



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. - 31.12.2015.**

**Rijeka, 2016.**



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. - 31.12.2015.**

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, 2016.**

**Naslov:** Kvaliteta zraka na području Primorsko-goranske županije  
Objedinjeni izvještaj za razdoblje 01.01.-31.12.2015.

**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 2015. godini provodilo se temeljem više programa:

1. u sastavu provedbe Programa zdravstvenih mjera zaštite zdravlja od štetnih čimbenika okoliša u 2015. godini prema Ugovoru br. 02-260-175/1 sa Primorsko-goranskom županijom na 15 mjernih postaja (*Kvaliteta zraka na području Primorsko-goranske županije: Županijski program*);
2. prema ugovoru br. 4600009284 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*).

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, od ove godine uključeni su 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).

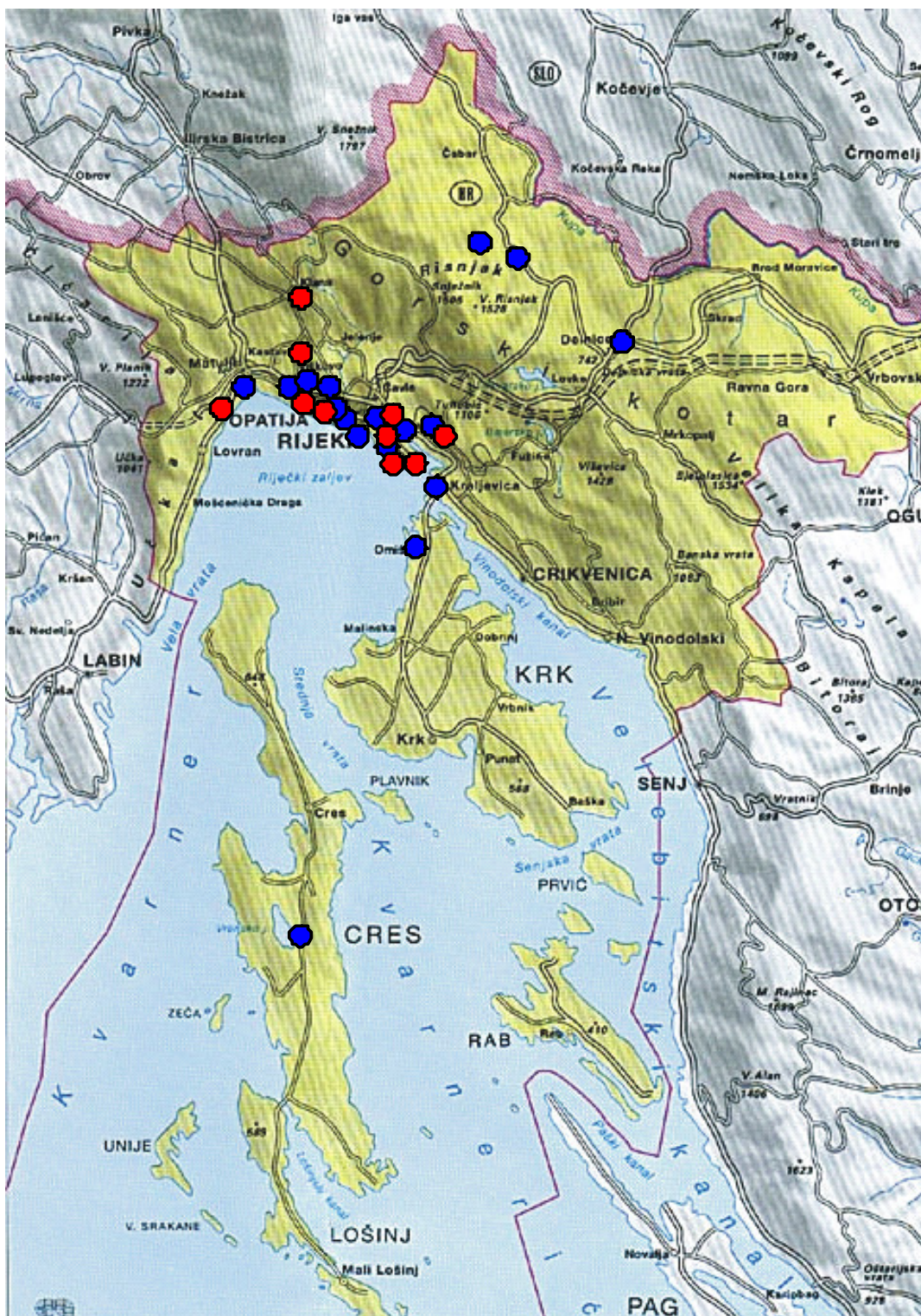
U tablicama 1-22 u Prilogu dani su zbirni rezultati svih određivanja prosječnih dnevnih i/ili satnih koncentracija onečišćenja zraka na području Primorsko-goranske županije.

