



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR

INŠTITUT ZA ELEKTROGOSPODARSTVO IN ELEKTROINDUSTRIJO

**REZULTATI MERITEV OKOLJSKEGA MERILNEGA SISTEMA
MESTNE OBČINE CELJE – AMP GAJI,
OKTOBER 2021**

Oznaka dokumenta: 221225-IMI-R-10

Ljubljana, november 2021



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR

INŠTITUT ZA ELEKTROGOSPODARSTVO IN ELEKTROINDUSTRIJO

Oznaka dokumenta: 221225-IMI-R-10

**REZULTATI MERITEV OKOLJSKEGA MERILNEGA SISTEMA
MESTNE OBČINE CELJE – AMP GAJI,
OKTOBER 2021**

Ljubljana, november 2021

Direktor:

dr. Boris ŽITNIK, univ. dipl. inž. el.

Besedilo je bilo ustvarjeno z:

- Microsoft Office Word 2007, Microsoft Corporation,
- Microsoft Office Excel 2007, Microsoft Corporation,
- Okoljski informacijski sistem, OOK Reporter, verzija: v3.0 b20201013b, Elektroinštitut Milan Vidmar.

© **ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR**

Vse materialne avtorske pravice in druge pravice avtorja, zlasti pa pravica reproduciranja, pravica distribuiranja, pravica javnega prikazovanja, pravica dajanja na voljo javnosti, pravica predelave, pravica uporabe, pravica dostopa in izročitve prenašajo izvajalci na naročnika.

Naročnik lahko materialne avtorske pravice ali druge avtorske pravice, prenese naprej na tretje osebe.

Moralne avtorske pravice ostanejo avtorjem skladno z *Zakonom o avtorskih in sorodnih pravicah*.



Naročnik: MESTNA OBČINA CELJE,
Oddelek za okolje in prostor ter komunalo
Trg celjskih knezov 9, 3000 CELJE

Projekt: Izvajanje monitoringa kakovosti zraka z občinsko avtomatsko merilno postajo Gaji
za obdobje od 2021 - 2024

Naročilo: Pogodba: 1099 - 2020, 19. 11. 2020

Odgovorna oseba: Nina MAŠAT STRLE, univ. dipl. inž. biol.

Izvajalec: ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
Oddelek za okolje
Hajdrihova 2, 1000 LJUBLJANA

Delovni nalog: 221225

Projekt: 221225-IMI: Monitoring kakovosti zraka na občinski merilni postaji AMP Gaji za leto 2021

Vodji projekta: mag. Maša DJURICA, univ. dipl. geogr.
Nina MIKLAVČIČ, dipl. inž. fiz.

Aktivnost: 221225-IMI-R

Naloga: 221225-IMI-R-1

Naslov: Rezultati meritev okoljskega merilnega sistema mestne občine Celje - AMP Gaji, oktober 2021

Oznaka dokumenta: 221225-IMI-R-10

Datum izdelave: 19. november 2021

Število izvodov: 1 x tiskana verzija, 1 x arhiv izdelovalca, elektronska verzija (<https://www.gtd-eimv.si/>)

Avtorji: mag. Maša DJURICA, univ. dipl. geogr.
Maja IVANOVSKI, mag. inž. kem. teh.
Petra DOLŠAK LAVRIČ, mag. ekol.
Branka HOFER, gim. mat.
Leonida MEHLE MATKO, dipl. inž. kem. teh.
Marko PATERNOSTER, inž. el. energ.
Nina MIKLAVČIČ, dipl. inž. fiz.
mag. Rudi VONČINA, univ. dipl. inž. el.

Vodja oddelka:

mag. Rudi VONČINA, univ. dipl. inž. el.



Elektroinštitut Milan Vidmar

IZVLEČEK:

V poročilu so podani rezultati meritev monitoringa kakovosti zunanjega zraka na lokaciji AMP Gaji. Meritve se nanašajo na oktober 2021. Vključeni so rezultati meritev kakovosti zunanjega zraka: koncentracije SO₂, NO₂/NO_x, delcev PM₁₀ in meteorološke meritve.

