



NASTAVNI ZAVOD ZA  
JAVNO ZDRAVSTVO  
PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE

**Nastavni ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO  
PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE  
Zdravstveno-ekološki odjel  
Odsjek za kontrolu kvalitete vanjskog zraka**

## **KVALITETA ZRAKA NA PODRUČJU PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE**

**Objedinjeni izvještaj  
za razdoblje 01.01. - 31.12.2014.**

**Rijeka, 2015.**



NASTAVNI ZAVOD ZA  
JAVNO ZDRAVSTVO  
PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE

**Nastavni ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO  
PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE  
Zdravstveno-ekološki odjel  
Odsjek za kontrolu kvalitete vanjskog zraka**

# **KVALITETA ZRAKA NA PODRUČJU PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE**

**Objedinjeni izvještaj  
za razdoblje 01.01. - 31.12.2014.**

Objavljivanje ovog izvještaja u skladu je s člankom 26. Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13) kojim raspoloživi podaci o koncentracijama onečišćujućih tvari u zraku na prostoru Primorsko-goranske županije postaju dostupni javnosti, organizacijama za zaštitu okoliša i zaštitu potrošača, organizacijama koje zastupaju interese osjetljivih skupina stanovništva i ostalim relevantnim tijelima za zaštitu zdravlja te industrijskim udruženjima. Za korištenje iznesenih podataka u druge svrhe potrebno je dobiti suglasnost vlasnika podataka.

**Rijeka, 2015.**

**Naslov:** Kvaliteta zraka na području Primorsko-goranske županije  
Objedinjeni izvještaj za razdoblje 01.01.-31.12.2014.

**Izvršitelj:** Nastavni Zavod za javno zdravstvo  
Primorsko-goranske županije  
Zdravstveno-ekološki odjel  
Odsjek za kontrolu kvalitete vanjskog zraka

**Izvještaj izradili:** Goran Crvelin, dipl.san.ing.  
Velimir Zubak, struč.spec.ing.

Odsjek za kontrolu kvalitete vanjskog zraka  
v.d. Voditelja:

Zdravstveno-ekološki odjel  
Voditelj:

Goran Crvelin, dipl.san.ing.

Doc.dr.sc. Aleksandar Bulog, dipl.san.ing.

Ravnatelj:

Prof.dr.sc. Vladimir Mićović, dr.med.

## **1. PROGRAM PRAĆENJA KVALITETE ZRAKA**

Program ispitivanja kvalitete zraka obuhvaća praćenje vremenske i prostorne raspodjele onečišćujućih tvari koje se emitiraju iz industrijskih i energetskih pogona, tehnoloških procesa, kotlovnica, prijevoznih sredstava te difuznih izvora. Praćenje kvalitete zraka na području Primorsko-goranske županije u 2014. godini provodilo se temeljem više programa:

1. u sastavu provedbe Programa zdravstvenih mjera zaštite zdravlja od štetnih čimbenika okoliša u 2014. godini prema Ugovoru br. 1/04/2014 sa Primorsko-goranskom županijom na 14 mjernih postaja (*Kvaliteta zraka na području Primorsko-goranske županije: Županijski program*);
2. prema ugovoru br. 02-210-426/1 s INA Industrijom nafte d.d. Zagreb na četiri mjerne postaje na području Kostrene i Bakra (*Kvaliteta zraka na području Primorsko-goranske županije: Monitoring INA Rafinerije nafte Rijeka- lokacija Urinj*);
3. prema ugovoru s brodogradilištem "Viktor Lenac" d.d. br. 02-200-176/1-12 o ispitivanju utjecaja rada brodogradilišta na kvalitetu zraka na 3 mjerne postaje (*Kvaliteta zraka na području Primorsko-goranske županije: Monitoring Viktor Lenca*);
4. prema narudžbi br. 55/KS/14 od KD Čistoća, Rijeka, na području bivšeg odlagališta komunalnog otpada "Viševac", Viškovo (*Kvaliteta zraka na području Primorsko-goranske županije: Monitoring odlagališta Viševac*);
5. prema ugovoru br. 08-371/1-13 sa Ekoplus d.o.o. i Primorsko-goranskom županijom na području budućeg Županijskog centra za gospodarenje otpadom „Mariščina“, Viškovo (*Izvještaj o praćenju kvalitete zraka na području ŽCGO Mariščina*).

Također su prikazani rezultati mjerenja sa postaje Omišalj na utjecajnom području postrojenja bivše DINA Petrokemije na Krku koja su obnovljena na inicijativu Županijskog stožera za zaštitu i spašavanje. Ova postaja je od početka 2015. godine uključena u Županijski program mjerenja.

Lokacija mjernih postaja i način uzorkovanja zraka prikazan je u tablici I te na slici I. U tablici II dani su parametri te način njihova određivanja.

Na osnovu dobivenih rezultata onečišćenosti zraka provedena je kategorizacija područja Primorsko-goranske županije (tablica III).

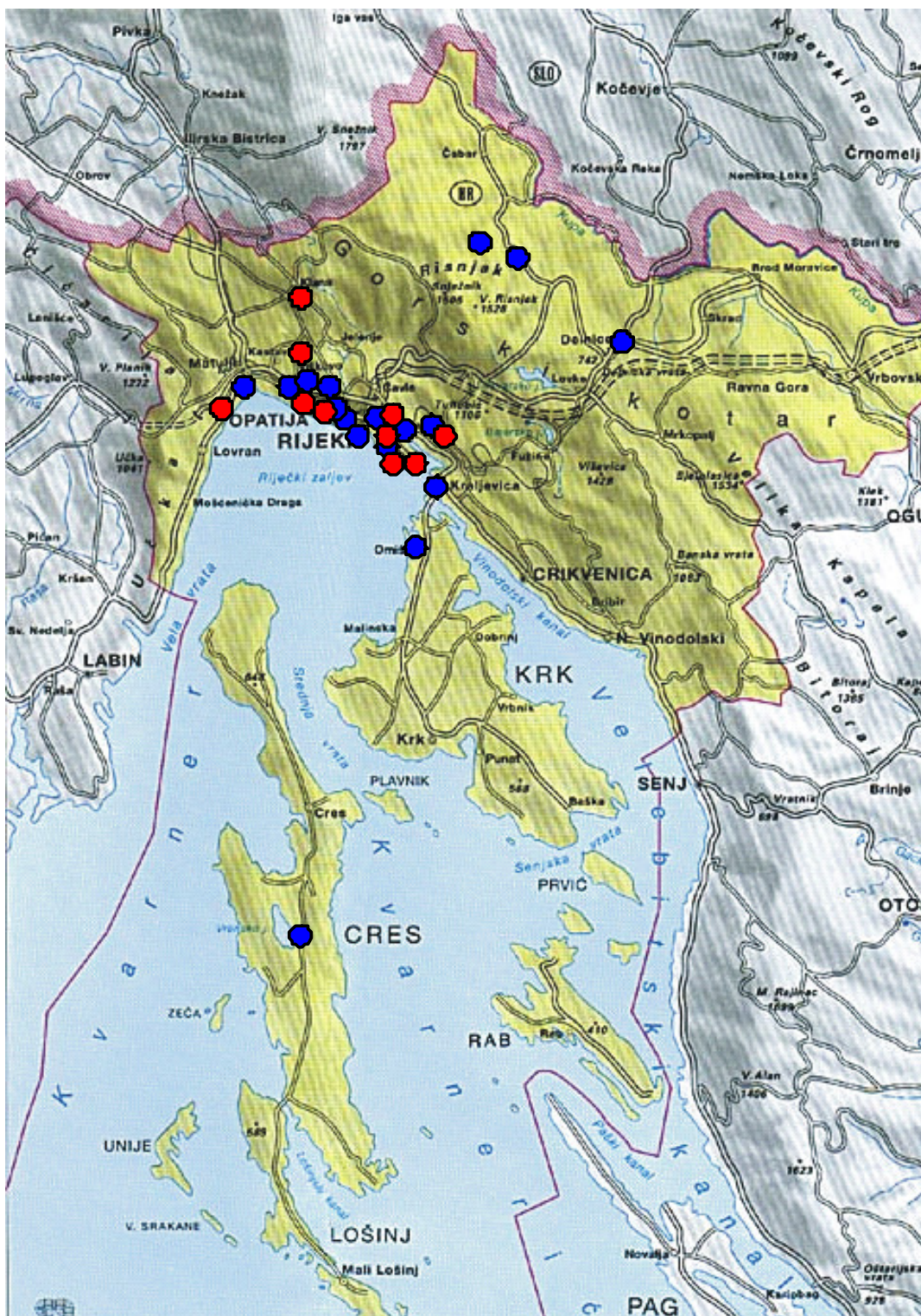
U tablicama 1-22 u Prilogu dani su zbirni rezultati svih određivanja prosječnih dnevnih i/ili satnih koncentracija onečišćenja zraka na području Primorsko-goranske županije.

