









datum / travanj 2025.

nositelj zahvata / Grad Zagreb, Trg Stjepana Radića 1, 10000 Zagreb

naziv dokumenta / **IZVJEŠTAJ O MJERENJIMA POSEBNE NAMJENE I KVALITETI
ZRAKA NA PODRUČJU SESVETSKOG KRALJEVCA**



Naručitelj:	Grad Zagreb OIB: 61817894937 Trg Stjepana Radića 1 10000 Zagreb
Izvršitelj mjerenja:	DVOKUT ECRO d.o.o. OIB: 29880496238 Trnjanska 37 10000 Zagreb Tel: +385 (01) 6114 867 / +385 (01) 6114 868 Fax: +385 (01) 6155 875 e-mail: info@dvokut-ecro.hr http://www.dvokut-ecro.hr
Naziv dokumenta:	IZVJEŠTAJ O MJERENJIMA POSEBNE NAMJENE I KVALITETI ZRAKA NA PODRUČJU SESVETSKOG KRALJEVCA
Ugovor:	Ugovor broj 437/2024 (naša oznaka U054-24)
Datum:	travanj 2025..
Svrha mjerenja:	Mjerenje kvalitete zraka na području Sessvetskog Kraljevca
Voditelj izrade:	mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming. 
Stručni suradnici:	Sven Jambrušić, bacc. ing. evol. sust.  Mario Pokrivač, struč. spec. ing. sec.–zaštita okoliša, mag. ing. traff.  dr. sc. Tomi Haramina, mag. phys. geophys.  Marijana Bakula, mag. ing. cheming.  Luka Guštin, mag. ing. min.  Tomislav Harambašić, mag. phys. et geophys. 
Predsjednica Uprave:	mr. sc. Ines Rožanić, MBA 

 **DVOKUT ECRO d.o.o.**
proizvodnja i istraživanje
ZAGREB, Trnjanska 37



S A D R Ž A J

1	UVOD	3
2	OPIS RADNOG ZADATKA	5
2.1	MJERENJE KVALITETE ZRAKA.....	5
2.2	GRANIČNE VRIJEDNOSTI.....	5
2.3	ZAKONSKA REGULATIVA.....	6
3	MJERNI INSTRUMENTI I METODE MJERENJA	7
3.1	MJERNI INSTRUMENTI.....	7
3.2	AKREDITACIJA	7
4	METEOROLOŠKI INSTRUMENTI	9
5	REZULTATI MJERENJA	10
5.1	MIKROMETEOROLOŠKI PARAMETRI.....	10
5.2	POLUTANTI	13
6	ZAKLJUČAK	29



G R A F I Č K I P R I K A Z I

Grafički prikaz 1-1: Lokacija mjerenja (u središtu slike) u odnosu na lokaciju tvrtke Agroproteinka d.d.	3
Grafički prikaz 5-1: Mikrometeorološki parametri na lokaciji tijekom prvog mjerenja (7.6.-21.6.2024.)	10
Grafički prikaz 5-2: Mikrometeorološki parametri na lokaciji tijekom drugog mjerenja (23.10.-7.11.2024.)	11
Grafički prikaz 5-3: Mikrometeorološki parametri na lokaciji tijekom trećeg mjerenja (4.2.-19.2.2025.)	12
Grafički prikaz 5-4: Mikrometeorološki parametri na lokaciji tijekom četvrtog mjerenja (25.3.-9.4.2025.)	13
Grafički prikaz 5-5: Srednje dnevne koncentracije sumporovodika za sva četiri mjerenja.	14
Grafički prikaz 5-6: Srednje dnevne koncentracije amonijaka za sva četiri mjerenja.	14
Grafički prikaz 5-7: Srednje dnevne koncentracije merkaptana za sva četiri mjerenja.	15
Grafički prikaz 5-8: Srednje satne koncentracije sumporovodika za sva četiri mjerenja.	15
Grafički prikaz 5-9: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija sumporovodika u odnosu na smjer vjetra na području Sesvetskog Kraljevca za prvo mjerenje 7.6. – 21.6.2024. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	17
Grafički prikaz 5-10: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija sumporovodika u odnosu na smjer vjetra na području Sesvetskog Kraljevca za drugo mjerenje 23.10. – 7.11.2024. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	18
Grafički prikaz 5-11: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija sumporovodika u odnosu na smjer vjetra na području Sesvetskog Kraljevca za treće mjerenje 4.2. – 19.2.2025. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	19
Grafički prikaz 5-12: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija sumporovodika u odnosu na smjer vjetra na području Sesvetskog Kraljevca za četvrto mjerenje 25.3. – 9.4.2025. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	20
Grafički prikaz 5-13: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija amonijaka u odnosu na smjer vjetra na području Sesvetskog Kraljevca za prvo mjerenje 7.6. – 21.6.2024. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	21
Grafički prikaz 5-14: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija amonijaka u odnosu na smjer vjetra na području Sesvetskog Kraljevca za drugo mjerenje 23.10. – 7.11.2024. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	22
Grafički prikaz 5-15: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija amonijaka u odnosu na smjer vjetra na području Sesvetskog Kraljevca za treće mjerenje 4.2. – 19.2.2025. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	23
Grafički prikaz 5-16: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija amonijaka u odnosu na smjer vjetra na području Sesvetskog Kraljevca za četvrto mjerenje 25.3. – 9.4.2025. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	24
Grafički prikaz 5-17: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija merkaptana u odnosu na smjer vjetra na području Sesvetskog Kraljevca za prvo mjerenje 7.6. – 21.6.2024. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	25
Grafički prikaz 5-18: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija merkaptana u odnosu na smjer vjetra na području Sesvetskog Kraljevca za drugo mjerenje 23.10. – 7.11.2024. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	26
Grafički prikaz 5-19: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija merkaptana u odnosu na smjer vjetra na području Sesvetskog Kraljevca za treće mjerenje 4.2. – 19.2.2025. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	27
Grafički prikaz 5-20: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija merkaptana u odnosu na smjer vjetra na području Sesvetskog Kraljevca za četvrto mjerenje 25.3. – 9.4.2025. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	28



T A B L I C E

Tablica 2-1: Granične vrijednosti iz Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku, NN 77/20, Prilog 1.D. Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom)	5
Tablica 5-1: Pokrivenost mjerenjima za promatrane vremenske periode.....	10
Tablica 5-2: Tablični prikaz srednjih dnevnih koncentracija sumporovodika za sva četiri mjerenja.....	16
Tablica 5-3: Tablični prikaz srednjih dnevnih koncentracija amonijaka za sva četiri mjerenja	16
Tablica 5-4: Tablični prikaz srednjih dnevnih koncentracija merkaptana za sva četiri mjerenja	17



1 UVOD

U cilju utvrđivanja kvalitete zraka na području Sesevetskog Kraljevca, a temeljem ponude za posebna mjerenja kvalitete zraka od poduzeća "Dvokut Ecro" d.o.o. iz Zagreba naručen je posao obavljanja mjerenja kvalitete zraka na jednoj lokaciji. Naručeni posao obavljen je Pokretnim ekološkim laboratorijem (PEL). Kvaliteta zraka mjerena je ukupno četiri puta u razdoblju od lipnja 2024. godine do travnja 2025. godine, te je svako mjerenje trajalo 15 dana. Periodi mjerenja kvalitete zraka odabrani su kako bi se približno obuhvatila sva godišnja doba te što veći raspon meteoroloških i okolišnih parametara, odnosno kako bi rezultati bili reprezentativni za cijelu godinu.

Lokacija: KONČAR – Ive Politea 65, Sesevetski Kraljevec

Razdoblje mjerenja: 7.6.2024. – 21.6.2024. – 1. mjerenje

23.10.2024. – 7.11.2024. – 2. mjerenje

4.2.2025. – 19.2.2025. – 3. mjerenje

25.3.2025. – 9.4.2025. – 4. mjerenje

Koordinate: 45.8041123°, 16.1723343°

Na grafičkom prikazu u nastavku je lokacija Pokretnog ekološkog laboratorija (PEL).



Grafički prikaz 1-1: Lokacija mjerenja (u središtu slike) u odnosu na lokaciju tvrtke Agrotech d.d.

Obveza izvršitelja bila je obaviti mjerenja imisijskih koncentracija relevantnih pokazatelja kvalitete zraka što je uključivalo: mjerenje imisijskih koncentracija H₂S, NH₃, merkaptana istovremeno sa mjerenjem mikrometeoroloških pokazatelja: brzina i smjer vjetra, temperatura, tlak i relativna vlažnost zraka.

Cilj predmetnog izvještaja je zajednički prikaz sva četiri mjerenja kako bi se uočili potencijalni trendovi te prepoznali potencijalni značajni izvori onečišćenja kvalitete zraka.



2 OPIS RADNOG ZADATKA

Prema Projektnom zadatku trebalo je obaviti indikativna mjerenja - na način da ista zadovolje propisane zahtjeve za minimalni obuhvat podataka i vremensku pokrivenost, u skladu s Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka. Mjerenja su obavljena Pokretnim ekološkim laboratorijem (PEL) poduzeća DVOKUT - ECRO. U nastavku su navedene mjerene onečišćujuće tvari te granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku sukladno Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20).

2.1 MJERENJE KVALITETE ZRAKA

Mjerenje kvalitete zraka obuhvatilo je slijedeće pokazatelje:

amonijak	NH ₃
sumporovodik	H ₂ S
merkaptani	RSH

Mjerenje mikrometeoroloških parametara obuhvatilo je slijedeće parametre:

Brzina i smjer vjetra

Temperaturu zraka

Tlak zraka

Vlažnost zraka

2.2 GRANIČNE VRIJEDNOSTI

Granične vrijednosti određene su u Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20). U tablici u nastavku dane su granične vrijednosti samo za mjerene za onečišćujuće tvari sumporovodik, merkaptane i amonijak.

Tablica 2-1: Granične vrijednosti iz Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku, NN 77/20, Prilog 1.D.
Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom)

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Učestalost dozvoljenih prekoračenja u godini
H ₂ S	1 sat	7	24
H ₂ S	24 sata	5	7
Merkaptani	24 sata	3	7
Amonijak	24 sata	100	7



2.3 ZAKONSKA REGULATIVA

1. Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22, 136/24)
2. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
3. Pravilnik 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)
4. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 72/20)
5. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20)



3 MJERNI INSTRUMENTI I METODE MJERENJA

3.1 MJERNI INSTRUMENTI

Mjerenja onečišćujućih tvari rađena su pomoću mjernih instrumenata navedenih u nastavku. Za svaki instrument navedeno je i mjerno područje instrumenta te korištena mjerna metoda.

SYNSPEC GC 955-810

s/n 7215 (29.9.2017.)

