

**NASTAVNI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO ISTARSKE ŽUPANIJE**  
**ISTITUTO FORMATIVO DI SANITÀ PUBBLICA DELLA REGIONE ISTRIANA**  
Služba za zdravstvenu ekologiju  
Odjel za zaštitu i unapređenje okoliša

**GODIŠNJI IZVJEŠTAJ**  
**O PRAĆENJU KVALITETE ZRAKA**  
**NA PODRUČJU ISTARSKE ŽUPANIJE**  
**ZA 2023. GODINU**

Pula, travanj 2024.



Naslov: Godišnji izvještaj o praćenju kvalitete zraka na području Istarske županije za 2023. godinu

Izvršitelj: Nastavni zavod za javno zdravstvo Istarske županije  
Istituto formativo di sanità pubblica della Regione Istriana  
Služba za zdravstvenu ekologiju  
Odjel za zaštitu i unapređenje okoliša  
Laboratorij za ispitivanje kvalitete zraka  
Vladimira Nazora 23, 52100 Pula

Naručitelj: Istarska županija - Regione Istriana  
Flanatička 29, 52100 Pula (Pola)

Dokument: Ugovor 01/01-505/22-22 od 17. ožujka 2023.

Izradio voditelj Laboratorija:

Željko Stipić, dipl.ing.

Voditelj Odjela

Vesna Kauzlarić, dipl. ing. biol.

Voditelj Službe

Nina Grbac, dipl. ing. preh. teh.

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD.....</b>	<b>3</b>
<b>2. KVALITETA PODATAKA.....</b>	<b>4</b>
<b>3. MJERNI SUSTAV.....</b>	<b>6</b>
3.1. Mjerne postaje.....	6
3.2. Mjerna oprema i metode mjerenja.....	7
3.2.1. Postaje s ručnim posluživanjem.....	7
3.2.2. Postaje s automatskim kontinuiranim mjerenjem.....	8
3.3. Obrada i validacija podataka.....	10
3.4. Funkcionalnost mjerenja.....	11
3.4.1. Tehnička ispravnost mjerne opreme.....	11
3.4.2. Pregled funkcionalnosti mjerenja.....	11
<b>4. REZULTATI.....</b>	<b>13</b>
4.1. Koncentracije sumporova dioksida (SO <sub>2</sub> ) i dima.....	13
4.1.1. Grad Pula - Pola.....	13
4.1.2. Koromačno.....	14
4.2. Koncentracije dušikova dioksida (NO <sub>2</sub> ).....	15
4.2.1. Grad Pula - Pola.....	15
4.3. Koncentracije ukupne taložne tvari (UTT).....	16
4.3.1. Grad Pula - Pola.....	16
4.3.2. Koromačno, Most Raša.....	18
4.4. Koncentracija sumporova dioksida na automatskim mjernim postajama.....	20
4.5. Koncentracija dušikova dioksida na automatskim mjernim postajama.....	21
4.6. Koncentracija lebdećih čestice PM <sub>10</sub> na automatskim mjernim postajama.....	22
4.7. Koncentracija ozona na automatskim mjernim postajama.....	25
4.8. Koncentracija ugljikova monoksida na automatskim mjernim postajama.....	26
4.9. Koncentracija sumporovodika na automatskim mjernim postajama.....	27
4.10. Koncentracija lebdećih čestice PM <sub>2,5</sub> na automatskim mjernim postajama.....	28
4.11. Koncentracija amonijaka (NH <sub>3</sub> ) na automatskim mjernim postajama.....	28
4.12. Koncentracija R-SH na automatskim mjernim postajama.....	29
4.13. Mjerenja posebne namjene.....	29
4.13.1. Kamenolom Vršine.....	30
4.13.2. Kamenolom Vranja.....	31
4.13.3. Kamenolom Šumber.....	32
<b>5. KATEGORIZACIJA ZRAKA.....</b>	<b>34</b>
5.1. Kategorizacija područja na osnovi razina sumporova dioksida u zraku.....	36
5.2. Kategorizacija područja na osnovi razina dušikova dioksida u zraku.....	38
5.3. Kategorizacija područja na osnovi razina koncentracija ozona.....	40
5.4. Kategorizacija područja na osnovi razina koncentracija lebdećih čestica.....	42
5.5. Kategorizacija područja na osnovi razina koncentracija ukupne taložne tvari.....	43
5.5.1. Kategorizacija područja na osnovi razina koncentracija metala u ukupnoj taložnoj tvari na područjima mjernih mreža Grada Pule i Općine Raša.....	45
5.6. Kategorizacija područja na osnovi razina koncentracija ukupne taložne tvari mjerenja posebne namjene.....	45
5.7. Kategorizacija područja.....	49

---

<b>6. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>51</b>
<b>PRILOG.....</b>	<b>54</b>
POPIS SLIKA.....	54
POPIS TABLICA.....	56
PREKORAČENJE GRANIČNIH VRIJEDNOSTI.....	58
Podaci o mrežama i podaci o postajama.....	61

## 1. UVOD

U skladu sa Zakonom o zaštiti zraka (NN 127/19; NN 57/22) i Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20), a na osnovi ugovora 01/01-505/22-22 od 17. ožujka 2023. godine, sklopljenog između Istarske županije i Zavoda, obavljeno je praćenje kvalitete zraka na području Istarske županije. Obrada, te provjera podataka obavljena je prema Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20) i Pravilniku o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluke Komisije 2011/850/EU (NN 3/16).

Odjel za zaštitu i unapređenje okoliša Zavoda za javno zdravstvo Istarske županije organizirano prati kvalitetu zraka preko lokalnih mreža koju čine:

- mjerna mreža Grada Pule,
- mjerna mreža Općine Raša,
- mjerna mreža TE Plomin,
- mjerna mreža Rockwool Adriatic<sup>2</sup>,
- mjerna mreža Grada Poreča<sup>1</sup>,
- mjerna mreža Općine Nedešćina<sup>1</sup>,
- mjerna mreža Općine Lupoglav<sup>1</sup>,
- mjerna mreža ŽCGO Kaštijun<sup>2</sup>,
- državna mreža za trajno praćenje kvalitete zraka - AP Višnjan<sup>3</sup>,
- državna mreža za trajno praćenje kvalitete zraka - AP Fižela - Pula<sup>3</sup>.

Sukladno navedenoj regulativi izrađeno je ovo godišnje izvješće.

Mjerni podaci praćenih onečišćujućih tvari analizirani za mjerno razdoblje od 01. siječnja 2023. godine do 31. prosinca 2023. godine, mjereni na mjernim mjestima definiranim programima za svaku pojedinu mjernu mrežu.

U izvještaj su uvršteni validirani podaci koje su uz svoje izvještaje dostavili ovlašteni Laboratoriji koji mjere na području Istarske županije kako slijedi:

- <sup>1</sup> - Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije,
- <sup>2</sup> - Ekonerg - Ispitni laboratorij,
- <sup>3</sup> - Državni hidrometeorološki zavod.

U nastavku izvještaja indeksima će biti naznačene tablice i podaci koji su dostavili navedeni ovlašteni laboratoriji.

## 2. KVALITETA PODATAKA

Zakonom o zaštiti zraka (NN 127/19; NN 57/22) i Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20) definirani su opći i posebni zahtjevi kako bi se postigla ciljana kvaliteta podataka za kvalificiranu procjenu kvalitete zraka, definirani su kriteriji provjere valjanosti mjerenih podataka, kao i metode mjerenja za određivanje koncentracija onečišćujućih tvari u zraku.

Tablica 1. Osnovni zahtjevi za kvalitetom podataka

Parametar	Analit	Sumporov dioksid, dušikovi oksidi i ugljikov monoksid	Lebdeće čestice (PM <sub>10</sub> /PM <sub>2,5</sub> )	Prizemni ozon i s njim povezani NO i NO <sub>2</sub>	Ukupno taloženje (UTT)
Mjerna nesigurnost		15 %	25 %	15 %	70 %
Minimalni obuhvat podataka		90 %	90 %	90 % tijekom ljeta 75 % tijekom zime	90 %
Minimalna vremenska pokrivenost		-	-	-	-

Za provjeru valjanosti prilikom prikupljanja podataka i izračunavanja statističkih parametara u odnosu na granične vrijednosti s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, zahtjeva se minimalno 75 % obuhvata podataka, što ne dovodi u pitanje mjerila iz Tablice 1.

Ovi se zahtjevi odnose na mjerenja na stalnim mjernim mjestima (gradsko pozadinsko, prometno i industrijsko mjesto) dok se za indikativna mjerenja (mjerenja koja se izvode manje redovito, ali koja ispunjavaju ostale ciljeve za kvalitetu podataka) može raditi sa manjom vremenskom pokrivenošću (14 %, ravnomjerno raspoređeno tijekom godine).

Kako bi se osigurala zadana kvaliteta i zadovoljili normativni zahtjevi za praćenje pojedinog parametra definirane su osnovne radnje na različitim vremenskim skalama:

- dnevna provjera instrumenta sa zero i span plinom (razmak između dvije provjere 25 sati)
- provjera stanja instrumenta i podataka mjerenja
- obilazak i održavanje mjerne opreme na terenu najmanje svaka dva tjedna
- godišnji servis i umjeravanje instrumenata
- izvanredni servisi koji uključuju umjeravanje u slučaju kvara i značajnijih popravaka
- tjedna validacija podataka za pripremu mjesečnih i godišnjih izvješća
- održavanje definirano uputama za rad sa mjernom opremom, propisano od strane proizvođača.

Automatska postaja redovno se obilazi jednom tjedno, a najmanje svaka dva tjedna. U slučaju kada se kod provjere podataka i provjere rada na centralnoj jedinici za prikupljanje podataka primjeti kvar ili nepravilnost kod prijenosa ili mjerenja, organizira se izvanredni obilazak postaje radi pravovremenog otkrivanja i uklanjanja kvara i nepravilnosti. Obilazak i radnje provedene na postaji, kao i sva zapažanja koja mogu doprinjeti interpretaciji i validaciji mjerenih podataka, upisuju se u standardne obrasce. Opisi pojedinih radnji definirani su radnim uputama za održavanje instrumenata, kao i internim radnim uputama za rad na terenu i laboratoriju.

Prema Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20) i Zakonu o zaštiti zraka (NN 127/19; NN 57/22) praćene tvari se definiraju kao:

- *onečišćujuća tvar*: svaka tvar prisutna u okolnom zraku koja može imati štetan učinak na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cijelosti,

- *granična vrijednost (GV)*: razina onečišćenosti koju treba postići u zadanom razdoblju, ispod koje, na temelju znanstvenih spoznaja, ne postoji ili je najmanji mogući rizik od štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini i jednom kada je postignuta ne smije se prekoračiti,

- *kvaliteta zraka*: svojstvo zraka kojim se iskazuje značajnost u njemu postojećih razina onečišćenosti,

- *metoda mjerenja*: smislen niz postupaka, opisanih prema rodu, koji se upotrebljavaju za provođenje mjerenja,

- *mreža*: skup dvije ili više postaja za praćenje kvalitete zraka,

- *onečišćeni zrak*: zrak čija je kvaliteta takva da može narušiti zdravlje, kvalitetu življenja i/ili štetno utjecati na bilo koju sastavnicu okoliša,

- *postaja*: nepokretni ili mobilni objekt opremljen za prikupljanje, obradu i prijenos mjernih/uzorkovanih rezultata te opažanje pojava značajnih za praćenje kvalitete zraka,

- *PM10*: frakcija lebdećih čestica koja prolazi kroz ulaz sakupljača propisano normom HRN EN 12341 s 50%-tnom učinkovitošću odstranjivanja čestica aerodinamičkog promjera 10  $\mu\text{m}$ ,

- *PM2,5*: frakcija lebdećih čestica koja prolazi kroz ulaz sakupljača propisano normom HRN EN 12341 s 50%-tnom učinkovitošću odstranjivanja čestica aerodinamičkog promjera 2,5  $\mu\text{m}$ ,

- *razina onečišćenosti*: koncentracija onečišćujuće tvari u zraku ili njeno taloženje na površine u određenom vremenu,

- *ukupna taložna tvar (UTT)*: ukupna masa onečišćujućih tvari koja se prenosi iz zraka na površine (tlo, vegetacija, voda, građevine i drugo) po površini kroz određeno razdoblje,

- *AOT40 parametar*: izražen u  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ , koji označava zbroj razlike između jednosatnih koncentracija prizemnog ozona viših od 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (=40 dijelova na milijardu) i 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  tijekom određenog razdoblja (od 1. svibnja do 31. srpnja svake godine za zaštitu vegetacije, i od 1. travnja do 30. rujna za zaštitu šuma), uzimajući u obzir samo jednosatne vrijednosti izmjerene svaki dan između 8:00 i 20:00 po srednjoeuropskom vremenu.

Tablica 2. Referentne metode mjerenja

Onečišćujuća tvar	Princip mjerne/ analitičke metode	Metoda mjerenja
SO <sub>2</sub>	UV fluorescencija	HRN EN 14212:2012
NO/NO <sub>2</sub>	Kemiluminiscencija	HRN EN 14211:2012
CO	IR spektroskopija	HRN EN 14626:2012
O <sub>3</sub>	UV apsorpcija	HRN EN 14625:2012
H <sub>2</sub> S	UV fluorescencija uz prethodno uklanjanje SO <sub>x</sub> i konverziju H <sub>2</sub> S u SO <sub>2</sub>	sukladno HRN EN 14212:2012
PM10	Gravimetrijski	HRN EN 12341:2014
UTT	Ukupno taloženje	VDI 4320 Part 1:2010. VDI 4320 Part 2:2012. – Ukupno taloženje
Cd, Ni, Pb	GF-AAS ili ICP-MS	HRN EN 15841:2010 – Određivanje kadmija, olova i nikla u taložnoj tvari (EN 15841:2009)

### 3. MJERNI SUSTAV

#### 3.1. Mjerne postaje

Na području Istarske županije kvaliteta zraka prati se na mjernim postajama postavljenim sukladno zahtjevu korisnika, pojedinim programima monitoringa, izvidu na terenu, kao i informacijama o prijašnjim mjerenjima na promatranom području, a izabrane lokacije i opseg mjerenja prilagođene su postojećoj regulativi, specifičnom obilježju prostora i procjenjeni utjecaja emisija.

Obilježja pojedinih mjernih postaja opisana su u poglavljima sa rezultatima mjerenja, a meta podaci o mjernoj mreži, postajama, kao i kartografski prikaz lokacija nalaze se u Prilogu.

Na području Istarske županije, programi mjerenja i mjerne postaje podjeljene su u tri tipa:

- postaje s ručnim posluživanjem uređaja, prati se kvaliteta zraka u naseljima, mjerne postaje sa dugogodišnjim nizovima podataka

Tablica 3. Popis naselja, broj mjernih postaja i njihovog tipa - postaje s ručnim posluživanjem

Naselje	Broj postaja	Sumporov dioksid	Dim	Ukupno taloženje	Dušikov dioksid
Pula	2	2	2	1	2
Most Raša	1	-	-	1	-
Koromačno	1	1	1	1	-
Poreč	1	-	-	1	-
Vranja	2	-	-	2	-
Šumber	2	-	-	2	-

- automatske mjerne postaje - na području Istarske županije kvaliteta zraka pratila se na automatskim mjernim postajama koje su postavljene na osnovi programa monitoringa vezanog za potencijalne zagađivače. Sustav mjerenja kvalitete zraka TE Plomin sastoji se od četiri imisijske stanice, te jedne meteorološke stanice na lokaciji Štrmac.

U cilju praćenja kvalitete zraka u okolici tvornice cementa u Koromačnu postavljena je jedna automatska mjerna stanica u Brovinju.

U cilju praćenja kvalitete zraka u okolici tvornice kamene vune Rockwool postavljene su dvije automatske mjerne stanice.

U cilju praćenja kvalitete zraka na ŽCGO Kaštijun postavljena je jedna automatska mjerna stanica unutar granica posjeda ŽCGO Kaštijun i omogućuje mjerenje mogućih utjecaja emisija ŽCGO na kvalitetu zraka u Gradu Puli i okolnim naseljima.

Kao pozadinska stanica za praćenje odabranih parametara kvalitete zraka, a u sklopu Državne mreže za praćenje kvalitete zraka postavljena je jedna automatska mjerna stanica na području Općine Višnjan, kao i automatska mjerna stanica Fižela-Pula, kao prigradsko pozadinska postaja. Obje stanice su u sustavu uzajamne razmjene informacija (e-reporting).



Uzimajući u obzir postojeću zakonsku regulativu, obilježja prostora, emisiju i procijenu utjecaja na okoliš na imisijskim stanicama prate se slijedeći pokazatelji:

Tablica 4. Mjerna mjesta i pokazatelji praćenja onečišćenja zraka

	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub> / NO <sub>x</sub>	PM10/ PM2,5	O <sub>3</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	R-SH*	Meteorološki pokazatelji
<b>Ripenda</b>	☑	☑	☑	☑	-	-	-	-	☑
<b>Sv.Katarina</b>	☑	☑	-	☑	-	-	-	-	☑
<b>Plomin grad</b>	☑	☑	-		-	-	-	-	☑
<b>Klavar</b>	-	-	☑	-	-	-	-	-	☑
<b>Koromačno - Brovinje</b>	☑	☑	☑	☑	☑	-	-	-	☑
<b>Fižela - Pula</b>	-	☑	-	☑	-	-	-	-	-
<b>Zajci</b>	☑	-	☑	-	☑	☑	-	-	☑
<b>Čambarelići</b>	☑	-	☑	-	-	☑	-	-	☑
<b>Kaštijun</b>	-	☑	☑/☑	-	-	☑	☑	☑	☑
<b>Višnjani</b>	-	-	☑/☑	☑	-	-	-	-	☑

\* R-SH organski sumporni spojevi - merkaptani

- mjerne postaje za praćenje kvalitete zraka posebne namjene - su mjerne postaje na kojima se prati samo ukupno taloženje (UTT) i postavljene su na područjima na kojima se mogu očekivati povišene razine UTT s obzirom na specifične industrijske aktivnosti - kamenolomi, asfaltne baze i slično.

## 3.2. Mjerna oprema i metode mjerenja

### 3.2.1. Postaje s ručnim posluživanjem

Na imisijskim stanicama za praćenje kvalitete zraka "klasičnog tipa" uzorci zraka se sakupljaju jednostavnim uređajima koji se poslužuju ručno, jedanput dnevno.

Sumporov dioksid se određuje acidimetrijskom metodom - standardni britanski postupak za rutinsko određivanje SO<sub>2</sub> u atmosferi naselja (Selected Methods of Measuring Air Pollutants, WHO Offset Publication No 24, WHO Geneva 1976.). Princip metode se temelji na apsorpciji sumporovog dioksida iz zraka prolaskom kroz apsorpcionu otopinu i određivanju otopljenog SO<sub>2</sub> u otopini standardnom metodom.

Masena koncentracija dima u zraku određuje se reflektometrijskom metodom BS 1749; 1969 (ISO 4219; 1979), mjerenjem zacrnljenja na prepariranom filter papiru koji se ujedno koristi za filtriranje uzorka zraka prije ulaska u apsorpcionu otopinu. Princip metode je fotometrijsko mjerenje redukcije reflektirane svjetlosti od filter papira zbog istaloženog uzorka dima i preračunavanje rezultata u masenu koncentraciju služeći se internacionalnom baždarnom krivuljom. Crni dim su crne, vrlo sitne čestice, koje se dugo, odnosno više sati zadržavaju u zraku. Nastale su nepotpunim sagorjevanjem. Ubrajaju se u opća onečišćenja zraka u naseljenim mjestima. Uzorci dima sakupljaju se iz malih volumena zraka.

Dušikov dioksid se određuje spektrofotometrijskom metodom, a uzorci se pripremaju apsorpcijom dušikova dioksida iz zraka propuštanjem mjerenog volumena zraka kroz otopinu

trietanolamina (Handbook of Air Pollution Analysis R.Perry and R.Young Eds, Chapman and Hall, London 1977. str. 268-270).

Uzorci zraka se sakupljaju jednostavnim uređajem za male protoke koji se poslužuje ručno jedan puta dnevno, a smješten je u zatvorenu prostoru. Sastoji se od ulaza zraka (ljevak okrenut prema dolje) spojenog putem teflonskih cijevi s držačem za filter papir, ispiralicom s apsorpcionom otopinom, mjerачem volumnog protoka (plinomjerom) i crpkom.

Za mjerenje kvalitete zraka kod praćenja ukupne taložne tvari koriste se sakupljači po Bergerhoffu. Ovaj tip sakupljača (*bulk collector*) trajno je izložen taloženju u vremenu mjerenja a sastoji se od otvorene posude, smještene na nosaču izdignutom od površine zemljišta. Sakupljač se izlaže u trajanju od  $30 \pm 2$  dana (vrijeme uzorkovanja) i uzorak se u pravilu obrađuje (analizira) unutar 14 dana od vremena uzorkovanja.

Ukupna taložna tvar u pojedinom uzorku, udio netopivog i topivog, određuje se gravimetrijski, dok se sadržaj metala u ukupnoj taložnoj tvari određuje atomskom apsorpcijskom spektrometrijom nakon razaranja uzorka u klorovodičnoj kiselini u skladu sa propisanim uputama i primjenjujući principe dobre laboratorijske prakse.

Tablica 5. Metode ispitivanja ukupne taložne tvari te metala u ukupnoj taložnoj tvari

Parametar	Analitička metoda
Ukupna taložna tvar	VDI 4320 Part 2:2012.
ukupna taložna tvar	gravimetrija
kadmij (Cd)	AAS – grafitna; HRN EN ISO 15586:08
nikal (Ni)	AAS – grafitna; HRN EN ISO 15586:08
olovo (Pb)	AAS – grafitna; HRN EN ISO 15586:08

### 3.2.2. Postaje s automatskim kontinuiranim mjerenjem

Stanice za kontinuirano mjerenje kvalitete zraka kontejnerskog su tipa. Unutar kontejnera smještena je oprema za analizu, prikupljanje i slanje podataka u centralnu jedinicu. Svaka stanica ima ugrađen sustav grijanja i hlađenja za održavanje izotermičkih uvjeta, sustav za alarmiranje i sustav za spriječavanje požara.

Oprema za mjerenje sastoji se od sustava za uzorkovanje (standardna sonda) na koji su spojeni pojedini analizatori. Mjerni principi za mjerenje plinova odgovaraju metodama definiranim Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20), (Prilog 7., A. Referentne metode mjerenja za određivanje koncentracija  $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $CO$ ,  $H_2S$  i  $O_3$ ). Za metodu mjerenja čestica ( $PM_{10}$  i  $PM_{2,5}$ ) potrebno je ispitivanje ekvivalencije prema referentnoj metodi.

Meteorološki parametri mjere se kombiniranim sensorima za određivanje smjera i brzine vjetrova odnosno temperature i relativne vlažnosti, te senzora za insolaciju sunčevog zračenja.

Opremu za mjerenje možemo podijeliti u dva sustava:

- sustav za praćenje mogućeg utjecaja TE Plomin na kvalitetu zraka

Stanice za mjerenje kvalitete zraka kontejnerskog su tipa. Unutar kontejnera smještena je oprema za analizu, prikupljanje i slanje podataka u centralnu jedinicu. Svaka stanica ima ugrađen sustav grijanja i hlađenja za održavanje izotermičkih uvjeta, sustav za alarmiranje i sustav za sprječavanje požara.

Tijekom 2021. i 2022. godine završena je studija ekvivalencije za nereferentne metode mjerenja frakcije lebdećih čestica PM<sub>10</sub> na mjernoj mreži TE Plomin za četiri sezone, koju je napravio referentni laboratorij (Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada Zagreb) na mjernim postajama AP Klavar i AP Ripenda Verbanci.

Sustav za prikupljanje podataka sa mjerne opreme (*datalogger*), je airQlog, Austrijske tvrtke MLU-Monitoring für Leben und Umwelt Ges.m.b.H. i recordum® Messtechnik GmbH MLU, koji uključuje kombinirane jedinice za prikupljanje podataka i provjeru instrumenata na zero i span plin, prijenos i pregled podataka preko internet preglednika, kao i prikupljanje podataka u centralnoj jedinici u Zavodu akreditiranom ispitnom laboratoriju tvrtke Ekonerg. Sirove podatke prikuplja i HEP – Proizvodnja d.o.o., programskim paketom EnviMan ComVisioner, Opsi AB, Švedska, te ih sukladno Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20) i Pravilniku o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka (NN 3/16) prenosi u informacijski sustav kvalitete zraka za koji je nadležna Agencija za zaštitu okoliša. Komunikacija između stanica za mjerenje kvalitete zraka i centralne jedinice uspostavljena je preko internetske veze.

Oprema za mjerenje sastoji se od sustava za uzorkovanje (standardna sonda) na koji su spojeni pojedini analizatori. Mjerni principi za mjerenje plinova odgovaraju metodama definiranim Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20), (Prilog 7., A. Referentne metode mjerenja za određivanje koncentracija SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, i O<sub>3</sub>). Za metodu mjerenja čestica (PM<sub>10</sub>) obavljen je postupak ispitivanja ekvivalencije prema referentnoj metodi i u obradu su uključeni korigirani podaci.

Analizatori plinova proizvedeni su i ugrađeni 2014. godine od strane proizvođača Thermo Fisher Scientific, Inc., SAD. Analizator sumporovog dioksida (SO<sub>2</sub>) je Thermo Model 43i koji radi na principu UV fluorescencije - mjerenju emisije svjetlosti pobuđenih molekula SO<sub>2</sub> pomoću ultraljubičastog zračenja pri vraćanju u osnovno stanje; ozon (O<sub>3</sub>) se mjeri na osnovi smanjenja intenziteta ultraljubičastog zračenja analizatorom Thermo Model 49i; dok se dušikovi oksidi (NO/NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>) mjere analizatorom Thermo Model 42i koji radi na principu kemiluminiscencije - mjeri se emitirano zračenje proporcionalno broju pobuđenih molekula dušikovih oksida. Za mjerenje koncentracija čestica (PM<sub>10</sub>) koristi se analizator TEOM 1400a, Rupprecht & Pataschnik, SAD, koji radi na principu oscilirajuće mikrovage (TEOM tehnologija).

- sustav za praćenje mogućeg utjecaja tvornice cementa Holcim, sustav za praćenje kvalitete zraka na području mjerne postaje Fižela - Pula, te tvornice kamene vune Rockwool na kvalitetu zraka:

Analizatori plinova proizvođača HORIBA. Analizator sumporovog dioksida (SO<sub>2</sub>) je APSA-370 koji radi na principu UV fluorescencije - mjerenju emisije svjetlosti pobuđenih molekula SO<sub>2</sub> pomoću ultraljubičastog zračenja pri vraćanju u osnovno stanje; ozon (O<sub>3</sub>) mjeri se na osnovi smanjenja intenziteta ultraljubičastog zračenja analizatorom APOA-370; dok se dušikovi oksidi (NO/NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>) mjere analizatorom APNA-370 koji radi na principu kemiluminiscencije - mjeri se emitirano zračenje proporcionalno broju pobuđenih molekula dušikovih oksida. Za mjerenje ugljikova monoksida (CO) koristi se analizator APMA-370 a princip mjerenja je IR spektroskopija. Mjerenje sumporovodika (H<sub>2</sub>S) provodi se analizatorom APSA-370 CU, koji mjere na principu UV

fluorescencija uz prethodno uklanjanje SO<sub>x</sub> i konverziju H<sub>2</sub>S u SO<sub>2</sub>.

Za mjerenje koncentracija čestica (PM<sub>10</sub>) koristi se analizator VAREWA, DURAG, (Rockwool), te EBERLINE FH 62 I-R (Holcim), koji rade na principu apsorpcije β-zračenja. U 2016. godini, referentni laboratorij (Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada Zagreb) završio je studiju određivanja ekvivalencije instrumenata za mjerenje lebdećih čestica (PM<sub>10</sub>) na mjernoj postaji Koromačno - Brovinje.

### 3.3. Obrada i validacija podataka

Na centralnoj jedinici u Zavodu, programskim paketom se prikupljaju podaci sa automatskih postaja. Podaci se prikupljaju kontinuirano (automatska veza sa postajom svakih sat vremena) kako bi se u realnom vremenu osigurao uvid u stanje kvalitete zraka na mjernom mjestu, te omogućio uvid u stanje instrumenata. Prikupljeni podaci se automatski pohranjuju u bazu podataka. Provjera podataka u bazi i rada instrumenta obavlja se dnevno, a minimalno svaka tri dana. Program omogućuje i direktno modemsko spajanje na stanicu u slučaju potrebe.

