

NASTAVNI ZAVOD ZA
JAVNO ZDRAVSTVO
Primorsko-Goranska županija

**Nastavni ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO
PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE**
Odjel za zaštitu okoliša i zdravstvenu ekologiju
Odsjek za zrak i radni okoliš

KVALITETA ZRAKA NA PODRUČJU PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE

**Objedinjeni izvještaj
Godina ispitivanja: 2024.**

Izvještaj broj: KZ-18/2024

Rijeka, 2025.



**Nastavni ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO
PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE**
Odjel za zaštitu okoliša i zdravstvenu ekologiju
Odsjek za zrak i radni okoliš

KVALITETA ZRAKA NA PODRUČJU PRIMORSKO-GORANSKE ŽUPANIJE

Objedinjeni izvještaj
Godina ispitivanja: 2024.

Izvještaj broj: KZ-18/2024

Objavljivanje 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, 2024.

Naslov: Kvaliteta zraka na području Primorsko-goranske županije
Objedinjeni izvještaj, Godina ispitivanja: 2024.

Izvještaj broj: KZ-18/2024

Izvršitelj: Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije
Odjel za zaštitu okoliša i zdravstvenu ekologiju
Odsjek za zrak i radni okoliš
Krešimirova 52a, HR-51000 Rijeka
Tel.: 051/ 358-743; e-pošta: zrak@zzjzpgz.hr

Izvještaj izradio: Goran Crvelin, dipl.sanit.ing.

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

Odsjek za zrak i radni okoliš
Voditelj:

Goran Crvelin, dipl.sanit.ing.

Odjel za zaštitu okoliša i zdravstvenu ekologiju
Voditelj:

Ravnatelj:

naslovni doc.dr.sc. Marin Glad, dipl.sanit.ing.

Doc.dr.sc. Željko Linšak, dipl.sanit.ing.

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 2024. godini provodilo se temeljem više programa:

1. u sastavu provedbe Programa zdravstvenih mjera zaštite okoliša u 2024. godini prema ugovoru broj 1/04/2024 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. broj 2024/235 o ispitivanju utjecaja rada brodogradilišta na kvalitetu zraka na tri mjerne postaje (*Kvaliteta zraka u okolini brodogradilišta Viktor Lenac*);
4. prema ugovoru broj 210-33/24-2 sa TD Ekoplus d.o.o. i Primorsko-goranskom županijom na području Centra za gospodarenje otpadom „Mariščina“, Viškovo (*Izvještaj o praćenju kvalitete zraka na području CGO Mariščina*);
5. prema ugovoru broj 210-33/4-24 sa Luka Rijeka d.d. na području terminala za rasute terete u Bakru (*Mjerenje PM_{10} frakcije lebdećih čestica na području terminala Bakar*);
6. prema ugovoru br. UG-020/2023 sa LNG Hrvatska d.o.o. na području LNG terminala u Omišlju na otoku Krku (*Kvaliteta zraka na postaji imisijskog monitoringa Omišalj LNG*);
7. prema ugovoru broj 02-210-109/1-23 sa GK Grupa d.o.o. Varaždin na Projektu sanacije jame Sovjak na Viškovu (*Izvještaj o praćenju kvalitete zraka- Projekt sanacije jame Sovjak na Viškovu*).

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 1-20 u Prilogu prikazani 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

