

**GODIŠNJE IZVJEŠĆE O REZULTATIMA
PRAĆENJA KVALITETE ZRAKA NA
AUTOMATSKOJ POSTAJI ZA
PRAĆENJE KVALITETE ZRAKA
JAKUŠEVEC U 2025. GODINI**



Zagreb, siječanj 2026.



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: **GRAD ZAGREB**
ZAGREBAČKI HOLDING d.o.o.
PODRUŽNICA ČISTOĆA
Radnička cesta 82
10000 Zagreb

Radni nalog: I-02-3396/25

Oznaka izvješća: L/I-02-3396/25

Naslov:

**GODIŠNJE IZVJEŠĆE O REZULTATIMA PRAĆENJA KVALITETE ZRAKA NA
AUTOMATSKOJ POSTAJI ZA PRAĆENJE KVALITETE ZRAKA JAKUŠEVEC**

IZVJEŠĆE ZA 2025. GODINU

Izvješće izradili: Vedran Vađić, dipl. ing.
Davor Brebrić

Voditelj Laboratorija za praćenje kvalitete zraka:

Vedran Vađić, dipl. ing.

Direktor Odjela za mjerenja i analitiku:

Bojan Abramović, dipl. ing. stroj.

Direktor:

Elvis Cukon, dipl. ing. stroj., MBA

Zagreb, 19. siječanj 2026.

EKONERG
Institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o.
Z A G R E B, Koranska 5



SADRŽAJ

1. UGOVORNI ODNOSI.....	4
2. MJERENJA SUKLADNO AKREDITIRANIM METODAMA.....	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.....	8
5.3 Specifikacija mjernih instrumenata i analiti.....	9
5.4 Lokacija	9
5.4.1 Makrolokacija.....	9
5.4.2 Mikrolokacija	10
5.5 Klasifikacija postaje.....	10
6. SAŽETAK QA/QC PLANA MREŽE.....	11
7. SAŽETAK POSTUPKA PROVJERE VALJANOSTI MJERNIH PODATAKA	11
7.1 Sažeti opis svih aktivnosti	11
7.2 Provjera statusa tehničke ispravnosti mjerene opreme	11
7.3 Provjera ispunjavanja QC standarda.....	12
7.4 Krićka i logićka provjera mjernih podataka	12
7.5 Oznaćavanje statusa valjanosti mjernih rezultata	12
7.6 Naćin prikazivanja validiranih podataka	12
8. TEHNIĆKA ISPRAVNOST I MJERNA SLJEDIVOST	13
8.1 Tehnićka ispravnost postaja.....	13
8.2 Onećišćujuće tvori koje su praćene na mjernoj postaji	13
8.3 Mjerna sljedivost i osiguranje kvalitete mjerenja	13
9. PREGLED FUNKCIONALNOSTI POSTAJE	13
10. REZULTATI.....	14
10.1 Koncentracije onećišćujućih tvori i obrada podataka	14
10.2 Evaluacija mjernih podataka	14
10.2.1 Zakonska osnova i izjava o sukladnosti.....	14
10.2.2 Granićne vrijednosti i ućestalost dozvoljenih prekoraćenja	14
10.2.3 Evaluacija rezultata	15
11. KATEGORIZACIJA ZRAKA.....	17



1. UGOVORNI ODNOSI

Sukladno nalogu broj I-02-3360/25 i I-02-3396/25, a na temelju Ugovora broj 1-25/NOS-9/24 i 2-24/NOS-6/22 (narudžbenice broj 2024-2293, 2024-2382 i 2025-1847) sklopljenim između Zagrebačkog Holdinga, Ekonergera - Instituta za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o. i Instituta za medicinska istraživanja (IMI), Ekonerger je bio obavezan u 2025. godini izvršiti provjeru kvalitete mjerenja i podataka, za mjerenja svih parametara u mreži kao i validaciju mjernih podataka na postaji za praćenje kvalitete zraka Jakuševac. Ekonerger je radio mjerenja sumporovodika (H_2S) i amonijaka (NH_3), i merkaptana od 1.6.2025., a IMI merkaptana (do 30.5.2025.) i lebdećih čestica PM_{10} s analizom PAU i teških metala.