**Tablica I:** Popis mjernih postaja na području Primorsko-goranske županije

<b>MJERNA POSTAJA</b>	<b>OPIS</b>
<b>ZAVOD I</b> Krešimirova 52a, Rijeka	N 45°19' 54" E 14°25'32" 20 m/nm H=20 m L=30 m A/K: SO <sub>2</sub> , dim, NH <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , CO, UTT, PM <sub>10</sub> , PAU, metali, oborine
<b>ZAVOD II</b> Krešimirova 38, Rijeka	N 45°19' 52" E 14°25'46" 8 m/nm H=8 m L=30 m A: PM <sub>10</sub>
<b>MLAKA</b> I. Sušnja 4, Rijeka	N 45°20'12" E 14°25'00" 18 m/nm H=15 m L=50 m K: SO <sub>2</sub> , dim, NO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S
<b>FIORIELLO LA GUARDIA</b> Studentska 1, Rijeka	N 45°19'50" E 14°26'08" 16 m/nm H=5 m L=2 m K: SO <sub>2</sub> , dim, NO <sub>2</sub>
<b>DRAGA</b> Brig 24, Draga	N 45°19'19" E 14°29'50" 146 m/nm H=10 m L=20 m K: SO <sub>2</sub> , dim
<b>KOSTRENA</b> Glavani bb, Kostrena	N 45°18'36" E 14°29'32" 16 m/nm H=5 m L=15 m K: SO <sub>2</sub> , dim, NH <sub>3</sub> , UTT, metali
<b>BAKAR</b> Primorje 39, Bakar	N 45°18'20" E 14°32'07" 20 m/nm H=5 m L=2 m K: SO <sub>2</sub> , dim, NH <sub>3</sub> , UTT, metali
<b>KRASICA I</b> Krasica bb, Bakar	N 45°18'30" E 14°33'06" 186 m/nm H=5 m L=50 m K: SO <sub>2</sub> , dim, H <sub>2</sub> S
<b>KRALJEVICA</b> Frankopanska 9, Kraljevica	N 45°16'30" E 14°34'03" 16 m/nm H=5 m L=20 m K: SO <sub>2</sub> , dim, NO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S, UTT, metali
<b>VOLOSKO</b> Stube I. Zavidčića 1, Volosko	N 45°20'50" E 14°18'59" 41 m/nm H=12 m L=70 m K: SO <sub>2</sub> , dim
<b>OPATIJA</b> Gorovo bb, Opatija	N 45°20'12" E 14°18'24" 40 m/nm H=4m L=5 m A: O <sub>3</sub>
<b>JEZERO VRANA</b> Jezero Vrana bb, Cres	N 44°51'26" E 14°24'06" 230 m/nm H=3 m L=10 m K: SO <sub>2</sub> , dim, UTT, metali, oborine
<b>OMIŠALJ</b> OŠ Omišalj, Baječ bb	N 45°12'37" E 14°33'33" 90 m/nm H=5 m L= 10 m K: SO <sub>2</sub> , dim, Cl, UTT
<b>URINJ</b> Kostrena	N 45°17'19" E 14°31'42" 88 m/nm H=4 m L=2 m A/K: SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , CO, BTEX, R-SH, Pb, Cd, i Ni u PM <sub>10</sub> , UTT i metali u UTT
<b>VRH MARTINŠČICE</b> Kostrena	N 45°18'41" E 14°29'14" 66 m/nm H=4 m L=10 m A: H <sub>2</sub> S, BTEX
<b>KRASICA II</b> Bakar	N 45°18'30" E 14°33'06" 186 m/nm H=4 m L=2 m A: SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , BTEX
<b>PAVEKI</b> Šojska bb, Kostrena	N 45°17'39" E 14°30'50" 80 m/nm H=4 m L=2 m A/K: SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , CO, BTEX, R-SH, Pb, Cd, i Ni u PM <sub>10</sub> , UTT i metali u UTT

**Tablica I (nastavak):** Popis mjernih postaja na području Primorsko-goranske županije

<b>MJERNA POSTAJA</b>	<b>OPIS</b>
<b>MARTINŠČICA</b> Vrh Martinšćice, Kostrena	N 45°18'48" E 14°28'59" 17 m/nm H=5 m L=2 m A/K: PM <sub>10</sub> , UTT, metali
<b>ŽURKOVO</b> Žurkovo, Kostrena	N 45°18'35" E 14°29'15" 20 m/nm H=2 m L=50 m K: UTT, metali
<b>PLUMBUM</b> Pećine, Rijeka	N 45°18'46" E 14°28'27" 15 m/nm H=2 m L=50 m K: UTT, metali
<b>DELNICE</b> I.G.Kovačića bb, Delnice	N 45°23'47" E 14°48'15" 719 m/nm H=2 m L=10 m K: SO <sub>2</sub> , dim, UTT, metali, oborine
<b>GEROVO</b> Zagrebačka ulica bb, Gerovo	N 45°30'56" E 14°48'02" 568 m/nm H=2 m L=10 m K: UTT, metali, oborine
<b>LIVIDRAGA</b> Lividraga	N 45°28'42" E 14°38'38" 930 m/nm H=2 m L=10 m K: UTT, metali
<b>VIŠEVAC</b> Marinići, Viškovo	N 45°22'08" E 14°23'58" 320 m/nm H=5 m L=40 m A: NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S, CO, CH <sub>4</sub> , PM <sub>10</sub>
<b>MARIŠČINA</b> Pogled, Viškovo	N 45°24'90" E 14°23'02" 446 m/nm H=4 m L=20 m A: SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S, CO, PM <sub>10</sub> , BTEX



**SLIKA I:** Lokacije mjernih postaja na području Primorsko-goranske županije (crveno – automatske postaje, plavo – klasične postaje)

## **2. METODE RADA**

### **2.1. Kemijske metode**

#### *2.1.1. Sumporov dioksid i dim*

Koncentracije sumporova dioksida u zraku određene su acidimetrijskom metodom koja se bazira na britanskom standardu, a uključena je i u metode koje preporučuje Svjetska zdravstvena organizacija (1).

Koncentracija (crnog) dima dobiva se određivanjem intenziteta zatamnjenja mrlje nakon filtracije zraka kroz filter papir. Zatamnjenost filter papira određuje se reflektometrijski, a iz baždarne krivulje određuje se koncentracija dima (1).

