









datum / srpanj 2025.

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

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



<b>Naručitelj:</b>	Grad Zagreb OIB: 61817894937 Trg Stjepana Radića 1 10000 Zagreb
<b>Izvršitelj mjerenja:</b>	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
<b>Naziv dokumenta:</b>	<b>IZVJEŠTAJ O MJERENJIMA POSEBNE NAMJENE I KVALITETI ZRAKA NA PODRUČJU JAKUŠEVCA</b>
<b>Ugovor:</b>	Ugovor broj 436/2024, KLASA: 406-05/24-004/53; URBROJ: 251-05-53/004-24-16 (naša oznaka U053-24); Aneks Ugovora KLASA: 406-05/24-004/53; URBROJ: 251-05-53/004-25-25 (naša oznaka U053-25)
<b>Datum:</b>	srpanj 2025.
<b>Svrha mjerenja:</b>	Mjerenje kvalitete zraka na području Jakuševca
<b>Voditelj izrade:</b>	mr. sc. Gordan Golja, mag. ing. cheming. 
<b>Stručni suradnici:</b>	Sven Jambrošić, 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. 
<b>Predsjednica Uprave:</b>	mr. sc. Ines Rožanić, MBA 

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



# S A D R Ž A J

<b>1</b>	<b>UVOD</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>OPIS RADNOG ZADATKA</b>	<b>6</b>
2.1	MJERENJE KVALITETE ZRAKA.....	6
2.2	GRANIČNE VRIJEDNOSTI.....	6
2.3	ZAKONSKA REGULATIVA.....	7
<b>3</b>	<b>MJERNI INSTRUMENTI I METODE MJERENJA</b>	<b>8</b>
3.1	MJERNI INSTRUMENTI.....	8
3.2	AKREDITACIJA .....	9
<b>4</b>	<b>METEOROLOŠKI INSTRUMENTI</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>REZULTATI MJERENJA</b>	<b>12</b>
5.1	MIKROMETEOROLOŠKI PARAMETRI.....	12
5.2	POLUTANTI .....	16
<b>6</b>	<b>ZAKLJUČAK</b>	<b>36</b>



## 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 odlagališta otpada i kompostanu Prudinec/Jekuševac.....	4
Grafički prikaz 5-1: Mikrometeorološki parametri na lokaciji tijekom prvog mjerenja (24.5. – 8.6.2024.).....	12
Grafički prikaz 5-2: Mikrometeorološki parametri na lokaciji tijekom drugog mjerenja (7.10. - 23.10.2024.).....	13
Grafički prikaz 5-3: Mikrometeorološki parametri na lokaciji tijekom trećeg mjerenja (21.1. - 4.2.2025.).....	14
Grafički prikaz 5-4: Mikrometeorološki parametri na lokaciji tijekom četvrtog mjerenja (9.4. – 24.4.2025.).....	15
Grafički prikaz 5-5: Mikrometeorološki parametri na lokaciji tijekom petog mjerenja (1.7. - 16.7.2025.).....	16
Grafički prikaz 5-6: Srednje dnevne koncentracije sumporovodika za svih pet mjerenja. ....	17
Grafički prikaz 5-7: Srednje dnevne koncentracije amonijaka za svih pet mjerenja. ....	17
Grafički prikaz 5-8: Srednje dnevne koncentracije merkaptana za svih pet mjerenja.....	18
Grafički prikaz 5-9: Srednje satne koncentracije sumporovodika za svih pet mjerenja. ....	18
Grafički prikaz 5-10: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija sumporovodika u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za prvo mjerenje 24.5. - 7.6.2024. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) .....	20
Grafički prikaz 5-11: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija sumporovodika u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za drugo mjerenje 7.10. - 23.10.2024. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) .....	21
Grafički prikaz 5-12: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija sumporovodika u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za treće mjerenje 21.1. - 4.2.2025. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) .....	22
Grafički prikaz 5-13: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija sumporovodika u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za četvrto mjerenje 9.4. – 24.4.2025. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) .....	23
Grafički prikaz 5-14: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija sumporovodika u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za peto mjerenje 1.7. – 16.7.2025. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) .....	24
Grafički prikaz 5-15: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija amonijaka u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za prvo mjerenje 24.5. - 7.6.2024. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....	25
Grafički prikaz 5-16: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija amonijaka u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za drugo mjerenje 7.10. - 23.10.2024.(u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) .....	26
Grafički prikaz 5-17: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija amonijaka u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za treće mjerenje 21.1. - 4.2.2025. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....	27
Grafički prikaz 5-18: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija amonijaka u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za četvrto mjerenje 9.4. – 24.4.2025. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....	28
Grafički prikaz 5-19: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija amonijaka u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za peto mjerenje 1.7. – 16.7.2025. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....	29
Grafički prikaz 5-20: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija merkaptana u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za prvo mjerenje 24.5. - 7.6.2024. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....	30
Grafički prikaz 5-21: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija merkaptana u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za drugo mjerenje 7.10. - 23.10.2024.(u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) .....	31
Grafički prikaz 5-22: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija merkaptana u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za treće mjerenje 21.1. - 4.2.2025. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....	32
Grafički prikaz 5-23: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija merkaptana u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za četvrto mjerenje 9.4. – 24.4.2025. (u $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).....	33



Grafički prikaz 5-24: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija merkaptana u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za peto mjerenje 1.7. – 16.7.2025. (u  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )..... 34



## 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) .....	6
Tablica 5-1: Pokrivenost mjerenjima za promatrane vremenske periode.....	12
Tablica 5-2: Tablični prikaz srednjih dnevnih koncentracija sumporovodika za svih pet mjerenja .....	19
Tablica 5-3: Tablični prikaz srednjih dnevnih koncentracija amonijaka za svih pet mjerenja.....	19
Tablica 5-4: Tablični prikaz srednjih dnevnih koncentracija merkaptana za svih pet mjerenja .....	20



---

## 1 UVOD

---

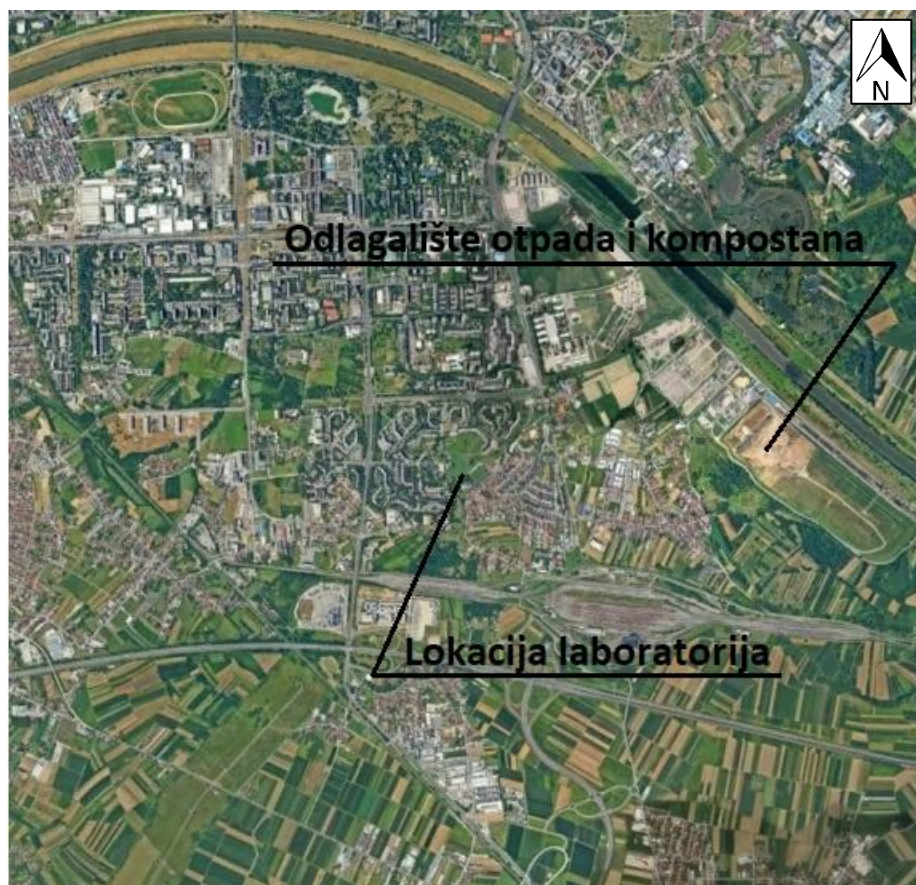
U cilju utvrđivanja kvalitete zraka utjecajnom području odlagališta otpada i kompostane Prudinec/Jakuševac, a temeljem ponude za posebna mjerenja kvalitete zraka od poduzeća "Dvokut Ecro" d.o.o. iz Zagreba naručen je posao obavljanja mjerenja kvalitete zraka na jednoj lokaciji. Naručeni posao obavljen je Pokretnim ekološkim laboratorijem (PEL). Kvaliteta zraka mjerena je ukupno pet puta u razdoblju od svibnja 2024. godine do srpnja 2025. godine, a svako mjerenje trajalo je minimalno 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:** NK Zelengaj, Ulica Sv.Mateja 87, 1000 Zagreb

**Razdoblje mjerenja:** 24.5.2024. – 7.6.2024. – 1. mjerenje  
7.10.2024. – 23.10.2024. – 2. mjerenje  
21.1.2025. – 4.2.2025. – 3. mjerenje  
9.4.2025. - 24.4.2025. – 4. mjerenje  
1.7.2025. – 16.7.2025. – 5. mjerenje

**Koordinate:** 45,763780°, 15,999575°

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



Grafički prikaz 1-1: Lokacija mjerenja (u središtu slike) u odnosu na lokaciju odlagališta otpada i kompostanu Prudinec/Jakuševac



Obveza izvršitelja bila je obaviti mjerenja imisijskih koncentracija relevantnih pokazatelja kvalitete zraka što je uključivalo: mjerenje imisijskih koncentracija H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, merkaptana istovremeno sa mjerenjem mikrometeoroloških pokazatelja: brzina i smjer vjetra, temperatura, tlak i relativna vlažnost zraka.