Provjera kvalitete mjerenja i podataka obavlja se sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22, 136/24), 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 validirani mjerni podaci od 01.01.2025. do 31.12.2025. godine.

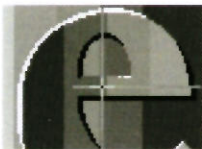
2. MJERENJA SUKLADNO AKREDITIRANIM METODAMA

Mjerenja H_2S je prema akreditiranoj ispitnoj metodi prikazanoj u tablici 1 provodio Laboratorij za praćenje kvalitete zraka tvrtke Ekonerger koji je osposobljen prema HRN EN ISO/IEC 17025:2007:

Tablica 1. Mjerne metode i norme

Mjerna metoda	Norma
*Mjerenje koncentracije sumporovodika u vanjskom zraku ekvivalentno standardnoj metodi	UV fluorescencija uz prethodno uklanjanje SO_x i konverziju H_2S u SO_2 HRN EN 14212:2012 – Mjerenje koncentracije sumporovog dioksida u zraku ultraljubičastom fluorescencijom (EN 14212) + HRN EN 14212:2012/Ispr. 1:2014
Mjerenje koncentracije amonijaka u vanjskom zraku preporučenom metodom	Mjerenje koncentracija amonijaka – automatska mjerna metoda – kemiluminiscencija uz prethodnu konverziju NH_3 u NO_x koja se bazira na referentnoj metodi za mjerenje NO/NO_2 HRN EN 14211:2012 – Metoda za mjerenje koncentracije dušikova dioksida i dušikova monoksida u zraku kemiluminiscencijom.
Mjerenje koncentracije merkaptana u vanjskom zraku – automatsko uzorkovanje prisisavanjem uz istovremenu analizu plinskom kromatografijom	GC-PID (nema normirane metode)

*metode akreditirane prema HRN EN ISO/IEC 17025



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.

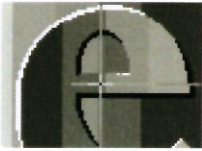
Slijedeći zakonsku i normativnu regulativu postavljeni su zahtjevi na kvalitetu podataka koji su opisani u tablici 2.

Tablica 2.

Parametar kvalitete podataka	H ₂ S, NH ₃	Merkaptani
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%.



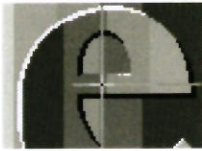
5. OPĆI PODACI

5.1 Metapodaci

Metapodaci za mjernu postaju Jakuševac prikazani su u tablici 3.

Tablica 3.

1. PODACI O MREŽI		
1.1.	Naziv: Mreža za praćenje kvalitete zraka Zagrebački holding d.o.o., Podružnica Čistoća	
1.2.	Kratica: GZ04	
1.3.	Tip mreže: lokalna mjerna mreža posebne namjene	
1.4.	Tijelo odgovorno za upravljanje mrežom:	
1.4.1.	Naziv	Zagrebački holding d.o.o., Podružnica Čistoća
1.4.2.	Ime odgovorne osobe	Davor Vić, dipl.ing.
1.4.3.	Adresa	Radnička cesta 82
1.4.4.	Telefon	Tel.: +385 1 6321 300
	Fax	Tel.: +385 1 6429 710
1.4.5.	e-mail	cistoca.uredvoditelja@zgh.hr
1.4.6.	Web adresa	https://www.cistoca.hr/
2. PODACI O POSTAJI		
1. Opći podaci		
1.1.	Ime postaje	Jakuševac
1.2.	Ime grada	Zagreb
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	Jak001
1.4.	Kod postaje	GZ0401
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Ekonerg i Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada
1.6.	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Zagrebački holding - Podružnica Čistoća, Grad Zagreb, Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije
1.7.	Ciljevi mjerenja	Procjene utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš, praćenje onečišćenja sa odlagališta otpada Jakuševac
1.8.	Geografske koordinate	45,763728; 16,018014
1.9.	NUTS	
1.10.	Onečišćujuće tvari koje se mjere	H ₂ S, NH ₃ , merkaptani, PM ₁₀ , Pb, Ni, As, Cd i PAU u PM ₁₀
1.11.	Meteorološki parametri	Brzina i smjer vjetra
1.12.	Druge informacije	
2. Klasifikacija postaje		
2.1.	Tip područja	Prigradska
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	Industrijska – postaja posebne namjene
2.3.	Dodatne informacije o postaji	Neposredna blizina odlagališta otpada Jakuševac
3. Mjerna oprema		



