



**Nastavni ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO
PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE**

**Zdravstveno-ekološki odjel
Odsjek za kontrolu zraka**

KAKVOĆA ZRAKA NA PODRUČJU PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE

**Objedinjeni izvještaj
za razdoblje 01.01. - 31.12.2011.**

Rijeka, 2012.



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

KAKVOĆA ZRAKA NA PODRUČJU PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE

**Objedinjeni izvještaj
za razdoblje 01.01. - 31.12.2011.**

Objavljivanje ovog izvještaja u skladu je s Čl. 20 Pravilnika o praćenju kakvoće zraka (NN 155/05) kojim raspoloživi podaci o koncentracijama onečišćujućih tvari u zraku na prostoru Primorsko-goranske županije postaju dostupni javnosti, udrugama za zaštitu okoliša i zaštitu potrošača, institucijama koje zastupaju interese zdravstveno osjetljivog stanovništva te zdravstvenim organizacijama. Za korištenje iznesenih podataka u druge svrhe potrebno je dobiti suglasnost vlasnika podataka.

Rijeka, 2012.

Naslov: Kakvoća zraka na području Primorsko-goranske županije
Objedinjeni izvještaj za razdoblje 01.01.-31.12.2011.

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

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

Odsjek za kontrolu zraka
Voditelj:

Zdravstveno-ekološki odjel
v.d. Voditelja:

Goran Crvelin, dipl.san.ing.

Dr.sc. Aleksandar Bulog, dipl.san.ing.

Ravnatelj:

Prof.dr.sc. Vladimir Mićović, dr.med.

1. PROGRAM PRAĆENJA KAKVOĆE ZRAKA

Program ispitivanja kakvoće zraka obuhvaća praćenje vremenske i prostorne raspodjele onečišćujućih tvari koje se emitiraju iz industrijskih i energetske pogona, tehnoloških procesa, kotlovnica, prijevoznih sredstava te difuznih izvora. Praćenje kakvoće zraka na području Primorsko-goranske županije u 2011. godini provodilo se temeljem više programa:

1. u sastavu provedbe Programa javno zdravstvenih mjera zaštite zdravlja od štetnih čimbenika okoliša u Primorsko-goranskoj županiji, prema Ugovoru br. 1/04/2011 sa Županijom na 13 mjernih postaja (*Kakvoća zraka na području Primorsko-goranske županije: Županijski program*),
2. prema ugovoru br. 02-210-295/1-11 s INA Industrijom nafte d.d. Zagreb na četiri mjerne postaje na području Kostrene (*Kakvoća zraka na području Primorsko-goranske županije: Monitoring INA Rafinerije nafte Rijeka- lokacija Urinj*)
3. prema ugovoru s brodogradilištem "Viktor Lenac" d.d. br. 02-200-250/1-08 o ispitivanju utjecaja rada brodogradilišta na kakvoću zraka na 3 mjerne postaje (*Kakvoća zraka na području Primorsko-goranske županije: Monitoring Viktor Lenca*),
4. Prema narudžbi br. 23/KS/11 od KD Čistoća, Rijeka, na jednoj postaji na području odlagališta komunalnog otpada "Viševac", Viškovo (*Kakvoća zraka na području Primorsko-goranske županije: Monitoring odlagališta Viševac*),
5. Prema narudžbi br. 37/11 od 05.12.2011. od Ekoplus d.o.o., u cilju preuzimanja imisijske automatske postaje i uspostave trajnog monitoringa na području budućeg Županijskog centra za gospodarenje otpadom (*Izvještaj o praćenju kakvoće zraka na području ŽCGO Mariščina*),
6. Temeljem Ugovora o pružanju usluga 02-210-361/1-09 od 09.06.2009., te Dodatka ugovora broj 02-260-300/1-10 od 28.04.2010. i Dodatka ugovora 02-210-305/1-11 od 19.07.2011. godine, pristupilo se mjerenju koncentracija lebdećih čestica PM_{10} na području Grada Bakra, točnije na prostoru zadnjih kuća (ulica Veberova 157) prema prostoru koji zauzima Luka za rasuti teret u Bakru. Ova mjerena nadovezuju se na zaključke prethodno provedenih mjerenja količina ukupne taložne tvari na istom području (*Izvještaj o praćenju onečišćenja zraka lebdećim česticama PM_{10} u Gradu Bakru*).

Također su prikazani rezultati mjerenja dvaju dosadašnjih programa praćenja kakvoće zraka koji u 2011. godini nisu ugovoreni, a provodili su se u prethodnim razdobljima.

Tako su prikazani rezultati imisijskog monitoringa sa automatske postaje u Trogirskoj ulici, Rijeka u sklopu nekadašnjeg monitoringa utjecaja na kvalitetu zraka INA Rafinerije nafte Rijeka na lokaciji Mlaka. Odlukom Gradonačelnika Grada Rijeke, nakon 30.06.2011. stanica je ugašena obzirom na prestanak proizvodnje na toj lokaciji i prestanak obveze financiranja od strane INA-e.

Nadalje, prikazani su rezultati mjerenja na području mogućeg utjecaja na okoliš postrojenja DINA Petrokemije na Krku koji su obustavljeni sa 31.03.2011. godine nakon više od 20 godina kontinuiranog provođenja, obzirom na financijske poteškoće u kojima se taj privredni subjekt našao. Ova mjerenja su se ipak dijelom obnovila na jednoj od dosadašnje tri postaje (Omišalj) krajem listopada na inicijativu Županijskog stožera za zaštitu i spašavanje temeljem najava o isključivanju električne energije zbog dugova HEP-u, što bi potencijalno moglo imati štetne učinke na okoliš u cjelini.

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 izvršena je kategorizacija područja Primorsko-goranske županije (tablica III).

