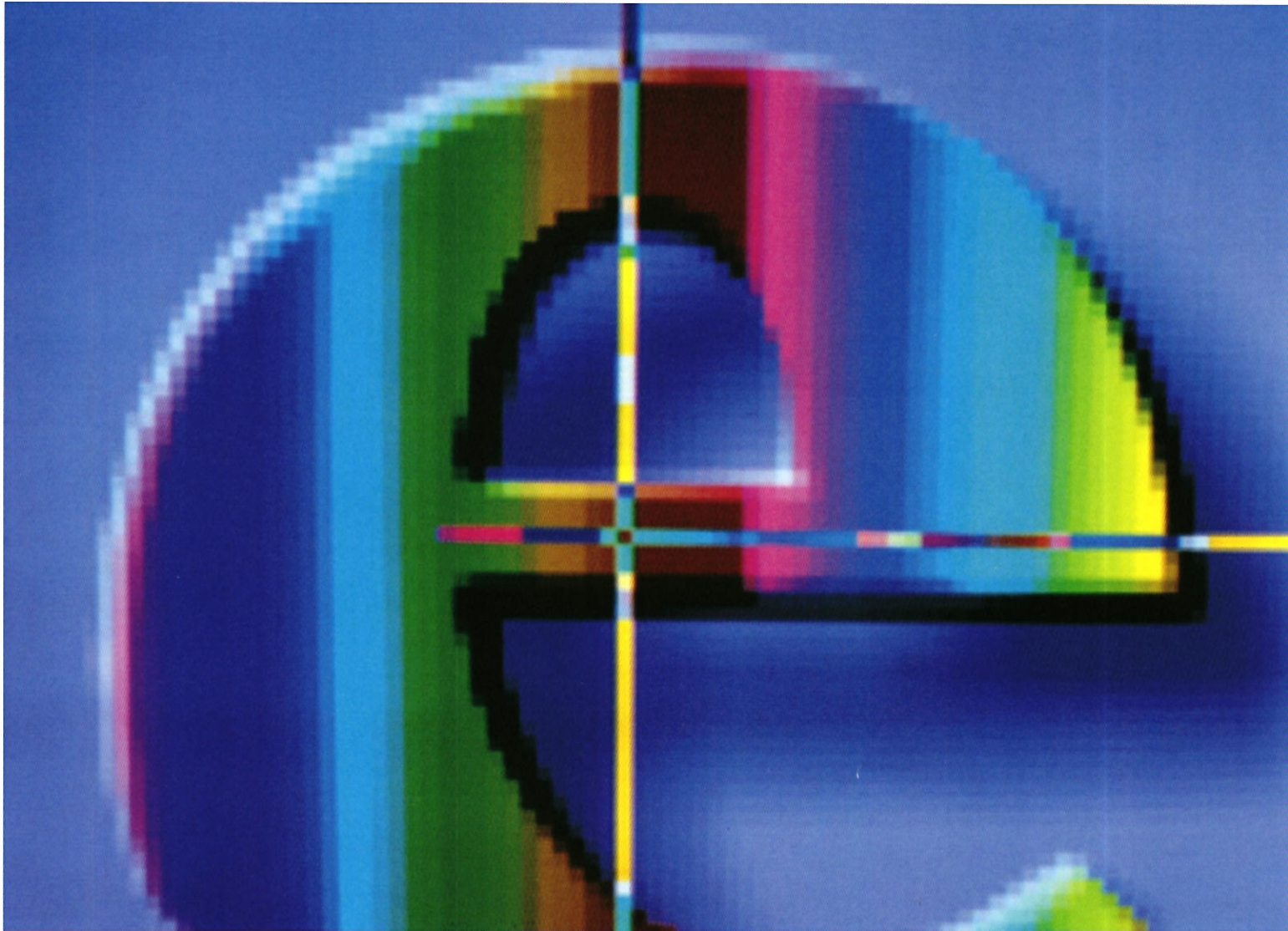


**GODIŠNJE IZVJEŠĆE O REZULTATIMA
PRAĆENJA KVALITETE ZRAKA U
MREŽI ZA PRAĆENJE KVALITETE
ZRAKA TERMoeLEKTRANE PLOMIN
U 2024. GODINI**



Zagreb, siječanj 2025.



EKONERG d.o.o. ♦ Odjel za mjerenja i analitiku
Laboratorij za praćenje kvalitete zraka, Koranska 5, Zagreb
Tel: +385 (0)1 6000-111; Faks: +385 (0)1 6171-560

Naručitelj:

HEP – Proizvodnja d.o.o.
Ulica grada Vukovara 37
10000 Zagreb

Radni nalog:

I-02-956/24

Oznaka izvješća:

L/I-02-956/24

Naslov:

**GODIŠNJE IZVJEŠĆE O REZULTATIMA PRAĆENJA KVALITETE ZRAKA U
MREŽI ZA PRAĆENJE KVALITETE ZRAKA TERMoeLEKTRANE PLOMIN**

IZVJEŠĆE ZA 2024. GODINU

Izvješće izradio:

Vedran Vađić, dipl. ing.

Voditelj Laboratorija za praćenje kvalitete zraka:

Vedran Vađić

Vedran Vađić, dipl. ing.

Direktor Odjela za mjerenja i analitiku:

Bojan Abramović

Bojan Abramović, dipl. ing. stroj.

Direktor:

Elvis Cukon

Elvis Cukon, dipl. ing. stroj., MBA

Zagreb, 31. siječanj 2025.

SADRŽAJ

1. UGOVORNI ODNOSI.....	4
2. METODE MJERENJA.....	4
3. REFERENTNI DOKUMENTI.....	5
3.1 Propisi Republike Hrvatske	5
3.2 Norme	5
3.3 Direktive i propisi EU	5
4. CILJANA KVALITETA PODATAKA.....	6
5. OPĆI PODACI.....	7
5.1 Metapodaci	7
5.2 Mjerni sustav	12
5.3 Specifikacija mjernih instrumenata i analiti	14
5.4 Lokacije mjernih postaja	14
5.5 Klasifikacija postaja	19
6. SAŽETAK QA/QC PLANA MREŽE	19
7. SAŽETAK POSTUPKA PROVJERE VALJANOSTI MJERNIH PODATAKA	19
7.1 Sažeti opis svih aktivnosti	19
7.2 Provjera statusa tehničke ispravnosti mjerene opreme.....	20
7.3 Provjera ispunjavanja QC standarda	20
7.4 Kritička i logička provjera mjernih podataka.....	20
7.5 Označavanje statusa valjanosti mjernih rezultata	20
7.6 Način prikazivanja validiranih podataka.....	21
8. TEHNIČKA ISPRAVNOST I MJERNA SLJEDIVOST	21
8.1 Tehnička ispravnost postaja	21
8.2 Onečišćujuće tvari koje su praćene tijekom godine	21
8.3 Mjerna sljedivost i osiguranje kvalitete mjerenja	21
9. PREGLED FUNKCIONALNOSTI POSTAJA.....	22
10. REZULTATI.....	23
10.1 Koncentracije onečišćujućih tvari i obrada podataka	23
10.2 Evaluacija mjernih podataka.....	23
10.2.1 Zakonska osnova i izjava o sukladnosti.....	23
10.2.2 Granične vrijednosti i učestalost dozvoljenih prekoračenja	24
10.2.3 Evaluacija rezultata	25
11. KATEGORIZACIJA ZRAKA	26