U slučaju pojavljivanja statusa o greški (Error Status) ili problema u ostvarivanju veze, organizira se izvanredni obilazak automatske postaje radi otklanjanja uzroka greške.

Sirovi (nevalidirani) podaci trajno se čuvaju u originalnoj bazi kako bi omogućili naknadnu provjeru stanja i postupaka obrade i validacije podataka. Za rezervnu (backup) kopiju izmjerenih (nevalidiranih) podataka postoji i zapis u bazi AZO-a.

Izmjereni podaci prikupljeni na računalu podliježu provjeri prije obrade kako bi se "oslobodili" od pogrešnih podataka. Provjera uključuje kritičko i iskustveno sagledavanje svih mjernih, servisnih i statusnih podataka sa postaje (definirani postotak obuhvata podataka, provjera zero i span vrijednosti, statusne informacije o radu instrumenata). U postupak ocjene izmjerenih podataka, kao i pravilno tumačenje značenja njihovih razina moraju se uključiti i zapisi sa terenskih obilazaka, kao i informacije o incidentnim situacijama (požar, i sl.) prikupljenim iz raznih izvora, a svakako treba uključiti i informacije o metereološkim uvjetima u promatranom razdoblju mjerenja. Validirani podaci se objedinjavaju u datotekama u *xls* tabličnom formatu i koriste za daljnju statističku obradu. Tjedno se sirovi podaci konvertiraju u *xls* format i validiraju. Sirovi podaci dio su tablica za statističku obradu, originalni se čuvaju kao rezervne kopije.

Validacija podataka je kritičko i logičko ocjenjivanje svakog pojedinog podatka i odlučivanje o njegovom potvrđivanju kao vjerodostojnom rezultatu mjerenja kvalitete zraka. Krajnji rezultat validacije podataka je skup mjernih rezultata povezanih sa vremenskom odrednicom koji uz zadanu točnost omogućuju donošenje ocjene o kvaliteti zraka na promatranom području u praćenom vremenskom periodu. Skup mjernih rezultata se sastoji od nedostajućih i validiranih podataka.

Nedostajući podaci nastaju kao rezultat nemjerenja u pojedinim periodima i kao rezultat odbacivanja izmjerene vrijednosti zbog sljedećih razloga:

- obuhvat podataka je manji od zadanog broja za vrijeme usrednjavanja (<75% za satnu vrijednost)
- podatak o statusu rada instrumenta ukazuje na nestandardno mjerenje i izmjerena vrijednost nije rezultat stanja u zraku već je posljedica rada instrumenta (održavanje instrumenta ili provjera span plina...)
- podatak o greški instrumenta ukazuje na utjecaj mjerne opreme na izmjereni rezultat (kvar na pumpi ukazuje da nije prisilavan uzorak kroz instrument...)

- podaci o odazivu na zero ili span plin ukazuju na sistemsku grešku i potrebu popravka i/ili umjeravanja instrumenta
- nemogućnost mjerenja ili pohrane podataka zbog kvara opreme, nestanka električne energije i slično.

Validirani podaci su izmjereni rezultati koji uključuju i korigirane podatke.

### **3.4. Funkcionalnost mjerenja**

#### **3.4.1. Tehnička ispravnost mjerne opreme**

Servis i umjeravanje analizatora za mjerenje NO<sub>2</sub> i SO<sub>2</sub> koji su instalirani na mjernu postaju Ripenda provedeno je u prosincu 2023. godine. U 2023. godini sustav za provjeru nule i raspona za anorganske plinove (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> i O<sub>3</sub>) na postajama Sv. Katarina, Plomin i Ripenda nije radio ispravno. Svi analizatori za mjerenje plinova, osim analizatora za mjerenje ozona sa mjerne postaje Ripenda, poslani su tijekom prosinca 2023. na umjeravanje u umjerni laboratorij, ali su samo tri analizatora prošla sve potrebne testove.

Orginalni certifikati o umjeravanju sa dokazima mjerne sljedivosti do SI jedinica nalaze se u dokumentaciji postaja koju posjeduje vlasnik, HEP – Proizvodnja d.o.o.

Na mjernoj postaji Koromačno - Brovinje, kao i na mjernim postajama Zajci i Čambarelići, te Kaštijun, redovni godišnji servis mjerne opreme i redovno godišnje umjeravanje na instrumentima za praćenje plinovitih tvari prema zahtjevima propisanih normi za ovo područje rada, obavljeno je tijekom 2023. godine u umjernom laboratoriju tvrtke Ekonerg d.o.o., prema godišnjem planu.

Na mjernim postajama koje su usklodu državne mreže, redovni godišnji servis mjerne opreme i redovno godišnje umjeravanje na instrumentima za praćenje plinovitih tvari prema zahtjevima propisanih normi za ovo područje rada, obavljeno je tijekom 2023. godine u organizaciji laboratorija koji provode mjerenja, prema njihovom godišnjem planu.

Tijekom redovnih i izvanrednih obilazaka postaja, na svakom se instrumentu obavi provjera statusa pojedinih parametara prema specifikaciji proizvođača. Zapisi o stanju opreme nalaze se u arhivi Laboratorija.

#### **3.4.2. Pregled funkcionalnosti mjerenja**

Glavna mjera funkcionalnosti mjerne mreže i mjerenja kvalitete zraka je zadovoljavanje ciljane kvalitete podataka prema zahtjevima Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20), što prvenstveno znači zadovoljavajući obuhvat podataka u mjernom razdoblju kako bi se prema Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20) donjela mjerodavna ocjena kvalitete zraka na promatranom području.

Tablica 6. Obuhvat podataka na mjernim mrežama za srednje satne vrijednosti

POSTAJA	OBUH VAT PODATAKA (%)							
	PM <sub>10</sub> /PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	R-SH
RIPENDA VERBANCI	36,8	31,8	65,5	57,1	-	-	-	-
PLOMIN GRAD	-	28,2	14,6	-	-	-	-	-
KLAVAR	26,2	-	-	-	-	-	-	-
SV. KATARINA	-	53,1	38,9	66,0	-	-	-	-
KOROMAČNO - BROVINJE	94	96,5	96,8	97,5	97,5	-	-	-
FIŽELA - PULA	-	95	-	97	-	-	-	-
ZAJCI	99	-	99,0	-	96	99	-	-
ČAMBARELIĆI	85	-	98,0	-	-	98	-	-
VIŠNJAN	96	-	-	90	-	-	-	-
KAŠTIJUN	99,6	99,6	-	-	-	99,6	99,2	98

Tablica 7. Obuhvat podataka na mjernim mrežama za 24 satne srednje vrijednosti

POSTAJA	OBUH VAT PODATAKA (%)							
	PM <sub>10</sub> /PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	CO	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	R-SH
RIPENDA VERBANCI	-	-	-	-	-	-	-	-
PLOMIN GRAD	-	-	-	-	-	-	-	-
KLAVAR	-	-	-	-	-	-	-	-
SV. KATARINA	-	-	-	-	-	-	-	-
KOROMAČNO - BROVINJE	95,3	99,2	99,5	98,4	99,7	-	-	-
FIŽELA - PULA	-	95	-	97	-	-	-	-
ZAJCI	99	-	99,0	-	94	99	-	-
ČAMBARELIĆI	85	-	98,0	-	-	98	-	-
VIŠNJAN	98	-	-	90	-	-	-	-
KAŠTIJUN	99,5	99,4	-	-	-	99,4	98,8	97,2

Na mjernim postajama mjerne mreže TE Plomin, pokrivenost podacima nije zadovoljavajuća, što je vidljivo iz izvještaja o validiranim podacima, pa je kategorizaciju kvalitete zraka na tim postajama nemoguće iskazati i statistički pokazatelji su samo informativnog karaktera te se ne mogu uzeti kao valjani.

## 4. REZULTATI

### 4.1. Koncentracije sumporova dioksida (SO<sub>2</sub>) i dima

Sumporov dioksid je prisutan u atmosferi svih naselja te može predstavljati osnovni pokazatelj stupnja onečišćenja zraka pomoću kojeg se može usporediti kakvoću zraka na raznim područjima. Na mjernim postajama prate se dnevne (vrijeme usrednjavanja 24 sata) koncentracije sumporovog dioksida i dima i služe za usporedbu sa graničnim koncentracijama za ocjenu kvalitete zraka. Kako koncentracije dima nisu obuhvaćene Uredbom (NN 77/20), rezultati praćenja se mogu koristiti samo za usporedbu sa dugogodišnjim nizom podataka (od 1992. godine) i ocjenu nastalih promjena.

#### 4.1.1. Grad Pula - Pola

##### Mjerne postaje

Lokacije mjernih postaja prikazane su u Prilogu, a smještene su na pozicije koje pokrivaju prometni dio Grada Pule. Postaje po području spadaju u gradske pozadinske postaje, smještene unutar trajno izgrađenog područja, i prate zagađenja koje su rezultat sveukupnih djelatnosti na promatranom području te utjecaj prometa.

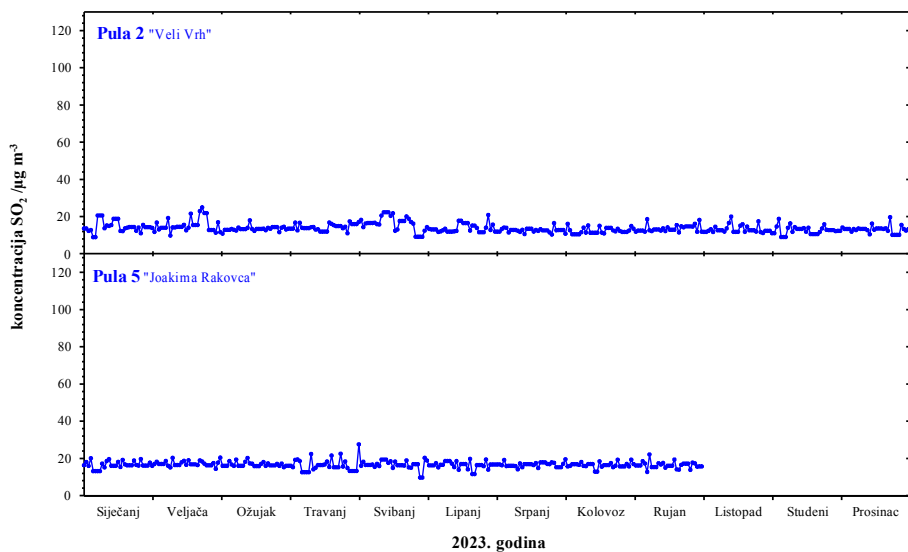
U tablici 8. prikazani su rezultati mjerenja u 2023. godini, statistički obrađeni sukladno zakonskoj regulativi.

Tablica 8. Statistička obrada izmjerenih količina sumporova dioksida i dima u 2023. godini na području Grada Pule

PARAMETAR	Veli Vrh		Ulica J. Rakovca	
	SO <sub>2</sub>	DIM	SO <sub>2</sub>	DIM
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
<b>N podataka</b>	365	365	273	273
<b>Minimalna vrijednost</b>	7,7	1,5	9,7	2,8
<b>Srednja vrijednost</b>	13,3	4,3	16,6	5,5
<b>Medijan</b>	13,1	3,8	16,5	4,8
<b>Percentil 98</b>	17,5	8,4	20,4	9,0
<b>Maksimalna vrijednost</b>	20,9	10,7	27,6	12,8
<b>Obuhvat podataka (%)</b>	100,0	100,0	74,8	74,8

Izmjerene srednje i maksimalne 24-satne koncentracije nisu odstupale od prijašnjih godina. Na svim mjernim postajama najviša 24-satna koncentracija nije prelazila graničnu vrijednost GV (125 µg/m<sup>3</sup>) za vrijeme usrednjavanja od 24 sata. Srednje godišnje koncentracije sumporovog dioksida kretale su se u rasponu od 13,3 do 16,6 µg/m<sup>3</sup>, što prati razine mjerene prijašnjih godina.

Srednje godišnje koncentracije dima kretale su se u rasponu od 4,3 do 5,5 µg/m<sup>3</sup>.



Slika 1. Kretanje srednjih dnevnih koncentracija sumporova dioksida na području Grada Pule u 2023. godini

#### 4.1.2. Koromačno

##### Mjerna postaja - Koromačno (KO 01)

Lokacija mjernog mjesta je smještena u blizini prometnice i centra naselja Koromačno. Postaja po području spada u gradsku pozadinsku lokaciju, smještenu unutar trajno izgrađenog područja, i prati zagađenje koje je rezultat sveukupnih djelatnosti na promatranom području uključujući mogući utjecaj tvornice cementa udaljene oko 200 metara u smjeru jugoistoka.

Prikaz lokacija nalazi se u Prilogu.

Tablica 9. Statistička obrada izmjerenih količina sumporova dioksida i dima u 2023. godini na području Općine Raša

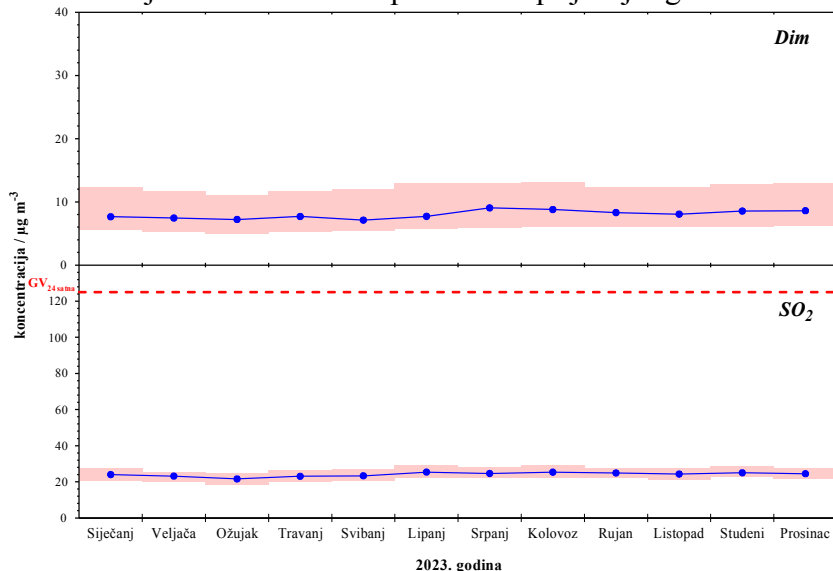
PARAMETAR	Koromačno	
	SO <sub>2</sub>	DIM
	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
<b>N podataka</b>	365	365
<b>Minimalna vrijednost</b>	18,4	5,0
<b>Srednja vrijednost</b>	24,1	8,0
<b>Medijan</b>	23,9	6,2
<b>Percentil 98</b>	28,5	12,9
<b>Maksimalna vrijednost</b>	29,2	13,0
<b>Obuhvat podataka (%)</b>	100,0	100,0

Najviša srednja dnevna koncentracija sumporova dioksida izmjerena na mjernom



mjestu u Koromačnom iznosila je  $29,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , što je niže od granične vrijednosti za 24-satnu srednju vrijednost ( $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Srednja godišnja koncentracija iznosila je  $24,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  što je razina mjerena prijašnjih godina.

Maksimalno izmjerene razine dima prate trend prijašnjih godina.



Slika 2. Kretanje srednjih dnevnih koncentracija sumporova dioksida i dima na području Općine Raša u 2023. godini

## 4.2. Koncentracije dušikova dioksida ( $\text{NO}_2$ )

### 4.2.1. Grad Pula - Pola

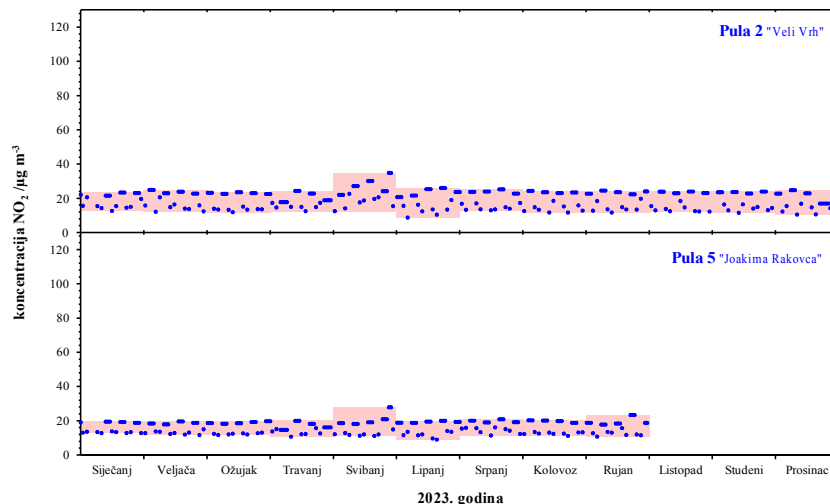
Na području Grada Pule prate se koncentracije dušikova dioksida na dvije mjerne postaje, tri puta tjedno. Sveukupni podaci prikazani su u tablici 10 i na slici 3.

Tablica 10. Statistička obrada izmjerenih količina dušikova dioksida u 2023. godini na području Grada Pule

PARAMETAR	Veli Vrh	Ulica J. Rakovca
	$\text{NO}_2$	$\text{NO}_2$
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
<b>N podataka</b>	258	193
<b>Minimalna vrijednost</b>	8,7	9,0
<b>Srednja vrijednost</b>	19,9	16,7
<b>Medijan</b>	22,3	18,3
<b>Percentil 98</b>	27,1	23,3
<b>Maksimalna vrijednost</b>	34,8	27,8
<b>Obuhvat podataka (%)</b>	70,7	52,9

Najviša izmjerena srednja dnevna koncentracija ne odstupa od izmjerene 2022. godine

(34,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i iznosila je 34,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a izmjerena je na postaji veli Vrh. U odnosu na prijašnje godine izmjerene razine dušikova dioksida su na nivou srednje godišnje koncentracije i nisu značajno promjenjene, kao ni maksimalne izmjerene u 2023. godini. Srednje godišnje koncentracije ne prelaze propisane granične vrijednosti (GV 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



Slika 3. Kretanje srednjih dnevnih koncentracija dušikova dioksida na području Grada Pule u 2023. godini

### 4.3. Koncentracije ukupne taložne tvari (UTT)

#### 4.3.1. Grad Pula - Pola

Na području Grada Pule u 2023. godini ukupna taložna tvar se pratila na mjernoj postaji Fižela AP (PU 14). Postaja po području spada u gradsku pozadinsku postaju, smještena unutar trajno izgrađenog područja, i prati zagađenja koje su rezultat sveukupnih djelatnosti na promatranom području.

Statistički podaci mjerenja ukupne taložne tvari prikazani su u tablici 11.

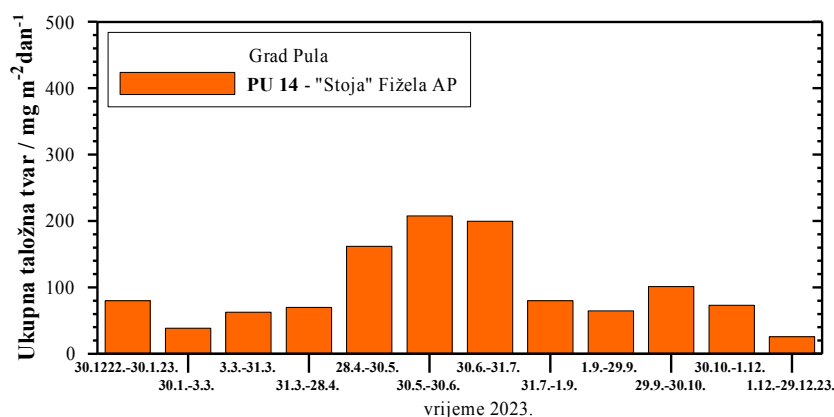
Tablica 11. Statistička obrada izmjerenih količina UTT u 2023. godini na mjernoj postaji Fižela A.P., PU 14.

PARAMETAR	UTT
	mg/m <sup>2</sup> dan
<b>N podataka</b>	12
<b>Minimalna vrijednost</b>	25,9
<b>Srednja vrijednost</b>	97,1
<b>Medijan</b>	76,5
<b>Percentil 98</b>	205,8
<b>Maksimalna vrijednost</b>	207,6
<b>Obuhvat podataka (%)</b>	100

Najviša izmjerena mjesečna količina ukupne taložne tvari izmjerena je tijekom rujna, i iznosila je 208 mg/m<sup>2</sup>dan, što je na razini izmjerenoj u 2022. godini (193 mg/m<sup>2</sup>dan).

Srednja godišnja vrijednost ukupne taložne tvari iznosila je 97 mg/m<sup>2</sup>dan, što je niže od izmjerene 2022. godine (126 mg/m<sup>2</sup>dan). Možemo zaključiti da razina ukupne taložne tvari izmjerene u 2023. godini prate razine izmjerene prijašnjih godina.

Tijekom 2023. godine granična vrijednost (GV 350 mg/m<sup>2</sup>dan) za vrijeme usrednjavanja od godine dana nije prekoračena ni u jednom mjesecu.



Slika 4. Kretanje mjesečnih količina ukupnih taložnih tvari za razdoblje u 2023. godini

Na mjernoj postaji Fižela A.P., (PU 14) u ukupnoj taložnoj tvari pratio se sadržaj metala (olova, kadmija i nikla). Sadržaj praćenih metala prikazan je u tablici 12.

Tablica 12. Statistička obrada izmjerenih količina metala u UTT na mjernoj postaji Fižela A.P., PU 14

PARAMETAR	Olovo (Pb)	Nikal (Ni)	Kadmij (Cd)
	µg/m <sup>2</sup> dan	µg/m <sup>2</sup> dan	µg/m <sup>2</sup> dan
<b>N podataka</b>	12	12	12
<b>Minimalna vrijednost</b>	0,3	0,1	0,0
<b>Srednja vrijednost</b>	3,9	1,6	0,1
<b>Medijan</b>	2,5	1,0	0,0
<b>Percentil 98</b>	15,0	6,0	0,1
<b>Maksimalna vrijednost</b>	17,7	7,0	0,2
<b>Obuhvat podataka (%)</b>	100	100	100

U 2023. godini razine praćenih metala nisu značajno odstupale od razina izmjerenih prijašnjih godina. Izmjerene vrijednosti nisu prelazile razinu granične vrijednosti propisanu za pojedini metal.

### 4.3.2. Koromačno, Most Raša

Lokacije mjernih postaja za praćenje ukupne taložne tvari na području Općine Raša smještene su u blizini postaja za praćenje sumporova dioksida i po tipu odgovaraju lokacijama kojima se u naseljenom mjestu prati utjecaj sveukupnih djelatnosti na promatranom području uključujući mogući utjecaj obližnje industrije (tvornice cementa u Koromačnom, i tvornice vapna u Mostu Raša), kao i utjecaj lokalnog prometa.

Rezultati praćenja ukupne taložne tvari prikazani su tablicama 13. i 14.

Tablica 13. Statistička obrada izmjerenih količina UTT u 2023. godini na mjernoj postaji Koromačno, KO 01

PARAMETAR	UTT
	mg/m <sup>2</sup> dan
N podataka	12
Minimalna vrijednost	73,7
Srednja vrijednost	153,0
Medijan	154,4
Percentil 98	268,3
Maksimalna vrijednost	279,9
Obuhvat podataka (%)	100

Tablica 14. Statistička obrada izmjerenih količina UTT u 2023. godini na mjernoj postaji Most Raša, MR 02

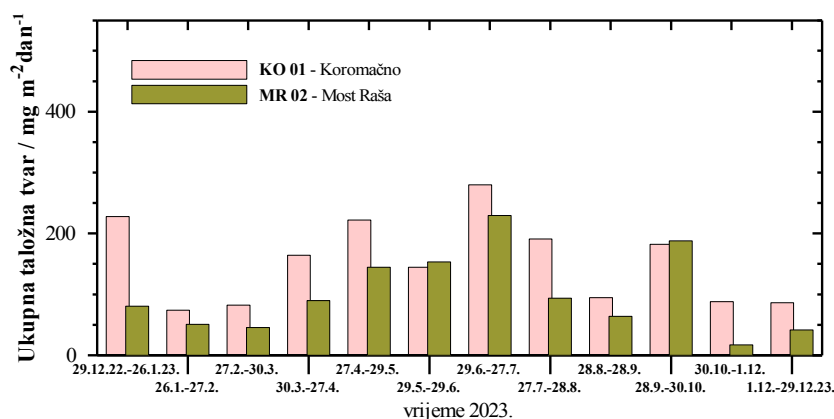
PARAMETAR	UTT
	mg/m <sup>2</sup> dan
N podataka	12
Minimalna vrijednost	17,0
Srednja vrijednost	99,8
Medijan	85,2
Percentil 98	220,3
Maksimalna vrijednost	229,5
Obuhvat podataka (%)	100

Na mjernoj postaji u Koromačnu srednja godišnja količina ukupne taložne tvari iznosila je 153 mg/m<sup>2</sup> dan što je na razini koncentracija prijašnjih godina. Količina izmjerene ukupne taložne tvari kretala se u rasponu od 74 mg/m<sup>2</sup> dan do 280 mg/m<sup>2</sup> dan, što je na razinama mjerenim

prijašnjih godina.

Na mjernoj postaji Most Raša izmjerena mjesečna ukupna taložna tvar kretala se u rasponu od 17 mg/m<sup>2</sup> dan do 229 mg/m<sup>2</sup> dan. Srednja godišnja ukupna taložna tvar iznosila je 99,8 mg/m<sup>2</sup> dan. Na mjernim postajama Koromačno i Most Raša srednja mjesečna vrijednost nije prešla 350 mg/m<sup>2</sup> dan u 2023. godini, a najviša izmjerena je zabilježena u srpnju 2023. godine.

Na mjernim postajama Koromačno i Most Raša srednja godišnja vrijednost za UTT nije prelazila graničnu vrijednost (350 mg/m<sup>2</sup> dan) za vrijeme usrednjavanja od godine dana.



Slika 5. Kretanje mjesečnih količina ukupnih taložnih tvari u 2023. godini

### Sadržaj metala u ukupnoj taložnoj tvari (olovo, nikal i kadmij)

Rezultati analize sadržaja metala (olovo, nikal, kadmij) u ukupnoj taložnoj tvari na mjernim postajama statistički su obrađeni sukladno zakonskoj regulativi a rezultati mjerenja prikazani su tablicama 15. i 16.

Tablica 15. Statistička obrada izmjerenih količina metala u UTT na mjernoj postaji Koromačno, KO 01

PARAMETAR	Olovo (Pb)	Nikal (Ni)	Kadmij (Cd)
	µg/m <sup>2</sup> dan	µg/m <sup>2</sup> dan	µg/m <sup>2</sup> dan
<b>N podataka</b>	12	12	12
<b>Minimalna vrijednost</b>	2,0	0,5	0,0
<b>Srednja vrijednost</b>	4,0	3,5	0,1
<b>Medijan</b>	3,2	2,6	0,1
<b>Percentil 98</b>	11,1	10,2	0,7
<b>Maksimalna vrijednost</b>	12,6	11,5	0,8
<b>Obuhvat podataka (%)</b>	100	100	100

Tablica 16. Statistička obrada izmjerenih količina metala u UTT na mjernoj postaji Most Raša, MR 01

PARAMETAR	Olovo (Pb)	Nikal (Ni)	Kadmij (Cd)
	µg/m <sup>2</sup> dan	µg/m <sup>2</sup> dan	µg/m <sup>2</sup> dan
<b>N podataka</b>	12	12	12
<b>Minimalna vrijednost</b>	0,2	0,1	0,0
<b>Srednja vrijednost</b>	3,9	1,1	0,1
<b>Medijan</b>	1,2	1,1	0,0
<b>Percentil 98</b>	17,1	2,8	0,3
<b>Maksimalna vrijednost</b>	17,5	2,8	0,4
<b>Obuhvat podataka (%)</b>	100	100	100

Niske izmjerene razine količina olova, nikla i kadmija u ukupnoj taložnoj tvari ne odstupaju od vrijednosti izmjerenih prijašnjih godina.

#### 4.4. Koncentracija sumporova dioksida na automatskim mjernim postajama

Na području Istarske županije koncentracija sumporova dioksida u 2023. godini praćena je na šest mjernih postaja obuhvaćenih mjernim mrežama TE Plomin, Rockwool - Pićan i Koromačno.

