

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: 2023.**

Izvještaj broj: KZ-17/2023

Rijeka, 2024.



**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
za razdoblje 01.01. - 31.12.2023.**

Izvještaj broj: KZ-17/2023

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 za razdoblje 01.01.-31.12.2023.

Izvještaj broj: KZ-17/2023

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 2023. godini provodilo se temeljem više programa:

1. u sastavu provedbe Programa zdravstvenih mjera zaštite okoliša u 2023. godini prema ugovoru broj 8/04/2023 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 2023/85 o ispitivanju utjecaja rada brodogradilišta na kvalitetu zraka na tri mjerne postaje (*Kvaliteta zraka u okolini brodogradilišta Viktor Lenac*);
4. prema ugovoru broj 02-210-152/3-23 sa TD Ekoplus d.o.o. na području Centra za gospodarenje otpadom „Marišćina“, Viškovo (*Izvještaj o praćenju kvalitete zraka na području CGO Marišćina*);
5. prema ugovoru broj 02-210-152/7-23 sa Luka Rijeka d.d. na području terminala za rasute terete u Bakru (*Mjerenje PM₁₀ frakcije lebdećih čestica na području terminala Bakar*);
6. prema ugovoru br. UG-020/2023 od 27.03.2023. 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

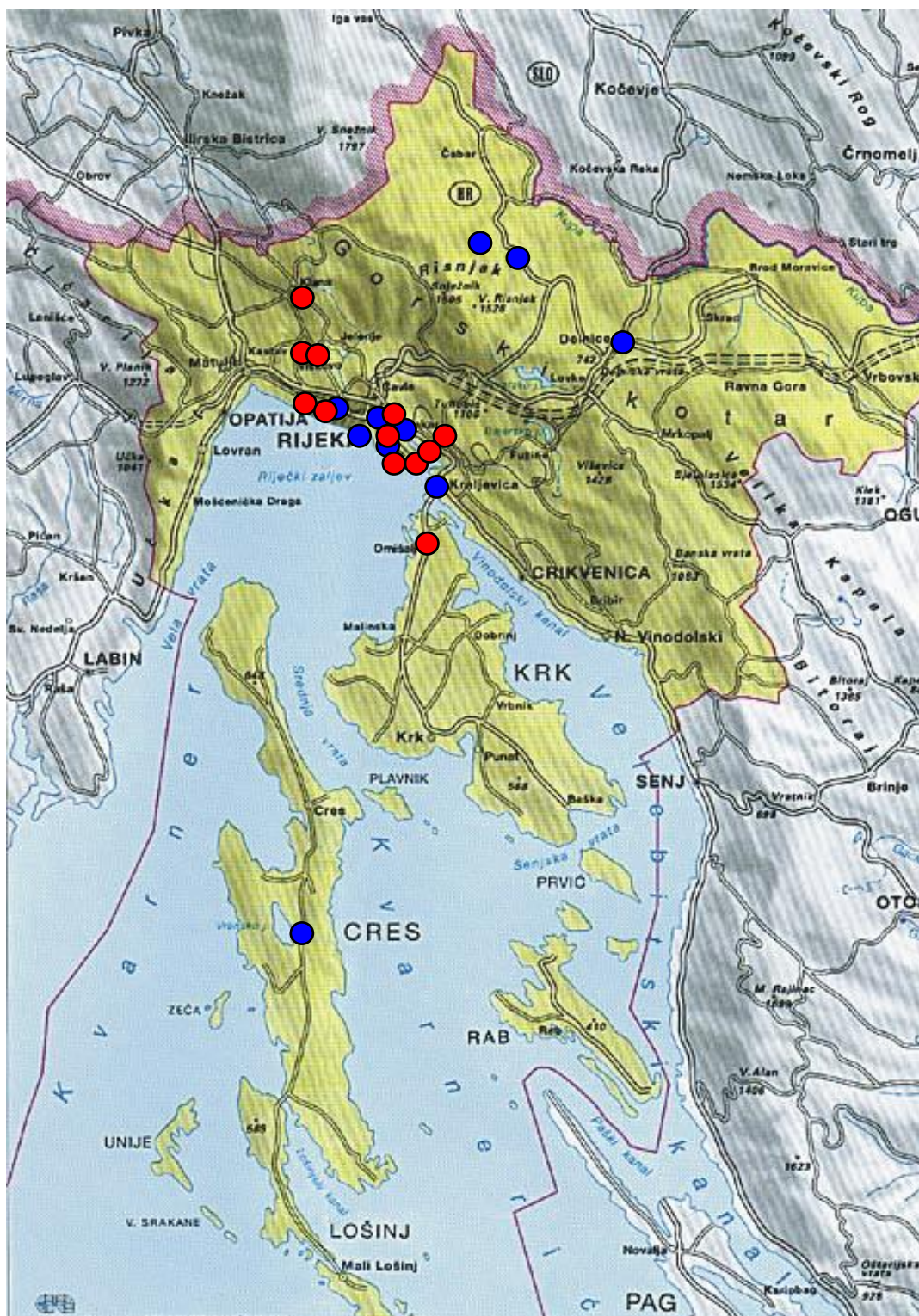
MJERNA POSTAJA	OPIS
ZAVOD I Krešimirova 52a, Rijeka	N 45°19' 54" E 14°25'32" 20 m/nm H=20 m L=30 m A: 2023. nije radilo zbog rekonstrukcije III kata K: UTT+metali, oborine
ZAVOD II (JVP) Krešimirova 38, Rijeka	N 45°19' 52" E 14°24'45" 60 m/nm H=8 m L=30 m A: PM ₁₀
MLAKA Trogirska bb, Rijeka	N 45°20'19" 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°23'03" 323 m/nm H=5 m L=40 m A: SO ₂ , H ₂ S, NO _x , NH ₃ , O ₃ , CO, benzen, R-SH, CH ₄ , NMHC
SOVJAK Marinići, Viškovo	N 45°22'06" E 14°23'06" 325 m/nm H=5 m L=40 m A: SO ₂ , H ₂ S, NO _x , O ₃ , PM ₁₀ , benzen, R-SH, CH ₄ , NMHC
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
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.