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



---

## 2 OPIS RADNOG ZADATKA

---

Prema Projektnom zadatku potrebno 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 <sub>3</sub>
sumporovodik	H <sub>2</sub> 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 prekoračenja u godini
H <sub>2</sub> S	1 sat	7	24
H <sub>2</sub> 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 T200**

s/n 3703 (2017)

Analizator za mjerenje koncentracije NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>

mjerna područja: Min: 0-50 ppb; Max: 0-20000 ppb  
donja granica detekcije: 0.4 ppb  
metoda mjerenja: kemiluminiscencija (EN 14211)

---

**TELEDYNE T400**

s/n 3809 (2018)

Analizator za mjerenje koncentracije O<sub>3</sub>

mjerna područja: Min: 0-100 ppb Max: 0-10 ppm  
donja granica detekcije: 0.4 ppb  
metoda mjerenja: UV apsorpcija (EN 14625)

---

**TELEDYNE T100**

s/n 3674 (2018)

Analizator za mjerenje koncentracije SO<sub>2</sub>

mjerna područja: Min: 0-50 ppb Max: 0-20000 ppb  
donja granica detekcije: 0.4 ppb  
metoda mjerenja: UV fluorescencija (EN 14212)

---

**TELEDYNE T100 (T101)**

s/n 3675 (2018)

Analizator za mjerenje koncentracije H<sub>2</sub>S

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

---

**TELEDYNE T201/ T501NH<sub>3</sub>**

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

Analizator za mjerenje koncentracije NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>

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



**TELEDYNE T300**

s/n 3266 (2017)

---

	Analizator za mjerenje koncentracije CO
mjerna područja:	Min: 0-1 ppm Max: 0-1000 ppm
donja granica detekcije:	0.004 ppm
metoda mjerenja:	IR (EN 14626)

**SERES GC 955-600**

s/n 1764

---

	Analizator za mjerenje benzena, toluena, p-ksilena, etilbenzena (BTEX)
mjerno područje:	0-300 vppb
donja granica detekcije:	0.15 vppb
metoda mjerenja:	plinska kromatografija, kolona AT624, punjenje: 94% dimethylpolysiloxane, 6% cyanopropylphenyl (EN 14662-3 )

**GRIMM 180-D**

s/n 8HG14034

---

	Analizator za mjerenje lebdećih čestica promjera < 10µm
mjerno područje:	0,1-1500 mg/m <sup>3</sup>
donja granica detekcije:	1.0 µg/m <sup>3</sup> (2 sigma)
metoda mjerenja:	laserski spektrometar

**TELEDYNE 100E**

s/n 2515

---

	Analizator za mjerenje koncentracije SO <sub>2</sub>
mjerna područja:	do 20000 ppb
donja granica detekcije:	0.4 ppb
metoda mjerenja:	UV fluorescencija (EN 14212)

**TELEDYNE 200E**

s/n 2566

---

	Analizator za mjerenje koncentracije NO , NO <sub>2</sub> , NOx
mjerna područja:	Min: 0-50 ppb; Max: 0-20000 ppb
donja granica detekcije:	0.4 ppb
metoda mjerenja:	kemiluminiscencija (EN 14211)

**TELEDYNE T201**s/n 57 (T201) / sn 1034 (M501NH<sub>3</sub>)

---

	Analizator za mjerenje koncentracije NO , NO <sub>2</sub> , NOx, NH <sub>3</sub>
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 i peto 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
- HRN EN 14625:2012 (EN 14625:2012) — Mjerenje koncentracije ozona ultraljubičastom fotometrijom
- HRN EN 14626:2012 (EN 14626:2012) — Mjerenje koncentracije ugljikova monoksida standardnom metodom

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:

- HRN EN 14211:2012 (EN 14211:2012) — Mjerenje koncentracije dušikova dioksida i dušikova monoksida u zraku kemiluminiscencijom
- HRN EN 14212:2012 (EN 14212:2012); HRN EN 14212:2012/Ispr.1:2014 (EN 14212:2012/AC:2014) — 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
- HRN EN 14625:2012 (EN 14625:2012) — Mjerenje koncentracije ozona ultraljubičastom fotometrijom
- HRN EN 14626:2012 (EN 14626:2012) — Mjerenje koncentracije ugljikova monoksida standardnom metodom
- 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  $\pm 5$  % (>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:  $\pm 2$  % RH

metoda mjerenja: kapacitivna

### **Padavine**

rezolucija: 0,01 mm



## 5 REZULTATI MJERENJA

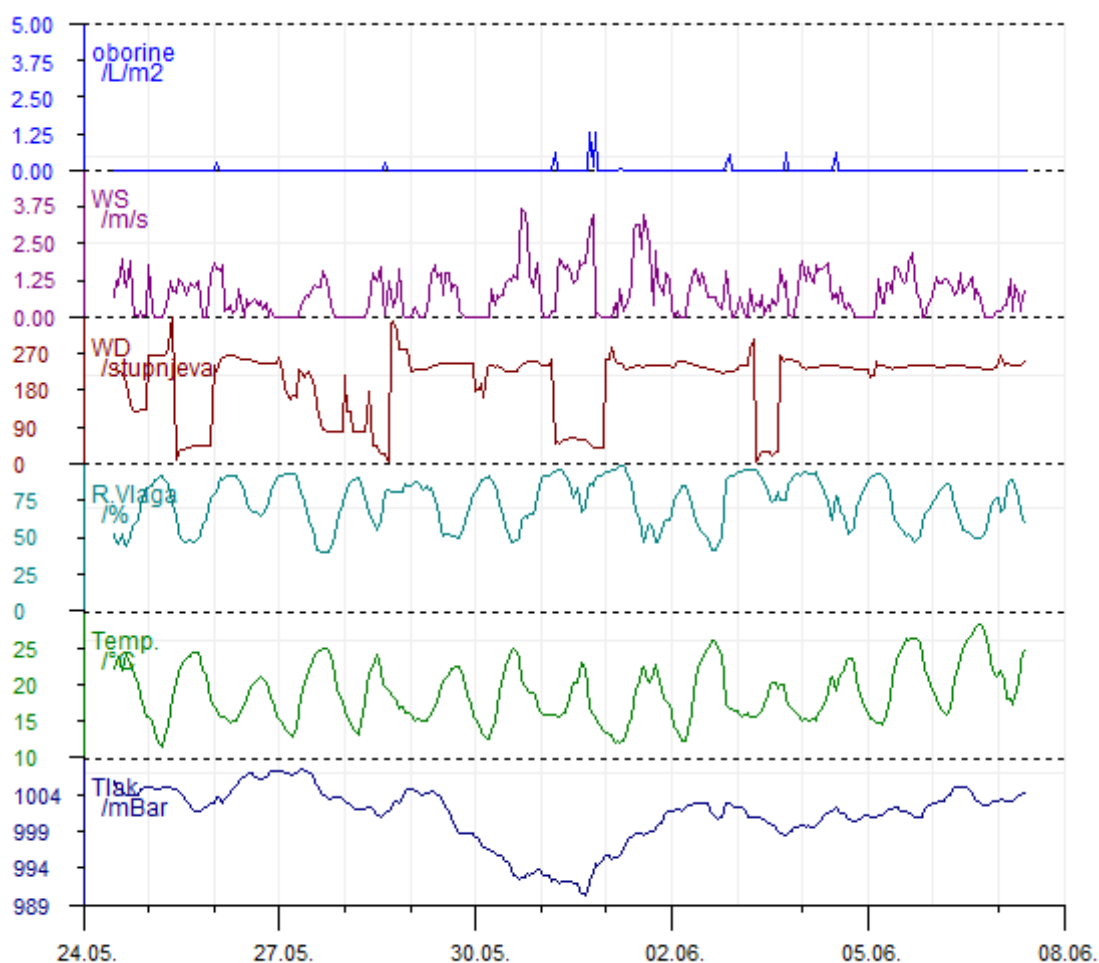
Kvaliteta zraka na lokaciji pratila se ukupno pet puta, a svako mjerenje trajalo je minimalno 15 dana. U tablici u nastavku prikazano je ukupno vrijeme mjerenja te je određena pokrivenost mjerenjima kroz period.

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

Vremenski period	Redni broj mjerenja	Vrijeme mjerenja	Broj podataka (pokrivenost mjerenja)
24.5.2024. u 11:00 – 7.6.2024. u 10:00	1. mjerenje	336 sati	336 podataka (100 %)
7.10.2024. u 13:00 – 23.10.2024. u 11:00	2. mjerenje	383 sati	383 podataka (100 %)
21.1.2025. u 10:00 – 4.2.2025. u 10:00	3. mjerenje	337 sati	337 podataka (100 %)
9.4.2025. u 17:00 – 24.4.2025. u 13:00	4. mjerenje	357 sati	357 podataka (100 %)
1.7.2025. u 01:00 – 16.7.2025. u 00:00	5. mjerenje	360 sati	360 podataka (100 %)