**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> , H <sub>2</sub> S, 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°24'45" 60 m/nm H=8 m L=30 m A: PM <sub>10</sub>
<b>MLAKA</b> Trogirska bb, Rijeka	N 45°20'19" E 14°33'06" 186 m/nm H=4 m L=30 m A: SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , CO, UTT
<b>IVANA SUŠNJA</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>FIGRELLO 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. Zavidića 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).

### *2.1.9. Kloridi*

Koncentracija klorida u zraku određuje se spektrofotometrijskom fericijanatom metodom (4). Kao apsorpcijska otopina služi blaga otopina natrijeve lužine.

## **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 Zavod, Krešimirova 52a, Rijeka**

1. SO<sub>2</sub>: Horiba APSA-360, Japan, 2002.
2. NO<sub>x</sub>: Horiba APNA-360, Japan, 2002.
3. H<sub>2</sub>S: Horiba APSA-360+CU1
4. meteo-stup: brzina i smjer vjetra (Kroneis 263AAH, Austrija, 2000.); temp. i RH, (LSI, Italija, 2003).

**2.2.2. AP Mlaka, Trogirska bb, 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 AA4, Austrija, 2002.); temp. i RH: (Hygroclip, Rotronic Švicarska, 2002.)

**2.2.3. 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.)

**2.2.4. 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:

**2.2.5. AP Martinšćica**

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

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

**2.2.6. 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: 2015.**

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	BTEX	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>						
I Krešimirova 38												A											
I Mlaka		A		A			A		K									A					
I Ivana Sušnja		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- Cres		K	K						K	K	K												
I Omišalj		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				
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											
	<sup>1</sup>	svaki treći dan				<sup>2</sup>	svaki četvrti dan				<sup>3</sup>	svaki šesti dan				IV Monitoring deponija Viševac				V Monitoring ŽCGO Marišćina			

### **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 2015. 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 **Mlaka** (Rijeka), **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**,
- Područje bivšeg odlagališta otpada **Viševac** zbog premašenog dozvoljenog broja prekoračenja 24-satne granične vrijednosti za **lebdeće čestice PM<sub>10</sub>**.

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, sumporovodik i lebdeće čestice PM<sub>10</sub>.

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 i prema broju prekoračenja satnih graničnih vrijednosti za sumporovodik koji je manji u odnosu na prethodnu godinu.

Na postajama u širem centru Rijeke održana je I kategorija kvalitete zraka prema izmjerenim koncentracijama dušikovog dioksida i lebdećih čestica PM<sub>10</sub>.

Područje bivšeg odlagališta otpada Viševac u općini Viškovo u 2015. godini ponovo se svrstava u II kategoriju kvalitete zraka prema izmjerenim koncentracijama lebdećih čestica PM<sub>10</sub>. Obzirom da na samom odlagalištu više nema značajnijih aktivnosti, razlog ovim prekoračenjima treba tražiti u građevinskim radovima na izgradnji nove ceste koja prolazi neposredno uz mjernu postaju.

Tijekom 2015. godine nastavljeni su epidemiološki terenski izvidi na tri pozicije u okruženju ŽCGO Marišćina (cesta prema Studeni iznad deponija, cesta prema Klani ispod deponija i ulaz na deponij pored porte), kojima je utvrđeno da je učestalost i intenzitet neugodnih mirisa na tom području znatno smanjena u odnosu na 2012. godinu. U dane kada se mogao osjetiti, smrad ima prepoznatljiv kiselo-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 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.

