



**NASTAVNI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO  
PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE**  
Zdravstveno-ekološki odjel  
Odsjek za kontrolu zraka,  
životnog i radnog okoliša i biomonitoring

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

**Objedinjeni izvještaj  
za razdoblje 01.01. - 31.12.2021.**

Izvještaj broj: KZ-21/2021

**Rijeka, 2022.**



**Nastavni ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO  
PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE  
Zdravstveno-ekološki odjel  
Odsjek za kontrolu zraka,  
životnog i radnog okoliša i biomonitoring**

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

**Objedinjeni izvještaj  
za razdoblje 01.01. - 31.12.2021.**

Izvještaj broj: KZ-21/2021

Objavlivanje ovog izvještaja u skladu je s člankom 26. Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (NN 72/2020) 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, 2022.**

**Naslov:** Kvaliteta zraka na području Primorsko-goranske županije  
Objedinjeni izvještaj za razdoblje 01.01.-31.12.2021.

**Izvještaj broj:** KZ-21/2021

**Izvršitelj:** Nastavni Zavod za javno zdravstvo  
Primorsko-goranske županije  
Zdravstveno-ekološki odjel  
Odsjek za kontrolu zraka, životnog i radnog  
okoliša i biomonitoring

**Izvještaj izradili:** Goran Crvelin, dipl.sanit.ing.  
Paola Tijan, mag.sanit.ing.

*Rezultati se odnose isključivo na analizirane uzorke i ne smiju se umnožavati  
bez odobrenja izvršitelja niti koristiti u reklamne svrhe*

Odsjek za kontrolu zraka, životnog i  
radnog okoliša i biomonitoring  
Voditelj:

Goran Crvelin, dipl.sanit.ing.

Zdravstveno-ekološki odjel  
Voditelj:

Doc.dr.sc. Marin Glad, dipl.sanit.ing.

Ravnatelj:

Prof.dr.sc. Vladimir Mićović, dr.med.

MP

## 1. PROGRAM PRAĆENJA KVALITETE ZRAKA

Program ispitivanja kvalitete 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 kvalitete zraka na području Primorsko-goranske županije u 2021. godini provodilo se temeljem više programa:

1. u sastavu provedbe Programa zdravstvenih mjera zaštite zdravlja od štetnih čimbenika okoliša u 2021. godini prema ugovoru br. 19/04/2021 od 22.01.2021. i Dodatku I. ugovora od 03.08.2021. sa Primorsko-goranskom županijom na 12 mjernih postaja (*Izvještaj o praćenju kvalitete zraka na području Primorsko-goranske županije*);
2. prema ugovoru INA-UG-4600015466 s INA Industrijom nafte d.d. Zagreb na četiri mjerne postaje na području Kostrene i Bakra (*Monitoring kvalitete zraka na utjecajnom području INA Rafinerije nafte Rijeka- Urinj*);
3. prema ugovoru s brodogradilištem "Viktor Lenac" d.d. br. 2021/244 o ispitivanju utjecaja rada brodogradilišta na kvalitetu zraka na 3 mjerne postaje (*Kvaliteta zraka u okolini brodogradilišta Viktor Lenac*);
4. prema ugovoru s KD Čistoća, Rijeka br. 02-210-219/1-2021 na području bivšeg odlagališta komunalnog otpada "Viševac", Viškovo (*Kvaliteta zraka na postaji imisijskog monitoringa Viševac, Viškovo*);
5. prema ugovoru br. 08-371/1-13 sa TD Ekoplus d.o.o. i Primorsko-goranskom županijom na području Županijskog centra za gospodarenje otpadom „Mariščina“, Viškovo (*Izvještaj o praćenju kvalitete zraka na području ŽCGO Mariščina*).
6. prema ugovoru br. 02-210-288/1-18 i Aneks br.3 broj 02-210-156/1-21 sa Luka Rijeka d.d. na području terminala za rasute terete u Bakru (*Mjerenje PM<sub>10</sub> frakcije lebdećih čestica na području terminala Bakar*).
7. prema ugovoru br. 08-820-109/50-21 sa LNG Hrvatska d.o.o. na području LNG terminala u Omišlju na otoku Krku (*Kvaliteta zraka na postaji imisijskog monitoringa Omišalj LNG*).

Lokacija mjernih postaja i način uzorkovanja zraka prikazani su na slici I i u tablici I. U tablici II dan je pregled mjerenih onečišćujućih tvari i način njihova određivanja.