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.



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 ionizacijskim detektorom (FID) ili fotoionizacijskim detektorom (PID) (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 ili plinske kromatografije sa foto ionizacijskim detektorom (PID).
- 2.1.10. *Metan i nemetanski ugljikovodici (NMHC)*: analizator radi na principu plinske kromatografije sa plameno ionizacijskim detektorom (FID)

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 12341:2014 (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*

Automatska postaja nije radila u 2023. godini zbog rekonstrukcije III kata Zavoda

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

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

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

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

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 Marišćina, Viškovo (Monitoring CGO Marišćina)

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.

Monitoring projekta sanacije jame Sovjak na Viškovu čine dvije postaje:

AP Viševac-Sovjak, Viškovo (Monitoring projekta Sanacija jame Sovjak)

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

AP Sovjak, Viškovo (Monitoring projekta Sanacija jame Sovjak)

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

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

10. SO₂: ENVEA AF22e, Francuska 2020.
11. NO_x: ENVEA AC32e, Francuska, 2020.
12. O₃: ENVEA O342e, Francuska, 2020.
13. CO: ENVEA CO12e, Francuska, 2020.
14. PM₁₀: ENVEA MP101, Francuska, 2020.
15. meteo stup: Vaisala WXT530, Finska, 2020..

TABLICA II: Popis postaja i metode mjerenja onečišćujućih tvari na području Primorsko-goranske županije **Godina: 2023.**

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 Geroovo														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 Marišćina			A			A	A	A	A			A			
VI Bakar- Luka								A							
VII Omišalj LNG		A	A	A	A			A							

Legenda:

	ne mjeri se
K ili G	klasična kemijska ili gravimetrijska metoda, dnevne koncentracije
A	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 Marišćina
 VI Monitoring Luka Rijeka- Terminal Baka
 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 2023. 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 mjerne postaje **Urinj** prema izmjerenim koncentracijama **sumporovog dioksida** zbog zabilježena 32 prekoračenja satne granične vrijednosti (dozvoljeno 24 puta tijekom kalendarske godine) i 8 prekoračenja dnevne granične vrijednosti (dozvoljeno tri puta tijekom kalendarske godine),
- području mjernih postaja **Paveki** i **Krasica** prema izmjerenim koncentracijama prizemnog **ozona** zbog zabilježenih 98 odnosno 31 dan sa prekoračenjem ciljne vrijednosti izračunate iz 8-satnih pomičnih prosjeka izmjerenih koncentracija ozona. Također, unatoč nedostatnom obuhvatu podataka rezultati mjerenja prizemnog ozona na postajama **Viševac-Sovjak** i **Sovjak** pokazuju da se zbog premašenog dopuštenog broja dana sa prekoračenjem ciljnih vrijednosti (64 odnosno 55 dana) područje obje mjerne postaje može svrstati u II kategoriju kvalitete zraka odnosno onečišćen zrak obzirom na prizemni ozon.