V merjenem obdobju rezultati meritev SO₂ na lokaciji (AMP Gaji 100%) sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih rezultatov. Zakonsko predpisana letna meja za uradne rezultate je 90%. Urna mejna vrednost v merjenem obdobju ni bila presežena. Dnevna mejna vrednost v merjenem obdobju ni bila presežena.

V merjenem obdobju rezultati meritev NO₂ na lokaciji (AMP Gaji 96%) sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih rezultatov. Zakonsko predpisana letna meja za uradne rezultate je 90%. Urna mejna vrednost v merjenem obdobju ni bila presežena.

V merjenem obdobju rezultati meritev NO_x na lokaciji (AMP Gaji 97%) sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih rezultatov. Zakonsko predpisana letna meja za uradne rezultate je 90%.

V merjenem obdobju rezultati meritev delcev PM₁₀ na lokaciji (AMP Gaji 84%) ne sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih rezultatov. Zakonsko predpisana letna meja za uradne rezultate je 90%. Dnevna mejna vrednost v merjenem obdobju ni bila presežena.



Elektroinštitut Milan Vidmar

KAZALO VSEBINE

1. UVOD	1
1.1. KAKOVOST ZUNANJEGA ZRAKA	1
1.1.1. ZAKONSKE OSNOVE	1
1.1.2. MERILNA MREŽA, LOKACIJE MERILNIH MEST IN OPREMA	1
1.1.3. NABOR MERITEV, SKLADNOST MERILNE TEHNIKE IN KAKOVOST MERITEV	3
1.1.4. MEJNE VREDNOSTI MERJENIH PARAMETROV	3
1.2. METEOROLOGIJA	5
2. REZULTATI MERITEV	7
2.1. MERITVE KAKOVOSTI ZRAKA	7
2.1.1. Pregled koncentracij v zraku: SO ₂	8
2.1.2. Pregled koncentracij v zraku: NO ₂	11
2.1.3. Pregled koncentracij v zraku: NO _x	14
2.1.4. Pregled koncentracij v zraku: PM ₁₀	17
2.2. Meteorološke meritve	20
2.2.1. Pregled temperature in relativne vlage v zraku	20
2.2.2. Pregled hitrosti in smeri vetra	23
3. ZAKLJUČEK	25
4. PRIMERJAVA REZULTATOV MERITEV DNEVNIH KONCENTRACIJ DELCEV PM₁₀ V SLOVENSКИH MESTIH – OKTOBER 2021	28



Elektroinštitut Milan Vidmar

1. UVOD

S sprejetjem Zakona o varstvu okolja (ZVO-1, Ur.l. RS, št. 41/2004 s spremembami) v letu 2004 je bil vzpostavljen pravni red za spodbujanje in usmerjanje takšnega družbenega razvoja, ki omogoča dolgoročne pogoje za človekovo zdravje, počutje in kakovost njegovega življenja ter ohranjanje biotske raznovrstnosti. Med cilji tega zakona sta tudi preprečitev in zmanjšanje obremenjevanja okolja in ohranjanje ter izboljševanje kakovosti okolja. Za doseganje teh ciljev zakon predpisuje monitoring stanja okolja, kar obsega tudi monitoring kakovosti zunanjega zraka.

1.1. KAKOVOST ZUNANJEGA ZRAKA

1.1.1. ZAKONSKE OSNOVE

Monitoring kakovosti zunanjega zraka zagotavlja država, dolžni pa so ga izvajati tudi povzročitelji obremenitve zunanjega zraka, ki morajo pri opravljanju svoje dejavnosti v sklopu obratovalnega monitoringa, zagotavljati tudi monitoring stanja okolja, oziroma monitoring kakovosti zunanjega zraka. Onesnaževanje zunanjega zraka je neposredno ali posredno vnašanje snovi ali energije v zrak in je posledica človekove dejavnosti, ki lahko škoduje okolju, človekovemu zdravju ali pa na kakšen način posega v lastninsko pravico. Monitoring kakovosti zunanjega zraka zaradi tovrstnega vnašanja obsega spremljanje in nadzorovanje stanja onesnaženosti zraka s sistematičnimi meritvami ali drugimi metodami in z njimi povezanimi postopki. Način spremljanja in nadzorovanja je predpisan v podzakonskih aktih – uredbah in pravilniku: Uredbi o kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS št. 9/11 s spremembami), Uredbi o arzeniu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku (Ur.l. RS 56/06) in Pravilniku o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka (Ur. l. RS, št. 55/11 s spremembami). Ti predpisi so bili sprejeti na podlagi Zakona o varstvu okolja (ZVO, Ur. l. RS, št. 32/93; ZVO-1, Ur. l. RS, št. 41/2004 s spremembami). V letu 2007 je bila sprejeta tudi Uredba o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur. l. RS 31/07 s spremembami), ki povzročiteljem obremenitve zunanjega zraka med drugim predpisuje zahteve v zvezi z ocenjevanjem kakovosti zraka na območju vrednotenja obremenitve zunanjega zraka.