Kvaliteta zraka na području Primorsko-goranske županije: **Objedinjeni izvještaj**

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

**Godina: 2015.**

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		NP		NP		IND	IND	IND					IND			NP	
I Krešimirova 38						NP											
I Mlaka	NP	NP	NP							NP							
I Ivana Sušnja																IND	
I F. la Guardia																	
I Draga																	
III Plumbum																	
<b>Grad Bakar</b>																	
I Bakar										NP							
I Krasica																	IND
II Krasica-analiz																	IND
<b>Grad Kraljevica</b>																	
I Kraljevica		IND															IND
<b>Grad Opatija</b>																	
I Opatija																	
I Volosko	NP																
<b>Grad Delnice</b>																	
I Delnice																	
<b>Grad Čabar</b>																	
I Gerovo																	
I Lividraga										NP							
<b>Grad Cres</b>																	
I Jezero Vrana										NP							
<b>Općina Omišalj</b>																	
I Omišalj																	
<b>Općina Kostrena</b>																	
I Kostrena																	
II Urinj						NP											NP
II Vrh Martinšćice																	
II Paveki																	NP
III Martinšćica							IND	IND									
III Žurkovo																	
<b>Općina Viškovo</b>																	
IV Viševac			NP												NP	NP	
V Marišćina						NP											

**Legenda:**

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

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



## **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: 2015.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	$C_{sr}$	$C_M$	n>GV	$C_{50}$	$C_{98}$	
<b>Županijski program</b>								
1. Krešimirova ul.	A24	250	68	3,6	17	0	2,8	12
	A1	5857	67	3,6	133	0	2,1	17
2. Mlaka	A24	213	58	3,2	17	0	2,5	10
	A1	4888	56	3,1	65	0	1,8	16
3. ul. Fiorello la Guardia		365	100	12	43	0	25	43
4. ul. Ivana.Sušnja		365	100	27	86	0	25	55
5. Draga		364	99	15	39	0	14	31
6. Bakar		360	99	18	98	0	15	50
7. Krasica		364	99	24	86	0	21	64
8. Kraljevica		365	100	17	72	0	15	48
9. Kostrena		365	100	10	46	0	26	46
10. Delnice		362	99	12	34	0	11	31
11. Volosko		310	85	19	51	0	17	40
12. Jezero Vrana, Cres		364	99	9	30	0	8	20
13. Omišalj		329	90	10	34	0	8	24
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>								
12. Urinj	A24	353	97	15	136	1	10	63
	A1	8015	91	16	446	3	6	122
13. Paveki	A24	356	98	8	52	0	6	26
	A1	8128	93	8	295	0	4	42
14. Krasica	A24	359	98	10	96	0	5	40
	A1	8208	94	10	492	3	3	82
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>								
15. Marišćina	A24	357	98	4	19	0	4	9
	A1	8490	97	4	132	0	4	12

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: 2015.

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.	356	98	7	6	17	37
2. ul. F. la Guardia	365	100	16	15	37	62
3. ul. Ivana Sušnja	365	100	6	5	15	22
4. Draga	365	100	5	4	11	13
5. Bakar	364	99	5	4	18	26
6. Krasica	365	100	3	2	8	9
7. Kraljevica	365	100	3	2	6	9
8. Kostrena	365	100	3	2	9	11
9. Delnice	362	99	5	3	14	25
10. Volosko	314	86	3	3	9	9
11. Jezero Vrana, Cres	365	100	1	1	4	5
12. Omišalj	365	100	3	2	8	10

GV - nema

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

Godina: 2015.

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. Omišalj	333	91	4	4	9	10

GV - nema

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

Godina: 2015.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	$C_{sr}$	$C_M$	n>GV	$C_{50}$	$C_{98}$
<b>Županijski program</b>							
1. Krešimirova ul.	355	97	8	39	0	6	30
2. ul. Ivana Sušnja	365	100	9	62	0	7	31
3. Kostrena	365	100	7	32	0	6	19
4. Bakar	361	99	8	36	0	6	28
5. Kraljevica	365	100	11	57	0	9	30
6. Omišalj	329	90	7	30	0	6	20
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>							
7. Urinj	A24 356	97	5,7	16	0	4,7	13
	A1 8088	92	5,7	45	-	4,4	20
<b>Monitoring odlagališta Viševac</b>							
8. Viševac	A24 211	58	7,2	26	0	6,3	23
	A1 4382	50	6,8	124	-	4,8	34
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>							
9. Marišćina	A24 331	91	2,0	9,2	0	1,8	6,2
	A1 7712	88	2,0	33,6	-	1,7	7,2

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: 2015.