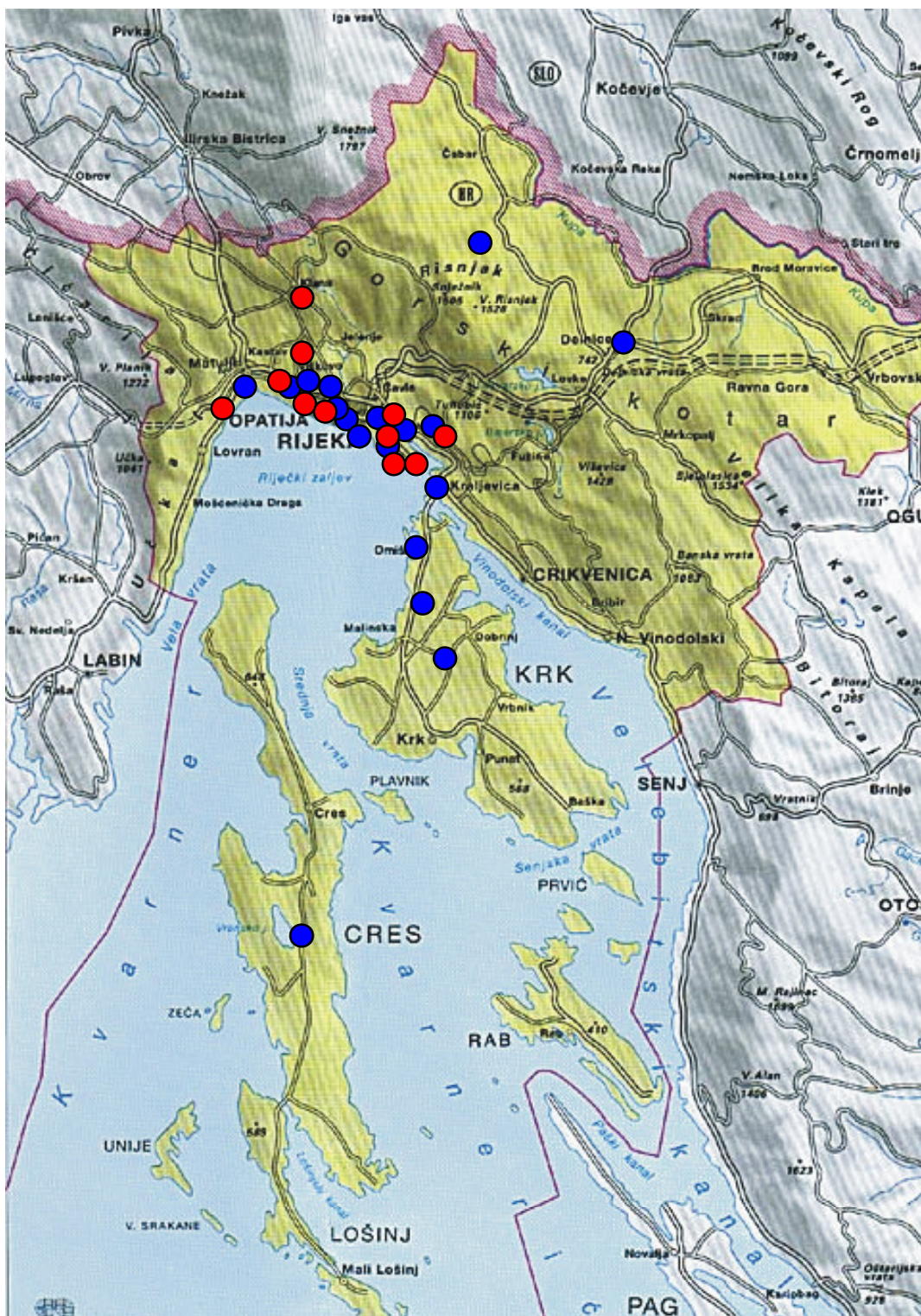
U tablicama 1-22 u Prilogu dani su zbirni rezultati svih određivanja prosječnih dnevnih koncentracija onečišćenja zraka na području Primorsko-goranske županije.

Tablica I: POPIS MJERNIH POSTAJA NA PODRUČJU PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE

MJERNA POSTAJA	OPIS
ZAVOD I Krešimirova 52a, Rijeka	N 45° 19' 54" E 14° 25' 32" 20 m/nm H=20 m L=30 m A/K: SO ₂ , dim, NH ₃ , NO ₂ , O ₃ , UTT, PM ₁₀ , PAU, metali
ZAVOD II Krešimirova 38, Rijeka	N 45° 19' 52" E 14° 25' 46" 8 m/nm H=8 m L=30 m A: PM ₁₀
MLAKA I. Sušnja 4, Rijeka	N 45°20'12" E 14°25'00" 18 m/nm H=15 m L=50 m K: SO ₂ , dim, NO ₂ , NH ₃ , H ₂ S
ČANDEKOVA Franje Čandeka 10, Rijeka	N 45°20'21" E 14°24'55" 70 m/nm H=6 m L=5 m K: SO ₂ , dim
FIGRELLO LA GUARDIA Studentska 1, Rijeka	N 45°19'50" E 14°26'08" 16 m/nm H=5 m L=2 m K: SO ₂ , dim, NO ₂
DRAGA Brig 24, Draga	N 45°19'19" E 14°29'50" 146 m/nm H=10 m L=20 m K: SO ₂ , dim
KOSTRENA Glavani bb, Kostrena	N 45°18'36" E 14°29'32" 16 m/nm H=5 m L=15 m K: SO ₂ , dim, NH ₃ , UTT, metali
BAKAR Primorje 39, Bakar	N 45°18'20" E 14°32'07" 20 m/nm H=5 m L=2 m K: SO ₂ , dim, NH ₃ , UTT, metali
BAKAR LUKA Bakar	N 45°18'20" E 14°32'37" 3 m/nm H=5 m L=2 m K: PM ₁₀
KRASICA I Krasica bb, Krasica	N 45°18'30" E 14°33'06" 186 m/nm H=5 m L=50 m K: SO ₂ , dim, H ₂ S
KRALJEVICA Frankopanska 9, Kraljevica	N 45°16'30" E 14°34'03" 16 m/nm H=5 m L=20 m K: SO ₂ , dim, NO ₂ , NH ₃ , H ₂ S, UTT, metali
VOLOSKO Stube I. Zavidića 1, Volosko	N 45°20'50" E 14°18'59" 41 m/nm H=12 m L=70 m K: SO ₂ , dim
OPATIJA Gorovo bb, Opatija	N 45°20'12" E 14°18'24" 40 m/nm H=4m L=5 m A: O ₃
JEZERO VRANA Jezero Vrana bb, Cres	N 44°51'26" E 14°24'06" 230 m/nm H=3 m L=10 m K: SO ₂ , dim, UTT, metali
OMIŠALJ OŠ Omišalj, Baječ bb	N 45°12'37" E 14°33'33" 90 m/nm H=5 m L= 10 m K: SO ₂ , dim, Cl, UTT
NJIVICE Jezero Njivice, Krk	N 45°10'03" E 14°33'32" 6 m/nm H=3 m L=100 m K: SO ₂ , dim, Cl, UTT
PONIKVE Jezero Ponikve, Krk	N 45°04'44" E 14°33'45" 38 m/nm H=2 m L=20 m K: UTT
URINJ (INŽENJERING) Urinj, Kostrena	N 45°17'19" E 14°31'42" 88 m/nm H=4 m L=2 m A/K: SO ₂ , NO ₂ , H ₂ S, NH ₃ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO, BTEX, R-SH, Pb, Cd, i Ni u PM ₁₀ , UTT i metali u UTT
VRH MARTINŠČICE Vrh Martinšćice, Kostrena	N 45°18'41" E 14°29'14" 66 m/nm H=4 m L=10 m A: H ₂ S, BTEX
KRASICA II Krasica bb, Krasica	N 45°18'30" E 14°33'06" 186 m/nm H=4 m L=2 m A: SO ₂ , H ₂ S, NO ₂ , O ₃ , BTEX
PAVEKI Šojska, Kostrena	N 45°17'39" E 14°30'50" 80 m/nm H=4 m L=2 m A/K: SO ₂ , NO ₂ , H ₂ S, O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO, BTEX, R-SH, Pb, Cd, i Ni u PM ₁₀ , UTT i metali u UTT
TROGIRSKA Trogirska bb, Rijeka	N 45°20'19" E 14°24'45" 60 m/nm H=4 m L=10 m A: SO ₂ , H ₂ S, NO ₂ , benzen, CH ₄