1. UGOVORNI ODNOSI

Sukladno ugovoru - Usluga obilaska imisijskih stanica i validacije podataka, broj ugovora kod Naručitelja U2303-197/22, broj ugovora kod Pružatelja usluga I-02-956/22, za potrebe TE Plomin, sklopljenom između Naručitelja HEP – Proizvodnja d.o.o. i Pružatelja usluge (zajednice ponuditelja) Ekonerg - Institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o. i Nastavni zavod za javno zdravstvo Istarske županije (NZZJZ IŽ), Pružatelj usluga je obavezan izvršiti praćenje kvalitete zraka na postajama mjerne mreže Termoelektrane Plomin, koja se sastoji od mjernih postaja Ripenda, Sv. Katarina, Plomin i Klavar, te izraditi godišnji izvještaj o mjeranju imisija za prethodnu izvještajnu godinu.

Provjera kvalitete mjerenja i podataka obavlja se sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22, 136/24) i Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20) i Pravilniku o sadržaju, formatu i postupku donošenja akcijskog plana za poboljšanje kvalitete zraka, te uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluke Komisije 2011/850/EU (NN 26/23).

Sukladno istom zakonu i pravilnicima te Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20) izrađeno je i ovo izvješće.

Analizirani su mjerni podaci od 01.01.2024. do 31.12.2024. godine za Mjernu mrežu Termoelektrane Plomin, postaje Ripenda, Sv. Katarina, Plomin i Klavar.

2. METODE MJERENJA

Mjerenja su obavljena prema sljedećim mjernim metodama i normama prikazanim u tablici 1.

Tablica 1. Mjerne metode i norme

Mjerna metoda	Norma
Mjerenje koncentracije sumporova dioksida u vanjskom zraku standardnom metodom	HRN EN 14212:2012 – Mjerenje koncentracije sumporovog dioksida u zraku ultraljubičastom fluorescencijom (EN 14212) + HRN EN 14212:2012/Ispr. 1:2014
Mjerenje koncentracije dušikova dioksida i dušikova monoksida u vanjskom zraku kemiluminiscencijom	HRN EN 14211:2012 – Metoda za mjerenje koncentracije dušikova dioksida i dušikova monoksida u zraku kemiluminiscencijom (EN 14211)
Mjerenje koncentracije ozona u vanjskom zraku ultraljubičastom fotometrijom	HRN EN 14625 – Mjerenje koncentracije ozona ultraljubičastom fotometrijom (EN 14625)
Mjerenje masene koncentracije frakcije lebdećih čestica PM ₁₀ na principu oscilirajuće mikrovage	HRN EN 16450:2017 Automatski mjerni sustavi za mjerenje koncentracije lebdećih čestica (EN 16450)

3. REFERENTNI DOKUMENTI

3.1 Propisi Republike Hrvatske

- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22, 136/24)
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20)
- Pravilniku o sadržaju, formatu i postupku donošenja akcijskog plana za poboljšanje kvalitete zraka, te uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluke Komisije 2011/850/EU (NN 26/23)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20)

3.2 Norme

- HRN EN ISO/IEC 17025 – Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija

3.3 Direktive i propisi EU

- Direktiva 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća
- Direktiva Komisije (EU) 2015/1480
- Provedbena odluka Komisije od 12. prosinca 2011. o utvrđivanju pravila za Direktive 2004/107/EZ i 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu uzajamne razmjene informacija i izvješćivanja o kvaliteti zraka (2011/850/EU)
- Guidance on the Decision 2011/850/EU
- „Criteria for EUROAIRNET The EEA Air Quality Monitoring and Information Network“; EEA Technical Report No. 12
- “QA/QC checks on air quality data in AIRBASE and on the EoI 2004 data Procedures and results”; ETC/ACC Technical paper 2005/3 September 2005; Wim Mol and Patrick van Hooydonk

4. CILJANA KVALITETA PODATAKA

Zahtjevi za kvalitetom mjernih podataka o kvaliteti zraka definirani su Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka.

Slijedeći zakonsku i normativnu regulativu postavljeni su zahtjevi na kvalitetu podataka koji su opisani u tablici 2.

Tablica 2.

Parametar kvalitete podataka	NO ₂ , SO ₂ , O ₃	PM ₁₀
Mjerna nesigurnost	15%	25%
Minimalan obuhvat podataka	90%	90%
Minimalna vremenska pokrivenost	-	-

Kod sjedinjavanja 10 minutnih vrijednosti u jednosatne vrijednosti (usrednjavanja podataka) zahtjeva se minimalni obuhvat podataka od 75%.

Kod izračunavanja viših vremena usrednjavanja također se zahtjeva minimalan obuhvat podataka od 75%.

5. OPĆI PODACI

5.1 Metapodaci

Mreža za kontinuirano praćenje kvalitete zraka Termoelektrane Plomin sastoji se od četiri mjerne postaje Ripenda, Sv. Katarina, Plomin i Klavar smještene u području utjecaja Termoelektrane Plomin. Metapodaci za mrežu i postaje prikazani su u tablici 3.

Tablica 3.

METAPODACI O MREŽI

1. 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	Jakov Batelić
1.4.3.	Adresa	Plomin bb
1.4.4.	Telefon	052 / 866165
	Fax	052 / 863491
1.4.5.	E-mail	jakov.batelic@hep.hr
1.4.6.	Web adresa	-
1.5.	Obavijest o vremenu: lokalno vrijeme	

METAPODACI MJERNIH POSTAJA

1. Opći podaci		
1.1.	Ime postaje	Ripenda
1.2.	Ime grada	Naselje Ripenda Verbanci
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	TE01
1.4.	Kod postaje	IS0501
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Ekonerg d.o.o., Nastavni zavod za javno zdravstvo Istarske županije – Istituto formativo 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 ₂ , NO ₂ / NO _x , O ₃ , čestice PM ₁₀
1.11.	Meteorološki parametri	Mjere se
1.12.	Druge informacije	
2. Klasifikacija postaje		
2.1.	Tip područja	Ruralno
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	Industrijska
2.3.	Dodatne informacije o postaji	
3. Mjerna oprema		
3.1. Naziv: automatska		
3.2. Analitička metoda ili mjerna metoda		
SO ₂	automatski analizator	analiza - UV fluorescencija
NO ₂ / NO _x	automatski analizator	analiza - kemiluminiscencija
Ozon (O ₃)	automatski analizator	analiza – UV apsorpcija
PM ₁₀ čestice	automatski analizator	analiza - oscilirajuća mikrovaga
4. Značajke uzorkovanja		
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

