenja 24 satnog TV  | N/A                                | N/A                               | 1                      |
| Prekoračenje godišnje GV  | NE                                 | NE                                | NE                     |
| Prekoračenje godišnje TV  | NE                                 | -                                 | NE                     |
| Kategorija kakvoće zraka  | prva                               | prva                              | prva                   |

\* Kategorizacija je napravljena i za PM10 na postaji Zajci iako je pokrivenost podacima manja od ciljane. Razlozi za to su zadovoljavajuća pokrivenost satnim podacima (91%) kao bazičnim podacima za ovaj tip instrumenta i sasvim malo odstupanje 24 satnih od svega 2%.

Tablica 5. Statistička obrada mjernih podataka sa postaje Zajci

| STATISTIČKA OBRADA MJERNIH REZULTATA NA POSTAJI ROCKWOOL - ZAJCI<br>ZA 2009. GODINU |                      |                                    |                                   |                        |
|---|----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Statistički parametar / Onečišujuća tvar  | 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> | PM10 µg/m <sup>3</sup> |
| Minimalna satna (CO 8h pomična) vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )                     | 0,06                 | -0,10                              | -1,48                             | 0,00                   |
| Maximalna satna (CO 8h pomična) vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )                     | 1,21                 | 4,44                               | 112,30                            | 73,93                  |
| Srednja vrijednost satnih vremena (CO 8h pomična) usrednjavanja                     | 0,30                 | 0,80                               | 4,08                              | 13,42                  |
| Median satnih vremena (CO 8h pomična) usrednjavanja                                 | 0,24                 | 0,76                               | 2,79                              | 11,00                  |
| Percentil 98 satnih vremena (CO 8h pomična) usrednjavanja                           | 0,78                 | 1,46                               | 20,25                             | 41,09                  |
| Minimalna 24 satna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )                                  | 0,11                 | 0,22                               | -1,17                             | 1,48                   |
| Maximalna 24 satna vrijednost (µg/m <sup>3</sup> )                                  | 0,80                 | 1,61                               | 16,30                             | 41,41                  |
| Srednja vrijednost 24 satnih vremena usrednjavanja                                  | 0,30                 | 0,80                               | 4,10                              | 13,54                  |
| Median 24 satnih vremena usrednjavanja  | 0,24                 | 0,77                               | 3,59                              | 11,31                  |
| Percentil 98 24 satnih vremena usrednjavanja  | 0,69                 | 1,41                               | 10,65                             | 32,96                  |
| Postotak valjanih rezultata satnih (CO 8h pomična) vremena usrednjavana (%)         | 97,11                | 96,75                              | 96,85                             | 91,20                  |
| Postotak valjanih rezultata 24 satnih vremena usrednjavana (%)                      | N/A                  | 96,55                              | 96,56                             | 87,95                  |
| Broj prekoračenja satnog GV   | N/A                  | 0                                  | 0                                 | N/A                    |
| Broj prekoračenja satnog TV   | N/A                  | 0                                  | 0                                 | N/A                    |
| Broj prekoračenja 24 (CO max. dnevna 8 satnog) satnog GV                            | 0                    | 0                                  | 0                                 | 0                      |
| Broj prekoračenja 24 (CO max. dnevna 8 satnog) satnog TV                            | 0                    | N/A                                | N/A                               | 0                      |
| Prekoračenje godišnje GV  | N/A                  | NE                                 | NE                                | NE                     |
| Prekoračenje godišnje TV  | N/A                  | NE                                 | -                                 | NE                     |
| Kategorija kakvoće zraka  | prva                 | prva                               | prva                              | prva                   |

## **PRILOZI**

### **PRILOG ČAMBARELIĆI**

- Prilog 1. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari satnih vremena usrednjanja
- Prilog 2. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari 24 satnih vremena usrednjanja
- Prilog 3. Statistička obrada podataka sa klasifikacijom zraka

### **PRILOG ZAJCI**

- Prilog 1. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari satnih vremena usrednjanja
- Prilog 2. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari 24 satnih vremena usrednjanja
- Prilog 3. Statistička obrada podataka sa klasifikacijom zraka