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

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

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

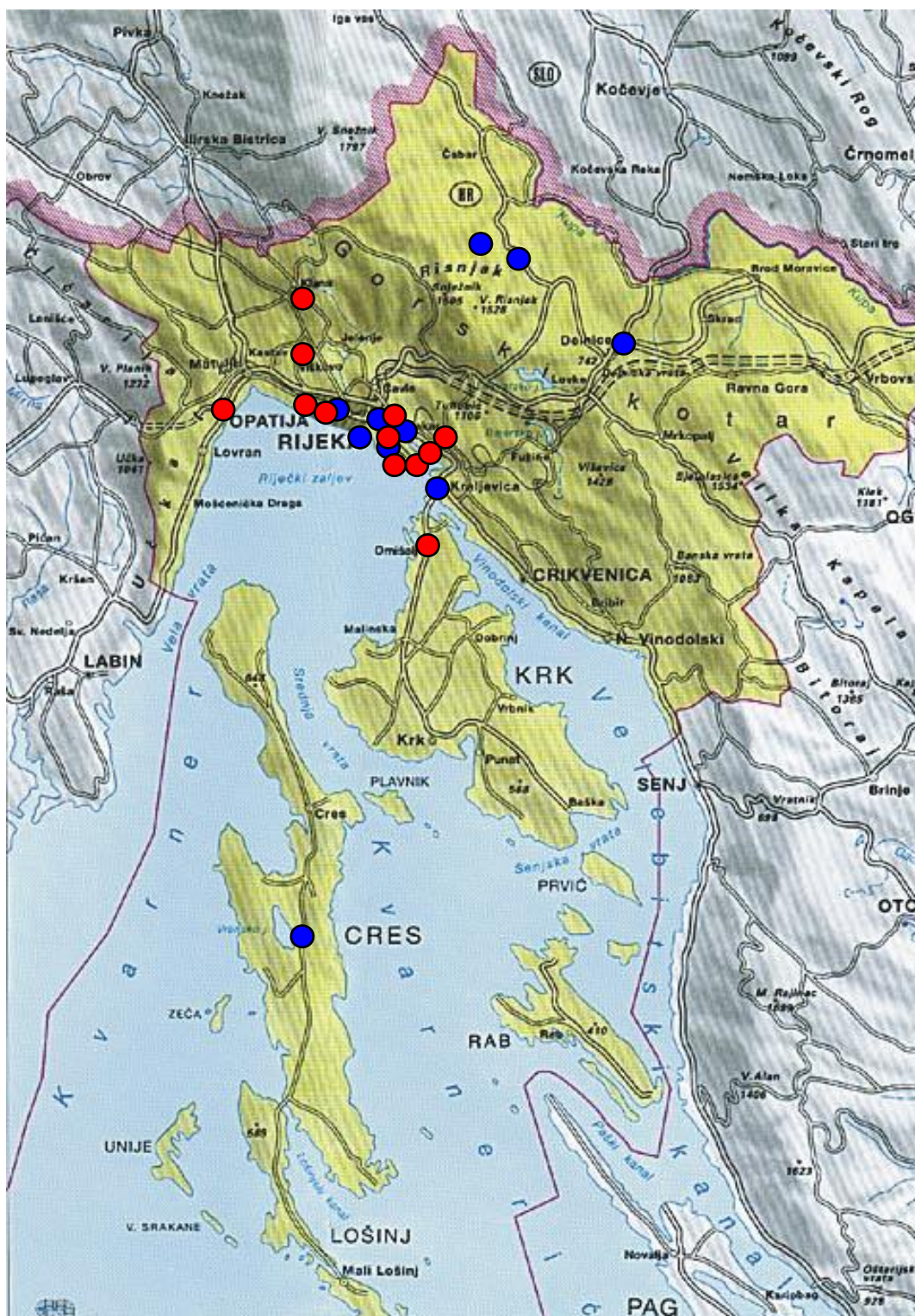
MJERNA POSTAJA	OPIS
<b>ZAVOD I</b> Krešimirova 52a, Rijeka	N 45°19' 54" E 14°25'32" 20 m/nm H=20 m L=30 m A: SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> ; K: SO <sub>2</sub> , dim, NH <sub>3</sub> , UTT+metali, oborine, PM <sub>10</sub> +metali+PAU,
<b>ZAVOD II (JVP)</b> Krešimirova 38, Rijeka	N 45°19' 52" E 14°24'45" 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>x</sub> , O <sub>3</sub> , CO, UTT+metali
<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> , NO <sub>x</sub>
<b>BAKAR</b> <b>Primorje 39, Bakar</b>	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>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, H <sub>2</sub> S, 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
<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>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>URINJ</b> Kostrena	N 45°17'19" E 14°31'42" 88 m/nm H=4 m L=2 m A: SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , CO, BTEX, R-SH, DMS, DMDS K: UTT+ metali, metali u PM <sub>10</sub>
<b>VRH MARTINŠĆICE</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</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>x</sub> , O <sub>3</sub> , BTEX
<b>PAVEKI</b> Šojaska 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>x</sub> , H <sub>2</sub> S, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , CO, BTEX, R-SH, DMS, DMDS, UTT+ metali, metali u PM <sub>10</sub>
<b>MARTINŠĆICA</b> Vrh Martinšćice, Kostrena	N 45° 18'48" E 14 ° o28'59" 17 m/nm H=5 m L=2 m A/K: PM <sub>10</sub> , metali u 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>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>MARIŠĆINA</b> Pogled, Viškovo	N 45°24'90" E 14°23'02" 446 m/nm H=2 m L=20 m A: H <sub>2</sub> S, NO <sub>x</sub> , NH <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> PM <sub>1</sub> , R-SH (EM, MM, DMS, DMDS)
<b>BAKAR-LUKA</b> Senjska ul., Bakar	N 45°18'22" E 14°32'33" 4 m/nm H=4 m L=2 m A: PM <sub>10</sub>
<b>OMIŠALJ LNG</b> Brgučena bb, Omišalj	N 45°12'49" E 14°33'27" 85 m/nm H=3 m L=10 m A: SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub>

Svi validirani podaci uzeti su u obradu, što znači da neke prosječne mjesečne vrijednosti nisu relevantne, ukoliko je obuhvat podataka manji od 60%, odnosno 18 dana u pojedinom mjesecu. Dnevne koncentracije su preračunate samo ako je evidentirano više od 50% 1-satnih koncentracija za pojedini dan.

Kategorizacija kvalitete zraka provedena je prema parametrima koji imaju obuhvat podataka najmanje 90% kako je i propisano Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 79/2017). Također se kategorija kvalitete zraka može utvrditi i za parametre kod kojih je premašen broj dozvoljenih prekoračenja unutar godine dana, neovisno o obuhvatu podataka.

Obzirom da Direktiva 2008/50/EC navodi da zahtjevi za minimalnim obuhvatom podataka i vremenskom pokrivenosti ne uključuju gubitak podataka zbog redovitog umjeravanja ili normalnog održavanja instrumenata, potrebno je podesiti zahtjev za minimalni obuhvat podataka prije provjere da li je ovaj uvjet ispunjen. U tom slučaju primjenjuje se napatuk iz Vodiča za anekse Odluke o razmjeni informacija 97/101/EC, kao i izmjena Odluke 2001/752/EC, koji navode da je 5% dobra aproksimacija udjela vremena u kalendarskoj godini posvećena planiranom održavanju opreme i kalibraciji, što je potvrđeno i na više EIONET sastanaka (European Environment Information and Observation Network). Stoga je moguće smanjiti zahtjev za minimalnim obuhvatom podataka za 5%, kao razumnom količinom vremena, za gubitak podataka koji se smatra redovitim održavanjem. Iz pragmatičnih razloga preporuča se kao minimalan obuhvat podataka koji će se koristiti za provjeru sukladnosti uzeti 85% umjesto 90% za sva mjerenja (1).