Tablica 17. Statistička obrada srednjih satnih koncentracija sumporova dioksida u 2023. godini

PARAMETAR	PLOMIN GRAD <sup>2</sup>	RIPENDA VERBANI <sup>2</sup>	SV. KATARINA <sup>2</sup>	KOROMAČNO BROVINJE	ČAMBARELIĆ <sup>2</sup>	ZAJCI <sup>2</sup>
	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )					
<b>Minimalna vrijednost</b>	-	-	-	0,70	1,1	-0,5
<b>Srednja vrijednost</b>	8,6	9,9	20,8	4,46	5,1	5,8
<b>Medijan</b>				3,44	3,6	3,7
<b>Percentil 98</b>	-	-	-	10,80	-	-
<b>Maksimalna vrijednost</b>	29,2	279,0	106,1	30,65	110,3	67,4

2- Ekoneg - Ispitni laboratorij

Tablica 18. Statistička obrada srednjih 24 satnih koncentracija sumporova dioksida u 2023. godini

PARAMETAR	PLOMIN GRAD <sup>2</sup>	RIPENDA VERBANC <sup>2</sup>	SV. KATARINA <sup>2</sup>	KOROMAČNO BROVINJE	ČAMBARELIĆ <sup>2</sup>	ZAJCI <sup>2</sup>
	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )					
Minimalna vrijednost	-	-	-	0,90	1,4	-0,1
Srednja vrijednost	-	-	-	4,43	5,1	5,7
Medijan				3,41	4	4,3
Percentil 98	-	-	-	10,12	-	-
Maksimalna vrijednost	-	-	-	16,35	22,6	25,3
Srednja vrijednost za zimsko razdoblje	-	-	-	5,01	-	-

2- Ekonerg - Ispitni laboratorij

Srednje satne koncentracije sumporova dioksida u 2023. godini istog su reda veličine u odnosu na prijašnje godine na svim postajama. Maksimalne izmjerene satne koncentracije u 2023. godini prate izmjerene vrijednosti prijašnjih godina za satno vrijeme usrednjavanja i ne prelaze graničnu vrijednost (350 µg/m<sup>3</sup>).

Srednje 24 satne koncentracije sumporova dioksida u 2023. godini prate razine mjerene prijašnjih godina. Maksimalne izmjerene 24 satne koncentracije na svim postajama u 2023. godini ne prelaze graničnu vrijednost (125 µg/m<sup>3</sup>).

Zbog nedovoljnog obuhvata podataka na mjernoj mreži TE Plomin, statistički pokazatelji se ne mogu uključiti u ocjenu.

#### 4.5. Koncentracija dušikova dioksida na automatskim mjernim postajama

Na području Istarske županije koncentracija dušikova dioksida u 2023. godini praćena je na šest mjernih postaja obuhvaćenih mjernim mrežama TE Plomin, Pula, ŽCGO Kaštijun i Koromačno.

Tablica 19. Statistička obrada srednjih satnih koncentracija dušikova dioksida u 2023. godini

PARAMETAR	PLOMIN GRAD <sup>2</sup>	RIPENDA VERBANC <sup>2</sup>	SV. KATARINA <sup>2</sup>	KOROMAČNO BROVINJE	FIŽELA PULA <sup>3</sup>	ŽCGO KAŠTIJUN <sup>2</sup>
	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )					
Minimalna vrijednost	-	-	-	-1,64	0,13	-0,7
Srednja vrijednost	7,6	1,7	1,1	4,51	13,36	7,4
Medijan	-	-	-	2,69	7,12	4,7
Percentil 98	-	-	-	20,39	54,96	-
Maksimalna vrijednost	44,7	30,5	23,1	78,49	129,60	66,3

2- Ekonerg - Ispitni laboratorij

3 - Državni hidrometeorološki zavod

Tablica 20. Statistička obrada srednjih 24 satnih koncentracija dušikova dioksida u 2023. godini

PARAMETAR	PLOMIN GRAD <sup>2</sup>	RIPENDA VERBANC <sup>2</sup>	SV. KATARINA <sup>2</sup>	KOROMAČNO BROVINJE	FIŽELA PULA <sup>3</sup>	ŽCGO KAŠTIJUN <sup>2</sup>
	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )					
Minimalna vrijednost	-	-	-	-1,02	0,60	0,6
Srednja vrijednost	-	-	-	4,50	13,32	7,4
Medijan	-	-	-	3,15	11,18	5,8
Percentil 98	-	-	-	15,35	36,41	-
Maksimalna vrijednost	-	-	-	18,55	42,91	30,1

2- Ekoneg - Ispitni laboratorij

3 - Državni hidrometeorološki zavod

Maksimalne satne koncentracije dušikova dioksida 2023. godini na razini su mjerenih vrijednosti prijašnjih godina i ne prelaze graničnu vrijednost (200 µg/m<sup>3</sup>), kao što je prikazano u tablici 19. Na svim mjernim postajama srednja godišnja izmjerena koncentracija dušikova dioksida ne prelazi graničnu vrijednost za vrijeme usrednjavanja od jedne godine. Nešto više maksimalno izmjerene satne i srednje satne koncentracije na mjerenoj postaji Fižela - Pula, mogu se objasniti povremenim jačim lokalnim utjecajem prometa, te rada tvornice cementa u Puli u vremenskim uvjetima koji pogoduju prijenosu zračnih masa sa mjesta nastajanja zagađenja prema mjerenoj postaji.

Maksimalne 24 satne koncentracije dušikova dioksida u 2023. ujednačene su na svim mjernim postajama i ne odstupaju značajno od razina mjerenih prijašnjih godina.

Zbog nedovoljnog obuhvata podataka na mjerenoj mreži TE Plomin, statistički pokazatelji se ne mogu uključiti u ocjenu.

#### 4.6. Koncentracija lebdećih čestice PM<sub>10</sub> na automatskim mjernim postajama

Na području Istarske županije koncentracija lebdećih čestice PM<sub>10</sub> u 2023. godini praćena je na sedam mjernih postaja obuhvaćenih mjernim mrežama TE Plomin, Rockwool - Pićan, Koromačno, ŽCGO Kaštijun i mjerna postaja državne mreže Višnjan.



Tablica 21. Statistička obrada srednjih satnih koncentracija čestica, PM<sub>10</sub> u 2023. godini

PARAMETAR	RIPENDA VERBANC <sup>2</sup>	KLAVAR <sup>2</sup>	KOROMAČNO BROVINJE	ČAMBARELIĆI <sup>2</sup>	ZAJCI <sup>2</sup>	VIŠNJAN <sup>3</sup>	ŽCGO KAŠTIJUN <sup>2</sup>
	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )						
Minimalna vrijednost	-3,9	0,2	0,0	0	3,6	1,1	3,4
Srednja vrijednost	9,9	14,9	12,4	14,3	18,9	12,1	20,6
Medijan	7,7	13,7	9,5	12,8	15,8	9,7	15,9
Percentil 98	-	-	45,8	-	-	36,4	-
Maksimalna vrijednost	116,5	95,3	257,6	84,2	115,9	71,1	258,8

2 - Ekoneg - Ispitni laboratorij

3 - Državni hidrometeorološki zavod

Tablica 22. Statistička obrada srednjih 24 satnih koncentracija čestica, PM<sub>10</sub> u 2023. godini

PARAMETAR	RIPENDA VERBANC <sup>2</sup>	KLAVAR <sup>2</sup>	KOROMAČNO BROVINJE	ČAMBARELIĆI <sup>2</sup>	ZAJCI <sup>2</sup>	VIŠNJAN <sup>3</sup>	ŽCGO KAŠTIJUN <sup>2</sup>
	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )						
Minimalna vrijednost	-0,1	1,8	-4,2	4,3	5,4	2,0	6
Srednja vrijednost	9,6	12,5	16,7	14,3	18,9	12,1	20,6
Medijan	8	11,5	15,0	13,1	16,7	9,7	17,5
Percentil 98	-	-	44,6	-	-	33,9	-
Maksimalna vrijednost	28,2	28,3	76,6	58,1	70,3	51,0	85,6

2 - Ekoneg - Ispitni laboratorij

3 - Državni hidrometeorološki zavod

Srednja godišnja koncentracija lebdećih čestica na mjernim postajama je na razinama izmjerenim prijašnjih godina. Izmjerene srednje godišnje koncentracije ne prelaze graničnu vrijednost (40 µg/m<sup>3</sup>) ni na jednoj mjernoj postaji a na mjernoj postaji AP Kaštijun nakon prestanka izvanrednih radova u neposrednoj blizini postaje, srednja i maksimalna satna koncentracija prati razine mjerene prijašnjih godina.

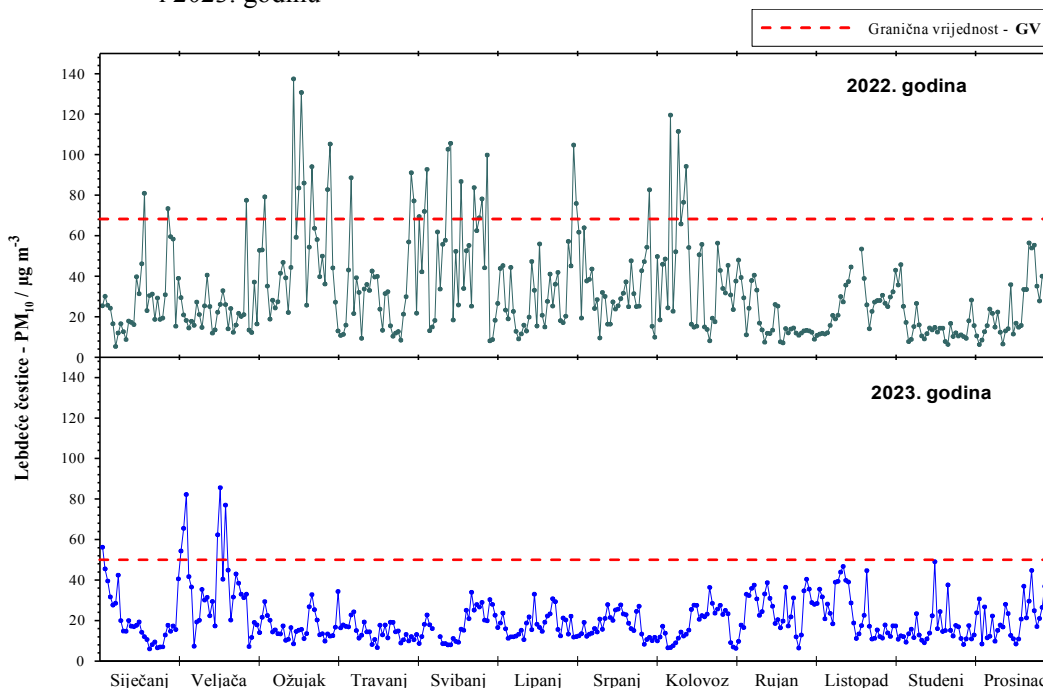
Zbog problema mjerenja na na mjernim postajama Klavar i Ripenda Verbanci, nedostaju podaci za veći dio godine, pa su rezultati ove analize orijentacioni i neće se moći primjeniti za ocjenu kvalitete zraka u 2023. godini.

Maksimalne srednje 24 satne koncentracije lebdećih čestica PM<sub>10</sub> u 2023. godini prate razine mjerene prijašnjih godina. Na mjernim postajama pod utjecajem Tvornice kamene vune u 2023. godini na mjernoj postaji Zajci četiri puta je izmjerene vrijednosti koja prelazi zadanu granicu, a na mjernoj postaji Čambarelići jedan podatak prelazi graničnu vrijednost. Na mjernoj postaji Koromačno Brovinje pet podataka prelaze graničnu vrijednost, a na mjernoj postaji Višnjan graničnu vrijednost prelazi jedan podatak, no broj dana prekoračenja značajno je niži od dozvoljenog, a dozvoljeno je prekoračenje 35 puta (dana) u kalendarskoj godini.

Na mjernoj postaji ŽCGO Kaštijun izmjereno je 7 podataka koji prelaze zadanu graničnu vrijednost ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), što je niže od dozvoljenih 35 u godini. Broj prekoračenja je usporediv sa prijašnjim godinama, nije bilo prekoračenja GV i zrak je ocijenjen kao čist, prve kategorije.

Srednja dvadesetčetiri satna vrijednost prekoračivana je u 2022. godini (62 puta), što je više puta od dozvoljenih 35 u godini. Značajno visoke izmjerene vrijednosti u 2022. godini i prekoračenje GV za dvadesetčetiri satnu vrijednost, rezultat su aktivnosti u samoj okolini mjerne postaje. Tijekom 2022. godine provedena je sanacija odlagališta Kaštijun (starog), koja je uključivala teške građevinske radove: formiranje tijela postojećeg odlagališta preslagivanjem dijela odloženog otpada; izgradnja obodnog kanala za skupljanje oborinskih voda; izvedba završnog pokrovnog sustava na formiranom tijelu odlagališta; izvedba sustava otplinjavanja odlagališta sa izgradnjom plinsko-crpne stanice; krajobrazno uređenje zone odlagališta otpada; retencijski bazen za skupljanje oborinskih voda; izgradnja upojnih građevina, te izgradnja servisne makadamske prometnice odlagališta otpada. Cijelo vrijeme sanacije prometovali su teški strojevi i kamioni makadamskim putevima, u radu se koristila drobilica materijala, kao i separatori kamenih frakcija a svi ovi građevinski postupci izvor su značajnih emisija lebdećih čestica i posebno frakcija  $\text{PM}_{10}$ .

**Slika 6.** Usporedba mjerenja lebdećih čestica na mjernoj postaji ŽCGO Kaštijun za 2022. i 2023. godinu



Iz podataka mjerenja od siječnja do prosinca 2023. godine možemo potvrditi zaključak da je loša kvaliteta zraka u 2022. godini posljedica radova koji su izvođeni u neposrednoj blizini ŽCGO Kaštijun. Kako se vidi iz priložene slike, do prekoračenja granične vrijednosti za 24-satnu srednju vrijednost, došlo je sedam puta. Prekoračenja su zabilježena u siječnju i veljači, mjesecima kada zbog specifičnih atmosferskih uvjeta, kao i pojačanih emisija zbog aktivnog grijanja stambenih i poslovnih prostora, uobičajeno imamo pojave prekoračenja graničnih vrijednosti. U drugoj polovici veljače 2023. godine, na području Europe pa tako i Hrvatske zabilježena je i epizoda prijenosa pijeska i prašine iz područja Sahare, što je zabilježeno i na svim mjernim postajama koje prate lebdeće čestice.

#### 4.7. Koncentracija ozona na automatskim mjernim postajama

Na području Istarske županije koncentracija ozona u 2023. godini praćena je na pet mjernih postaja obuhvaćenih mjernim mrežama TE Plomin, Pula, Koromačno i postajom državne mreže Višnjan.

Tablica 23. Statistička obrada srednjih satnih koncentracija ozona u 2023. godini

PARAMETAR	RIPENDA VERBANSKI	SV. KATARINA	KOROMAČNO BROVINJE	FIŽELA PULA <sup>3</sup>	VIŠNJAN <sup>3</sup>
	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )				
Minimalna vrijednost	-	-	13,2	-0,6	13,6
Srednja vrijednost	-	-	83,0	66,8	80,1
Medijan	-	-	83,3	68,2	79,9
Percentil 98	-	-	126,7	124,7	125,1
Maksimalna vrijednost	-	-	156,2	166,7	168,6

<sup>3</sup> - Državni hidrometeorološki zavod

Tablica 24. Statistička obrada najviših dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti ozona u 2023. godini

PARAMETAR	RIPENDA VERBANSKI	SV. KATARINA	KOROMAČNO BROVINJE	FIŽELA PULA <sup>3</sup>	VIŠNJAN <sup>3</sup>
	O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )				
Minimalna vrijednost	-	-	27,4	26,9	34,3
Srednja vrijednost	87	87	92,5	87,3	89,9
Medijan	-	-	95,2	88,3	91,8
Percentil 98	-	-	131,6	130,0	132,0
Maksimalna vrijednost	170	170	146,0	157,0	152,2

<sup>3</sup> - Državni hidrometeorološki zavod

Uspoređujući rezultate mjerenja za ozon sa prijašnjim godinama nema značajnih promjena u izmjerenim satnim koncentracijama, a srednja godišnja koncentracija odgovara razinama izmjerenim prijašnjih godina. Vrijednosti najviših dnevnih osmosatnih srednjih koncentracija u 2023. godini nisu značajno odstupale u odnosu na prošle godine (Slika 15), i nema značajnih promjena u broju dana u kojima je došlo do prekoračenja ciljne vrijednosti (120 µg/m<sup>3</sup>) pa imamo na na Fiželi Pula prekoračenje je bilo 28 dana, a na postaji Višnjan, na kojoj se prate koncentracije prizemnog ozona, prekoračenje je bilo 21 dana. Na mjernoj postaji Koromačno Brovinje prekoračenje ciljne vrijednosti je bilo 35 puta.

Zbog nedovoljnog obuhvata podataka na mjernoj mreži TE Plomin, statistički pokazatelji se ne mogu uključiti u ocjenu, može se samo iskazati prosjek za prošle godine.

Kako ciljna vrijednost ne smije biti prekoračena više od 25 dana u kalendarskoj godini usrednjeno na tri godine, što za Ripendu Verbanci iznosi 27 puta, za mjernu postaju Sv. Katarina 35 puta, do prekoračenja ciljne vrijednosti za prizemni ozon došlo je na obje mjerne postaje, za mjernu postaju Fižela Pula iznosi 36, a Višnjan 38, na svim postajama je došlo do prekoračenja ciljnih vrijednosti, osim na mjernoj postaji Koromačno Brovinje gdje broj dana usrednjen na tri godine iznosi 14 puta. Prekoračenje je bilo očekivano i odgovara trendovima i mjerenim razinama na praćenom području. Većina prekoračenja nastaje u ljetnim mjesecima što u potpunosti odgovara modelima nastajanja prizemnog ozona.

U 2023. godini nije zabilježeno ni jedno satno prekoračenje koncentracija definiranih pragom obavješćivanja na svim mjernim postajama, pa nije bilo potrebno pokretati posebne mjere.

#### 4.8. Koncentracija ugljikova monoksida na automatskim mjernim postajama

Na području Istarske županije koncentracija ugljikova monoksida u 2023. godini praćena je na dvije mjerne postaje obuhvaćenih mjernim mrežama Rockwool - Pićan i Koromačno.

Tablica 25. Statistička obrada srednjih satnih koncentracija ugljikova monoksida u 2023. godini

PARAMETAR	KOROMAČNO BROVINJE
	CO (mg/m <sup>3</sup> )
Minimalna vrijednost	0,09
Srednja vrijednost	0,18
Medijan	0,17
Percentil 98	0,32
Maksimalna vrijednost	0,75

2 - Ekoneg - Ispitni laboratorij

Tablica 26. Statistička obrada najviših dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti ugljikova monoksida u 2023. godini

PARAMETAR	KOROMAČNO BROVINJE	ZAJCI <sup>2</sup>
	CO (mg/m <sup>3</sup> )	
Minimalna vrijednost	0,12	0,1
Srednja vrijednost	0,21	0,4
Medijan	0,20	0,4
Percentil 98	0,35	-
Maksimalna vrijednost	0,43	1

2 - Ekoneg - Ispitni laboratorij

Rezultati mjerenja na postajama na kojima se pratila koncentracija ugljikova monoksida ne prelaze granične vrijednosti za najviše dnevne osmosatne srednje vrijednosti (GV=10 mg/m<sup>3</sup>). Izmjerene razine ne odstupaju od razina izmjerenih na ovom području prijašnjih godina.

#### 4.9. Koncentracija sumporovodika na automatskim mjernim postajama

Na području Istarske županije koncentracija sumporovodika u 2023. godini praćena je na dvije mjerne postaje obuhvaćenih mjernom mrežom Rockwool - Pićan i jednom postajom ŽCGO Kaštijun.

Tablica 27. Statistička obrada srednjih satnih koncentracija sumporovodika u 2023. godini

PARAMETAR	ČAMBARELIĆ <sup>2</sup>	ZAJCI <sup>2</sup>	ŽCGO KAŠTIJUN <sup>2</sup>
	H <sub>2</sub> S (µg/m <sup>3</sup> )		
Minimalna vrijednost	0,4	0,3	-0,2
Srednja vrijednost	1,2	1,3	1
Medijan	1,2	1,3	0,9
Percentil 99,73	2,3	3,4	4,6
Maksimalna vrijednost	2,4	6,9	6,8
Broj prekoračenja GV	0	0	0

2 - Ekoneerg - Ispitni laboratorij

Tablica 28. Statistička obrada srednjih 24 satnih koncentracija sumporovodika u 2023. godini

PARAMETAR	ČAMBARELIĆ <sup>2</sup>	ZAJCI <sup>2</sup>	ŽCGO KAŠTIJUN <sup>2</sup>
	H <sub>2</sub> S (µg/m <sup>3</sup> )		
Minimalna vrijednost	0,5	0,5	0,2
Srednja vrijednost	1,2	1,3	1
Medijan	1,2	1,2	1
Percentil 98,1	2	2,5	2,1
Maksimalna vrijednost	2,3	2,9	2,9
Broj prekoračenja GV	0	0	0

2 - Ekoneerg - Ispitni laboratorij

Srednje satne koncentracije sumporovodika u 2023. godini nisu prelazile granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom) na mjernoj postaji Čambarelići i na mjernoj postaji Zajci, (dozvoljeno 24 puta u godini, GV=7 µg/m<sup>3</sup>), a na mjernoj postaji Kaštijun 2023. godine nisu zabilježena prekoračenja satne vrijednosti, dok je 2022. godini zabilježeno šest vrijednosti koje prelaze zadanu koncentraciju sa maksimalno izmjerenom koncentracijom od 13,0 µg/m<sup>3</sup>.

Srednje 24 satne koncentracije sumporovodika na praćenim postajama nisu prelazile granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (GV=5 µg/m<sup>3</sup>) i pratile su razine mjerene prijašnjih godina.

#### 4.10. Koncentracija lebdećih čestice PM<sub>2,5</sub> na automatskim mjernim postajama

Na području Istarske županije koncentracija lebdećih čestice PM<sub>2,5</sub> u 2023. godini praćena je na jednoj mjernoj postaji obuhvaćenoj državnom mrežom za praćenje kvalitete zraka, mjerna postaja Višnjani i jednom postajom ŽCGO Kaštijun.

Tablica 29. Statistička obrada srednjih satnih koncentracija čestica, PM<sub>2,5</sub> u 2023. godini

PARAMETAR	VIŠNAN <sup>3</sup>	ŽCGO KAŠTIJUN <sup>2</sup>
	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	
Minimalna vrijednost	-3,1	0,6
Srednja vrijednost	6,2	12,3
Medijan	4,5	9
Percentil 98	26,6	-
Maksimalna vrijednost	58,2	147,6

2 - Ekoneg - Ispitni laboratorij

3 - Državni hidrometeorološki zavod

Izmjerena srednja godišnja koncentracija lebdećih čestica PM<sub>2,5</sub> na mjernoj postaji Višnjani u 2023. godini iznosi 6,2 µg/m<sup>3</sup>. Izmjerena srednja godišnja koncentracija lebdećih čestica PM<sub>2,5</sub> na mjernoj postaji ŽCGO Kaštijun u 2023. godini iznosi 12,3 µg/m<sup>3</sup>. Izmjerene srednje godišnje koncentracije ne prelaze graničnu vrijednost (20 µg/m<sup>3</sup>), razinu za koju je bila propisana 2020. godina kao godina dostizanja.

#### 4.11. Koncentracija amonijaka (NH<sub>3</sub>) na automatskim mjernim postajama

Na području Istarske županije koncentracija amonijaka (NH<sub>3</sub>) u 2023. godini praćena je na jednoj mjernoj postaji u sklopu praćenja utjecaja ŽCGO Kaštijun.

Tablica 30. Statistička obrada srednjih satnih koncentracija amonijaka (NH<sub>3</sub>) u 2023. godini

PARAMETAR	ŽCGO KAŠTIJUN <sup>2</sup> NH <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	
	satne vrijednosti	24 satne vrijednosti
Minimalna vrijednost	0,1	1,1
Srednja vrijednost	7,2	7,2
Medijan	6,3	6,4
Maksimalna vrijednost	40,7	27,3
Broj prekoračenja GV	-	0

2 - Ekoneg - Ispitni laboratorij

Izmjerena srednja godišnja koncentracija amonijaka na mjernoj postaji Kaštijun u 2023. godini iznosi  $7,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Maksimalna izmjerena srednja 24 satna koncentracija amonijaka na mjernoj postaji ŽCGO Kaštijun u 2023. godini iznosi  $27,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , što je značajno niže od propisane granične vrijednosti s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom) koja je propisana na  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , i dozvoljeno ju je prijeći sedam puta u godini mjerenja.

#### 4.12. Koncentracija R-SH na automatskim mjernim postajama

Na području Istarske županije koncentracija merkaptana (organskih sumpornih spojeva - R-SH) u 2023. godini praćena je na jednoj mjernoj postaji u sklopu praćenja utjecaja ŽCGO Kaštijun.

Tablica 31. Statistička obrada srednjih satnih R-SH u 2023. godini

PARAMETAR	ŽCGO KAŠTIJUN <sup>2</sup> R-SH ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
	satne vrijednosti	24 satne vrijednosti
Minimalna vrijednost	0	0
Srednja vrijednost	0,3	0,3
Medijan	0,1	0,1
Maksimalna vrijednost	20,2	2,7

2 - Ekoneg - Ispitni laboratorij

Izmjerena srednja godišnja koncentracija merkaptana na mjernoj postaji Kaštijun u 2023. godini iznosi  $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Maksimalna srednja 24 satna koncentracija merkaptana na mjernoj postaji ŽCGO Kaštijun u 2023. godini iznosi  $2,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Izmjerene srednje 24 satne koncentracije ne prelaze graničnu vrijednost ( $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), za koju je dozvoljeno da se može prekoračiti sedam puta u godini mjerenja.

#### 4.13. Mjerenja posebne namjene

Na području Istarske županije u 2023. godini praćene su količine ukupne taložne tvari na više područja, a u skladno programima praćenja kvalitete zraka pojedinih subjekata i skladno zakonskim propisima rezultati mjerenja uključeni su u godišnje izvješće.

Mjerenja su obavljena u okolici:

- eksploatacijskog polja kamenoloma Vršine
- eksploatacijskog polja kamenoloma Vranja
- eksploatacijskog polja kamenoloma Šumber.

#### 4.13.1. Kamenolom Vršine

Mjerni podaci praćenih onečišćujućih tvari analizirani za mjerno razdoblje od siječnja 2023. godine do kolovoza 2023. godine, mjereni su na jednom mjernom mjestu u okolici kamenoloma Vršine:

- mjesto Vršine (VRŠ 01)

Na mjernom mjestu pratila se količina ukupne taložne tvari.

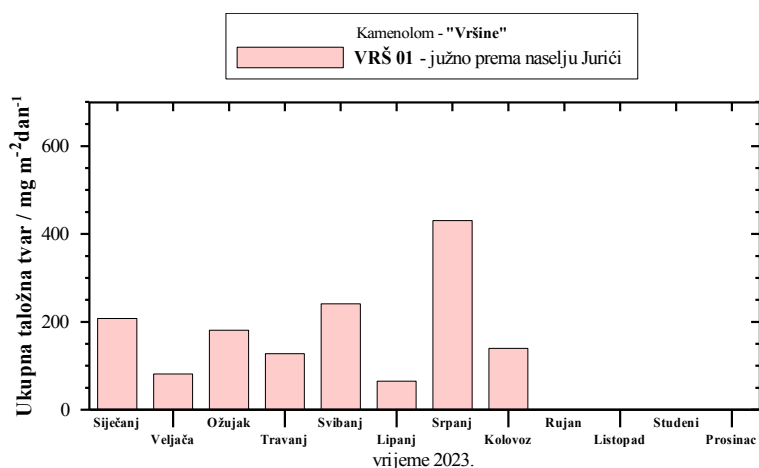
Rezultati mjerenja i analize ukupne taložne tvari na mjernim postajama statistički su obrađeni sukladno zakonskoj regulativi a rezultati mjerenja prikazani su tablici 30.

Tablica 32. Statistička obrada izmjerenih količina UTT u 2023. godini na mjernim postajama kamenoloma Vršine

PARAMETAR	VRŠ 01 <sup>1</sup>
	UTT mg/m <sup>2</sup> dan
N podataka	8
Minimalna vrijednost	65,0
Srednja vrijednost	184,1
Medijan	160,1
Percentil 98	403,6
Maksimalna vrijednost	430,1
Obuhvat podataka (%)	66,7

1- Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko goranske županije

Na mjestnoj postaji VRŠ 01, tijekom 2023. godine maksimalna izmjerena vrijednost je iznosila 430 mg/m<sup>2</sup> dan, što je više u odnosu na 2022. godinu (156 mg/m<sup>2</sup> dan), a srednja godišnja koncentracija je na razinama mjenjenim u okolici kamenoloma Vršine prijašnjih godina (Slika 7.)