Z vstopom Slovenije v Evropsko unijo pa so postale obvezujoče tudi Direktive Evropske unije s področja kakovosti zunanjega zraka, ki jih Slovenija privzema v svojo zakonodajo: Direktiva Sveta 1996/62/ES o presoji in upravljanju kakovosti zunanjega zraka, Direktiva Sveta 2002/3/ES o ozonu v zunanjem zraku, Direktiva Sveta 1999/30/ES o mejnih vrednostih žveplovega dioksida, dušikovega dioksida in dušikovih oksidov, trdnih delcev in svinca v zunanjem zraku in Direktiva Sveta 2000/69/ES o mejnih vrednostih benzena in ogljikovega monoksida v zunanjem zraku in Direktiva 2004/107/ES o arzeniu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku ter najnovejša Direktiva 2008/50/ES Evropskega parlamenta in sveta o kakovosti zunanjega zraka in čistejšem zraku za Evropo (Ur. l. EU, L1/52/11, 2008), ki je 11. junija 2010 razveljavila predhodno navedene direktive. Direktiva 2004/107/ES o arzeniu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku ostaja po tem datumu še v veljavi.

1.1.2. MERILNA MREŽA, LOKACIJE MERILNIH MEST IN OPREMA

Monitoring kakovosti zunanjega zraka se v Mestni občini Celje izvaja od leta 1994, na sedanji lokaciji (AMP Gaji) pa od maja 2007. Z avtomatsko merilno postajo (AMP) upravlja osebje Elektroinštituta Milan Vidmar Ljubljana, Hajdrihova ulica 2. Postopke za izvajanje meritev in QA/QC postopke predpisuje Elektroinštitut Milan Vidmar Ljubljana, ki izdeluje tudi končno obdelavo rezultatov meritev in potrdi njihovo veljavnost.

Koordinate merilne postaje:

Merilna postaja	Nadmorska višina	GKKY	GKKX
AMP Gaji	240 m	522760	122090



Slika: Lokacija AMP Gaji (Vir: Google Earth)

V monitoringu kakovosti zunanjega zraka je uporabljena merilna oprema, ki je skladna z referenčnimi merilnimi metodami. Meritve kakovosti zraka se opravljajo po naslednjih standardnih preskusnih metodah:

- SIST EN 14212:2012; SIST EN 14212:2012/AC:2014: Standardna metoda za določanje koncentracije žveplovega dioksida z ultravijolično fluorescenco.
- SIST EN 14211:2012: Standardna metoda za določanje koncentracije dušikovega dioksida in dušikovega oksida s kemiluminiscenco,
- SIST EN 12341:2014: Standardna gravimetrijska metoda za določevanje masne koncentracije frakcije lebdečih delcev PM₁₀ ali PM_{2,5}.

1.1.3. NABOR MERITEV, SKLADNOST MERILNE TEHNIKE IN KAKOVOST MERITEV

Nabor merjenih parametrov kakovosti zunanjega zraka v avtomatski merilni postaji:

Naziv postaje	Parametri kakovosti zraka			
	SO ₂	NO ₂	NO _x	PM ₁₀
AMP Gaji	✓	✓	✓	✓

Ustreznost meritev kakovosti zunanjega zraka se potrjuje s sprotnim nadzorom stanja merilne opreme in uporabnostjo merilnih rezultatov. Zagotavljanje kakovosti rezultatov je skladno s prilogo 1 Pravilnika o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka (Ur.l. RS, št. 55/11 s spremembami).