Tablica I (nastavak): POPIS MJERNIH POSTAJA NA PODRUČJU PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE

MJERNA POSTAJA	OPIS
MARTINŠČICA Vrh Martinščice, Kostrena	N 45°18'48" E 14°28'59" 17 m/nm H=5 m L=2 m A,K: PM ₁₀ , UTT, metali
ŽURKOVO Žurkovo, Kostrena	N 45°18'35" E 14°29'15" 20 m/nm H=2 m L=50 m K: UTT, metali
PLUMBUM Pećine, Rijeka	N 45°18'46" E 14°28'27" 15 m/nm H=2 m L=50 m K: UTT, metali
DELNICE Supilova 32, Delnice	N 45°23'41" E 14°48'02" 16 m/nm H=10 m L=20 m K: SO ₂ , dim, UTT, metali
LIVIDRAGA Lividraga	N 45°28'42" E 14°35'14" 930 m/nm H=2 m L=10 m K: UTT, metali
VIŠEVAC Viškovo	N 45°22'08" E 14°23'58" 320 m/nm H=5 m L=40 m A: NH ₃ , H ₂ S, CO, CH ₄ , PM ₁₀
MARIŠČINA Viškovo	N 45°24'90" E 14°23'02" 446 m/nm H=4 m L=20 m A: SO ₂ , NO ₂ , O ₃ , NH ₃ , H ₂ S, CO, PM ₁₀ , 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 (2), a sastoji se od nosača, košare, te polietilenske posude. Trajanje uzorkovanja iznosi 30 ± 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 modifikacijom Saltzmanove metode (1,5).

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. Vodikov sulfid

Koncentracije vodikovog sulfida određene su modifikacijom Buch-Stratmanove metode koja se temelji na spektrofotometrijskom određivanju nastalog molibdenskog plavila (6).

2.1.6. Oborine

Kiselost oborina određena je mjerenjem pH vrijednosti na pH metru. Sadržaj sulfata, nitrata i amonijevih iona u padavinama određen spektrofotometrijski (1,3).

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 (1).

Za određivanje sadržaja metala u lebdećim česticama PM₁₀ kvarcni filteri su ekstrahirani u smjesi HCl i HNO₃ (7). Kiseli ekstrakt analiziran je na sadržaj pojedinih metala, pomoću atomske apsorpcijske spektrometrije (AAS).

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 (8).

2.2. Fizikalne metode – automatske postaje (AP)

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

1. sumporov dioksid: mjerenje fluorescencije UV svjetlom pobuđenih molekula,
2. vodikov sulfid: isti način kao pod 1. nakon konverzije H₂S u SO₂
3. ozon: mjerenje apsorpcije UV zračenja,
4. dušikov dioksid: mjeri kemiluminiscenciju nastalu u reakciji NO i O₃,
5. amonijak: isto kao pod 4. nakon konverzije NH₃ u NO
6. ugljikov monoksid: baziran je na apsorpciji infra-crvenog zračenja
7. lebdeće čestice PM_{2,5} i PM₁₀: određuju se gravimetrijski mikrovagom ili apsorpcijom β-zračenja
8. analizator BTEX i merkaptana radi na osnovi određivanja tih spojeva plinskom kromatografijom svijetla

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

2.2.1. AP Krešimirova 52a

U stanici se nalaze analizatori:

1. sumporova dioksida: Monitor Labs Model 8850, (Monitor Labs SAD) 1986.
2. ozona: API Model 400 (Advanced Pollution Instrumentation, SAD), 1998.
3. dušikovih oksida: API Model 200 (API, SAD), 2003
4. Meteo-stup: Kroneis 263AAH (Kroneis, Austrija), 2000. (brzina i smjer vjetra); LSI (Italija) 2003. (T,RH)

2.2.2. AP Krešimirova 38

U stanici se nalazi analizator:

1. Lebdećih čestica-PM₁₀: TEOM 1400a (Rupprecht & Pataschnik, SAD), 2003.
2. Meteo-stup (brzina i smjer vjetra, T, RH): LSI (Italija), 2003.

2.2.3. AP Opatija, Gorovo bb

U stanici se nalazi analizator:

1. ozona: API Model 400 (API, SAD), 2003.
2. Meteo stup (brzina i smjer vjetra, T, RH): LSI (Italija), 2003.

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

2.2.4. AP Urinj

1. Analizator Horiba APSA-370- za mjerenja SO₂
2. Analizator Horiba APSA-H370- za mjerenja H₂S
3. Analizator Horiba APNA-370- za mjerenja NO_x
4. Analizator Horiba APNA-370/CU2- za mjerenja NH₃
5. Analizator Horiba APMA-370- za mjerenja CO
6. Analizator Horiba APDA-371- za mjerenja PM₁₀
7. Analizator Horiba APDA-371- za mjerenja PM_{2.5}
8. Analizator Chromatotec airmoBTX- za mjerenja BTEX
9. Analizator Chromatotec airmoMEDOR- za mjerenja merkaptana
10. Leckel SEQ 47/50- sekvencijalni uzorkivač PM₁₀
11. Chromatotec HydroxyCHROM- generator vodika
12. Horiba AFCU-360M- kalibracijski sustav
13. Horiba NGG- generator nul-zraka
14. Kalibracijski plin 10L (300 ppm SO₂, 800 ppm NO i 13000 ppm CO u N₂ 5.0)
15. Meteo-stup sa GILL Wind Sonic senzorom za mjerenje smjera i brzine vjetra

2.2.5. AP Paveki

1. Analizator Horiba APSA-370- za mjerenja SO₂
1. Analizator Horiba APSA-H370- za mjerenja H₂S
2. Analizator Horiba APNA-370- za mjerenja NO_x
3. Analizator Horiba APOA-370- za mjerenja O₃
4. Analizator Horiba APMA-370- za mjerenja CO
5. Analizator Horiba APDA-371- za mjerenja PM₁₀
6. Analizator Horiba APDA-371- za mjerenja PM_{2.5}
7. Analizator Chromatotec airmoBTX- za mjerenja BTEX
8. Analizator Chromatotec airmoMEDOR- za mjerenja merkaptana
9. Leckel SEQ 47/50- sekvencijalni uzorkivač PM₁₀
10. Chromatotec HydroxyCHROM- generator vodika
11. Horiba AFCU-360M- kalibracijski sustav
12. Horiba NGG- generator nul-zraka
13. Kalibracijski plin 10L (300 ppm SO₂, 800 ppm NO i 13000 ppm CO u N₂ 5.0)
14. Meteo-stup sa GILL Wind Sonic senzorom za mjerenje smjera i brzine vjetra