Analizator za mjerenje merkaptana i ugljikovodika

mjerno područje:	0-300 vppb
donja granica detekcije:	0.2 vppb (metilmerkaptan) do 0.01 vppb (disulfid)
metoda mjerenja:	plinska kromatografija

TELEDYNE T100 (T101)

s/n 3675 (2018)

Analizator za mjerenje koncentracije H₂S

mjerna područja:	Min: 0-50 ppb Max: 0-10 ppm
donja granica detekcije:	0.4 ppb
metoda mjerenja:	UV fluorescencija (EN 14212)

TELEDYNE T201/ T501NH₃

s/n 472 (2018) / s/n 481 (2018)

Analizator za mjerenje koncentracije NO , NO₂ , NO_x, NH₃

mjerna područja:	Min: 0-50 ppb Max: 0-2000 ppb
donja granica detekcije:	1.0 ppb
metoda mjerenja:	kemiluminiscencija (EN 14211)

3.2 AKREDITACIJA

Laboratorij za praćenje kvalitete zraka i emisija u zrak tvrtke Dvokut ECRO proizvodnja i istraživanje d.o.o. akreditiran je od strane Hrvatske akreditacijske agencije. Tijekom prva tri mjerenja vrijedila je akreditacija pod brojem 1232 (KLASA: 383-02/19-30/041 URBROJ: 569-02/1-20-34, datum izdanja priloga: 13.3.2020., akreditacija je istekla: 12.3.2025.). za četvrto mjerenje vrijedila je akreditacija pod brojem 1232 (KLASA: 383-02/24-30/037 URBROJ: 569-02/8-25-13. datum izdanja priloga: 18.2.2025. Akreditacija istječe: 17.2.2030.)

Područje akreditacije su norme:

- HRN EN 14211:2012 (EN 14211:2012) — Mjerenje koncentracije dušikova dioksida i dušikova monoksida u zraku kemiluminiscencijom
- HRN EN 14212:2012 (EN 14212:2012) — Mjerenje koncentracije sumporova dioksida u zraku ultraljubičastom fluorescencijom
- HRN EN 14662-3:2015 (EN 14662-3:2015) - Mjerenje koncentracija benzena - 3.dio: Automatsko uzorkovanje prosisavanjem uz istovremenu analizu plinskom kromatografijom

Uz prvu akreditaciju donesena je i dozvola za obavljanje djelatnosti praćenja kvalitete zraka Rješenjem Ministarstva zaštite okoliša i energetike (Klasa: UP/I-351-02/20-26/01 URBROJ: 517-04-2-19-2 od 16.3.2020). Dozvola je vrijedila do 12.3.2025. Uz drugu akreditaciju donesena je i druga dozvola za



obavljanje djelatnosti praćenja kvalitete zraka Rješenjem Ministarstva zaštite okoliša i zelene tranzicije (Klasa: UP/I-351-06/25-01/2 URBROJ: 517-03-3-1-25-2 od 28.2.2025) prema metodama:

- Mjerenje koncentracija amonijaka — automatska mjerna metoda — HRN EN 14211:2012 (EN 14211:2012)
- Mjerenje koncentracije sumporovodika — automatska mjerna metoda — HRN EN 14212:2012 (EN 14212:2012); HRN EN 14212:2012/Ispr.1:2014 (EN 14212:2012/AC:2014)
- Mjerenje koncentracija merkaptana - automatska mjerna metoda - HRN EN 14662-3:2015 (EN 14662-3:2015)

Dozvola vrijedi do 17.2.2030.



4 METEOROLOŠKI INSTRUMENTI

Uz navedene onečišćujuće tvari, na Pokretnom ekološkom laboratoriju se također prate i mikrometeorološki parametri koji se kasnije koriste u analizi izmjerenih koncentracija. Korišteni meteorološki instrument naveden je u nastavku zajedno sa mjernim područje, točnosti i mjernom metodom uređaja za svaki meteorološki parametar.

WS 600UMB Anemometar za brzinu i smjer vjetra, tlak, temperaturu, vlažnost

Brzina vjetra

mjerno područje: 0-75 m/s

točnost: $\pm 0,3$ m/s ili $\pm 0,3$ % (0-35 m/s) $\pm 0,5$ m/s ili ± 5 % (>35 m/s) RMS

metoda mjerenja: ultrazvuk

Smjer vjetra

mjerno područje: 0-359,9 m/s

točnost: $< 3^\circ$ RMSE $> 1,0$ m/s

metoda mjerenja: ultrazvuk

Tlak

mjerno područje: 300-1200 hPa

točnost: $\pm 0,5$ hPa (0-40°C)

metoda mjerenja: MEMS kapacitivna

Temperatura

mjerno područje: -50 - +60 °C

točnost: $\pm 0,2^\circ\text{C}$ (-20 - +50°C)

metoda mjerenja: NTC

Vlažnost

mjerno područje: 0 - 100 % RH

točnost: ± 2 % RH

metoda mjerenja: kapacitivna

Padavine

rezolucija: 0,01 mm



5 REZULTATI MJERENJA

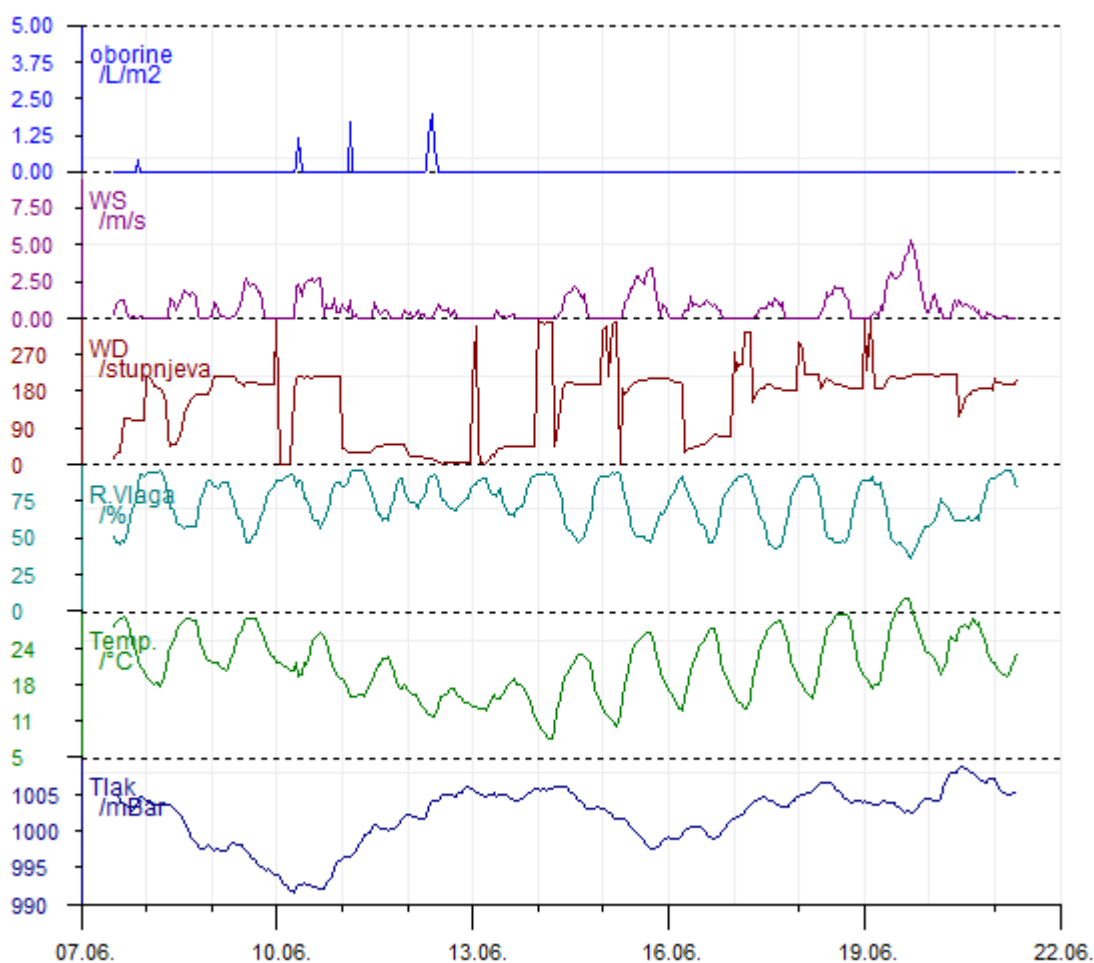
Kvaliteta zraka na lokaciji pratila se ukupno četiri puta, a svako mjerenje trajalo je minimalno 15 dana. U tablici u nastavku prikazano je ukupno vrijeme mjerenja te je određena pokrivenost mjerenjima kroz period.

Tablica 5-1: Pokrivenost mjerenjima za promatrane vremenske periode.

Vremenski period	Vrijeme mjerenja	Broj podataka (pokrivenost mjerenja)
7.6.2024. u 12:00 – 21.6.2024 u 8:00 (1. mjerenje)	333 sata	330 podataka (99 %)
23.10.2024. u 13:00 – 7.11.2024. u 11:00 (2. mjerenje)	359 sati	359 podataka (100 %)
4.2.2025. u 12:00 – 19.2.2025. u 8:00 (3. mjerenje)	257 sati	257 podataka (100 %)
25.3.2025. u 15:00 – 9.4.2025. u 16:00 (4. mjerenje)	362 sata	362 podatka (100 %)

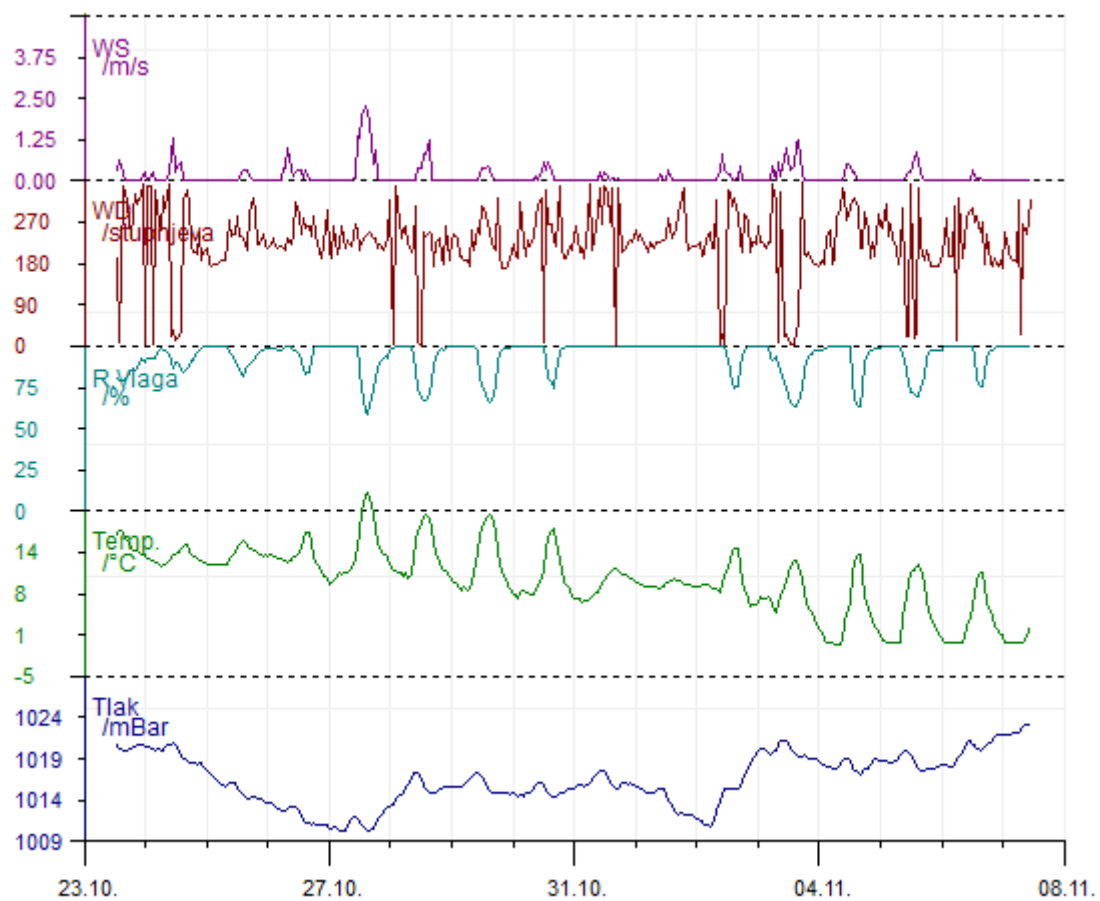
5.1 MIKROMETEOROLOŠKI PARAMETRI

Na grafičkim prikazima u nastavku prikazani su mikrometeorološki parametri zabilježeni tijekom mjerenja na lokaciji zahvata. Tijekom mjerenja kod kojih nije došlo do oborina, one nisu ni prikazane na grafičkom prikazu.