Slika 7. Kretanje mjesečnih količina ukupnih taložnih tvari za razdoblje u 2023. godini



#### 4.13.2. Kamenolom Vranja

Mjerni podaci praćenih onečišćujućih tvari analizirani su za mjerno razdoblje od 01. siječnja 2023. godine do 31. prosinca 2023. godine, mjereni su na dva mjerna mjesta:

- mjerno mjesto VR01 (vodosprema), zapadno u odnosu na kamenolom
- mjerno mjesto jugozapadno od kamenoloma VR02 (prema naselju).

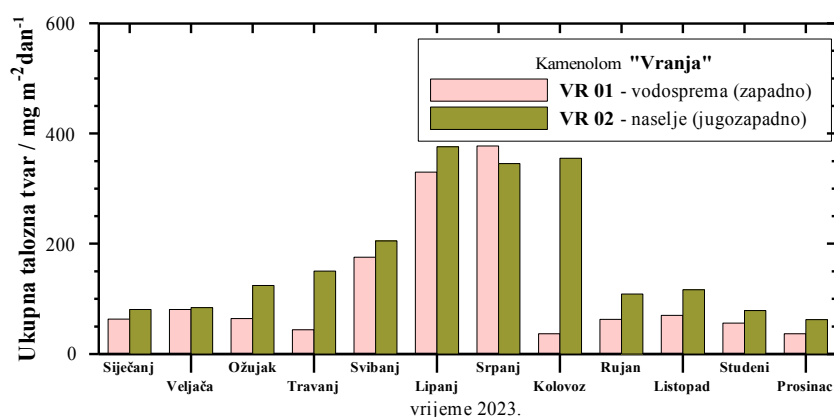
Rezultati mjerenja i analize ukupne taložne tvari u okolici kamenoloma Vranja prikazani su u tablici 32. i slici 8.

Tablica 33. Statistička obrada izmjerenih količina UTT u 2023. godini na mjernim postajama kamenoloma Vranja

PARAMETAR	VR 01 <sup>1</sup>	VR 02 <sup>1</sup>
	UTT mg/m <sup>2</sup> dan	
N podataka	12	12
Minimalna vrijednost	36,6	62,1
Srednja vrijednost	116,5	173,9
Medijan	63,7	120,4
Percentil 98	367,0	371,4
Maksimalna vrijednost	377,5	376,0
Obuhvat podataka (%)	100	100

<sup>1</sup> - Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije

Izmjerene maksimalne vrijednosti ukupne taložne tvari prate razine mjerene prijašnjih godina, srednje izmjerene vrijednosti ne prelaze graničnu vrijednost, te su na razinama mjerenim prijašnjih godina.



Slika 8. Kretanje mjesečnih količina ukupnih taložnih tvari za razdoblje u 2023. godini

Na obje postaje u 2023. godini nastavljeno je praćenje sadržaja metala u ukupnoj taložnoj tvari (olova, nikla, kadmija i arsena) prikazane u tablici 35.

Izmjerene količine metala u ukupnoj taložnoj tvari ne odstupaju od razina mjerenih

prijašnjih godina i ne prelaze granične vrijednosti.

Tablica 34. Statistička obrada izmjerenih količina metala u UTT na mjernim postajama kamenoloma Vranja

PARAMETAR	VR 01 <sup>1</sup>				VR 02 <sup>1</sup>			
	Olovo (Pb)	Nikal (Ni)	Kadmij (Cd)	Arsen (As)	Olovo (Pb)	Nikal (Ni)	Kadmij (Cd)	Arsen (As)
	µg/m <sup>2</sup> dan				µg/m <sup>2</sup> dan			
<b>N podataka</b>	12	12	12	12	12	12	12	12
<b>Minimalna vrijednost</b>	0,32	0,77	0,01	0,09	0,41	1,18	0,03	0,14
<b>Srednja vrijednost</b>	1,12	1,43	0,06	0,22	1,03	1,77	0,07	0,25
<b>Medijan</b>	1,07	1,39	0,04	0,18	1,09	1,93	0,05	0,20
<b>Percentil 98</b>	2,15	2,23	0,21	0,47	1,53	2,15	0,14	0,49
<b>Maksimalna vrijednost</b>	2,21	2,28	0,25	0,50	1,56	2,17	0,15	0,53
<b>Obuhvat podataka (%)</b>	100	100	100	100	100	100	100	100

1 - Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije

#### 4.13.3. Kamenolom Šumber

Mjerni podaci praćenih onečišćujućih tvari analizirani za mjerno razdoblje od siječnja 2023. godine do prosinca 2023. godine i mjereni su na dva mjerna mjesta:

- mjerno mjesto u neposrednoj blizini zone eksploatacije kamenoloma - ulaz (ŠU 01, sjeveroistočno od kameneloma)

- mjerno mjesto prema naselju - Tomaši (ŠU 02, jugozapadno od kamenoloma).

Na oba mjerna mjesta pratila se količina ukupne taložne tvari.

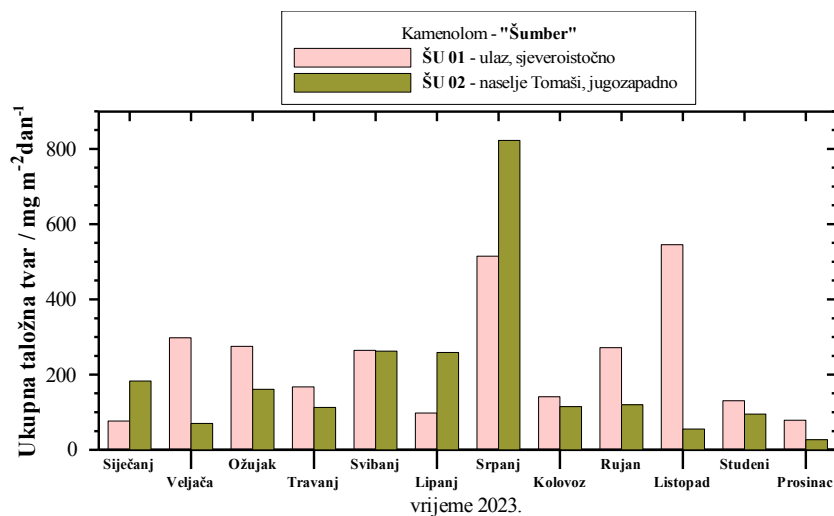
Rezultati mjerenja i analize ukupne taložne tvari na mjernim postajama statistički su obrađeni sukladno zakonskoj regulativi a rezultati mjerena prikazani su tablici 34.

Tablica 35. Statistička obrada izmjerenih količina UTT u 2023. godini na području kamenoloma Šumber

PARAMETAR	ŠU 01 <sup>1</sup>	ŠU 02 <sup>1</sup>
	UTT mg/m <sup>2</sup> dan	
<b>N podataka</b>	12	12
<b>Minimalna vrijednost</b>	76,9	26,9
<b>Srednja vrijednost</b>	238,4	190,4
<b>Medijan</b>	215,8	117,5
<b>Percentil 98</b>	538,3	699,5
<b>Maksimalna vrijednost</b>	544,9	822,8
<b>Obuhvat podataka (%)</b>	100	100

1- Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije

Na mjernim postajama pod utjecajem eksploatacijskog polja kamenolama Šumber i srednje izmjerene količine ukupne taložne tvari tijekom 2023. godine prate razine mjerene prijašnjih godina. Srednja godišnja količina ukupne taložne tvari ne prelazi graničnu vrijednost.



Slika 9. Kretanje mjesečnih količina ukupnih taložnih tvari za razdoblje u 2023. godini

## 5. KATEGORIZACIJA ZRAKA

Temeljni propisi koji određuju mjere, način organiziranja i provođenja zaštite i poboljšanja kvalitete zraka su Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19; NN 57/22) i Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20). Ocjena razine onečišćenosti izvodi se sukladno Članku 20. i 21. Zakona o zaštiti zraka (NN 127/19; NN 57/22) i Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20), a utemeljena je na usporedbi izmjerenih vrijednosti sa vrijednostima u Prilozima 1, 2, 3, 4 i 5 Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20).

Člankom 21. Zakona o zaštiti zraka (NN 127/19; NN 57/22) i Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20), definirana su pravila odlučivanja. Izjava o sukladnosti izmjerenih vrijednosti i ocjene razina onečišćenosti utemeljena je na prilogima 1., 2., 3., i 5., Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20).

Za upravljanje kvalitetom zraka na nekom području potrebno je redovito pratiti koncentracije onečišćujućih tvari znakovite za izvore onečišćenja zraka tog područja i usporediti izmjerene vrijednosti s vrijednostima koje služe za ocjenu kvalitete zraka.

Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20) propisuje granične vrijednosti onečišćujućih tvari, ciljne vrijednosti i dugoročne ciljeve za prizemni ozon, a u svrhu vrednovanja značajnosti razina onečišćujućih tvari u zraku.

Zakon o zaštiti zraka (Članak 21.) prema razinama onečišćenosti s obzirom na propisane granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti i dugoročne ciljeve utvrđuje slijedeće kategorije kvalitete zraka:

- prva kategorija kvalitete zraka – čist ili neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti za prizemni ozon,
- druga kategorija kvalitete zraka – onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

Granične vrijednosti (GV) su razine onečišćenosti koje treba postići u zadanom razdoblju, a ispod kojih, na temelju znanstvenih spoznaja ne postoji ili je najmanji mogući rizik štetnih učinaka na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini, a jednom kad su postignute ne smiju se prekoračiti. Granične vrijednosti se ne može i nesmiye tumačiti kao vrijednosti do kojih možemo onečišćavati zrak.

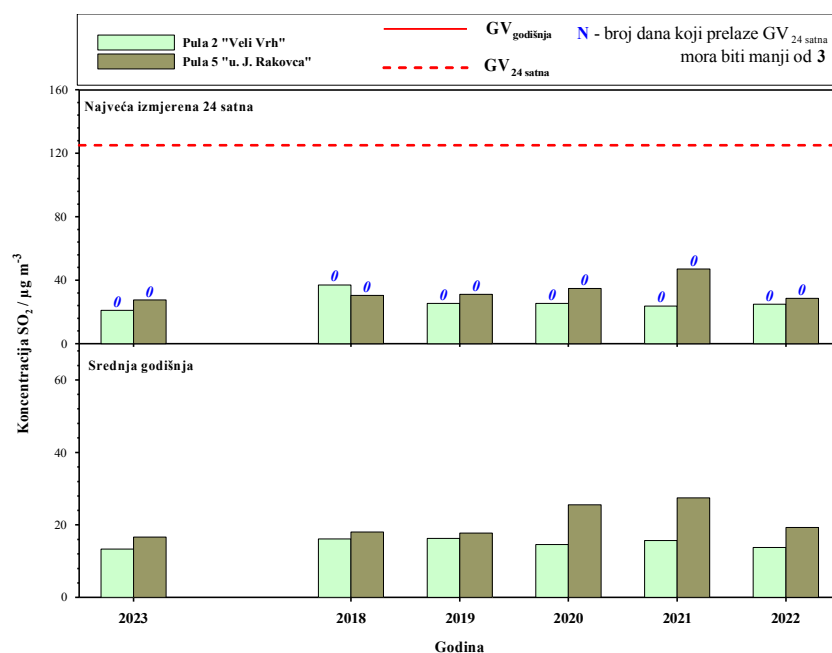
Tablica 36. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)	Napomena
SO <sub>2</sub>	1 sat	125 µg/m <sup>3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	125 µg/m <sup>3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 3 puta tijekom kalendarske godine
NO <sub>2</sub>	1 sat	200 µg/m <sup>3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 18 puta tijekom kalendarske godine
	kalendarska godina	40 µg/m <sup>3</sup>	-
CO	maksimalna dnevna osmosatna srednja vrijednost	10 mg/m <sup>3</sup>	-
PM 2,5	kalendarska godina	20 µg/m <sup>3</sup>	GV se mora dostići do 01. siječnja 2020. godine
PM 10	24 sata	50 µg/m <sup>3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine
	kalendarska godina	40 µg/m <sup>3</sup>	-
H <sub>2</sub> S**	1 sat	7 µg/m <sup>3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	5 µg/m <sup>3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
NH <sub>3</sub> **	24 sata	100 µg/m <sup>3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
R-HS**	24 sata	3 µg/m <sup>3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
O <sub>3</sub>	maksimalna dnevna osmosatna srednja vrijednost	120 µg/m <sup>3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 25 usrednjena na tri kalendarske godine
UTT	kalendarska godina	350 mg/m <sup>2</sup> d	-
Olovo (Pb)	kalendarska godina	100 µg/m <sup>2</sup> d	-
Kadmij (Cd)	kalendarska godina	2 µg/m <sup>2</sup> d	-
Nikal (Ni)	kalendarska godina	15 µg/m <sup>2</sup> d	-
Talij (Tl)	kalendarska godina	2 µg/m <sup>2</sup> d	-
Arsen (As)	kalendarska godina	4 µg/m <sup>2</sup> d	-

\*\* Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom)

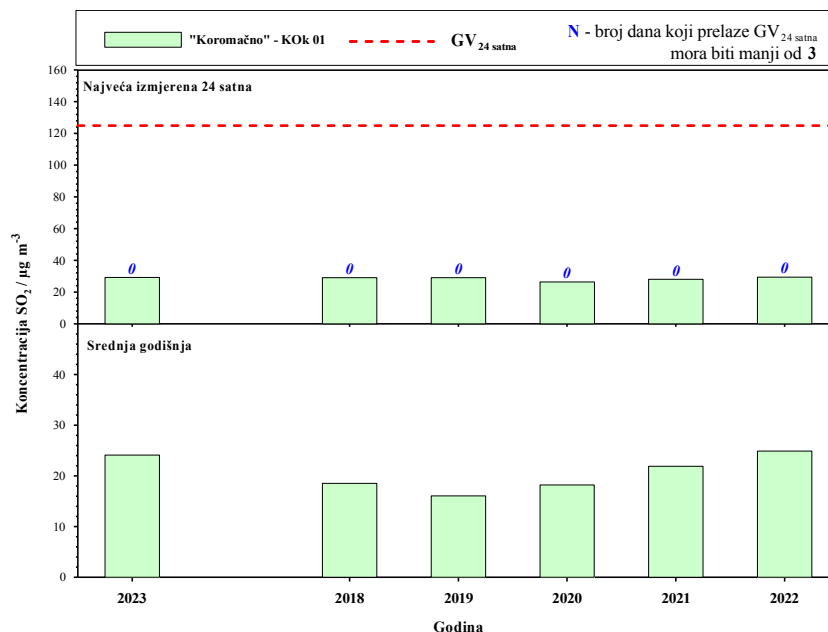
## 5.1. Kategorizacija područja na osnovi razina sumporova dioksida u zraku

Na području Grada Pule izmjerene koncentracije sumporova dioksida u 2023. godini nisu prelazile granične vrijednosti ni na jednoj mjernoj postaji (slika 10.). Gornji i donji prag procjene s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi nije prekoračen, dok su prekoračeni gornji i donji prag procjene s obzirom na zaštitu vegetacije i prirodnog ekosustava.



**Slika 10.** Usporedba rezultata mjerenja sumporova dioksida sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka na području Grada Pule

Na području Općine Raša u 2023. godini nije došlo do prekoračenja graničnih vrijednosti sumporova dioksida na mjernoj postaji Koromačno za vrijeme usrednjavanja 24 sata. Na mjernoj postaji Koromačno nisu prekoračeni donji i gornji prag procjene za zaštitu zdravlja ljudi, a prekoračeni su donji i gornji prag za zaštitu vegetacije i ekosustava.



**Slika 11.** Usporedba rezultata mjerenja sumporova dioksida sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka na području Općine Raša

U 2023. godini granične vrijednosti (GV) za sumporov dioksid nisu prekoračene. Analizom rezultata mjerenja u posljednjih pet godina na istim postajama vidljivo je da ni u jednoj godini nije bilo prekoračenja zadanih GV za vrijeme usrednjavanja od jednog sata. Kako je dozvoljeno prekoračenje dvadeset i četiri puta u jednoj godini, sve postaje su imale prvu kategoriju kvalitete zraka. U 2023. godini maksimalne izmjerene 24-satne srednje vrijednosti na svim postajama prate razine mjerene prijašnjih godina i nije došlo do prekoračenja granične vrijednosti.

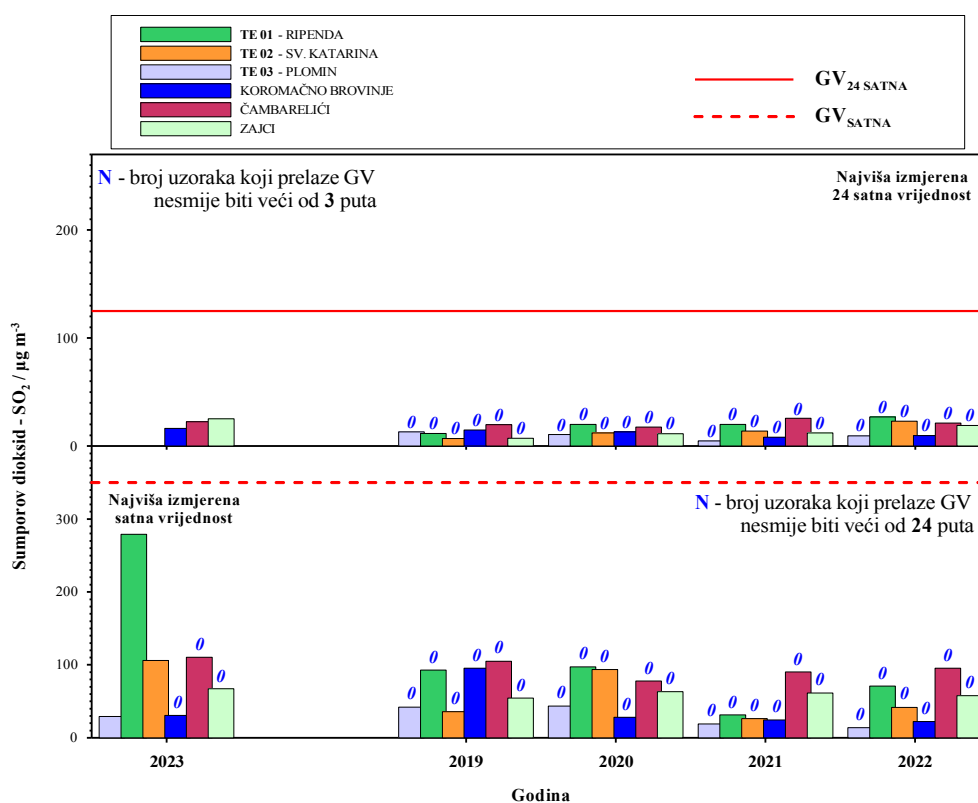
Usporedbom rezultata mjerenja sa gornjim (GPP) i donjim pragom (DPP) procjene za zaštitu ljudi na nisu prekoračeni na svim postajama. Gornji i donji prag procjene koncentracija sumporova dioksida u zraku s obzirom na zaštitu vegetacije i prirodnog ekosustava nisu prekoračeni na svim postajama.

Na mjernoj postaji Koromačno Brovinje koncentracije sumporova dioksida nisu prelazile granične vrijednosti za vrijeme usrednjavanja 1 sat, ni za vrijeme usrednjavanja 24 sata. S obzirom na gornji i donji prag procjene zadane vrijednosti nisu prekoračene.

Izmjerene vrijednosti sumporova dioksida na mjernim postajama Čambarelići i Zajci nisu prelazile granične vrijednosti za vrijeme usrednjavanja 1 sat, ni za vrijeme usrednjavanja 24 sata. S obzirom na gornji i donji prag procjene zadane vrijednosti nisu prekoračene.

Zbog nedovoljnog obuhvata podataka na mjernoj mreži TE Plomin, statistički pokazatelji se ne mogu uključiti u ocjenu, može se samo iskazati prosjek za prošle godine.

Uzimajući u obzir sve rezultate mjerenja razina sumporova dioksida u zraku u 2023. godini, kao i rezultate mjerenja u posljednjih pet godina i primjenjujući kriterije iz zakonskih i normativnih akata Republike Hrvatske možemo evaluirati kvalitetu zraka kao prva kategorija, čist ili neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV). U 2023. godini nijednom nije prekoračena koncentracija praga upozorenja za sumporov dioksid.

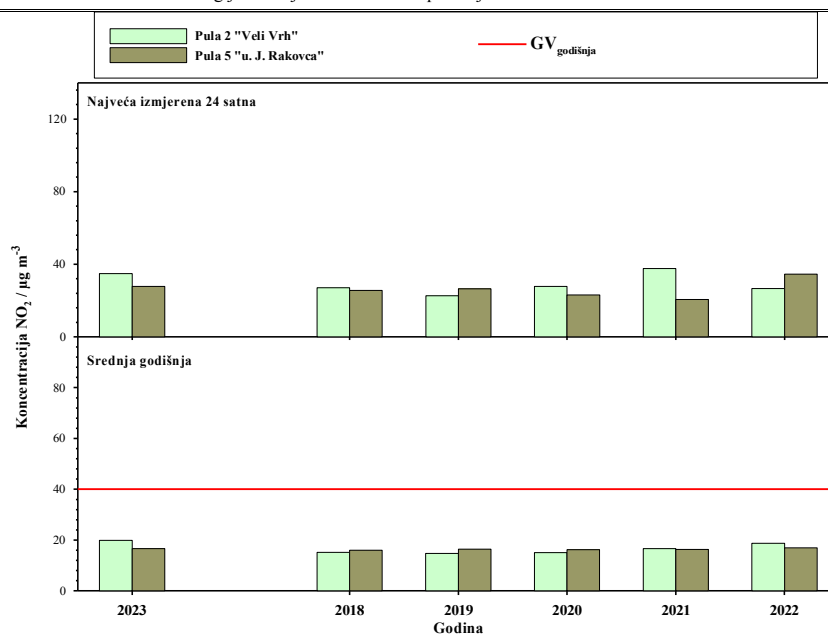


Slika 12. Usporedba rezultata mjerenja sumporova dioksida sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka mjerenih na automatskim postajama

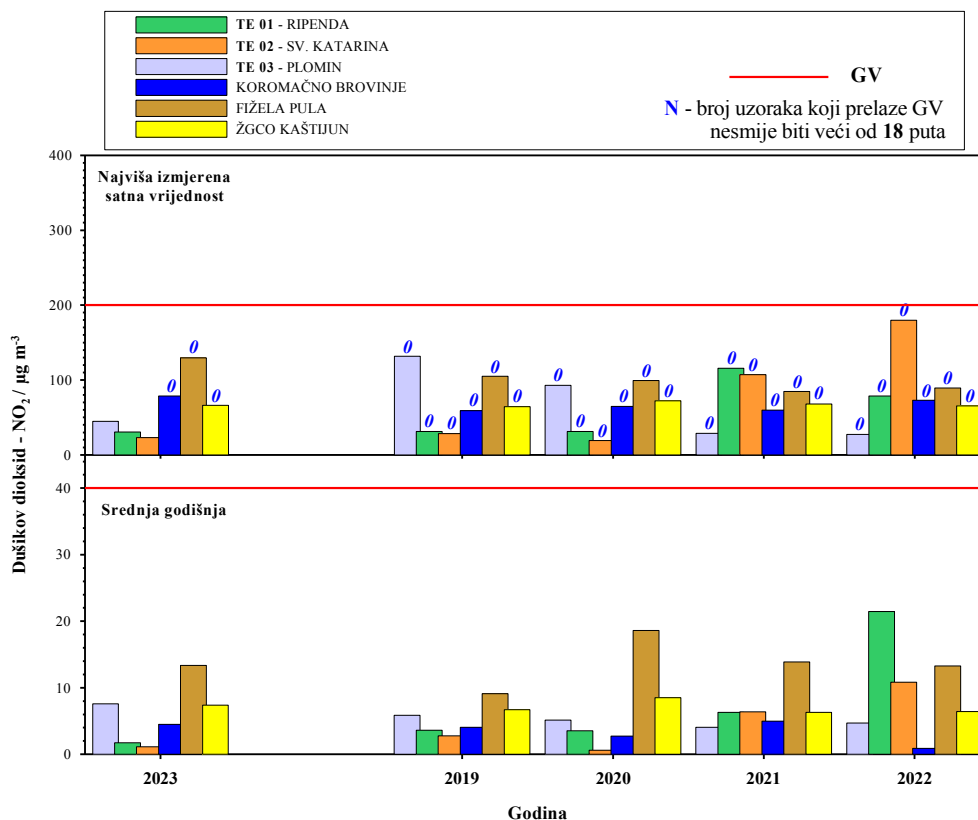
## 5.2. Kategorizacija područja na osnovi razina dušikova dioksida u zraku

Na području Grada Pule izmjerene koncentracije dušikova dioksida u 2023. godini nisu prelazile granične vrijednosti ni na jednoj mjernoj postaji (slika 13.). Gornji i donji prag procjene s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi nije prekoračen.





**Slika 13.** Usporedba rezultata mjerenja dušikova dioksida sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka na području Grada Pule



**Slika 14.** Usporedba rezultata mjerenja dušikova dioksida sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka mjerenih na automatskim postajama

U 2023. godini granične vrijednosti (GV) za dušikov dioksid nisu prekoračene. Analizom rezultata mjerenje u posljednjih pet godina na istim postajama vidljivo je da ni u jednoj

godini nije bilo prekoračenja zadanih GV za vrijeme usrednjavanja od jedne godine. Granična vrijednost za srednju satnu vrijednost nije prekoračivana ni na jednoj mjernoj postaji pa je cijelo područje u promatranom razdoblju kategorizirano kao prva kategorija kvalitete zraka.

Usporedbom rezultata mjerenja sa gornjim (GPP) i donjim pragom (DPP) procjene za zaštitu ljudi i zaštitu vegetacije i prirodnog ekosustava nisu prekoračeni GPP i DPP.

Srednja godišnja koncentracija na mjernoj postaji Koromačno Brovinje nije prelazila graničnu vrijednost, a maksimalna satna vrijednost ni jednom nije prelazila  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Usporedbom rezultata mjerenja sa gornjim (GPP) i donjim pragom (DPP) procjene za zaštitu ljudi i zaštitu vegetacije i prirodnog ekosustava nisu prekoračeni GPP i DPP.

Zbog nedovoljnog obuhvata podataka na mjernoj mreži TE Plomin, statistički pokazatelji se ne mogu uključiti u ocjenu, može se samo iskazati prosjek za prošle godine.

Na mjernoj postaji Fižela Pula izmjerene koncentracije prate razine mjerene na području Istarske županije i nisu prekoračene granične vrijednosti kao ni gornji (GPP) i donji prag (DPP) procjene za zaštitu ljudi i zaštitu vegetacije i prirodnog ekosustava.

Od 2019. godine, na mjernoj postaji ŽGCO Kaštijun prate se koncentracije dušikovih oksida i izmjerene koncentracije ne odstupaju od razina mjerenih na području mjernih postaja u sklopu kojih se prate koncentracije dušikovih oksida u vanjskom zraku.