Za mjerenja lebdećih čestica koja se ne provode referentnom gravimetrijskom metodom postoji obaveza provođenja testova ekvivalencije od strane referentnog laboratorija za čestice najmanje jednom u pet godina kako bi mogli odrediti kategoriju kvalitete zraka. Određivanje stupnja ekvivalencije te posljedično korigiranje rezultata automatskog mjerenja na pojedinim mjernim mjestima nužni su iz razloga sastava i oblika lebdećih čestica karakterističnih za promatrano područje, utjecaj dizajna mjernog uređaja, temperature u uređaju (gubitak hlapivog dijela) i drugih čimbenika koji mogu utjecati na izmjerene koncentracije. Sukladno hrvatskim propisima, ocjenu kvalitete zraka moguće je donijeti tek nakon odrađenih testova ekvivalencije.



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

## 2. METODE MJERENJA

### 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 (2).

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 (3).

#### 2.1.2. 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 (2).

#### 2.1.3. Sumporovodik

Koncentracije sumporovodika (vodikovog sulfida) određene su modifikacijom Buch-Stratmanove metode koja se temelji na spektrofotometrijskom određivanju nastalog molibdenskog plavila (3).

#### 2.1.4. Ukupna taložna tvar i metali u taložnoj tvari

Uzorci taložne tvari sakupljaju se u aparatu koji je izrađen prema njemačkom standardu (VDI 4320 Part 2), a sastoji se od nosača, košare, te polipropilenskog kolektora. Trajanje uzorkovanja iznosi  $30 \pm 2$  dana (4). Količine istaloženih metala Pb, Cd, As i Ni određuju se referentnom metodom ispitivanja HRN EN 15841 (5), dok je sadržaj Fe, Zn i Cu određen iz kiselog ekstrakta pomoću masenog spektrometra (ICP-MS) (6).

#### 2.1.5. Oborine

Kiselost oborina određena je mjerenjem pH vrijednosti na pH metru. Sadržaj sulfata, nitrata i amonijevih iona u oborinama određen je spektrofotometrijski (7).

#### 2.1.6. Lebdeće čestice $PM_{10}$ i metali

Uzorci lebdećih čestica sakupljeni su na kvarcnim filterima pomoću uzorkivača LVS (Low Volume Sampler) prema HRN EN 12341 (8), a sadržaj metala Pb, Cd, Ni i As određen je prema HRN EN 14902 (9). Dio uzoraka prikupljen je pomoću uzorkivača velikih volumena zraka (HVS) prihvaćenog od američke Agencije za zaštitu okoliša (EPA). Težina sakupljenih lebdećih čestica određena je gravimetrijski (10). Koncentracije metala određene su iz kiselog ekstrakta pomoću masenog spektrometra (ICP-MS)(6).

#### 2.1.7 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 (11). Ova ispitivanja dio su nastavnih i znanstvenih aktivnosti.



## 2.2. Fizikalne metode – automatske mjerne postaje (AMP)

Analizatori pojedinih onečišćujućih tvari koji se koriste u praćenju kvalitete zraka osnivaju se na nekom fizikalnom ili fizikalno-kemijskom svojstvu polutanta. Principi određivanja pojedinih polutanata su:

- sumporov dioksid: mjerenje fluorescencije UV svjetlom pobuđenih molekula (prema HRN EN 14212:2012/ Ispr. 1:2014 ),
- 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 (prema HRN EN 14625:2012),
- dušikov dioksid: mjerenje kemiluminiscencije nastale u reakciji NO i O<sub>3</sub> (prema 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 (prema HRN EN 14626:2012),
- lebdeće čestice PM<sub>2,5</sub> i PM<sub>10</sub>: određuju se gravimetrijski mikrovagom, mjerenjem atenuacije (prigušenja) β-zračenja ili optičkog raspršenja svjetlosti.
- analizator BTEX i merkaptana radi na osnovi odjeljivanja i određivanja tih spojeva plinskom kromatografijom.

Postaje, odnosno analizatori instalirani u njima, povezani su preko Dataloggera koji provodi prvu obradu i pohranu podataka. Postaje su povezane ADSL ili GSM vezom, te se podaci sakupljaju pomoću DCS modula (Gemi, Njemačka), a na dvije postaje još se koristila analogna modemska veza. Prikupljeni podaci obrađuju se na računalu programskim paketom Enviman (Opsis, Švedska). Ovaj program omogućava i automatsko slanje izmjerenih satnih koncentracija na internetsku stranicu Zavoda ([www.zzjzpgz.hr/zrak](http://www.zzjzpgz.hr/zrak)). Podaci o kvaliteti zraka dostupni su i na internetskim stranicama Hrvatske agencije za okoliš i prirodu (HAOP) ([www.haop.hr](http://www.haop.hr)) pri Ministarstvu zaštite okoliša i energetike.

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. 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. i RH, (LSI, Italija, 2003.)

**2.2.4. AP Opatija, Gorovo bb, Opatija – u tijeku rekonstrukcija postaje**

1. O<sub>3</sub>: API Model 400, SAD, 2003.
2. NO<sub>x</sub>: API Model 200A, SAD, 2003
3. meteo-stup: brzina i smjer vjetra, temp. i 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, 2020.
2. H<sub>2</sub>S: Horiba APSA-H370, Japan, 2020.
3. NO<sub>x</sub>: Horiba APNA-370, Japan, 2020.
4. NH<sub>3</sub>: Horiba APNA-370/CU2, Japan, 2020.
5. CO: Horiba APMA-370, Japan, 2020.
6. PM<sub>10</sub> i PM<sub>2.5</sub>: Horiba APDA-372, Japan, 2020.
7. BTEX: Chromatotec airmoBTX, Francuska, 2020.
8. R-SH: Chromatotec airmoMEDOR, Francuska, 2020.
9. Sekvencijalni uzorkivač PM<sub>10</sub>: Sven Leckel SEQ 47/50, Njemačka, 2020.
10. Chromatotec HydroxyCHROM- generator vodika, 2020.
11. Horiba AFCU-360M- kalibracijski sustav, 2020.
12. Horiba NGG- generator nul-zraka, 2020.
13. Meteo-stup: smjer i brzina vjetra (Gill Wind Sonic, V. Britanija)

### **2.2.7. AP Paveki, Kostrena<sup>1</sup>**

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>: Sven 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. Meteo-stup: smjer i brzina vjetra (Gill Wind Sonic, V. Britanija)

<sup>1</sup>Napomena: zamjena mjerne opreme 06-10.12.2021.