3.1. Naziv: Sekvencijalni sakupljač lebdećih čestica SEQ 47/50		
3.2. Analitička metoda ili mjerna metoda		
R-SH	Ručno sakupljanje	Analiza – spektrofotometrija
PM ₁₀	Automatsko sakupljanje	Analiza – gravimetrijska metoda HRN EN 12341:2014 (EN 12341:2014)
Pb, Cd, Ni, As u PM ₁₀	Automatsko sakupljanje	Analiza – spektrometrija masa induktivno spregnute plazme (ICP MS)
PAU u PM ₁₀	Automatsko sakupljanje	Analiza – tekućinska kromatografija visoke djelotvornosti uz fluorescentni detektor (HPLC-FD)
H ₂ S	Automatski analizator	UV fluorescencija
NH ₃	Automatski analizator	Kemiluminiscencija
R-SH (merkaptani)	Automatski analizator	GC - elektrokemijska ćelija
4. Značajke uzorkovanja		
4.1.	Lokacija mjernog mjesta	Nogometno igralište NK "Sava"
4.2.	Visina mjesta uzorkovanja	cca 4 m
4.3.	Učestalost integriranja podataka	1h/24h za vrijeme intervala praćenja
4.4.	Vrijeme uzorkovanja	dnevno

5.2 Mjerni sustav

Postaja je 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. Mjerni sustav povezan je mobilnim internetom sa nadzornim računalom u Laboratoriju za praćenje kvalitete zraka tvrtke Ekonerg.

Mjerni sustav sastoji se od sljedećih komponenti opisanih u tablici 4:

Tablica 4.

Komponenta sustava	Proizvođač
Izotermičko sklonište za smještaj mjernih uređaja,	MLU
APSA-370 + CU H ₂ S analizator	Horiba
APNA-370 + CU NH ₃ analizator	Horiba
Medor GC 866 analizator sumpornih spojeva (R-H)	Chromatotec
Sekvencijalni sakupljač lebdećih čestica SEQ 47/50	Leckel
Sustav za kontrolu odziva AFCU 360M	Horiba
Permeacijske cjevčice	Horiba
Sustav za prikupljanje i slanje podataka	Horiba
Termostatirani sustav grijanja i hlađenja	LG
Sustav za uzorkovanje merkaptana	IMI



5.3 Specifikacija mjernih instrumenata i analiti

Sva automatska mjerenja izvode se kontinuirano prema normiranim metodama definiranim u Pravilniku o praćenju kvalitete zraka. Svi instrumenti posjeduju Tipsko odobrenje sukladno relevantnim normama. U tablici 5 prikazani su mjerni princip, vrijeme usrednjavanja i granica detekcije za pojedini analizator.

Tablica 5.