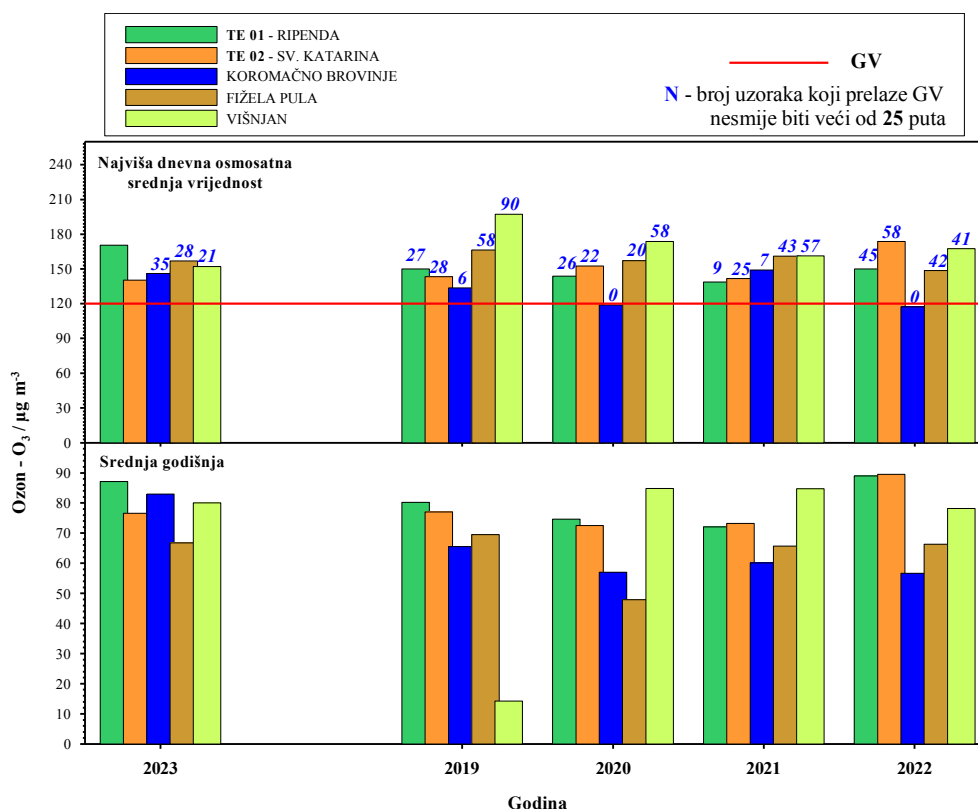
Na području Istarske županije koje pokrivaju mjerne postaje na kojima se prate razine koncentracija dušikova dioksida u 2023. godini nije došlo do prekoračivanja graničnih vrijednosti te je s obzirom na na dušikov dioksid kvaliteta zraka prve kategorije - čist ili neznatno onečišćen zrak, nisu prekoračene granične vrijednosti. U 2023. godini nijednom nije prekoračena koncentracija praga upozorenja za dušikov dioksid.

### **5.3. Kategorizacija područja na osnovi razina koncentracija ozona**

Rezultati praćenja prizemnog ozona u 2023. godini potvrđuju predviđanja i zaključke ocjene i kategorizacije prema rezultatima mjerenja prijašnjih godina kako mjernim postajama Koromačno - Brovinje i AP Fižela Pula, tako i na ostalom području Istarske županije s obzirom na mjerenja na postaji državne mreže, AP Višnjan.

Ozon je sekundarni polutant koji nastaje složenim fotokemijskim reakcijama uz emisiju plinova prekursora kao što su dušikovi oksidi, hlapivi organski spojevi i ugljik monoksid. Ozon je jako oksidirajuće sredstvo sa štetnim posljedicama na sav živi svijet pa predstavlja značajan problem kvalitete zraka, osobito u područjima s izraženom fotokemijskom aktivnošću u koja spada i područje Istarske županije.

Primjećeno je da smanjenje emisija nekih prekursora ozona (dušikovih oksida, ugljik monoksida i određenih hlapivih organskih spojeva) nisu polučila i smanjenje broja dana u kojima su prekoračene granične vrijednosti. Nasuprot tome mjerenja pokazuju povećanja koncentracija prizemnog ozona. Navedeno povećanje koncentracija prizemnog ozona treba smatrati ne samo lokalnim i regionalnim problemom već globalnim problemom.



**Slika 15.** Usporedba rezultata mjerenja ozona sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka mjerenih na automatskim postajama

Zbog nedovoljnog obuhvata podataka na mjernoj mreži TE Plomin, statistički pokazatelji se ne mogu uključiti u ocjenu, može se samo iskazati prosjek za prošle godine.

Uspoređujući rezultate sa ciljnim vrijednostima (usrednjeno na tri godine) došlo je do prekoračenja na mjernoj postaji Ripenda (prekoračenje je 27 puta) i na mjernoj postaji Sv. Katarina (prekoračenje je 35 puta). Na obje mjerne postaje prekoračene su dugoročne ciljne vrijednosti za prizemni ozon s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi i zaštitu vegetacije.

Na mjernoj postaji Koromačno Brovinje uspoređujući rezultate u 2023. godini sa ciljnim vrijednostima (usrednjeno na tri godine) došlo je do prekoračenja 14 puta pa kvalitetu zraka ocjenjujemo kao prve kategorije - nisu prekoračene su granične i ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

U 2015. godini započelo se praćenje koncentracija prizemnog ozona i na području Grada Pule na mjernoj postaji Fižela Pula. U 2023. godini nije došlo do značajnije promjene rezultata mjerenja. Broj prekoračenja iznosio je 36, prati razine mjerene na ostalim postajama. Uspoređujući rezultate sa ciljnim vrijednostima došlo je do prekoračenja pa kvalitetu zraka ocjenjujemo kao druge kategorije - prekoračene su granične i ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

U 2023. godini obradili smo rezultate mjerenja prizemnog ozona sa mjerne postaje državne mreže (AP Višnjan). Na mjernoj postaji AP Višnjan u 2023. godini zabilježeno je 38 puta prekoračenje granične vrijednosti za maksimalnu osmosatnu srednju vrijednost. Uspoređujući rezultate sa ciljnim vrijednostima došlo je do prekoračenja pa kvalitetu zraka ocjenjujemo kao druge kategorije - prekoračene su granične i ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

Za procjenu utjecaja izmjerenih koncentracija ozona na zaštitu vegetacije koristi se parametar AOT40 (AOT40 - parametar označava zbroj razlike između jednosatnih koncentracija prizemnog ozona viših od  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  i  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  tijekom razdoblja od 1. svibnja do 31. srpnja svake godine uzimajući u obzir samo jednosatne vrijednosti izmjerene svaki dan između  $8^{00}$  i  $20^{00}$ ). Na svim mjernim postajama ciljne vrijednosti su značajno premašene.

U 2023. godini nije bilo prekoračenja praga obavješćivanja ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i praga upozorenja ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) za prizemni ozon ni na jednoj mjernoj postaji koje bi zahtjevale potrebe za poduzimanje mjera propisanih Uredbom.

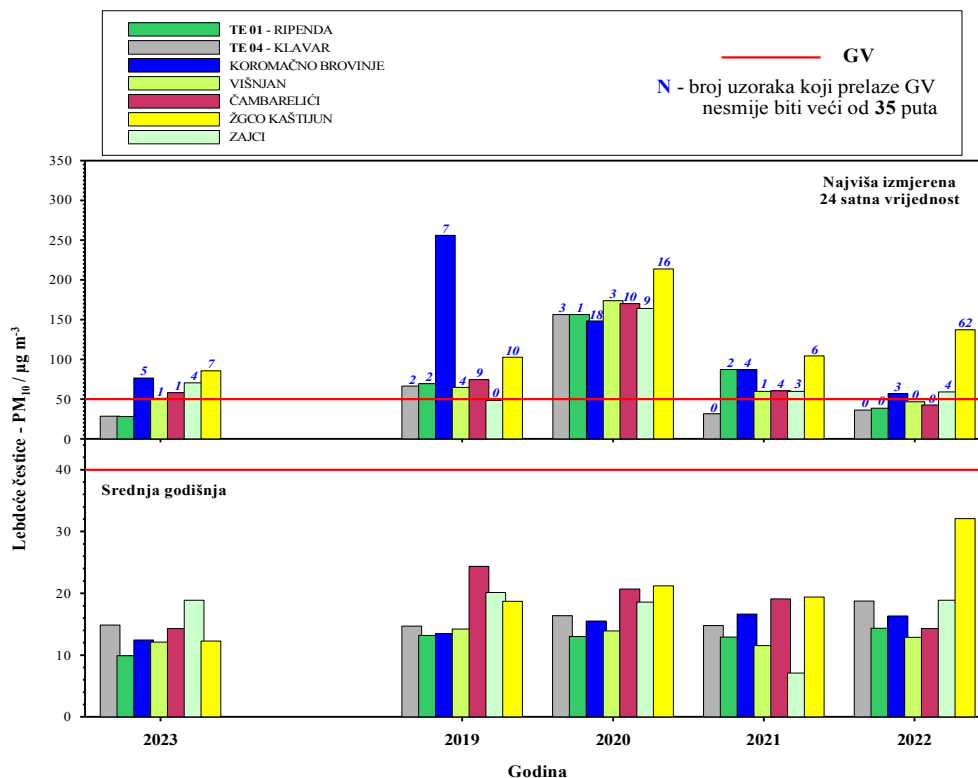
#### 5.4. Kategorizacija područja na osnovi razina koncentracija lebdećih čestica

Analizom rezultata mjerenja frakcije lebdećih čestica  $\text{PM}_{10}$ , u 2023. godini nije bila prekoračena granična vrijednost za vrijeme usrednjavanja od jedne godine ni na jednoj mjernoj postaji, i izmjerene razine prate višegodišnje prosjeke na ovom području.

Zbog nedovoljnog obuhvata podataka na mjernoj mreži TE Plomin, statistički pokazatelji se ne mogu uključiti u ocjenu, može se samo iskazati prosjek za prošle godine.

Srednja dvadesetčetiri satna vrijednost prekoračena je na mjernim postajama: Zajci četiri puta, Koromačno Brovinje pet puta, a na mjernoj postaji ŽCGO Kaštijun sedam puta.

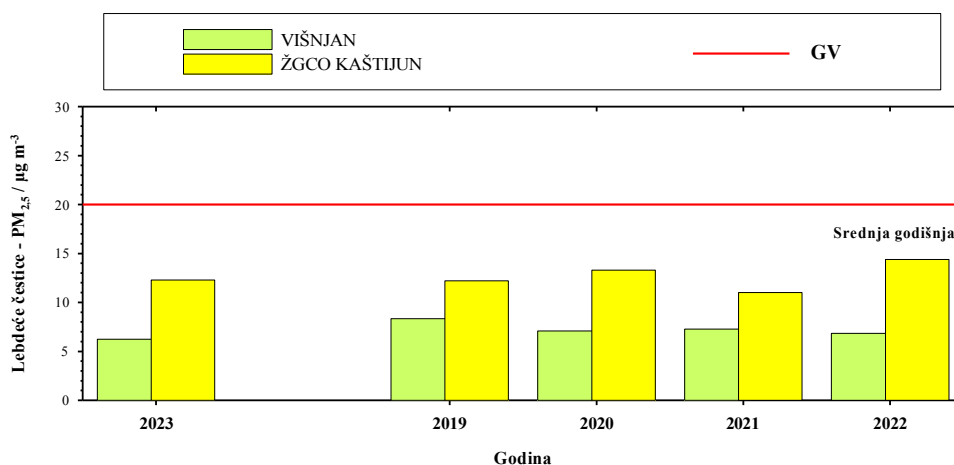
U razdoblju od 2015. godine do 2023. prekoračeni su donji pragovi procjene za zaštitu ljudi.



**Slika 16.** Usporedba rezultata mjerenja koncentracija lebdećih čestica sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka mjerenih na automatskim postajama

Na mjernoj AP Višnjan u sklopu praćenja kvalitete zraka u državnoj mreži, prate se i koncentracije lebdećih čestica frakcije  $PM_{2.5}$ . U cilju praćenja utjecaja ŽGCO Kaštijun, na lokalnoj postaji prate se i koncentracije lebdećih čestica frakcije  $PM_{2.5}$ .

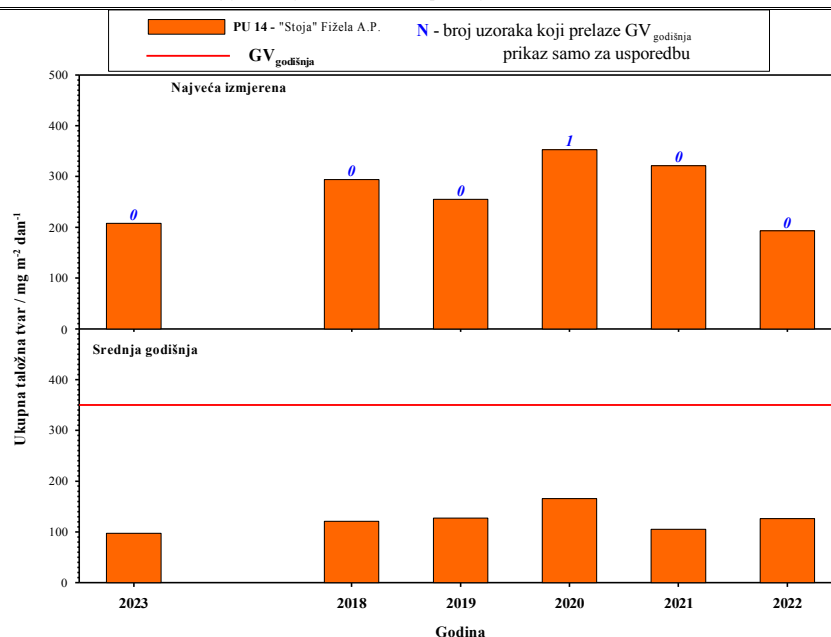
U 2023. godini zadovoljen je uvjet koji je trebalo dostići 1. siječnja 2020. godine (GV za godišnje usrednjavanje je  $20 \mu\text{g m}^{-3}$ ), tako je na mjernoj postaji Višnjan srednja godišnja koncentracija u 2023. godini iznosila  $6 \mu\text{g m}^{-3}$ , dok je na mjernoj postaji ŽGCO Kaštijun iznosila  $12 \mu\text{g m}^{-3}$ , što svrstava područje Istarske županije u prvu kategoriju zraka s obzirom na praćeni parametar.



**Slika 17.** Usporedba rezultata mjerenja koncentracija lebdećih čestica frakcije  $PM_{2.5}$  sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka mjerenih na automatskim postajama

### 5.5. Kategorizacija područja na osnovi razina koncentracija ukupne taložne tvari

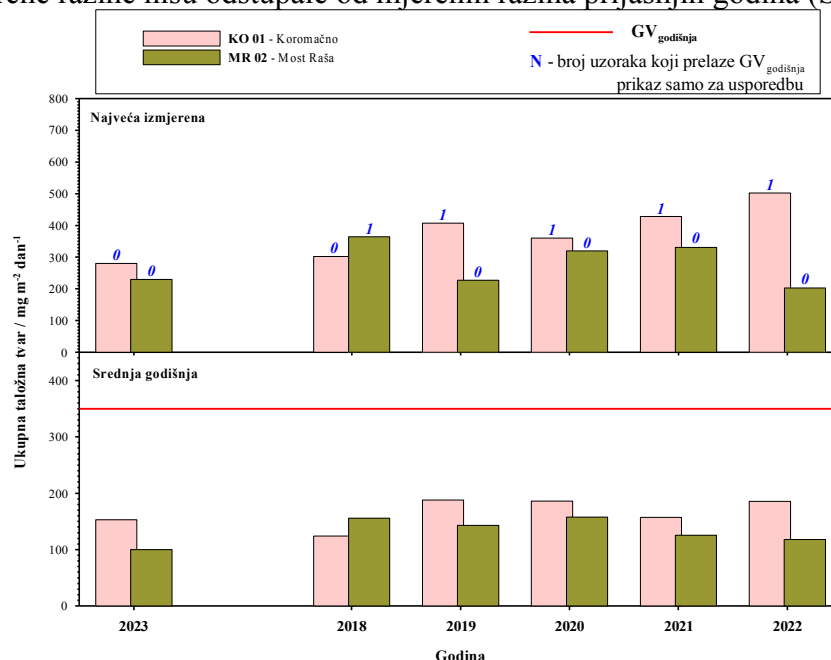
Na području Grada Pule ukupna taložna tvar je praćena na jednoj mjernoj postaji, Stoja Fižela AP. U 2023. godini razine izmjerene UTT nisu prelazile graničnu vrijednost za vrijeme usrednjavanja od jedne godine ( $350 \text{ mg/m}^2$  dan). U promatranom razdoblju ni pojedinačni uzorci nisu prelazili graničnu vrijednost, a izmjerene razine nisu odstupale od mjerenih razina prijašnjih godina (Slika 18.).



**Slika 18.** Usporedba rezultata mjerenja ukupne taložne tvari sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka na mornoj postaji Grada Pule

Po praćenom parametru, UTT, na području Grada Pule kvaliteta zraka je prve kategorije.

Na području Općine Raša ukupna taložna tvar je praćena na dvije mjerne postaje. U 2023. godini razine izmjerene UTT nisu prelazile graničnu vrijednost za vrijeme usrednjavanja od jedne godine (350 mg/m<sup>2</sup> dan). U promatranom razdoblju bilo je jedno prekoračenje pojedinačnih uzoraka, a izmjerene razine nisu odstupale od mjerenih razina prijašnjih godina (Slika 19.).



**Slika 19.** Usporedba rezultata mjerenja ukupne taložne tvari sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka na području Općine Raša

Po praćenom parametru, UTT, na području Općine Raša kvaliteta zraka je prve kategorije.

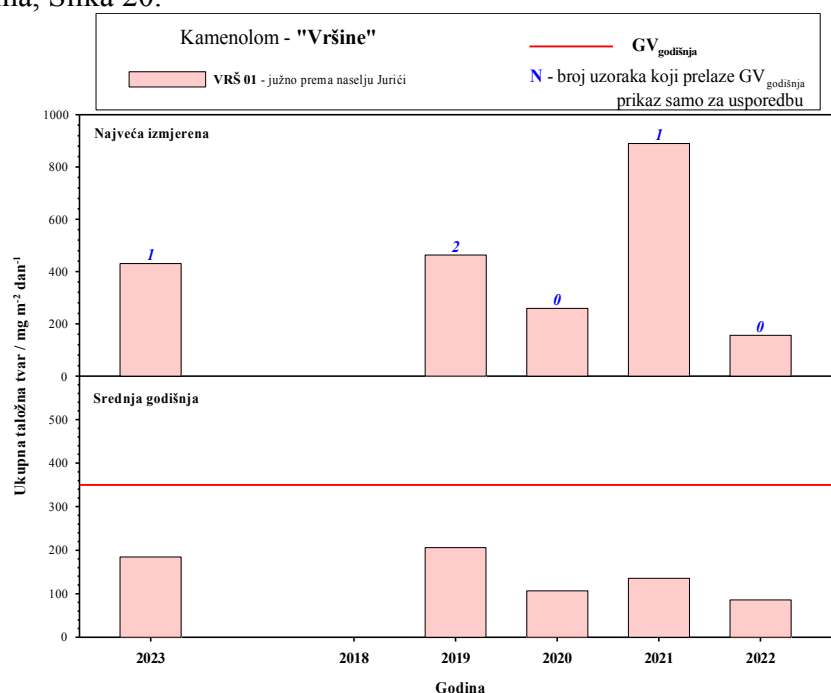
### 5.5.1. Kategorizacija područja na osnovi razina koncentracija metala u ukupnoj taložnoj tvari na područjima mjernih mreža Grada Pule i Općine Raša

U 2023. godini granične vrijednosti (GV) za pojedine mjerene metale u ukupnoj taložnoj tvari nisu prekoračene na mjernim postajama. Analizom rezultata mjerenja u posljednjih pet godina vidljivo je da ni u jednoj godini nije bilo prekoračenja zadanih GV za vrijeme usrednjavanja od jedne godine, a izmjerene razine metala značajno su niže od graničnih vrijednosti propisanih uredbom (NN 77/20).

### 5.6. Kategorizacija područja na osnovi razina koncentracija ukupne taložne tvari mjerenja posebne namjene

#### Kamenolom Vršine

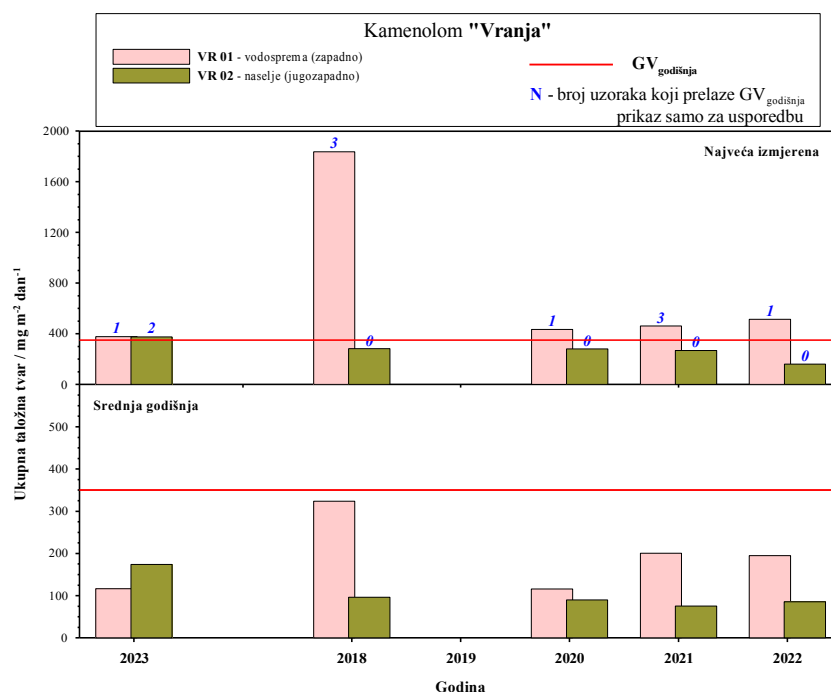
U 2023. godini granična vrijednost ( $GV=350 \text{ mg/m}^2\text{dan}$ ) za ukupnu taložnu tvar nije prekoračena na praćenom mjernom mjestu. Analizom rezultata mjerenje u posljednjih pet godina vidljivo je da ni u jednoj godini nije bilo prekoračenja zadanih GV za vrijeme usrednjavanja kalendarska godina, Slika 20.



Slika 20. Usporedba rezultata mjerenja ukupne taložne tvari sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka na području kamenoloma Vršine

#### Kamenolom Vranja

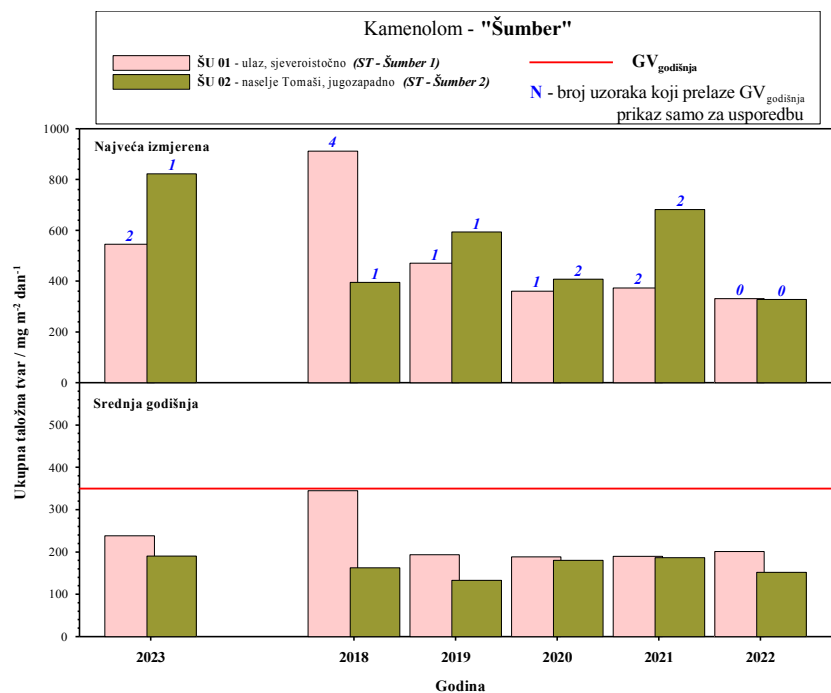
U 2023. godini granične vrijednosti ( $GV=350 \text{ mg/m}^2\text{d}$ ) za ukupnu taložnu tvar nisu prekoračene. Analizom rezultata mjerenje u posljednjih pet godina na istim postajama vidljivo je da ni u jednoj godini nije bilo prekoračenja zadanih GV za vrijeme usrednjavanja kalendarska godina, Slika 21.



**Slika 21.** Usporedba rezultata mjerenja ukupne taložne tvari sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka na mjernim postajama VR 01 i VR 02

### Kamenolom Šumber

U 2023. godini granične vrijednosti (GV=350 mg/m<sup>2</sup>dan) za ukupnu taložnu tvar nisu prekoračene. Analizom rezultata mjerenje u posljednjih pet godina na istim postajama vidljivo je da ni u jednoj godini nije bilo prekoračenja zadanih GV za vrijeme usrednjavanja kalendarska godina, Slika 22.



**Slika 22.** Usporedba rezultata mjerenja ukupne taložne tvari sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka na mjernim postajama kamenoloma Šumber



### 5.6.1. Kategorizacija područja na osnovi razina koncentracija metala u ukupnoj taložnoj tvari mjerenja posebne namjene

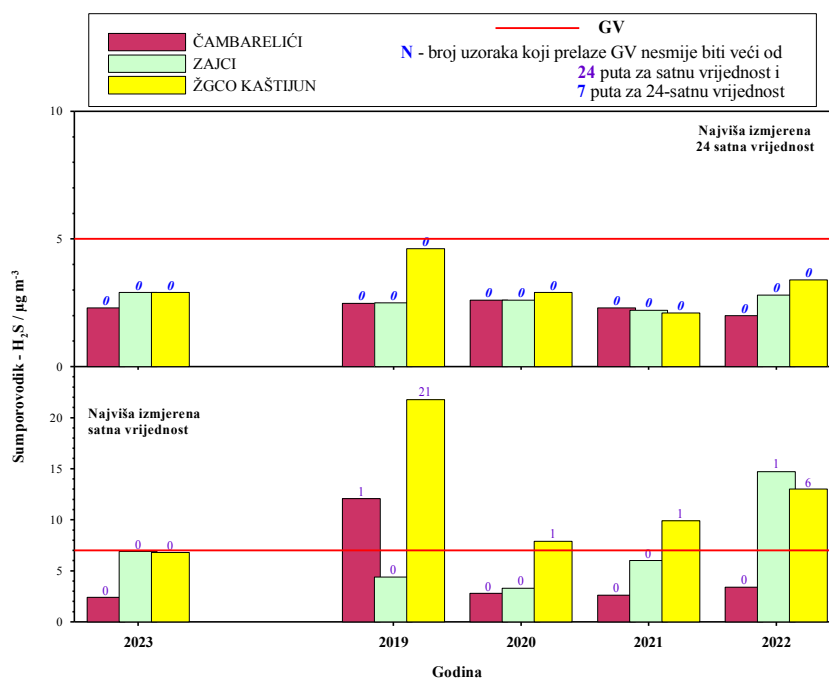
#### Kamenolom Vranja

Na području kamenoloma Vranja u 2023. godini nastavljeno je praćenje sadržaja metala u ukupnoj taložnoj tvari (olova, nikla, kadmija i arsena) i izmjerene razine ne prelaze granične vrijednosti, te ne odstupaju značajno od razina prijašnjih godina.

### 5.7. Kategorizacija područja na osnovi praćenja razina specifičnih parametara kod mjerenja posebne namjene (kvaliteta življenja - dodijavanje mirisom)

#### 5.7.1. Praćenje koncentracija sumporovodika

U 2023. godini na mjernim postajama vezanim uz praćenje utjecaja Tvornice kamene vune Rockwool i ŽGCO Kaštijun propisano je praćenje koncentracija sumporovodika zbog mogućeg utjecaja na kvalitetu življenja - dodijavanje mirisom na području pod utjecajem navedenih korisnika prostora. Granične vrijednosti - propisane Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20) za sumporovodik nisu prekoračene ni na jednoj mjernoj postaji.