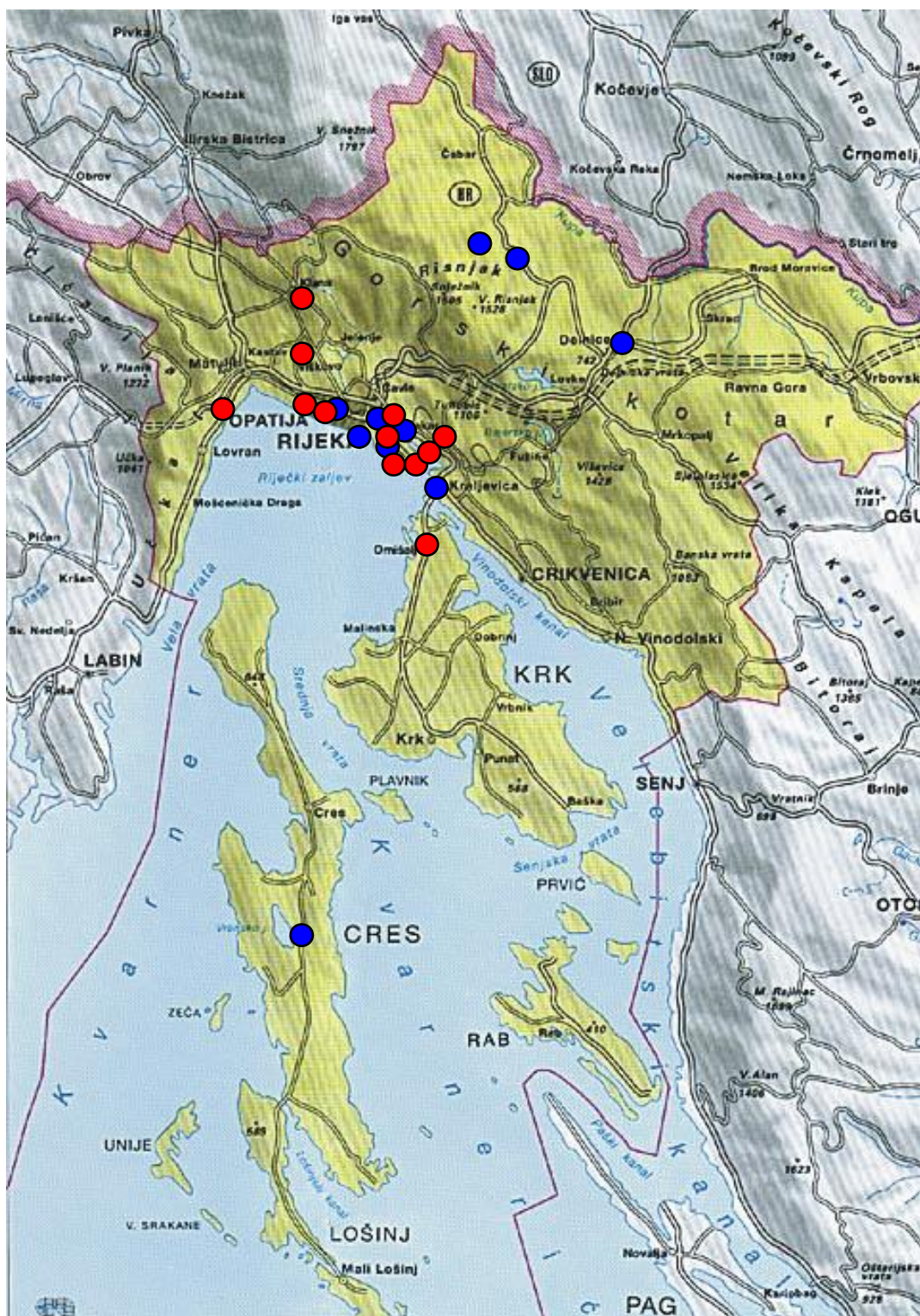
MJERNA POSTAJA	OPIS
ZAVOD I Krešimirova 52a, Rijeka	N 45°19'54" E 14°25'32" 20 m/nm H=20 m L=30 m A: SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO; K: SO ₂ , dim, NH ₃ , UTT+metali, PM ₁₀ +metali, oborine
ZAVOD II (JVP) Krešimirova 38, Rijeka	N 45°19'52" E 14°24'45" 60 m/nm H=8 m L=30 m A: PM ₁₀
MLAKA Trogirska bb, Rijeka	N 45°20'19" E 14°33'06" 186 m/nm H=4 m L=30 m A: SO ₂ , NO _x , O ₃ , CO, PM ₁₀ , PM _{2,5} , 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
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, H ₂ S, UTT+metali
DELNICE I.G.Kovačića bb, Delnice	N 45°23'47" E 14°48'15" 719 m/nm H=2 m L=10 m K: SO ₂ , dim, UTT+metali, oborine
GEROVO Zagrebačka ulica bb, Gerovo	N 45°30'56" E 14°48'02" 568 m/nm H=2 m L=10 m K: UTT+metali
LIVIDRAGA Lividraga	N 45°28'42" E 14°38'38" 930 m/nm H=2 m L=10 m K: UTT+metali
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, oborine
URINJ Kostrena	N 45°17'19" E 14°31'42" 88 m/nm H=4 m L=2 m A: SO ₂ , NO _x , H ₂ S, NH ₃ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO, BTEX, R-SH, DMS, DMDS K: UTT+ metali, metali u PM ₁₀
PAVEKI Šojška bb, Kostrena	N 45°17'39" E 14°30'50" 80 m/nm H=4 m L=2 m A/K: SO ₂ , NO _x , H ₂ S, O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO, BTEX, R-SH, DMS, DMDS, UTT+ metali, metali u PM ₁₀
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 Bakar	N 45°18'30" E 14°33'06" 186 m/nm H=4 m L=2 m A: SO ₂ , H ₂ S, NO _x , O ₃ , BTEX, PM ₁₀ , PM _{2,5} , metali u PM ₁₀
MARTINŠĆICA Vrh Martinšćice, Kostrena	N 45°18'48" E 14°28'59" 17 m/nm H=5 m L=2 m A/K: PM ₁₀ , PM _{2,5} , metali u PM ₁₀ , UTT+metali
ŽURKOVO Žurkovo, Kostrena	N 45°18'45" E 14°28'56" 42 m/nm H=3 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
VIŠEVAC-SOVJAK Marinići, Viškovo	N 45°22'08" E 14°23'06" 325 m/nm H=5 m L=40 m A: NH ₃ , H ₂ S, CO, CH ₄ , PM ₁₀ , NO _x , O ₃ , BTX, R-SH
SOVJAK Marinići, Viškovo	N 45°22'06" E 14°23'58" 320 m/nm H=5 m L=40 m A: H ₂ S, SO ₂ , CH ₄ , PM ₁₀ , NO _x , O ₃ , BTX, R-SH
MARIŠĆINA Pogled, Viškovo	N 45°24'90" E 14°23'02" 446 m/nm H=2 m L=20 m A: H ₂ S, NO _x , NH ₃ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , R-SH (EM, MM, DMS, DMDS)
BAKAR-LUKA Senjska ul., Bakar	N 45°18'22" E 14°32'33" 4 m/nm H=4 m L=2 m A: PM ₁₀
OMIŠALJ LNG Brgučena bb, Omišalj	N 45°12'49" E 14°33'27" 85 m/nm H=3 m L=10 m A: SO ₂ , NO _x , CO, O ₃ , PM ₁₀

Svi validirani podaci uzeti su u obradu, a satne, 8-satne i dnevne koncentracije su preračunate samo ako je evidentirano više od 75% valjanih podataka, ne uključujući gubitke podataka zbog redovnog umjeravanja ili održavanja mjernih uređaja. Kategorizacija kvalitete zraka provedena je prema parametrima koji imaju obuhvat podataka najmanje 90% kako je i propisano Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka. Također, kategorija kvalitete zraka može se utvrditi i za parametre kod kojih je premašen broj dozvoljenih prekoračenja unutar godine dana, neovisno o obuhvatu podataka, ali u 2024. nije zabilježen takav slučaj.

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 naputak 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.

Pravilo odlučivanja za akreditirane metode prema normi HRN EN ISO/IEC 17025:2017 definirano je gore navedenim propisima i kod izjave o sukladnosti (klasifikacija područja prema stupnju onečišćenosti zraka) primijenit će se zahtjev iz važeće regulative po kojoj se ispitivanje provodi:



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

2. METODE MJERENJA

2.1. AUTOMATSKE METODE MJERENJA

- 2.1.1. *Sumporov dioksid*: analizator radi na principu mjerenja fluorescencije UV svjetlom pobuđenih molekula SO₂ (HRN EN 14212:2012)(2);
- 2.1.2. *Sumporovodik*: analizator radi na principu konverzije H₂S u SO₂, koncentracija kojeg se određuje mjerenjem fluorescencije UV svjetlom pobuđenih molekula SO₂ (nakon konverzije prema HRN EN 14212:2012)(2);
- 2.1.3. *Dušikovi oksidi izraženi kao NO₂*: analizator radi na principu kemiluminiscencije nastale u reakciji NO i O₃ (HRN EN 14211:2012)(3);
- 2.1.4. *Amonijak*: analizator radi na principu kemiluminiscencije nastale u reakciji NO i O₃ nakon konverzije NH₃ spaljivanjem u NO (nakon konverzije prema HRN EN 14211:2012)(3);
- 2.1.5. *Ozon*: analizator radi na principu apsorpcije UV zračenja (HRN EN 14625:2012)(4);
- 2.1.6. *Ugljikov monoksid*: analizator radi na principu apsorpcije infracrvenog zračenja (HRN EN 14626:2012)(5);
- 2.1.7. *Lebdeće čestice PM₁₀/PM_{2.5}*: analizator radi na principu mjerenja ortogonalnog optičkog raspršenja svjetlosti/ atenuacije (prigušenja) β-zračenja/ gravimetrijski pomoću oscilirajuće mikrovage (6);
- 2.1.8. *Benzen (BTEX)*: analizator radi na principu plinske kromatografije sa plameno ionizirajućim detektorom (FID) (HRN EN 14662:2007- 3. dio)(7);
- 2.1.9. *Merkaptani i sulfidi*: analizator radi na principu plinske kromatografije s izotermalnim razdvajanjem kroz teflonsku mikrokolonu sa detekcijom pomoću mokre elektrokemijske ćelije sa kromnom kiselinom.