### **2.2.8. AP Vrh Martinšćice, Kostrena<sup>2</sup>**

1. H<sub>2</sub>S: Horiba APSA-H370, Japan, 2020.
2. BTEX: Chromatotec airmoBTX, Francuska, 2020.
3. Chromatotec HydroxyCHROM- generator vodika, 2020.
4. Horiba NGG- generator nul-zraka, 2020.
5. Meteo-stup: smjer i brzina vjetra (Gill Wind Sonic, V. Britanija)

<sup>2</sup>Napomena: zamjena mjerne opreme 22-29.03.2021.

### **2.2.9. AP Krasica, Bakar<sup>9</sup>**

1. SO<sub>2</sub>: Horiba APSA-370, Japan, 2020.
2. H<sub>2</sub>S, Horiba APSA-H370, Japan, 2020.
3. NO<sub>x</sub>: Horiba APNA-370, Japan, 2020.
4. O<sub>3</sub>: Horiba APOA-370, Japan, 2020.
5. \*Analizator Horiba APDA-372 za mjerenje PM<sub>10</sub> i PM<sub>2.5</sub>, Japan, 2020.
6. \*Sven Leckel SEQ 47/50- sekvencijalni uzorkivač PM<sub>10</sub>, Njemačka, 2020.
7. BTEX: Chromatotec airmoBTX, Francuska, 2020.
8. Chromatotec HydroxyCHROM- generator vodika, 2020.
9. Horiba AFCU-360M- kalibracijski sustav, 2020.
10. Horiba NGG- generator nul-zraka, 2020.
11. Meteo-stup: smjer i brzina vjetra (Gill Wind Sonic, V. Britanija)

<sup>3</sup>Napomena: zamjena mjerne opreme 22-25.03.2021.

Na području Općine Viškovo smještene su dvije postaje:

**2.2.10. AP Viševac, Viškovo** (Monitoring zatvorenog odlagališta «Viševac»)

1. H<sub>2</sub>S: Horiba APSA-360+CU1, Japan, 2004.
2. NH<sub>3</sub>: Horiba APNA-360/CU2, 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, V. Britanija), temp. i RH (Rotronic MP200H, Švicarska)
7. kalibracijska jedinica AFCU-360, (Horiba Int.), 2005.

**2.2.11. AP Mariščina, Viškovo** (Monitoring ŽCGO Mariščina)

1. H<sub>2</sub>S: Horiba APSA-370+CU1, Japan, 2018.
2. NO<sub>x</sub>: Horiba APNA-370, Japan, 2018.
3. NH<sub>3</sub>: Horiba APNA-370-CU2, Japan, 2018.
4. PM<sub>10</sub>/PM<sub>2.5</sub>/PM<sub>1</sub>: Horiba APDA-372, Japan, 2018.
5. R-SH: Chromatotec airmoMEDOR, Francuska, 2018.
6. meteo-stup: brzina vjetra (DNA507), smjer vjetra (DNA516), vlažnost i temperatura zraka (DMA575), tlak zraka (SQA 223 610032).
7. kalibracijska jedinica AFCU-360, (Horiba Int.), 2018.

Mjerenja lebdećih čestica PM<sub>10</sub> u okruženju terminala za rasute terete u Bakru:

**2.2.12. AP Bakar-Luka, Bakar** (Monitoring Luka Rijeka- terminal Bakar)

1. PM<sub>10</sub>: Horiba APDA-371, Japan, 2017.
2. Meteo-stup: smjer i brzina vjetra (Gill Wind Sonic, V. Britanija)

Mjerna postaja za monitoring LNG terminala u Omišlju:

**2.2.13. AP Omišalj LNG, Omišalj**

1. SO<sub>2</sub>: ENVEA AF22e, Francuska 2020.
2. NO<sub>x</sub>: ENVEA AC32e, Francuska, 2020.
3. O<sub>3</sub>: ENVEA O342e, Francuska, 2020.
4. CO: ENVEA CO12e, Francuska, 2020.
5. PM<sub>10</sub>: ENVEA MP101, Francuska, 2020.
6. meteo stup: Vaisala WXT530, Finska, 2020..

**TABLICA II:** Popis postaja i metode određivanja onečišćujućih tvari na području Primorsko-goranske županije **Godina: 2021.**

Postaja:	Parametar:	SO <sub>2</sub>	Dim	NO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S	O <sub>3</sub>	UTT	met/TT	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	met/PM <sub>10</sub>	BaP/PM <sub>10</sub>	CO	BTEX	R-SH	CH <sub>4</sub>						
I Krešimirova		A/K	K		K			K	K	A/G <sup>1</sup>		K <sup>3</sup>	K <sup>3</sup>										
I Mlaka		A		A			A	K	K					A									
I Bakar		K	K		K			K	K														
I Kraljevica		K	K		K	K <sup>2</sup>		K	K														
I Opatija				A			A																
I Delnice		K	K					K	K														
I Gerovo								K	K														
I Lividraga								K	K														
I Cres (Vrana)		K	K					K	K														
II Urinj		A		A	A	A		K	K	A/G	A	K		A	A	A							
II Vrh Martinšćice						A									A								
II Krasica		A		A		A	A			A/G					A								
II Paveki		A		A		A	A	K	K	A/G	A	K		A	A	A							
III Martinšćica								K	K	A/G <sup>2</sup>		K <sup>2</sup>											
III Žurkovo								K	K														
III Plumbum								K	K														
IV Viševac					A	A				A				A			A						
V Marišćina				A	A	A				A	A					A							
VI Bakar- Luka										A													
VII Omišalj LNG		A		A			A			A				A									
Legenda:		ne mjeri se										I Županijski program											
	K ili G	klasična kemijska ili fizička metoda, prosječne dnevne koncentracije										II Monitoring INA RNR Urinj											
	A	analizator, trenutne koncentracije										III Monitoring brodogradilišta Viktor Lenac											
												IV Monitoring bivšeg odlagališta Viševac											
												V Monitoring ŽCGO Marišćina											
	<sup>1</sup> svaki treći dan						<sup>2</sup> svaki četvrti dan										VI Monitoring Luka Rijeka- Terminal Bakar						
																		VII Monitoring LNG Omišalj					