1.1.4. MEJNE VREDNOSTI MERJENIH PARAMETROV

V skladu z **Zakonom o varstvu okolja** (Ur. l. RS, št. 41/04 s spremembami) je na območju Republike Slovenije v veljavi **Uredba o kakovosti zunanjega zraka** (Ur. l. RS, št. 9/11 s spremembami), ki določa normative za vrednotenje kakovosti zraka spodnjih plasti atmosfere.

Legenda uporabljenih kratic zakonsko predpisanih koncentracij v poročilu:

kratica	pomen
MVU	urna mejna vrednost
MVD	dnevna mejna vrednost
AV	alarmna vrednost
OV	opozorilna vrednost
VZL	ciljna vrednost za varovanje zdravja ljudi
AOT40	parameter izražen v (µg/m ³).h, izračunan za določeno obdobje kot vsota razlik med urnimi koncentracijami, ki presegajo 80 µg/m ³ in so izmerjene med 8. in 20. uro ter vrednostjo 80 µg/m ³ urnih koncentracij

Predpisane mejne vrednosti za posamezne snovi v zraku so:

Mejne in alarmne vrednosti ter kritične vrednosti za varstvo rastlin za žveplov dioksid:

časovni interval povprečenja	mejna vrednost (µg/m ³)	alarmna vrednost (µg/m ³)
1 ura	350 (ne sme biti presežena več kot 24-krat v koledarskem letu)	-
3-urni interval	-	500
1 dan	125 (ne sme biti presežena več kot 3-krat v koledarskem letu)	-
časovni interval povprečenja	kritična vrednost (µg/m ³)	sprejemljivo preseganje (µg/m ³)
zimski čas od 1. oktobra do 31. marca	20	-
koledarsko leto	20	-

Mejne in alarmne vrednosti za dušikov dioksid ter kritična vrednost za varstvo rastlin za dušikove okside:

časovni interval povprečenja	mejna vrednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	alarmna vrednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1 ura	200 (velja za NO_2) (ne sme biti presežena več kot 18-krat v koledarskem letu)	-
3-urni interval	-	400 (velja za NO_2)
koledarsko leto	40 (velja za NO_2)	-
časovni interval povprečenja	kritična vrednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	sprejemljivo preseganje ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
koledarsko leto	30 (velja za NO_x)	-

Opomba: Od leta 2010, vključno z njim, za dušikov dioksid ni sprejemljivega preseganja

Mejne vrednosti za delce PM_{10} :

časovni interval povprečenja	mejna vrednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	sprejemljivo preseganje ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)*
1 dan	50 (ne sme biti presežena več kot 35-krat v koledarskem letu)	25
Koledarsko leto	40	10

* - Za izvajanje drugega odstavka 17. člena Uredbe o kakovosti zunanjega zraka

1.2. METEOROLOGIJA

Meteorološke meritve se na lokaciji AMP Gaji izvajajo skupaj z meritvami kakovosti zraka. Merilni sistem upravlja osebje Elektroinštituta Milan Vidmar, Hajdrihova ulica 2, Ljubljana. Postopke za izvajanje meritev in QA/QC postopke je prav tako predpisal Elektroinštitut Milan Vidmar, ki izdeluje tudi končno obdelavo rezultatov meritev in potrdi njihovo veljavnost.

Meritve meteoroloških parametrov se izvajajo po naslednjih merilnih principih:

- Merjenje smeri in hitrosti vetra je izvedeno z ultrazvočnim anemometrom na višini 10 m. Merilnik meri vrednosti trodimenzionalnega vektorja hitrosti vetra. Vektor se določa na podlagi meritve časa preleta zvoka na treh ustrezno postavljenih poteh. Sistem na ta način združuje meritev hitrosti in smeri vetra brez mehansko vrtljivih senzorjev.
- Merjenje temperature zraka je izvedeno z aspiriranim dajalnikom temperature s termolinearnim termistorskim vezjem.
- Merjenje relativne vlažnosti zraka je izvedeno s kapacitivnim dajalnikom, ki s pomočjo elektronskega vezja linearizira in ojača spremembe vlage v zraku ter jih pretvori v ustrezen analogen električni izhodni signal.