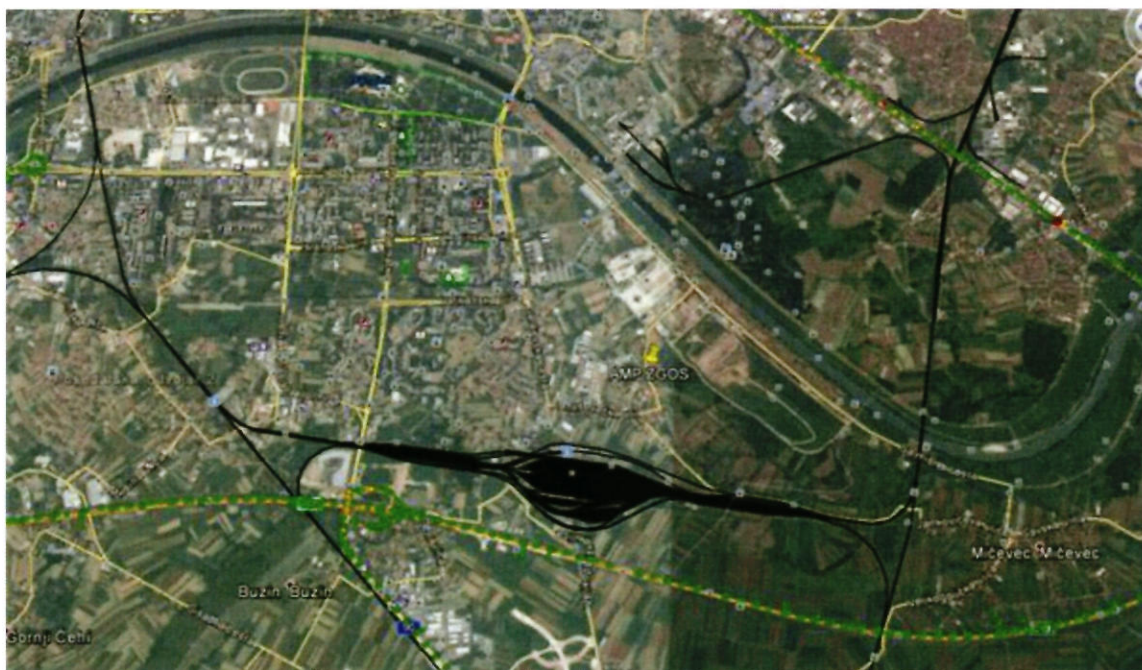
Instrument, analit	Mjerni princip	Vrijeme usrednjavanja (min)	Granica detekcije ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Horiba APSA-370+CU, H ₂ S	UV fluorescencija	60	1,52
Horiba APNA-370+CU, NH ₃	kemiluminiscencija	60	15,24
MEDOR GC 866, R-SH	GC – plinska kromatografija	60	0,1

5.4 Lokacija

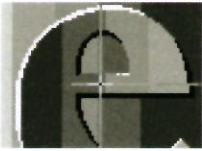
Makrolokacija i mikrolokacija mjerne postaje određena je projektnom dokumentacijom.

5.4.1 Makrolokacija

Postaja je smještena u jugoistočnom dijelu grada Zagreba u blizini odlagališta otpada Jakuševac i cca 1 km od Ranžirnog kolodvora Zagreb (Slika 1).



Slika 1. Makrolokacija postaje Jakuševac



5.4.2 Mikrolokacija

Postaja je smještena cca 100 metara od centra odlagališta otpada, 300 metara od kompostane, 30 metara od naselja s obiteljskim kućama i 10 metara od lokalne prometnice. Na slici 2 označena je mikrolokacija postaje.



Slika 2. Mikrolokacija postaje Jakuševac

5.5 Klasifikacija postaje

Postaja je po tipu područja industrijska i sastavni je dio Rješenja o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša za odlagalište otpada Prudinec/Jakuševac, Klasa: UP/I 351-03/13-02/60, Urbroj: 517-06-2-2-1-16-67 od 20.09.2016., Rješenja o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole, Klasa: UP/I 351-03/16-02/113, Urbroj: 517-06-2-2-1-18-4 od 15.05.2018. godine i Rješenja o izmjeni i dopuni uvjeta okolišne dozvole, Klasa: UP/I 351-02/20-45/42, Urbroj: 517-05-1-3-1-21-10 od 02.07.2021. godine.



6. SAŽETAK QA/QC PLANA MREŽE

Za postizanje ciljane 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 postaji, 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 internetske 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 prisutnost 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 Kritička i logička provjera mjernih podataka

Program i aplikacija ISKAZ preko baze podataka sa svih postaja omogućava 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. Kritička i logička 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 (obližnjih) 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 Označavanje statusa valjanosti mjernih rezultata

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

Podaci se označavaju na sljedeći način:

LEGENDA	
zapis bez GV	
zapis < 0	
zapis < GV	
zapis > GV	
odr. zero/span	
QA postupak	_ instrument na redovnoj kalibraciji ili redovnom održavanju
obuhvat < 75%	
pogreška	
nema zapisa	
nevalidno	broj+N _ može 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 postaje obavljeni su od strane ovlaštenog servisera za instrumente proizvođača Horiba, Chromatotec i Leckel, tvrtke Ekoneg.