2.2. KEMIJSKE METODE MJERENJA

- 2.2.1. *Ukupna taložna tvar*: uzorci se sakupljaju u aparaturi izrađenoj prema njemačkim standardima, a sastoji se od nosača, košare, te polipropilenske posude. Trajanje uzorkovanja iznosi 30±2 dana (VDI 4320 Part 2:2012)(8);
- 2.2.2. *Metali olovo, kadmij, arsen i nikal u taložnoj tvari*: određeni su pomoću masenog spektrometra (ICP-MS) prema HRN EN 15841:2010 (9);
- 2.2.3. *Talij u taložnoj tvari*: Količine istaloženog talija (TI) određuju se vlastitom (In-house) metodom pomoću masenog spektrofotometra (ICP-MS)(10);
- 2.2.4. *Metali željezo, bakar i cink u taložnoj tvari*: određeni su vlastitom metodom pomoću masenog spektrofotometra (ICP-MS)(11);
- 2.2.5. *Lebdeće čestice PM₁₀*: uzorci su sakupljeni na filterima od kvarcnih vlakana pomoću aparata za uzorkovanje malih volumena zraka (LVS). Masa sakupljenih lebdećih čestica određena je gravimetrijski prema HRN EN 12341:2023 (12);
- 2.2.6. *Metali olovo, kadmij, arsen i nikal u lebdećim česticama PM₁₀*: filteri su razoreni mikrovalnom digestijom i analizirani pomoću masenog spektrometra (ICP-MS) prema HRN EN 14902:2007 i HRN EN 14902/AC:2007 (13);
- 2.2.7. *Metali željezo, bakar i cink u lebdećim česticama PM₁₀*: filteri su razoreni mikrovalnom digestijom i analizirani pomoću masenog spektrometra (ICP-MS)(14);

- 2.2.8. *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 (WHO)(14). 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 (14).
- 2.2.9. *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 (14).
- 2.2.10. *Sumporovodik*: Koncentracije sumporovodika (vodikovog sulfida) određene su modifikacijom Buch-Stratmanove metode koja se temelji na spektrofotometrijskom određivanju nastalog molibdenskog plavila (15).
- 2.2.11. *Oborine*: Kiselost oborina određena je mjerenjem pH vrijednosti na pH metru. Sadržaj sulfata, nitrata i amonijevih iona u oborinama određen je ionskom kromatografijom (16).

Postaje, odnosno analizatori instalirani u njima, povezani su preko Data loggera koji provodi prvu obradu i pohranu podataka. Postaje su povezane GSM modemima, Prikupljeni podaci obrađuju se na računalu programskim paketom Iskaz (Ekonerg, Zagreb).

Rezultati mjerenja satnih koncentracija objavljuju se na internetskoj stranici Zavoda (www.zzjzpgz.hr/usluge/monitoring/kvaliteta-zraka) kao i na portalu „Kvaliteta zraka u Republici Hrvatskoj“ pri Ministarstvu gospodarstva i održivog razvoja (www.iszz.azo.hr/iskzl), što je jedna od obveza koja proizlazi iz važećih zakonskih propisa.

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

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

AP Mlaka, Trogirska bb, Rijeka

1. SO₂: Horiba APSA-370, Japan, 2022.
2. NO_x: Horiba APNA-370, Japan, 2022.
3. CO: Horiba APMA-370, Japan, 2022.
4. O₃: Horiba APOA-370, Japan, 2022.
5. PM₁₀/PM_{2.5}: Horiba APDA-372, Japan, 2022.
6. meteo-stup: brzina i smjer vjetra (Gill Wind Sonic, V. Britanija); temp. i RH: (Hygroclip, Rotronic Švicarska, 2002.)

AP Zavod, Krešimirova 52a, Rijeka*

1. SO₂: Horiba APSA-370, Japan, 2011.
2. NO_x: Horiba APNA-370, Japan, 2011.
3. CO: Horiba APMA-370, Japan, 2008.
4. O₃: Horiba APOA-370, Japan, 2012.

AP JVP, Krešimirova 38, Rijeka

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

Monitoring Viktor Lenca provodi se na:

AP Martinšćica, Kostrena (Monitoring BVL)

1. PM₁₀/PM_{2.5}: Horiba APDA-372, Japan, 2022.
2. Sekvencijalni uzorkivač PM₁₀: Sven Leckel SEQ 47/50, Njemačka, 2022.

Monitoring INA Rafinerije nafte Rijeka- Urinj sačinjavaju četiri postaje:

AP Urinj, Kostrena (Monitoring INA RNR)

1. SO₂: Horiba APSA-370, Japan, 2020.
2. H₂S: Horiba APSA-H370, Japan, 2020.
3. NO_x: Horiba APNA-370, Japan, 2020.
4. NH₃: Horiba APNA-370/CU2, Japan, 2020.
5. CO: Horiba APMA-370, Japan, 2020.
6. PM₁₀ i PM_{2.5}: Horiba APDA-372, Japan, 2020.
7. BTEX: Chromatotec airmoBTX, Francuska, 2020.
8. R-SH: Chromatotec airmoMEDOR, Francuska, 2020.
9. Sekvencijalni uzorkivač PM₁₀: 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)

AP Paveki, Kostrena (Monitoring INA RNR)

1. SO₂: Horiba APSA-370, Japan, 2020.
2. H₂S: Horiba APSA-H370, Japan, 2020.
3. NO_x: Horiba APNA-370, Japan, 2020.
4. O₃: Horiba APOA-370, Japan, 2020.
5. CO: Horiba APMA-370, Japan, 2020.
6. PM₁₀ i PM_{2.5}: Horiba APDA-372, Japan, 2020.
7. BTEX: Chromatotec airmoBTX, Francuska, 2020.
8. R-SH: Chromatotec airmoMEDOR, Japan, 2020.
9. sekvencijalni uzorkivač PM₁₀: 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)

AP Vrh Martinšćice, Kostrena (Monitoring INA RNR)