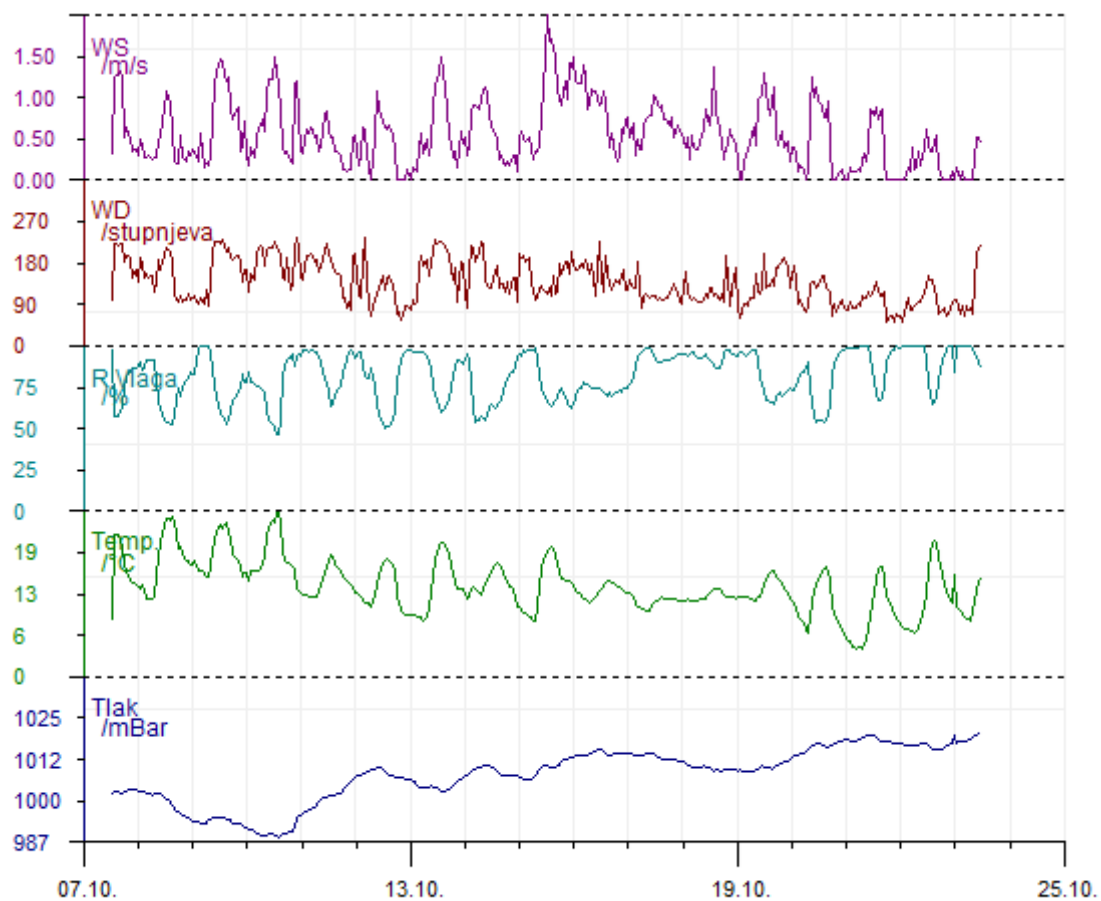
### 5.1 MIKROMETEOROLOŠKI PARAMETRI

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



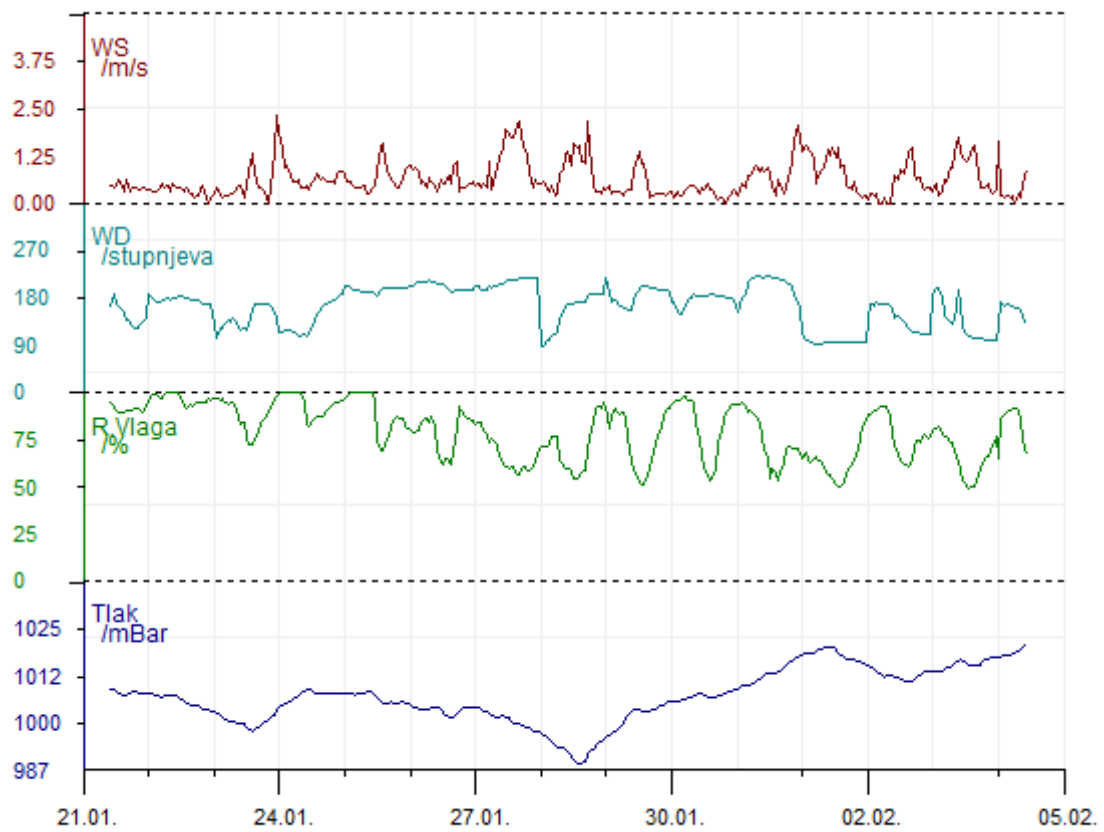
Grafički prikaz 5-1: Mikrometeorološki parametri na lokaciji tijekom prvog mjerenja (24.5. – 7.6.2024.)





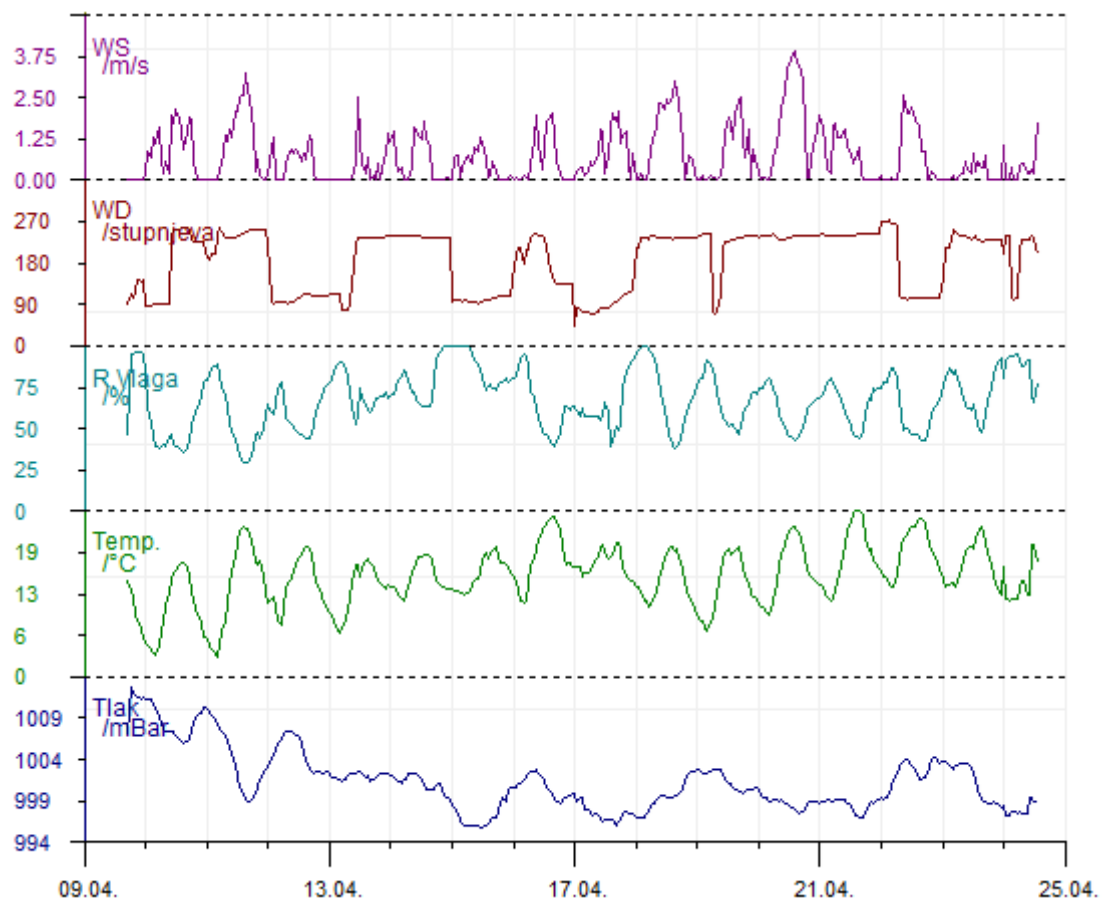
Grafički prikaz 5-2: Mikrometeorološki parametri na lokaciji tijekom drugog mjerenja (7.10. - 23.10.2024.)





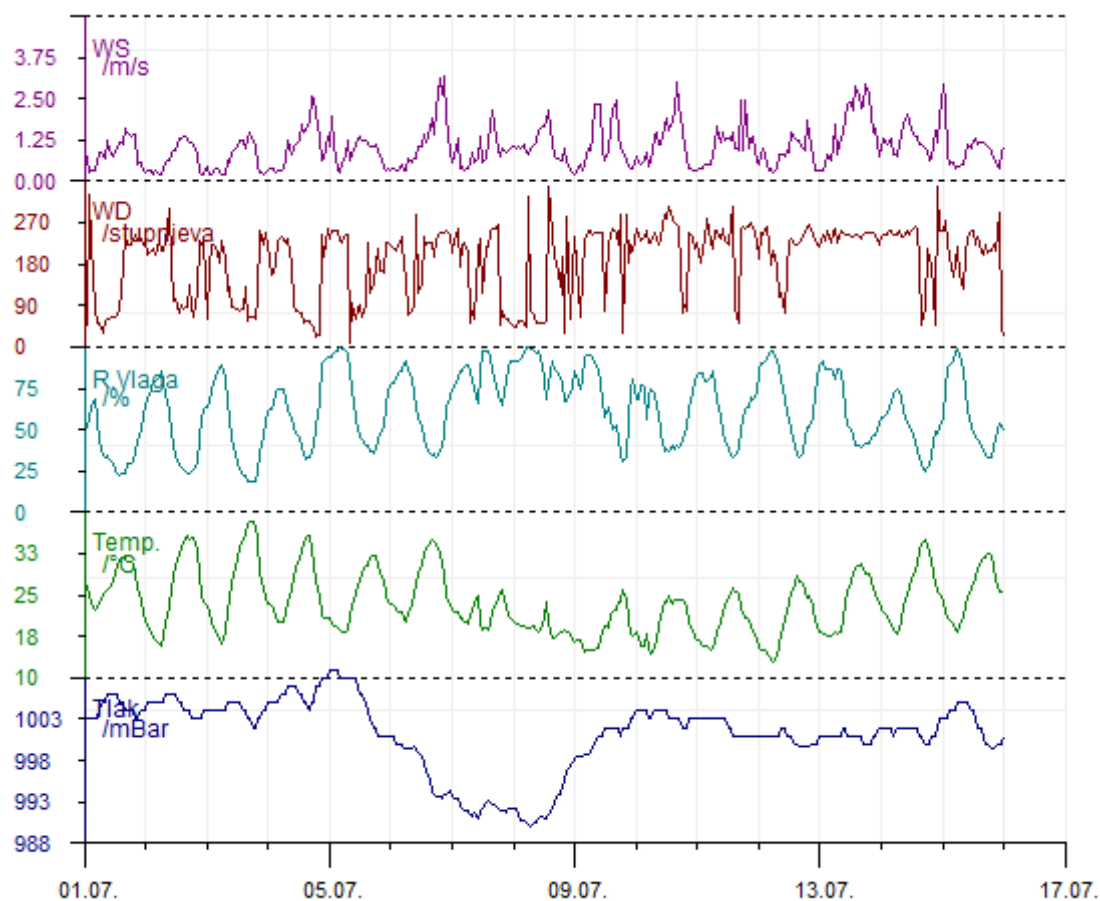
Grafički prikaz 5-3: Mikrometeorološki parametri na lokaciji tijekom trećeg mjerenja (21.1. - 4.2.2025.)





Grafički prikaz 5-4: Mikrometeorološki parametri na lokaciji tijekom četvrtog mjerenja (9.4. – 24.4.2025.)





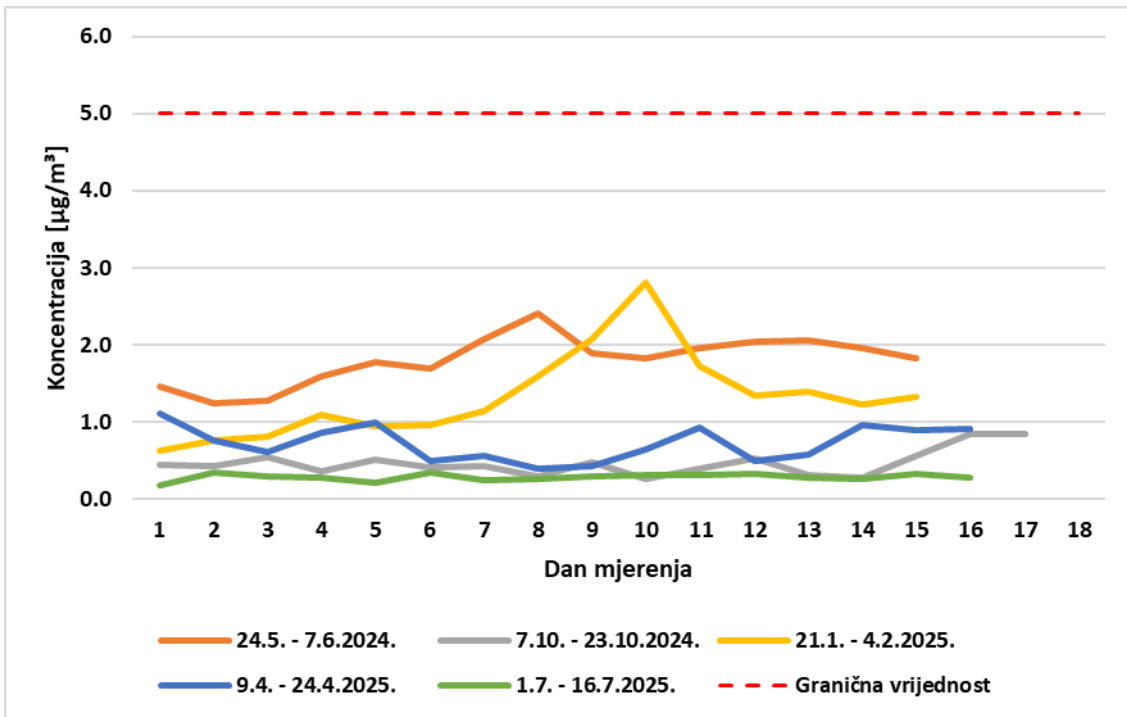
Grafički prikaz 5-5: Mikrometeorološki parametri na lokaciji tijekom petog mjerenja (1.7. - 16.7.2025.)