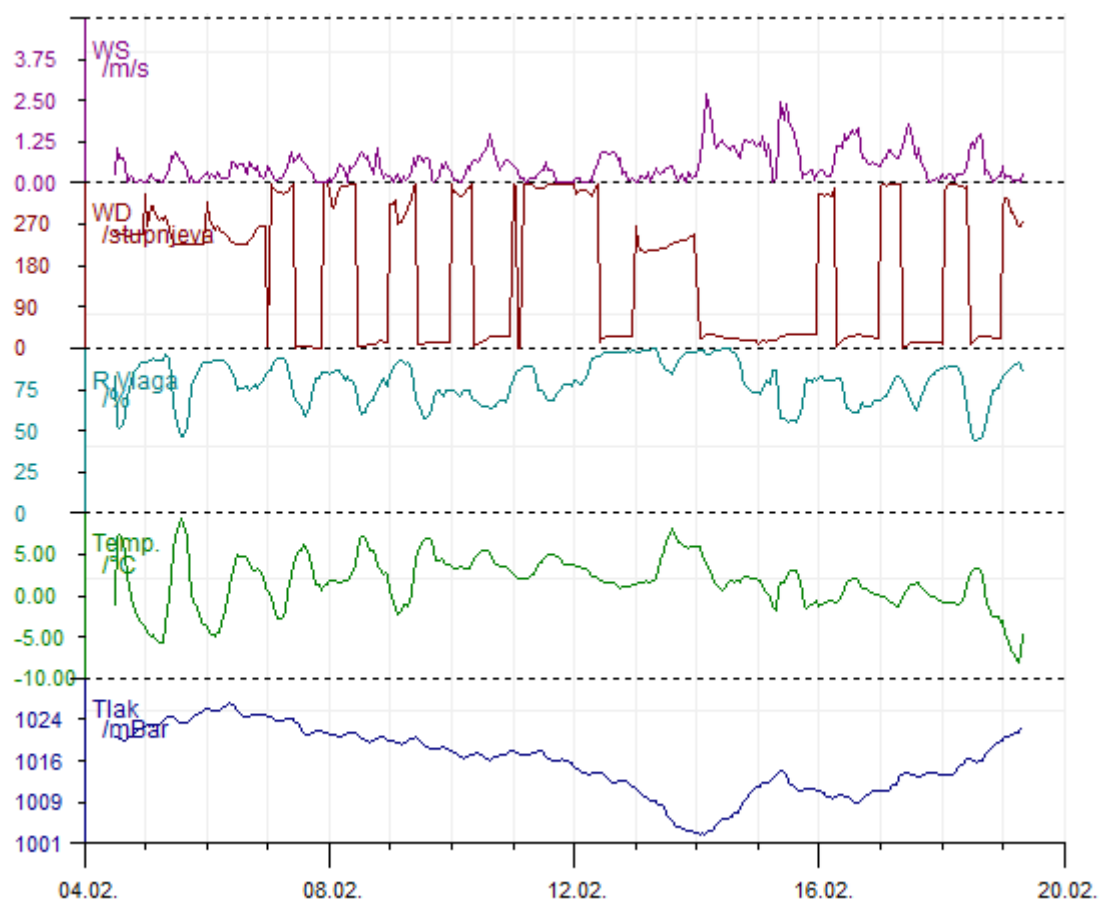
Grafički prikaz 5-1: Mikrometeorološki parametri na lokaciji tijekom prvog mjerenja (7.6.-21.6.2024.)





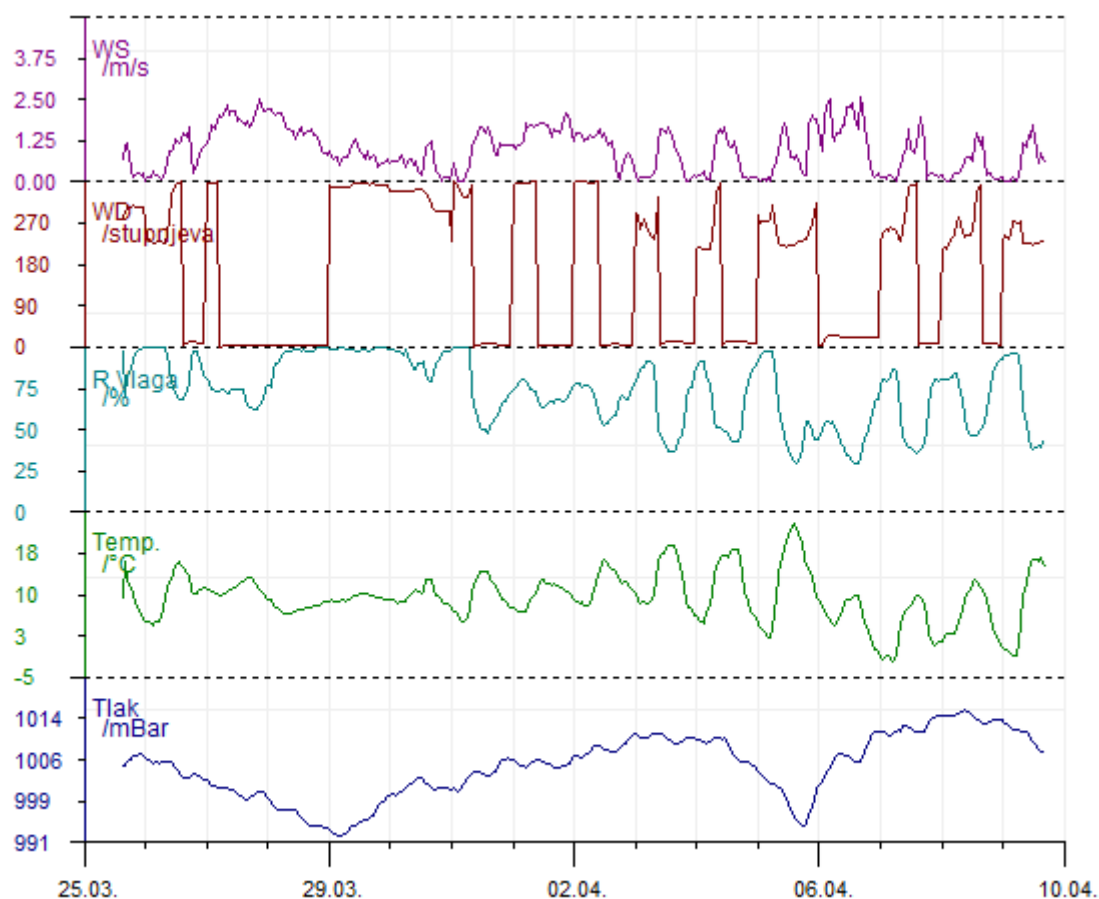
Grafički prikaz 5-2: Mikrometeorološki parametri na lokaciji tijekom drugog mjerenja (23.10.-7.11.2024.)





Grafički prikaz 5-3: Mikrometeorološki parametri na lokaciji tijekom trećeg mjerenja (4.2.-19.2.2025.)





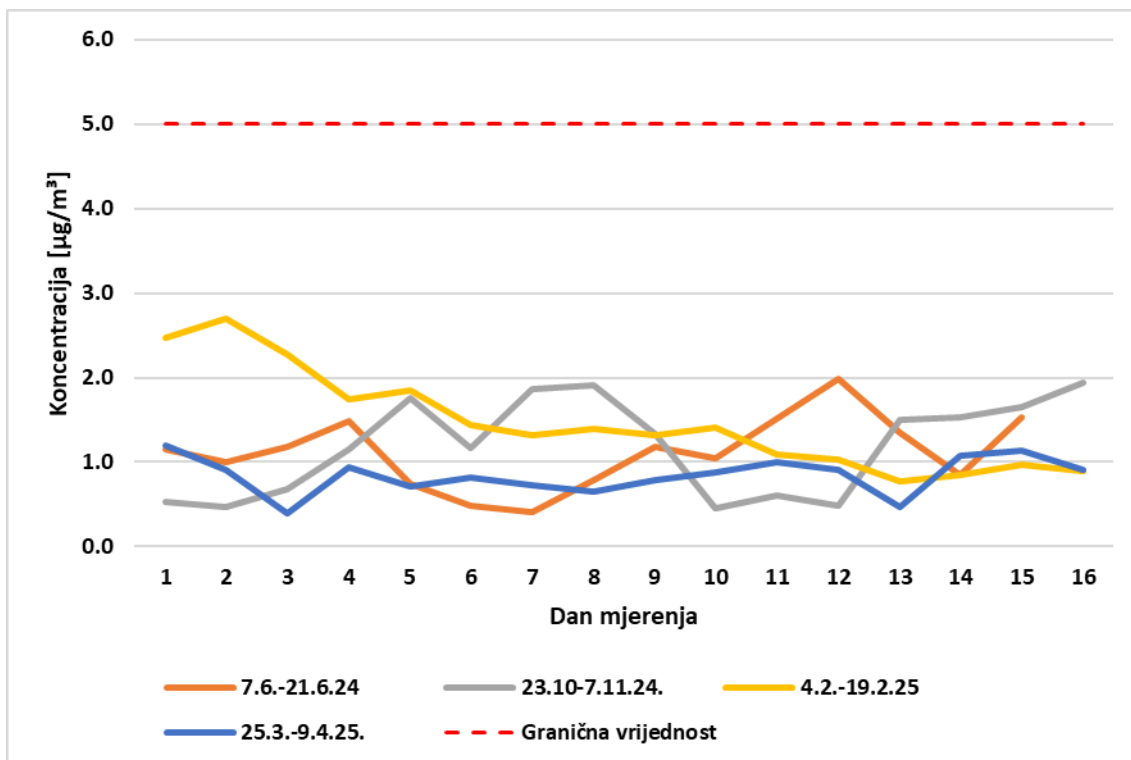
Grafički prikaz 5-4: Mikrometeorološki parametri na lokaciji tijekom četvrtog mjerenja (25.3.-9.4.2025.)