#### *2.1.2. Taložna tvar*

Uzorci taložne tvari sakupljaju se u aparatu koji je izrađen prema njemačkim standardima, a sastoji se od nosača, košare, te polietilenske posude. Trajanje uzorkovanja iznosi  $30 \pm 2$  dana. Ukupno netopiva, ukupno topiva tvar i pepeo određeni su gravimetrijski (2). Sadržaj klorida i kalcija određen je standardiziranim volumetrijskim metodama (3). Sadržaj sulfata, nitrata i amonijevih iona u topivom djelu određeni su spektrofotometrijski (3). Koncentracije metala određene su atomskom apsorpcijskom spektrometrijom (AAS) nakon otapanja pepela u 25%-tnoj kloridnoj kiselini.

#### *2.1.3. Dušikov dioksid*

Koncentracije dušikovog dioksida u zraku određene su modificiranom Saltzmanovom metodom (4).

#### *2.1.4. Amonijak*

Koncentracije amonijaka u zraku određene su spektrofotometrijski pomoću Nesslerova reagensa. Kao apsorpcijska otopina za sakupljanje 24-satnih uzoraka zraka služi blaga otopina (0,06%) vodikova peroksida (1).

#### *2.1.5. Sumporovodik*

Koncentracije sumporovodika (vodikovog sulfida) određene su modifikacijom Buch-Stratmanove metode koja se temelji na spektrofotometrijskom određivanju nastalog molibdenskog plavila (5).

#### *2.1.6. Oborine*

Kiselost oborina određena je mjerenjem pH vrijednosti na pH metru. Sadržaj sulfata, nitrata i amonijevih iona u oborinama određen je spektrofotometrijski (3).

#### *2.1.7. Lebdeće čestice $PM_{10}$ i metali*

Uzorci lebdećih čestica sakupljeni su na filterima sa kvarcnim ili staklenim vlaknima pomoću aparata za uzorkovanje velikih volumena zraka prihvaćenog od Američke agencije za zaštitu okoliša (EPA). Težina sakupljenih lebdećih čestica određena je gravimetrijski (4).

Za određivanje sadržaja metala u lebdećim česticama  $PM_{10}$  kvarcni filteri su ekstrahirani u smjesi HCl i  $HNO_3$  (6). Kiseli ekstrakt analiziran je na sadržaj pojedinih metala, pomoću masenog spektrometra (ICP-MS).



### 2.1.8. Pojedinačni policiklički aromatski ugljikovodici (PAU)

Određivanje koncentracije pojedinih PAU iz lebdećih čestica provodilo se ekstrakcijom PAU sa filtera na kojima su sakupljeni uzorci lebdećih čestica pomoću cikloheksana, pročišćavanjem organske frakcije stupnom kromatografijom na silika-gelu te separacijom i identifikacijom pojedinih PAU HPLC tehnikom (7).

## 2.2. Fizikalne metode – automatske postaje (AP)

Analizatori pojedinih onečišćujućih tvari koji se koriste u praćenju kvalitete zraka osnivaju se na nekom fizičkom svojstvu polutanta. Principi određivanja pojedinih polutanata su:

- sumporov dioksid: mjerenje fluorescencije UV svjetlom pobuđenih molekula (HRN EN 14212:2012),
- sumporovodik: isto kao pod 1. nakon konverzije H<sub>2</sub>S u SO<sub>2</sub> (nakon konverzije prema HRN EN 14212:2012),
- ozon: mjerenje apsorpcije UV zračenja (HRN EN 14625:2012),
- dušikov dioksid: mjerenje kemiluminiscencije nastale u reakciji NO i O<sub>3</sub> (HRN EN 14211:2012),
- amonijak: isto kao pod 4. nakon konverzije NH<sub>3</sub> u NO (nakon konverzije prema HRN EN 14211:2012),
- ugljikov monoksid: mjerenje apsorpcije infracrvenog zračenja (HRN EN 14626:2012),
- lebdeće čestice PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub>: određuju se gravimetrijski mikrovagom ili apsorpcijom β-zračenja,
- analizator BTEX i merkaptana radi na osnovi odjeljivanja i određivanja tih spojeva plinskom kromatografijom (HRN EN 14662:2007- 3. dio).

Postaje su povezane preko Dataloggera DL256 (Opsis, Švedska), koji provodi prvu obradu i pohranu podataka, koji se zatim obrađuju na računalu programskim paketom Enviman (Opsis, Švedska). Četiri postaje u sklopu Monitoringa INA RNR spojene su ADSL ili GSM vezom. One zajedno sa AP Viševac podatke najprije sakupljaju pomoću DCS modula (Gemi, Njemačka) na zasebnom računalu, odakle ih preuzima Enviman. Programski paket koji se koristi omogućava i automatsko slanje izmjerenih satnih koncentracija na internetsku stranicu Zavoda [www.zzjzpgz.hr/zrak](http://www.zzjzpgz.hr/zrak).

Prikaz načina i metoda mjerenja po pojedinim lokacijama dan je u tablici II.

Automatske postaje koje čine lokalnu mrežu (Županijski program) su:

**2.2.1. AP Krešimirova 52a, Rijeka**

1. SO<sub>2</sub>: Horiba APSA-370, Japan, 2011.
2. NO<sub>x</sub>: Horiba APNA-370, Japan, 2011.
3. CO: Horiba APMA-370, Japan, 2008.
4. O<sub>3</sub>: Horiba APOA-370, Japan, 2012.
5. meteo-stup: brzina i smjer vjetra (Kroneis 263AAH, Austrija, 2000.); temp. i RH, (LSI, Italija, 2003).

**2.2.2. AP Krešimirova 38, Rijeka**

1. PM<sub>10</sub>: TEOM 1400a (Rupprecht & Pataschnik), SAD, 2003.
2. meteo-stup: brzina i smjer vjetra, temp., RH, (LSI, Italija, 2003.)

**2.2.3. AP Opatija, Gorovo bb, Opatija**

1. O<sub>3</sub>: API Model 400, SAD, 2003.
2. NO<sub>x</sub>: API Model 200A, SAD, 2002.
3. meteo-stup: brzina i smjer vjetra, temp., RH, (LSI, Italija, 2003.)

Monitoring Viktor Lenca provodi se na:

**2.2.4. AP Martinšćica**

1. PM<sub>10</sub>: TEOM 1400a (Rupprecht & Pataschnik) SAD, 2000.

Monitoring INA Rafinerije nafte Rijeka- Urinj sačinjavaju četiri postaje kako slijedi:

**2.2.5. AP Urinj, Kostrena**

1. SO<sub>2</sub>: Horiba APSA-370, Japan, 2010.
2. H<sub>2</sub>S: Horiba APSA-H370, Japan, 2010.
3. NO<sub>x</sub>: Horiba APNA-370, Japan, 2010.
4. NH<sub>3</sub>: Horiba APNA-370/CU2, Japan, 2010.
5. CO: Horiba APMA-370, Japan, 2010.
6. PM<sub>10</sub>: Horiba APDA-371, Japan, 2010.
7. PM<sub>2.5</sub>: Horiba APDA-371, Japan, 2010.
8. BTEX: Chromatotec airmoBTX, Francuska, 2010.
9. R-SH: Chromatotec airmoMEDOR, Francuska, 2010.
10. sekvencijalni uzorkivač PM<sub>10</sub>: Leckel SEQ 47/50, Njemačka, 2010.
11. Chromatotec HydroxyCHROM- generator vodika, 2010.
12. Horiba AFCU-360M- kalibracijski sustav, 2010.
13. Horiba NGG- generator nul-zraka, 2010.
14. Kalibracijski plin 10L (300 ppm SO<sub>2</sub>, 800 ppm NO i 13000 ppm CO u N<sub>2</sub> 5.0)
15. Meteo-stup: smjer i brzina vjetra (GILL Wind Sonic, Vel. Britanija)