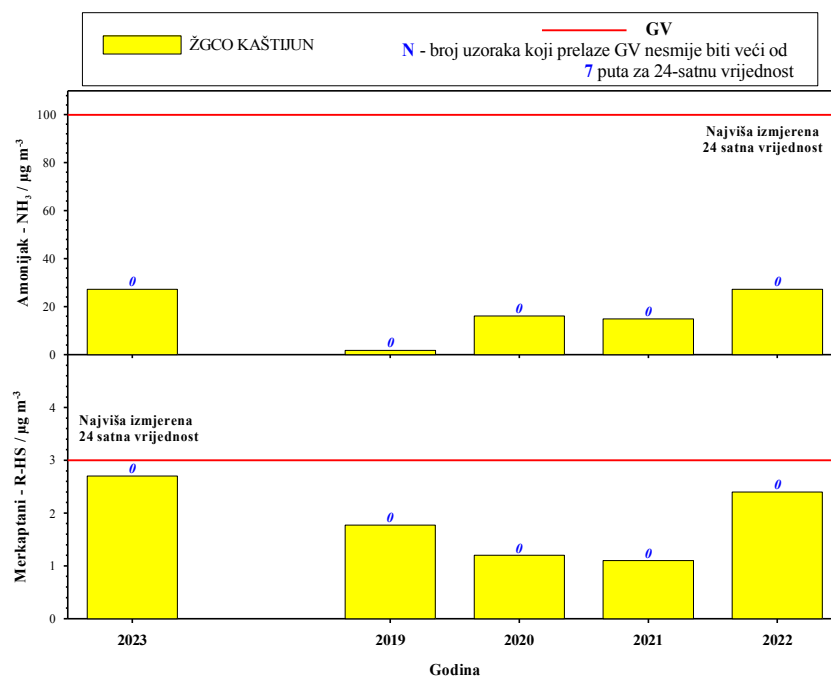


Slika 23. Usporedba rezultata mjerenja sumporovodika sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka ocjenom kvalitete življenja - dodijavanje mirisom

Analizom rezultata mjerenja u posljednjih pet godina na istim postajama vidljivo je da ni u jednoj godini nije bilo prekoračenja zadanih GV za vrijeme usrednjavanja od jednog sata, kao ni za vrijeme usrednjavanja od 24 sata propisanih uredbom (NN 77/20).

### 5.7.2. Praćenje koncentracija amonijaka i merkaptana

U 2023. godini na mjernoj postaji vezanoj uz praćenje utjecaja ŽGCO Kaštijun propisano je praćenje koncentracija merkaptana i amonijaka zbog mogućeg utjecaja na kvalitetu življenja - dodijavanje mirisom na području pod utjecajem navedenih korisnika prostora. Granične vrijednosti - propisane Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20) za merkaptan i amonijak nisu prekoračene ni na jednoj mjernoj postaji (Slika 24.).



**Slika 24.** Usporedba rezultata mjerenja merkaptana i amonijaka sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka ocjenom kvalitete življenja - dodijavanje mirisom

## 5.7. Kategorizacija područja

Uzimajući u obzir sve rezultate mjerenja razina onečišćujućih tvari u zraku u 2023. godini, kao i rezultate mjerenja u posljednjih pet godina i primjenjujući kriterije iz zakonskih i normativnih akata Republike Hrvatske možemo evaluirati kvalitetu zraka koja se prati na području Istarske županije prema Tablici 38. i 39.:

Tablica 37. Kategorija zraka prema razinama onečišćenosti pojedinom tvari na mjernim postajama Istarske županije u 2023. godini s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar							
		SO <sub>2</sub>	NO/NO <sub>2</sub>	CO	O <sub>3</sub>	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>	UTT	TM u UTT
Grad Pula	PU 02	I KAT.	I KAT.	-	-	-	-	-	-
	PU 05	I KAT.	I KAT.	-	-	-	-	-	-
	PU 14	-	-	-	-	-	-	I KAT.	I KAT.
	FIŽELA PULA	-	I KAT.	-	II KAT.	-	-	-	-
Općina Raša	KO 01	I KAT.	-	-	-	-	-	I KAT.	I KAT.
	MR 01	I KAT.	-	-	-	-	-	I KAT.	I KAT.
	KOROMAČNO BROVINJE	I KAT.	I KAT.	I KAT.	I KAT.	-	I KAT.	-	-
Te Plomin***	PLOMIN GRAD	I KAT.	I KAT.	-	-	-	-	-	-
	RIPENDA VERBANCİ	I KAT.	I KAT.	-	II KAT.	-	I KAT.	-	-
	SV. KATARINA	I KAT.	I KAT.	-	II KAT.	-	-	-	-
	KLAVAR	-	-	-	-	-	I KAT.	-	-
Rockwool - Pićan	ČAMBARELIĆI	I KAT.	-	-	-	-	I KAT.	-	-
	ZAJCI	I KAT.	-	I KAT.	-	-	I KAT.	-	-
ŽCGO Kaštijun	KAŠTIJUN	-	I KAT.	-	-	I KAT.	I KAT.	-	-
Općina Lupoglav	VR 01	-	-	-	-	-	-	I KAT.	I KAT.
	VR 02	-	-	-	-	-	-	I KAT.	I KAT.
Grad Poreč	Vršine	-	-	-	-	-	-	I KAT.	-
Općina Sv. Nedelja	Šumber 1	-	-	-	-	-	-	I KAT.	-
	Šumber 2	-	-	-	-	-	-	I KAT.	-
Općina Višnjan	AP VIŠNJAN	-	-	-	II KAT.	I KAT.	I KAT.	-	-
	EKONERG - ISPITNI LABORATORIJ - podaci iz njihova izvještaja i dostavljeni validirani								
	NASTAVNI ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVSTVO PRIMORSKO - GORANSKE ŽUPANIJE - podaci iz njihova izvještaja i dostavljeni validirani								
	Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ) - dostavljeni validirani podaci. ozon. PM10 i PM2.5								

\*\*\* Zbog nedovoljnog obuhvata podataka na mjernoj mreži TE Plomin, statistički pokazatelji se ne mogu uključiti u ocjenu, može se samo iskazati prosjek za prošle godine kao orijentaciona ocjena.

Tablica 38. Kategorija zraka prema razinama onečišćenosti pojedinom tvari na mjernim postajama Istarske županije u 2023. godini s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom)

Mjerna mreža	Mjerna postaja	Onečišćujuća tvar		
		H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	merkaptani
Rockwool - Pićan	ČAMBARELIĆI	I KAT.	-	-
	ZAJCI	I KAT.	-	-
ŽCGO Kaštijun	KAŠTIJUN	I KAT.	I KAT.	I KAT.
	EKONERG - ISPITNI LABORATORIJ - podaci iz njihova izvještaja i dostavljeni validirani			

## 6. ZAKLJUČAK

Kao nastavak višegodišnjeg praćenja kvalitete zraka na području Istarske županije, a u cilju utvrđivanja moguće promjene kvalitete zraka provedena su mjerenja u skladu s Programom praćenja onečišćenja zraka za Istarsku županiju.

Program praćenja onečišćenja zraka provodio se putem lokalnih mjernih mreža, kao i mjernih mreža posebne namjene. Podaci o mrežama i postajama te karte su dani su u prilogu Izvještaja.

Razdoblje praćenja bilo je od 1. siječnja do 31. prosinca 2023. godine.

Na području Istarske županije praćene su razine sumporova dioksida, dušikova dioksida, ozona, ugljikova monoksida, frakcije lebdećih čestica PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>, ukupne taložne tvari i sadržaj metala u njoj. Rezultati mjerenja uspoređivani su sa propisanim graničnim vrijednostima s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.

Uz navedene parametre praćene su koncentracije sumporovodika, amonijaka i merkaptana i rezultati mjerenja uspoređivani su sa propisanim graničnim vrijednostima s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom).

Kvaliteta zraka kontinuirano se pratila na mjernim postajama s ručnim posluživanjem, te putem automatskih mjernih postaja.

Koncentracija sumporova dioksida praćena je na području Grada Pule i Općine Raša i u 2023. godini nije prelazila granične vrijednosti.

Na automatskim mjernim postajama sumporov dioksid se pratio na šest mjernih postaja i izmjerene razine ne odstupaju od mjerenih u prošlim razdobljima. U 2023. godini nije došlo do prekoračenje graničnih vrijednosti ni na jednoj mjernoj postaji.

S obzirom na sumporov dioksid na praćenom području Istarske županije kvaliteta zraka je **prve kategorije - čist ili neznatno onečišćen zrak**: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV).

Na području Grada Pule prate se koncentracije dušikova dioksida na dvije mjerne postaje i u 2023. godini srednja godišnja koncentracija nije prelazila graničnu vrijednost.

Na automatskim mjernim postajama dušikov dioksid se pratio na šest mjernih postaja i izmjerene satne vrijednosti ne odstupaju od mjerenih u prošlim razdobljima. U 2023. godini nije došlo do prekoračenje graničnih vrijednosti ni na jednoj mjernoj postaji za vrijeme usrednjavanja od jedne godine.

S obzirom na dušikov dioksid na praćenom području Istarske županije kvaliteta zraka je **prve kategorije - čist ili neznatno onečišćen zrak**: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV).

Koncentracije lebdećih čestica (PM<sub>10</sub>) prate se na sedam mjernih postaja i izmjerene srednje godišnje koncentracije ne prelaze zadane granične vrijednosti ni na jednoj mjernoj postaji. Na mjernim postajama Koromačno Brovinje, Zajci, Čambarelići i ŽGCO Kaštijun je došlo do prekoračenja graničnih vrijednosti za mjerene srednje 24 satne vrijednosti, ali dozvoljeni broj

prekoračenja od 35 puta nije premašen ni na jednoj mjernoj postaji.

S obzirom na koncentracije lebdećih čestica (PM<sub>10</sub>) na praćenom području Istarske županije kvaliteta zraka je **prve kategorije - čist ili neznatno onečišćen zrak**: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV).

Koncentracije lebdećih čestica (PM<sub>2,5</sub>) prati se na dvije mjerne postaje i izmjerene srednja godišnja koncentracija ne prelazi zadane granične vrijednosti. Praćenje je u sklopu državne mreže koje provodi Državni hidrometeorološki zavod (DHMZ) i u sklopu praćenja utjecaja ŽCGO Kaštijun, gdje mjerenje provodi Ekonerg - ispitni laboratorij.

S obzirom na koncentracije lebdećih čestica (PM<sub>2,5</sub>) na praćenom području Istarske županije kvaliteta zraka je **prve kategorije - čist ili neznatno onečišćen zrak**: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV).

U sklopu praćenja kvalitete zraka na području Istarske županije prate se razine prizemnog ozona na pet mjernih postaja.

Izmjerene razine odgovaraju podacima iz prijašnjih godina praćenih na području Istarske županije. U 2023. godini prekoračena je granična vrijednost za dnevnu maksimalnu osmosatnu srednju vrijednost (120 µg/m<sup>3</sup>), na mjernoj postaji Fižela Pula i na mjernoj postaji Višnjani, što je očekivano s obzirom na prirodna obilježja promatranog područja. Na mjernoj postaji Koromačno - Brovinje, u 2023. godini nije došlo do prekoračenja.

Prizemni ozon, za razliku od primarnih onečišćujućih tvari, koje se emitiraju izravno u zrak, ne ispušta se izravno u atmosferu, njegovo nastajanje je rezultat složenih kemijskih reakcija potaknutih sunčevim zračenjem, i na njega utječu primarne emisije njegovih prekursora, (dušikovi oksidi, hlapivi organski spojevi, ugljikov monoksid i slično) kao i sunčeva insolacija. Visoke vrijednosti ozona mjerene su i u područjima značajno opterećenim njegovim prekursorima (urbane i industrijske sredine), ali i u područjima neopterećenim emisijama (pozadinske i ruralne postaje), a posebno u priobalju gdje je intenzitet sunčevog zračenja visok. Ti rezultati ukazuju na problem koji prelazi regionalne granice i postaje globalnim problemom kao i na značajan utjecaj prekograničnog transporta.

S obzirom na izmjerene koncentracije ozona na praćenom području Istarske županije kvaliteta zraka je **druge kategorije - onečišćen zrak**: prekoračene su granične vrijednosti (GV) i ciljne vrijednosti za prizemni ozon, osim na užem području koje pokriva mjerna postaja Koromačno - Brovinje.

Na dvije mjerne postaje prate se razine ugljikova monoksida na području Istarske županije i to Zajci, te Koromačno - Brovinje.

Izmjerene koncentracije ugljikova monoksida nisu prelazile granične vrijednosti i ne odstupaju od izmjerenih razina prijašnjih godina.

S obzirom na koncentracije ugljikova monoksida na praćenom području Istarske županije kvaliteta zraka je **prve kategorije - čist ili neznatno onečišćen zrak**: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV).

Na području Istarske županije u 2023. godini praćena je koncentracija sumporovodika na dvije mjerne postaje u sklopu mjerne mreže Rockwool - Pićan te jednoj na AP Kaštijun.

Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom) nisu prekoračene ni na jednoj postaji.

S obzirom na koncentracije sumporovodika na praćenom području Istarske županije kvaliteta zraka je **prve kategorije - čist ili neznatno onečišćen zrak**: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV).

Na području Istarske županije u 2023. godini u sklopu utjecaja rada ŽCGO Kaštijun praćena je koncentracija amonijaka i merkaptana kako bi se ocijenio utjecaj na kvalitetu življenja - dodijavanje mirisom.

Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom) nisu prekoračene ni na jednoj postaji ni za amonijak ni za merkaptane.

S obzirom na koncentracije amonijaka na praćenom području Istarske županije kvaliteta zraka je **prve kategorije - čist ili neznatno onečišćen zrak**: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV).

S obzirom na koncentracije merkaptana na praćenom području Istarske županije kvaliteta zraka je **prve kategorije - čist ili neznatno onečišćen zrak**: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV).

U tijeku 2023. godine izmjerene vrijednosti ukupne taložne tvari nisu značajno odstupale od prijašnjih razina i nisu prelazile graničnu vrijednost za ukupnu taložnu tvar, kao ni za sadržaj pojedinog metala u ukupnoj taložnoj tvari.

S obzirom na količine ukupne taložne tvari i sadržaja ispitivanih metala u ukupnoj taložnoj tvari, na praćenom području Istarske županije kvaliteta zraka je **prve kategorije - čist ili neznatno onečišćen zrak**: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV).

Iako rezultati praćenja kvalitete zraka na području Istarske županije pokazuju da je zrak uglavnom prve kategorije - čist ili neznatno onečišćen zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti (GV), osim izmjerenih razina za prizemni ozon, potrebno je nastaviti sa mjerenjima kako bi osigurali mjerodavan uvid u stanje kvalitete zraka i uočili moguće promjene.

## PRILOG

### POPIS SLIKA

Slika 1. Kretanje srednjih dnevnih koncentracija sumporova dioksida na području Grada Pule u 2023. godini.....	14
Slika 2. Kretanje srednjih dnevnih koncentracija sumporova dioksida i dima na području Općine Raša u 2023. godini.....	15
Slika 3. Kretanje srednjih dnevnih koncentracija dušikova dioksida na području Grada Pule u 2023. godini.....	16
Slika 4. Kretanje mjesečnih količina ukupnih taložnih tvari za razdoblje u 2023. godini	17
Slika 5. Kretanje mjesečnih količina ukupnih taložnih tvari u 2023. godini.....	19
Slika 6. Usporedba mjerenja lebdećih čestica na mjernoj postaji ŽGCO Kaštijun za 2022. i 2023. godinu.....	24
Slika 7. Kretanje mjesečnih količina ukupnih taložnih tvari za razdoblje u 2023. godini	30
Slika 8. Kretanje mjesečnih količina ukupnih taložnih tvari za razdoblje u 2023. godini	31
Slika 9. Kretanje mjesečnih količina ukupnih taložnih tvari za razdoblje u 2023. godini .....	33
Slika 10. Usporedba rezultata mjerenja sumporova dioksida sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka na području Grada Pule.....	36
Slika 11. Usporedba rezultata mjerenja sumporova dioksida sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka na području Općine Raša.....	37
Slika 12. Usporedba rezultata mjerenja sumporova dioksida sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka mjerenih na automatskim postajama.....	38
Slika 13. Usporedba rezultata mjerenja dušikova dioksida sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka na području Grada Pule.....	39
Slika 14. Usporedba rezultata mjerenja dušikova dioksida sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka mjerenih na automatskim postajama.....	39
Slika 15. Usporedba rezultata mjerenja ozona sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka mjerenih na automatskim postajama.....	41
Slika 16. Usporedba rezultata mjerenja koncentracija lebdećih čestica sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka mjerenih na automatskim postajama.....	42
Slika 17. Usporedba rezultata mjerenja koncentracija lebdećih čestica frakcije PM <sub>2,5</sub> sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka mjerenih na automatskim postajama .....	43
Slika 18. Usporedba rezultata mjerenja ukupne taložne tvari sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka na mjernoj postaji Grada Pule.....	44
Slika 19. Usporedba rezultata mjerenja ukupne taložne tvari sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka na području Općine Raša.....	44
Slika 20. Usporedba rezultata mjerenja ukupne taložne tvari sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka na području kamenoloma Vršine.....	45
Slika 21. Usporedba rezultata mjerenja ukupne taložne tvari sa kriterijima za vrednovanje	



---

kvalitete zraka na mjernim postajama VR 01 i VR 02.....	46
Slika 22. Usporedba rezultata mjerenja ukupne taložne tvari sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka na mjernim postajama kamenoloma Šumber.....	46
Slika 23. Usporedba rezultata mjerenja sumporovodika sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka ocjenom kvalitete življenja - dodijavanje mirisom.....	47
Slika 24. Usporedba rezultata mjerenja merkaptana i amonijaka sa kriterijima za vrednovanje kvalitete zraka ocjenom kvalitete življenja - dodijavanje mirisom .....	48

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Osnovni zahtjevi za kvalitetom podataka.....	4
Tablica 2. Referentne metode mjerenja.....	5
Tablica 3. Popis naselja, broj mjernih postaja i njihovog tipa - postaje s ručnim posluživanjem.....	6
Tablica 4. Mjerna mjesta i pokazatelji praćenja onečišćenja zraka.....	7
Tablica 5. Metode ispitivanja ukupne taložne tvari te metala u ukupnoj taložnoj tvari.....	8
Tablica 6. Obuhvat podataka na mjernim mrežama za srednje satne vrijednosti.....	12
Tablica 7. Obuhvat podataka na mjernim mrežama za 24 satne srednje vrijednosti.....	12
Tablica 8. Statistička obrada izmjerenih količina sumporova dioksida i dima u 2023. godini na području Grada Pule. . .	13
Tablica 9. Statistička obrada izmjerenih količina sumporova dioksida i dima u 2023. godini na području Općine Raša.	14
Tablica 10. Statistička obrada izmjerenih količina dušikova dioksida u 2023. godini na području Grada Pule.....	15
Tablica 11. Statistička obrada izmjerenih količina UTT u 2023. godini na mjernoj postaji Fižela A.P., PU 14.....	16
Tablica 12. Statistička obrada izmjerenih količina metala u UTT na mjernoj postaji Fižela A.P., PU 14.....	17
Tablica 13. Statistička obrada izmjerenih količina UTT u 2023. godini na mjernoj postaji Koromačno, KO 01.....	18
Tablica 14. Statistička obrada izmjerenih količina UTT u 2023. godini na mjernoj postaji Most Raša, MR 02.....	18
Tablica 15. Statistička obrada izmjerenih količina metala u UTT na mjernoj postaji Koromačno, KO 01.....	19
Tablica 16. Statistička obrada izmjerenih količina metala u UTT na mjernoj postaji Most Raša, MR 01.....	20
Tablica 17. Statistička obrada srednjih satnih koncentracija sumporova dioksida u 2023. godini.....	20
Tablica 18. Statistička obrada srednjih 24 satnih koncentracija sumporova dioksida u 2023. godini.....	21
Tablica 19. Statistička obrada srednjih satnih koncentracija dušikova dioksida u 2023. godini.....	21
Tablica 20. Statistička obrada srednjih 24 satnih koncentracija dušikova dioksida u 2023. godini.....	22
Tablica 21. Statistička obrada srednjih satnih koncentracija čestica, PM10 u 2023. godini.....	23
Tablica 22. Statistička obrada srednjih 24 satnih koncentracija čestica, PM10 u 2023. godini.....	23
Tablica 23. Statistička obrada srednjih satnih koncentracija ozona u 2023. godini.....	25
Tablica 24. Statistička obrada najviših dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti ozona u 2023. godini.....	25
Tablica 25. Statistička obrada srednjih satnih koncentracija ugljikova monoksida u 2023. godini.....	26
Tablica 26. Statistička obrada najviših dnevnih osmosatnih srednjih vrijednosti ugljikova monoksida u 2023. godini. . .	26
Tablica 27. Statistička obrada srednjih satnih koncentracija sumporovodika u 2023. godini.....	27
Tablica 28. Statistička obrada srednjih 24 satnih koncentracija sumporovodika u 2023. godini.....	27
Tablica 29. Statistička obrada srednjih satnih koncentracija čestica, PM2,5 u 2023. godini.....	28
Tablica 30. Statistička obrada srednjih satnih koncentracija amonijaka (NH3) u 2023. godini.....	28
Tablica 31. Statistička obrada srednjih satnih R-SH u 2023. godini.....	29
Tablica 32. Statistička obrada izmjerenih količina UTT u 2023. godini na mjernim postajama kamenoloma Vršine.....	30

---

Tablica 33. Statistička obrada izmjerenih količina UTT u 2023. godini na mjernim postajama kamenoloma Vranja.....	31
Tablica 34. Statistička obrada izmjerenih količina metala u UTT na mjernim postajama kamenoloma Vranja.....	32
Tablica 35. Statistička obrada izmjerenih količina UTT u 2023. godini na području kamenoloma Šumber.....	32
Tablica 36. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.....	35
Tablica 37. Kategorija zraka prema razinama onečišćenosti pojedinom tvari na mjernim postajama Istarske županije u 2023. godini s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.....	49
Tablica 38. Kategorija zraka prema razinama onečišćenosti pojedinom tvari na mjernim postajama Istarske županije u 2023. godini s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom).....	50

## PREKORAČENJE GRANIČNIH VRIJEDNOSTI

U tablici su prikazani datumi pojavljivanja 24 satnih koncentracija lebdećih čestica PM<sub>10</sub> na mjernoj postaji AP Koromačno Brovinje većih od GV (50 µg m<sup>-3</sup>) izmjerenih u 2023. godini.

DATUM	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>
01.02.23	55,48
02.02.2023	76,61
17.02.2023	66,70
03.08.2023	53,62
22.09.2023	59,67

U tablici su prikazani datumi pojavljivanja 24 satnih koncentracija lebdećih čestica PM<sub>10</sub> na mjernoj postaji AP Višnjan većih od GV (50 µg m<sup>-3</sup>) izmjerenih u 2023. godini.

DATUM	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>
02.02.2023	50,97

U tablici su prikazani datumi pojavljivanja najviših dnevnih osmosatnih srednjih koncentracija ozona na mjernoj postaji AP Koromačno Brovinje većih od GV ( $120 \mu\text{g m}^{-3}$ ) izmjerenih u 2023. godini.

DAN	najviša dnevna osmosatna srednja koncentracija $\mu\text{g/m}^3$	DAN	najviša dnevna osmosatna srednja koncentracija $\mu\text{g/m}^3$
29.04.2023	120,75	19.07.2023	128,55
10.06.2023	127,00	20.07.2023	128,14
16.06.2023	120,73	24.07.2023	127,05
17.06.2023	127,87	25.07.2023	123,76
18.06.2023	127,02	30.07.2023	122,59
26.06.2023	131,65	03.08.2023	123,90
27.06.2023	133,56	04.08.2023	121,53
29.06.2023	124,69	15.08.2023	128,26
30.06.2023	124,33	16.08.2023	122,03
08.07.2023	129,08	23.08.2023	122,49
09.07.2023	132,95	26.08.2023	136,60
10.07.2023	126,21	27.08.2023	131,28
11.07.2023	133,48	28.08.2023	128,39
12.07.2023	131,56	10.09.2023	122,12
13.07.2023	137,51	11.09.2023	129,14
16.07.2023	124,11	12.09.2023	125,75
17.07.2023	146,01	13.09.2023	123,79
18.07.2023	133,84		

U tablici su prikazani datumi pojavljivanja najviših dnevnih osmosatnih srednjih koncentracija ozona na mjernoj postaji AP Višnjan većih od GV ( $120 \mu\text{g m}^{-3}$ ) izmjerenih u 2023. godini.

DAN	najviša dnevna osmosatna srednja koncentracija $\mu\text{g/m}^3$	DAN	najviša dnevna osmosatna srednja koncentracija $\mu\text{g/m}^3$
22.03.2023	122,67	26.06.2023	124,93
23.03.2023	120,56	27.06.2023	125,45
06.05.2023	121,67	09.07.2023	125,72
24.05.2023	122,05	10.07.2023	124,42
17.06.2023	125,03	11.07.2023	127,88
18.06.2023	133,55	13.07.2023	123,32
19.06.2023	135,95	18.07.2023	146,29
20.06.2023	134,62	16.08.2023	129,44
21.06.2023	148,76	17.08.2023	120,98
22.06.2023	152,16	03.10.2023	128,43
23.06.2023	144,87		

U tablici su prikazani datumi pojavljivanja najviših dnevnih osmosatnih srednjih koncentracija ozona na mjernoj postaji Fižela Pula od GV ( $120 \mu\text{g m}^{-3}$ ) izmjerenih u 2023. godini.