Nabor merjenih parametrov meteoroloških meritev v avtomatski merilni postaji:

Naziv postaje	Meteorološki parametri		
	Temperatur a zraka	Smer in hitrost vetra	Relativna vlaga
AMP Gaji	✓	✓	✓

Ustreznost meritev kakovosti zunanjega zraka se potrjuje s sprotnim nadzorom stanja merilne opreme in uporabnostjo merilnih rezultatov. Zagotavljanje kakovosti rezultatov je skladno z Zakonom o državni meteorološki, hidrološki, oceanografski in seizmološki službi (ZDMHS) (Ur.l. RS, št. 60/17).



Elektroinštitut Milan Vidmar

2. REZULTATI MERITEV

2.1. MERITVE KAKOVOSTI ZRAKA

Pregled preseženih vrednosti: SO₂ oktober 2021

	nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
AMP Gaji	0	0	0	100

Pregled preseženih vrednosti: NO₂ oktober 2021

	nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
AMP Gaji	0	0	-	96

Pregled preseženih vrednosti: delci PM₁₀ oktober 2021

	nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
AMP Gaji	-	-	0	84

Pregled srednjih koncentracij: SO₂ (µg/m³) za oktober 2021 in pretekla leta

postaja	2017	2018	2019	2020	2021
AMP Gaji	6	3	13	4	2

Pregled srednjih koncentracij: NO₂ (µg/m³) za oktober 2021 in pretekla leta

postaja	2017	2018	2019	2020	2021
AMP Gaji	23	17	15	-	10

Pregled srednjih koncentracij: NO_x (µg/m³) za oktober 2021 in pretekla leta

postaja	2017	2018	2019	2020	2021
AMP Gaji	53	43	32	-	24

Pregled srednjih koncentracij: delci PM₁₀ (µg/m³) za oktober 2021 in pretekla leta

postaja	2017	2018	2019	2020	2021
AMP Gaji	24	33	17	17	20

Pregled srednjih koncentracij SO₂ (µg/m³) za 01.10.2020 - 01.04.2021

postaja	*
AMP Gaji	3

Pregled srednjih koncentracij NO_x (µg/m³) za 01.01.2020 - 31.12.2020

postaja	**
AMP Gaji	37

2.1.1. Pregled koncentracij v zraku: SO₂

Lokacija meritev: AMP Gaji
 Obdobje meritev: 01.10.2021 do 01.11.2021

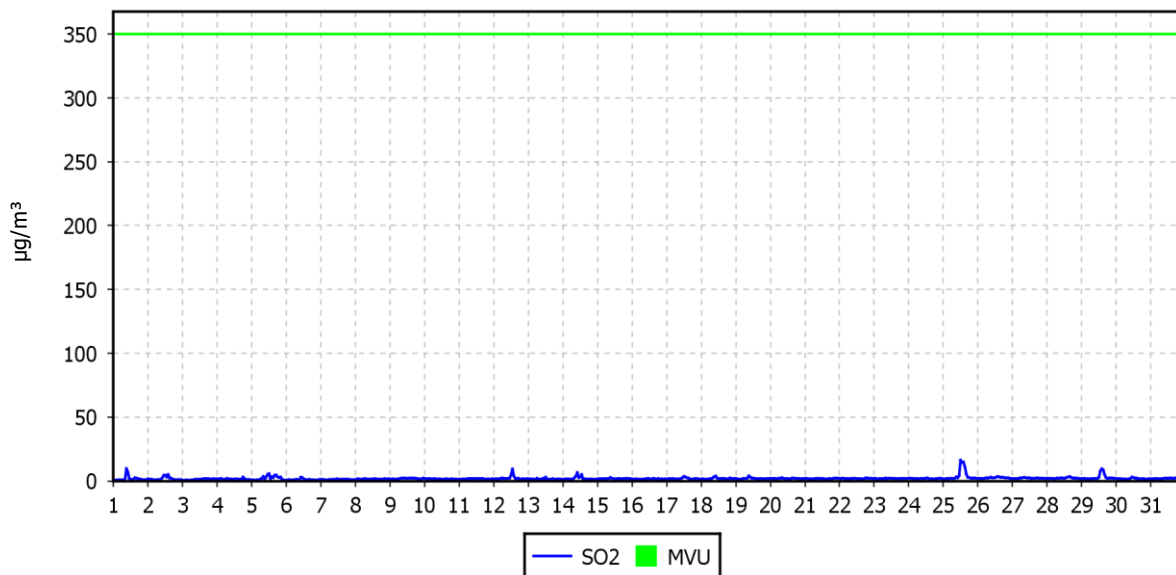
Razpoložljivih urnih podatkov:	744	100%
Maksimalna urna koncentracija:	16 µg/m ³	25.10.2021 13:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	4 µg/m ³	25.10.2021
Minimalna dnevna koncentracija:	1 µg/m ³	06.10.2021
Srednja koncentracija v obdobju:	2 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 350 µg/m ³ :	0	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad MVD 125 µg/m ³ :	0	
Št. intervalov 3 zaporednih ur nad AV 500 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	5 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	2 µg/m ³	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 2.0 µg/m ³	552	74	23	74
2.0 do 4.0 µg/m ³	169	23	7	23
4.0 do 6.0 µg/m ³	12	2	1	3
6.0 do 8.0 µg/m ³	3	0	0	0
8.0 do 10.0 µg/m ³	4	1	0	0
10.0 do 12.0 µg/m ³	1	0	0	0
12.0 do 14.0 µg/m ³	0	0	0	0
14.0 do 16.0 µg/m ³	2	0	0	0
16.0 do 18.0 µg/m ³	1	0	0	0
18.0 do 20.0 µg/m ³	0	0	0	0
20.0 do 25.0 µg/m ³	0	0	0	0
25.0 do 30.0 µg/m ³	0	0	0	0
30.0 do 35.0 µg/m ³	0	0	0	0
35.0 do 40.0 µg/m ³	0	0	0	0
40.0 do 50.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	744	100	31	100