## 5.2 POLUTANTI

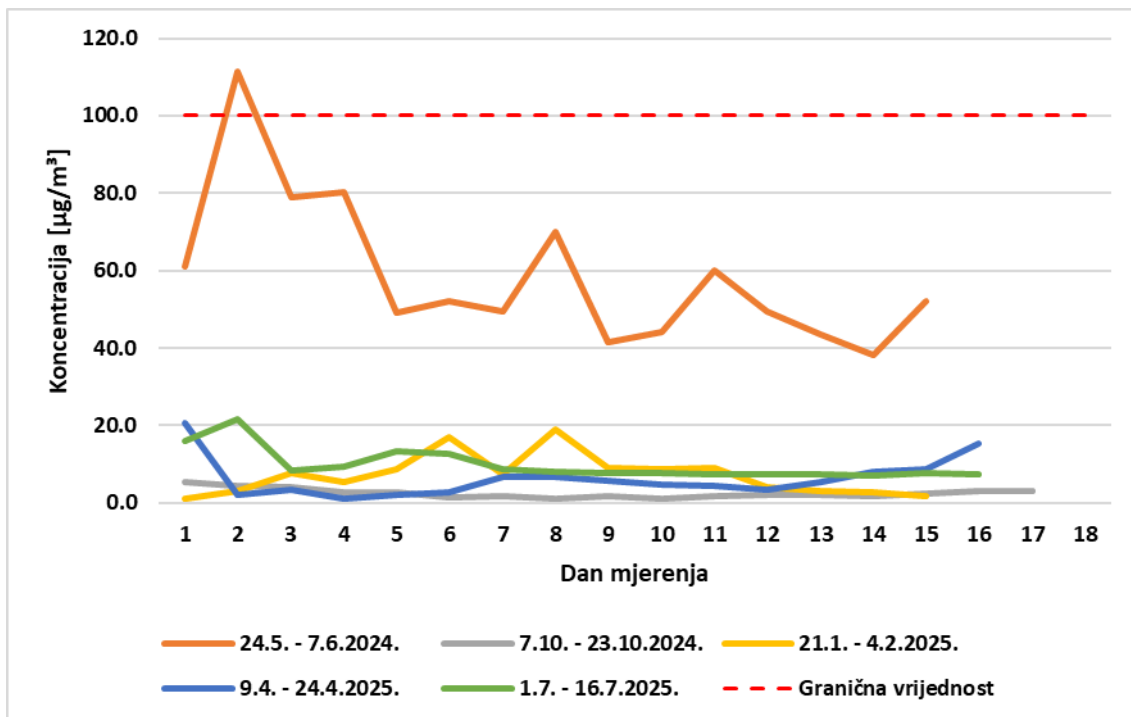
Na grafičkim prikazima u nastavku prikazani su rezultati mjerenja koncentracija onečišćujućih tvari u zraku za svih pet mjerenja. Na grafičkim prikazima je također naznačena granična vrijednost za svaki polutant i period usrednjavanja.

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



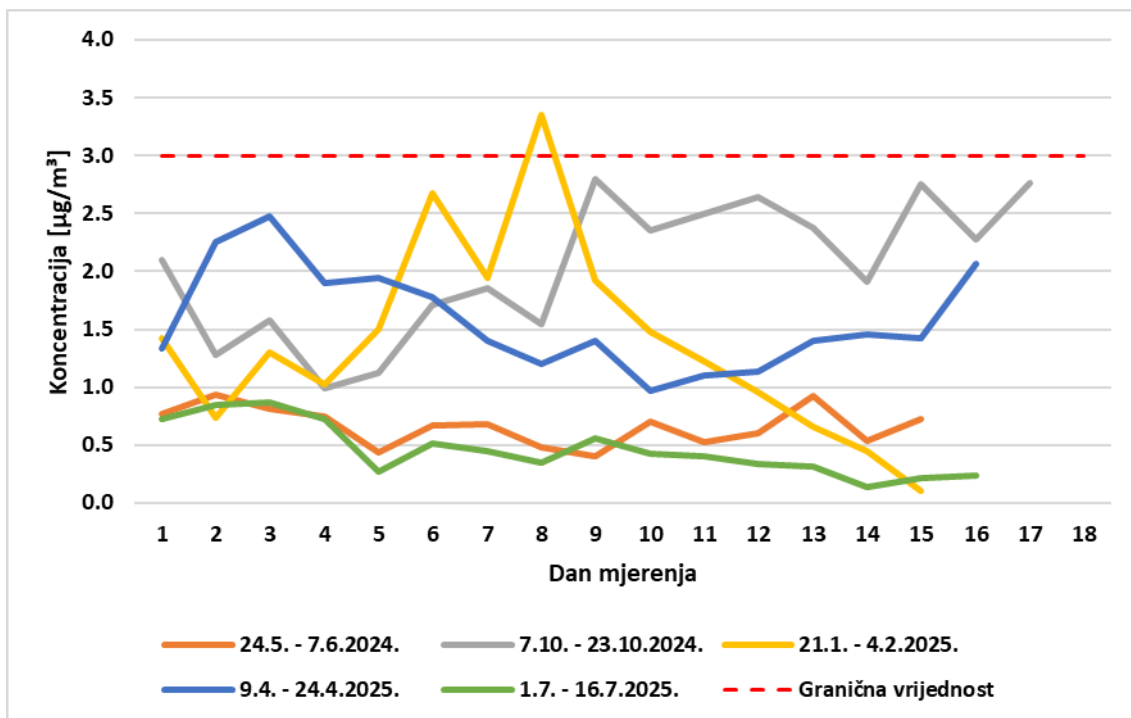


Grafički prikaz 5-6: Srednje dnevne koncentracije sumporovodika za svih pet mjerenja.

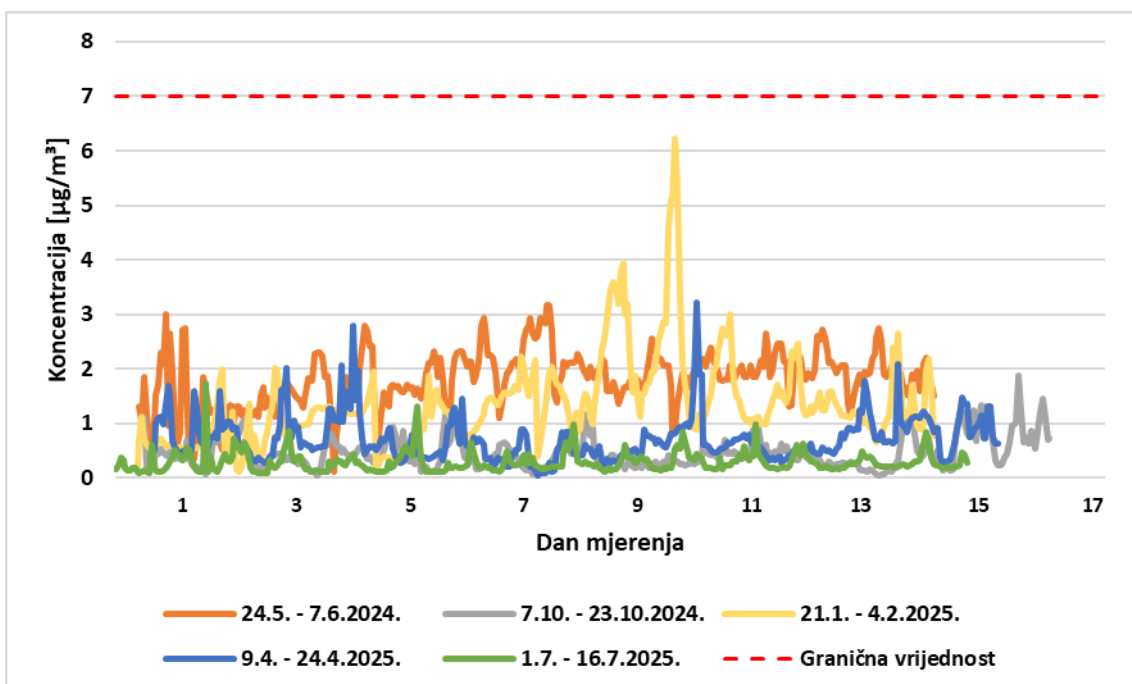


Grafički prikaz 5-7: Srednje dnevne koncentracije amonijaka za svih pet mjerenja.





Grafički prikaz 5-8: Srednje dnevne koncentracije merkaptana za svih pet mjerenja.



Grafički prikaz 5-9: Srednje satne koncentracije sumporovodika za svih pet mjerenja.

Rezultati mjerenja sumporovodika ne pokazuju prekoračenje srednjih dnevnih niti srednjih satnih graničnih vrijednosti.

Rezultati mjerenja amonijaka pokazuju jedno prekoračenje srednje dnevne granične vrijednosti tijekom prvog mjerenja 25.5.2024.

Rezultati mjerenja merkaptana pokazuju jedno prekoračenje srednje dnevne granične vrijednosti tijekom trećeg mjerenja 28.1.2025.



**Tablica 5-2: Tablični prikaz srednjih dnevnih koncentracija sumporovodika za svih pet mjerenja**

Dan mjerenja	1. mjerenje	2. mjerenje	3. mjerenje	4. mjerenje	5. mjerenje
1	1,47	0,45	0,63	1,11	0,18
2	1,25	0,43	0,76	0,77	0,35
3	1,29	0,54	0,82	0,62	0,30
4	1,60	0,37	1,09	0,87	0,28
5	1,78	0,51	0,95	1,00	0,22
6	1,70	0,42	0,97	0,50	0,34
7	2,08	0,43	1,15	0,56	0,25
8	2,40	0,30	1,59	0,40	0,27
9	1,89	0,48	2,07	0,44	0,30
10	1,82	0,26	2,81	0,65	0,31
11	1,96	0,40	1,73	0,93	0,32
12	2,05	0,53	1,34	0,50	0,32
13	2,06	0,31	1,40	0,58	0,28
14	1,96	0,27	1,23	0,97	0,26
15	1,83	0,56	1,33	0,89	0,33
16	/	0,85	/	0,92	0,28
17	/	0,85	/	/	/

**Tablica 5-3: Tablični prikaz srednjih dnevnih koncentracija amonijaka za svih pet mjerenja**

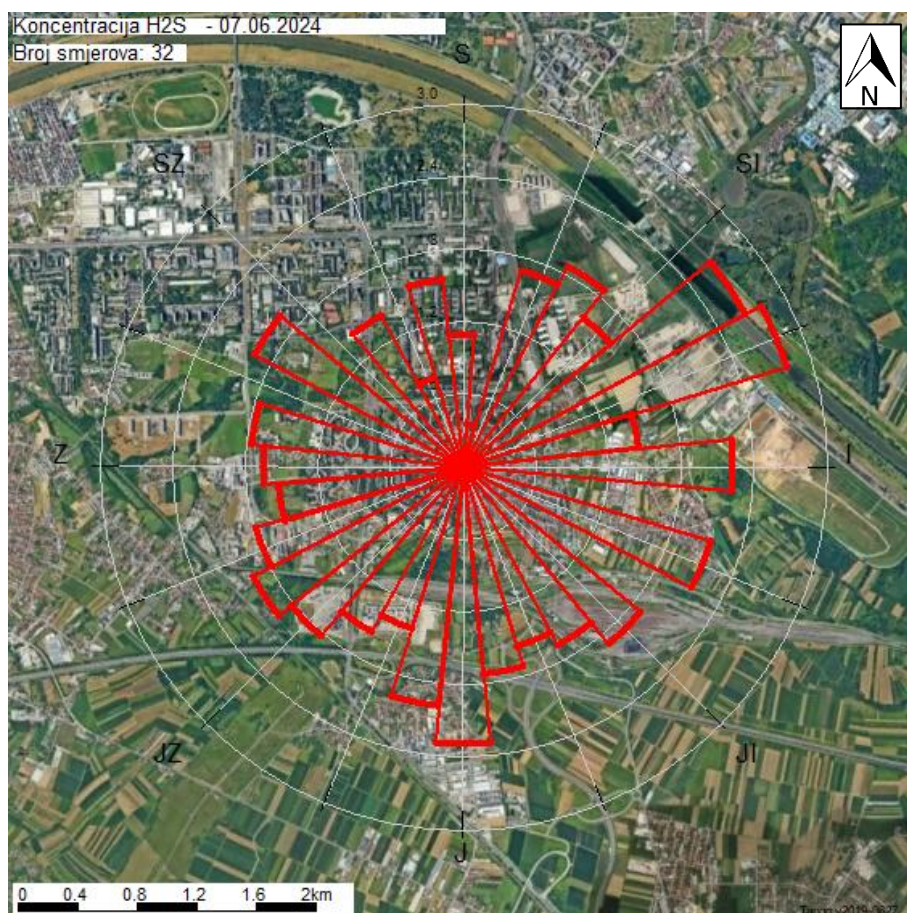
Dan mjerenja	1. mjerenje	2. mjerenje	3. mjerenje	4. mjerenje	5. mjerenje
1	61,20	5,35	0,9	20,7	16,01
2	<b>111,26</b>	4,33	3,2	2,1	21,45
3	79,08	3,99	7,7	3,4	8,28
4	80,17	2,79	5,5	1,1	9,20
5	49,09	2,56	8,8	2,1	13,45
6	52,08	1,53	17,0	2,7	12,59
7	49,35	1,64	7,3	6,6	8,66
8	69,89	1,19	18,8	6,8	8,02
9	41,43	1,63	9,1	5,7	7,83
10	44,13	1,18	8,6	4,6	7,61
11	60,16	1,64	9,1	4,2	7,39
12	49,39	2,16	4,0	3,3	7,21
13	43,37	2,03	2,9	5,2	7,49
14	38,32	1,55	2,7	8,1	7,16
15	52,09	2,44	1,6	8,6	7,71
16	/	2,97	/	15,3	7,20
17	/	2,98	/	/	/