### **2.2.6. AP Paveki, Kostrena**

1. SO<sub>2</sub>: Horiba APSA-370, Japan, 2010.
2. H<sub>2</sub>S: Horiba APSA-H370, Japan, 2010.
3. NO<sub>x</sub>: Horiba APNA-370, Japan, 2010.
4. O<sub>3</sub>: Horiba APOA-370, Japan, 2010.
5. CO: Horiba APMA-370, Japan, 2010.
6. PM<sub>10</sub>: Horiba APDA-371, Japan, 2010.
7. PM<sub>2.5</sub>: Horiba APDA-371, Japan, 2010.
8. BTEX: Chromatotec airmoBTX, Francuska, 2010.
9. R-SH: Chromatotec airmoMEDOR, Japan, 2010.
10. sekvencijalni uzorkivač PM<sub>10</sub>: Leckel SEQ 47/50, Njemačka, 2010.
11. Chromatotec HydroxyCHROM- generator vodika, 2010.
12. Horiba AFCU-360M- kalibracijski sustav, 2010.
13. Horiba NGG- generator nul-zraka, 2010.
14. Kalibracijski plin 10L (300 ppm SO<sub>2</sub>, 800 ppm NO i 13000 ppm CO u N<sub>2</sub> 5.0)
15. Meteo-stup: smjer i brzina vjetra (GILL Wind Sonic, Vel. Britanija)

### **2.2.7. AP Vrh Martinšćice, Kostrena**

1. H<sub>2</sub>S: Horiba APSA-H370, Japan, 2010.
2. BTEX: Chromatotec airmoBTX, Francuska, 2010.
3. Chromatotec HydroxyCHROM- generator vodika, 2010.
4. Horiba NGG- generator nul-zraka, 2010.
5. Meteo-stup: smjer i brzina vjetra (GILL Wind Sonic, Vel. Britanija)

### **2.2.8. AP Krasica, Bakar**

1. SO<sub>2</sub>: Horiba APSA-370, Japan, 2010.
2. H<sub>2</sub>S, Horiba APSA-H370, Japan, 2010.
3. NO<sub>x</sub>: Horiba APNA-370, Japan, 2010.
4. O<sub>3</sub>: Horiba APOA-370, Japan, 2010.
5. BTEX: Chromatotec airmoBTX, Francuska, 2010.
6. Chromatotec HydroxyCHROM- generator vodika, 2010.
7. Horiba AFCU-360M- kalibracijski sustav, 2010.
8. Horiba NGG- generator nul-zraka, 2010.
9. Kalibracijski plin 10L (300 ppm SO<sub>2</sub>, 800 ppm NO i 13000 ppm CO u N<sub>2</sub> 5.0)
10. Meteo-stup: smjer i brzina vjetra (GILL Wind Sonic, Vel. Britanija)

Na području Općine Viškovo smještene su dvije postaje:

**2.2.9. AP Viševac, Viškovo** (Monitoring bivšeg odlagališta «Viševac»)

1. H<sub>2</sub>S: Horiba APSA-360+CU1, Japan, 2004.
2. NH<sub>3</sub>: Horiba APNA-360, Japan, 2004.
3. CH<sub>4</sub>: Horiba APHA-360, Japan, 2004.
4. CO: Horiba APMA 360, Japan, 2004.
5. PM<sub>10</sub>: TEOM (Rupprecht & Pataschnik), SAD
6. meteo-stup: smjer i brzina vjetra (Gill Instruments, Vel. Britanija), temp. i RH (Rotronic MP200H, Švicarska)
7. kalibracijska jedinica AFCU-360, (Horiba Int.), 2005.

**2.2.10. AP Marišćina, Viškovo** (Monitoring ŽCGO Marišćina)

1. SO<sub>2</sub>: MLU T43i (Thermo Scientific), 2006.
2. H<sub>2</sub>S: MLU T17c (Thermo Scientific), 2006.
3. NO<sub>x</sub>: MLU T42i (Thermo Scientific), 2006.
4. NH<sub>3</sub>: MLU T45c (Thermo Scientific), 2006.
5. O<sub>3</sub>: MLU T49i (Thermo Scientific), 2006.
6. CO: MLU 48i (Thermo Scientific), 2006.
7. BTEX: MLU Airtoxic PID (Airmotec), 2006.
8. PM<sub>10</sub>: MLU TEOM 1400 (Thermo Scientific), 2006.
9. kalibracijska jedinica SONIMIX 6000 LNI, 2006.
10. meteo-stup: brzina vjetra (DNA507 E407031), smjer vjetra (DNA516 E407019), vlažnost i temperatura zraka (DMA575 AG9279), tlak zraka (barometar SQA 223 610032).

**TABLICA II:** Popis i metode određivanja polutanata na području Primorsko-goranske županije

**Godina: 2014.**

TABLICA II : POPIS I METODE ODREĐIVANJA POLUTANATA NA PODRUČJU PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE																				
Postaja:	Parametar:	SO <sub>2</sub>	Dim	NO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	O <sub>3</sub>	Cl	UTT	Pb/TT	Cd/TT	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	Pb/PM <sub>10</sub>	Cd/PM <sub>10</sub>	Ni/PM <sub>10</sub>	BaP/PM <sub>10</sub>	CO	benzen	R-SH
I Krešimirova 52a		A	K	A	K		A		K	K	K	K <sup>1</sup>		K <sup>3</sup>	K <sup>3</sup>		K <sup>3</sup>	A		
I Krešimirova 38												A								
I Mlaka		K	K	K	K	K <sup>2</sup>														
I F. la Guardia		K	K	K																
I Draga		K	K																	
I Kostrena		K	K		K				K	K	K									
I Bakar		K	K		K				K	K	K									
I Krasica		K	K			K <sup>2</sup>														
I Kraljevica		K	K	K <sup>2</sup>	K	K <sup>2</sup>			K	K	K									
I Opatija				A			A													
I Volosko		K	K																	
I Delnice		K	K						K	K	K									
I Gerovo									K	K	K									
I Lividraga									K	K	K									
I Jezero Vrana- Cre		K	K						K	K	K									
II Urinj		A		A	A	A			K	K	K	A	A	K	K	K		A	A	A
II Vrh Martinšćice						A													A	
II Krasica		A		A		A	A												A	
II Paveki		A		A		A	A		K	K	K	A	A	K	K	K		A	A	A
III Martinšćica									K	K	K	A, K <sup>2</sup>		K <sup>2</sup>	K <sup>2</sup>					
III Žurkovo									K	K	K									
III Plumbum									K	K	K									
IV Viševac					A	A						A							A	
V Marišćina		A		A	A	A	A					A							A	A
Omišalj*		K	K		K			K												

Legenda:	ne mjeri se	I Županijski program
K	klasična kemijska ili fizička metoda, prosječne dnevne koncentracije	II Monitoring INA Rafinerije Rijeka- Urinj
A	analizator, trenutne koncentracije	III Monitoring brodogradilišta Viktor Lenac
		IV Monitoring deponija Viševac
		V Monitoring ŽCGO Marišćina
		* ex Monitoring DINA Krk

<sup>1</sup> svaki treći dan	<sup>2</sup> svaki četvrti dan	<sup>3</sup> svaki šesti dan
------------------------------	--------------------------------	------------------------------

### **3. KLASIFIKACIJA PODRUČJA PREMA ONEČIŠĆENJU ZRAKA**

Temeljem članka 24. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11 i 47/14) kvaliteta zraka određenog područja svrstava se u dvije kategorije za svaki pojedini parametar koji se prati:

- I kategorija kvalitete zraka – čist ili neznatno onečišćen zrak
- II kategorija kvalitete zraka – onečišćen zrak

Prema rezultatima mjerenja onečišćenja zraka u 2014. godini, na koje se primjenjuju odredbe spomenutog Zakona o zaštiti zraka, Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12) i Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (NN 3/13) za područje Primorsko-goranske županije može se zaključiti slijedeće (tablica III):

1. Kvaliteta zraka na **većem dijelu područja Primorsko-goranske županije je I kategorije**, odnosno zrak je **čist ili neznatno onečišćen**.
2. Povećano onečišćenje zraka na području Županije, slično kao i prethodnih godina, prisutno je u okruženju industrijskih pogona. Onečišćenja su posljedica lokalnih izvora, u prvom redu niskih industrijskih izvora i kotlovnica, te jednim dijelom prometa. Vidljiv je i utjecaj prekograničnog transporta onečišćujućih tvari zrakom, posebice ozona.