1. Opći podaci		
1.1.	Ime postaje	Sv. Katarina
1.2.	Ime grada	Naselje Sv. Katarina
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	TE02
1.4.	Kod postaje	IS0502
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Ekonerg d.o.o., Nastavni zavod za javno zdravstvo Istarske županije – Istituto formativo 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 ₂ , NO ₂ / NO _x , O ₃
1.11.	Meteorološki parametri	Mjere se
1.12.	Druge informacije	
2. Klasifikacija postaje		
2.1.	Tip područja	Ruralno
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	Industrijska
2.3.	Dodatne informacije o postaji	
3. Mjerna oprema		
3.1. Naziv: automatska		
3.2. Analitička metoda ili mjerna metoda		
SO ₂	automatski analizator	analiza - UV fluorescencija
NO ₂ / NO _x	automatski analizator	analiza - kemiluminiscencija
Ozon (O ₃)	automatski analizator	analiza – UV apsorpcija
4. Značajke uzorkovanja		
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

1. Opći podaci		
1.1.	Ime postaje	Plomin
1.2.	Ime grada	Naselje Plomin grad
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	TE03
1.4.	Kod postaje	IS0503
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Ekonerg d.o.o., Nastavni zavod za javno zdravstvo Istarske županije – Istituto formativo 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 ₂ , NO ₂ / NO _x
1.11.	Meteorološki parametri	Mjere se
1.12.	Druge informacije	
2. Klasifikacija postaje		
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	
3. Mjerna oprema		
3.1. Naziv: automatska		
3.2. Analitička metoda ili mjerna metoda		
SO ₂	automatski analizator	analiza - UV fluorescencija
NO ₂ / NO _x	automatski analizator	analiza - kemiluminiscencija
4. Značajke uzorkovanja		
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

1. Opći podaci		
1.1.	Ime postaje	Klavar
1.2.	Ime grada	Naselje Klavar
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	TE04
1.4.	Kod postaje	IS0504
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Ekonerg d.o.o., Nastavni zavod za javno zdravstvo Istarske županije – Istituto formativo 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 ₁₀ čestice
1.11.	Meteorološki parametri	Mjere se
1.12.	Druge informacije	
2. Klasifikacija postaje		
2.1.	Tip područja	Ruralno
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	Industrijska
2.3.	Dodatne informacije o postaji	
3. Mjerna oprema		
3.1. Naziv: automatska		
3.2. Analitička metoda ili mjerna metoda		
PM ₁₀ čestice	automatski analizator	analiza - oscilirajuća mikrovaga
4. Značajke uzorkovanja		
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

5.2 Mjerni sustav

Postaje su standardnog tipa izotermičkog skloništa s kontroliranim klimatskim uvjetima. Instrumenti i uzorkivači rade na osnovu mjernih principa referentnih metoda navedenih u Pravilniku o praćenju kvalitete zraka. Svaka postaja predstavlja neovisni mjerni sustav. Mjerni sustavi povezani su mobilnim internetom s nadzornim računalom u Laboratoriju za praćenje kvalitete zraka tvrtke Ekonerg.

Tablica 4. Popis praćenih parametara na mjernim postajama mjerne mreže TE Plomin

	Ripenda	Sv. Katarina	Plomin	Klavar
SO ₂	☑	☑	☑	-
NO ₂ /NO _x	☑	☑	☑	-
O ₃	☑	☑	-	
Lebdeće čestice (PM ₁₀)	☑	-	-	☑
Meteorološki parametri	☑	☑	☑	☑

Mjerni sustav sastoji se od sljedećih komponenti opisanih u tablici 5:

Tablica 5.

Mjerna postaja Ripenda

Komponenta sustava, proizvođač
Izotermičko sklonište za smještaj mjernih uređaja
Thermo Model 42i (NO/NO ₂ /NO _x analizator), Thermo Fisher Scientific
Thermo Model 43i (SO ₂ analizator), Thermo Fisher Scientific
Thermo Model 49i (O ₃ analizator), Thermo Fisher Scientific
TEOM 1400a (PM ₁₀ analizator), Rupprecht & Pataschnik
Meteorološki senzori za temperaturu, rel. vlažnost, brzinu i smjer vjetrova i atm. tlak
Kombinirana jedinica za prikupljanje i prijenos podataka te provjeru instrumenata na zero i span plin, airQlog, MLU
Sustav za prikupljanje i slanje podataka, Horiba
Kalibracijska boca
Termostatirani sustav grijanja i hlađenja, sustav za alarmiranje i sustav za sprječavanje požara

Mjerna postaja Sv. Katarina

Komponenta sustava, proizvođač
Izotermičko sklonište za smještaj mjernih uređaja
Thermo Model 42i (NO/NO ₂ /NO _x analizator), Thermo Fisher Scientific
Thermo Model 43i (SO ₂ analizator), Thermo Fisher Scientific
Thermo Model 49i (O ₃ analizator), Thermo Fisher Scientific
Meteorološki senzori za temperaturu, rel. vlažnost, brzinu i smjer vjetera i atm. tlak
Kombinirana jedinica za prikupljanje i prijenos podataka te provjeru instrumenata na zero i span plin, airQlog, MLU
Sustav za prikupljanje i slanje podataka, Horiba
Kalibracijska boca
Termostatirani sustav grijanja i hlađenja, sustav za alarmiranje i sustav za sprječavanje požara

Mjerna postaja Plomin

Komponenta sustava, proizvođač
Izotermičko sklonište za smještaj mjernih uređaja
Thermo Model 42i (NO/NO ₂ /NO _x analizator), Thermo Fisher Scientific
Thermo Model 43i (SO ₂ analizator), Thermo Fisher Scientific
Meteorološki senzori za temperaturu, rel. vlažnost, brzinu i smjer vjetera i atm. tlak
Kombinirana jedinica za prikupljanje i prijenos podataka te provjeru instrumenata na zero i span plin, airQlog, MLU
Kalibracijska boca
Termostatirani sustav grijanja i hlađenja, sustav za alarmiranje i sustav za sprječavanje požara

Mjerna postaja Klavar

Komponenta sustava, proizvođač
Izotermičko sklonište za smještaj mjernih uređaja
TEOM 1400a (PM ₁₀ analizator), Rupprecht & Pataschnik
Meteorološki senzori za temperaturu, rel. vlažnost, brzinu i smjer vjetera i atm. tlak
Kombinirana jedinica za prikupljanje i prijenos podataka te provjeru instrumenata na zero i span plin, airQlog, MLU
Termostatirani sustav grijanja i hlađenja, sustav za alarmiranje i sustav za sprječavanje požara

5.3 Specifikacija mjernih instrumenata i analiti

Sva mjerenja izvode se kontinuirano prema normiranim metodama definiranim u Pravilniku o praćenju kvalitete zraka. Svi instrumenti plinova posjeduju Tipsko odobrenje sukladno relevantnim normama. U tablici 6 prikazani su mjerni princip i vrijeme usrednjavanja za pojedini analizator.