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 2023. godini satne koncentracije ozona dosizale su upozoravajuću ali ne i 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 Mariščina (AP Mariščina) 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: 2023.

JLS / Postaja:	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	met/PM ₁₀	UTT	met/UTT	Benzen	R-SH	NH ₃	H ₂ S
Grad Rijeka													
I Krešimirova	NP	NP	NP	NP		NP	NP	I	I			NP	
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							NP	NP				
Grad Čabar													
I Gerovo								I	I				
I Lividraga								NP	NP				
Grad Cres													
I Cres (Vrana)	I							I	I				
Općina Omišalj													
VII Omišalj LNG	I	I	I	I		I*							
Općina Kostrena													
II AP Urinj	II	I	I		I	I	I	I	I	I	NP	I	I
II AP Paveki	I	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I		I
II AP Vrh Martinšćice										I			I
III AP Martinšćica					I*	I	I	I	I				
III Žurkovo								I	I				
Općina Viškovo													
IV AP Viševac-Sovjak	NP	NP	NP	II						NP	NP	NP	NP
IV AP Sovjak	NP	NP		II		NP				NP	NP		NP
V AP Marišćina		I			I*	I*					I	I	I

Legenda:

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

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

* : automatska metoda mjerenja, potreban test ekvivalencije

LITERATURA

- (1) Izvješće o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2022. godinu, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zagreb, 2023.
- (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 12341:2014 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 18:	Etil-merkaptan
Tablica 19:	Dimetil sulfid (DMS)
Tablica 20:	Dimetil disulfid (DMDS)

NAPOMENA: * - AP Viševac-Sovjak i AP Sovjak započele su sa radom 06.04.2023. godine, prikazani obuhvat podataka ne odnosi se na kalendarsku godinu.

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: 2023.

Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{Sr}	C _M	n>GV	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program								
1. Krešimirova ul.	A24	NP						
	A1	NP						
2. Mlaka	A24	355	97	4,4	32	0	3,7	11
	A1	8555	97	4,3	265	0	3,5	12
3. Krešimirova ul.	A24	191	52	6	17	0	6	14
4. Bakar	A24	347	95	3	7	0	3	4
5. Kraljevica	A24	358	98	5	26	0	4	18
6. Delnice	A24	365	100	8	33	0	6	20
7. Cres (Vrana)	A24	358	98	4	15	0	4	10
Monitoring INA RNR - Urinj								
7. Urinj	A24	347	95	20	197	8	9,1	128
	A1	8296	95	20	594	32	6,4	169
8. Paveki	A24	340	93	7,2	117	0	3,9	42
	A1	8058	92	7,1	655	5	3,0	50
9. Krasica	A24	344	94	13	88	0	6,4	73
	A1	8173	93	13	604	16	4,3	124
Monitoring Omišalj LNG								
10. Omišalj LNG	A24	346	95	1,4	13	0	1,3	4,8
	A1	8049	92	1,4	82	0	1,2	5,9
Monitoring sanacije jame Sovjak								
11. Viševac-Sovjak	A24	252	93*	5,2	29	0	4,8	11
	A1	6085	94*	5,2	152	0	4,4	16
12. Sovjak	A24	255	94*	4,4	29	0	4,4	11
	A1	6102	94*	4,4	153	0	3,8	17

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 (crnog) dima u zraku ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Godina: 2023.

Program / Mjerna postaja	N	OP (%)	C _{Sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program						
1. Krešimirova ul.	191	52	2	11	1	7
2. Bakar	347	95	2	9	1	6
3. Kraljevica	358	98	1	5	1	4
4. Delnice	364	99	3	17	2	9
5. Cres (Vrana)	365	100	1	7	1	4

GV - nema

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

Godina: 2023.

Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{Sr}	C _M	n>GV	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program								
1. Krešimirova ul.		191	52	6	20	0	5	17
2. Bakar		347	95	2	6	0	2	5
3. Kraljevica		358	98	5	18	0	5	13
Monitoring INA RNR - Urinj								
4. Urinj	A24	343	94	1,8	8,5	0	1,7	4,7
	A1	8215	94	1,8	47	-	1,7	4,7
Monitoring CGO Mariščina								
5. Mariščina	A24	350	96	2,7	6,6	0	3,0	4,8
	A1	8417	96	2,7	9,4	-	3,0	5,4
Monitoring sanacije jame Sovjak								
6. Viševac-Sovjak	A24	255	94*	1,7	7,4	0	1,2	6,1
	A1	5962	92*	1,7	16	-	1,2	6,8

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: 2023.						
Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	n>GV	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program								
1. Mlaka	A24	349	96	19	49	-	18	42
	A1	8337	95	19	116	0	12	77
Monitoring INA RNR - Urinj								
2. Urinj	A24	352	96	6,8	31	-	5,6	19
	A1	8408	96	6,8	69	0	3,6	32
3. Paveki	A24	341	93	4,8	21	-	4,2	15
	A1	8113	93	4,8	55	0	2,7	22
4. Krasica	A24	346	95	5,0	22	-	4,4	16
	A1	8231	94	5,0	60	0	2,6	24
Monitoring CGO Marišćina								
5. Marišćina	A24	354	97	5,6	22	-	5,1	15
	A1	8516	97	5,6	60	0	3,2	28
Monitoring LNG Hrvatska								
6. Omišalj LNG	A24	3467	95	12	71	-	12	25
	A1	8067	92	12	189	0	9,7	40
Monitoring sanacije jame Sovjak								
7. Viševac-Sovjak	A24	260	96*	16	58	-	15	35
	A1	6230	96*	16	147	0	10	64
8. Sovjak	A24	255	94*	12	53	-	10	30
	A1	6103	94*	12	137	0	6,8	53

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: 2023.

Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	Csr	C _M	n>CV	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program								
1. Mlaka	A24	345	95	61	114	-	61	104
	A1	8326	95	61	164	-	62	119
	A8	8327	95	61	151	71	61	113
						14 dana		
Monitoring INA RNR - Urinj								
2. Paveki	A24	342	94	78	131	-	79	115
	A1	8142	93	78	170	-	77	127
	A8	8248	94	78	161	207	78	122
						29 dana		
3. Krasica	A24	347	95	75	170	-	74	138
	A1	8254	94	75	266	-	74	152
	A8	8361	95	75	231	498	74	147
						42 dana		
Monitoring LNG Hrvatska								
4. Omišalj LNG	A24	346	95	70	127	-	71	108
	A1	8039	92	70	169	-	68	122
	A8	8229	94	70	154	136	69	118
						25 dana		
Monitoring sanacije jame Sovjak								
5. Viševac-Sovjak	A24	247	92*	78	140	-	79	120
	A1	5956	90*	78	195	-	78	143
	A8	5974	92*	78	190	473	69	118
						64 dana		
6. Sovjak	A24	253	94*	80	147	-	81	120
	A1	6075	94*	80	198	-	79	142
	A8	6104	94*	80	192	424	79	135
						55 dana		

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: 2023.

Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{Sr}	C _M	n>GV	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program								
1. Kraljevica		90	25	0,3	1,9	0	0,2	1,0
Monitoring INA RNR - Urinj								
2. Urinj	A24	351	96	0,9	4,1	0	0,9	2,4
	A1	8379	96	0,9	18	16	0,7	3,4
3. Paveki	A24	337	92	0,9	3,9	0	0,8	2,2
	A1	8047	92	0,9	27	15	0,7	3,7
4. Krasica	A24	338	93	1,0	3,0	0	0,9	2,6
	A1	8101	93	1,0	7,7	1	0,9	2,9
5. Vrh Martinščice	A24	349	96	0,9	3,1	0	0,9	2,3
	A1	8197	94	0,9	6,8	0	0,8	2,8
Monitoring CGO Mariščina								
6. Mariščina	A24	355	97	0,6	2,3	0	0,6	1,5
	A1	8521	97	0,6	4,3	0	0,5	2,0
Monitoring sanacije jame Sovjak								
7. Viševac-Sovjak	A24	221	82*	0,9	3,1	0	1,0	1,6
	A1	5334	82*	0,9	12	4	1,0	12
8. Sovjak	A24	245	91*	1,0	4,1	0	1,1	2,4
		5870	91*	1,0	24	10	1,1	2,2