**Onečišćen zrak**, odnosno **II kategoriju** kvalitete zraka imaju:

- Područje mjernih postaja **Gorovo** (Opatija), **Paveki** (Kostrena) i **Krasica** (Bakar) prema izmjerenim koncentracijama prizemnog **ozona**.
- Područje **Urinja** (Kostrena) zbog premašenog dozvoljenog broja prekoračenja satnih graničnih vrijednosti za **sumporovodik** (vodikov sulfid).

Općenito uzevši, stanje je slično ili nepromijenjeno u odnosu na prethodne godine ispitivanja. Na većini područja Županije zrak je I kategorije odnosno čist ili neznatno onečišćen. Parametri onečišćenja zraka prema kojima se kvaliteta zraka svrstava u II kategoriju u Primorsko-goranskoj županiji su ozon i sumporovodik.

Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12) svrstava sumporovodik u spojeve koji uzrokuju dodijavanje mirisom odnosno narušavaju kvalitetu življenja. Unatoč II kategoriji kvalitete zraka na području Urinja, održano je postignuto poboljšanje kvalitete zraka iz 2012. godine, prema izmjerenim razinama sumporovog dioksida, ali ne i prema broju prekoračenja satnih graničnih vrijednosti za sumporovodik koji je veći u odnosu na prethodnu godinu.

Na postajama u širem centru Rijeke bilježi se poboljšanje kvalitete zraka u odnosu na prošlu godinu, odnosno prelazak iz II u I kategoriju kvalitete zraka prema izmjerenim koncentracijama dušikovog dioksida i lebdećih čestica PM<sub>10</sub>. Također, područje Viševca u općini Viškovo prvi put od početka mjerenja ima I kategoriju kvalitete zraka prema svim promatranim parametrima.

Epidemiološkim terenskim izvidima na tri pozicije u okruženju ŽCGO Marišćina (cesta prema Studeni iznad deponija, cesta prema Klani ispod deponija i ulaz na deponij pored porte), utvrdili su da je tijekom 2014. godine pojavnost neugodnih mirisa na tom području znatno smanjena, kako po učestalosti pojavljivanja, tako i po intenzitetu. U dane kada se mogao osjetiti, smrad ima prepoznatljiv kisel-slatkasti miris karakterističan za odlagališta komunalnog otpada. On se sastoji od kompleksne smjese organskih i anorganskih spojeva nastalih aerobnom i anaerobnom razgradnjom otpada. Za većinu tih spojeva nema propisanih graničnih vrijednosti, iako uzrokuju izrazito odbojan miris. Dodijavanje mirisom (eng. Offensive odour) može narušiti kvalitetu življenja na nekom području, ovisno o mjestu na kojem se pojavljuje. Rezultati provedenih dodatnih ispitivanja ukazuju da se ne radi o prekomjernom onečišćenju zraka nekim od poznatih polutanata čija se prisutnost može utvrditi konvencionalnim kemijskim ili fizikalnim metodama, nego upravo o spomenutoj smjesi spojeva, produktima biološke razgradnje koji već na razini nekoliko molekula mogu izazvati odbojan miris.

Prekoračenja ciljnih vrijednosti za prizemni ili troposferski ozon bilježe se, kao i prethodnih godina, na više postaja na području Županije. Ozon je sekundarni polutant koji nastaje kemijskim reakcijama prekursora ozona pod utjecajem sunčevog svjetla. Dio ozona dopijeva do nas i prekograničnim transportom, na što ukazuju visoke koncentracije tijekom noći. Treba naglasiti da veći dio područja Mediterana ne može zadovoljiti norme za ozon. Početkom ljeta posredstvom javnih medija preventivno je objavljeno Priopćenje o povišenim koncentracijama ozona u zraku sa preporukama stanovništvu o mjerama predostrožnosti tijekom najtoplijih dana u godini.

**TABLICA III: Kvaliteta zraka na području Primorsko-goranske županije**

**Godina: 2014.**

JLS / Postaja:	SO2	NO2	CO	O3	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	Pb/PM <sub>10</sub>	Cd/PM <sub>10</sub>	Ni/PM <sub>10</sub>	UTT	Pb/UTT	Cd/UTT	BaP	benzen	NH3	H <sub>2</sub> S	R-SH
<b>Grad Rijeka</b>																	
I Krešimirova 52a						IND	IND	IND					IND				
I Krešimirova 38						NP											
I Mlaka- ul I. Sušnja																IND	
I F. Ia Guardia																	
I Draga																	
III Plumbum																	
<b>Grad Bakar</b>																	
I Bakar																	
I Krasica																	IND
II Krasica-analiz																	
<b>Grad Kraljevica</b>																	
I Kraljevica		IND															IND
<b>Grad Opatija</b>																	
I Opatija		NP															
I Volosko	NP																
<b>Grad Delnice</b>																	
I Delnice																	
<b>Grad Čabar</b>																	
I Gerovo																	
I Lividraga																	
<b>Grad Cres</b>																	
I Jezero Vrana																	
<b>Općina Omišalj</b>																	
*Omišalj	NP															NP	
<b>Općina Kostrena</b>																	
I Kostrena																	
II Urinj																NP	
II Vrh Martinšćice																	
II Paveki	NP																
III Martinšćica							IND	IND									
III Žurkovo																	
<b>Općina Viškovo</b>																	
IV Viševac			NP			NP										NP	NP
V Marišćina						NP								NP			

Legenda:

	ne mjeri se
NP	nedovoljno podataka (OP: <75%)
NP	uvjetna kategorizacija (OP: 75-90%)
	I kategorija
	II kategorija
IND	indikativna mjerenja

I	Županijski program
II	Monitoring INA Rafinerije Rijeka- Urinj
III	Monitoring brodogradilišta Viktor Lenac
IV	Monitoring deponija Viševac
V	Monitoring ŽCGO Marišćina
*	ex Monitoring DINA Krk



## **LITERATURA**

- (1) "Selected Methods for Measuring Air Pollutants", WHO offset Publication No 24, Geneva, 1976.
- (2) Određivanje taložne tvari (Sediment), Smjernica SDČVJ 201 (Prijedlog) Sarajevo, 1987.
- (3) "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 22<sup>th</sup> Edition, APHA. AWA. WPCF., Washington, 2012.
- (4) "Handbook of Air Pollution Analysis", R. Perry and R.J.Young Eds., Chapman and Hall, London, 1977.
- (5) Vađić V.: Zašt. atm. 10 (3), 1982, 116.
- (6) van Loon J.E.: Selected Methods of Trace Analysis: Biological and Environmental Samples, John Wiley & Son, New York, 1985.
- (7) Alebić-Juretić A.: Fresenius Environ Bull. 3, 1994, 89