Tablica 6

Instrument, analit	Mjerni princip	Vrijeme usrednjavanja (min)
Thermo Model 42i, NO/NO ₂ /NO _x analizator	Kemiluminiscencija	60
Thermo Model 43i, SO ₂ analizator	UV fluorescencija	60
Thermo Model 49i, O ₃ analizator	UV apsorpcija	60
TEOM 1400a , PM ₁₀ analizator	Oscilirajuća mikrovaga	60

5.4 Lokacije mjernih postaja

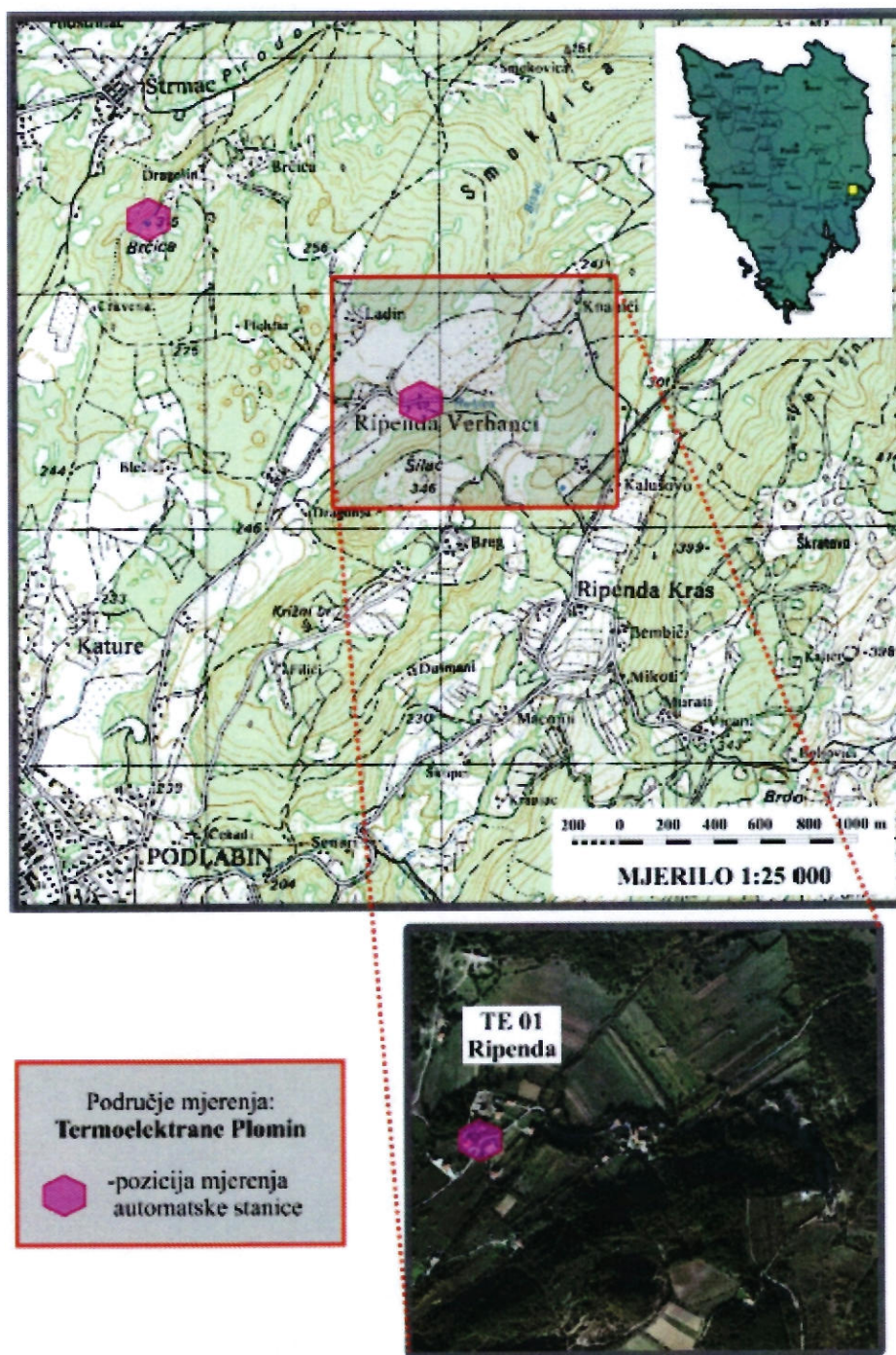
Sukladno Programu monitoringa kakvoće zraka TE Plomin (H-16-079, 1998. godine), predložene su lokacije i opseg mjerenja, uzimajući u obzir postojeću regulativu, obilježje prostora i procijenjeni utjecaj emisija. U nastavku su opisane i kartografski prikazane lokacije (makro i mikro lokacije) svih mjernih postaja u Mjernoj mreži Termoelektrane Plomin:

- Ripenda
- Sv. Katarina
- Plomin
- Klavar



Ripenda

Mjerna postaja je smještena oko 3,5 km jugozapadno u odnosu na TE Plomin (nnm 290 m), u pravcu Grada Labina. Ripenda predstavlja najreprezentativniju lokaciju za mjerenje utjecaja TE Plomin na kvalitetu zraka na prigradsko stambeno naselje. Na području te lokacije postoji i najduži niz mjerenja kvalitete zraka (Ripenda Kosi, mjerenja od 1989. do 2001., ZZJŽiŽ, Pula).