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: 2023.						
Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	n>GV	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program								
1. Mlaka	A24	354	97	0,2	0,7	-	0,2	0,6
	A1	8534	97	0,2	2,1	-	0,2	0,8
	A8	8535	97	0,2	1,6	0	0,2	0,7
Monitoring INA RNR - Urinj								
2. Urinj	A24	351	96	0,2	0,4	-	0,2	0,3
	A1	8362	96	0,2	0,7	-	0,2	0,4
	A8	8441	96	0,2	0,6	0	0,2	0,3
3. Paveki	A24	340	93	0,2	0,5	-	0,2	0,3
	A1	8064	92	0,2	0,8	-	0,2	0,3
	A8	8179	93	0,2	0,7	0	0,2	0,3
Monitoring LNG Hrvatska								
4. Omišalj LNG	A24	346	95	0,3	1,2	-	0,3	0,9
	A1	8048	92	0,3	1,8	-	0,3	1,0
	A8	8230	94	0,3	1,4	0	0,3	1,0
Monitoring sanacije jame Sovjak								
5. Viševac-Sovjak	A24	260	96*	0,3	1,4	-	0,3	1,0
	A1	6232	92*	0,3	3,8	-	0,3	1,2
	A8	6255	97*	0,3	2,7	0	0,3	1,1

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

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

		Godina: 2023.						
Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{Sr}	C _M	n>GV	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program								
1. Mlaka	A24	365	100	18	78	3	15	44
2. Krešimirova 38	A24	303	83	25	97	15	22	61
3. Krešimirova 52a	G24	28	8	24	48	0	20	46
Monitoring INA RNR - Urinj								
4. Urinj	A24	360	99	13	69	2	11	35
	G24	365	100	14	73	3	11	41
5. Paveki	A24	348	95	11	68	2	9,4	32
	G24	362	99	12	68	2	11	36
6. Krasica	A24	354	97	14	68	2	12	34
	G24	348	95	15	74	3	13	43
Monitoring Viktor Lenca								
7. Martinšćica	A24	363	99	15	79	3	12	38
	G24	112	31	17	73	4	14	58
Monitoring CGO Marišćina								
8. Marišćina	A24	365	100	15	83	3	13	46
Monitoring Luka, Rijeka								
9. Bakar-Luka	A24	344	94	20	71	9	17	56
Monitoring LNG Hrvatska								
10. Omišalj-LNG	A24	352	96	15	78	6	14	44
Monitoring sanacije jame Sovjak								
11. Sovjak	A24	269	99*	13	45	0	11	34

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: 2023.					
Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program							
1. Mlaka	A24	365	100	11	72	9,2	35
Monitoring INA RNR - Urinj							
2. Urinj	A24	360	99	8,5	64	7,2	22
3. Paveki	A24	348	95	7,6	63	6,1	21
4. Krasica	A24	354	97	9,7	63	8,2	28
Monitoring Viktor Lenca							
5. Martinščica	A24	363	99	9,9	72	8,3	29
Monitoring CGO Mariščina							
6. Mariščina	A24	365	100	9,7	66	8,5	30

GV (godišnja) = 25 µg/m³

Tablica 10: Zbirni rezultati analize oborina

Godina: 2023.											
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.	50	5,3	4,3	7,2	0,71	0,44	0,39	28	56	10	20
2. Delnice	32	5,9	5,3	6,5	0,24	0,15	0,14	7	22	0	0
4. Cres (Vrana)	48	5,5	4,6	6,6	0,29	0,15	0,19	31	65	6	13

GV - nema

Tablica 11: Zbirni rezultati određivanja metala u lebdećim česticama PM₁₀

Godina: 2023.