2.2.6. AP Krasica

1. Analizator Horiba APSA-370- za mjerenja SO₂
2. Analizator Horiba APSA-H370- za mjerenja H₂S
3. Analizator Horiba APNA-370- za mjerenja NO_x
4. Analizator Horiba APOA-370- za mjerenja O₃
5. Analizator Chromatotec airmoBTX- za mjerenja BTEX
6. Chromatotec HydroxyCHROM- generator vodika
7. Horiba AFCU-360M- kalibracijski sustav
8. Horiba NGG- generator nul-zraka
9. Kalibracijski plin 10L (300 ppm SO₂, 800 ppm NO i 13000 ppm CO u N₂ 5.0)
10. Meteo-stup sa GILL Wind Sonic senzorom za mjerenje smjera i brzine vjetra

2.2.7. AP Vrh Martinšćice

1. Analizator Horiba APSA-H370- za mjerenja H₂S
2. Analizator Chromatotec airmoBTX- za mjerenja BTEX
3. Chromatotec HydroxyCHROM- generator vodika
4. Horiba NGG- generator nul-zraka
5. Meteo-stup sa GILL Wind Sonic senzorom za mjerenje smjera i brzine vjetra

Monitoring Viktor Lenca provodi se pomoću:

2.2.8. AP Martinšćica

U stanici se nalazi analizator:

1. lebdećih čestica PM₁₀: TEOM 1400a (Rupprecht & Pataschnik, SAD), 2000.

Na području Općine Viškovo smještene su dvije postaje:

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

U stanici se nalaze analizatori:

1. vodikova sulfida: APSA-360+CU1 (Horiba Int.), 2004.
2. amonijaka: APNA-360 (Horiba Int.), 2004.
2. metana, APHA-360 (Horiba Int.), 2004.
3. ugljikova monoksida, APMA 360 (Horiba Int.), 2004.
4. BTX: AirmoBTX 1000 (Horiba Int.), 2005.
5. lebdećih čestica PM₁₀, TEOM (R&P)
6. Meteo-stup: anemometar (Gill Instruments), higrometar (Rotronic MP200H) (Švicarska)
7. kalibracijska jedinica AFCU-360, (Horiba Int.), 2005.

2.2.10. AP Mariščina, Viškovo (Monitoring ŽCGO Mariščina)

U stanici se nalaze analizatori:

1. sumporova dioksida (SO₂), koji se osniva na mjerenju fluorescencije UV svjetlom pobuđenih molekula SO₂, analizator MLU T43i (Thermo Scientific), 2006.,
2. vodikova sulfida (H₂S) koji se određuje na isti način nakon konverzije vodikova sulfida u sumporov dioksid, analizator MLU T17c (Thermo Scientific), 2006.,
3. dušikova dioksida (NO₂) što mjeri kemiluminiscenciju nastalu u reakciji NO i O₃, analizator MLU T42i (Thermo Scientific), 2006.,
4. amonijaka (NH₃) , koji se određuje na isti način kao NO_x nakon konverzije amonijaka u NO, analizator, MLU T45c (Thermo Scientific), 2006.,
5. ozona (O₃), analizator MLU T49i (Thermo Scientific) koji se osniva na apsorpciju UV zračenja, 2006.,
6. ugljikova monoksida (CO), koji se osniva na mjerenju apsorpcije IR zračenja, analizator MLU 48i (Thermo Scientific), 2006.,
7. BTEX što radi na osnovu određivanja benzena, toluena etilbenzena i ksilena plinskom kromatografijom, analizator MLU AIRMOTEC AIRTOXIC PID (Airmotec), 2006.,
8. analizator za mjerenje lebdećih čestica PM₁₀ MLU TEOM 1400 (Thermo Scientific), 2006.,
9. kalibracijska jedinica SONIMIX 6000 LNI, 2006.,
10. Meteo-stupa za meteorološke parametre: brzinu vjetra (DNA507 E407031), smjer vjetra (DNA516 E407019), vlažnost i temperaturu zraka (DMA575 AG9279), tlak zraka (barometar SQA 223 610032).

Također su prikazani rezultati mjerenja sa postaje:

2.2.11. AP Trogirska ul. (ex Monitoring INA Maziva Rijeka)

U stanici se nalaze analizatori:

1. sumporova dioksida: APSA-360 (Horiba Int.), 2002
2. vodikova sulfida: APSA-360+CU1 (Horiba Int.), 2002
3. dušikova dioksida: APNA-360 (Horiba Int.), 2002
4. BTX: AirmoBTX 1000 (Horiba Int.), 2002
5. Meteo-stup: Kroneis AA4 (Austrija), 2002,(brzina i smjer vjetra); Hygroclip, Rotronic (Švicarska), 2002 (RH, T)

Većina postaja povezana je preko Dataloggera DL256 (Opsis, Švedska), gdje se vrši prva obrada i pohrana podataka, koji se zatim obrađuju na računalu programskim paketom Enviman (Opsis, Švedska). Izuzetak su AP Viševac i AP Trogirska gdje se podaci najprije sakupljaju pomoću DCS modula (Gemi, Njemačka) na zasebnom računalu, odakle ih preuzima Enviman. Također preko istog modula povezane su četiri postaje u sklopu Monitoringa INA RNR i spojene trajnom ADSL vezom.

Programski paket koji se koristi omogućava i automatsko slanje izmjerenih satnih koncentracija na web stranicu Zavoda **www.zzjzpgz.hr**.

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

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

Godina: 2011.

Postaja:	Parametar:	SO ₂	Dim	NO ₂	NH ₃	H ₂ S	O ₃	Cl	UTT	Pb/TT	Cd/TT	PM ₁₀	PM _{2,5}	Pb/PM ₁₀	Cd/PM ₁₀	Ni/PM ₁₀	BaP/PM ₁₀	CO	benzen	R-SH	
I Krešimirova 52a		A, K	K	A	K		A		K	K	K	K ¹		K ³	K ³		K ³				
I Krešimirova 38												A									
I Mlaka		K	K	K	K	K ²															
I Čandekova ul.		K	K																		
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 ²															
I Kraljevica		K	K	K ²	K	K ²			K	K	K										
I Opatija							A														
I Volosko		K	K																		
I Delnice		K	K						K	K	K										
I Lividraga									K	K	K										
I Jezero Vrana- Cres		K	K						K	K	K										
II Urinj (Inženjering)		A		A	A	A			K	K	K	A, K	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, K	A	K	K	K		A	A	A	
III Martinšćica									K	K	K	A, K ²		K ²	K ²						
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		
VI Luka Bakar												K ¹									
Trogirska ul.*		A		A		A													A		
Omišalj**		K	K					K	K												
Njivice**		K	K					K	K												
Ponikve**									K												
Legenda:		ne mjeri se										I Županijski program					* ex Monitoring INA RNR - Mlaka				
	K	klasična kemijska ili fizička metoda, prosječne dnevne koncentracije										II Monitoring INA Rafinerije Rijeka- Urinj					** ex Monitoring DINA Krk				
	A	analizator, trenutne koncentracije										III Monitoring brodogradilišta Viktor Lenac									
												IV Monitoring deponija Viševac									
												V Monitoring ŽCGO Marišćina									
												VI Mjerenja PM10 u Luci Bakar									

Instituti za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije
Zdravstveno-ekološki odjel - Odsjek za kontrolu zraka