Tablica 5-4: Tablični prikaz srednjih dnevnih koncentracija merkaptana za svih pet mjerenja

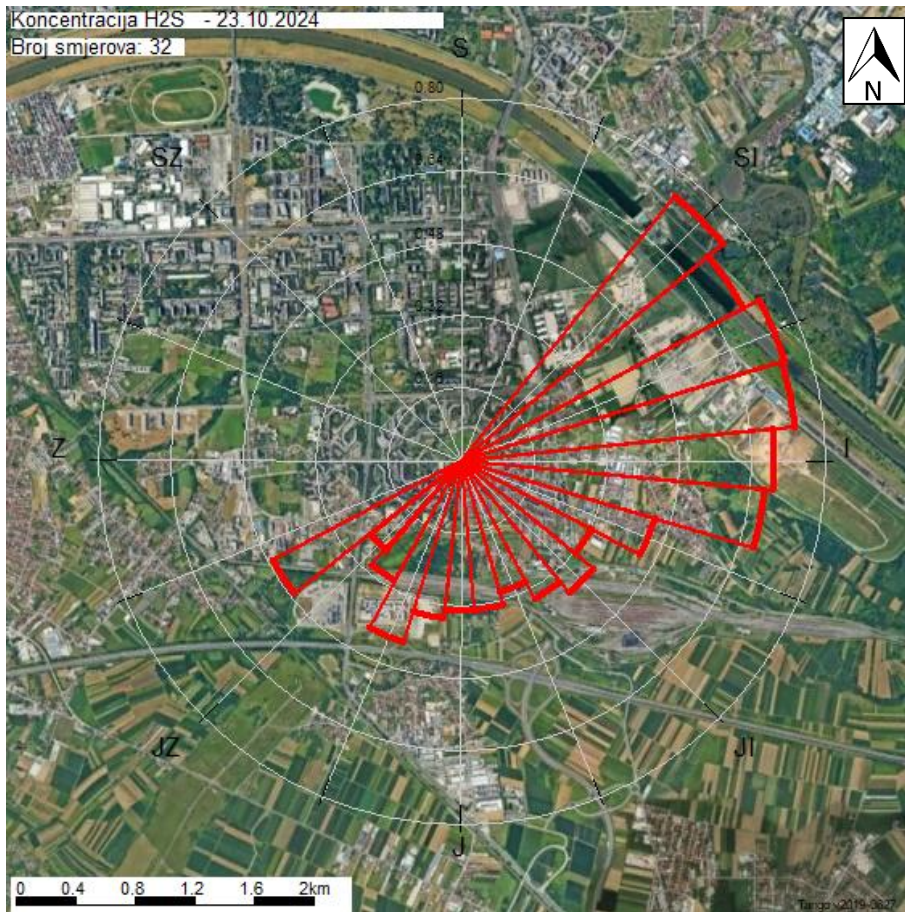
Dan mjerenja	1. mjerenje	2. mjerenje	3. mjerenje	4. mjerenje	5. mjerenje
1	0,77	2,10	1,42	1,33	0,73
2	0,94	1,28	0,73	2,25	0,85
3	0,81	1,58	1,30	2,47	0,87
4	0,75	0,99	1,03	1,89	0,73
5	0,43	1,12	1,50	1,94	0,27
6	0,67	1,71	2,67	1,78	0,52
7	0,69	1,86	1,95	1,40	0,44
8	0,48	1,54	<b>3,35</b>	1,20	0,35
9	0,40	2,80	1,92	1,40	0,56
10	0,70	2,35	1,48	0,97	0,43
11	0,52	2,50	1,22	1,10	0,40
12	0,60	2,64	0,95	1,14	0,34
13	0,92	2,38	0,66	1,40	0,32
14	0,54	1,91	0,44	1,46	0,14
15	0,72	2,75	0,11	1,42	0,21
16	/	2,27	/	2,07	0,24
17	/	2,76	/	/	/

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.

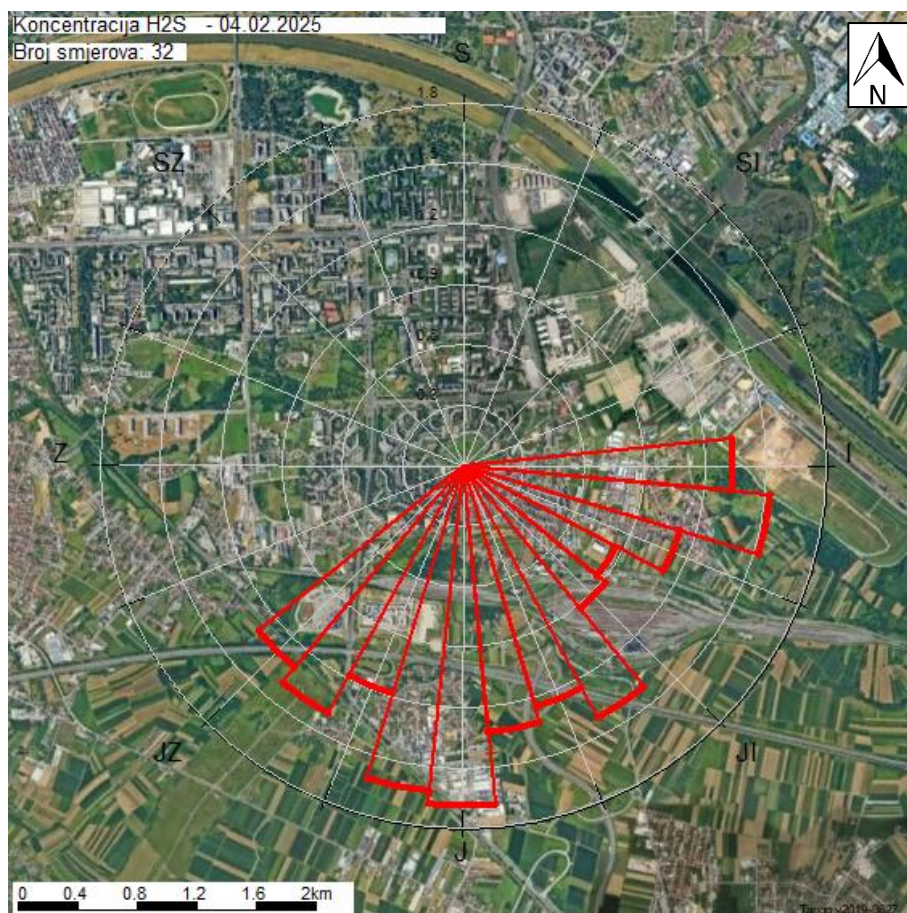


Grafički prikaz 5-10: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija sumporovodika u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za prvo mjerenje 24.5. - 7.6.2024. (u  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