8.2 Onečišćujuće tvari koje su praćene na mjernoj postaji

Onečišćujuće tvari koje je tvrtka Ekoneg pratila na mjernoj postaji Jakuševac u 2025. godini:

- Sumporovodik (H₂S)
- Amonijak (NH₃)
- Merkaptani (R-SH)

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).

U periodu od 01.01.2025. do 31.12.2025. godine rad instrumenta je redovno provjeravan preko analiziranja dobivenih rezultata i putem "zero" i "span" provjera. Rezultati provjera nalaze se u bazi podataka postaje.

Svi mjerni instrumenti umjereni su u akreditiranom umjernom laboratoriju tvrtke Ekoneg 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 postaje.

9. PREGLED FUNKCIONALNOSTI POSTAJE

Tijekom 2025. godine na mjernoj postaji Jakuševac ostvaren je prosječni obuhvat podataka od 98,4% za satno odnosno 96,8% za 24-satno vrijeme usrednjavanja. Mjerna nesigurnost za instrument za mjerenje H₂S izračunata je iz podataka dobivenih provođenjem testova radnih karakteristika u 2025. godini i rezultata dobivenih testovima izvedenim tijekom ishođenja tipskog odobrenja u skladu sa relevantnim normama za referentne metode. Kvaliteta podataka izražena na ovaj način zadovoljava kriterije iz točke 4. Ostvarena kvaliteta podataka prikazana je u tablici 6.

Tablica 6. Ostvarena kvaliteta podataka

Postaja Jakuševac	*H ₂ S [%]	NH ₃ [%]	merkaptani [%]	sr.vr. [%]
satni podaci	98,3	98,4	-	98,4
24-satni podaci	98,0	97,8	94,7	96,8
Mjerna nesigurnost [%]	<15		<15	

*metode akreditirane prema HRN EN ISO/IEC 17025

U 2025. godini mjerenja merkaptana provodila su se s dvije metode te su prikazani 24- satni podaci. Od 1.1. do 31.5.2025. godine mjerenja merkaptana provodio je IMI sa ručnom mjernom metodom (Ručno sakupljanje uzoraka i analiza – spektrofotometrija), a od 1.6. do 31.12.2025. mjerenja merkaptana provodio je Ekoneg sa automatskom mjernom metodom GC – plinskom kromatografijom s elektrokemijskom ćelijom.



10. REZULTATI

10.1 Koncentracije onečišćujućih tvari i obrada podataka

Tijekom 2025. dobiveni rezultati prikazani su i obrađeni u prilogima 1-3 (nalaze se u elektroničkom obliku na USB-u).

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

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 vrijednosti i učestalost dozvoljenih prekoračenja iz tablice 7.

Tablica 7. Razine granične vrijednosti (GV) i učestalost dozvoljenih prekoračenja

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Razina granične vrijednosti (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
H ₂ S	1 sat	7 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	5 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
NH ₃	24 sata	100 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine
Merkaptani	24 sata	3 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske 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).

Satno usrednjavanje

Tijekom 2025. godine koncentracije sumporovodika (H_2S) prekoračile su graničnu vrijednost 634 puta za satno vrijeme usrednjavanja (označeno crvenom bojom – Prilog 1).

Dnevno usrednjavanje

Tijekom 2025. godine koncentracije sumporovodika (H_2S) za 24-satno vrijeme usrednjavanja prekoračile su graničnu vrijednost 26 puta (označeno crvenom bojom – Prilog 2), dok koncentracije amonijaka (NH_3) i merkaptana za 24-satno vrijeme usrednjavanja tijekom 2025. godine nisu prekoračile graničnu vrijednost niti jedan put (Prilog 2).