1. H₂S: 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)

2.2.9. AP Krasica, Bakar (Monitoring INA RNR)

1. SO₂: Horiba APSA-370, Japan, 2020.
2. H₂S: Horiba APSA-H370, Japan, 2020.
3. NO_x: Horiba APNA-370, Japan, 2020.
4. O₃: Horiba APOA-370, Japan, 2020.
5. Analizator Horiba APDA-372 za mjerenje PM₁₀ i PM_{2.5}, Japan, 2020.
6. sekvencijalni uzorkivač PM₁₀: Sven Leckel SEQ 47/50, 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)

Na području Općine Viškovo smještene su tri postaje:

AP Viševac-Sovjak, Viškovo (Monitoring Projekta sanacije jame Sovjak)

1. SO₂: Teledyne API T100, USA, 2023.
2. H₂S: Teledyne API T101, USA, 2023.
3. NO_x: Teledyne API T200, USA, 2023.
4. NH₃: Teledyne API T201, USA, 2023.
5. O₃: Teledyne API T400, USA, 2023.
6. CO: Teledyne API T300, USA, 2023.
7. BTX: Synspec GC 955-601, Nizozemska, 2023.
8. R-SH: Synspec GC 955-810, Nizozemska, 2023.
9. CH₄ i NMHC: Synspec Alpha 115C, Nizozemska, 2023.

AP Sovjak, Viškovo (Monitoring Projekta sanacije jame Sovjak)

1. SO₂: Teledyne API T100, USA, 2023.
2. H₂S: Teledyne API T101, USA, 2023.
3. NO_x: Teledyne API T200, USA, 2023.
4. O₃: Teledyne API T400, USA, 2023.
5. PM₁₀: Grimm EDM180, Njemačka, 2023.
6. BTX: Synspec GC 955-601, Nizozemska, 2023.
7. R-SH: Synspec GC 955-810, Nizozemska, 2023.
8. CH₄ i NMHC: Synspec Alpha 115C, Nizozemska, 2023.

AP Mariščina, Viškovo (Monitoring CGO Mariščina)

1. H₂S: Horiba APSA-370+CU1, Japan, 2018.
2. NO_x: Horiba APNA-370, Japan, 2018.
3. NH₃: Horiba APNA-370-CU2, Japan, 2018.
4. PM₁₀/PM_{2.5}: 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 PM₁₀ u okruženju terminala za rasute terete u Bakru:

AP Bakar-Luka, Bakar (Monitoring Luka Rijeka- terminal Bakar)

1. PM₁₀: 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:

AP Omišalj LNG, Omišalj

1. SO₂: ENVEA AF22e, , Francuska 2020.
2. NO_x: ENVEA AC32e, Francuska, 2020.
3. O₃: ENVEA O342e, Francuska, 2020.
4. CO: ENVEA CO12e, Francuska, 2020.
5. PM₁₀: ENVEA MP101, Francuska, 2020.
6. meteo stup: Vaisala WXT530, Finska, 2020..

TABLICA II: Popis postaja i metode mjerenja onečišćujućih tvari na području Primorsko-goranske županije **Godina: 2024.**

Postaja:	Parametar:	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	NH ₃	H ₂ S	PM ₁₀	PM _{2.5}	met/PM ₁₀	BTEX	R-SH	CH ₄	UTT	met/UTT
I Krešimirova		A/K	A	A	A	K		A/G		K				G	K
I Mlaka		A	A	A	A			A	A					G	K
I Bakar		K				K								G	K
I Kraljevica		K				K	K ¹							G	K
I Cres (Vrana)		K												G	K
I Delnice		K												G	K
I Gerovo														G	K
I Lividraga														G	K
II Urinj		A	A	A		A	A	A/G	A	K	A	A		G	K
II Vrh Martinšćice							A				A				
II Krasica		A	A		A		A	A/G	A		A				
II Paveki		A	A	A	A		A	A/G	A	K	A	A		G	K
III Martinšćica								A/G ²	A	K ²				G	K
III Žurkovo														G	K
III Plumbum														G	K
IV Viševac-Sovjak		A	A	A	A	A	A				A	A	A		
IV Sovjak		A	A		A		A	A			A	A	A		
V Mariščina			A			A	A	A	A			A			
VI Bakar- Luka								A							
VII Omišalj LNG		A	A	A	A			A							

Legenda:

K ili G
A

ne mjeri se

klasična kemijska ili gravimetrijska metoda, dnevne koncentracije

analizator, trenutne koncentracije

¹ svaki četvrti dan

² 4 x 28 dana/godišnje

I Županijski program

II Monitoring INA RNR Urinj

III Monitoring brodogradilišta Viktor Lenac

IV Monitoring sanacije jame Sovjak

V Monitoring CGO Mariščina

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, 57/2022 i 136/2024) 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 2024. godini, na koje se primjenjuju odredbe spomenutog Zakona o zaštiti zraka, a sukladno Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN 72/2020) i Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/2020) 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 kategorija** kvalitete zraka zabilježena je na:

- području mjernih postaja **Urinj** i **Paveki** prema izmjerenim koncentracijama **sumporovodika** zbog zabilježenih 52 odnosno 32 prekoračenja satne granične vrijednosti (dozvoljeno 24 puta tijekom kalendarske godine). Obzirom na nizak prag detekcije mirisa, sumporovodik je svrstan u skupinu onečišćujućih tvari koje mogu utjecati na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom), ali pri koncentracijama koje se mjere u vanjskom zraku ne očekuje se štetan utjecaj na zdravlje ljudi i/ili okoliš u cjelini,
- području mjernih postaja **Paveki**, **Krasica**, **Omišalj LNG**, **Viševac-Sovjak** i **Sovjak** prema izmjerenim koncentracijama prizemnog **ozona** zbog zabilježenih više od 25 dana sa prekoračenjem ciljne vrijednosti izračunate iz 8-satnih pomičnih prosjeka izmjerenih koncentracija ozona.

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 fotokemijskim reakcijama prekursora ozona pod utjecajem sunčevog svjetla, a dio ozona dospijeva do nas i prekograničnim transportom, na što ukazuju visoke koncentracije tijekom noći. U 2024. godini satne koncentracije ozona nisu dosizale upozoravajuću ili kritični razinu. Posredstvom javnih medija objavljeno je 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).

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.

TABLICA III: Kvaliteta zraka na području Primorsko-goranske županije

Godina: 2024.