5.2 POLUTANTI

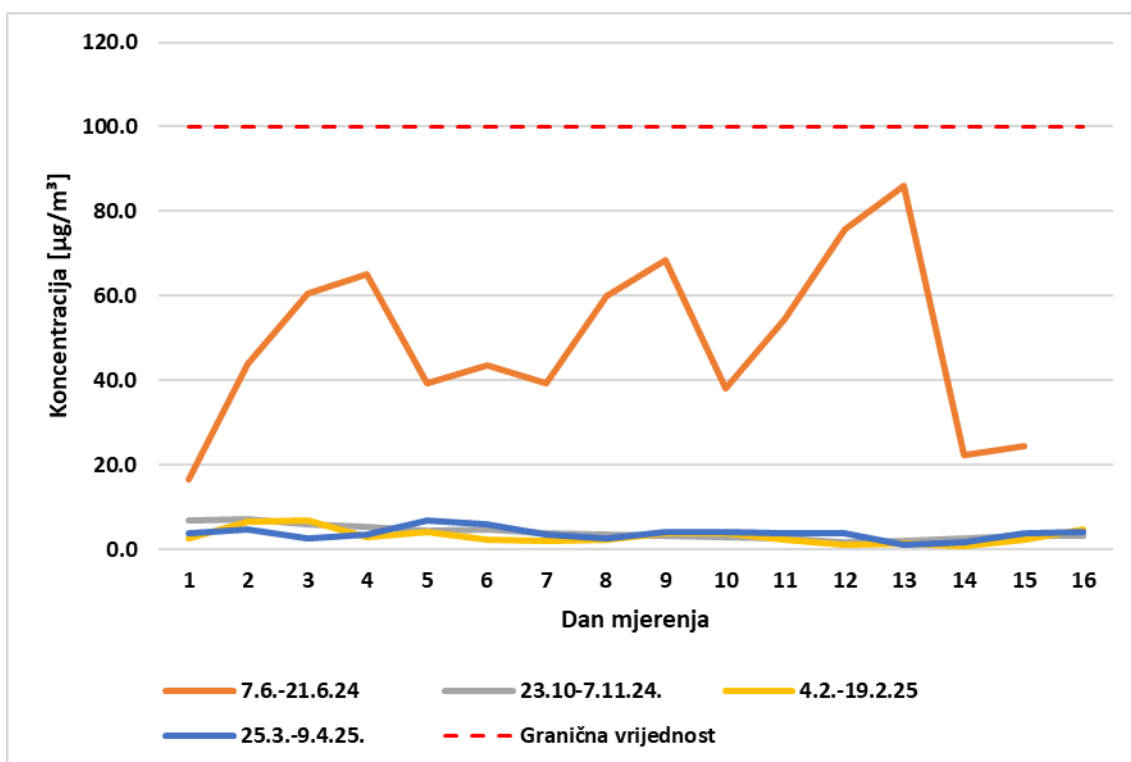
Na grafičkim prikazima u nastavku prikazani su rezultati mjerenja koncentracija onečišćujućih tvari u zraku za sva četiri mjerenja. Na grafičkim prikazima je također naznačena granična vrijednost za svaki polutant i period usrednjavanja.

Srednje dnevne koncentracije sumporovodika, amonijaka i merkaptana prikazane su i tablično za sva četiri mjerenja.



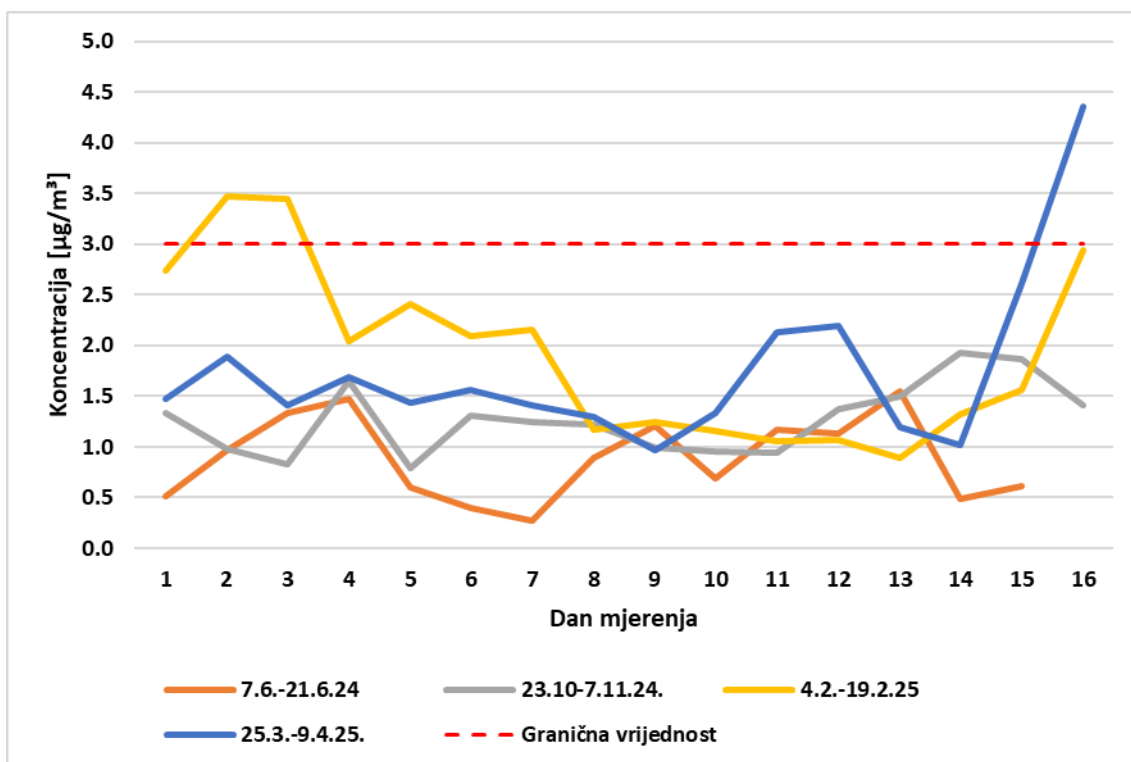


Grafički prikaz 5-5: Srednje dnevne koncentracije sumporovodika za sva četiri mjerenja.

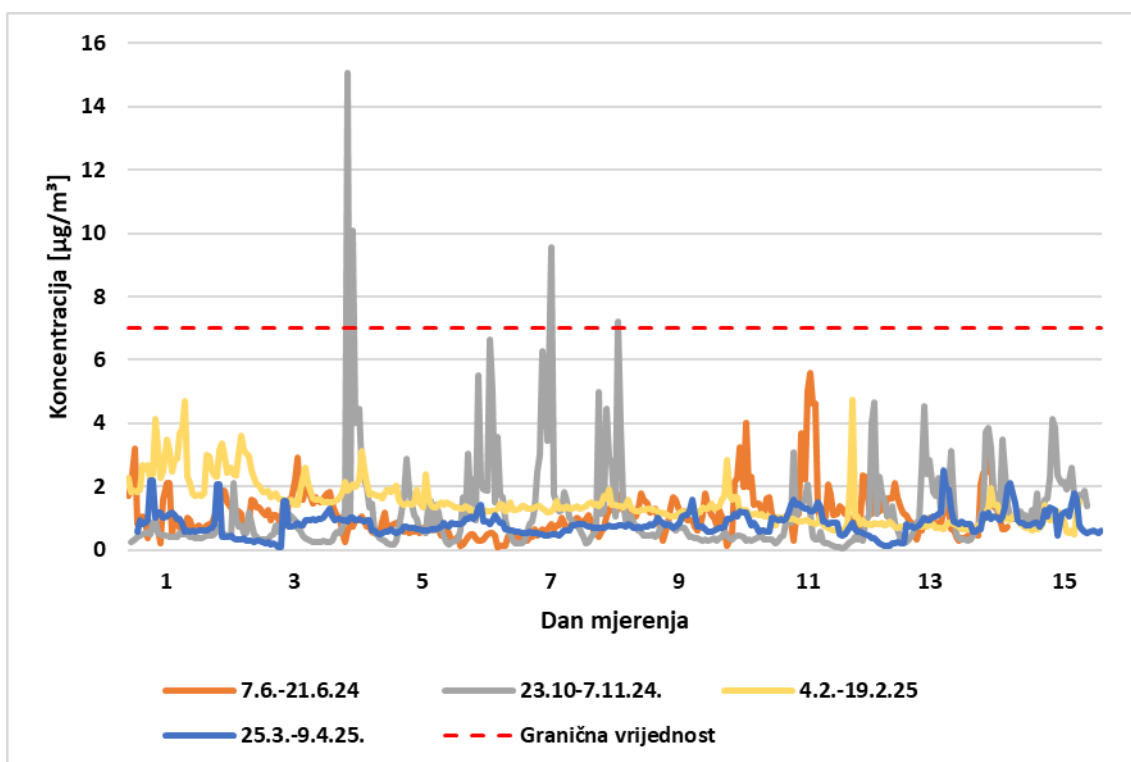


Grafički prikaz 5-6: Srednje dnevne koncentracije amonijaka za sva četiri mjerenja.





Grafički prikaz 5-7: Srednje dnevne koncentracije merkaptana za sva četiri mjerenja.



Grafički prikaz 5-8: Srednje satne koncentracije sumporovodika za sva četiri mjerenja.

Rezultati mjerenja sumporovodika ne pokazuju prekoračenje srednjih dnevnih graničnih vrijednosti. Prekoračenje srednje satne granične vrijednosti koncentracije sumporovodika zabilježeno je četiri puta tijekom drugog mjerenja (26.10. u 22:00, 27.10. u 00:00, 30.10. u 02:00 i 31.10. u 03:00). Tijekom prvog, trećeg i četvrtog mjerenja nije zabilježeno prekoračenje srednje satne granične vrijednosti.

Rezultati mjerenja amonijaka ne pokazuju prekoračenje srednje dnevne granične vrijednosti.



Rezultati mjerenja merkaptana ne pokazuju prekoračenje srednje dnevne granične vrijednosti tijekom prvog i drugog mjerenja. Tijekom trećeg mjerenja zabilježena su dva prekoračenja (5. i 6.2.2025) te jedno prekoračenje tijekom četvrtog mjerenja (9.4.2025.).