Mjerna postaja	N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Županijski program						
1. Krešimirova 52a						
Pb (µg/m ³)	28	8	0,009	0,036	0,004	0,036
Cd (ng/m ³)	28	8	0,179	0,606	0,066	0,527
As (ng/m ³)	28	8	0,318	0,791	0,304	0,760
Ni (ng/m ³)	28	8	3,417	7,323	2,680	6,936
Monitoring INA RNR - Urinj						
2. Urinj						
Pb (µg/m ³)	365	100	0,002	0,012	0,002	0,006
Cd (ng/m ³)	365	100	0,088	6,175	0,045	0,292
As (ng/m ³)	365	100	0,222	0,970	0,181	0,748
Ni (ng/m ³)	365	100	3,842	37,18	2,231	18,05
3. Paveki						
Pb (µg/m ³)	362	99	0,002	0,012	0,002	0,006
Cd (ng/m ³)	362	99	0,068	1,415	0,045	0,263
As (ng/m ³)	362	99	0,208	1,034	0,163	0,722
Ni (ng/m ³)	362	99	2,303	14,15	1,623	9,463
4. Krasica						
Pb (µg/m ³)	348	95	0,004	0,114	0,003	0,014
Cd (ng/m ³)	348	95	0,066	0,463	0,054	0,246
As (ng/m ³)	348	95	0,205	0,998	0,154	0,688
Ni (ng/m ³)	348	95	2,419	15,51	1,854	10,19
Monitoring Viktor Lenca						
5. Martinšćica						
Pb (µg/m ³)	112	31	0,003	0,036	0,003	0,010
Cd (ng/m ³)	112	31	0,081	0,426	0,063	0,253
As (ng/m ³)	112	31	0,371	1,106	0,322	0,938
Ni (ng/m ³)	112	31	3,909	27,57	2,162	17,23

GV (Pb u PM₁₀)= 0,5 µg/m³

CV (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: 2023.

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	46	16	0,24	0,54	7,0	2721	15	124	-
2. Mlaka	12	100	66	2,5	0,05	0,30	1,7	-	-	-	0,02
3. Bakar	12	100	94	4,5	0,06	0,47	3,5	1821	10	49	-
4. Kraljevica	12	100	64	2,2	0,04	0,24	1,6	780	6,1	36	-
5. Delnice	10	83	58	1,5	0,06	0,25	1,1	818	2,7	20	-
6. Geroovo	11	92	36	1,4	0,06	0,18	1,1	512	3,0	27	-
7. Lividraga	10	83	32	1,5	0,11	0,23	1,0	1015	2,3	16	-
8. Cres (Vrana)	11	92	100	1,0	0,03	0,16	0,6	354	4,3	21	-
Monitoring INA RNR – Urinj											
9. Urinj	12	100	47	1,9	0,03	0,25	5,7	785	3,4	47	-
10. Paveki	12	100	51	1,4	0,05	0,23	1,9	-	-	-	-
Monitoring Viktora Lenca											
11. Martinšćica	12	100	52	5,5	0,04	0,31	3,0	1547	39	131	-
12. Žurkovo	12	100	43	2,7	0,04	0,24	2,8	2987	11	35	-
13. Plumbum	12	100	61	2,4	0,04	0,22	1,3	751	29	49	-

GV (UTT)= 350 mg/m²dan

GV (Pb u UTT)= 100 µg/m²dan, GV (Cd u UTT)= 2 µg/m²dan

GV (As u UTT)= 4 µg/m²dan, GV (Ni u UTT)= 15 µg/m²dan

GV (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: 2023.					
Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj							
1. Urinj	A24	335	92	1,4	12	0,9	6,7
	A1	8030	92	1,4	69	0,6	11
2. Paveki	A24	321	88	0,5	2,3	0,4	1,5
	A1	7697	88	0,5	12	0,3	2,1
3. Krasica	A24	280	77	0,6	2,6	0,4	1,9
	A1	6743	77	0,6	9,0	0,3	3,2
4. Vrh Martinšćice	A24	330	90	0,6	3,5	0,6	2,0
	A1	7819	89	0,6	24	0,4	2,6
Monitoring sanacije jame Sovjak							
5. Viševac-Sovjak	A24	242	90*	0,9	7,8	0,5	4,6
	A1	5810	90*	0,9	29	0,3	6,4
6. Sovjak	A24	183	68*	0,3	2,3	0,2	1,6
	A1	4381	68*	0,3	15	0,1	2,7

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

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

		Godina: 2023.					
Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj							
1. Urinj	A24	336	92	0,9	5,8	0,7	2,9
	A1	8065	92	0,8	28	0,5	3,9
2. Paveki	A24	321	88	0,4	7,1	0,2	2,3
	A1	7714	88	0,4	50	0,2	2,7
3. Krasica	A24	280	77	0,2	3,7	0,1	1,0
	A1	6743	77	0,2	9,7	0,0	1,7
4. Vrh Martinšćice	A24	330	90	0,9	8,8	0,7	3,6
	A1	7819	89	0,9	111	0,5	4,4