DAN	najviša dnevna osmosatna srednja koncentracija $\mu\text{g/m}^3$	DAN	najviša dnevna osmosatna srednja koncentracija $\mu\text{g/m}^3$
07.04.2023	123,69	21.06.2023	146,82
05.05.2023	121,30	22.06.2023	156,97
06.05.2023	124,32	23.06.2023	139,95
07.05.2023	127,19	30.06.2023	121,57
22.05.2023	122,28	08.07.2023	123,31
23.05.2023	136,32	09.07.2023	124,95
24.05.2023	128,11	11.07.2023	129,90
26.05.2023	122,54	28.07.2023	121,10
28.05.2023	129,99	15.08.2023	122,53
02.06.2023	122,57	23.08.2023	127,11
17.06.2023	130,97	26.08.2023	123,25
18.06.2023	134,95	11.09.2023	126,10
19.06.2023	144,93	13.09.2023	123,07
20.06.2023	128,67	08.10.2023	120,52

## Podaci o mrežama i podaci o postajama

### Meta podaci o mjernoj mreži, postajama i kartografski prikazi lokacija mjerne mreže Grada Pule.

#### PODACI O MREŽI

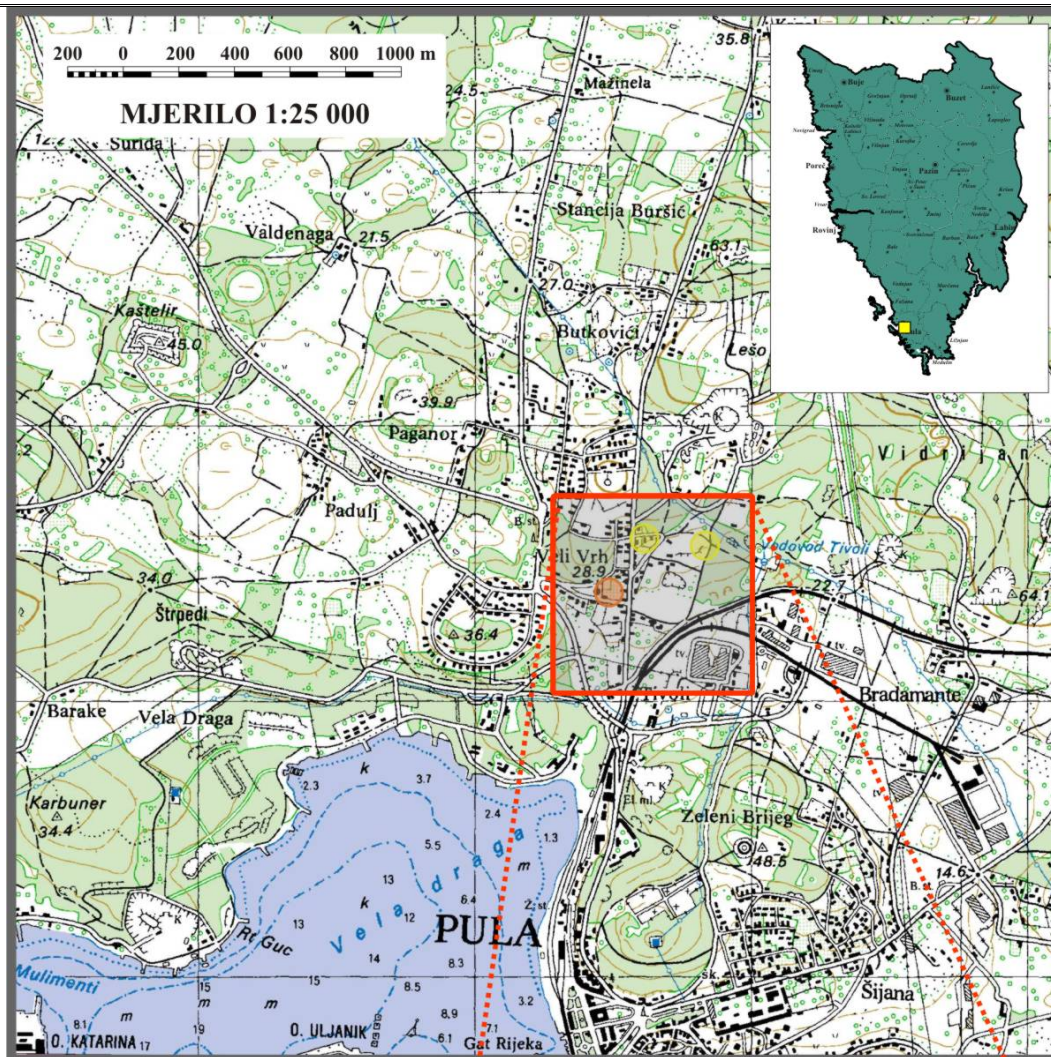
1.1.	Naziv: Mjerna mreža Grada Pule	
1.2.	Kratica: MM-Pula	
1.3.	Tip mreže: lokalna mjerna mreža / gradsko urbano područje	
1.4.	Tijelo odgovorno za upravljanje mrežom:	
1.4.1.	Naziv	Istarska županija, Upravni odjel za održivi razvoj, Odsjek za zaštitu okoliša
1.4.2.	Ime odgovorne osobe	
1.4.3.	Adresa	Flanatička 29, 52100 Pula - Pola
1.4.4.	Telefon	052 / 372-182
	Fax	052 / 372-191
1.4.5.	E-mail	
1.4.6.	Web adresa	www.istra-istria.hr

<b>1. Opći podaci</b>		
1.1.	Ime postaje	Veli vrh, Zahtilina bb
1.2.	Ime grada	Pula-Pola
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	PU 02 "Veli Vrh"
14	Kod postaje	PU 02
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Zavod za javno zdravstvo Istarske županije - Istituto di sanità pubblica della Regione Istriana
1.6.	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Istarska županija, Upravni odjel za održivi razvoj, Odsjek za zaštitu prirode i okoliša i Agencija za zaštitu okoliša, Grad Pula
1.7.	Ciljevi mjerenja	Procjena utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš, praćenje trenda
1.8.	Geografske koordinate	x=5409379; y=4972422 N 44° 53' 25.2" ; E 13° 50' 52.9"
1.9.	NUTS	
1.10.	Onečišćujuće tvari koje se mjere	sumporov dioksid (SO <sub>2</sub> ), dim, dušikov dioksid (NO <sub>2</sub> )
1.11.	Meteorološki parametri	ne mjere se
1.12.	Druge informacije	
<b>2. Klasifikacija postaje</b>		
2.1.	Tip područja	Gradsko trajno izgrađeno
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	Prigradsko, stambeno naselje pomiješano s neizgrađenim područjima (šuma)
2.3.	Dodatne informacije o postaji	
<b>3. Mjerna oprema</b>		
3.1. Naziv:		
3.2. Analitička metoda ili mjerna metoda		
sumporov dioksid (SO <sub>2</sub> )	ručno sakupljanje - uzorkovanje	analiza - titracija
dim	ručno sakupljanje - uzorkovanje	analiza - reflektometrija
dušikov dioksid (NO <sub>2</sub> )	ručno sakupljanje - uzorkovanje	analiza - spektrofotometrija
<b>4. Značajke uzorkovanja</b>		
4.1.	Lokacija mjernog mjesta	fasada zgrade
4.2.	Visina mjesta uzorkovanja	3,5 m
4.3.	Učestalost integriranja podataka	24-satno, mjesečno
4.4.	Vrijeme uzorkovanja	dnevno





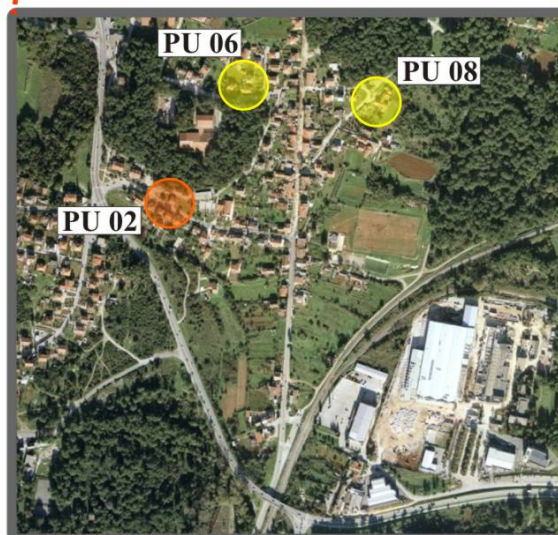
<b>1. Opći podaci</b>		
1.1.	Ime postaje	Ul. J.Rakovca (Društvo tjelesnih invalida)
1.2.	Ime grada	Pula-Pola
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	PU 05 "J. Rakovca"
14	Kod postaje	PU 05
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Zavod za javno zdravstvo Istarske županije - Istituto di sanità pubblica della Regione Istriana
1.6.	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Istarska županija, Upravni odjel za održivi razvoj, Odsjek za zaštitu prirode i okoliša i Agencija za zaštitu okoliša, Grad Pula
1.7.	Ciljevi mjerenja	Procjena utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš, praćenje trenda
1.8.	Geografske koordinate	x=5409659; y=4970053 N 44°52'8.6" ; E 13°51'7.2"
1.9.	NUTS	
1.10.	Onečišćujuće tvari koje se mjere	sumporov dioksid (SO <sub>2</sub> ), dim, dušikov dioksid (NO <sub>2</sub> )
1.11.	Meteorološki parametri	ne mjere se
1.12.	Druge informacije	
<b>2. Klasifikacija postaje</b>		
2.1.	Tip područja	Gradsko trajno izgrađeno
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	prometna
2.3.	Dodatne informacije o postaji	
<b>3. Mjerna oprema</b>		
3.1. Naziv:		
3.2. Analitička metoda ili mjerna metoda		
sumporov dioksid (SO <sub>2</sub> )	ručno sakupljanje - uzorkovanje	analiza - titracija
dim	ručno sakupljanje - uzorkovanje	analiza - reflektometrija
dušikov dioksid (NO <sub>2</sub> )	ručno sakupljanje - uzorkovanje	analiza - spektrofotometrija
<b>4. Značajke uzorkovanja</b>		
4.1.	Lokacija mjernog mjesta	fasada ulične trokatnice
4.2.	Visina mjesta uzorkovanja	3,5 m
4.3.	Učestalost integriranja podataka	24-satno, mjesečno
4.4.	Vrijeme uzorkovanja	dnevno

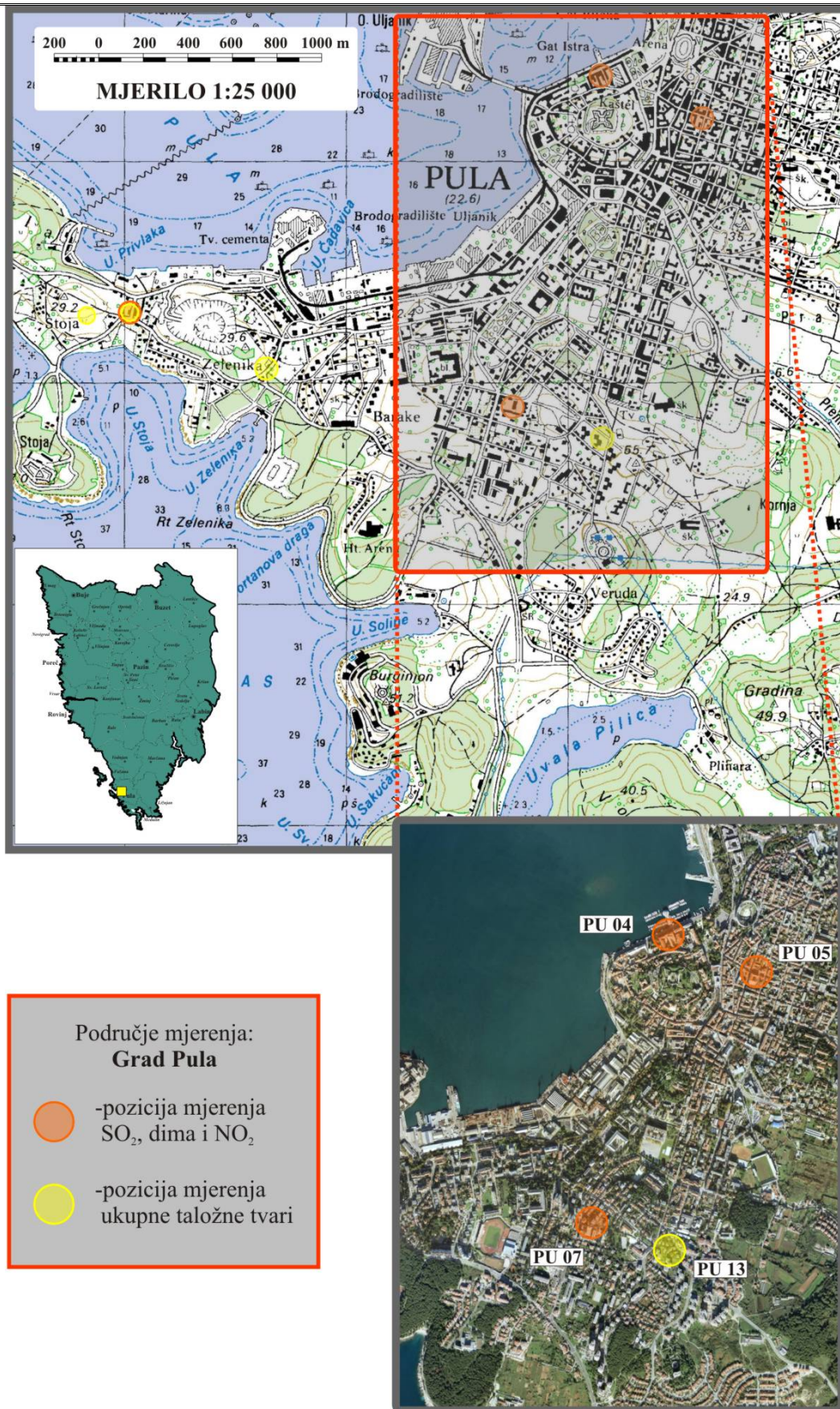
<b>1. Opći podaci</b>		
1.1.	Ime postaje	Fižela A.P.
1.2.	Ime grada	Pula-Pola
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	PU 14 "Fižela A. P."
14	Kod postaje	PU 14
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Zavod za javno zdravstvo Istarske županije - Istituto di sanità pubblica della Regione Istriana
1.6.	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Istarska županija, Upravni odjel za održivi razvoj, Odsjek za zaštitu prirode i okoliša i Agencija za zaštitu okoliša, Grad Pula
1.7.	Ciljevi mjerenja	Procjena utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš, praćenje trenda
1.8.	Geografske koordinate	x=5406868; y=4969365 N 44°51'45"; E 13°49'0.5"
1.9.	NUTS	
1.10.	Onečišćujuće tvari koje se mjere	ukupna taložna tvar, metali Pb, Cd i Ni u ukupnoj taložnoj tvari
1.11.	Meteorološki parametri	ne mjere se
1.12.	Druge informacije	
<b>2. Klasifikacija postaje</b>		
2.1.	Tip područja	Prigradsko stambeno naselje pomiješano s neizgrađenim područjima (šuma)
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	industrijska
2.3.	Dodatne informacije o postaji	
<b>3. Mjerna oprema</b>		
3.1. Naziv:		
3.2. Analitička metoda ili mjerna metoda		
Ukupna taložna tvar	ručno sakupljanje - Bergerhoffov sakupljač	analiza - gravimetrija
Metali Pb, Ni, Cd u ukupnoj taložnoj tvari	ručno sakupljanje - Bergerhoffov sakupljač	analiza - AAS
<b>4. Značajke uzorkovanja</b>		
4.1.	Lokacija mjernog mjesta	Stoja - Fižela A.P.
4.2.	Visina mjesta uzorkovanja	2,5 m
4.3.	Učestalost integriranja podataka	mjesečno
4.4.	Vrijeme uzorkovanja	mjesečno

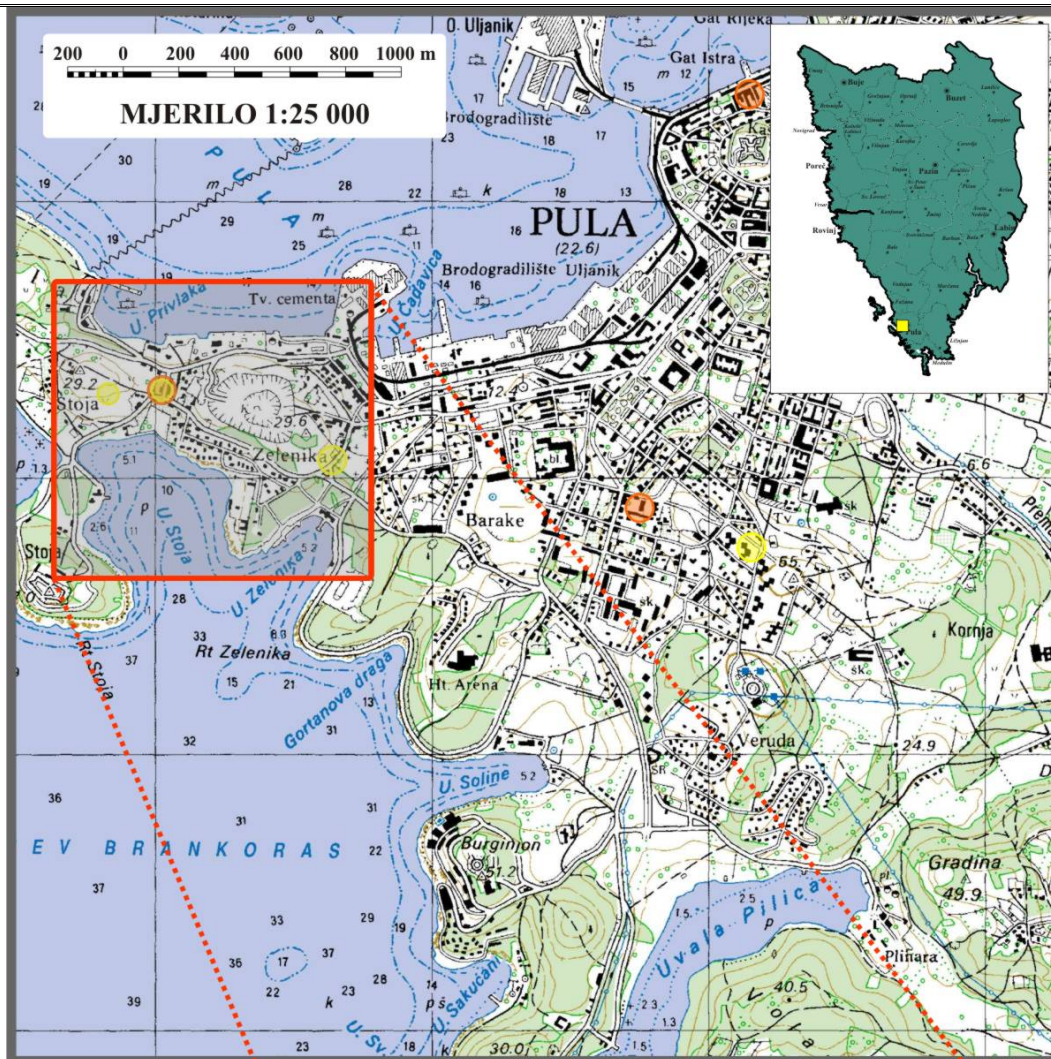


Područje mjerenja:  
**Grad Pula**

-  -pozicija mjerenja SO<sub>2</sub>, dima i NO<sub>2</sub>
-  -pozicija mjerenja ukupne taložne tvari







Područje mjerenja:  
**Grad Pula**

- -pozicija mjerenja SO<sub>2</sub> i dima
- -pozicija mjerenja ukupne taložne tvari



**Meta podaci o mjernoj mreži, postajama i kartografski prikaz lokacija mjerne mreže Općine Raša.**

**PODACI O MREŽI**

1.1.	Naziv: Mjerna mreža Općine Raša	
1.2.	Kratica: MM-Raša	
1.3.	Tip mreže: lokalna mjerna mreža / lokalna industrija	
1.4.	Tijelo odgovorno za upravljanje mrežom:	
1.4.1.	Naziv	Istarska županija, Upravni odjel za održivi razvoj, Odsjek za zaštitu okoliša
1.4.2.	Ime odgovorne osobe	
1.4.3.	Adresa	Flanatička 29, 52100 Pula - Pola
1.4.4.	Telefon	052 / 372-182
	Fax	052 / 372-191
1.4.5.	E-mail	
1.4.6.	Web adresa	www.istra-istria.hr

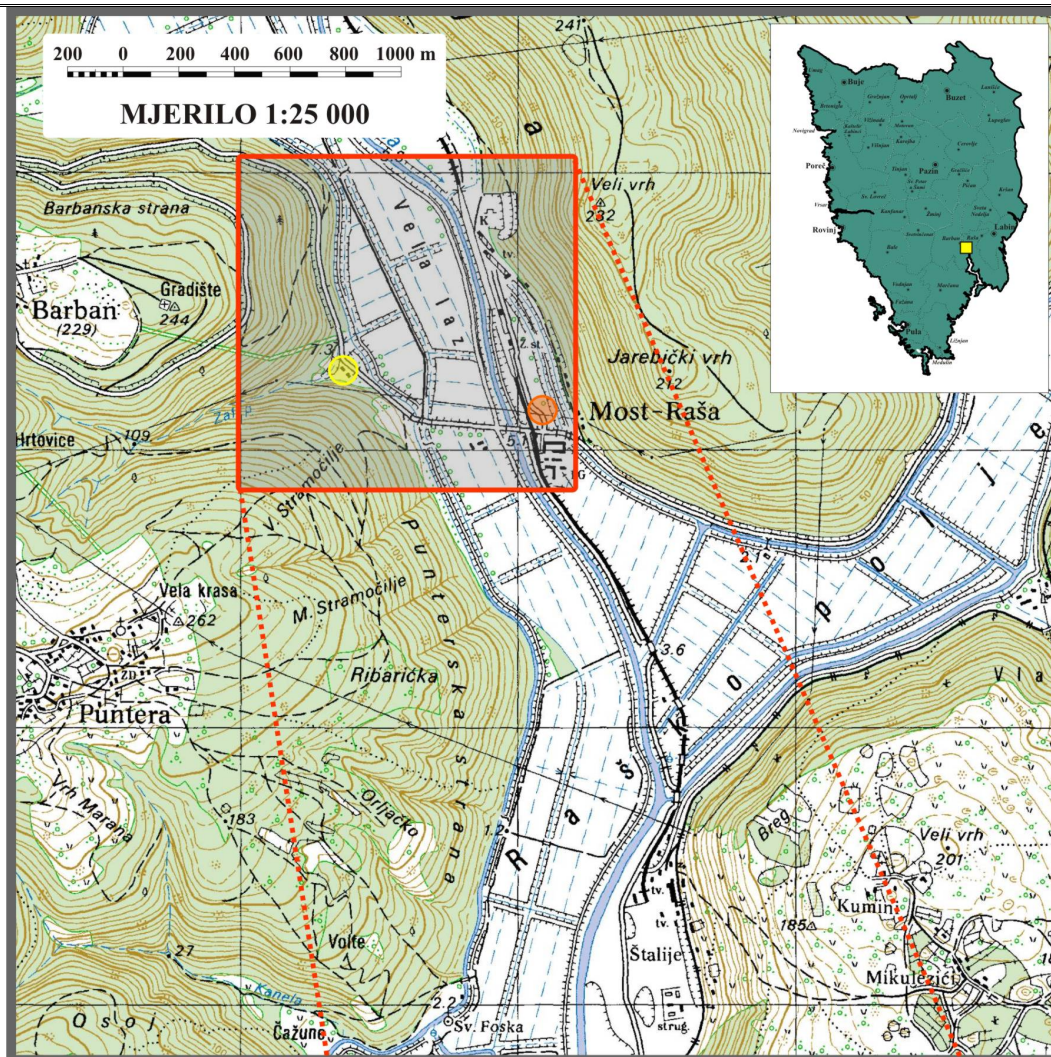
**1. Opći podaci**

1.1.	Ime postaje	Most Raša - sediment
1.2.	Ime grada	Naselje Most Raša
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	MR 02 "Most Raša"
14	Kod postaje	MR 02
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Zavod za javno zdravstvo Istarske županije - Istituto di sanità pubblica della Regione Istriana
1.6.	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Istarska županija, Upravni odjel za održivi razvoj, Odsjek za zaštitu prirode i okoliša i Agencija za zaštitu okoliša, Grad Umag
1.7.	Ciljevi mjerenja	Procjena utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš, praćenje trenda
1.8.	Geografske koordinate	x=5424761; y=4991583 N 45°3'36.8"; E 14°2'40.8"
1.9.	NUTS	
1.10.	Onečišćujuće tvari koje se mjere	ukupna taložna tvar, metali Pb, Cd i Ni u ukupnoj taložnoj tvari
1.11.	Meteorološki parametri	ne mjere se
1.12.	Druge informacije	
<b>2. Klasifikacija postaje</b>		
2.1.	Tip područja	Prigradsko stambeno naselje pomiješano s neizgrađenim područjima (šuma, poljoprivreda)
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	industrijska
2.3.	Dodatne informacije o postaji	
<b>3. Mjerna oprema</b>		
3.1. Naziv: sakupljač po Bergerhoffu		
3.2. Analitička metoda ili mjerna metoda		
Ukupna taložna tvar	ručno sakupljanje - Bergerhoffov sakupljač	analiza - gravimetrija
Metali Pb, Ni, Cd u ukupnoj taložnoj tvari	ručno sakupljanje - Bergerhoffov sakupljač	analiza - AAS
<b>4. Značajke uzorkovanja</b>		
4.1.	Lokacija mjernog mjesta	dvorište zgrade
4.2.	Visina mjesta uzorkovanja	2 m
4.3.	Učestalost integriranja podataka	mjesečno
4.4.	Vrijeme uzorkovanja	mjesečno

<b>1. Opći podaci</b>		
1.1.	Ime postaje	Koromačno bb
1.2.	Ime grada	Naselje Koromačno
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	KOROMAČNO 01 "Koromačno"
14	Kod postaje	KO 01
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Zavod za javno zdravstvo Istarske županije - Istituto di sanità pubblica della Regione Istriana
1.6.	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Istarska županija, Upravni odjel za održivi razvoj, Odsjek za zaštitu prirode i okoliša i Agencija za zaštitu okoliša, Grad Umag
1.7.	Ciljevi mjerenja	Procjena utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš, praćenje trenda
1.8.	Geografske koordinate	x=5431076; y=4980877 N 44°58'7.9"; E 14°7'17.5"
1.9.	NUTS	
1.10.	Onečišćujuće tvari koje se mjere	sumporov dioksid (SO <sub>2</sub> ), dim, ukupna taložna tvar, metali Pb, Cd i Ni u ukupnoj taložnoj tvari
1.11.	Meteorološki parametri	ne mjere se
1.12.	Druge informacije	
<b>2. Klasifikacija postaje</b>		
2.1.	Tip područja	Prigradsko stambeno naselje pomiješano s neizgrađenim područjima (šuma, poljoprivreda)
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	industrijska
2.3.	Dodatne informacije o postaji	
<b>3. Mjerna oprema</b>		
3.1. Naziv:		
3.2. Analitička metoda ili mjerna metoda		
sumporov dioksid (SO <sub>2</sub> )	ručno sakupljanje - uzorkovanje	analiza - titracija
dim	ručno sakupljanje - uzorkovanje	analiza - reflektometrija
Ukupna taložna tvar	ručno sakupljanje - Bergerhoffov sakupljač	analiza - gravimetrija
Metali Pb, Ni, Cd u ukupnoj taložnoj tvari	ručno sakupljanje - Bergerhoffov sakupljač	analiza - AAS
<b>4. Značajke uzorkovanja</b>		
4.1.	Lokacija mjernog mjesta	dvorište zgrade
4.2.	Visina mjesta uzorkovanja	3,5 m
4.3.	Učestalost integriranja podataka	24-satno, mjesečno
4.4.	Vrijeme uzorkovanja	dnevno, mjesečno





<b>1. Opći podaci</b>		
1.1.	Ime postaje	Automatska postaja Koromačno - Brovinje
1.2.	Ime grada	Naselje Koromačno
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	KOROMAČNO 02 "Koromačno-Brovinje"
14	Kod postaje	KO 02
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Zavod za javno zdravstvo Istarske županije - Istituto di sanità pubblica della Regione Istriana
1.6.	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Istarska županija, Upravni odjel za održivi razvoj, Odsjek za zaštitu prirode i okoliša i Agencija za zaštitu okoliša, Grad Umag
1.7.	Ciljevi mjerenja	Procjena utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš, praćenje trenda
1.8.	Geografske koordinate	x=5431304; y=4981924 N 44°58'41.9"; E 14°7'27.3"
1.9.	NUTS	150 m
1.10.	Onečišćujuće tvari koje se mjere	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> / NO <sub>x</sub> , ozon, CO, čestice (PM <sub>10</sub> )
1.11.	Meteorološki parametri	Mjere se
1.12.	Druge informacije	
<b>2. Klasifikacija postaje</b>		
2.1.	Tip područja	Ruralno
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	Industrijska
2.3.	Dodatne informacije o postaji	
<b>3. Mjerna oprema</b>		
3.1. Naziv: automatska		
3.2. Analitička metoda ili mjerna metoda		
SO <sub>2</sub>	automatsko sakupljanje	analiza - UV fluorescencija
NO <sub>2</sub> / NO <sub>x</sub>	automatsko sakupljanje	analiza - kemiluminiscencija
Ozon	automatsko sakupljanje	analiza - UV apsorpcija
CO	automatsko sakupljanje	analiza - IR apsorpcija
PM <sub>10</sub> čestice	automatsko sakupljanje	analiza - interna vaga
<b>4. Značajke uzorkovanja</b>		
4.1.	Lokacija mjernog mjesta	Brovinje
4.2.	Visina mjesta uzorkovanja	
4.3.	Učestalost integriranja podataka	1-satno, 24-satno
4.4.	Vrijeme uzorkovanja	dnevno

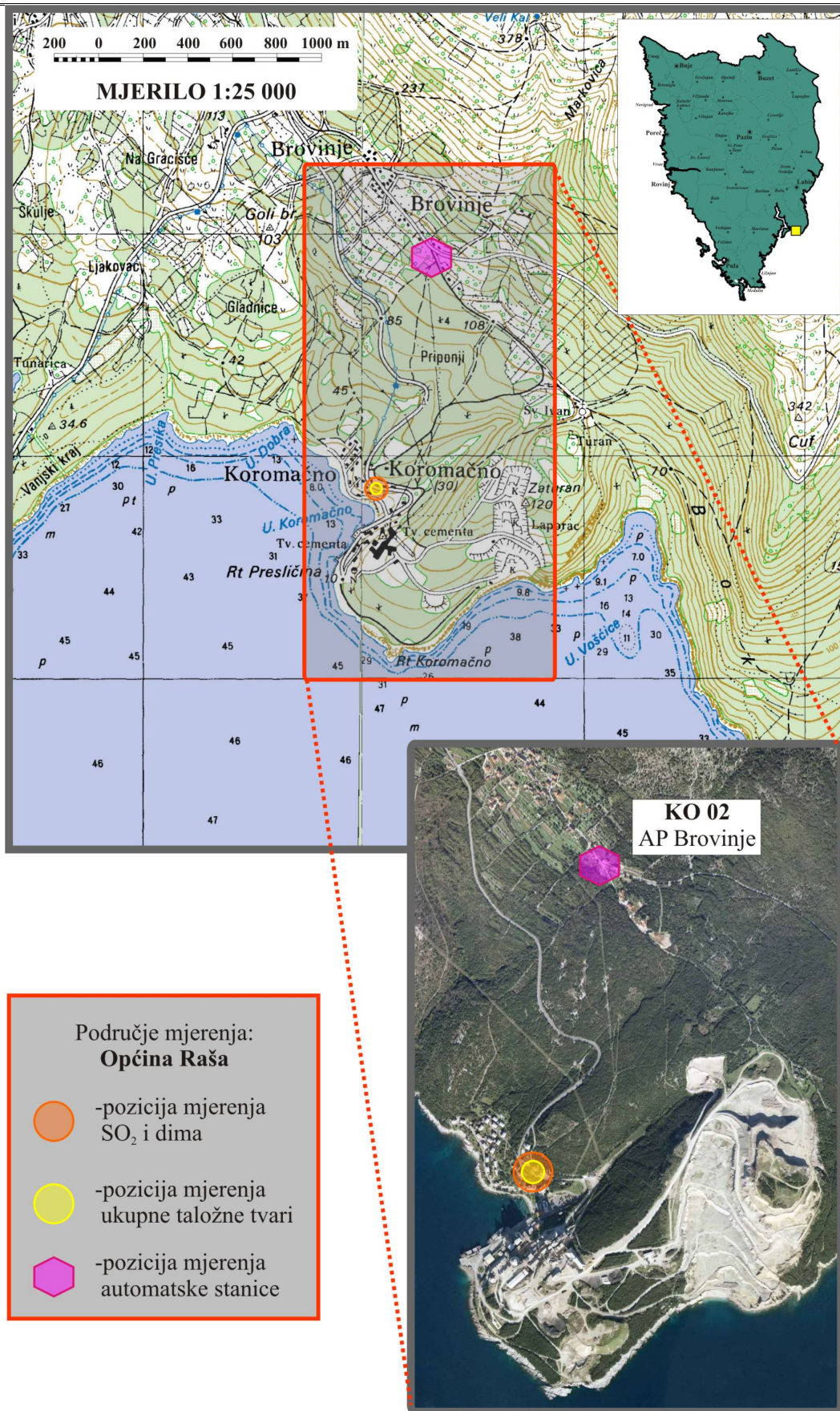


MR 01 - mjerna stanica  
za SO<sub>2</sub> i dim

Područje mjerenja:  
**Općina Raša**

-  -pozicija mjerenja SO<sub>2</sub> i dima
-  -pozicija mjerenja ukupne taložne tvari