JLS / Postaja:	SO2	NO2	CO	O3	PM _{2.5}	PM ₁₀	met/PM ₁₀	UTT	met/UTT	Benzen	R-SH	NH3	H ₂ S
Grad Rijeka													
I Krešimirova	I	I	I	I		I	NP	I	I			I	
I AP Mlaka	I	I	I	I	I*	I*		I	I				
III Plumbum								I	I				
Grad Bakar													
I Bakar	I							I	I			I	
II AP Krasica	I	I		II	I*	I	I			NP			I
VI AP Bakar-Luka						I*							
Grad Kraljevica													
I Kraljevica	I							I	I			I	I
Grad Delnice													
I Delnice	I							I	I				
Grad Čabar													
I Gerovo								I	I				
I Lividraga								I	I				
Grad Cres													
I Cres (Vrana)	I							I	I				
Općina Omišalj													
VII Omišalj LNG	I	I	I	II		I*							
Općina Kostrena													
II AP Urinj	I	I	I		I*	I	I	I	I	I	I	I	II
II AP Paveki	I	I	I	II	I*	I	I	I	I	I	I		II
II AP Vrh Martinšćice										NP			I
III AP Martinšćica					I*	I	I	I	I				
III Žurkovo								I	I				
Općina Viškovo													
IV AP Viševac-Sovjak	I	I	I	II						NP	I	I	I
IV AP Sovjak	I	I		II		I*				NP	I		I
V AP Marišćina		I			I*	I*					I	I	I

Legenda:

	ne mjeri se
NP	nedovoljno podataka (OP: <85%)
	I kategorija
	II kategorija

Metali u PM₁₀ i TT: Pb, Cd, As, Ni, Tl, Fe, Zn, Cu - ovisno o programu mjerenja

*: automatska metoda mjerenja čestica, potreban test ekvivalencije

LITERATURA

- (1) Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2023. godinu, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zagreb, 2024.
- (2) HR EN 14212:2012/ Ispr. 1:2014 Kvaliteta vanjskog zraka- Standardna metoda za mjerenje koncentracije sumporova dioksida u zraku ultraljubičastom fluorescencijom
- (3) HRN EN 14211:2012 Kvaliteta vanjskog zraka- Standardna metoda za mjerenje koncentracije dušikova dioksida i dušikova monoksida u zraku kemiluminiscencijom
- (4) HR EN 14625:2012 Kvaliteta vanjskog zraka- Standardna metoda za mjerenje koncentracije ozona ultraljubičastom fotometrijom
- (5) EN 14626:2012 Kvaliteta vanjskog zraka – Standardna metoda za mjerenje koncentracije ugljikova monoksida nedisperzivnom infracrvenom spektroskopijom
- (6) HRN EN 16450:2017 Automatski mjerni sustavi za mjerenje koncentracija lebdećih čestica (PM₁₀, PM_{2.5})
- (7) HRN EN 14662:2007- 3. dio Vanjski zrak- Standardna metoda za mjerenje koncentracije benzene: Automatsko uzorkovanje prosisavanjem uz istovremenu analizu plinskom kromatografijom
- (8) VDI 4320 Part 2:2012 Measurement of atmospheric depositions- Determination of the dust deposition according to the Bergerhoff method
- (9) HRN EN 15841:2010 Standardna metoda za određivanje arsena, kadmija, olova i nikla u taložnoj tvari
- (10) M 57-200, Određivanje talija u taložnoj tvari, NZZJZ PGŽ, Rijeka, 2019.
- (11) van Loon J.E.: Selected Methods of Trace Analysis: Biological and Environmental Samples, John Wiley & Son, New York, 1985.
- (12) HRN EN 12341:2023 Određivanje masene koncentracije PM₁₀ i PM_{2,5} frakcije lebdećih čestica
- (13) HRN EN 14902:2007 i HRN EN 14902/AC 2007 Određivanje koncentracije Pb, Cd, As i Ni u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica
- (14) "Selected Methods for Measuring Air Pollutants", WHO offset Publication No 24, Geneva, 1976.
- (15) Vadić V.: Zašt. atm. 10 (3), 1982, p. 116.
- (16) "Standard Methods for Examination of Water and Wastewater", 24th Edition, AWWA, APHA, WEF, Washington, 2022.

PRILOG

Zbirni rezultati određivanja onečišćujućih tvari u zraku

Tablica 1:	Sumporov dioksid SO ₂
Tablica 2:	Dim
Tablica 3:	Amonijak NH ₃
Tablica 4:	Dušikov dioksid NO ₂
Tablica 5:	Ozon O ₃
Tablica 6:	Sumporovodik H ₂ S
Tablica 7:	Ugljikov monoksid CO
Tablica 8:	Lebdeće čestice PM ₁₀
Tablica 9:	Lebdeće čestice PM _{2.5}
Tablica 10:	Oborine
Tablica 11:	Metali u lebdećim česticama PM ₁₀
Tablica 12:	Ukupna taložna tvar UTT i metali u UTT
Tablica 13:	Benzen
Tablica 14:	Toluen
Tablica 15:	Ksilen
Tablica 16:	Metan
Tablica 17:	Metil-merkaptan
Tablica 28:	Etil-merkaptan
Tablica 19:	Dimetil sulfid (DMS)
Tablica 20:	Dimetil disulfid (DMDS)

Popis kratica:

AP – automatska postaja

N – broj podataka

OP – obuhvat podataka

C_{Sr} – prosječna vrijednost

C_M – maksimalna vrijednost

C₅₀ – medijan, vrijednost od koje je 50% podataka više

C₉₈ – 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, Tl- talij

Fe – željezo, Cu – bakar, Zn - cink

Oborine:

pH –srednja godišnja vrijednost kiselosti oborina

pH_m – minimalna godišnja vrijednost

pH_M – maksimalna godišnja vrijednost

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: 2024.

Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{Sr}	C _M	n>GV	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program								
1. Mlaka	A24	336	92	1,5	18	0	0,8	6,0
	A1	8085	92	1,5	193	0	0,5	7,0
2. Krešimirova ul.	A24	355	97	2,7	17	0	2,0	8,4
	A1	8592	98	2,7	125	0	1,0	12
	K24	353	96	7	20	-	6	18
3. Bakar	K24	365	99	3	6	-	3	4
4. Kraljevica	K24	364	99	9	49	-	6	32
5. Delnice	K24	347	95	4	17	-	3	11
6. Cres (Vrana)	K24	365	99	4	16	-	3	11
Monitoring INA RNR - Urinj								
7. Urinj	A24	364	99	7,9	48	0	5,0	35
	A1	8721	99	7,9	377	1	3,4	33
8. Paveki	A24	353	96	8,1	132	1	4,3	14
	A1	8287	94	8,1	664	8	3,1	61
9. Krasica	A24	353	96	4,4	36	0	2,5	22
	A1	8280	94	4,4	189	0	1,2	42
Monitoring Omišalj LNG								
10. Omišalj LNG	A24	335	92	1,2	4,8	0	1,0	3,7
	A1	7840	89	1,2	19	0	1,0	4,8
Monitoring sanacije jame Sovjak								
11. Viševac-Sovjak	A24	350	96	6,1	23	0	5,5	19
	A1	8389	96	6,1	127	0	4,9	21
12. Sovjak	A24	353	96	4,6	20	0	4,1	13
	A1	8449	96	4,6	122	0	3,9	16

GV (1-satna) = $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ GV (24-satna) = $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$

A – automatska metoda

K – kemijska metoda

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

Godina: 2024.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	C _{Sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program						
1. Krešimirova ul.	353	96	2	11	2	7
2. Bakar	365	99	3	16	2	8
3. Kraljevica	366	100	3	18	2	16
4. Delnice	347	95	2	13	2	9
5. Cres (Vrana)	366	100	1	3	1	2

GV - nema

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

Godina: 2024.

Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{Sr}	C _M	n>GV	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program								
1. Krešimirova ul.		353	96	6	43	0	6	25
2. Bakar		366	100	4	14	0	3	8
3. Kraljevica		364	99	11	44	0	10	35
Monitoring INA RNR - Urinj								
4. Urinj	A24	351	96	1,7	4,1	0	1,6	3,1
	A1	8419	96	1,7	7,9	-	1,6	3,8
Monitoring CGO Mariščina								
5. Mariščina	A24	352	96	2,2	5,8	0	2,2	4,1
	A1	8445	96	2,2	13	-	2,1	5,1
Monitoring sanacije jame Sovjak								
6. Viševac-Sovjak	A24	328	90	2,9	9,7	0	2,8	6,3
	A1	7429	85	3,0	16	-	2,6	8,1

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: 2024.						
Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	n>GV	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program								
1. Mlaka	A24	295	87	21	52	-	20	43
	A1	7128	87	21	129	0	14	79
2. Krešimirova ul.	A24	361	99	3,6	36	-	2,0	29
	A1	8676	99	3,6	80	0	2,0	41
Monitoring INA RNR - Urinj								
2. Urinj	A24	344	94	8,1	31	-	7,0	19
	A1	8281	94	8,1	91	0	5,2	33
3. Paveki	A24	352	96	5,1	25	-	4,5	14
	A1	8265	94	5,2	66	0	3,2	22
4. Krasica	A24	347	95	7,9	23	-	7,8	17
	A1	8166	93	8,0	56	0	6,0	27
Monitoring CGO Marišćina								
5. Marišćina	A24	357	98	6,6	20	-	6,1	15
	A1	8585	98	6,6	55	0	4,4	31
Monitoring LNG Hrvatska								
6. Omišalj LNG	A24	337	92	13	34	-	13	26
	A1	7868	90	13	97	0	10	43
Monitoring sanacije jame Sovjak								
7. Viševac-Sovjak	A24	350	96	18	48	-	16	40
	A1	8386	96	18	119	0	11	72
8. Sovjak	A24	349	95	16	45	-	14	37
	A1	8362	95	16	179	0	9,4	69

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: 2024.

Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	Csr	C _M	n>CV	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program								
1. Mlaka	A24	336	92	54	104	-	55	93
	A1	8083	92	54	138	-	55	108
	A8	8079	92	54	121	1 1 dan	53	103
2. Krešimirova ul.	A24	342	93	43	82	-	44	70
	A1	8356	95	43	135	-	43	89
	A8	8322	95	43	111	0	42	83
Monitoring INA RNR - Urinj								
3. Paveki	A24	356	97	74	121	-	73	114
	A1	8354	95	74	160	-	72	125
	A8	8501	97	74	100	188 31 dana	73	121
4. Krasica	A24	351	96	70	121	-	69	110
	A1	8261	94	70	155	-	68	125
	A8	8461	96	70	140	182 32 dana	68	120
Monitoring LNG Hrvatska								
5. Omišalj LNG	A24	340	93	67	116	-	67	108
	A1	7955	91	67	157	-	64	124
	A8	8182	93	67	135	131 27 dana	64	119
Monitoring sanacije jame Sovjak								
6. Viševac-Sovjak	A24	350	96	68	123	-	68	106
	A1	8738	95	68	153	-	78	143
	A8	8399	96	68	140	161 32 dana	69	120
7. Sovjak	A24	351	96	74	130	-	74	118
	A1	8420	96	73	167	-	73	139
	A8	8464	96	74	156	440 66 dana	72	131

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: 2024.

Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{Sr}	C _M	n>GV	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program								
1. Kraljevica		91	25	1,2	7,3	1	0,9	4,7
Monitoring INA RNR – Urinj								
2. Urinj	A24	348	96	1,0	3,1	0	1,0	2,7
	A1	8373	95	1,0	24	52	0,8	4,2
3. Paveki	A24	346	95	1,0	3,6	0	0,9	2,8
	A1	8146	93	1,0	28	32	0,8	4,0
4. Krasica	A24	350	96	0,6	2,4	0	0,5	1,8
	A1	8263	94	0,6	8,7	1	0,5	2,1
5. Vrh Martinšćice	A24	329	90	0,9	2,3	0	0,8	2,1
	A1	7806	89	0,9	10	1	0,8	2,8
Monitoring CGO Mariščina								
6. Mariščina	A24	356	97	0,7	2,0	0	0,7	1,5
	A1	8557	97	0,7	10	1	0,7	1,5
Monitoring sanacije jame Sovjak								
7. Viševac-Sovjak	A24	346	95	1,1	2,3	0	1,1	1,9
	A1	8318	95	1,1	9,8	4	1,1	2,0
8. Sovjak	A24	349	95	1,3	4,3	0	1,3	2,3
		8332	95	1,3	18	8	1,2	2,4

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 (mg/m³)

		Godina: 2024.						
Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	n>GV	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program								
1. Mlaka	A24	336	92	0,3	0,7	-	0,3	0,6
	A1	8083	92	0,3	2,3	-	0,2	0,9
	A8	8079	92	0,3	1,6	0	0,2	0,7
Monitoring INA RNR - Urinj								
2. Urinj	A24	356	97	0,2	0,3	-	0,2	0,3
	A1	8551	97	0,2	0,7	-	0,2	0,3
	A8	8587	98	0,2	0,6	0	0,2	0,3
3. Paveki	A24	356	97	0,2	0,3	-	0,2	0,3
	A1	8381	95	0,2	0,9	-	0,2	0,3
	A8	8498	97	0,2	0,6	0	0,2	0,3
Monitoring LNG Hrvatska								
4. Omišalj LNG	A24	343	94	0,2	1,3	-	0,2	1,1
	A1	7986	91	0,2	2,1	-	0,2	1,2
	A8	8237	94	0,2	1,7	0	0,2	1,2
Monitoring sanacije jame Sovjak								
5. Viševac-Sovjak	A24	350	96	0,4	1,5	-	0,3	1,2
	A1	8384	96	0,4	3,7	-	0,3	1,6
	A8	8415	96	0,4	2,5	0	0,3	1,4