GV - nema

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

Godina: 2023.							
Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj							
1. Urinj	A24	336	92	1,3	18	0,7	7,5
	A1	8065	92	1,3	131	0,5	10
2. Paveki	A24	321	88	0,3	6,4	0,1	1,2
	A1	7714	88	0,3	45	0,1	1,9
3. Krasica	A24	280	77	0,7	8,8	0,3	3,6
	A1	6743	77	0,7	68	0,0	1,0
4. Vrh Martinšćice	A24	330	90	1,4	12	0,8	5,5
	A1	7819	89	1,4	152	0,5	1,8

GV - nema

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

Godina: 2023.							
Program / Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring sanacije jame Sovjak							
1. Viševac-Sovjak	A24	263	97*	1,5	2,3	1,4	2,1
	A1	6299	97*	1,5	7,0	1,4	2,5
2. Sovjak	A24	100	37*	1,4	1,9	1,4	1,8
	A1	2488	38*	1,4	4,8	1,3	2,5

GV – nema

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

Godina: 2023.								
Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{Sr}	C _M	N>GV	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR – Urinj								
1. Urinj	A24	301	83	0,0	1,1	0	0,0	0,2
	A1	7295	83	0,0	14	-	0,0	0,1
2. Paveki	A24	325	89	0,8	2,8	0	0,7	2,0
	A1	7824	89	0,8	19	-	0,7	2,8
Monitoring ŽCGO Mariščina								
3. Mariščina	A24	355	97	1,0	2,9	0	0,9	2,7
	A1	8348	95	1,0	8,4	-	0,7	4,0
Monitoring sanacije jame Sovjak								
4. Viševac-Sovjak	A24	247	92*	0,0	0,3	0	0,0	0,3
	A1	5997	93*	0,0	4,7	-	0,0	0,4
5 Sovjak	A24	87	32*	0,1	0,5	0	0,0	0,3
	A1	2116	33*	0,1	0,9	-	0,0	0,5

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

Godina: 2023.								
Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{Sr}	C _M	N>GV	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj								
1. Urinj	A24	301	83	0,1	1,9	0	0,0	0,6
	A1	7295	83	0,1	3,9	-	0,0	0,9
2. Paveki	A24	325	89	0,3	1,7	0	0,2	1,3
	A1	7824	89	0,3	15	-	0,2	1,8
Monitoring ŽCGO Mariščina								
3. Mariščina	A24	355	97	0,3	2,0	0	0,0	1,6
	A1	8334	95	0,3	13	-	0,0	3,5
Monitoring sanacije jame Sovjak								
4. Viševac-Sovjak	A24	247	92*	0,1	0,3	0	0,0	0,2
	A1	5997	93*	0,1	3,3	-	0,0	0,2
5 Sovjak	A24	187	69*	0,1	0,9	0	0,1	0,6
	A1	4559	70*	0,1	5,9	-	0,1	0,7

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: 2023.

Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj							
1. Urinj	A24	301	83	1,3	6,1	0,9	4,2
	A1	7295	83	1,3	12	0,8	5,5
2. Paveki	A24	283	78	0,2	1,1	0,1	0,5
	A1	6980	80	0,2	13	0,1	0,7
Monitoring ŽCGO Marišćina							
3. Marišćina	A24	356	98	0,1	1,6	0,0	0,7
	A1	8613	98	0,1	9,4	0,0	1,1

GV - nema

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

Godina: 2023.

Mjerna postaja		N	OP (%)	C _{sr}	C _M	C ₅₀	C ₉₈
Monitoring INA RNR - Urinj							
1. Urinj	A24	301	83	0,8	7,7	0,3	4,9
	A1	7295	83	0,8	19	0,1	7,3
2. Paveki	A24	283	78	1,9	17	1,3	8,1
	A1	6980	80	1,8	39	0,7	11
Monitoring ŽCGO Marišćina							
3. Marišćina	A24	360	99	0,0	0,3	0,0	0,0
	A1	8638	99	0,0	7,3	0,0	0,0

GV - nema

--- Kraj izvještaja ---