3. KLASIFIKACIJA PODRUČJA PREMA ONEČIŠĆENJU ZRAKA

Temeljem članka 24. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11) 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 2011. godini, na koje se primjenjuju odredbe spomenutog Zakona i Uredbe o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05), 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, kao i prethodnih godina prisutno je u okolini industrijskih pogona i deponija. Onečišćenja su posljedica lokalnih izvora, u prvom redu niskih industrijskih izvora i kotlovnica, te prometa. Dijelom je vidljiv i utjecaj prekograničnog transporta onečišćujućih tvari zrakom, posebice ozona. **Onečišćen zrak**, odnosno **II kategoriju** kvalitete zraka ima:
 - Područje mjernih postaja **Urinj** (Kostrena) i **Krasica** (Bakar) prema izmjerenim koncentracijama **sumporovog dioksida** i **vodikovog sulfida**
 - Područje mjernih postaja **Gorovo** (Opatija), **Marišćina** (Viškovo), **Paveki** (Kostrena) i **Krasica** (Bakar) prema izmjerenim koncentracijama **ozona**
 - Područje mjerne postaje **Viševac** (Viškovo) prema izmjerenim koncentracijama **vodikovog sulfida** i **lebdećih čestica PM₁₀**
 - Područje mjerne postaje **ul. F. la Guardia** (Rijeka) zbog **dušikovog dioksida**
 - Područje mjerne postaje **Trogirska ul.** (Rijeka) zbog **premašenog broja** dopuštenih prekoračenja 1-satnih graničnih vrijednosti za **vodikov sulfid**
 - Područje mjerne postaje **Bakar-Luka** (Bakar) zbog **premašenog broja** dopuštenih prekoračenja dnevne granične vrijednosti koncentracija **lebdećih čestica PM₁₀** dobivenih procjenom broja prekoračenja na godišnjoj razini

Općenito uzevši, stanje je slično, odnosno nepromijenjeno u odnosu na prethodne godine ispitivanja. Na većini područja Županije zrak je I kategorije odnosno čist ili neznatno onečišćen. Kritični parametri onečišćenja zraka u Primorsko-goranskoj županiji su sumporov dioksid i vodikov sulfid, dušikov dioksid, ozon i lebdeće čestice PM₁₀. Prema raspodjeli onečišćenja u prostoru mogu se identificirati slijedeće lokacije sa povećanim razinama polutanata: područje užeg centra Grada Rijeka, područje utjecajnog područja Rafinerije nafte Rijeka na Urinju, odlagalište otpada Viševac i područje Luke Bakar.

Onečišćenje zraka **sumporovim dioksidom** i **vodikovim sulfidom** prisutno je na utjecajnom području INA Rafinerije nafte Rijeka. Zbog dosizanja kritičnih razina sumporovog dioksida 18.01.2011. godine na području Kostrene proglašene su **Posebne mjere zaštite zdravlja ljudi i okoliša**. Također se na području deponija Viševac i Mlake bilježi porast koncentracija vodikovog sulfida u sezoni loženja, kao posljedica utjecaja lokalnih stacionarnih izvora.

Onečišćenje zraka **dušikovim dioksidom** zabilježeno je na postaji u ulici Fiorello la Guardia. To je posljedica utjecaja prometa na kvalitetu zraka. Unatoč nominalnom pogoršanju, situacija je donekle bolja u odnosu na prethodne godine ispitivanja kada su se i na drugim postajama bilježila prekomjerna onečišćenja ovim polutantom

Obzirom na **lebdeće čestice PM₁₀** onečišćen zrak ponovno je utvrđen na području deponija Viševac, a ove godine i na području utjecajnog područja luke za rasute terete u Bakru.

Također je, kao i prethodnih godina, na većini postaja na kojima se mjeri, utvrđeno onečišćenje zraka prizemnim ili troposferskim **ozonom**. 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: 2011.

JLS / Postaja:	SO2	dim	UTT	Pb/UTT	Cd/UTT	Cl	NO2	O3	NH3	H2S	PM10	PM2,5	Pb/PM10	Cd/PM10	Ni/PM10	BaP	benzen	CO	R-SH
<i>Grad Rijeka</i>																			
I Krešimirova 52a																			
I Krešimirova 38																			
I Mlaka- ul I. Sušnja																			
I Candekova ul.																			
I F. la Guardia																			
I Draga																			
III Plumbum			NP																
Trogirska ul.	NP						NP			NP							NP		
<i>Grad Bakar</i>																			
I Bakar																			
VI Bakar Luka																			
I Krasica																			
II Krasica-analiz																	NP	NP	
<i>Grad Kraljevica</i>																			
I Kraljevica																			
<i>Grad Opatija</i>																			
I Opatija																			
I Volosko																			
<i>Grad Delnice</i>																			
I Delnice																			
<i>Grad Čabar</i>																			
I Lividraga																			
<i>Grad Cres</i>																			
I Jezero Vrana																			
<i>Grad Krk</i>																			
**Ponikve			NP																
<i>Općina Omišalj</i>																			
**Omišalj	NP	NP	NP			NP													
**Njivice	NP	NP	NP			NP													
<i>Općina Kostrena</i>																			
I Kostrena																			
II Urinj (Inženjering)									NP				NP	NP	NP		NP	NP	NP
II Vrh Martinšćice																			
II Paveki			NP	NP	NP								NP	NP	NP				NP
III Martinšćica																			
III Žurkovo																			
<i>Općina Viškovo</i>																			
IV Viševac									NP									NP	
V Marišćina	NP								NP	NP							NP		

Legenda:

ne mjeri se
NP
NP
II kategorija

- I Županijski program
- II Monitoring INA Rafinerije Rijeka- Urinj
- III Monitoring brodogradilišta Viktor Lenac
- IV Monitoring deponija Viševac
- V Monitoring ŽCGO Marišćina
- VI Mjerenja PM10 u Luci Bakar

- * ex Monitoring INA RNR - Mlaka
 - ** ex Monitoring DINA Krk
- NP* iako je razdoblje praćenja kraće od godine dana, zbog premašenog dopuštenog broja prekoračenja 1-satne GV

LITERATURA

- (1) "Selected Methods for Measuring Air Pollutants", WHO offest 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", 16th Edition, APHA. AWA. WPCF., Baltimore, 1985.
- (4) "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 15th Edition, APHA. AWA. WPCF., Springfield, 1980.
- (5) "Handbook of Air Pollution Analysis", R. Perry and R.J.Young Eds., Chapman and Hall, London, 1977.
- (6) Vađić V.: Zašt. atm. 10 (3), 1982, 116.
- (7) van Loon J.E.: Selected Methods of Trace Analysis: Biological and Environmental Samples, John Wiley&Son, New York, 1985.
- (8) Alebić-Juretić A.: Fresenius Environ Bull. 3, 1994, 89

PRILOG

Zbirni rezultati određivanja onečišćujućih tvari u zraku prikazani su:

- Tablica 1: Sumporov dioksid SO₂
- Tablica 2: Dim
- Tablica 3: Kloridi Cl
- Tablica 4: Amonijak NH₃
- Tablica 5: Dušikov dioksid NO₂
- Tablica 6: Ozon O₃
- Tablica 7: Vodikov sulfid H₂S
- Tablica 8: Ugljikov monoksid CO
- Tablica 9: Lebdeće čestice PM₁₀
- Tablica 10: Lebdeće čestice PM_{2,5}
- Tablica 11: Metali u lebdećim česticama PM₁₀
- Tablica 12: Pojedinačni policiklički aromatski ugljikovodici (PAU) u PM₁₀
- 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

C_{sr} – prosječna vrijednost

C_{50} – medijan, vrijednost od koje je 50% podataka više

C_{98} – 98-percentil, vrijednost od koje je 2% podataka više

C_M – maksimalna vrijednost

$n>$ - broj podataka više od kratkotrajne preporučene ili granične vrijednosti

Metali:

Pb - olovo

Cd – kadmij

Fe – željezo

Zn – cink

Cu - bakar

Ni - nikal

Pojedinačni policiklički aromatski ugljikovodici (PAU):

Phe – fenantren

Anth – antracen

Flo - fluoranten

Py – piren

BaA – benzo(a)antracen

BbF - benzo(b)fluoranten

BkF – benzo(k)fluoranten

BaP – benzo(a)piren

IP – indeno(1,2,3-c,d)piren

Oborine:

S-SO₄ – sumpor istaložen u obliku sulfata

N-NO₃ – dušik istaložen u obliku nitrata

N-NH₄ – dušik istaložen u obliku amonijuma

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

Godina: 2011.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	C _{sr}	C _M	n>GV	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program							
1. ul. F. Čandeka	337	92	12	35	0	11	24
2. ul. F. la Guardia	331	91	18	51	0	17	40
3. Krešimirova ul.	A24 350	96	8	57	0	6	22
	A1 8360	95	8	144	0	5	35
	acid. 357	98	15	70	0	13	39
4. Mlaka	363	99	30	87	0	27	62
5. Draga	365	100	26	86	0	26	52
6. Bakar	343	94	15	59	0	13	49
7. Krasica	360	98	28	135	1	24	78
8. Kraljevica	341	93	25	107	0	21	70
9. Kostrena	360	98	16	190	1	13	46
10. Delnice	327	90	18	58	0	16	41
11. Volosko	311	85	20	71	0	17	51
12. Jezero Vrana, Cres	361	99	14	51	0	13	37
Monitoring INA RNR - Urinj							
13. Urinj (Inženjering)	A24 335	92	22	421	1	13	72
	A1 7736	88	22	667	32	5	175
14. Paveki	A24 345	95	13	90	0	10	56
	A1 7940	91	13	377	1	5,0	82
15. Krasica	A24 363	99	21	206	1	11	93
	A1 8405	96	21	677	34	4	190
Monitoring ŽCGO Marišćina							
16. Marišćina	A24 198	54	2	4	0	*	*
	A1 4714	54	2	19	0	*	*
ex Monitoring INA RNR - Mlaka							
18. Trogiraska ul.	A24 181	50	8	52	0	*	*
	A1 4343	50	8	194	0	*	*
ex Monitoring DINA Omišalj							
13. Omišalj	153	41	13	47	0	*	*
14. Jezero (Njivice)	88	24	9	32	0	*	*

* - nedostatan obuhvat podataka za C₅₀ i C₉₈

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

Godina: 2011.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	C _{sr}	C ₅₀	C ₉₈	C _M
Županijski program						
1. ul. F. Čandeka	345	95	8	7	21	28
2. ul. F. la Guardia	330	90	27	27	61	78
3. Krešimirova ul.	363	99	11	9	27	37
4. Mlaka	365	100	10	9	25	38
5. Draga	365	100	7	6	15	18
6. Bakar	353	97	7	6	20	30
7. Krasica	361	99	3	2	9	13
8. Kraljevica	351	96	4	3	13	13
9. Kostrena	360	98	4	3	11	17
10. Delnice	345	95	10	7	34	45
11. Volosko	327	90	5	4	11	24
12. Jezero Vrana	362	99	2	1	5	9
ex Monitoring DINA Omišalj						
13. Omišalj	148	41	5	*	*	8
14. Jezero (Njivice)	88	24	4	*	*	12

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

Godina: 2011.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	C _{sr}	n>GV	C _M
ex Monitoring DINA Omišalj					
1. Omišalj	148	41	6	0	30
2. Jezero (Njivice)	88	24	8	0	11

GV (24 - satna) = $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$

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

Godina: 2011.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	C_{sr}	C_M	n>GV	C_{50}	C_{98}
Županijski program							
1. Krešimirova ul.	359	98	8	32	0	7	21
2. Mlaka	363	99	9	67	0	8	35
3. Kostrena	360	98	6	27	0	5	23
4. Bakar	365	100	9	54	0	7	29
5. Kraljevica	343	94	7	30	0	7	24
Monitoring INA RNR - Urinj							
6. Urinj (Inženjering) A24	311	85	1,0	3,1	0	1,0	2,5
A1	7311	83	1,0	7,9	-	1,0	3,7
Monitoring odlagališta Viševac							
7. Viševac A24	264	72	8,0	21,9	0	7,6	17,0
A1	6281	72	8,1	102,3	-	6,8	27,3
Monitoring ŽCGO Marišćina							
8. Marišćina A24	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP
A1	NP	NP	NP	NP	-	NP	NP

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: 2011.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	C _{sr}	C _M	n>GV	n>TV	C ₅₀	C ₉₈	
Županijski program									
1. Krešimirova ul.	A24	360	99	34	77	0	0	33	64
	A1	8634	99	34	150	0	0	29	91
2. Mlaka		365	100	23	62	0	0	22	49
3. Ul. F. la Guardia		329	90	49	92	17	0	45	88
4. Kraljevica*		81	22	23	93	1	0	*	*
Monitoring INA RNR - Urinj									
5. Urinj (Inženjering)	A24	336	92	11	74	0	0	10	27
	A1	7870	90	11	100	0	0	6	48
6. Paveki	A24	344	94	8,0	33	0	0	7,0	22
	A1	7944	91	9,0	90	0	0	5,0	36
7. Krasica	A24	342	94	10	44	0	0	9	29
	A1	7899	90	10	88	0	0	6	40
Monitoring ŽCGO Marišćina									
8. Marišćina	A24	335	92	10	29	0	0	9	21
	A1	7952	91	10	71	0	0	7	33
ex Monitoring INA RNR - Mlaka									
9. Trogirska ul.	A24	181	50	21	67	0	0	*	*
	A1	4339	50	24	138	0	0	*	*

** - povremena mjerenja

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

Godina: 2011.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	Csr	C _M	n>GV	C ₅₀	C ₉₈	
Županijski program								
1. Krešimirova 52a	A24	365	100	38	79	0	39	69
	A1	8748	100	38	159		37	86
	A8	8760	100	38	128	3	37	78
					1dan			
2. Opatija	A24	334	92	62	112	3	65	105
	A1	7784	89	62	185		58	134
	A8	7871	90	61	159	220	59	124
					49 dana			
Monitoring INA RNR - Urinj								
3. Paveki	A24	337	92	83	141	49	86	128
	A1	7743	88	83	228		83	143
	A8	8015	92	85	171	694		84
					87 dana			
4. Krasica	A24	329	90	74	119	10	80	112
	A1	7565	86	74	188		75	128
	A8	7845	90	76	152	211	77	122
					41 dan			
Monitoring ŽCGO Marišćina								
5. Marišćina	A24	352	96	77	126	24	78	118
	A1	8346	95	78	170		76	135
	A8	8397	96	77	151	423	76	129
					63 dana			