### 3. KLASIFIKACIJA PODRUČJA PREMA ONEČIŠĆENJU ZRAKA

Temeljem članka 24. Zakona o zaštiti zraka (NN 127/2019 i 57/2022) 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 2021. godini, na koje se primjenjuju odredbe spomenutog Zakona o zaštiti zraka, Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/2020) i Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (NN 72/2020) za područje Primorsko-goranske županije može se zaključiti slijedeće (tablica III):

Kvaliteta zraka na **većem dijelu područja Primorsko-goranske županije je I kategorije**, odnosno zrak je **čist ili neznatno onečišćen**.

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

- Područje mjerne postaje **Krasica** (Bakar) prema izmjerenim koncentracijama prizemnog **ozona** zbog zabilježenih 28 dana sa prekoračenjem ciljne vrijednosti za 8-satni pomični prosjek (dozvoljeno 25 dana);

Za razliku od stratosferskog ozona koji ima ulogu u zaštiti od zračenja (ozonski omotač), prizemni ili troposferski ozon jak je oksidans i nadražuje dišni sustav. Ozon je sekundarni polutant koji nastaje kemijskim reakcijama prekursora ozona pod utjecajem sunčevog svjetla, a dio ozona dopijeva do nas i prekograničnim transportom, na što ukazuju visoke koncentracije tijekom noći. U 2021. godini satne koncentracije ozona nisu dosezale upozoravajuću ili kritični razinu. Unatoč tome, posredstvom javnih medija preventivno je objavljeno Priopćenje o povišenim koncentracijama ozona u zraku sa preporukama stanovništvu o mjerama predostrožnosti tijekom najtoplijih dana u godini. Treba istaknuti da veći dio područja Mediterana teško može zadovoljiti ciljne vrijednosti za ozon iz CAFE direktive (Cleaner Air for Europe, 2008/50/EC).

Prvi put nakon 2016. godine na utjecajnom području Rafinerije nafte Rijeka na Urinju (AP Urinj) zabilježena je I kategorija kvalitete zraka obzirom na sumporovodik, Nadalje, na utjecajnom području CGO Marišćina (AP Marišćina) i ove godine održana je I kategorija kvalitete zraka obzirom na sumporovodik, što potvrđuju i rezultati olfaktometrijskih mjerenja prisutnosti neugodnih mirisa oko pogona i na području MO Marčelji.

Tijekom 2021. godine započeli su radovi na revitalizaciji mjerne postaje i zamjeni mjerne opreme na lokaciji AP Gorovo u Opatiji.

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

**Godina: 2021.**

JLS / Postaja:	SO2	NO2	CO	O3	PM <sub>2.5</sub>	PM <sub>10</sub>	met/PM <sub>10</sub>	BaP/PM <sub>10</sub>	UTT	met/UTT	Benzen	R-SH	NH3	H <sub>2</sub> S
<b>Grad Rijeka</b>														
I Krešimirova						NP	NP	NP	NP	NP				
I AP Mlaka														
III Plumbum														
<b>Grad Bakar</b>														
I Bakar														
II AP Krasica					NP	NP	NP				NP			
VI AP Bakar-Luka														
<b>Grad Kraljevica</b>														
I Kraljevica													NP	IND
<b>Grad opatija</b>														
I AP Opatija		NP		NP										
<b>Grad Delnice</b>														
I Delnice														
<b>Grad Čabar</b>														
I Gerovo														
I Lividraga									NP	NP				
<b>Grad Cres</b>														
I Cres (Vrana)														
<b>Općina Omišalj</b>														
VII Omišalj LNG														
<b>Općina Kostrena</b>														
II AP Urinj														
II AP Vrh Martinšćice											NP			
II AP Paveki											NP	NP		
III AP Martinšćica							IND							
III Žurkovo														
<b>Općina Viškovo</b>														
IV AP Viševac													NP	
V AP Marišćina														
<b>Legenda:</b>														
	ne mjeri se													
NP	nedovoljno podataka (OP: <85%)													
	I kategorija													
	II kategorija													
IND	indikativna mjerenja													
Metali u PM <sub>10</sub> i TT: Pb, Cd, As, Ni, Tl, Fe, Zn, Cu - ovisno o programu mjerenja														

## LITERATURA

- (1) Izvještaj o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2020. godinu, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zagreb 2021.
- (2) "Selected Methods for Measuring Air Pollutants", WHO offset Publication No 24, Geneva, 1976.
- (3) Vadić V.: Zašt. atm. 10 (3), p.116., 1982.
- (4) VDI 4320 Part 2:2012 Measurement of atmospheric depositions
- (5) HRN EN 15841:2010 Standardna metoda za određivanje arsena, kadmija, olova i nikla u taložnoj tvari
- (6) van Loon J.E.: Selected Methods of Trace Analysis: Biological and Environmental Samples, John Wiley & Son, New York, 1985.
- (7) "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 23<sup>th</sup> Edition, APHA. AWA. WEF., Washington, 2017.
- (8) HRN EN 12341:2014 Određivanje masene koncentracije PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> frakcije lebdećih čestica
- (9) HRN EN 14902:2007 i HRN EN 14902/AC 2007 Određivanje koncentracije Pb, Cd, As i Ni u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica
- (10) "Handbook of Air Pollution Analysis", R. Perry and R.J.Young Eds., Chapman and Hall, London, 1977.
- (11) Alebić-Juretić A.: Fresenius Environ Bull. 3, p.89, 1994.
- (12) Air Quality Guidelines for Europe, 2<sup>nd</sup> Ed., WHO Regional Publications, European series, No. 91, Copenhagen, 2000.