## **PRILOG**

### **Zbirni rezultati određivanja onečišćujućih tvari u zraku**

- Tablica 1: Sumporov dioksid SO<sub>2</sub>
- Tablica 2: Dim
- Tablica 3: Kloridi Cl
- Tablica 4: Amonijak NH<sub>3</sub>
- Tablica 5: Dušikov dioksid NO<sub>2</sub>
- Tablica 6: Ozon O<sub>3</sub>
- Tablica 7: Sumporovodik H<sub>2</sub>S
- Tablica 8: Ugljikov monoksid CO
- Tablica 9: Lebdeće čestice PM<sub>10</sub>
- Tablica 10: Lebdeće čestice PM<sub>2,5</sub>
- Tablica 11: Metali u lebdećim česticama PM<sub>10</sub>
- Tablica 12: Pojedinačni policiklički aromatski ugljikovodici (PAU) u PM<sub>10</sub>
- Tablica 13: Oborine
- Tablica 14: Ukupna taložna tvar UTT
- Tablica 15: Benzen
- Tablica 16: Toluen
- Tablica 17: Ksilen
- Tablica 18: Metan
- Tablica 19: Metil merkaptan
- Tablica 20: Etil merkaptan
- Tablica 21: Dimetil sulfid
- Tablica 22: Dimetil disulfid

**Popis kratica:**

N – broj podataka  
OP – obuhvat podataka  
 $C_{sr}$  – prosječna vrijednost  
 $C_M$  – maksimalna vrijednost  
 $C_{50}$  – medijan, vrijednost od koje je 50% podataka više  
 $C_{98}$  – 98-percentil, vrijednost od koje je 2% podataka više  
 $n > GV/CV$  - broj podataka više od granične/ciljne vrijednosti  
A1 – satno usrednjavanje  
A24 – dnevno usrednjavanje  
A8 – osmosatni pomični prosjek

*Metali:* Pb – olovo, Cd – kadmij, Ni - nikal

*Pojedinačni policiklički aromatski ugljikovodici (PAU):*

Phe – fenantren  
Anth – antracen  
Flo – fluoranten  
Py – piren  
BaA – benzo(a)antracen  
Chr – krizen  
BbF – benzo(b)fluoranten  
BkF – benzo(k)fluoranten  
BaP – benzo(a)piren  
IP – indeno(1,2,3-c,d)piren

*Oborine:*

pH – srednja godišnja vrijednost kiselosti oborina  
 $pH_m$  – minimalna godišnja vrijednost  
 $pH_M$  – maksimalna godišnja vrijednost  
S-SO<sub>4</sub> – sumpor istaložen u obliku sulfata  
N-NO<sub>3</sub> – dušik istaložen u obliku nitrata  
N-NH<sub>4</sub> – dušik istaložen u obliku amonijuma

**Tablica 1.:** Zbirni rezultati određivanja sumporova dioksida u zraku ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Godina: 2014.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	$C_{sr}$	$C_M$	n>GV	$C_{50}$	$C_{98}$	
<b>Županijski program</b>								
1. Krešimirova ul.	A24	350	96	3	18	0	3	9
	A1	8322	95	3	122	0	2	15
2. ul. F. la Guardia		338	93	9	38	0	8	25
3. Mlaka		365	100	20	56	0	18	44
4. Draga		365	100	11	37	0	10	26
5. Bakar		360	99	9	29	0	8	22
6. Krasica		365	100	17	72	0	15	44
7. Kraljevica		357	98	13	42	0	11	33
8. Kostrena		360	99	9	54	0	8	25
9. Delnice		357	98	9	24	0	8	20
10. Volosko		305	84	20	48	0	18	36
11. Jezero Vrana, Cres		352	96	7	21	0	7	15
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>								
12. Urinj	A24	359	98	19	114	0	13	85
	A1	8236	94	19	412	2	7	138
13. Paveki	A24	324	89	10	93	0	7	43
	A1	7441	85	10	320	0	4	68
14. Krasica	A24	354	97	9	66	0	5	38
	A1	8114	93	9	436	5	3	64
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>								
15. Marišćina	A24	365	100	5	17	0	5	9
	A1	8718	100	5	72	0	5	10
<b>ex Monitoring DINA Omišalj</b>								
16. Omišalj		256	70	11	39	0	9	28

GV (1-satna) =  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$

GV (24-satna) =  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$

**Tablica 2.:** Zbirni rezultati određivanja dima u zraku ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Godina: 2014.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>	C <sub>M</sub>
<b>Županijski program</b>						
1. Krešimirova ul.	365	100	8	7	20	22
2. ul. F. la Guardia	359	98	19	16	37	158
3. Mlaka	364	99	7	5	20	30
4. Draga	365	100	5	4	9	9
5. Bakar	364	99	6	5	17	20
6. Krasica	365	100	3	2	5	6
7. Kraljevica	365	100	3	2	8	9
8. Kostrena	360	99	3	2	16	18
9. Delnice	357	98	5	4	16	24
10. Volosko	305	84	4	3	13	17
11. Jezero Vrana, Cres	356	98	1	1	5	8
<b>ex Monitoring DINA Omišalj</b>						
12. Omišalj	275	75	3	3	9	9

GV - nema

**Tablica 3.:** Zbirni rezultati određivanja klorida u zraku ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Godina: 2014.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>	C <sub>M</sub>
<b>ex Monitoring DINA Omišalj</b>						
1. Omišalj	271	74	4	4	11	20

GV - nema

**Tablica 4.:** Zbirni rezultati određivanja amonijaka u zraku ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Godina: 2014.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	$C_{sr}$	$C_M$	n>GV	$C_{50}$	$C_{98}$
<b>Županijski program</b>							
1. Krešimirova ul.	365	100	7	31	0	6	18
2. Mlaka	365	100	9	64	0	7	35
3. Kostrena	360	99	6	62	0	6	22
4. Bakar	360	99	6	47	0	5	18
5. Kraljevica	357	98	9	65	0	6	36
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>							
6. Urinj	A24 310	85	2,3	7,4	0	2,2	5,5
	A1 7093	81	2,3	32	-	1,8	7,8
<b>Monitoring odlagališta Viševac</b>							
7. Viševac	A24 203	56	8,0	32	0	6,8	27
	A1 4590	52	8,1	148	-	5,3	48
<b>Monitoring ŽCGO Mariščina</b>							
8. Mariščina	A24 351	96	2,5	9,6	0	2,1	7,2
	A1 8355	95	2,5	43	-	1,7	11
<b>ex Monitoring DINA Omišalj</b>							
9. Omišalj	256	70	6	26	0	5	18

GV (24-satna) =  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$

**Tablica 5.:** Zbirni rezultati određivanja dušikova dioksida u zraku ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Godina: 2014.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>	n>GV	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>	
<b>Županijski program</b>								
1. Krešimirova ul.	A24	353	97	25	53	-	24	43
	A1	8415	96	25	118	0	20	70
2. Opatija	A24	323	88	3,5	17	-	2,9	12
	A1	7726	88	3,4	38	0	0,9	20
3. Mlaka		365	100	20	90	-	19	55
4. Ul. F. la Guardia		365	100	28	86	-	25	65
5. Kraljevica*		81	22	23	73	-	23	63
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>								
6. Urinj	A24	358	98	11	37	-	10	24
	A1	8217	94	11	87	0	8	40
7. Paveki	A24	345	95	7	29	-	6	16
	A1	7940	91	7	52	0	5	25
8. Krasica	A24	358	98	8	26	-	7	18
	A1	8213	94	8	58	0	6	27
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>								
9. Marišćina	A24	358	98	7	19	-	7	17
	A1	8586	98	7	54	0	6	26

\* - povremena mjerenja

GV (1-satna) =  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$

**Tablica 6.:** Zbirni rezultati određivanja ozona u zraku ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Godina: 2014.

Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>	n>CV	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>
<b>Županijski program</b>								
1. Krešimirova 52a	A24	356	98	41	88		40	81
	A1	8495	97	41	129		40	97
	A8	8523	97	42	111	0 0 dana	40	89
2. Opatija	A24	337	92	77	125		80	115
	A1	8061	92	77	168		78	134
	A8	8145	93	78	152	298 53 dana	79	126
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>								
3. Paveki	A24	347	95	78	144		79	122
	A1	7970	91	78	229		78	136
	A8	8331	95	79	196	410 55 dana	79	130
4. Krasica	A24	359	98	74	136		75	117
	A1	8239	94	74	320		74	129
	A8	8604	98	73	268	262 39 dana	74	124
<b>Monitoring ŽCGO Mariščina</b>								
5. Mariščina	A24	365	100	62	104		62	95
	A1	8718	100	62	139		62	108
	A8	8750	100	62	128	10 4 dana	62	103

CV (8-satna pomična)=  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$



**Tablica 7.:** Zbirni rezultati određivanja sumporovodika u zraku ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Godina: 2014.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	$C_{\text{sr}}$	$C_{\text{M}}$	n>GV	$C_{50}$	$C_{98}$
<b>Županijski program</b>							
1. Mlaka*	90	25	0,6	6,4	1	0,4	1,6
2. Kraljevica*	94	26	1,0	5,6	1	0,5	4,9
3. Krasica*	92	25	0,8	5,2	1	0,6	2,6
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>							
4. Urinj	A24 365	100	1,5	6,0	5	1,1	4,7
	A1 8397	96	1,5	73	107	0,9	5,4
5. Paveki	A24 344	94	0,6	4,5	0	0,5	1,5
	A1 7911	90	0,6	26	24	0,5	2,0
6. Krasica	A24 359	98	1,2	3,7	0	1,2	2,2
	A1 8237	94	1,2	18	14	1,1	2,8
7. Vrh Martinšćice	A24 343	94	0,7	1,6	0	0,7	1,3
	A1 7937	91	0,7	8,7	2	0,7	1,4
<b>Monitoring odlagališta Viševac</b>							
8. Viševac	A24 307	84	0,4	1,1	0	0,4	0,9
	A1 7051	80	0,4	4,8	0	0,3	1,1
<b>Monitoring ŽCGO Mariščina</b>							
9. Mariščina	A24 361	99	1,3	4,9	0	1,2	3,2
	A1 8466	97	1,4	9,2	20	1,2	3,9

\* - povremena mjerenja

GV (1-satna) =  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$

GV (24-satna) =  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

**Tablica 8.:** Zbirni rezultati određivanja ugljikova monoksida u zraku ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

Godina: 2014.

Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	$C_{sr}$	$C_M$	n>GV	$C_{50}$	$C_{98}$
<b>Županijski program</b>								
1. Krešimirova 52a	A24	351	96	0,4	1,1	-	0,3	0,9
	A1	8350	95	0,4	2,4	-	0,3	1,3
	A8	8382	96	0,4	1,8	0	0,3	1,3
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>								
2. Urinj	A24	357	98	0,3	0,6	-	0,2	0,4
	A1	8215	94	0,3	1,4	-	0,2	0,5
	A8	8574	98	0,2	1,0	0	0,2	0,4
3. Paveki	A24	345	95	0,2	0,6	-	0,2	0,4
	A1	7937	91	0,2	1,4	-	0,2	0,4
	A8	8299	95	0,2	1,0	0	0,2	0,4
<b>Monitoring odlagališta Viševac</b>								
4. Viševac	A24	308	84	0,3	1,1	-	0,2	0,9
	A1	7100	81	0,3	7,7	-	0,2	1,4
	A8	7213	82	0,3	2,2	0	0,2	1,1
<b>Monitoring ŽCGO Mariščina</b>								
5. Mariščina	A24	365	100	0,7	1,2	-	0,6	1,1
	A1	8718	100	0,7	3,0	-	0,6	1,2
	A8	8750	100	0,7	1,4	0	0,6	1,2

GV (8-satna pomična) =  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$

**Tablica 9.:** Zbirni rezultati određivanja lebdećih čestica PM<sub>10</sub> u zraku (µg/m<sup>3</sup>)

Godina: 2014.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>	n>GV	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>
<b>Županijski program</b>							
1. Krešimirova 38* A24	267	73	27	93	8	25	56
2. Krešimirova 52a G	92	25	23	65	2	20	51
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>							
3. Urinj A24	348	95	16	50	0	15	41
4. Paveki A24	354	97	13	49	0	11	37
<b>Monitoring Viktor Lenca</b>							
5. Martinšćica* A24	345	95	32	93	32	30	71
G	66	18	23	58	1	20	45
<b>Monitoring odlagališta Viševac</b>							
6. Viševac* A24	314	86	25	70	19	23	62
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>							
7. Marišćina* A24	283	78	33	92	19	31	72

G – gravimetrijska analiza

\* - Napomena: pri obradi rezultata primijenjen je korekcijski faktor (f =1.3)

GV (24-satna)= 50 µg/m<sup>3</sup>

**Tablica 10.:** Zbirni rezultati određivanja lebdećih čestica PM<sub>2,5</sub> u zraku (µg/m<sup>3</sup>)

Godina: 2014.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>						
1. Urinj A24	365	100	10	44	9	35
2. Paveki A24	342	94	11	44	10	33

GV (godišnja) = 25 µg/m<sup>3</sup> + GT (granica tolerancije)

GV (2014.) = 25,71 µg/m<sup>3</sup>

**Tablica 11.:** Zbirni rezultati određivanja metala u lebdećim česticama PM<sub>10</sub>

Godina: 2014.

Mjerna postaja	N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>	C <sub>M</sub>
<b>Županijski program</b>						
<i>1. Krešimirova 52a, Rijeka</i>						
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	56	15	0,005	0,004	0,013	0,025
Cd (ng/m <sup>3</sup> )	56	15	0,150	0,105	0,446	1,109
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>						
<i>2. Urinj</i>						
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	365	100	0,008	0,008	0,015	0,024
Cd (ng/m <sup>3</sup> )	365	100	1,179	0,596	4,066	8,375
Ni (ng/m <sup>3</sup> )	364	99	10,664	9,168	28,500	36,301
<i>3. Paveki</i>						
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	364	99	0,008	0,008	0,017	0,039
Cd (ng/m <sup>3</sup> )	364	99	1,100	0,421	3,660	4,324
Ni (ng/m <sup>3</sup> )	363	99	9,913	7,998	30,720	76,705
<b>Monitoring Viktor Lenca</b>						
<i>4. Martinščica</i>						
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	66	18	0,007	0,006	0,018	0,027
Cd (ng/m <sup>3</sup> )	66	18	0,114	0,094	0,304	0,369

GV (Pb u PM<sub>10</sub>)= 0,5 µg/m<sup>3</sup>

CV (Cd u PM<sub>10</sub>)= 5 ng/m<sup>3</sup>, CV (Ni u PM<sub>10</sub>)= 20 ng/m<sup>3</sup>

**Tablica 12.:** Zbirni rezultati određivanja pojedinačnih PAU u lebdećim česticama PM<sub>10</sub>

Godina: 2014.

Mjerna postaja	N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>
<b>Županijski program-</b>				
<i>1. Krešimirova 52a, Rijeka PAU (ng/m<sup>3</sup>):</i>				
Phe	59	16	0,042	0,102
Anth	59	16	0,009	0,047
Flo	59	16	0,308	2,350
Py	59	16	0,104	0,664
BaA	59	16	0,189	1,384
Chr	59	16	0,122	1,377
BbF	59	16	0,346	3,469
BkF	59	16	0,366	5,483
<b>BaP</b>	<b>59</b>	<b>16</b>	<b>0,366</b>	<b>5,483</b>
IP	59	16	0,549	3,936

CV (BaP u PM<sub>10</sub>)= 1 ng/m<sup>3</sup>

**Tablica 13.:** Zbirni rezultati analize oborina

Godina: 2014.