Tablica 5-2: Tablični prikaz srednjih dnevnih koncentracija sumporovodika za sva četiri mjerenja

Dan mjerenja	1. mjerenje	2. mjerenje	3. mjerenje	4. mjerenje
1	1.15	0.53	2.47	1.19
2	0.99	0.47	2.70	0.90
3	1.19	0.68	2.27	0.39
4	1.48	1.15	1.74	0.94
5	0.74	1.76	1.84	0.71
6	0.49	1.16	1.44	0.81
7	0.41	1.86	1.32	0.72
8	0.79	1.91	1.39	0.65
9	1.19	1.33	1.31	0.78
10	1.04	0.45	1.41	0.88
11	1.52	0.61	1.09	0.99
12	1.99	0.48	1.03	0.91
13	1.34	1.50	0.78	0.47
14	0.85	1.53	0.84	1.08
15	1.53	1.65	0.97	1.14
16	/	1.95	0.89	0.90

Tablica 5-3: Tablični prikaz srednjih dnevnih koncentracija amonijaka za sva četiri mjerenja

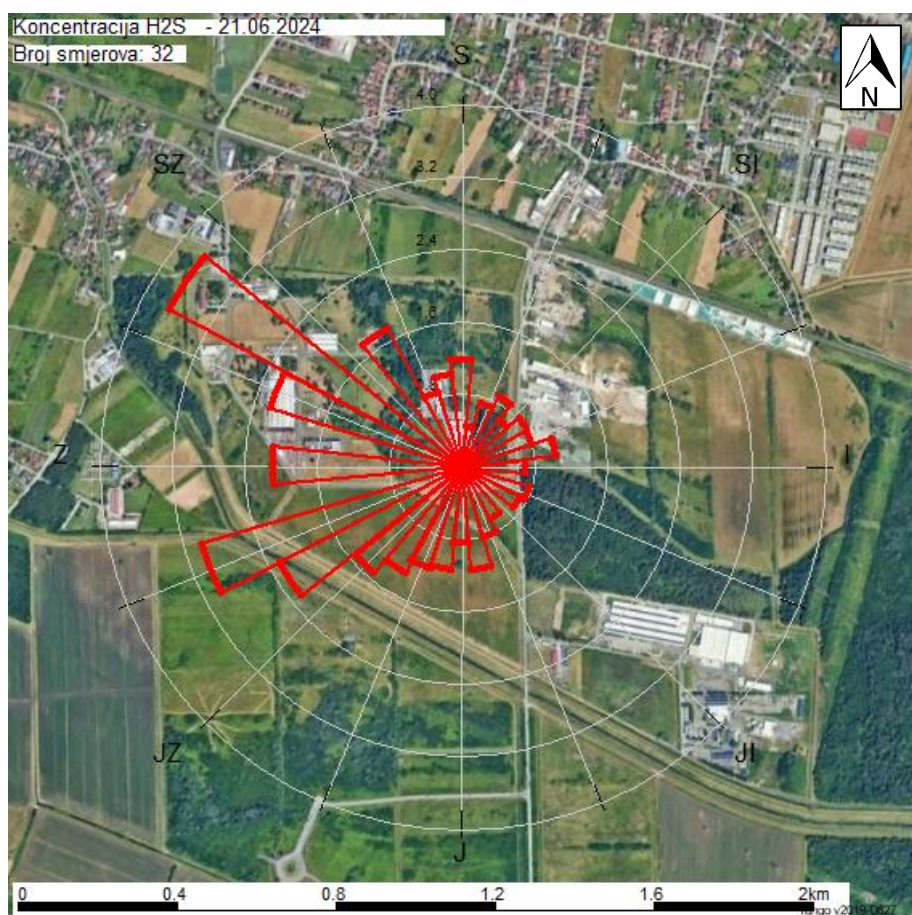
Dan mjerenja	1. mjerenje	2. mjerenje	3. mjerenje	4. mjerenje
1	16.52	6.89	2.51	3.78
2	43.92	7.22	6.46	4.84
3	60.60	6.02	6.77	2.57
4	65.01	5.33	2.95	3.36
5	39.28	4.36	4.19	6.82
6	43.41	4.84	2.36	5.82
7	39.20	3.71	2.00	3.48
8	59.89	3.36	2.40	2.57
9	68.39	3.06	3.79	4.05
10	38.20	2.81	3.92	4.09
11	54.39	2.56	2.14	3.74
12	75.64	1.73	1.02	3.93
13	86.12	2.08	1.23	0.95
14	22.36	2.70	0.87	1.73
15	24.39	3.31	2.23	3.89
16	/	3.22	4.76	3.97



Tablica 5-4: Tablični prikaz srednjih dnevnih koncentracija merkaptana za sva četiri mjerenja

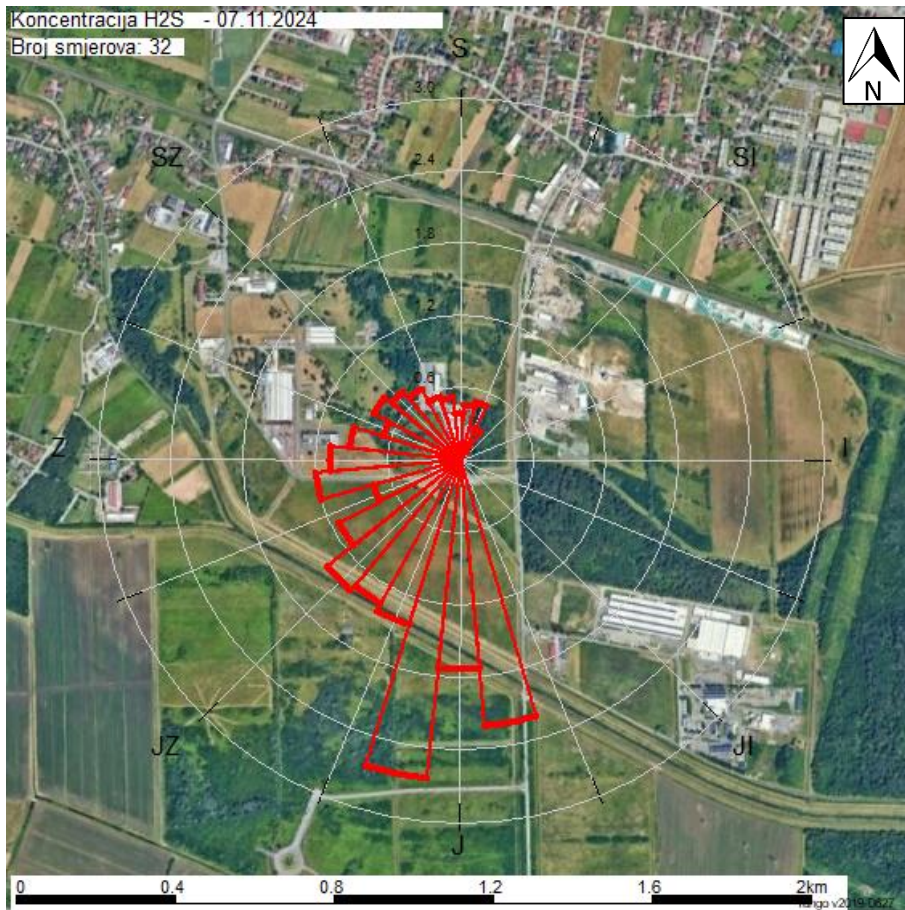
Dan mjerenja	1. mjerenje	2. mjerenje	3. mjerenje	4. mjerenje
1	0.51	1.33	2.74	1.47
2	0.97	0.98	3.47	1.90
3	1.33	0.82	3.44	1.41
4	1.48	1.65	2.05	1.69
5	0.60	0.79	2.41	1.44
6	0.40	1.31	2.09	1.57
7	0.27	1.24	2.15	1.41
8	0.89	1.22	1.17	1.30
9	1.21	0.99	1.24	0.97
10	0.69	0.95	1.15	1.34
11	1.16	0.95	1.06	2.13
12	1.14	1.38	1.06	2.19
13	1.55	1.50	0.89	1.19
14	0.48	1.93	1.33	1.02
15	0.62	1.87	1.56	2.61
16	/	1.41	2.94	4.35

Na grafičkim prikazima u nastavku su prikazane koncentracije sumporovodika, amonijaka i merkaptana u odnosu na smjer vjetra kako bi se mogao odrediti smjer izvora onečišćenja.



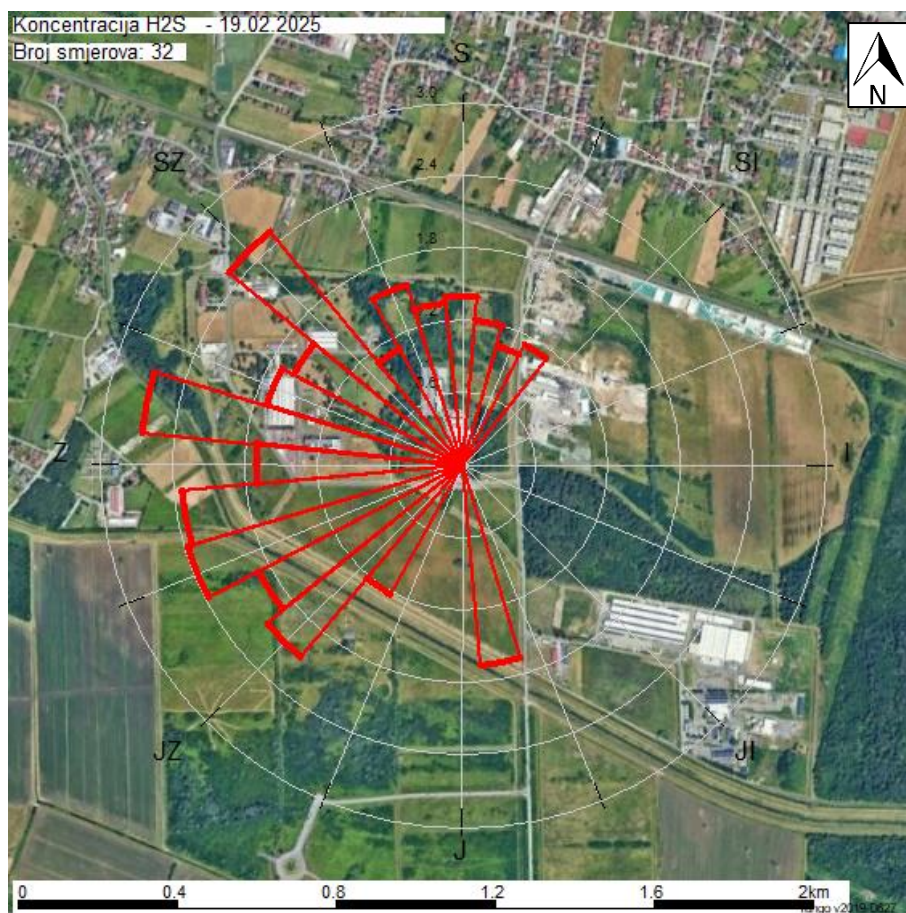
Grafički prikaz 5-9: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija sumporovodika u odnosu na smjer vjetra na području Sesevetskog Kraljevca za prvo mjerenje 7.6. – 21.6.2024. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