## **PRILOG**

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

- Tablica 1: Sumporov dioksid SO<sub>2</sub>
- Tablica 2: Dim
- Tablica 3: Amonijak NH<sub>3</sub>
- Tablica 4: Dušikov dioksid NO<sub>2</sub>
- Tablica 5: Ozon O<sub>3</sub>
- Tablica 6: Sumporovodik H<sub>2</sub>S
- Tablica 7: Ugljikov monoksid CO
- Tablica 8: Lebdeće čestice PM<sub>10</sub>
- Tablica 9: Lebdeće čestice PM<sub>2,5</sub>
- Tablica 10: Lebdeće čestice PM<sub>1</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 i metali u 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 (DMS)
- Tablica 22: Dimetil disulfid (DMDS)

**Popis kratica:**

AP – automatska postaja

N – broj podataka

OP – obuhvat podataka

C<sub>sr</sub> – prosječna vrijednost

C<sub>M</sub> – maksimalna vrijednost

C<sub>50</sub> – medijan, vrijednost od koje je 50% podataka više

C<sub>98</sub> – 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, As – arsen,

*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<sub>m</sub> – minimalna godišnja vrijednost

pH<sub>M</sub> – 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: 2021.

Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	$C_{sr}$	$C_M$	n>GV	$C_{50}$	$C_{98}$
<b>Županijski program</b>								
1. Krešimirova ul.	A24	353	97	2,6	7,1	0	2,5	5,0
	A1	8131	93	3,2	22	0	2,9	7,2
2. Mlaka	A24	355	97	3,2	7,5	0	3,0	6,3
	A1	8029	92	2,6	25	0	2,4	5,6
3. Krešimirova ul.		350	96	5	24	-	3	16
4. Bakar		365	100	4	16	-	3	12
5. Kraljevica		365	100	4	20	-	3	12
6. Delnice		365	100	3	6	-	3	6
7. Cres (Vrana)		365	100	6	23	-	4	18
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>								
8. Urinj	A24	364	99	11	74	0	6,4	50
	A1	8044	92	11	325	0	3,9	89
9. Paveki	A24	356	98	6,8	19	0	6,7	14
	A1	7757	89	6,8	113	0	6,2	18
10. Krasica	A24	362	99	7,6	47	0	5,4	27
	A1	7983	91	7,5	288	0	3,2	59
<b>Monitoring LNG Hrvatska</b>								
11. Omišalj LNG	A24	328	90	2,7	11	0	2,1	6,8
	A1	7206	82	2,7	39	0	1,9	8,7

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: 2021.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>
<b>Županijski program</b>						
1. Krešimirova ul.	356	98	2	12	1	5
2. Bakar	365	100	2	12	2	7
3. Kraljevica	365	100	1	4	1	4
4. Delnice	365	100	1	3	1	1
5. Cres (Vrana)	365	100	1	4	1	2

GV - nema

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

Godina: 2021.

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.	309	85	7	8	0	17	19	
2. Bakar	358	98	6	6	0	19	33	
3. Kraljevica	271	74	7	6	0	18	22	
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>								
4. Urinj	A24	364	99	2,6	5,1	0	2,5	4,4
	A1	8052	92	2,6	9,5		2,6	4,8
<b>Monitoring odlagališta Viševac</b>								
5. Viševac	A24	209	57	2,5	5,8	0	2,4	4,8
	A1	4791	55	2,5	11		2,6	5,2
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>								
6. Marišćina	A24	359	98	1,9	5,4	0	1,8	4,2
	A1	7904	90	1,9	9,0		1,7	4,6

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

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

Godina: 2021.

Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	$C_{sr}$	$C_M$	n>GV	$C_{50}$	$C_{98}$
<b>Županijski program</b>								
1. Krešimirova ul.	A24	352	96	29	70		28	53
	A1	8373	96	29	162	0	26	80
2. Mlaka	A24	316	87	22	59		21	46
	A1	7151	82	22	106	0	18	71
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>								
3. Urinj	A24	364	99	7,3	25		6,3	20
	A1	8049	92	7,3	67	0	4,1	32
4. Paveki	A24	348	95	3,7	19		2,7	12
	A1	7610	87	3,6	48	0	2,0	18
5. Krasica	A24	362	99	6,0	23		5,3	17
	A1	7981	91	5,9	56	0	3,5	25
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>								
6. Marišćina	A24	359	98	6,3	18		5,7	14
	A1	8230	94	6,3	54	0	4,0	28
<b>Monitoring LNG Hrvatska</b>								
7. Omišalj LNG	A24	330	90	12	29		11	24
	A1	7237	83	12	79	0	9,1	38

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

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

Godina: 2021.

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. Mlaka	A24	319	87	49	119		46	104
	A1	7228	83	50	167		47	116
	A8	7654	87	49	145	77 12 dana	47	110
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>								
2. Paveki	A24	352	96	68	122		66	113
	A1	7649	87	68	171		66	126
	A8	8343	95	68	155	164 25 dana	66	120
3. Krasica	A24	344	94	74	128		75	112
	A1	7560	86	74	162		74	128
	A8	8258	94	74	148	210 28 dana	74	123
<b>Monitoring LNG Hrvatska</b>								
4. Omišalj LNG	A24	327	90	62	124		65	97
	A1	7185	82	62	144		63	110
	A8	7832	89	62	129	12 3 dana	63	105

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

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

Godina: 2021.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	$C_{sr}$	$C_M$	n>GV	$C_{50}$	$C_{98}$
<b>Županijski program</b>							
1. Kraljevica	91	25	0,8	0,7	0	2,7	4,2
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>							
2. Urinj	A24 364	99	11	74	0	6,4	50
	A1 8044	92	11	325	0	3,9	89
3. Paveki	A24 356	98	6,8	19	0	6,7	14
	A1 7757	89	6,8	113	0	6,2	18
4. Krasica	A24 362	99	7,6	47	0	5,4	27
	A1 7983	91	7,5	288	0	3,2	59
5. Vrh Martinšćice	A24 348	95	0,6	1,2	0	0,6	1,0
	A1 7676	88	0,6	4,4	0	0,6	1,1
<b>Monitoring odlagališta Viševac</b>							
6. Viševac	A24 324	89	0,7	1,8	0	0,6	1,4
	A1 7641	87	0,7	5,7	0	0,6	1,8
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>							
7. Marišćina	A24 359	98	0,7	2,5	0	0,6	1,4
	A1 7898	90	0,6	6,7	0	0,6	1,7

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

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

**Tablica 7:** Zbirni rezultati određivanja ugljikova monoksida u zraku ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )

Godina: 2021.

Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	$C_{sr}$	$C_M$	n>GV	$C_{50}$	$C_{98}$
<b>Županijski program</b>								
1. Mlaka	A24	345	95	0,3	0,8		0,3	0,6
	A1	7890	90	0,3	1,9		0,2	1,0
	A8	8328	95	0,3	1,3	0	0,2	0,8
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>								
2. Urinj	A24	364	99	0,2	0,4		0,2	0,3
	A1	8050	92	0,2	1,0		0,2	0,4
	A8	8731	99	0,2	0,6	0	0,2	0,3
3. Paveki	A24	343	94	0,1	0,4		0,1	0,3
	A1	7445	85	0,1	0,5		0,1	0,3
	A8	8125	93	0,1	0,4	0	0,1	0,3
<b>Monitoring odlagališta Viševac</b>								
4. Viševac	A24	340	93	0,3	1,0		0,2	0,8
	A1	7788	89	0,3	3,3		0,2	1,3
	A8	8148	93	0,3	2,4	0	0,2	1,0
<b>Monitoring LNG Hrvatska</b>								
5. Omišalj LNG	A24	330	90	0,3	0,6		0,3	0,6
	A1	7251	83	0,3	1,8		0,2	0,8
	A8	7890	90	0,3	1,4	0	0,3	0,7

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



**Tablica 8:** Zbirni rezultati određivanja lebdećih čestica PM<sub>10</sub> u zraku (µg/m<sup>3</sup>)

Godina: 2021.

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	264	72	25	91	11	23	69
2. Krešimirova 52a G	21	6	24	66	1	20	55
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>							
3. Urinj A24	358	98	14	91	5	11	33
G	365	100	14	69	4	12	33
4. Paveki A24	296	81	18	110	7	15	53
G	358	98	12	65	3	10	31
5. Krasica A24	261	72	12	84	2	10	31
G	268	73	14	67	3	13	36
<b>Monitoring Viktor Lenca</b>							
6. Martinšćica A24	136	37	7,1	17	0	6,9	15
G	57	16	17	48	0	16	38
<b>Monitoring odlagališta Viševac</b>							
7. Viševac A24	343	94	18	79	5	15	41
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>							
8. Marišćina A24	365	100	15	84	7	12	50
<b>Monitoring Luka Rijeka</b>							
9. Bakar-Luka A24	350	96	15	75	5	13	42
<b>Monitoring LNG Hrvatska</b>							
10. Omišalj LNG A24	334	92	11	58	1	10	27

G – gravimetrijska metoda  
 GV (24-satna)= 50 µg/m<sup>3</sup>

**Tablica 9:** Zbirni rezultati određivanja lebdećih čestica PM<sub>2,5</sub> u zraku (µg/m<sup>3</sup>)

Godina: 2021.

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	358	98	8,4	29	7,0	23
2. Paveki A24	353	97	8,2	33	6,8	23
3. Krasica A24	261	72	7,7	27	6,4	22
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>						
4. Marišćina A24	365	100	9,0	31	7,8	23

GV (godišnja) = 25 µg/m<sup>3</sup>

**Tablica 10:** Zbirni rezultati određivanja lebdećih čestica PM<sub>1</sub> u zraku (µg/m<sup>3</sup>)

Godina: 2021.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>						
1. Marišćina A24	365	100	7,4	26	6,2	19

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

Godina: 2021.

Mjerna postaja	N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>50</sub>	C <sub>98</sub>
<b>Županijski program</b>						
1. Krešimirova ul.						
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	21	6	0,010	0,050	0,005	0,042
Cd* (ng/m <sup>3</sup> )	21	6	0,153	0,411	0,117	0,380
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>						
2. Urinj						
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	365	100	0,003	0,067	0,002	0,007
Cd (ng/m <sup>3</sup> )	365	100	0,097	5,350	0,056	0,390
As (ng/m <sup>3</sup> )	365	100	0,196	1,469	0,167	0,557
Ni (ng/m <sup>3</sup> )	365	100	3,520	47,61	1,671	27,79
3. Paveki						
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	358	98	0,002	0,010	0,002	0,004
Cd (ng/m <sup>3</sup> )	358	98	0,068	0,477	0,047	0,319
As (ng/m <sup>3</sup> )	358	98	0,195	4,586	0,141	0,575
Ni (ng/m <sup>3</sup> )	358	98	2,132	85,34	1,530	7,987
4. Krasica						
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	267	73	0,004	0,066	0,002	0,024
Cd (ng/m <sup>3</sup> )	267	73	0,072	0,390	0,047	0,248
As (ng/m <sup>3</sup> )	267	73	0,195	1,017	0,151	0,566
Ni (ng/m <sup>3</sup> )	267	73	2,458	15,83	1,841	9,004
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>						
5. Martinšćica						
Pb (µg/m <sup>3</sup> )	56	15	0,004	0,016	0,003	0,013
Cd* (ng/m <sup>3</sup> )	56	15	0,081	0,457	0,052	0,200

\*-koncentracija izražena u ng/m<sup>3</sup>

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 (As u PM<sub>10</sub>)= 6 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: 2021.

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	21	6	0,07	0,16
Anth	21	6	0,00	0,01
Flo	21	6	0,23	0,62
Py	21	6	0,13	0,42
BaA	21	6	0,10	0,38
Chr	21	6	0,18	0,73
BbF	21	6	0,45	1,82
BkF	21	6	0,16	0,58
<b>BaP</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>0,17</b>	<b>0,88</b>
IP	21	6	0,40	1,52

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

**Tablica 13:** Zbirni rezultati analize oborina

Godina: 2021.