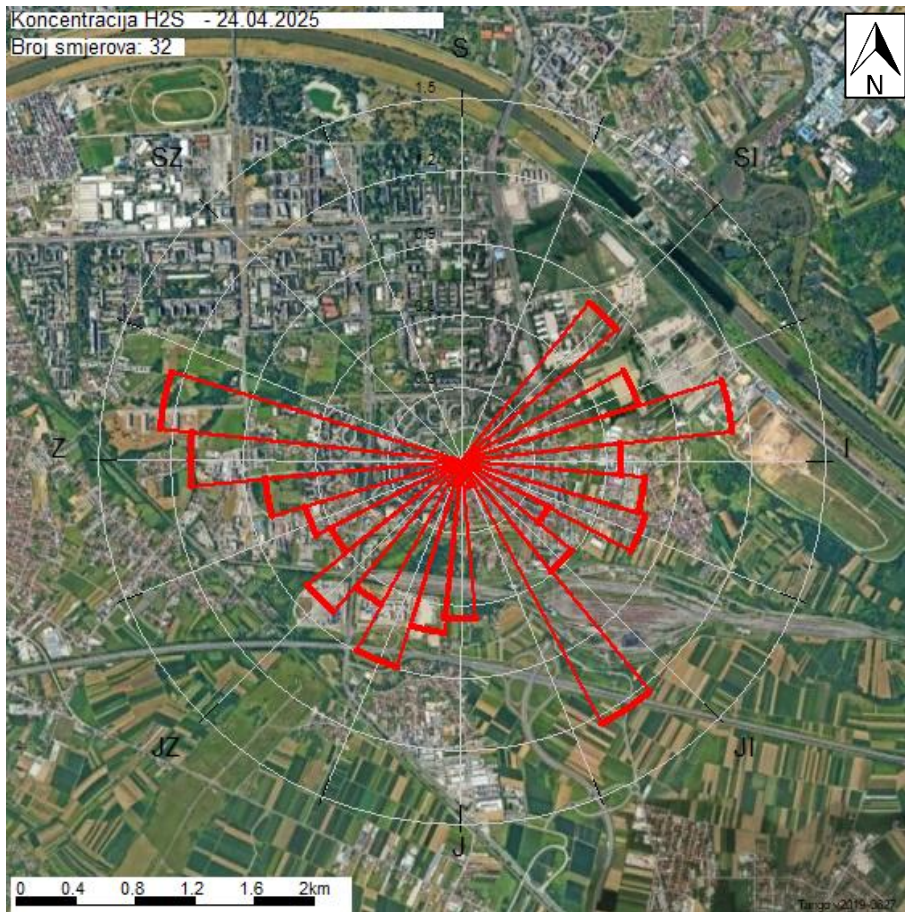




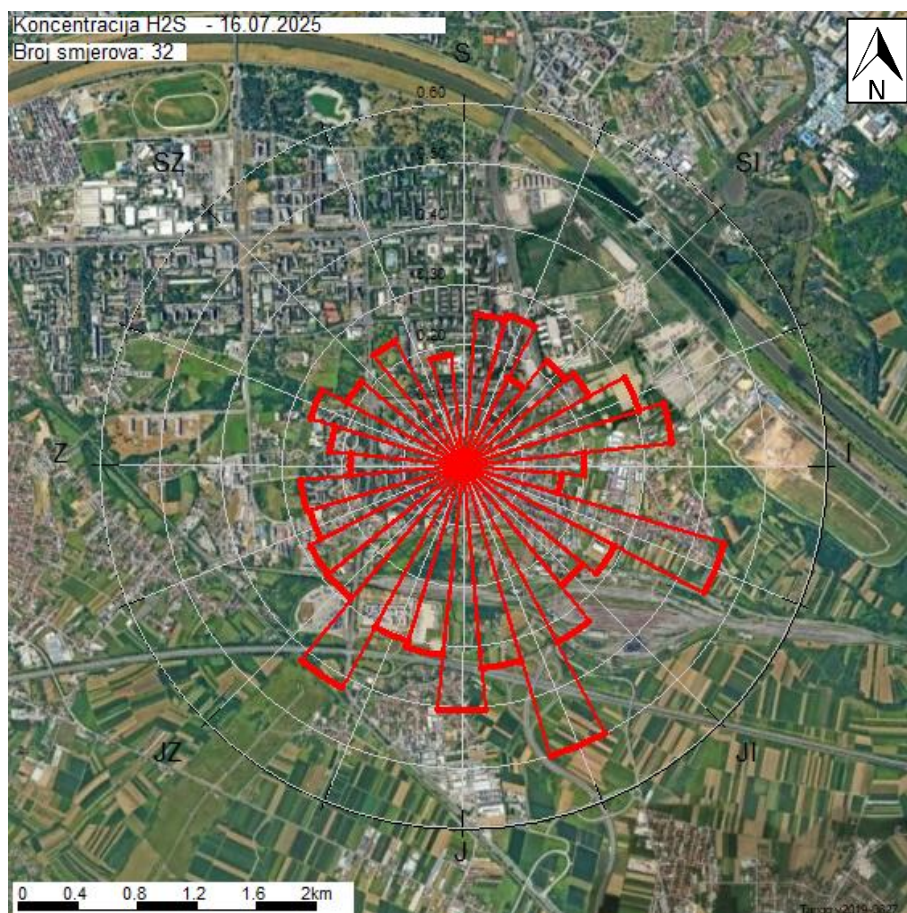
Grafički prikaz 5-11: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija sumporovodika u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za drugo mjerenje 7.10. - 23.10.2024. (u  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



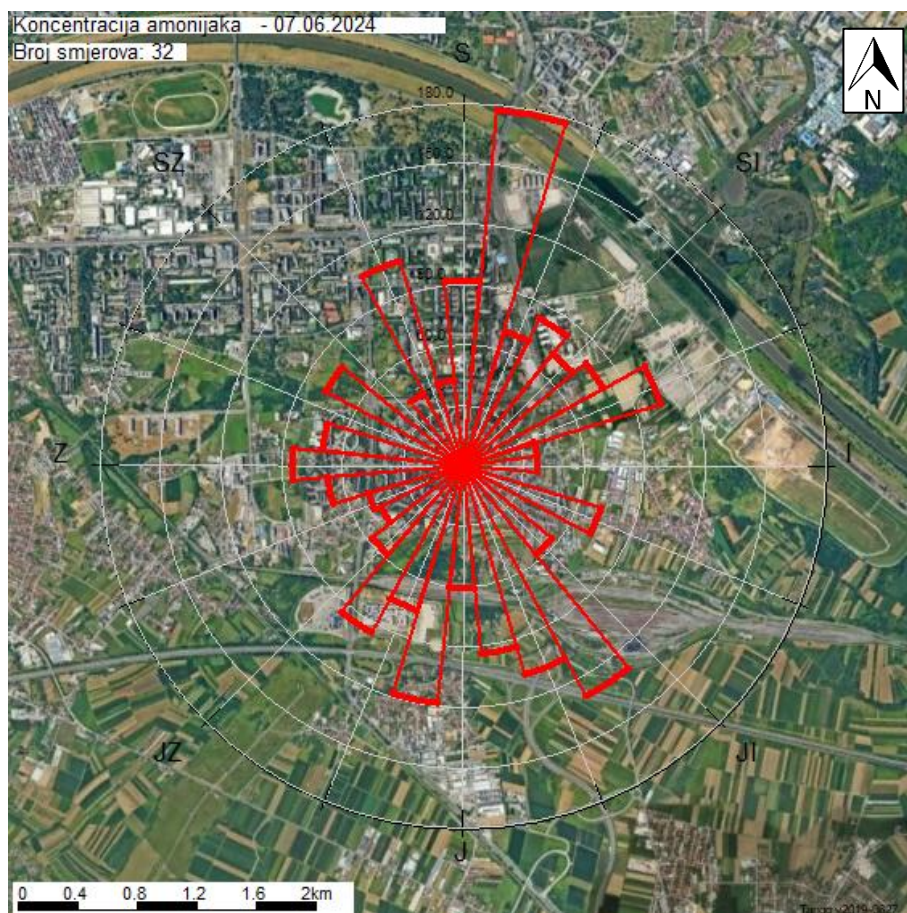
Grafički prikaz 5-12: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija sumporovodika u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za treće mjerenje 21.1. - 4.2.2025. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



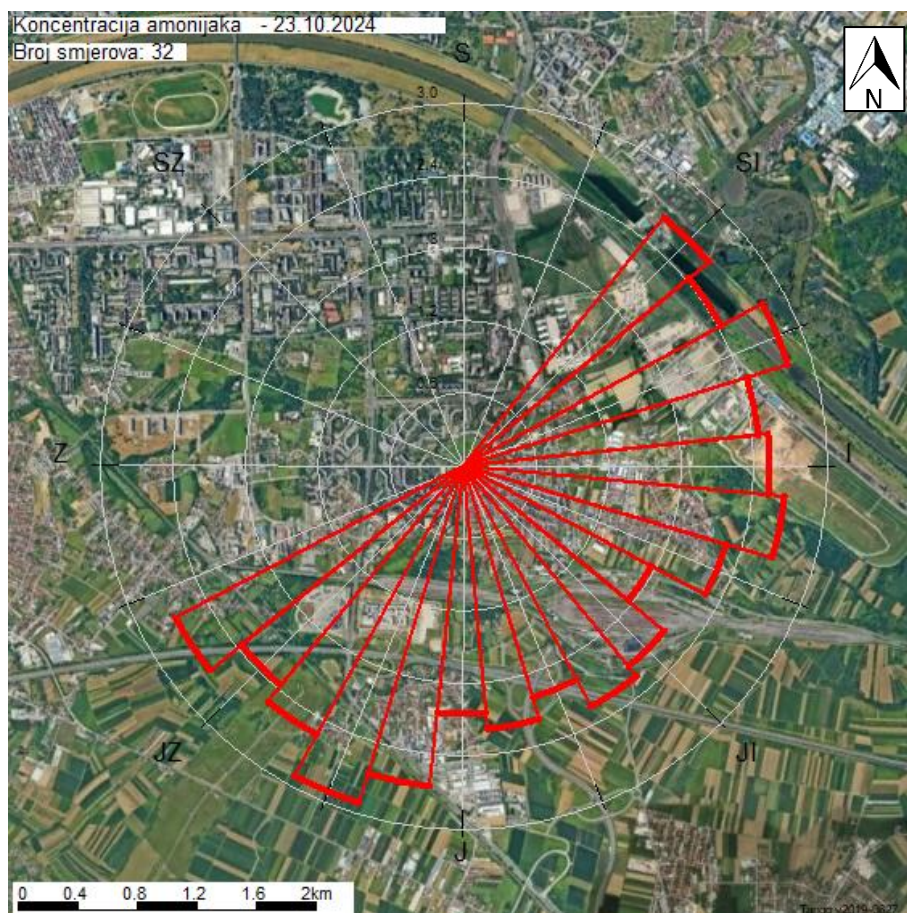
Grafički prikaz 5-13: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija sumporovodika u odnosu na smjer vjetra na području Jakusevca za četvrto mjerenje 9.4. – 24.4.2025. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Grafički prikaz 5-14: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija sumporovodika u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za peto mjerenje 1.7. – 16.7.2025. (u  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



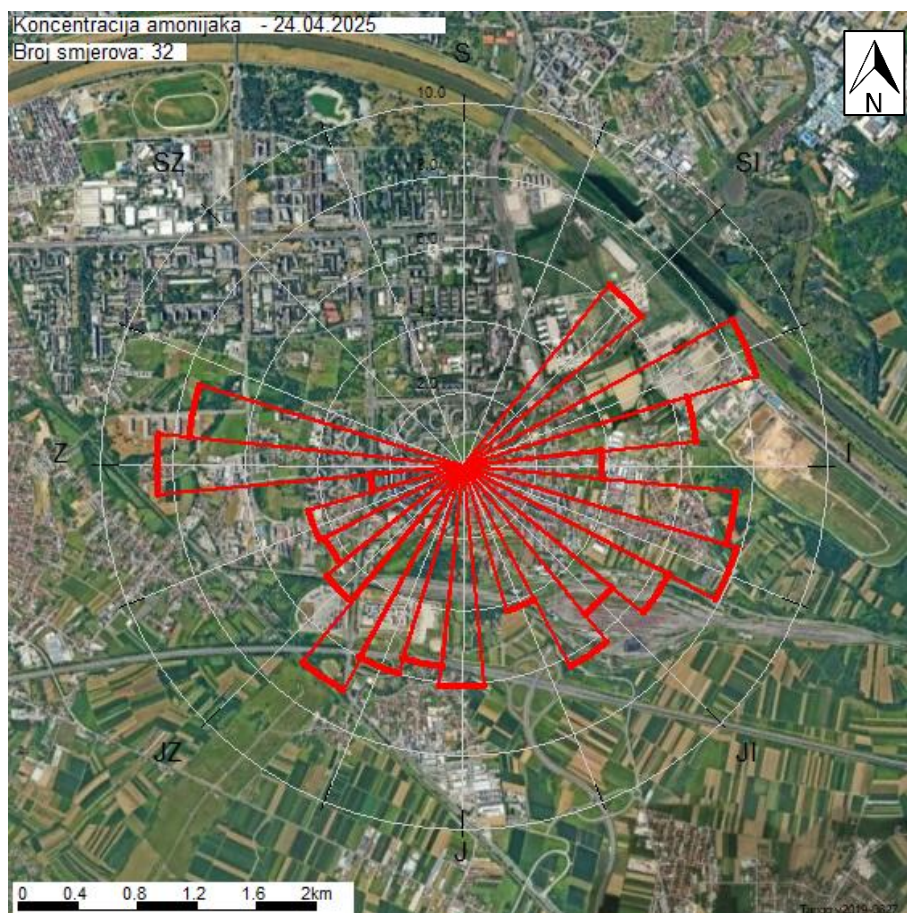
Grafički prikaz 5-15: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija amonijaka u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za prvo mjerenje 24.5. - 7.6.2024. (u  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