MR 02 - mjerna stanica  
za ukupnu taložnu tvar



## Meta podaci o mjernoj mreži, postajama i kartografski prikazi lokacija mjerne mreže TE PLOMIN.

### PODACI O MREŽI

1.1.	Naziv: Mjerna mreža Termoelektrane Plomin	
1.2.	Kratica: MM-TE Plomin	
1.3.	Tip mreže: lokalna mjerna mreža / lokalna industrija	
1.4.	Tijelo odgovorno za upravljanje mrežom:	
1.4.1.	Naziv	HEP - Proizvodnja d.o.o. - TE Plomin
1.4.2.	Ime odgovorne osobe	Valdi Franković
1.4.3.	Adresa	Plomin bb
1.4.4.	Telefon	052 / 863-2444
	Fax	052 / 863-191
1.4.5.	E-mail	valdi.frankovic@hep.hr
1.4.6.	Web adresa	-

## PODACI O POSTAJI

<b>1. Opći podaci</b>		
1.1.	Ime postaje	Ripenda Verbanci
1.2.	Ime grada	Naselje Ripenda Verbanci
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	TE 01 "Ripenda"
14	Kod postaje	IS0501
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Ekonerg d.o.o., Zavod za javno zdravstvo Istarske županije - Istituto di sanità pubblica della Regione Istriana*
1.6.	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (Zavod za zaštitu okoliša i prirode), Istarska županija, Općina Kršan
1.7.	Ciljevi mjerenja	Procjena utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš, praćenje trenda
1.8.	Geografske koordinate	x=5432619; y=4996517 N 45°6'35.1"; E 14°8'20.3"
1.9.	NUTS	290 m
1.10.	Onečišćujuće tvari koje se mjere	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> / NO <sub>x</sub> , ozon, čestice (PM <sub>10</sub> )
1.11.	Meteorološki parametri	Mjere se
1.12.	Druge informacije	
<b>2. Klasifikacija postaje</b>		
2.1.	Tip područja	Ruralno
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	Industrijska
2.3.	Dodatne informacije o postaji	
<b>3. Mjerna oprema</b>		
3.1. Naziv: automatska		
3.2. Analitička metoda ili mjerna metoda		
SO <sub>2</sub>	automatsko sakupljanje	analiza - UV fluorescencija
NO <sub>2</sub> / NO <sub>x</sub>	automatsko sakupljanje	analiza - kemiluminiscencija
Ozon	automatsko sakupljanje	analiza - UVapsorpcija
PM <sub>10</sub> čestice	automatsko sakupljanje	analiza - oscilirajuća mikrovaga
<b>4. Značajke uzorkovanja</b>		
4.1.	Lokacija mjernog mjesta	Ripenda Verbanci
4.2.	Visina mjesta uzorkovanja	
4.3.	Učestalost integriranja podataka	1-satno, 24-satno
4.4.	Vrijeme uzorkovanja	dnevno

## PODACI O POSTAJI

<b>1. Opći podaci</b>		
1.1.	Ime postaje	Sv. Katarina
1.2.	Ime grada	Naselje Sv. Katarina
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	TE 02 "Sv. Katarina"
1.4.	Kod postaje	IS0502
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Ekonerg d.o.o., Zavod za javno zdravstvo Istarske županije - Istituto di sanità pubblica della Regione Istriana*
1.6.	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (Zavod za zaštitu okoliša i prirode), Istarska županija, Općina Kršan
1.7.	Ciljevi mjerenja	Procjena utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš, praćenje trenda
1.8.	Geografske koordinate	x=5425334; y=5003678 N 45°10'24.4"; E 14°2'43.2"
1.9.	NUTS	346 m
1.10.	Onečišćujuće tvari koje se mjere	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> / NO <sub>x</sub> , ozon
1.11.	Meteorološki parametri	Mjere se
1.12.	Druge informacije	
<b>2. Klasifikacija postaje</b>		
2.1.	Tip područja	Ruralno
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	Industrijska
2.3.	Dodatne informacije o postaji	
<b>3. Mjerna oprema</b>		
3.1. Naziv: automatska		
3.2. Analitička metoda ili mjerna metoda		
SO <sub>2</sub>	automatsko sakupljanje	analiza - UV fluorescencija
NO <sub>2</sub> / NO <sub>x</sub>	automatsko sakupljanje	analiza - kemiluminiscencija
Ozon	automatsko sakupljanje	analiza - UVapsorpcija
<b>4. Značajke uzorkovanja</b>		
4.1.	Lokacija mjernog mjesta	Sv. Katarina
4.2.	Visina mjesta uzorkovanja	
4.3.	Učestalost integriranja podataka	1-satno, 24-satno
4.4.	Vrijeme uzorkovanja	dnevno

\*tijekom 2014. godine TE Plomin je nabavljao novu opremu i puštao je u pogon, tako da odgovornost zavoda za mjerenja počinje od 01. prosinca 2014. godine

## PODACI O POSTAJI

<b>1. Opći podaci</b>		
1.1.	Ime postaje	Plomin
1.2.	Ime grada	Naselje Plomin grad
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	TE 03 "Plomin"
1.4.	Kod postaje	IS0503
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Ekonerg d.o.o., Zavod za javno zdravstvo Istarske županije - Istituto di sanità pubblica della Regione Istriana*
1.6.	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (Zavod za zaštitu okoliša i prirode), Istarska županija, Općina Kršan
1.7.	Ciljevi mjerenja	Procjena utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš, praćenje trenda
1.8.	Geografske koordinate	x=5435813; y=4999800 N 45°8'22.5"; E 14°10'44.9"
1.9.	NUTS	170 m
1.10.	Onečišćujuće tvari koje se mjere	SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> / NO <sub>x</sub>
1.11.	Meteorološki parametri	Mjere se
1.12.	Druge informacije	
<b>2. Klasifikacija postaje</b>		
2.1.	Tip područja	Prigradsko stambeno naselje pomiješano s neizgrađenim područjima
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	Industrijska
2.3.	Dodatne informacije o postaji	
<b>3. Mjerna oprema</b>		
3.1. Naziv: automatska		
3.2. Analitička metoda ili mjerna metoda		
SO <sub>2</sub>	automatsko sakupljanje	analiza - UV fluorescencija
NO <sub>2</sub> / NO <sub>x</sub>	automatsko sakupljanje	analiza - kemiluminiscencija
<b>4. Značajke uzorkovanja</b>		
4.1.	Lokacija mjernog mjesta	Plomin grad
4.2.	Visina mjesta uzorkovanja	
4.3.	Učestalost integriranja podataka	1-satno, 24-satno
4.4.	Vrijeme uzorkovanja	dnevno

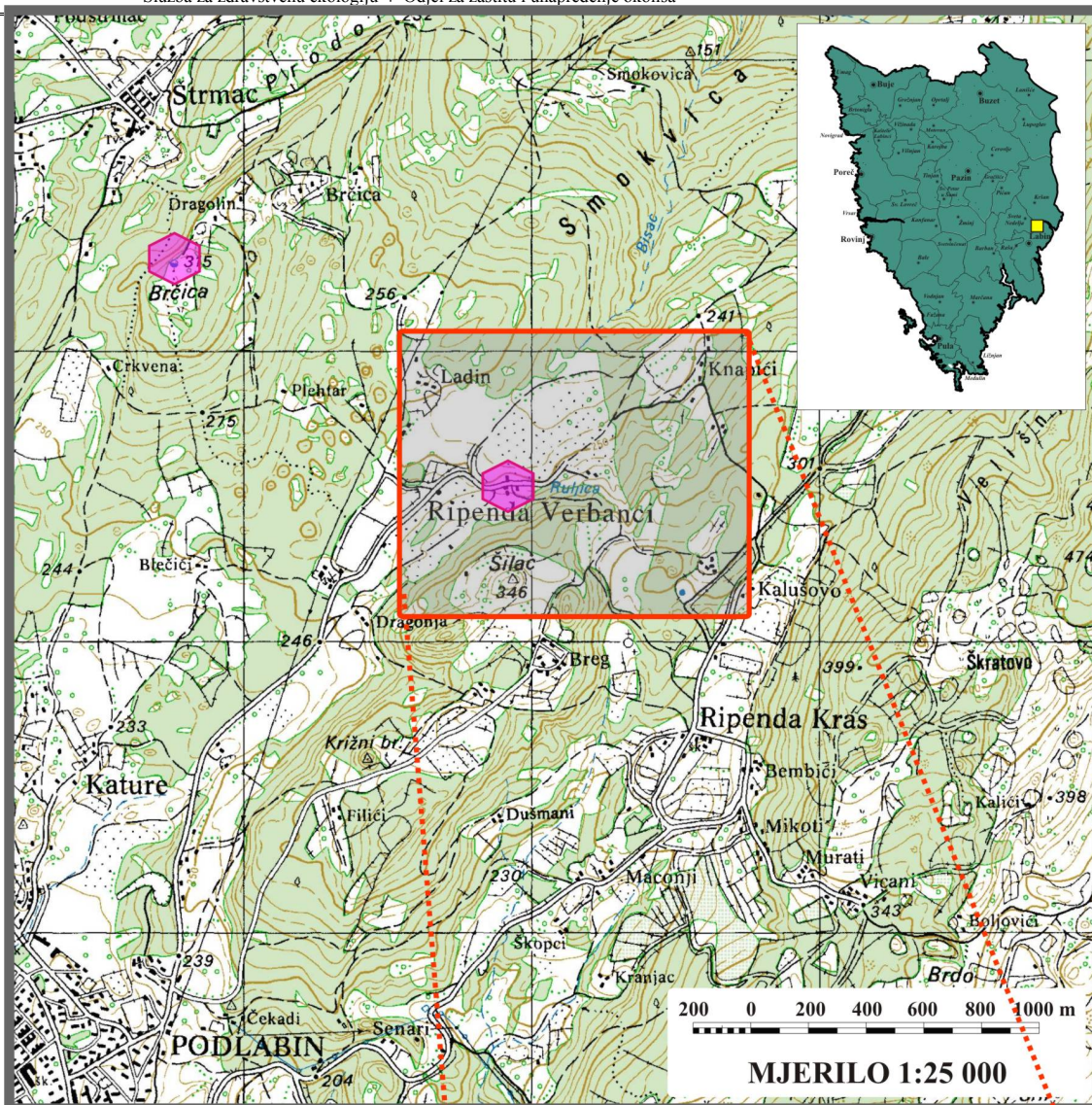
\*tijekom 2014. godine TE Plomin je nabavljao novu opremu i puštao je u pogon, tako da odgovornost zavoda za mjerenja počinje od 01. prosinca 2014. godine

## PODACI O POSTAJI


<b>1. Opći podaci</b>		
1.1.	Ime postaje	Klavar
1.2.	Ime grada	Naselje Klavar
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	TE 04 "Klavar"
1.4.	Kod postaje	IS0504
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Ekonerg d.o.o., Zavod za javno zdravstvo Istarske županije - Istituto di sanità pubblica della Regione Istriana*
1.6.	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja (Zavod za zaštitu okoliša i prirode), Istarska županija, Općina Kršan
1.7.	Ciljevi mjerenja	Procjena utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš, praćenje trenda
1.8.	Geografske koordinate	x=5434865; y=4999224 N 45°8'3.5"; E 14°10'1.8"
1.9.	NUTS	5 m
1.10.	Onečišćujuće tvari koje se mjere	PM <sub>10</sub> čestice
1.11.	Meteorološki parametri	Mjere se
1.12.	Druge informacije	
<b>2. Klasifikacija postaje</b>		
2.1.	Tip područja	Ruralno
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	Industrijska
2.3.	Dodatne informacije o postaji	
<b>3. Mjerna oprema</b>		
3.1. Naziv: automatska		
3.2. Analitička metoda ili mjerna metoda		
PM <sub>10</sub> čestice	automatsko sakupljanje	analiza - oscilirajuće mikrovaga
<b>4. Značajke uzorkovanja</b>		
4.1.	Lokacija mjernog mjesta	Klavar
4.2.	Visina mjesta uzorkovanja	
4.3.	Učestalost integriranja podataka	1-satno, 24-satno
4.4.	Vrijeme uzorkovanja	dnevno

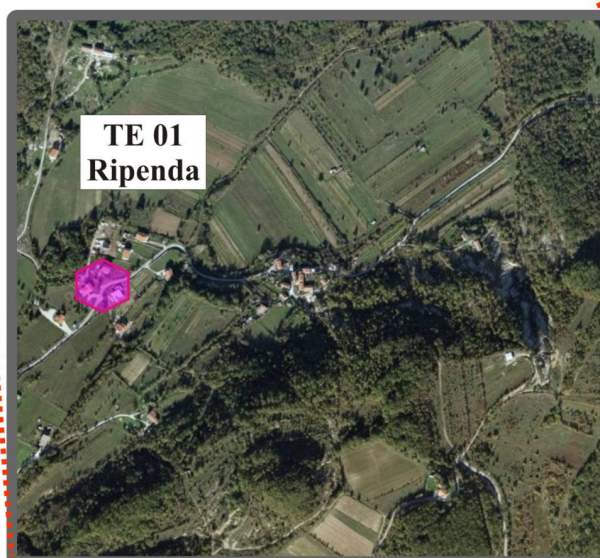
\*tijekom 2014. godine TE Plomin je nabavljao novu opremu i puštao je u pogon, tako da odgovornost zavoda za mjerenja počinje od 01. prosinca 2014. godine

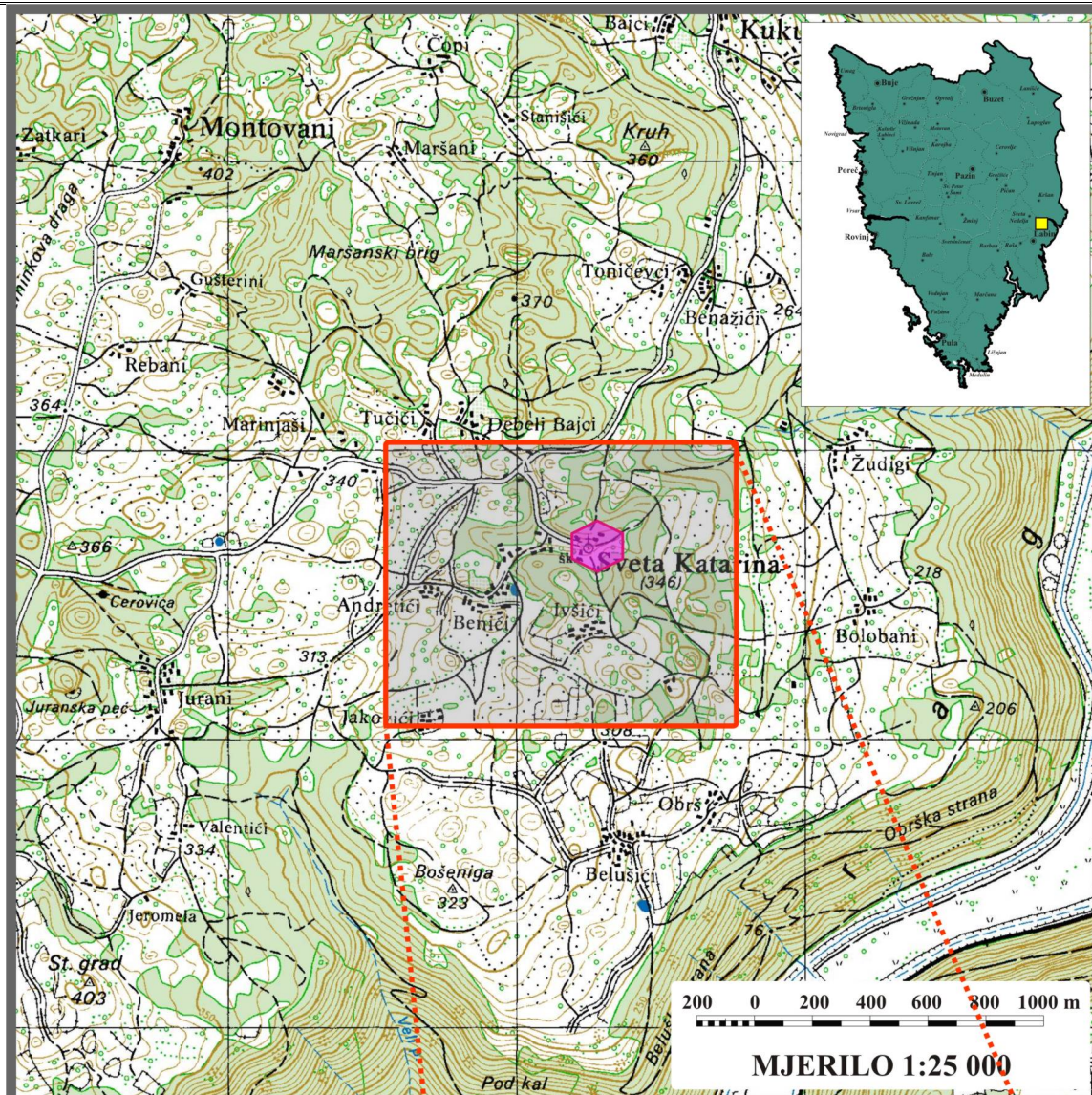





Područje mjerenja:  
**Termoelektrane Plomin**

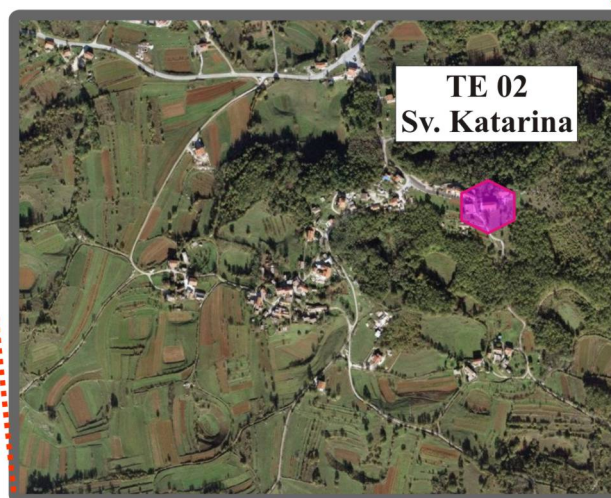
 -pozicija mjerenja  
automatske stanice

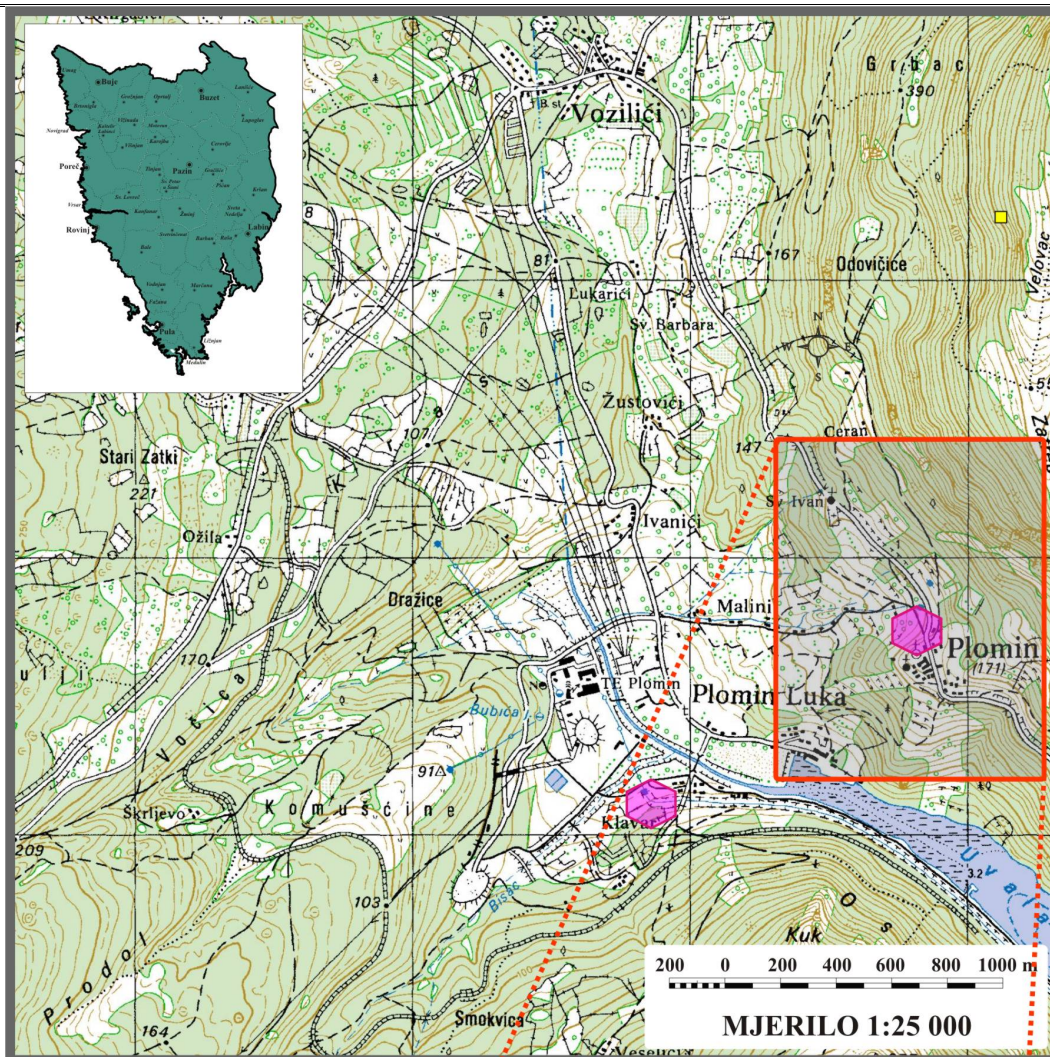





Područje mjerenja:  
**Termoelektrane Plomin**

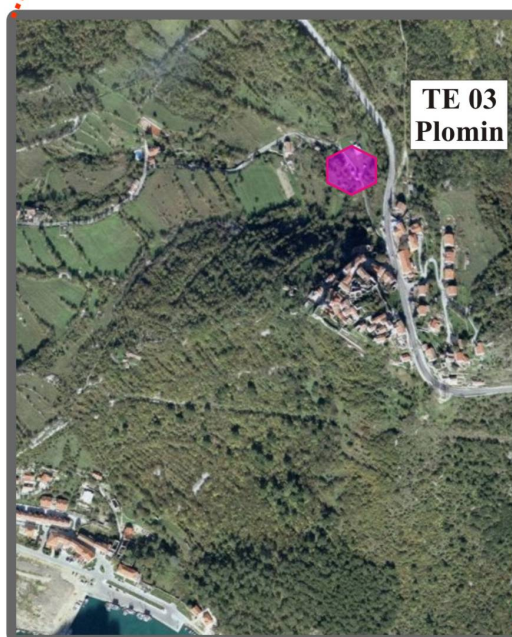
 -pozicija mjerenja  
automatske stanice

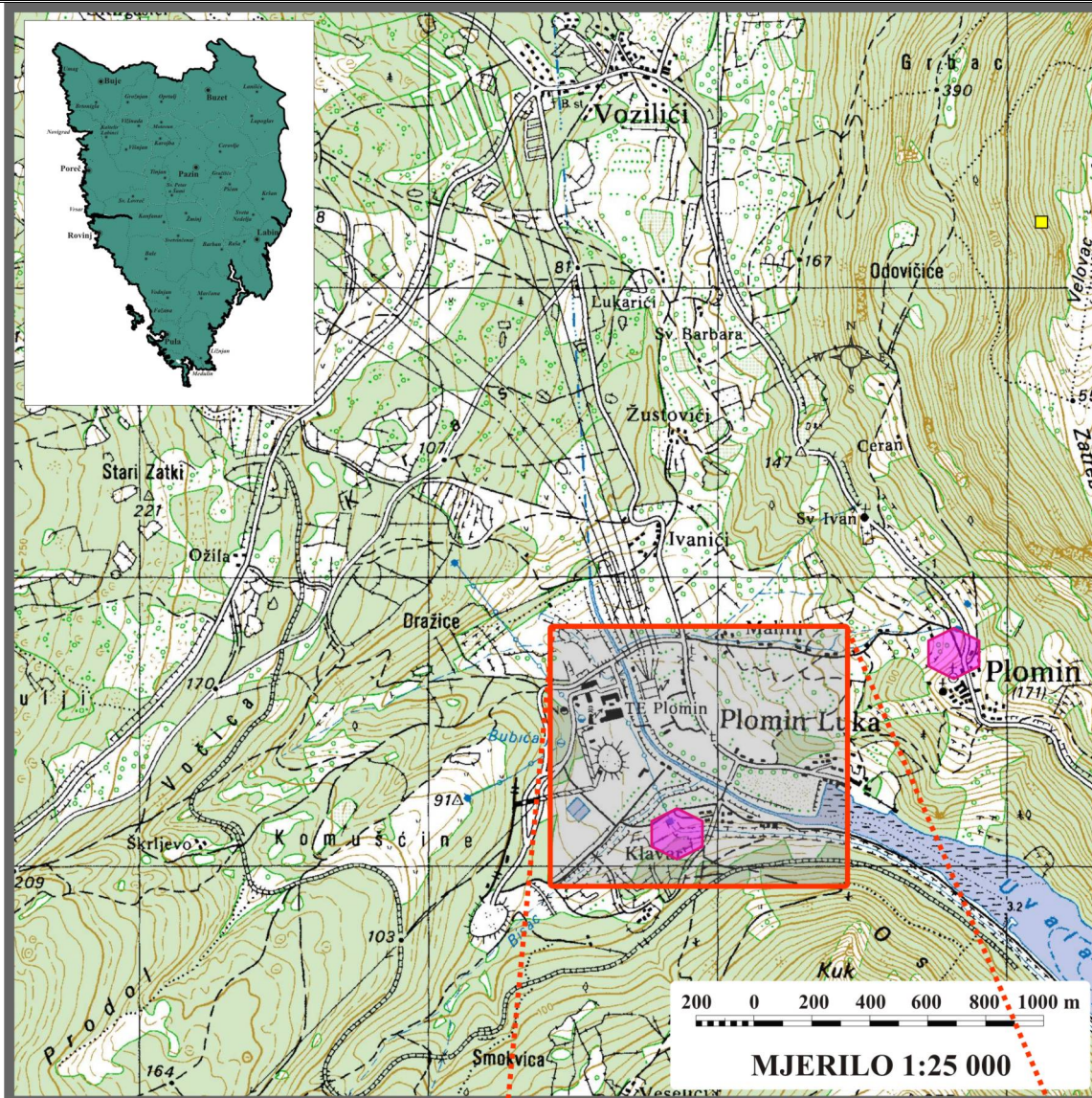




Područje mjerenja:  
**Termoelektrane Plomin**

 -pozicija mjerenja  
automatske stanice





Područje mjerenja:  
**Termoelektrane Plomin**

 -pozicija mjerenja  
automatske stanice