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	246	67	30	57	-	30	50
	A1	5743	66	30	121	0	26	78
2. Opatija	A24	363	99	3,9	12	-	3,4	11
	A1	8692	99	3,9	38	0	2	19
3. Mlaka	A24	213	58	24	59	-	22	51
	A1	4872	56	24	131	0	16	84
4. ul. Ivana Sušnja		365	100	14	51	-	13	34
5. ul. F. la Guardia		365	100	28	88	-	25	68
6. Kraljevica*		83	23	14	73	-	13	42
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>								
7. Urinj	A24	350	96	11	35	-	10	28
	A1	7961	91	11	75	0	6,9	44
8. Paveki	A24	356	98	7,0	26	-	5,7	19
	A1	8129	93	7,0	52	0	4,0	29
9. Krasica	A24	357	98	8,9	32	-	7,0	24
	A1	8124	93	8,8	76	0	5,0	37
<b>Monitoring ŽCGO Mariščina</b>								
10. Mariščina	A24	329	90	10	34	-	9	22
	A1	7805	89	10	86	0	7	30

\* - 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: 2015.

Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	Csr	C <sub>M</sub>	n>CV	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>
<b>Županijski program</b>								
1. Krešimirova ul.*	A24	138	38	41	82	-	40	66
	A1	3286	38	41	95	-	41	77
	A8	3304	38	40	88	0	40	72
						0 dana		
2. Mlaka**	A24	200	55	72	138	-	77	132
	A1	4568	52	72	208	-	72	157
	A8	4797	57	73	174	553	73	150
						63 dana		
3. Opatija	A24	365	100	85	142	-	86	135
	A1	8751	100	85	236	-	84	155
	A8	8760	100	85	180	1025	84	148
						96 dana		
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>								
4. Paveki	A24	341	93	84	142	-	83	134
	A1	7694	88	84	174	-	82	145
	A8	8189	94	85	178	846	83	143
						84 dana		
5. Krasica	A24	356	98	70	124	-	70	111
	A1	8135	93	71	171	-	70	127
	A8	8555	98	70	157	180	70	121
						31 dan		
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>								
6. Marišćina	A24	357	98	68	116	-	66	111
	A1	8485	97	68	157	-	66	122
	A8	8542	98	69	139	113	66	117
						21 dan		

\* - Krešimirova ul. – mjerenja ozona do 18.05.2015.

\*\* - Mlaka – mjerenja ozona od 22.05.2015.

CV (8-satni pomični prosjek)=  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$



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

Godina: 2015.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	$C_{\text{sr}}$	$C_{\text{M}}$	n>GV	$C_{50}$	$C_{98}$
<b>Županijski program</b>							
1. ul. Ivana Sušnja*	91	25	0,7	3,0	0	0,6	2,3
2. Kraljevica*	88	24	0,5	1,5	0	0,5	1,4
3. Krasica*	90	25	0,7	2,6	0	0,6	2,2
4. Krešimirova ul.	A24 122	33	0,4	0,7	0	0,3	0,7
	A1 2806	32	0,4	4,0	0	0,2	1,4
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>							
5. Urinj	A24 355	97	0,9	10,9	6	0,6	4,0
	A1 8063	92	0,9	57,8	87	0,3	4,7
6. Paveki	A24 351	96	0,4	2,1	0	0,3	1
	A1 7976	91	0,4	14,7	7	0,3	1,2
7. Krasica	A24 357	98	0,5	3,2	0	0,4	1,3
	A1 8116	93	0,5	17,5	12	0,4	1,3
8. Vrh Martinščice	A24 353	97	0,4	2,3	0	0,4	1,2
	A1 8061	92	0,4	7,0	1	0,4	1,4
<b>Monitoring odlagališta Viševac</b>							
9. Viševac	A24 270	74	0,7	1,5	0	0,7	1,3
	A1 6069	69	0,7	6,8	0	0,6	1,7
<b>Monitoring ŽCGO Mariščina</b>							
10. Mariščina	A24 332	91	1,1	2,7	0	0,9	2,3
	A1 7824	89	1,0	6,4	0	0,9	2,8

\* - 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: 2015.

Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	$C_{sr}$	$C_M$	n>GV	$C_{50}$	$C_{98}$
<b>Županijski program</b>								
1. Krešimirova ul.	A24	138	38	0,4	0,9	-	0,3	0,8
	A1	3287	38	0,4	2,4	-	0,3	1,2
	A8	3312	38	0,4	1,5	0	0,3	1,0
2. Mlaka	A24	202	55	0,4	1,1	-	0,3	1,0
	A1	4613	53	0,4	3,1	-	0,3	1,7
	A8	4848	58	0,4	2	0	0,3	1,3
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>								
3. Urinj	A24	355	97	0,3	0,7	-	0,3	0,5
	A1	8102	92	0,3	2,7	-	0,3	0,6
	A8	8533	97	0,3	0,8	0	0,3	0,5
4. Paveki	A24	339	93	0,2	0,5	-	0,2	0,4
	A1	7721	88	0,2	1,2	-	0,2	0,4
	A8	8136	93	0,2	0,6	0	0,2	0,4
<b>Monitoring odlagališta Viševac</b>								
5. Viševac	A24	276	76	0,4	1,2	-	0,3	0,9
	A1	6272	72	0,4	3,6	-	0,3	1,7
	A8	6628	76	0,4	2,4	0	0,3	1,4
<b>Monitoring ŽCGO Mariščina</b>								
6. Mariščina	A24	353	97	0,7	1,3	-	0,7	1,2
	A1	8411	96	0,7	2,4	-	0,7	1,3
	A8	8455	97	0,7	1,6	0	0,7	1,3

GV (8-satni pomični prosjek) =  $10 \text{ mg}/\text{m}^3$

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

Godina: 2015.

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	291	80	30	84	25	28	63
2. Krešimirova 52a G	94	26	24	80	2	23	40
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>							
3. Urinj A24	326	89	19	57	1	17	40
4. Paveki A24	356	98	17	55	1	15	38
<b>Monitoring Viktor Lenca</b>							
5. Martinšćica* A24	284	78	33	88	29	33	60
G	68	19	27	63	2	27	52
<b>Monitoring odlagališta Viševac</b>							
6. Viševac* A24	281	77	34	101	47	30	70
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>							
7. Marišćina* A24	326	89	32	78	23	30	59

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: 2015.

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	340	93	13	41	12	33
2. Paveki A24	353	97	14	38	13	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: 2015.

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.,						
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	61	17	0,007	0,006	0,037	0,042
Cd (ng/m <sup>3</sup> )	61	17	0,222	0,202	0,581	0,591
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>						
2. Urinj						
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	364	99	0,014	0,013	0,027	0,051
Cd (ng/m <sup>3</sup> )	364	99	1,104	0,994	2,739	5,109
Ni (ng/m <sup>3</sup> )	360	99	15,30	12,72	50,59	60,27
3. Paveki						
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	360	99	0,014	0,013	0,025	0,030
Cd (ng/m <sup>3</sup> )	360	99	1,099	1,035	2,705	4,714
Ni (ng/m <sup>3</sup> )	357	98	14,02	11,48	54,49	75,89
<b>Monitoring Viktor Lenca</b>						
4. Martinšćica						
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	68	19	0,010	0,008	0,036	0,098
Cd (ng/m <sup>3</sup> )	68	19	0,306	0,280	0,882	1,168

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: 2015.

Mjerna postaja	N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>
<b>Županijski program-</b>				
1. Krešimirova 52a, Rijeka PAU (ng/m <sup>3</sup> ):				
Phe	60	16	0,03	0,09
Anth	60	16	0,00	0,01
Flo	60	16	0,06	0,39
Py	60	16	0,09	0,55
BaA	60	16	0,05	0,22
Chr	60	16	0,09	0,72
BbF	60	16	0,17	1,35
BkF	60	16	0,16	1,11
<b>BaP</b>	<b>60</b>	<b>16</b>	<b>0,19</b>	<b>0,91</b>
IP	60	16	0,04	0,30

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

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

Godina: 2015.

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.	40	5,8	4,5	7,4	0,42	0,36	0,48	17	43	7	18
2. Delnice	35	6,3	5,0	7,9	0,24	0,37	0,45	6	17	0	0
3. Gerovo	71	6,2	4,2	7,4	0,42	0,40	1,02	9	13	3	4
4. Jezero Vrana	33	5,7	4,5	7,6	0,49	0,22	0,32	17	21	7	21

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: 2015.