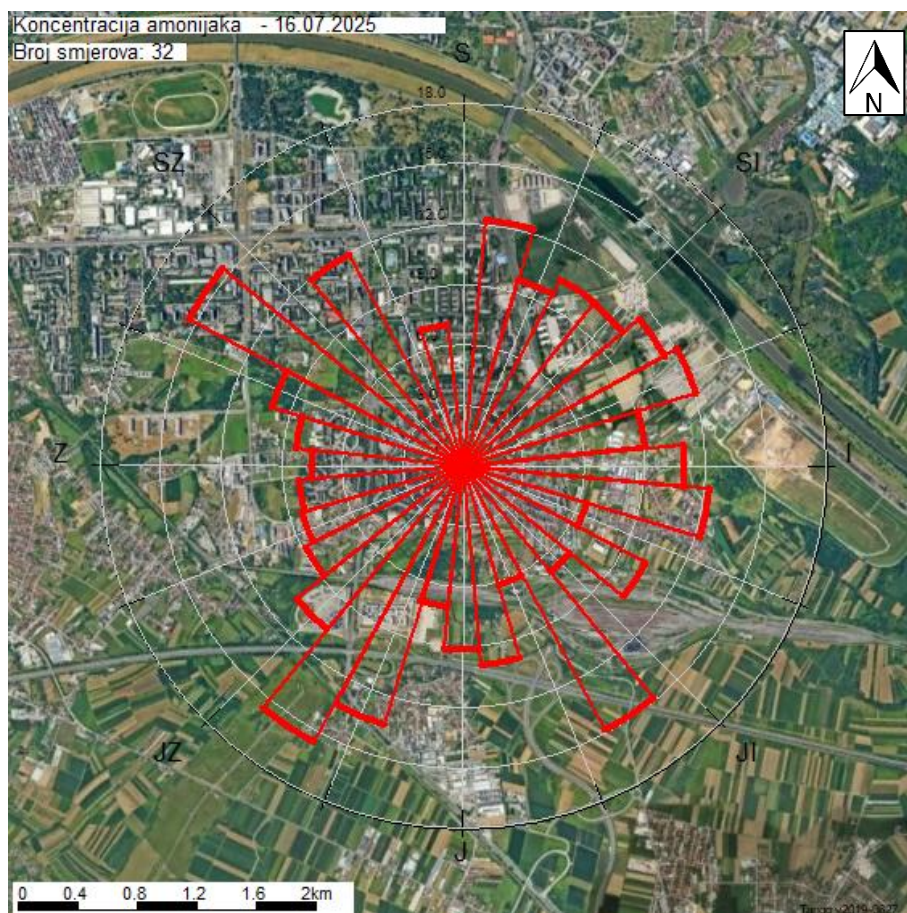
Grafički prikaz 5-16: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija amonijaka u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za drugo mjerenje 7.10. - 23.10.2024.(u  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



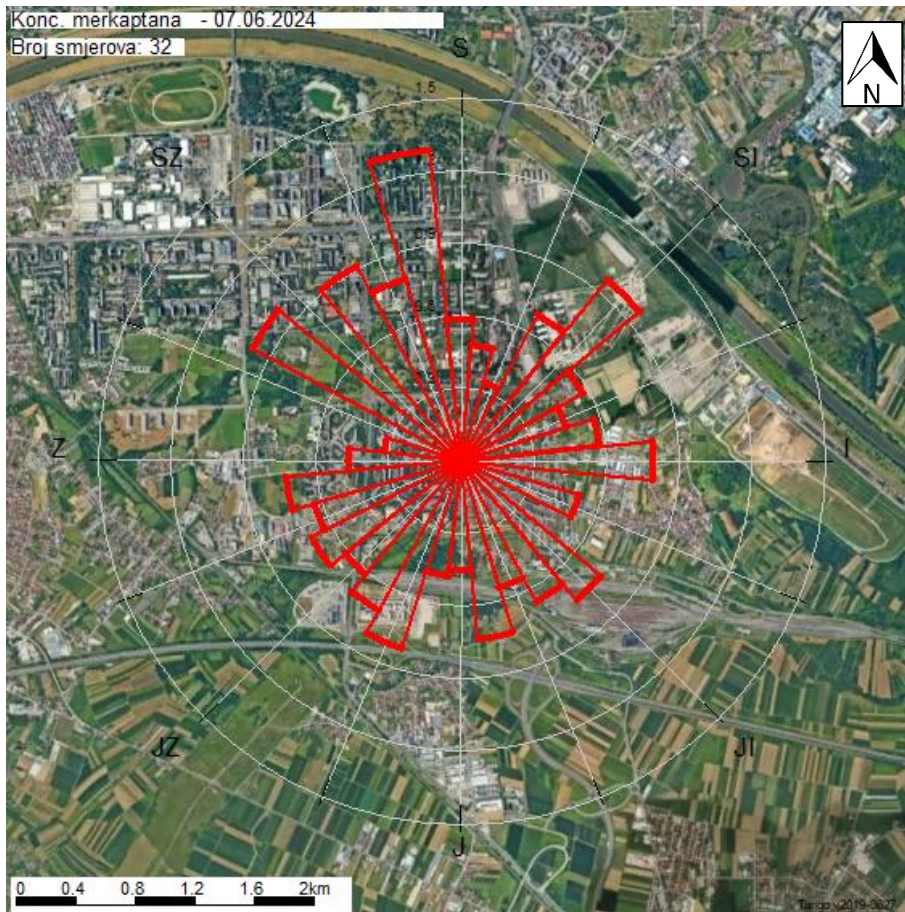
Grafički prikaz 5-17: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija amonijaka u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za treće mjerenje 21.1. - 4.2.2025. (u  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



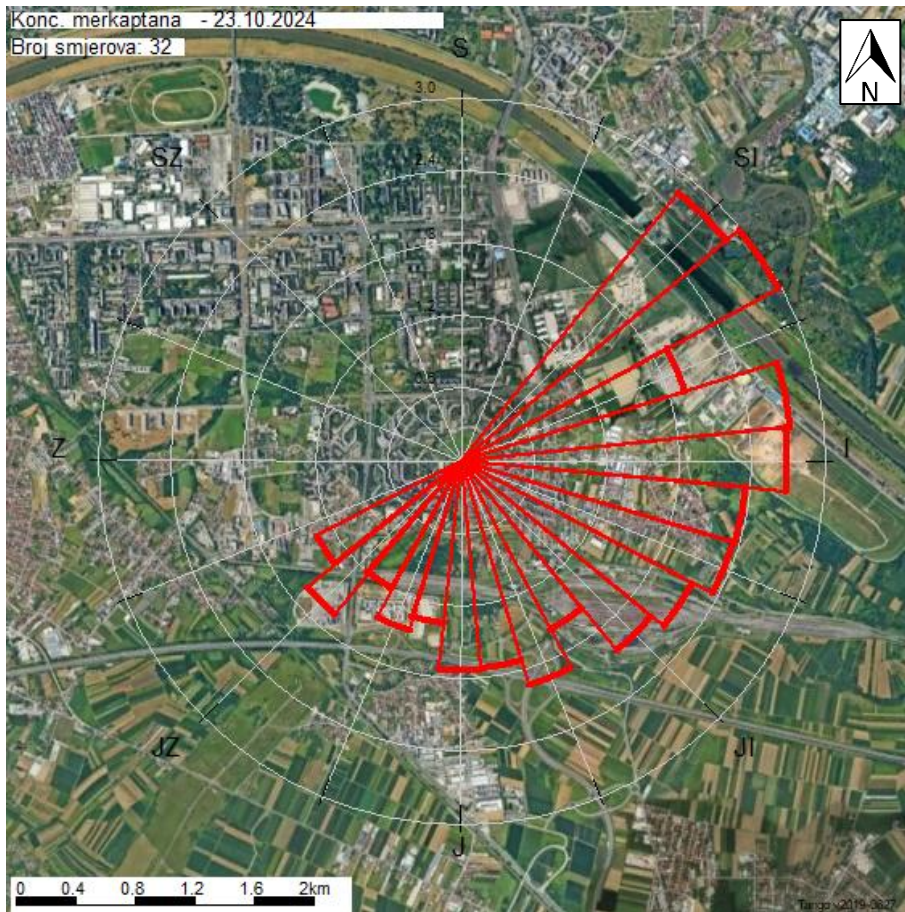
Grafički prikaz 5-18: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija amonijaka u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za četvrto mjerenje 9.4. – 24.4.2025. (u  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



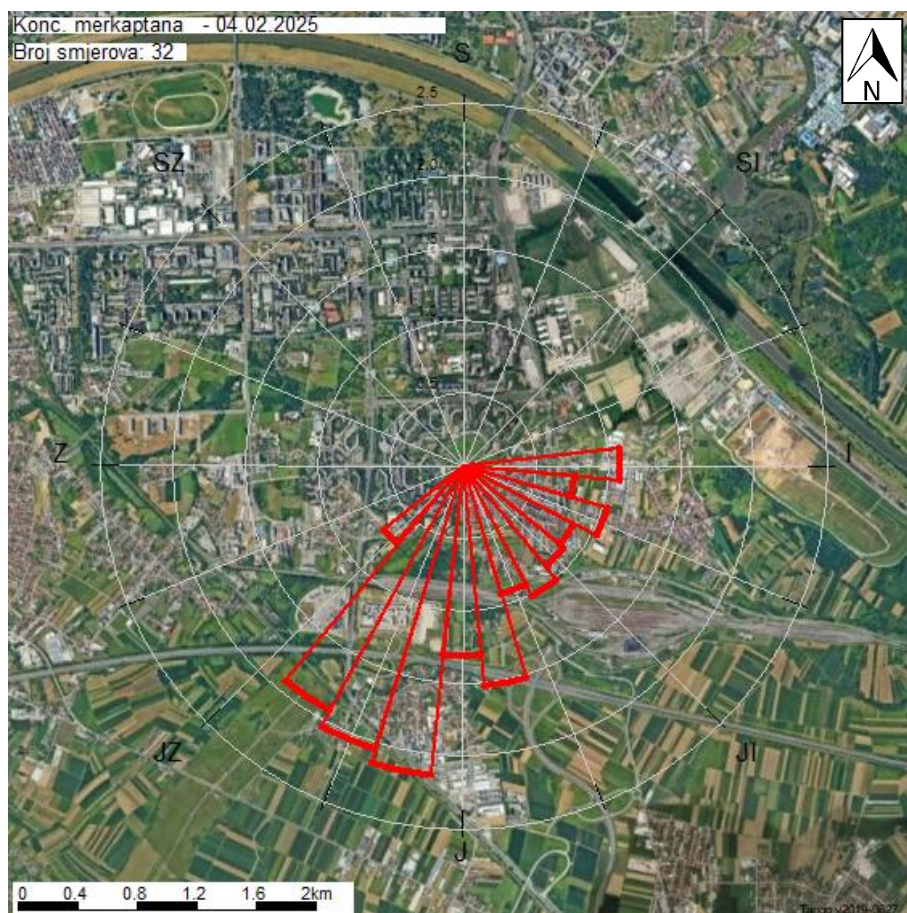
Grafički prikaz 5-19: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija amonijaka u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za peto mjerenje 1.7. – 16.7.2025. ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



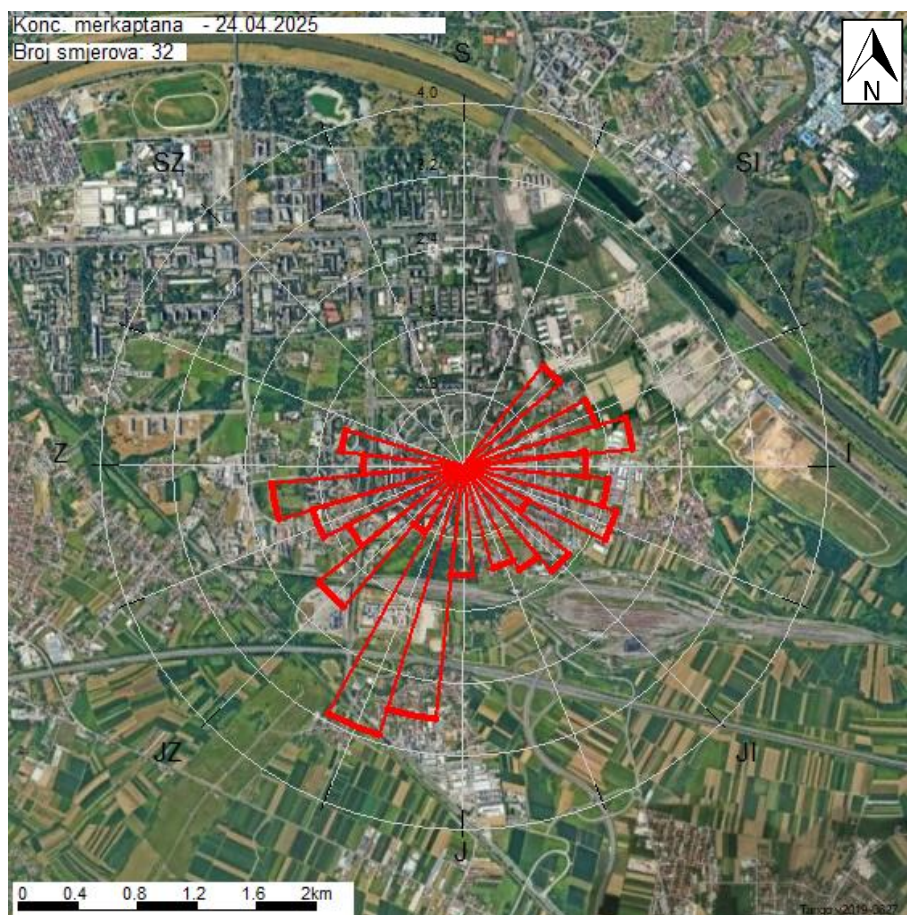
Grafički prikaz 5-20: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija merkaptana u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za prvo mjerenje 24.5. - 7.6.2024. (u  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