Na slici 3 prikazana su prekoračenja graničnih vrijednosti 24-satnih koncentracija H_2S i označena su crvenom bojom.

Srednja godišnja vrijednost, pragovi upozorenja i pragovi procjene za H_2S , NH_3 i merkaptane nisu propisani.

Iz raspoloživih podataka nije moguće sa sigurnošću utvrditi predominantni izvor onečišćenja.



2025

siječanj '25							veljača '25							ožujak '25						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			1	2	3	4							1							1
5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8	2	3	4	5	6	7	8
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15	9	10	11	12	13	14	15
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	16	17	18	19	20	21	22
26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28		23	24	25	26	27	28	29
														30	31					

travanj '25							svibanj '25							lipanj '25						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
		1	2	3	4	5					1	2	3	1	2	3	4	5	6	7
6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14
13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21
20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28
27	28	29	30				25	26	27	28	29	30	31	29	30					

srpanj '25							kolovoz '25							rujan '25						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
		1	2	3	4	5						1	2		1	2	3	4	5	6
6	7	8	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13
13	14	15	16	17	18	19	10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20
20	21	22	23	24	25	26	17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27
27	28	29	30	31			24	25	26	27	28	29	30	28	29	30				
							31													

listopad '25							studeni '25							prosinac '25						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa	Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			1	2	3	4							1		1	2	3	4	5	6
5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15	14	15	16	17	18	19	20
19	20	21	22	23	24	25	16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27
26	27	28	29	30	31		23	24	25	26	27	28	29	28	29	30	31			
							30													

Slika 3. Kalendar prekoračenja GV koncentracija H_2S za 24-satno vrijeme usrednjavanja u 2025. godini na mjerne postaji Jakuševac



11. KATEGORIZACIJA ZRAKA

Prema rezultatima mjerenja a sukladno regulativi Republike Hrvatske iz točke 3. ovog izvješća zrak je na ovom području u 2025. godini bio I kategorije u odnosu na koncentracije amonijaka (NH₃) i merkaptana te II kategorije u odnosu na koncentracije sumporovodika (H₂S), sve s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom).

Tablica 8 prikazuje statističku obradu podataka i kategorizaciju kvalitete zraka

Tablica 8. Statistička obrada mjernih podataka

STATISTIČKA OBRADA MJERNIH REZULTATA NA MJERNOJ POSTAJI JAKUŠEVEC ZA 2025. GODINU			
Statistički parametar / Onečišćujuća tvar	*H ₂ S (µg/m ³)	NH ₃ (µg/m ³)	merkaptani (µg/m ³)
Minimalna satna vrijednost	0	0	-
Maximalna satna vrijednost	51	226	-
Median satnih vremena usrednjavanja	1,5	7,3	-
Srednja vrijednost satnih vremena usrednjavanja	2,7	9,9	-
Percentil 99,73 satnih vremena usrednjavanja	28,5	-	-
Minimalna 24 satna vrijednost	0	1	0
Maximalna 24 satna vrijednost	13	69	3
Median 24 satnih vremena usrednjavanja	2,3	7,5	0,4
Srednja vrijednost 24 satnih vremena usrednjavanja	2,7	9,9	0,6
Percentil 99,2 24 satnih vremena usrednjavanja	-	-	2,2
Percentil 98,1 24 satnih vremena usrednjavanja	6,6	44,0	-
Valjanih rezultata satnih vremena usrednjavana (%)	98,3	98,4	-
Valjanih rezultata 24 satnih vremena usrednjavana (%)	98,0	97,8	94,7
Broj prekoračenja satnog GV	634	-	-
Broj prekoračenja 24 satnog GV	26	0	0
Prekoračenje godišnje GV	-	-	-
Pragovi procjene	-	-	-
Kategorija kvalitete zraka	druga	prva	prva

*metode akreditirane prema HRN EN ISO/IEC 17025



PRILOZI

- Prilog 1. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari satnih vremena usrednjanja
- Prilog 2. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari 24 satnih vremena usrednjanja
- Prilog 3. Statistička obrada podataka sa kategorizacijom kvalitete zraka
- Prilog 4. Elektronička verzija izvješća