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	71	110	6	16	0,1	0,2
2. Bakar	10	83	134	219	3	4	0,0	0,0
3. Kraljevica	12	100	84	199	4	7	0,0	0,1
4. Delnice	12	100	89	178	2	3	0,0	0,1
5. Gerovo	12	100	80	144	2	3	0,0	0,1
6. Lividraga	8	67	72	133	2	3	0,0	0,1
7. Jezero Vrana	10	83	71	121	1	4	0,0	0,0
<b>Monitoring INA RNR – Urinj</b>								
8. Urinj	12	100	99	198	6	21	0,0	0,2
9. Paveki	12	100	77	148	2	5	0,0	0,1
<b>Monitoring Viktora Lenca</b>								
10. Martinšćica	12	100	89	144	12	26	0,1	0,4
11. Žurkovo	12	100	84	177	5	13	0,0	0,1
12. Plumbum	11	100	96	182	12	34	0,0	0,1

\* - 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: 2015.

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	360	99	2,4	14	2,0	7,4
	A1	7726	88	2,4	63	1,5	12,1
2. Paveki	A24	360	99	1,2	4,2	1,1	2,8
	A1	8144	93	1,2	42	1,0	3,6
3. Krasica	A24	361	99	1,2	7,8	0,9	5,0
	A1	8150	93	1,2	49	0,6	7,0
4. Vrh Martinšćice	A24	362	99	0,9	4,2	0,8	2,5
	A1	8264	94	0,9	23	0,7	3,8
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>							
5. Marišćina	A24	336	92	0,06	0,27	0,03	0,22
	A1	7980	91	0,07	5,09	0,01	0,45

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

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

Godina: 2015.

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	360	99	2,7	15	2,1	8,3
	A1	7749	88	2,8	70	1,5	12,1
2. Paveki	A24	360	99	0,8	4,4	0,6	2,4
	A1	8218	94	0,8	29	0,4	3,5
3. Krasica	A24	361	99	1,0	7,7	0,6	4,4
	A1	8197	94	1,0	49	0,4	6,3
4. Vrh Martinšćice	A24	362	99	0,7	5,3	0,4	3,2
	A1	8301	95	0,7	71	0,2	3,4
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>							
5. Marišćina	A24	336	92	0,05	0,64	0,02	0,30
	A1	7981	91	0,05	15,12	0,00	0,41

GV - nema

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

Godina: 2015.

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	360	99	1,9	9,2	1,5	6,3
	A1	7756	89	2,0	83	0,9	10,6
2. Paveki	A24	360	99	0,5	5,1	0,3	2,2
	A1	8218	94	0,5	60	0,2	2,7
3. Krasica	A24	361	99	0,9	8,8	0,6	3,9
	A1	8197	94	0,9	74	0,3	6,0
4. Vrh Martinščice	A24	362	99	0,6	6,8	0,3	4,2
	A1	8301	95	0,6	70	0,1	5,4
<b>Monitoring ŽCGO Mariščina</b>							
5. Mariščina	A24	336	92	0,01	0,14	0,00	0,08
	A1	7981	91	0,01	1,40	0,00	0,16

GV - nema

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

Godina: 2015.

Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>
<b>Monitoring odlagališta Viševac</b>							
1. Viševac	A24	249	68	1,8	8,3	1,3	5,2
	A1	5621	64	1,8	41,9	1,3	6,5

GV - nema

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

Godina: 2015.

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	290	79	0,1	0,42	0	0,1	0,3
	A1	6862	78	0,1	3,4	-	0,0	0,8
2. Paveki	A24	326	89	0,1	0,7	0	0,1	0,5
	A1	7750	88	0,1	3,2	-	0,0	0,7

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

Godina: 2015.

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	290	79	0,1	0,3	0	0,1	0,2
	A1	6435	73	0,1	1,9	-	0,0	0,5
2. Paveki	A24	326	89	0,3	1,9	0	0,13	1,28
	A1	7567	86	0,3	4,3	-	0,1	1,5

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: 2015.

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	290	79	0,7	6,7	0,4	2,4
	A1	6435	73	0,6	32,1	0,2	3,4
2. Paveki	A24	326	89	1,6	9,1	1,0	6,4
	A1	7567	86	1,6	37,5	0,6	9,0

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

Godina: 2015.

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	290	79	0,07	0,5	0,1	0,2
	A1	6864	78	0,07	8,2	0,0	0,6
2. Paveki	A24	326	89	0,49	3,42	0,3	2,1
	A1	7750	88	0,49	12,0	0,1	3,1

GV - nema