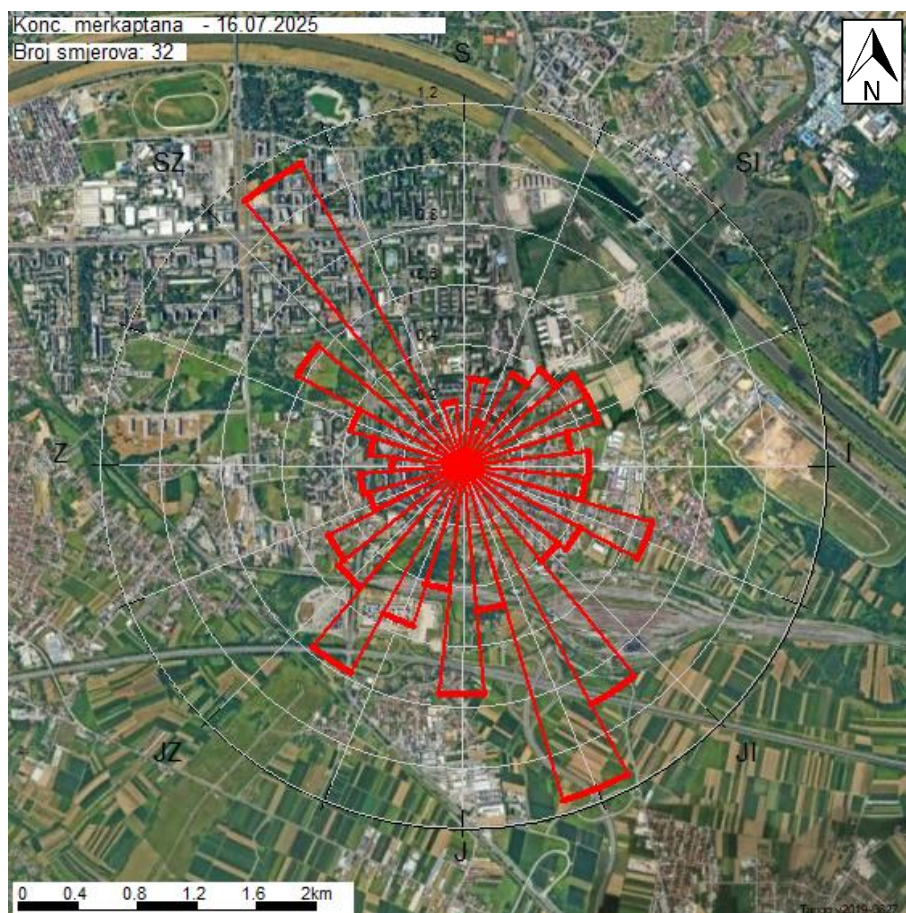
Grafički prikaz 5-21: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija merkaptana u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za drugo mjerenje 7.10. - 23.10.2024.(u  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Grafički prikaz 5-22: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija merkaptana u odnosu na smjer vjetra na području Jakusevca za treće mjerenje 21.1. - 4.2.2025. (u  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Grafički prikaz 5-23: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija merkaptana u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za četvrto mjerenje 9.4. – 24.4.2025. (u  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



**Grafički prikaz 5-24: Prikaz srednjih imisijskih koncentracija merkaptana u odnosu na smjer vjetra na području Jakuševca za peto mjerjenje 1.7. – 16.7.2025. (u  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

Tijekom prvog mjerjenja zabilježene su približno jednake koncentracije **sumporovodika** neovisno o smjeru strujanja vjetra. Tijekom drugog mjerjenja zabilježene su približno jednake koncentracije za vrijeme strujanja istočnog, južnog i jugozapadnog vjetra, dok za vrijeme strujanja sjevernog i zapadnog vjetra nije zabilježeno onečišćenje. Tijekom trećeg mjerjenja zabilježena je slična koncentracija u ovisnosti o smjeru strujanja vjetra kao i kod drugog mjerjenja. Tijekom četvrtog mjerjenja zabilježene su približno jednake koncentracije za vrijeme strujanja istočnog, južnog i zapadnog vjetra dok za vrijeme strujanja sjevernog vjetra nije zabilježeno onečišćenje. Tijekom petog mjerjenja zabilježene su približno jednake koncentracije neovisno o smjeru strujanja vjetra.

Analiza izmjerenih koncentracija **amonijaka** i smjera strujanja vjetra tijekom prvog mjerjenja pokazuje podjednako onečišćenje neovisno o smjeru strujanja vjetra, uz značajan maksimum za vrijeme strujanja sjevernog vjetra. Tijekom prvog mjerjenja zabilježeno je i prekoračenje granične vrijednosti 25.5.2024. za vrijeme strujanja sjeveroistočnog vjetra. Tijekom drugog mjerjenja zabilježene su približno jednake koncentracije za vrijeme strujanja istočnog, južnog i jugozapadnog vjetra, dok za vrijeme strujanja sjevernog i zapadnog vjetra nije zabilježeno onečišćenje. Tijekom trećeg mjerjenja zabilježeno je značajnije onečišćenje za vrijeme strujanja južnog vjetra te nešto niže koncentracije za vrijeme strujanja istočnog vjetra. Za vrijeme strujanja sjevernog i zapadnog vjetra nije zabilježeno onečišćenje. Tijekom četvrtog mjerjenja zabilježene su približno jednake koncentracije za vrijeme strujanja istočnog, južnog i zapadnog vjetra dok za vrijeme strujanja sjevernog vjetra nije zabilježeno onečišćenje. Tijekom petog mjerjenja zabilježene su približno jednake koncentracije neovisno o smjeru strujanja vjetra.

Analiza izmjerenih koncentracija **merkaptana** i smjera strujanja vjetra tijekom prvog mjerjenja pokazuje podjednako onečišćenje neovisno o smjeru strujanja vjetra, uz značajan maksimum za vrijeme strujanja sjevernog vjetra. Tijekom drugog mjerjenja zabilježene su približno jednake koncentracije za



vrijeme strujanja istočnog, južnog i jugozapadnog vjetra, dok za vrijeme strujanja sjevernog i zapadnog vjetra nije zabilježeno onečišćenje. Tijekom trećeg mjerenja zabilježeno je značajnije onečišćenje za vrijeme strujanja južnog vjetra te nešto niže koncentracije za vrijeme strujanja istočnog vjetra. Tijekom trećeg mjerenja zabilježeno je i prekoračenje granične vrijednosti 28.1.2025. za vrijeme strujanja južnog vjetra. Tijekom četvrtog mjerenja zabilježene su približno jednake koncentracije za vrijeme strujanja istočnog, južnog i zapadnog vjetra dok za vrijeme strujanja sjevernog vjetra nije zabilježeno onečišćenje. Tijekom petog mjerenja zabilježene su približno jednake koncentracije neovisno o smjeru strujanja vjetra uz značajnije maksimume za vrijeme strujanja sjeverozapadnog i jugoistočnog vjetra.



---

## 6 ZAKLJUČAK

---

U cilju utvrđivanja kvalitete zraka utjecajnom području odlagališta otpada i kompostane Prudinec/Jakuševac, provedeno je praćenje kvalitete zraka u pet različitih perioda (razdoblja):

- 24.5.2024. – 7.6.2024. (15 dana)
- 7.10.2024. – 23.10.2024. (17 dana)
- 21.1.2025. – 4.2.2025. (15 dana)
- 9.4.2025. – 24.4.2025 (16 dana)
- 1.7.2025. – 16.7.2025. (16 dana)

Kvaliteta zraka praćena je ukupno 79 dana, kroz različita godišnja doba i velik raspon vremenskih uvjeta. Razina onečišćenosti zraka ocjenjena je provođenjem mjerenja posebne namjene, predviđenim 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 H<sub>2</sub>S

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/m<sup>3</sup> koji ne smije biti prekoračen više od 24 puta tijekom kalendarske godine, i kao dnevni srednjak na 5 µg/m<sup>3</sup> koji ne smije biti prekoračen više od 7 puta godišnje.

Srednja dnevna granična vrijednost nije prekoraćena tijekom praćenja kvalitete zraka. Maksimalna srednja dnevna koncentracija zabilježena je tijekom trećeg mjerenja 30.1.2025. i iznosila je 2,81 µg/m<sup>3</sup>. Srednja satna granična vrijednost također nije prekoraćena. Maksimalna srednja satna koncentracija zabilježena je tijekom trećeg mjerenja 30.1.2025. u 21:00 i iznosila je 6,23 µg/m<sup>3</sup>.

Usporednom analizom koncentracija sumporovodika i dominantnog smjera vjetra ne može se donijeti zaključak o dominantnom izvoru onečišćenja. Zabilježene su podjednake koncentracije sumporovodika neovisno o dominantnom smjeru strujanja zraka.

### Rezultati mjerenja amonijaka NH<sub>3</sub>

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/m<sup>3</sup> koji ne smije biti prekoračen više od 7 puta godišnje.

Tijekom mjerenja zabilježeno je jedno prekoraćenje granične vrijednosti dnevnog srednjaka koncentracije amonijaka u zraku tijekom prvog mjerenja 25.5.2024. i iznosilo je 111,26 µg/m<sup>3</sup>. Navedena vrijednost je ujedno i maksimalna srednja dnevna koncentracija zabilježena tijekom svih pet mjerenja.

Usporednom analizom koncentracija amonijaka i dominantnog smjera vjetra ne može se donijeti zaključak o dominantnom izvoru onečišćenja, no vidljivo je da do prekoraćenja graničnih vrijednosti dolazi tijekom strujanja sjeveroistočnog vjetra, približno iz smjera odlagališta otpada i kompostane Prudinec/Jakuševac.



## 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.

Tijekom mjerenja zabilježeno je jedno prekoračenje granične vrijednosti dnevnog srednjaka tijekom trećeg mjerenja 28.1.2025. i iznosilo je  $3,35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Navedena vrijednost je ujedno i maksimalna srednja dnevna koncentracija zabilježena tijekom svih pet mjerenja.

Usporednom analizom koncentracija amonijaka i dominantnog smjera vjetra ne može se donijeti zaključak o dominantnom izvoru onečišćenja. Zabilježene su podjednake koncentracije merkaptana neovisno o dominantnom smjeru strujanja zraka.

Na temelju provedenih mjerenja posebne namjene na području Jakuševca, 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 sumporovodikom, amonijakom i merkaptanima. Rezultati upućuju na prisutnost više potencijalnih izvora, no zbog kompleksnosti atmosferskih uvjeta i varijabilnosti mjerenih podataka, nije bilo moguće izdvojiti dominantan doprinos pojedinog izvora.