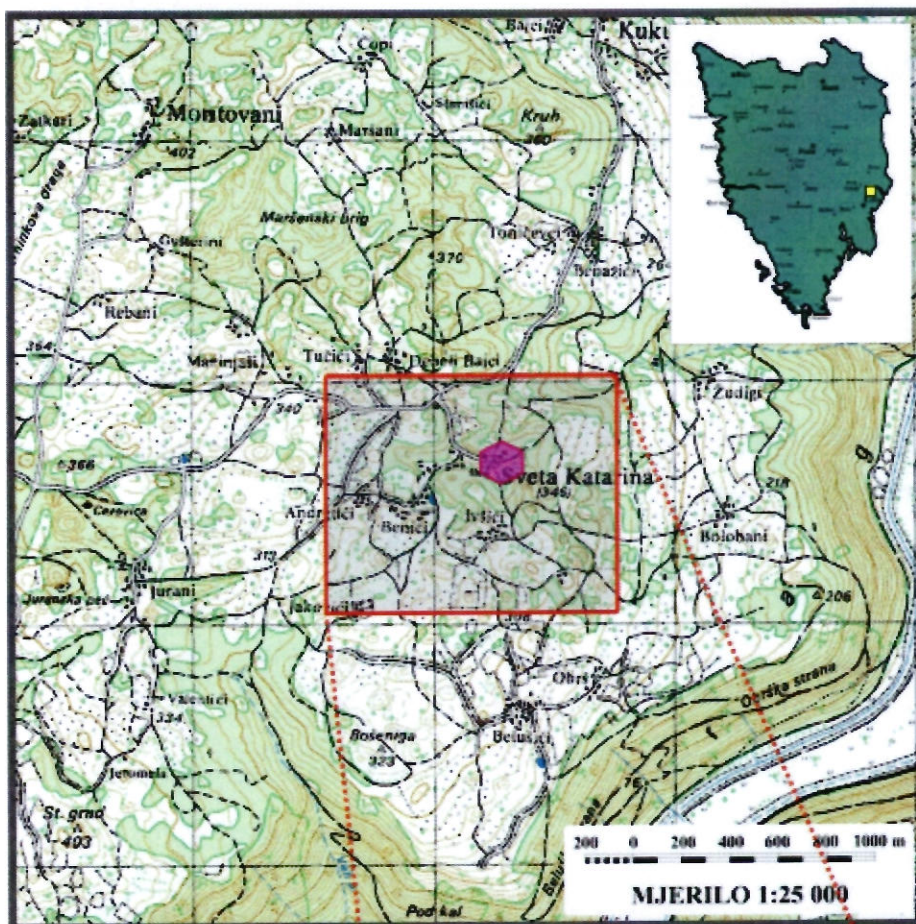


Slika 1. Lokacija postaje Ripenda



Sv. Katarina

Mjerna postaja je smještena u smjeru Pazina i prema unutrašnjosti Istre, a na udaljenosti od oko 10 km sjeverozapadno od TE Plomin (nnm 346 m). Zbog položaja i udaljenosti od TE Plomin povoljna je za praćenje utjecaja TE Plomin, kao i za praćenje onečišćenja zraka uzrokovanog daljinskim prijenosom. Postavljena je za praćenje utjecaja industrije, a nalazi se u ruralnom području.



Područje mjerenja:
Termoelektrane Plomin

 -pozicija mjerenja
automatske stanice

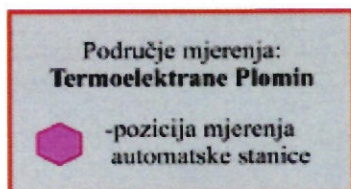
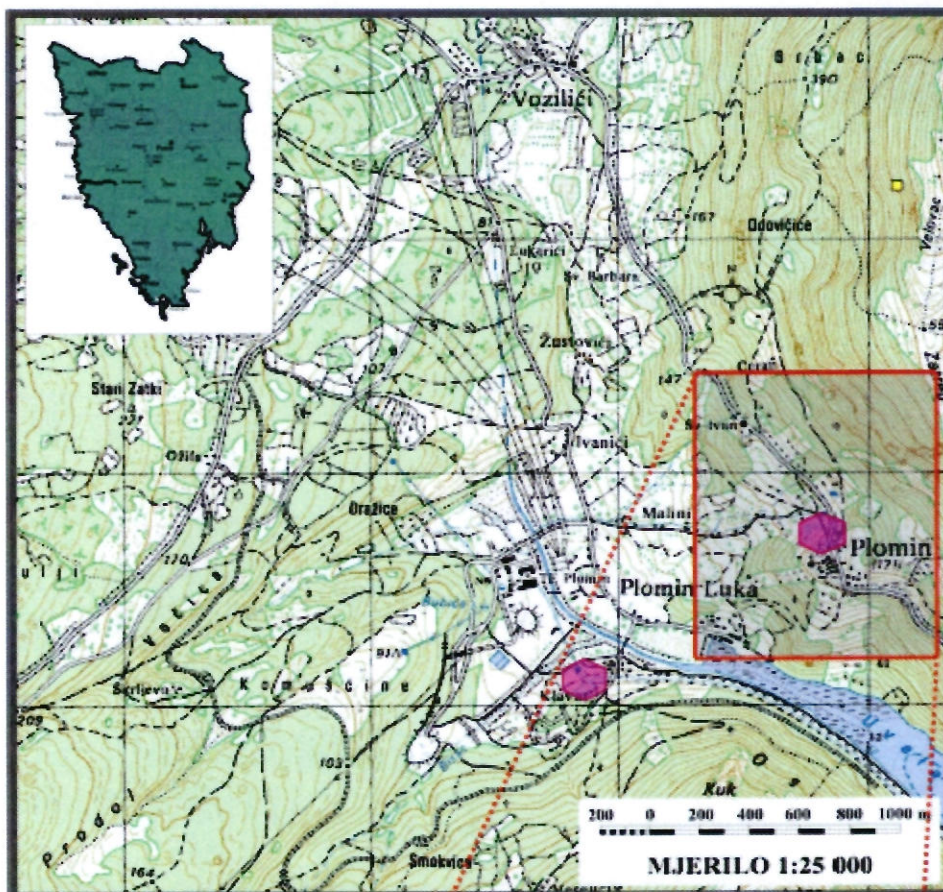


Slika 2. Lokacija postaje Sv. Katarina



Plomin

Mjerna postaja je smještena ispod samog naselja Plomin, oko 1,2 km od TE Plomin u smjeru istok-sjeveroistok (nnm 170 m). Zbog svog položaja može služiti za direktno praćenje emisija iz dimnjaka termoelektrane.

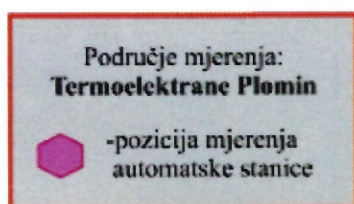
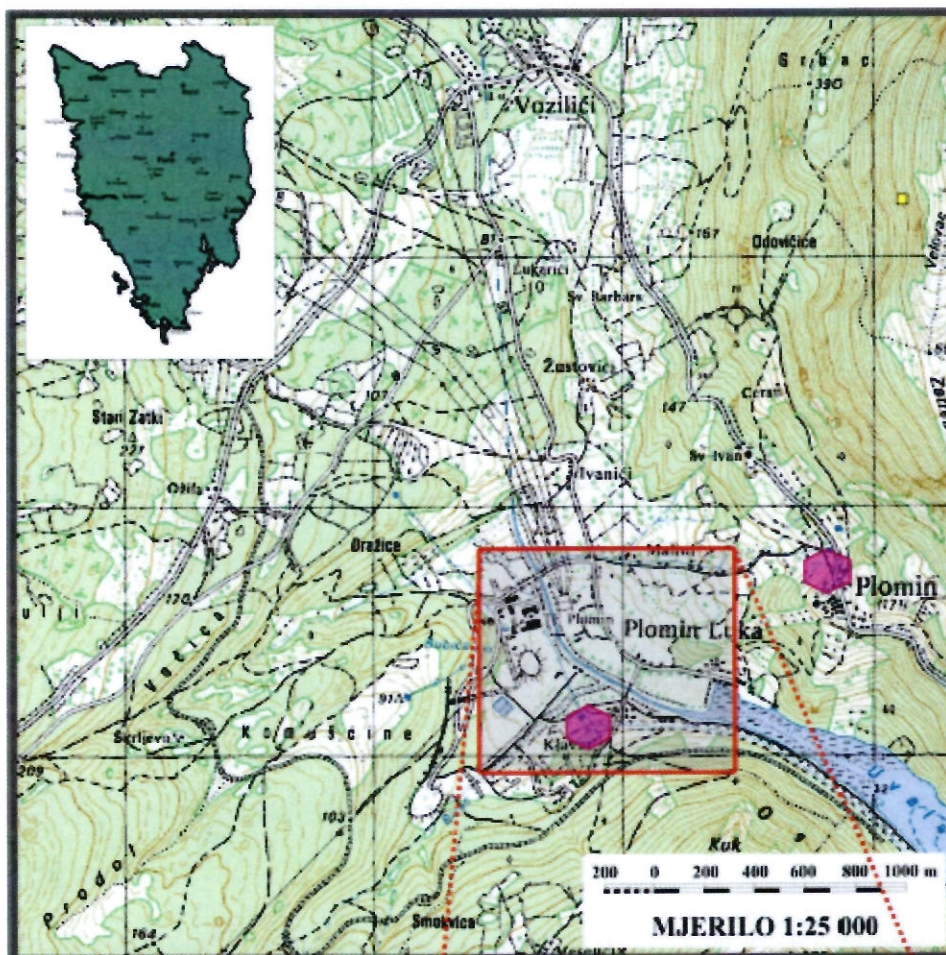