GV (8-satni pomični prosjek) = 10 mg/m³

Tablica 8: Zbirni rezultati određivanja lebdećih čestica PM₁₀ u zraku (µg/m³)

		Godina: 2024.						
Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{Sr}	C _M	n>GV	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program								
1. Mlaka	A24	366	100	18	107	7	15	46
2. Krešimirova 38	A24	218	60	23	98	6	21	55
3. Krešimirova 52a	G24	56	8	19	45	0	18	43
Monitoring INA RNR - Urinj								
4. Urinj	A24	364	99	14	106	6	11	38
	G24	351	96	12	82	3	10	35
5. Paveki	A24	365	99	12	99	6	9,4	38
	G24	366	100	13	97	4	11	35
6. Krasica	A24	360	98	14	117	6	11	39
	G24	366	100	14	105	4	12	39
Monitoring Viktor Lenca								
7. Martinšćica	A24	352	96	15	100	6	12	42
	G24	112	31	13	82	1	11	40
Monitoring CGO Marišćina								
8. Marišćina	A24	366	100	17	135	8	14	53
Monitoring Luka, Rijeka								
9. Bakar-Luka	A24	275	75	15	77	3	15	38
Monitoring LNG Hrvatska								
10. Omišalj-LNG	A24	359	98	17	94	5	15	40
Monitoring sanacije jame Sovjak								
11. Sovjak	A24	361	99	15	82	2	13	40

G24 – gravimetrijska metoda

GV (24-satna)= 50 µg/m³

GV (1 godina)= 40 µg/m³

Tablica 9: Zbirni rezultati određivanja lebdećih čestica PM_{2,5} u zraku (µg/m³)

		Godina: 2024.					
Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program							
1. Mlaka	A24	366	100	11	40	8,8	30
Monitoring INA RNR - Urinj							
2. Urinj	A24	364	99	8,0	36	6,6	24
3. Paveki	A24	365	99	7,1	35	5,8	22
4. Krasica	A24	360	98	9,0	41	7,6	28
Monitoring Viktor Lenca							
5. Martinščica	A24	352	96	9,1	36	7,9	27
Monitoring CGO Mariščina							
6. Mariščina	A24	366	100	9,3	43	8,1	26

GV (godišnja) = 25 µg/m³

Tablica 10: Zbirni rezultati analize oborina

Godina: 2024.											
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 N %		pH<5,0 N %	
Županijski program											
1. Krešimirova ul.	40	6,0	4,6	7,1	0,48	0,30	0,35	9	23	4	10
2. Delnice	34	5,9	4,6	7,0	0,20	0,08	0,05	15	44	1	3
4. Cres (Vrana)	52	6,0	3,9	7,5	0,39	0,17	0,35	15	29	4	8

GV - nema

Tablica 11: Zbirni rezultati određivanja metala u lebdećim česticama PM₁₀

Godina: 2024.

Mjerna postaja	N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program						
1. Krešimirova 52a						
Pb (µg/m ³)	42	8	0,003	0,015	0,002	0,011
Cd (ng/m ³)	42	8	0,081	0,317	0,064	0,273
As (ng/m ³)	42	8	0,186	0,726	0,146	0,659
Ni (ng/m ³)	42	8	3,718	16,97	1,655	13,96
Monitoring INA RNR - Urinj						
2. Urinj						
Pb (µg/m ³)	351	96	0,002	0,027	0,002	0,008
Cd (ng/m ³)	351	96	0,055	0,378	0,036	0,218
As (ng/m ³)	351	96	0,184	0,934	0,136	0,598
Ni (ng/m ³)	351	96	4,199	154,2	1,705	27,29
3. Paveki						
Pb (µg/m ³)	366	100	0,002	0,012	0,002	0,005
Cd (ng/m ³)	366	100	0,058	0,952	0,036	0,197
As (ng/m ³)	366	100	0,163	1,650	0,118	0,632
Ni (ng/m ³)	366	100	2,391	96,12	1,315	10,41
4. Krasica						
Pb (µg/m ³)	366	100	0,004	0,106	0,002	0,012
Cd (ng/m ³)	366	100	0,064	0,680	0,045	0,224
As (ng/m ³)	366	100	0,162	0,789	0,123	0,560
Ni (ng/m ³)	366	100	2,541	110,6	1,360	14,04
Monitoring Viktor Lenca						
5. Martinšćica						
Pb (µg/m ³)	112	31	0,002	0,008	0,001	0,006
Cd (ng/m ³)	112	31	0,052	0,199	0,036	0,161
As (ng/m ³)	112	31	0,239	52,78	2,004	42,77
Ni (ng/m ³)	112	31	5,419	27,57	2,162	17,23

GV (Pb u PM₁₀)= 0,5 µg/m³CV (Cd u PM₁₀)= 5 ng/m³, CV (As u PM₁₀)= 6 ng/m³, CV (Ni u PM₁₀)= 20 ng/m³

Tablica 12: Zbirni rezultati određivanja ukupne taložne tvari* (mg/m²dan)
i u njima istaloženih metala (µg/m²dan)

Godina: 2024.

Mjerna postaja		OP	UTT	Pb	Cd	As	Ni	Fe	Cu	Zn	Tl
	N	(%)	C _{Sr}	C _{Sr}	C _{Sr}	C _{Sr}	C _{Sr}	C _{Sr}	C _{Sr}	C _{Sr}	C _{Sr}
Županijski program											
1. Krešimirova ul. (Zavod)	12	100	77	9,7	0,21	0,62	5,6	3141	15	125	-
2. Mlaka	12	100	131	2,1	0,06	0,35	1,7	-	-	-	0,02
3. Bakar	12	100	109	3,1	0,07	0,39	2,5	1696	7,5	40	-
4. Kraljevica	12	100	123	1,6	0,03	0,27	1,5	1109	8,7	24	-
5. Delnice	10	92	65	1,9	0,15	0,33	1,6	1204	1,6	19	-
6. Geroovo	11	92	35	1,2	0,04	0,19	1,0	780	1,1	12	-
7. Lividraga	12	100	35	1,6	0,06	0,25	1,1	1136	1,3	11	-
8. Cres (Vrana)	11	92	56	0,7	0,04	0,23	0,8	598	4,5	18	-
Monitoring INA RNR – Urinj											
9. Urinj	12	100	132	2,2	0,05	0,32	2,5	1151	2,9	46	-
10. Paveki	12	100	122	1,2	0,04	0,30	1,7	-	-	-	-
Monitoring Viktora Lenca											
11. Martinšćica	12	100	92	4,6	0,04	0,37	3,1	1930	49	115	-
12. Žurkovo	12	100	84	2,1	0,04	0,32	2,8	1169	5	32	-
13. Plumbum	12	100	127	1,4	0,04	0,27	1,4	840	32	37	-