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.	30	6,2	4,5	6,8	0,58	0,27	0,30	5	17	4	13
2. Delnice	38	6,0	4,9	7,2	0,26	0,19	0,15	9	24	1	3
4. Cres (Vrana)	35	6,2	5,1	7,4	0,27	0,15	0,14	7	20	-	-

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: 2021.

Mjerna postaja			UTT		Pb	Cd	As	Ni
	N	OP (%)	C <sub>sr</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>sr</sub>	C <sub>sr</sub>	C <sub>sr</sub>	C <sub>sr</sub>
<b>Županijski program</b>								
1. Mlaka	12	100	71	227	2,8	0,09	0,25	3,1
2. Bakar	12	100	73	196	2,4	0,04	0,22	3,6
3. Kraljevica	12	100	97	436	2,1	0,04	0,19	5,1
4. Delnice	12	100	57	103	1,2	0,08	0,08	3,2
5. Gerovo	11	92	45	147	1,0	0,08	0,12	2,3
6. Lividraga	10	83	42	131	1,3	0,06	0,16	1,8
7. Cres (Vrana)	12	100	50	126	0,5	0,08	0,11	2,1
<b>Monitoring INA RNR – Urinj</b>								
8. Urinj	12	100	84	489	1,92	0,062	0,200	7,80
9. Paveki	12	100	57	149	1,23	0,047	0,202	4,18
<b>Monitoring Viktora Lenca</b>								
10. Martinšćica	12	100	55	161	4,54	0,11	0,24	5,36
11. Žurkovo	12	100	71	249	2,36	0,03	0,20	3,07
12. Plumbum	12	100	94	453	6,20	0,06	0,20	2,69

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

GV (As u UTT)= 4 µg/m<sup>2</sup>dan, GV (Ni u UTT)= 15 µg/m<sup>2</sup>dan

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

Godina: 2021.

Mjerna postaja		N	OP (%)	$C_{sr}$	$C_M$	$C_{50}$	$C_{98}$
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>							
1. Urinj	A24	350	96	1,3	8,7	1,0	4,2
	A1	7148	82	1,4	22	0,6	8,7
2. Paveki	A24	236	65	0,4	2,5	0,3	1,4
	A1	5401	62	0,4	7,2	0,1	2,9
3. Krasica	A24	268	73	0,7	3,7	0,6	2,5
	A1	5894	67	0,7	15	0,4	4,4
4. Vrh Martinšćice	A24	273	75	0,4	1,7	0,2	1,3
	A1	6060	69	0,4	5,7	0,2	1,9

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

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

Godina: 2021.

Mjerna postaja		N	OP (%)	$C_{sr}$	$C_M$	$C_{50}$	$C_{98}$
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>							
1. Urinj	A24	350	96	1,9	17	1,5	5,8
	A1	7214	82	2,0	49	1,1	10
2. Paveki	A24	236	65	0,2	1,6	0,1	0,7
	A1	5401	62	0,1	4,5	0,0	1,3
3. Krasica	A24	268	73	0,9	3,1	0,7	2,8
	A1	5906	67	0,9	10	0,4	4,6
4. Vrh Martinšćice	A24	273	75	0,4	1,7	0,2	1,4
	A1	6067	69	0,3	5,8	0,2	2,0

GV - nema

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

Godina: 2021.

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	350	96	1,7	14	1,3	5,7
	A1	7215	82	1,8	41	0,8	10
2. Paveki	A24	236	65	0,1	1,3	0,0	1,1
	A1	5401	62	0,1	2,7	0,0	0,9
3. Krasica	A24	266	73	0,6	3,2	0,5	2,2
	A1	5865	67	0,7	8,9	0,3	3,4
4. Vrh Martinšćice	A24	271	74	0,5	2,1	0,3	1,8
	A1	6026	69	0,5	12	0,2	3,0

GV - nema

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

Godina: 2021.

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	338	94	1,4	2,5	1,4	1,9
	A1	7716	88	1,4	5,6	1,3	2,3

GV - nema

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

Godina: 2021.

Mjerna postaja		N	OP (%)	$C_{sr}$	$C_M$	N>GV	$C_{50}$	$C_{98}$
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>								
1. Urinj	A24	357	98	0,1	1,5	0	0,0	0,8
	A1	7513	86	0,1	3,6		0,0	1,4
2. Paveki	A24	173	48	0,1	1,4	0	0,1	0,4
	A1	3358	38	0,1	1,9		0,0	0,5
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>								
3. Marišćina	A24	356	98	0,7	2,7	0	0,5	2,0
	A1	7568	86	0,7	6,2		0,4	2,8

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

Godina: 2021.

Mjerna postaja		N	OP (%)	$C_{sr}$	$C_M$	N>GV	$C_{50}$	$C_{98}$
<b>Monitoring INA RNR - Urinj</b>								
1. Urinj	A24	357	98	0,2	1,0	0	0,1	0,7
	A1	7513	86	0,2	1,5		0,1	0,8
2. Paveki	A24	161	44	0,2	1,2	0	0,2	0,5
	A1	3150	36	0,2	1,5		0,2	0,8
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>								
3. Marišćina	A24	356	98	0,1	1,4	0	0,1	0,5
	A1	7568	86	0,1	8,0		0,0	0,9

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



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

Godina: 2021.

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	357	98	0,2	1,4	0,1	0,8
	A1	7513	86	0,2	2,2	0,0	1,1
2. Paveki	A24	161	44	0,3	1,2	0,2	0,7
	A1	3154	36	0,3	2,1	0,2	0,9
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>							
3. Marišćina	A24	356	98	0,5	1,7	0,5	1,1
	A1	7568	86	0,5	7,3	0,4	1,6

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

Godina: 2021.

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	357	98	0,1	2,2	0,0	1,2
	A1	7513	86	0,1	7,6	0,0	1,6
2. Paveki	A24	160	44	0,1	0,1	0,0	0,1
	A1	3389	39	0,1	0,8	0,0	0,3
<b>Monitoring ŽCGO Marišćina</b>							
3. Marišćina	A24	357	98	0,1	0,7	0,0	0,5
	A1	7568	86	0,1	1,5	0,0	0,8

GV - nema

--- Kraj izvještaja ---