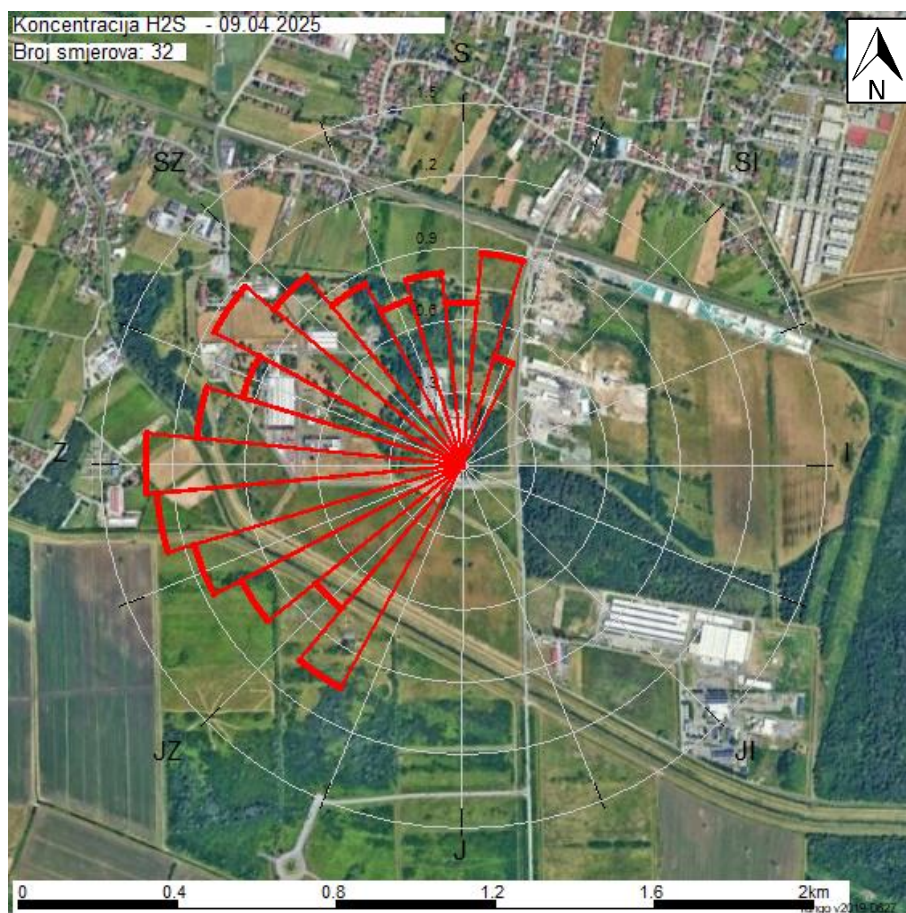


Grafički prikaz 5-10: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija sumporovodika u odnosu na smjer vjetra na području Sesvetskog Kraljevca za drugo mjerenje 23.10. – 7.11.2024. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

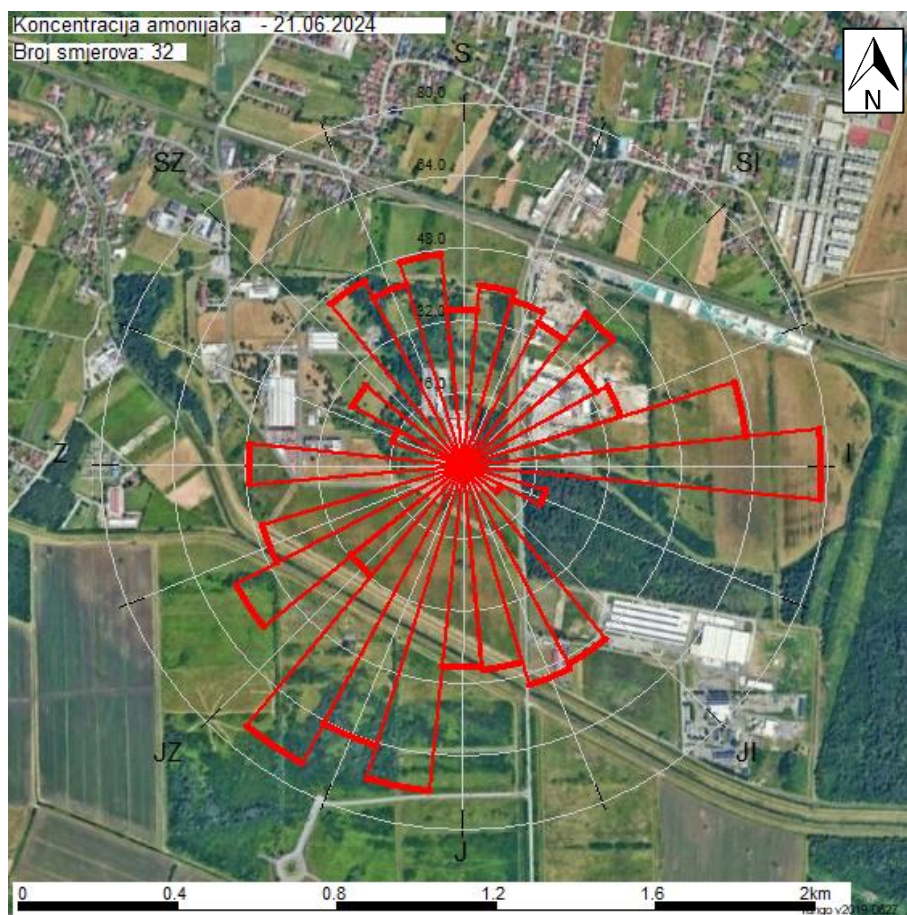




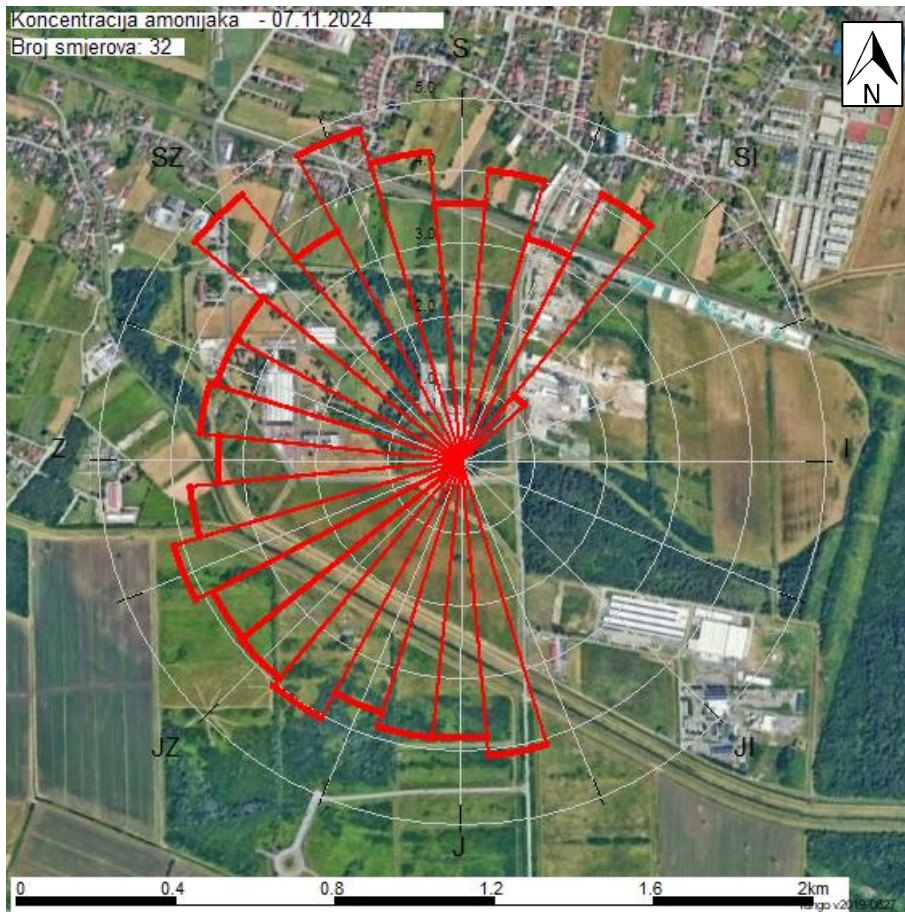
Grafički prikaz 5-11: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija sumporovodika u odnosu na smjer vjetra na području Sestvetskog Kraljevca za treće mjerenje 4.2. – 19.2.2025. (u µg/m³)



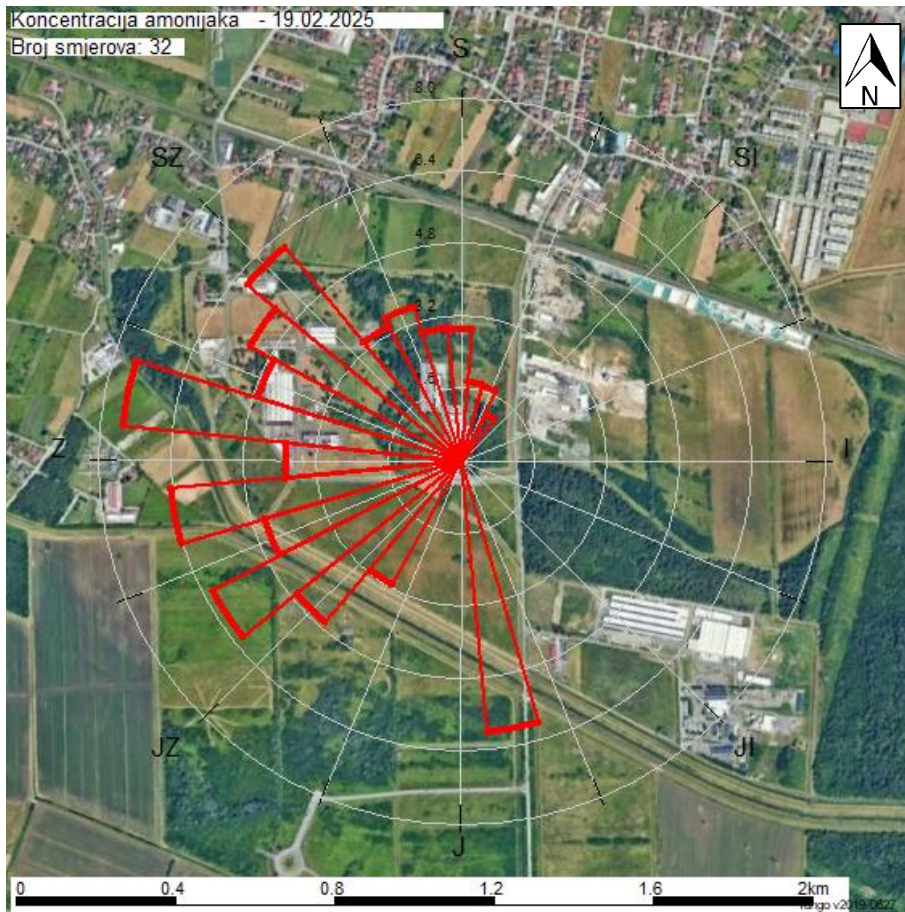
Grafički prikaz 5-12: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija sumporovodika u odnosu na smjer vjetra na području Sesevskog Kraljevca za četvrto mjerenje 25.3. – 9.4.2025. (u µg/m³)