Slika 3. Lokacija postaje Plomin



Klavar

Mjerna postaja je smještena jugoistočno od TE Plomin, udaljena oko 450 m od pogona termoelektrane i oko 250 m od deponija ugljena (nnm 5 m). Kako se u smjeru jugozapada, na udaljenosti od oko 800 m nalazi odlagalište šljake i pepela, prati se i utjecaj vjetrom podignutih čestica sa odlagališta na kvalitetu zraka.



Slika 4. Lokacija postaje Klavar



5.5 Klasifikacija postaja

Po tipu područja tri mjerne postaje su ruralne (Ripenda, Sv. Katarina i Klavar) dok je tip područja za mjernu postaju Plomin prigradsko stambeno naselje pomiješano s neizgrađenim područjima. Sve četiri mjerne postaje u odnosu na izvor emisija su industrijske, te bi trebale ispitati utjecaj Termoelektrane Plomin na kvalitetu zraka na ovom području.

6. SAŽETAK QA/QC PLANA MREŽE

Za postizanje ciljne kvalitete podataka definiran je sustav kvalitete. Kod kreiranja QA/QC plana prvenstveno smo se vodili odrednicama norme HRN EN ISO/IEC 17025 – Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija te naputcima iz „Criteria for EUROAIRNET The EEA Air Quality Monitoring and Information Network“ EEA Technical Report No. 12 i “QA/QC checks on air quality data in AIRBASE and on the Eol 2004 data Procedures and results” ETC/ACC Technical paper 2005/3 September 2005 Wim Mol and Patrick van Hooydonk.

Sustav osiguranja i provjere kvalitete mjerenja sadržava sljedeće komponente:

1. Dnevna automatska provjera odaziva instrumenata na nulti i span plin
2. Redovna dnevna validacija podataka i stanja instrumenata
3. Redovni dvotjedni obilasci postaja
4. Po potrebi ugađanje instrumenata na postaji
5. Mjesečna izvješća
6. Godišnji servisi
7. Godišnje umjeravanje instrumenata i ispitivanje radnih karakteristika sukladno relevantnim normama
8. Izvanredni servisi – nakon značajnijih zahvata na instrumentima obavezno umjeravanje
9. Sudjelovanje u usporednim mjerenjima

7. SAŽETAK POSTUPKA PROVJERE VALJANOSTI MJERNIH PODATAKA

Podaci o koncentracijama satnih vremena usrednjavanja onečišćujućih tvari u zraku koje se prate mjerenjem kvalitete zraka na postajama, prema donesenim programima mjerenja razine onečišćenosti zraka predstavljaju osnovni izvor podataka potrebnih za izvještavanje i razmjenu informacija sukladno regulativi RH i EU.

Kao takvi moraju biti valjani odnosno provjereni (validirani) prema referentnim dokumentima navedenim u točki 3.

7.1 Sažeti opis svih aktivnosti

Slijedeći odredbe odluke EK 2011/850/EU, a u skladu s normom HRN EN ISO/IEC 17025 te normama za pojedine onečišćujuće tvari, validacija podataka obavlja se na osnovu provedbe QA/QC plana mjerenja kao i kritičke i logičke provjere mjernih podataka.

Postupak se sastoji od provjere tehničke ispravnosti instrumenata i sustava za mjerenje, provjere ispunjavanja kriterija kontrole kvalitete mjerenja i kritičke i logičke provjere mjernih podataka.

Ove aktivnosti obavljaju se svakodnevno za protekla 24 sata na centralnom računalu pomoću podataka iz baze podataka i direktnim pristupom računalima ili datalogerima u svakoj pojedinoj



postaji. Baza podataka sastoji se od svih mjernih, QA/QC i servisnih podataka o mreži koja se kontinuirano popunjava najnovijim podacima.

7.2 Provjera statusa tehničke ispravnosti mjerene opreme

Provjera statusa instrumenata uređaja obavlja se na način da se direktno putem modemske ili internetska veze centralno računalo spoji na računalo u provjeravanoj stanici koje je povezano sa svim relevantnim komponentama mjernog sustava postaje. Ovo omogućava uvid u statuse tehničke ispravnost uređaja sukladno protokolima postavljenim od strane proizvođača opreme.

7.3 Provjera ispunjavanja QC standarda

Svi uređaji za mjerenje kvalitete zraka u okviru provedbe QC mjerenja imaju automatsku periodičku (svakih 25 sati) provjeru odziva na nulti i span (konc. analita u iznosu od 80% mjernog područja) plin. Sukladno zadanim standardima svaka provjera bit će označena sa slovo E (error) ukoliko rezultati provjere prelaze zadane granice.

Na osnovu ove provjere može se zaključiti na koji način provjeravani instrument reagira na poznatu koncentraciju plina odnosno neprisutnost istog u nultom (filtriranom) zraku i postoje li trendovi u odgovoru instrumenta. Općenito ovako dobivene informacije predstavljaju kvalitetan uvid u funkcionalnost instrumenta te omogućavaju pravovremenu reakciju prije negoli se kvaliteta podataka spusti ispod postavljenih granica.

7.4 Krićka i logićka provjera mjernih podataka

Program za prikupljanje i prijenos podataka i ISKAZ preko baze podataka sa svih postaja omogućavaju uvid u sve mjerne, servisne i statusne podatke sa postaja. Ovo podrazumijeva 10 minutne i satne mjerne vrijednosti, postotak obuhvata rezultata, radovi na održavanju, alarmi i drugo. Krićka i logićka provjera podataka predstavlja procjenjivanje valjanosti podataka uzimajući u obzir sve parametre koji mogu govoriti o valjanosti podataka poput izuzetno visokih rezultata, rezultata koji se prebrzo mijenjaju i rezultata koji previše odstupaju od očekivanih pri danim uvjetima (meteorološkim, prometnim, lokacijskim itd). Također uzima u obzir i usporedbu s prethodnim mjerenjima pri sličnim uvjetima i mjerenjima drugih onečišćujućih tvari kao i mjerenja s drugih (oblićnih) postaja u mreži. Općenito ovaj postupak predstavlja upotrebu svih znanja, saznanja i iskustava na području kvalitete zraka sa ciljem što kvalitetnije procjene valjanosti podataka.

7.5 Oznaćavanje statusa valjanosti mjernih rezultata

Oznaćavanje statusa valjanosti mjernih podataka obavlja se u ISKAZ-u i excel validacijskim listama svakodnevno na osnovi gore opisanog postupka.