GV (UTT)= 350 mg/m²danGV (Pb u UTT)= 100 µg/m²dan, GV (Cd u UTT)= 2 µg/m²danGV (As u UTT)= 4 µg/m²dan, GV (Ni u UTT)= 15 µg/m²danGV (Tl u UTT)= 2 µg/m²dan

GV za Fe, Cu i Zn u UTT= nema

Tablica 13: Zbirni rezultati praćenja koncentracija benzena ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

		Godina: 2024.					
Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj							
1. Urinj	A24	319	87	0,6	12	0,2	3,4
	A1	7777	89	0,6	57	0,1	4,7
2. Paveki	A24	321	88	0,3	1,6	0,0	1,2
	A1	7617	87	0,3	6,3	0,0	1,6
3. Krasica	A24	294	80	0,6	2,7	0,4	2,0
	A1	7059	80	0,6	19	0,3	3,3
4. Vrh Martinšćice	A24	288	79	0,6	2,9	0,5	1,6
	A1	6953	79	0,6	15	0,4	2,3
Monitoring sanacije jame Sovjak							
5. Viševac-Sovjak	A24	278	76	0,9	5,3	0,6	3,3
	A1	6731	77	0,9	22	0,5	5,6
6. Sovjak	A24	287	78	0,9	7,7	0,5	5,9
	A1	6914	79	0,9	26	0,3	6,7

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

Tablica 14: Zbirni rezultati praćenja koncentracija toluena ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

		Godina: 2024.					
Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj							
1. Urinj	A24	319	87	0,3	3,8	0,1	1,2
	A1	7777	89	0,8	25	0,1	2,0
2. Paveki	A24	321	88	0,2	2,9	0,0	1,6
	A1	7647	87	0,2	16	0,0	2,1
3. Krasica	A24	294	80	0,2	2,4	0,0	1,9
	A1	7058	80	0,2	9,9	0,0	2,6
4. Vrh Martinšćice	A24	288	79	1,0	3,6	0,8	3,2
	A1	6953	79	1,0	69	0,6	4,1

GV - nema

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

Godina: 2024.							
Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj							
1. Urinj	A24	319	87	1,8	18	1,0	1,2
	A1	7777	89	1,7	129	0,5	12
2. Paveki	A24	321	88	0,3	1,8	0,2	1,2
	A1	7647	87	0,3	13	0,1	2,1
3. Krasica	A24	294	80	0,6	19	0,2	4,3
	A1	7059	80	0,6	104	0,0	4,7
4. Vrh Martinšćice	A24	288	79	1,3	7,4	0,9	6,1
	A1	6953	79	1,3	107	0,5	8,6

GV - nema

Tablica 16: Zbirni rezultati praćenja koncentracija metana (mg/m^3)

Godina: 2024.							
Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring sanacije jame Sovjak							
1. Viševac-Sovjak	A24	300	82	1,7	2,9	1,7	2,3
	A1	7268	83	1,7	7,6	1,7	2,8
2. Sovjak	A24	296	81	1,5	2,3	1,5	1,9
	A1	7184	82	1,5	11	1,5	2,8

GV – nema

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

Godina: 2024.								
Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{Sr}	C _M	N>GV	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR – Urinj								
1. Urinj	A24	332	91	0,1	2,4	0	0,0	1,4
	A1	8043	92	0,1	8,3	-	0,0	2,1
2. Paveki	A24	343	94	0,9	2,7	0	0,8	2,2
	A1	7994	91	0,9	20	-	0,7	3,4
Monitoring ŽCGO Mariščina								
3. Mariščina	A24	365	99	0,0	1,5	0	0,9	1,0
	A1	8756	99	0,0	4,5	-	0,0	0,9
Monitoring sanacije jame Sovjak								
4. Viševac-Sovjak	A24	256	70	0,4	2,0	0	0,3	1,7
	A1	6376	73	0,4	3,6	-	0,3	1,8
5 Sovjak	A24	338	92	0,0	0,6	0	0,0	0,2
	A1	8203	93	0,1	11	-	0,0	0,3

Tablica 18: Zbirni rezultati praćenja koncentracija etil-merkaptana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Godina: 2024.								
Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{Sr}	C _M	N>GV	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj								
1. Urinj	A24	332	91	0,2	1,3	0	0,1	0,7
	A1	8042	92	0,2	3,7	-	0,1	0,9
2. Paveki	A24	343	94	0,3	1,8	0	0,3	1,3
	A1	7993	91	0,4	5,1	-	0,3	1,5
Monitoring ŽCGO Mariščina								
3. Mariščina	A24	365	99	0,0	1,7	0	0,0	0,6
	A1	8754	99	0,0	13	-	0,0	1,2
Monitoring sanacije jame Sovjak								
4. Viševac-Sovjak	A24	257	70	0,3	2,6	0	0,1	2,4
	A1	6381	73	0,3	8,9	-	0,1	2,8
5 Sovjak	A24	316	86	0,3	3,0	0	0,1	1,6
	A1	7722	88	0,3	7,9	-	0,1	2,2

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

Tablica 19: Zbirni rezultati praćenja koncentracija dimetil sulfida (DMS) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Godina: 2024.							
Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj							
1. Urinj	A24	332	91	2,0	12	1,0	8,3
	A1	8035	92	2,0	19	1,0	8,9
2. Paveki	A24	343	94	0,2	1,6	0,1	09
	A1	7994	91	0,2	10	0,1	1,1
Monitoring ŽCGO Marišćina							
3. Marišćina	A24	365	99	0,0	2,3	0,0	0,4
	A1	8756	99	0,0	14	0,0	0,3

GV - nema

Tablica 20: Zbirni rezultati praćenja koncentracija dimetil disulfida (DMDS) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Godina: 2024.							
Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj							
1. Urinj	A24	332	91	0,2	3,7	0,0	1,5
	A1	8037	92	0,2	16	0,0	2,6
2. Paveki	A24	343	94	1,5	11	1,0	5,8
	A1	8015	91	1,5	37	0,6	8,9
Monitoring ŽCGO Marišćina							
3. Marišćina	A24	365	99	0,0	1,2	0,0	0,2
	A1	8757	99	0,0	11	0,0	0,0

GV - nema

--- Kraj izvještaja ---