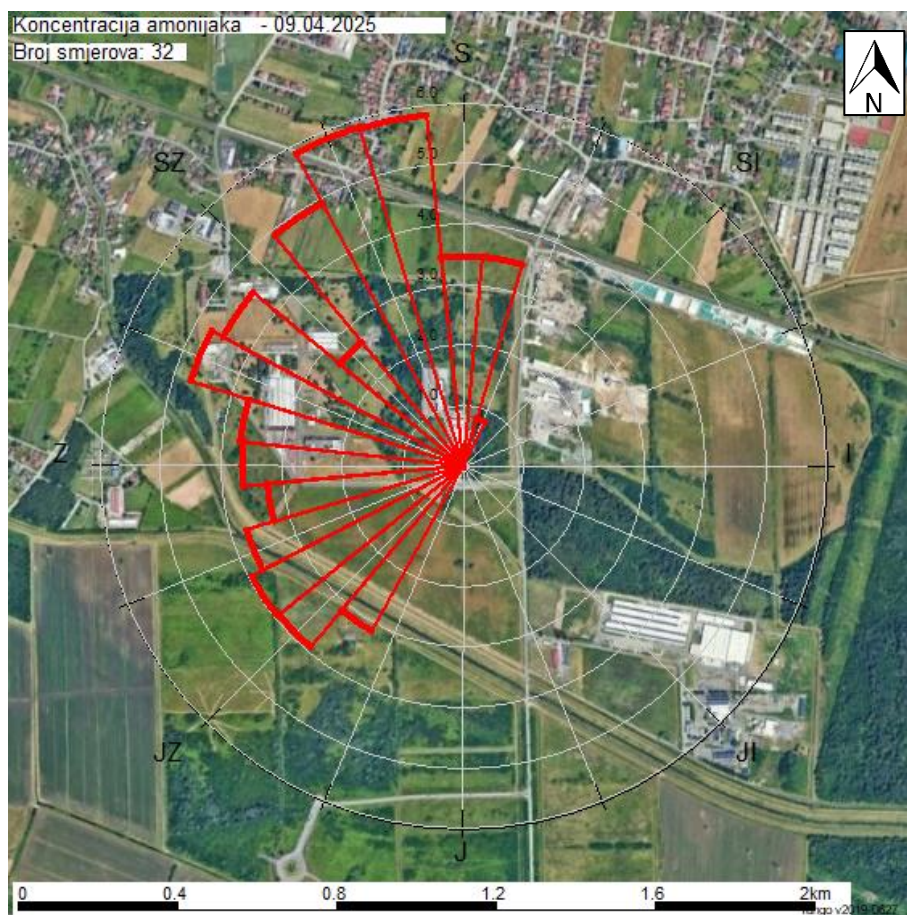
Grafički prikaz 5-13: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija amonijaka u odnosu na smjer vjetra na području Sesevetskog Kraljevca za prvo mjerenje 7.6. – 21.6.2024. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



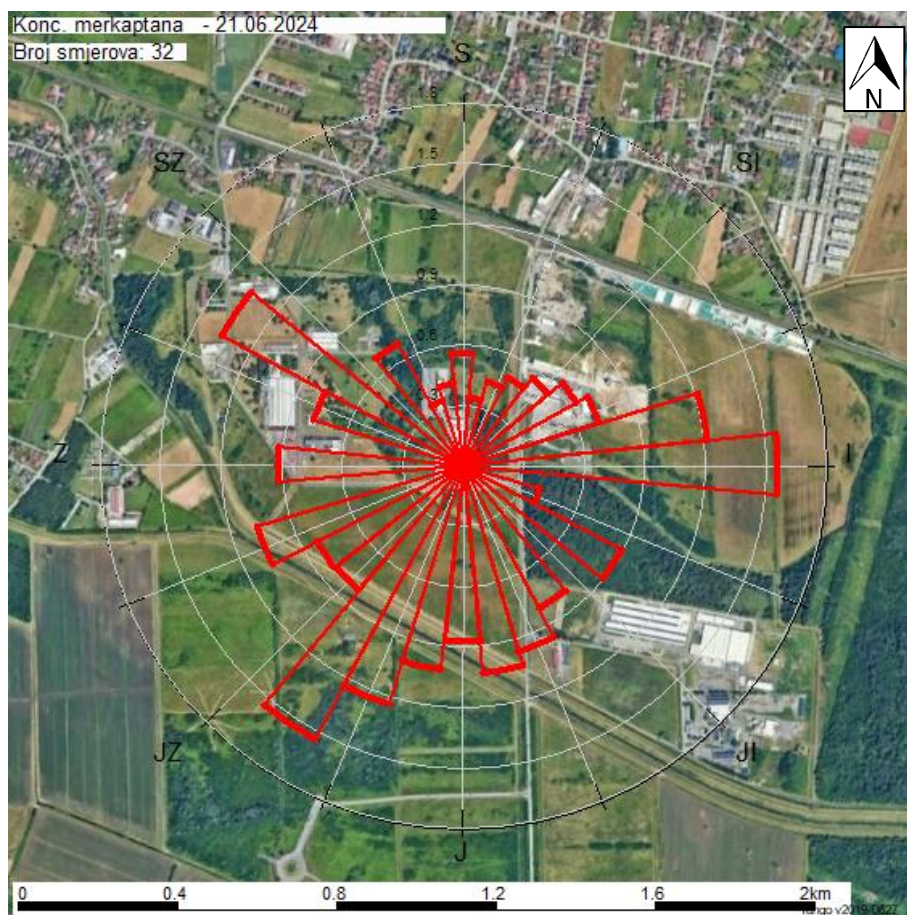
Grafički prikaz 5-14: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija amonijaka u odnosu na smjer vjetra na području Sesvetskog Kraljevca za drugo mjerenje 23.10. – 7.11.2024. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



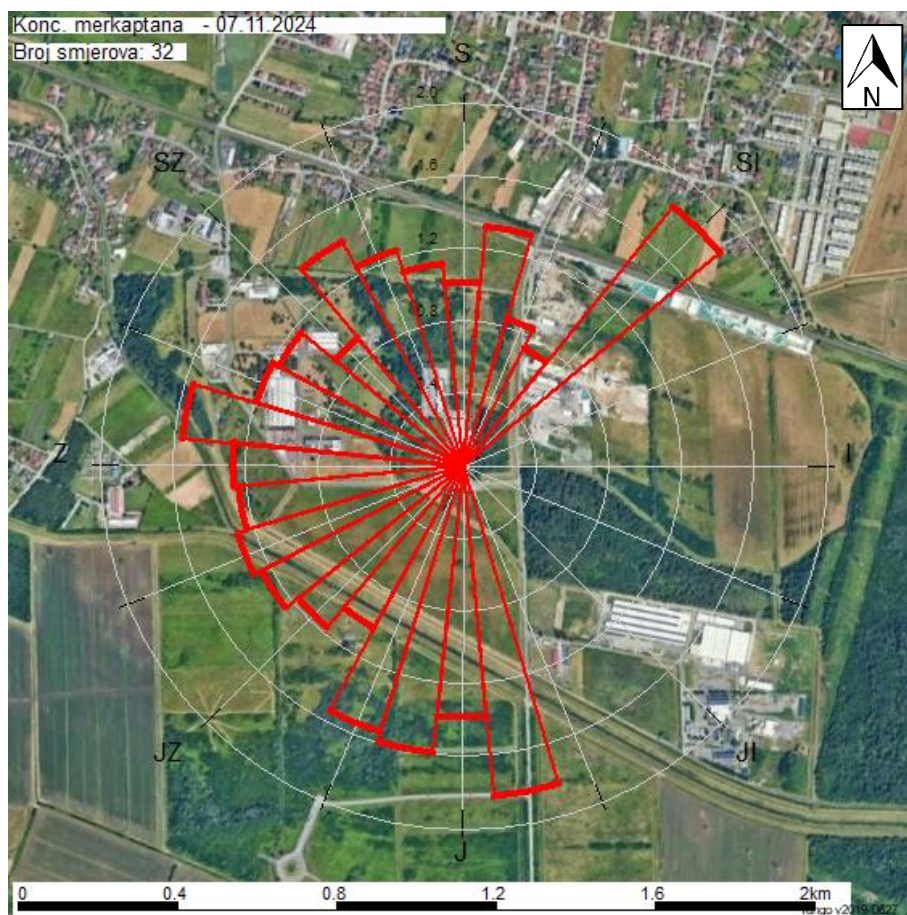
Grafički prikaz 5-15: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija amonijaka u odnosu na smjer vjetra na području Sesevetskog Kraljevca za treće mjerenje 4.2. – 19.2.2025. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



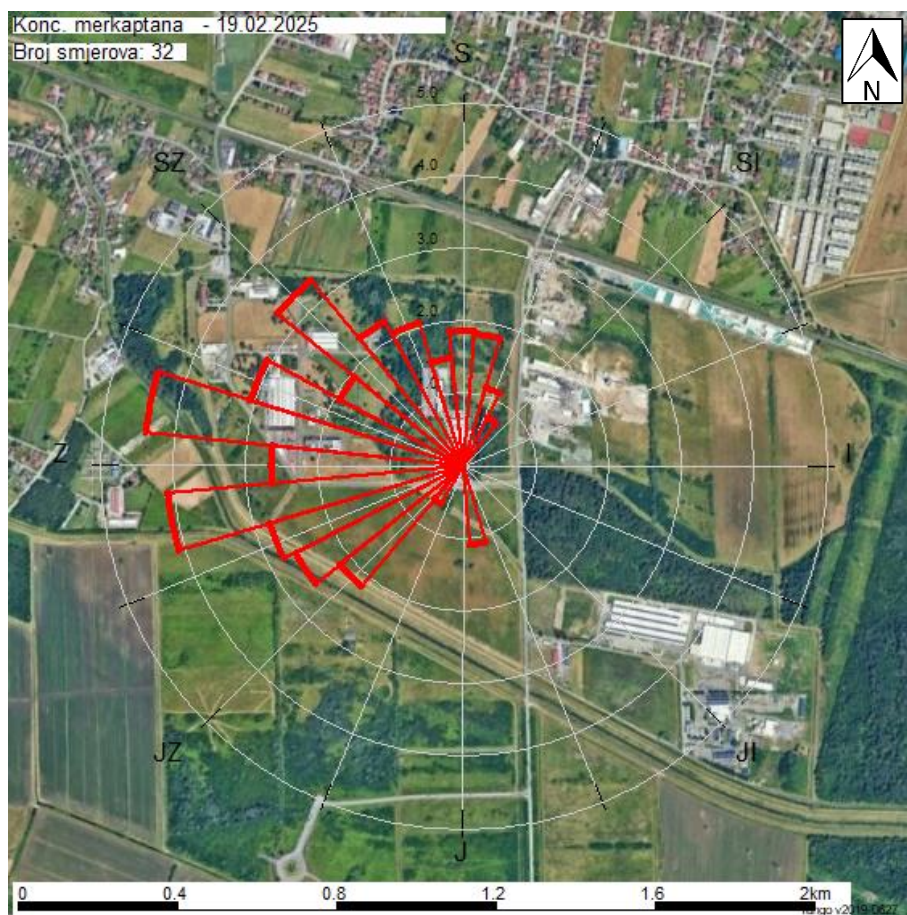
Grafički prikaz 5-16: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija amonijaka u odnosu na smjer vjetra na području Sesevetskog Kraljevca za četvrto mjerenje 25.3. – 9.4.2025. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