Podaci se oznaćavaju na slijedeći naćin:

zapis bez GV							
zapis < 0							
zapis < GV							
zapis > GV							
odr. zero/span							
QA postupak		instrument na redeovnom odrćavanju ili redeovnoj kalibraciji					
obuhvat < 75%							
dodatna provjera							
nema zapisa							
ne validno	broj+N	moće biti i u drugoj boji ove legende					



7.6 Način prikazivanja validiranih podataka

Validirani podaci prikazuju se u xls formatu. Podaci za sve onečišćujuće tvari sadržani su u jednoj datoteci u obliku triju tablica na tri lista nazvana „Prilog 1“, „Prilog 2“ i „Prilog 3“ u ovisnosti koju vrstu podataka prikazuje. Osim validiranih satnih vrijednosti tablice sadržavaju i statističke podatke kako je to opisano u Pravilniku o praćenju kvalitete zraka. Tablice se nalaze u prilogima u elektroničkom obliku na USB-u.

8. TEHNIČKA ISPRAVNOST I MJERNA SLJEDIVOST

8.1 Tehnička ispravnost postaja

Svi postupci osiguravanja tehničke ispravnosti postaja obavljeni su od strane ovlaštenog serviseru za instrumente proizvođača Thermo Fischer Scientific, tvrtke Kobis i MLU.

8.2 Onečišćujuće tvari koje su praćene tijekom godine

Onečišćujuće tvari koje su praćene u 2024. godini na mjernim postajama Mjerne mreže Termoelektrane Plomin:

	Ripenda	Sv. Katarina	Plomin	Klavar
SO ₂	☒	-	-	-
NO ₂ /NO _x	☒	☒	-	-
O ₃	-	-	-	-
Lebdeće čestice (PM ₁₀)	-	-	-	-

Mjerna postaja Ripenda

- Sumporov dioksid (SO₂)
- Dušikov dioksid (NO₂)

Mjerna postaja Sv. Katarina

- Dušikov dioksid (NO₂)

8.3 Mjerna sljedivost i osiguranje kvalitete mjerenja

Praćenje koncentracija gore navedenih onečišćujućih tvari izvodilo se kontinuiranim mjerenjima prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22, 136/24) i Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20).

Analizatori za mjerenje NO₂ i SO₂ sa mjerne postaje Ripenda i analizator za mjerenje NO₂ sa mjerne postaje Sv. Katarina umjereni su u prosincu 2023. godine u akreditiranom umjernom laboratoriju tvrtke Ekonerg sukladno propisanim radnim postupcima prema normi HRN EN ISO/IEC 17025 i relevantnim normama za svaku metodu.

Certifikati o umjeravanju sa dokazima mjerne sljedivosti do SI jedinica prema ISO 17025 nalaze se u dokumentaciji postaja.



9. PREGLED FUNKCIONALNOSTI POSTAJA

U 2024. godini obuhvat podataka na mjernoj postaji Ripenda iznosio je 33,2 %, a na mjernoj postaji Sv. Katarina iznosio je 24,7 %. Na mjernim postajama Plomin i Klavar nije bilo validnih podataka u 2024. godini.

Ostvarena kvaliteta podataka prikazana je u tablici 7.

Tablica 7. Ostvarena kvaliteta podataka

OBUH VAT PODATAKA (%) ZA SATNO VRIJEME USREDN JAVANJA MJERNE MREŽE TERMOELEKTRANE PLOMIN U 2024. GODINI					
Mjerna postaja	NO ₂ [%]	SO ₂ [%]	O ₃ [%]	PM ₁₀ [%]	Sr.vr. [%]
Ripenda	54,9	77,7	0	0	33,2
Sv. Katarina	74,2	0	0	-	24,7
Plomin	0	0	-	-	0
Klavar	-	-	-	0	0
Srednja vrijednost	43,0	25,9	0,0	0,0	14,5

Krajem prosinca 2023. na mjernu postaju Ripenda (analizatori za mjerenje NO₂ i SO₂) i mjernu postaju Sv. Katarina (analizator za mjerenje NO₂) instalirani su analizatori koji su servisirani i koji su prošli sve potrebne testove na umjeravanju u umjernom laboratoriju u prosincu 2023. godine.

Ostali analizatori koji nisu prošli potrebne testove prilikom umjeravanja te time nisu imali osiguranu mjernu sljedivost (jedan NO₂, jedan SO₂ i jedan O₃) ili nisu bili niti ispravno servisirani (jedan SO₂ i jedan O₃), nisu niti instalirani na mjerne postaje.

Na mjernoj postaji Plomin nije radio nijedan analizator, a od kolovoza 2023. godine sustav za prikupljanje i prijenos podataka je bio u kvaru.

U kontekstu mjerenja PM₁₀ na postajama Ripenda i Klavar dokumentacija o godišnjem servisu i provjeri analizatora u skladu s preporukama proizvođača nije raspoloživa.

Na mjernoj postaji Klavar od lipnja 2023. protok zraka bio je prenizak, a od ožujka 2024. analizator PM₁₀ je u kvaru te nema mjerenja.

Na mjernoj postaji Ripenda od prosinca 2023. pumpa analizatora PM₁₀ je u kvaru, a protok zraka je također prenizak.

Slijedom navedenog podaci mjerenja PM₁₀ za 2024. godine na postajama Ripenda i Klavar označeni su kao nevaljani.

10. REZULTATI

10.1 Koncentracije onečišćujućih tvari i obrada podataka

Tijekom 2024. dobiveni rezultati prikazani su i obrađeni u prilogima 1-3 (nalaze se u elektroničkom obliku na USB-u):

Ripenda

- Prilog 1. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari satnih vremena usrednjavanja
- Prilog 2. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari 24-satnih vremena usrednjavanja
- Prilog 3. Statistička obrada podataka sa kategorizacijom kvalitete zraka

Sv. Katarina

- Prilog 1. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari satnih vremena usrednjavanja
- Prilog 2. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari 24-satnih vremena usrednjavanja
- Prilog 3. Statistička obrada podataka sa kategorizacijom kvalitete zraka

Na mjernim postajama Plomin i Klavar nije bilo validnih podataka u 2024. godini.

10.2 Evaluacija mjernih podataka

10.2.1 Zakonska osnova i izjava o sukladnosti

Ocjenjivanje razine onečišćenosti zraka izvedeno je sukladno Članku 20. i 21. Zakona o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22, 136/24) te Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20).

Izjava o sukladnosti izmjerenih vrijednosti temeljena je na Prilozima 1, 2, 3 i 5 Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20).

Pravilo odlučivanja definirano je u Članku 21. Zakona o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22, 136/24) i Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20).

10.2.2 Granične vrijednosti i učestalost dozvoljenih prekoračenja

Za evaluaciju rezultata korištene su, sukladno gore spomenutoj Uredbi, granične i ciljne vrijednosti i učestalost dozvoljenih prekoračenja iz tablica 8 i 9.