Mjerna postaja	N	pH	pH <sub>m</sub>	pH <sub>M</sub>	S-SO <sub>4</sub> (g/m <sup>2</sup> )	N-NO <sub>3</sub> (g/m <sup>2</sup> )	N-NH <sub>4</sub> (g/m <sup>2</sup> )	pH<5,6		pH<5,0	
								N	%	N	%
<b>Županijski program</b>											
1. Krešimirova ul.	77	5,3	3,4	7,7	0,80	0,49	0,82	48	62	34	44
2. Delnice	49	6,0	4,4	7,4	0,67	0,53	1,04	9	18	3	6
3. Gerovo	109	6,4	4,7	7,9	0,90	0,50	0,95	8	7	2	2
4. Jezero Vrana	72	6,0	4,1	7,6	0,48	0,32	0,58	20	28	4	6

GV - nema

**Tablica 14.:** Zbirni rezultati određivanja ukupne taložne tvari\* (mg/m<sup>2</sup>dan)  
i u njima istaloženih metala (μg/m<sup>2</sup>dan)

Godina: 2014.

Mjerna postaja					Pb		Cd	
	N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>
<b>Županijski program</b>								
1. Krešimirova ul.	12	100	184	335	5	8	0,1	0,1
2. Kostrena-Urinj	12	100	150	352	3	8	0,0	0,1
3. Bakar	12	100	179	344	4	8	0,0	0,1
4. Kraljevica	12	100	160	319	7	23	0,1	0,2
5. Delnice	12	100	113	174	3	9	0,0	0,2
6. Lividraga	12	100	93	181	2	5	0,0	0,1
7. Jezero Vrana	10	83	138	274	3	4	0,0	0,1
8. Gerovo	12	100	138	268	4	6	0,0	0,1
<b>Monitoring INA RNR – Urinj</b>								
9. Urinj	12	100	150	352	3	8	0,0	0,1
10. Paveki	12	100	176	303	2	6	0,0	0,1
<b>Monitoring Viktora Lenca</b>								
11. Martinšćica	12	100	177	359	9	22	0,0	0,1
12. Žurkovo	12	100	143	269	6	11	0,0	0,1
13. Plumbum	11	92	183	286	7	11	0,1	0,2

\* - mjesečne količine

GV = 350 mg/m<sup>2</sup>dan

GV (Pb u UTT)= 100 μg/m<sup>2</sup>dan, GV (Cd u UTT)= 2 μg/m<sup>2</sup>dan

**Tablica 15.:** Zbirni rezultati praćenja koncentracija benzena ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Godina: 2014.

Mjerna postaja		N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>							
1. Urinj	A24	363	99	2,8	14	2,4	8,2
	A1	7869	90	2,8	68	1,8	13
2. Paveki	A24	354	97	1,0	4,4	0,8	2,4
	A1	8130	93	1,0	12	0,8	2,9
3. Krasica	A24	337	92	0,7	9,8	0,5	2,3
	A1	7486	85	0,7	72	0,4	3,6
4. Vrh Martinščice	A24	356	98	1,0	4,2	0,8	2,8
	A1	8233	94	1,0	18	0,7	3,8
<b>Monitoring ŽCGO Mariščina</b>							
5. Mariščina	A24	226	62	0,10	0,41	0,07	0,32
	A1	5310	61	0,10	6,87	0,02	0,51

GV (godišnja)=  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

**Tablica 16.:** Zbirni rezultati praćenja koncentracija toluena ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Godina: 2014.

Mjerna postaja		N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>							
1. Urinj	A24	363	99	2,6	14	1,7	10
	A1	7917	90	2,6	61	1,8	13
2. Paveki	A24	354	97	0,5	8,0	0,4	3,1
	A1	8164	93	0,5	38	0,2	3,4
3. Krasica	A24	337	92	0,8	6,0	0,6	2,4
	A1	7533	86	0,8	37	0,4	4,6
4. Vrh Martinščice	A24	356	98	0,9	10	0,7	3,4
	A1	8255	94	0,9	145	0,3	4,5
<b>Monitoring ŽCGO Mariščina</b>							
5. Mariščina	A24	226	62	0,06	0,72	0,03	0,28
	A1	5388	62	0,06	4,37	0,00	0,50

GV - nema

**Tablica 17.:** Zbirni rezultati praćenja koncentracija ksilena ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Mjerna postaja		N	OP (%)	Godina: 2014.			
				$C_{sr}$	$C_M$	$C_{50}$	$C_{98}$
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>							
1. Urinj	A24	363	99	2,8	26	2,4	8,2
	A1	7932	91	2,8	101	1,0	19
2. Paveki	A24	354	97	0,4	7,0	0,3	2,8
	A1	8164	93	0,4	67	0,1	2,9
3. Krasica	A24	337	92	0,5	4,0	0,4	1,9
	A1	7533	86	0,5	26	0,2	3,3
4. Vrh Martinščice	A24	356	98	1,6	34	0,4	12
	A1	8254	94	1,6	206	0,2	14
<b>Monitoring ŽCGO Mariščina</b>							
5. Mariščina	A24	226	62	0,01	0,29	0,00	0,06
	A1	5388	62	0,01	6,76	0,00	0,07

GV - nema

**Tablica 18.:** Zbirni rezultati praćenja koncentracija metana ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	Godina: 2014.			
				$C_{sr}$	$C_M$	$C_{50}$	$C_{98}$
<b>Monitoring odlagališta Viševac</b>							
1. Viševac	A24	267	73	1,1	4,0	1,0	1,7
	A1	6016	69	1,2	9,1	0,9	2,6

GV - nema

**Tablica 19.:** Zbirni rezultati praćenja koncentracija metil merkaptana ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Godina: 2014.

Mjerna postaja		N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>	N>GV	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>								
1. Urinj	A24	365	100	0,1	0,5	0	0,1	0,3
	A1	8684	99	0,1	8,1		0,2	4,3
2. Paveki	A24	353	97	0,2	1,7	0	0,1	0,5
	A1	8433	96	0,2	13		0,0	1,3

**Tablica 20.:** Zbirni rezultati praćenja koncentracija etil merkaptana ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Godina: 2014.

Mjerna postaja		N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>	N>GV	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>								
1. Urinj	A24	365	100	0,2	0,8	0	0,2	0,5
	A1	8077	92	0,2	8,7		0,0	1,3
2. Paveki	A24	353	97	0,3	1,3	0	0,2	0,9
	A1	8219	94	0,3	4,3		0,0	1,6

GV (godišnja) =  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$

**Tablica 21.:** Zbirni rezultati praćenja koncentracija dimetil sulfida (DMS) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Godina: 2014.

Mjerna postaja		N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>							
1. Urinj	A24	365	100	0,2	1,6	0,2	0,5
	A1	8076	92	0,2	12	0,0	1,2
2. Paveki	A24	353	97	1,1	3,0	1,0	2,2
	A1	8200	94	1,1	9,6	0,8	3,8

**Tablica 22.:** Zbirni rezultati praćenja koncentracija dimetil disulfida (DMDS) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

Godina: 2014.

Mjerna postaja		N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>							
1. Urinj	A24	365	100	0,03	0,2	0,0	0,1
	A1	8684	99	0,03	3,7	0,0	0,3
2. Paveki	A24	353	97	0,19	0,6	0,2	0,4
	A1	8433	96	0,19	4,0	0,0	1,0

GV - nema