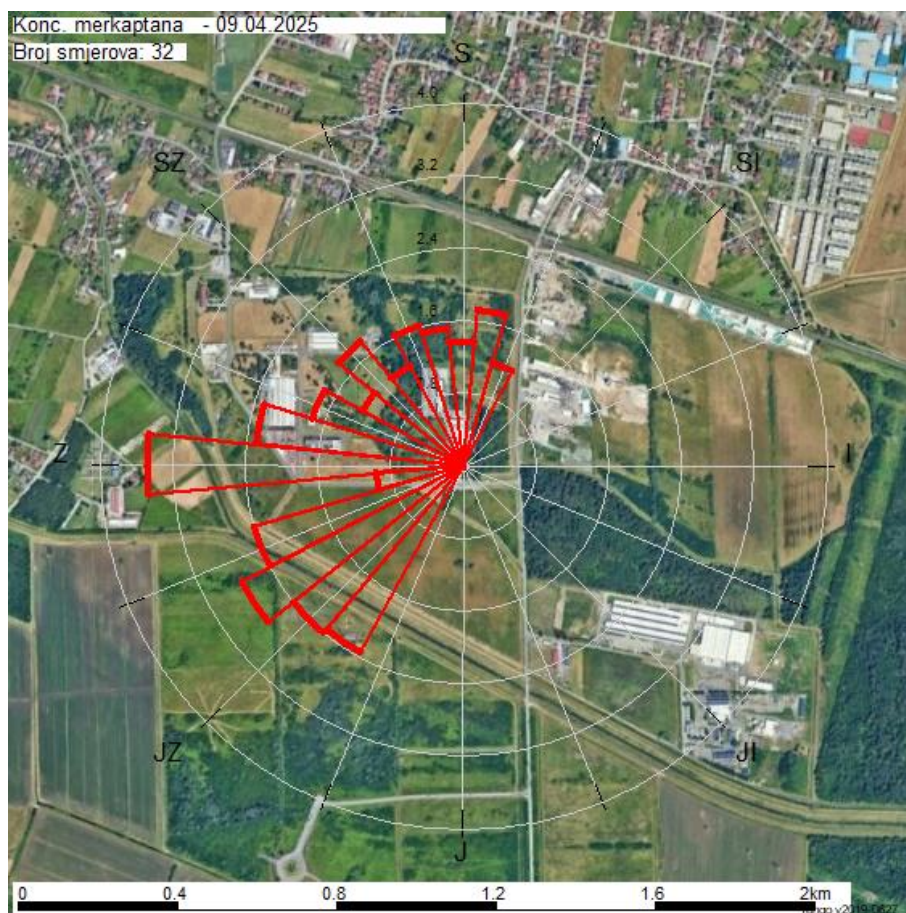
Grafički prikaz 5-17: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija merkaptana u odnosu na smjer vjetra na području Sestvetskog Kraljevca za prvo mjerenje 7.6. – 21.6.2024. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Grafički prikaz 5-18: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija merkaptana u odnosu na smjer vjetra na području Sesevetskog Kraljevca za drugo mjerenje 23.10. – 7.11.2024. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Grafički prikaz 5-19: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija merkaptana u odnosu na smjer vjetra na području Sesevetskog Kraljevca za treće mjerenje 4.2. – 19.2.2025. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Grafički prikaz 5-20: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija merkaptana u odnosu na smjer vjetra na području Sesevetskog Kraljevca za četvrto mjerenje 25.3. – 9.4.2025. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tijekom prvog, trećeg i četvrtog mjerenja zabilježene su maksimalne koncentracije **sumporovodika** za vrijeme zapadnih i sjeverozapadnih vjetrova. Za vrijeme južnih i istočnih vjetrova zabilježene su značajno manje ili zanemarive koncentracije sumporovodika. Rezultati drugog mjerenja pokazuju najveće koncentracije sumporovodika za vrijeme južnog vjetra te male koncentracije tijekom zapadnog vjetra dok su koncentracije tijekom sjevernog i istočnog vjetra zanemarive.

Analiza izmjerenih koncentracija **amonijaka** i smjera strujanja vjetra tijekom prvog mjerenja pokazuje približno iste koncentracije neovisno o smjeru strujanja vjetra. Tijekom drugog mjerenja zabilježene su značajne koncentracije za vrijeme sjevernog, zapadnog i južnog vjetra, dok za vrijeme istočnog vjetra nisu zabilježene značajne koncentracije. Tijekom trećeg mjerenja zabilježene su značajne koncentracije za vrijeme zapadnog vjetra, manje koncentracije za vrijeme južnog i sjevernog vjetra te zanemarive koncentracije za vrijeme istočnog vjetra. Tijekom četvrtog mjerenja zabilježene su značajne koncentracije za vrijeme sjevernog i zapadnog vjetra dok za vrijeme južnog i istočnog vjetra nisu zabilježene značajne koncentracije amonijaka.

Analiza izmjerenih koncentracija **merkaptana** i smjera strujanja vjetra tijekom prvog mjerenja pokazuje približno iste koncentracije neovisno o smjeru strujanja vjetra. Tijekom drugog mjerenja zabilježene su približno iste koncentracije za vrijeme strujanja sjevernog, zapadnog i južnog vjetra, dok za vrijeme istočnog vjetra nisu zabilježene značajne koncentracije. Tijekom trećeg i četvrtog mjerenja zabilježene su maksimalne koncentracije za vrijeme zapadnog vjetra te nešto manje koncentracije za vrijeme sjevernog vjetra. Za vrijeme južnog i istočnog vjetra zabilježene su male ili zanemarive koncentracije merkaptana.

6 ZAKLJUČAK

Na lokaciji Ive Politea 64, Sesevski Kraljevec provedeno je praćenje kvalitete zraka u četiri različita perioda (razdoblja):

- 7.6.2024. – 21.6.2024. (15 dana)
- 23.10.2024. – 7.11. 2024. (16 dana)
- 4.2.2025. – 19.2.2025. (16 dana)
- 25.3.2025. – 9.4.2025. (16 dana)

Kvaliteta zraka praćena je ukupno 63 dana, kroz različita godišnja doba i velik raspon vremenskih uvjeta. Razina onečišćenosti zraka ocjenjena je provođenjem mjerenja posebne namjene. Takva su mjerenja predviđena Zakonom o zaštiti zraka, NN 127/19, 57/22, 136/24.

Kako je po Uredbi o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20) mjerenja potrebno provoditi neprekidno 1 godinu ovim mjerenjem dobiveni rezultati ne mogu se uspoređivati s Uredbom, ali mogu biti indikativni i ukazivati na stanje kvalitete zraka.

Rezultati mjerenja sumporovodika H₂S

Granična vrijednost koncentracije sumporovodika u zraku definirana je Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20) kao satni srednjak na 7 µg/m³ koji ne smije biti prekoračen više od 24 puta tijekom kalendarske godine, i kao dnevni srednjak na 5 µg/m³ koji ne smije biti prekoračen više od 7 puta godišnje.

Granična vrijednost satnog srednjaka prekoračena je ukupno četiri puta tijekom drugog mjerenja. Prekoračenja su zabilježena 10.6. u 22:00, 11.6. u 00:00, 14.6. u 02:00 i 15.6. u 03:00. Tijekom preostala tri mjerenja nije došlo do prekoračenja srednje satne granične vrijednosti.

Granična vrijednost dnevnog srednjaka nije prekoračena za vrijeme praćenja kvalitete zraka. Maksimalna srednja dnevna koncentracija zabilježena je tijekom trećeg mjerenja, 5.2.2025. i iznosila je 2,7 µg/m³.

Usporednom analizom koncentracija sumporovodika i dominantnog smjera vjetra može se zaključiti da su se primarni izvori onečišćenja tijekom prvog, trećeg i četvrtog mjerenja nalazili istočno od lokacije PEL-a, dok je tijekom drugog mjerenja primaran izvor onečišćenja bio južno od lokacije PEL-a.

Rezultati mjerenja amonijaka NH₃

Granična vrijednost koncentracije amonijaka u zraku definirana je Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20) kao dnevni srednjak na 100 µg/m³ koji ne smije biti prekoračen više od 7 puta godišnje.

Tijekom mjerenja nije došlo do prekoračenja granične vrijednosti dnevnog srednjaka koncentracije amonijaka u zraku. Maksimalna srednja dnevna koncentracija amonijaka zabilježena je tijekom prvog mjerenja 19.6.2024. sa 86,1 µg/m³.

Usporednom analizom koncentracija amonijaka i dominantnog smjera vjetra tijekom prvog mjerenja ne može se jasno zaključiti dominantan smjer izvora onečišćenja, već su koncentracije približno iste neovisno o smjeru strujanja vjetra. Tijekom drugog mjerenja zabilježene su značajne koncentracije za vrijeme sjevernog, zapadnog i južnog vjetra, dok za vrijeme istočnog vjetra zabilježene koncentracije



su zanemarive. Tijekom trećeg i četvrtog mjerenja dominantan izvor onečišćenja nalazio se zapadno i sjeverozapadno od lokacije PEL-a.

Rezultati mjerenja merkaptana RSH

Granična vrijednost koncentracije merkaptana u zraku definirana je Uredbom o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20) kao dnevni srednjak na $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ koji ne smije biti prekoračen više od 7 puta godišnje.

Prekoračenja granične vrijednosti dnevnog srednjaka zabilježeno je dva puta tijekom trećeg mjerenja, 5.2. i 6.2.2025. te jednom tijekom četvrtog mjerenja 9.4.2025. Tijekom prvog i drugog mjerenja nije došlo do prekoračenja srednje dnevne koncentracije merkaptana. Maksimalna srednja dnevna koncentracija merkaptana zabilježena je 9.4.2025. a iznosila je $4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Usporednom analizom koncentracija merkaptana i dominantnog smjera vjetra tijekom prvog mjerenja ne može se jasno zaključiti dominantan smjer izvora onečišćenja, već su koncentracije približno iste neovisno o smjeru. Tijekom drugog mjerenja zabilježene su značajne koncentracije tijekom sjevernog, zapadno i južnog vjetra, dok tijekom istočnog vjetra nije zabilježeno onečišćenje. Tijekom trećeg i četvrtog mjerenja dominantan izvor onečišćenja nalazio se zapadno i sjeverozapadno od lokacije PEL-a.

Na temelju provedenih mjerenja posebne namjene na području Sesevetskog Kraljevca, kao i detaljne usporedne analize koncentracija onečišćujućih tvari u zraku u odnosu na smjer i brzinu strujanja vjetra, nije moguće sa sigurnošću identificirati prevladavajući izvor onečišćenja. Rezultati upućuju na prisutnost više potencijalnih izvora, no zbog kompleksnosti atmosferskih uvjeta i varijabilnosti mjerenih podataka, nije bilo moguće izdvojiti dominantan doprinos pojedinog izvora.