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

Godina: 2011.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	C _{Sr}	C _M	n>GV	C ₅₀	C ₉₈	
Županijski program								
1. Mlaka**	89	24	1,0	4,0		*	*	
2. Kraljevica**	83	23	1,3	5,9	1	*	*	
3. Krasica**	88	24	1,3	9,0	2	*	*	
Monitoring INA RNR - Urinj								
4. Urinj (Inženjering)	A24	311	85	1,6	18	4	1,5	4,5
	A1	7299	83	1,6	201	78	1,2	5,4
5. Paveki	A24	344	94	0,7	2,2	0	0,8	1,4
	A1	7939	91	0,7	9,2	2	0,7	1,7
6. Krasica	A24	363	99	1,2	3,9	0	1,2	2,2
	A1	8410	96	1,2	18,9	13	1,1	2,8
7. Vrh Martinšćice	A24	344	94	0,7	2,4	0	0,7	1,4
	A1	7987	91	0,7	29,7	1	0,7	1,5
Monitoring odlagališta Viševac								
8. Viševac	A24	304	83	0,8	9,1	2	0,6	2,2
	A1	7211	82	0,8	27,2	34	0,5	2,8
Monitoring ŽCGO Marišćina								
9. Marišćina	A24	NP	NP	NP	NP	NP	*	*
	A1	NP	NP	NP	NP	NP	*	*
ex Monitoring INA RNR - Mlaka								
10. Trogirska ul.	A24	174	48	1,5	5,2	1	*	*
	A1	4083	47	1,5	8,7	14	*	*

* - nedostatan obuhvat podataka za C₅₀ i C₉₈

** - povremena mjerenja

Tablica 8.: Zbirni rezultati određivanja ugljikova monoksida u zraku (mg/m³)

Godina: 2011.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	C _{sr}	C _M	n>GV	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj							
1. Inženjering-Urinj	A24	311	85	0,3	0,6	0,3	0,5
	A1	7301	83	0,3	1,5	0,3	0,6
	A8	7456	85	0,3	0,8	0	0,3
2. Paveki	A24	344	94	0,2	0,5	0,2	0,4
	A1	7951	91	0,2	0,9	0,2	0,5
	A8	8223	94	0,2	0,6	0	0,2
Monitoring odlagališta Viševac							
3. Viševac	A24	314	86	0,4	1,1	0,3	1,0
	A1	7440	85	0,4	3,4	0,2	1,5
	A8	7295	83	0,3	2,5	0	0,2
Monitoring ŽCGO Mariščina							
4. Mariščina	A24						
	A1						

A24 - 24-satno usrednjavanje

A1 - satno usrednjavanje

A8 - 8-satno pomično usrednjavanje

GV (8-satna) = 10 mg/m³

Tablica 9.: Zbirni rezultati određivanja lebdećih čestica PM₁₀ u zraku (µg/m³)

Godina: 2011.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	C _{sr}	C _M	n>GV	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program							
1. Krešimirova 38** A24	330	90	31	74	25	29	58
2. Krešimirova 52a G	100	27	27	94	3 (11)*	26	54
Monitoring INA RNR - Urinj							
3. Urinj (Inženjering) A24	303	83	21	78	4	19	45
4. Paveki A24	340	93	18	56	2	16	47
Monitoring Viktor Lenca							
5. Martinšćica** A24	302	83	29	149	29	19	118
G	80	22	28	83	4 (18)*	27	61
Monitoring odlagališta Viševac							
6. Viševac** A24	333	91	43	146	98	38	104
Monitoring ŽCGO Marišćina							
7. Marišćina A24	355	97	30	92	14	29	53
Mjerenja PM₁₀ u Gradu Bakru							
8. Bakar – Luka G	120	33	36	96	24 (73)*	31	84

G – gravimetrijska analiza

• - procjena broja prekoračenja na godišnjoj razini

** - Napomena: zbog sistemske greške analizatora PM₁₀ pri obradi rezultata primijenjen je odgovarajući korekcijski faktor (f =1,3)

Tablica 10.: Zbirni rezultati određivanja lebdećih čestica PM_{2,5} u zraku (µg/m³)

Godina: 2011.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj						
3. Urinj (Inženjering) A24	303	83	17	129	15	42
4. Paveki A24	335	92	15	50	12	38

Tablica 11.: Zbirni rezultati određivanja metala u lebdećim česticama PM₁₀

Godina: 2011.

Mjerna postaja	N	OP (%)	C _{sr}	C ₅₀	C ₉₈	C _M
Županijski program						
1. Krešimirova 52a, Rijeka						
Pb (µg/m ³)*	61	17	0,007	0,006	0,022	0,034
Cd (ng/m ³)	61	17	0,256	0,215	0,792	0,804
Monitoring INA RNR - Urinj						
2. Urinj (Inženjering)						
Pb (µg/m ³)*	251	68,8	0,019	0,018	0,034	0,044
Cd (ng/m ³)	250	68,5	1,577	1,486	3,347	3,767
Ni (ng/m ³)	244	66,8	17,453	15,775	39,358	47,902
3. Paveki						
Pb (µg/m ³)*	279	76,4	0,016	0,015	0,028	0,030
Cd (ng/m ³)	278	76,2	1,280	1,339	2,195	2,405
Ni (ng/m ³)	276	75,6	14,145	12,346	36,078	45,992
Monitoring Viktor Lenca						
4. Martinšćica						
Pb (µg/m ³)*	80	22	0,011	0,009	0,038	0,047
Cd (ng/m ³)	80	22	0,233	0,166	0,855	1,001

Tablica 12.: Zbirni rezultati određivanja pojedinačnih PAU u lebdećim česticama PM₁₀

Godina: 2011.

Mjerna postaja	N	OP (%)	C _{sr}	C _M
Županijski program-				
Krešimirova 52a, Rijeka				
PAU (ng/m³):				
Phe	61	17	0,05	0,16
Anth	61	17	0,00	0,01
Flo	61	17	0,22	0,75
PY	61	17	0,20	0,71
BaA	61	17	0,20	0,91
Chr	61	17	0,30	1,17
BbF	61	17	0,60	3,41
BkF	61	17	0,29	1,26
BaP	61	17	0,56	2,32
IP	61	17	0,51	2,65

Tablica 13.: Zbirni rezultati analize oborina

Godina: 2011.