Tablica 8. Razine granične vrijednosti (GV) i učestalost dozvoljenih prekoračenja

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Razina granične vrijednosti (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
SO ₂	1 sat	350 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	125 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 3 puta tijekom kalendarske godine)
NO ₂	1 sat	200 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 18 puta tijekom kalendarske godine
	1 godina	40 µg/m ³	–
PM ₁₀	24 sata	50 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine
	1 godina	40 µg/m ³	–

Tablica 9. Razine ciljne vrijednosti (CV) i učestalost dozvoljenih prekoračenja

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Razina ciljne vrijednosti (CV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
O ₃	Najviša dnevna osmosatna srednja vrijednost	120 µg/m ³	CV ne smije biti prekoračena više od 25 dana u kalendarskoj godini usrednjeno na tri godine

10.2.3 Evaluacija rezultata

Pri evaluaciji rezultata korišteno je pravilo zaokruživanja koje je propisano Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20), članak 23., i Provedbenom odlukom Komisije IPR (2011/850/EZ), Annex I part A(2).

Postaja Ripenda

Satno usrednjavanje

Tijekom 2024. godine koncentracije SO₂ i NO₂ nisu prekoračile graničnu vrijednost za satno vrijeme usrednjavanja.

Dnevno usrednjavanje

U 2024. koncentracije SO₂ nisu prekoračile graničnu vrijednost za 24 satno vrijeme usrednjavanja

Godišnje usrednjavanje

Koncentracije NO₂ ne prekoračuju godišnju graničnu vrijednost.

Pragovi upozorenja

Koncentracije NO₂ i SO₂ nisu prekoračile pragove upozorenja.

Pragovi procjene

S obzirom da je obuhvat podataka na razini godine bio nizak razine koncentracija NO₂ i SO₂ u odnosu na pragove procjene nisu procijenjene.

Postaja Sv. Katarina

Satno usrednjavanje

Tijekom 2024. godine koncentracije NO₂ nisu prekoračile graničnu vrijednost za satno vrijeme usrednjavanja.

Dnevno usrednjavanje

Za NO₂ nije propisana granična (GV) za satno vrijeme usrednjavanja.

Godišnje usrednjavanje

Koncentracije NO₂ ne prekoračuju godišnju graničnu vrijednost.

Pragovi upozorenja

Koncentracije NO₂ nisu prekoračile pragove upozorenja.

Pragovi procjene

S obzirom da je obuhvat podataka na razini godine bio nizak razine koncentracija NO₂ u odnosu na pragove procjene nisu procijenjene.

Zbog neispravnosti rada analizatora podaci lebdećih čestica s mjernih postaja Ripenda i Klavar nisu razmatrani.

Mjerenja O₃ na postaji Ripenda, mjerenja SO₂ i O₃ na postaji Sv. Katarina kao i mjerenja NO₂ i SO₂ na postaji Plomin nisu provedena u 2024. godini.

11. KATEGORIZACIJA ZRAKA

Sukladno Zakonu o zaštiti zraka kategorije kvalitete zraka utvrđuju se jedanput godišnje za proteklu kalendarsku godinu.

Obuhvat podataka u 2024. godini bio je manji od 90% i iznosio je 54,9% za NO₂ i 77,3% za SO₂ na mjernoj postaji Ripenda te 74,2% za NO₂ na mjernoj postaji Sv. Katarina te kategorizacija kvalitete zraka nije provedena.

Zbog neispravnosti rada analizatora podaci lebdećih čestica s mjernih postaja Ripenda i Klavar nisu razmatrani.

Mjerenja O₃ na postaji Ripenda, mjerenja SO₂ i O₃ na postaji Sv. Katarina kao i mjerenja NO₂ i SO₂ na postaji Plomin nisu provedena u 2024. godini.

Tablica 10. Statistička obrada mjernih podataka sa postaje Ripenda

STATISTIČKA OBRADA MJERNIH REZULTATA NA MJERNOJ POSTAJI RIPENDA ZA 2024. GODINU		
Statistički parametar / Onečišćujuća tvar	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)
Minimalna satna vrijednost	-2,2	-1,1
Maximalna satna vrijednost	25,6	29,8
Median satnih vremena usrednjavanja	2,1	2,9
Srednja vrijednost satnih vremena usrednjavanja	2,1	3,0
Percentil 99,73 satnih vremena usrednjavanja	-	12,4
Percentil 99,79 satnih vremena usrednjavanja	21,6	-
Minimalna 24 satna vrijednost	-0,1	-0,6
Maximalna 24 satna vrijednost	10,4	8,5
Median 24 satnih vremena usrednjavanja	2,2	3,1
Srednja vrijednost 24 satnih vremena usrednjavanja	2,1	3,0
Percentil 90,4 24 satnih vremena usrednjavanja	-	-
Percentil 93,2 24 satnih vremena usrednjavanja	-	-
Percentil 99,2 24 satnih vremena usrednjavanja	-	6,7
Valjanih rezultata satnih vremena usrednjavanja (%)	54,9	77,7
Valjanih rezultata 24 satnih vremena usrednjavanja (%)	54,9	77,3
Broj prekoračenja satnog GV	0	0
Broj prekoračenja 24 satnog GV	0	0
Prekoračenje godišnje GV	-	-
Pragovi procjene	-	-
Kategorija kvalitete zraka	-	-

Tablica 11. Statistička obrada mjernih podataka sa postaje Sv. Katarina

STATISTIČKA OBRADA MJERNIH REZULTATA NA MJERNOJ POSTAJI SV. KATARINA ZA 2024. GODINU	
Statistički parametar / Onečišćujuća tvar	NO₂ (µg/m³)
Minimalna satna vrijednost	-0,8
Maximalna satna vrijednost	20,5
Median satnih vremena usrednjavanja	1,5
Srednja vrijednost satnih vremena usrednjavanja	2,0
Percentil 99,73 satnih vremena usrednjavanja	-
Percentil 99,79 satnih vremena usrednjavanja	12,9
Minimalna 24 satna vrijednost	0,5
Maximalna 24 satna vrijednost	8,6
Median 24 satnih vremena usrednjavanja	1,5
Srednja vrijednost 24 satnih vremena usrednjavanja	2,0
Percentil 90,4 24 satnih vremena usrednjavanja	-
Percentil 93,2 24 satnih vremena usrednjavanja	-
Percentil 99,2 24 satnih vremena usrednjavanja	-
Valjanih rezultata satnih vremena usrednjavanja (%)	74,2
Valjanih rezultata 24 satnih vremena usrednjavanja (%)	72,4
Broj prekoračenja satnog GV	0
Broj prekoračenja 24 satnog GV	0
Prekoračenje godišnje GV	-
Pragovi procjene	-
Kategorija kvalitete zraka	-

PRILOZI

MJERNA POSTAJA RIPENDA

- Prilog 1. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari satnih vremena usrednjavanja
- Prilog 2. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari 24 satnih vremena usrednjavanja
- Prilog 3. Statistička obrada podataka s klasifikacijom zraka

MJERNA POSTAJA SV. KATARINA

- Prilog 1. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari satnih vremena usrednjavanja
- Prilog 2. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari 24 satnih vremena usrednjavanja
- Prilog 3. Statistička obrada podataka s klasifikacijom zraka

ELEKTRONIČKA VERZIJA IZVJEŠĆA