Mjerna postaja	N	pH	pH _m	pH _M	S-SO ₄ (g/m ²)	N-NO ₃ (g/m ²)	N-NH ₄ (g/m ²)	pH<5,6		pH<5,0	
								N	%	N	%
Županijski program											
1. Krešimirova ul.	37	5,3	4,3	6,9	0,51	0,35	0,53	23	62	16	43
2. Delnice	57	6,4	3,9	7,7	0,38	0,37	0,52	8	14	3	5
3. Lividraga	28	6,0	5,1	8,9	0,41	0,37	0,79	6	21	0	-
4. Jezero Vrana	31	5,7	4,3	8,4	0,33	0,22	0,36	14	45	6	19
ex Monitoring DINA											
5. Jezero (Njivice)	9	5,5	4,3	6,9	0,18	0,15	0,14	5	55	4	44
6. Ponikve	11	6,2	4,7	7,4	0,09	0,08	0,09	2	17	2	17

pH - srednja godišnja vrijednost

pH_m - minimalna godišnja vrijednost

pH_M - maksimalna godišnja vrijednost

S-SO₄ - sumpor istaložen kao sulfat

N-NO₃ - dušik istaložen kao nitrat

N-NH₄ - dušik istaložen kao amonijum

N - broj podataka

Tablica 14.: Zbirni rezultati određivanja ukupne taložne tvari (mg/m²dan) i u njima istaloženih metala (µg/m²dan)

Godina: 2011.

Mjerna postaja					Pb	Cd	Fe	Zn	Cu
	N	OP (%)	C _{Sr}	C _M	C _{Sr}	C _{Sr}	C _{Sr}	C _{Sr}	C _{Sr}
Županijski program*									
1. Krešimirova ul.	11	92	77	129	6	0,1	921	76	11
2. Kostrena-Urinj	12	100	97	167	11	0,0	515	60	8
3. Bakar	12	100	145	222	6	0,1	1134	58	15
4. Kraljevica	12	100	208	360	28	0,6	2342	1951	30
5. Delnice	12	100	120	304	5	0,0	526	57	6
6. Lividraga	8	67	91	183	4	0,0	504	40	5
7. Jezero Vrana	10	83	94	153	4	0,0	553	50	6
Monitoring INA RNR – Urinj*									
8. Urinj	12	100	154	259	11	0,0	515	60	8
9. Paveki	9	75	84	134	7	0,0	585	119	10
Monitoring Viktora Lenca*									
10. Martinšćica	12	100	135	249	17	35	2458	156	108
11. Žurkovo	11	92	122	297	13	39	2576	243	46
12. Plumbum	9	75	140	206					
ex Monitoring DINA*									
13. Omišalj	3	25	116	176					
14. Jezero (Njivice)	3	25	61	83					
15. Ponikve	3	25	101	123					

* - mjesečne količine

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

Godina: 2011.

Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj							
1. Urinj (Inženjering)	A24	304	83	2,4	13	1,8	8,6
	A1	7001	80	2,4	75	1,1	14,9
2. Paveki	A24	341	93	1,2	23	0,8	4,6
	A1	7858	90	1,2	286	0,6	4,3
3. Krasica	A24	344	94	1,1	7,8	0,6	5,4
	A1	7915	90	1,1	53	0,4	6,9
4. Vrh Martinšćice	A24	342	94	0,9	9,0	0,7	4,2
	A1	7932	91	0,9	164	0,5	4,4
Monitoring ŽCGO Marišćina							
5. Marišćina	A24	280	77	0,4	2,3	0,3	1,4
	A1	6305	72	0,4	16,1	0,2	2,0
ex Monitoring INA RNR - Mlaka							
6. Trogirska ul.	A24	NP	NP	NP	NP	NP	NP
	A1	NP	NP	NP	NP	NP	NP

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

Mjerna postaja		Godina: 2011.					
		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj							
1. Urinj (Inženjering)	A24	304	83	2	10	1,6	6,2
	A1	7096	81	2	61	1	11,2
2. Paveki	A24	341	93	1,0	4,0	0,8	2,9
	A1	7988	91	1,0	32	0,6	4,2
3. Krasica	A24	344	94	1,0	6,0	0,1	2,8
	A1	8084	92	1,0	17	0,1	3,9
4. Vrh Martinšćice	A24	343	94	1,0	12	0,7	3,4
	A1	8119	93	1,0	103	0,5	5,1
Monitoring ŽCGO Marišćina							
5. Marišćina	A24	279	76	1,9	43,4	0,4	7,7
	A1	6309	72	1,7	136,1	0,1	9,9
ex Monitoring INA RNR - Mlaka							
6. Trogirska ul.	A24	NP	NP	NP	NP	NP	NP
	A1	NP	NP	NP	NP	NP	NP

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

		Godina: 2011.					
Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj							
1. Urinj (Inženjering)	A24	304	83	2	13	1,5	7,1
	A1	7100	81	2	103	0,8	11,6
2. Paveki	A24	341	93	1,0	7,0	0,6	3,6
	A1	7988	91	1,0	75	0,3	4,9
3. Krasica	A24	344	94	0	4,0	0,1	2,2
	A1	8084	92	0	34	0	2,3
4. Vrh Martinšćice	A24	344	94	4,0	46	1,4	22
	A1	8157	93	4,0	295	0,3	38
Monitoring ŽCGO Marišćina							
5. Marišćina	A24	279	76	0,4	8,0	0,1	1,5
	A1	6309	72	0,4	40,3	0,1	2,3
ex Monitoring INA RNR - Mlaka							
6. Trogirska ul.	A24	NP	NP	NP	NP	NP	NP
	A1	NP	NP	NP	NP	NP	NP

Tablica 18.: Zbirni rezultati praćenja koncentracija metana (mg/m^3)

		Godina: 2011.					
Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring odlagališta Viševac							
1. Viševac	A24	NP	NP	NP	NP	NP	NP
	A1	NP	NP	NP	NP	NP	NP
ex Monitoring INA RNR - Mlaka							
2. Trogirska ul.**	A24	94	26	1,3	1,4	*	*
	A1	2207	25	1,3	2,0	*	*

* - nedostatan obuhvat podataka za C₅₀ i C₉₈

** - mjereno do 06.04.2011.

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

Godina: 2011.

Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj							
1. Urinj (Inženjering)	A24	305	84	0	2,8	0,1	1,6
	A1	7223	82	0	35,0	0,0	2,3
2. Paveki	A24	322	88	0	1,6	0,3	1,0
	A1	7563	86	0	6,0	0,1	2,4

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

Godina: 2011.

Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj							
1. Urinj (Inženjering)	A24	305	84	0	1,1	0,1	0,5
	A1	7025	80	0	6,0	0,0	0,7
2. Paveki	A24	322	88	0	1,6	0,3	1,3
	A1	7370	84	0	7,0	0,0	2,0

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

Godina: 2011.

Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj							
1. Urinj (Inženjering)	A24	305	84	0	2,7	0,1	0,6
	A1	7058	81	0	10	0,1	0,7
2. Paveki	A24	322	88	1	2,5	0,5	2,0
	A1	7371	84	1	8	0,4	3,0

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

Godina: 2011.

Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj							
1. Urinj (Inženjering)	A24	305	84	0	1,3	0,0	0,2
	A1	7189	82	0	2	0,0	0,2
2. Paveki	A24	322	88	0	0,7	0,1	0,4
	A1	7569	86	0	3	0,0	0,8