URNE KONCENTRACIJE - SO₂

AMP Gaji

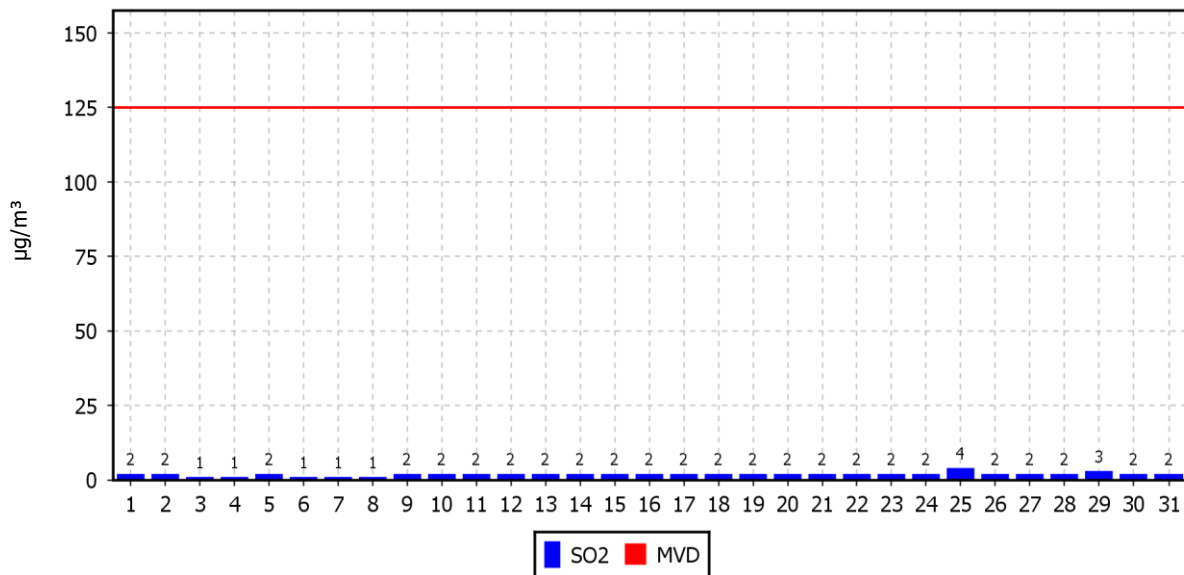
01.10.2021 do 01.11.2021



DNEVNE KONCENTRACIJE - SO₂

AMP Gaji

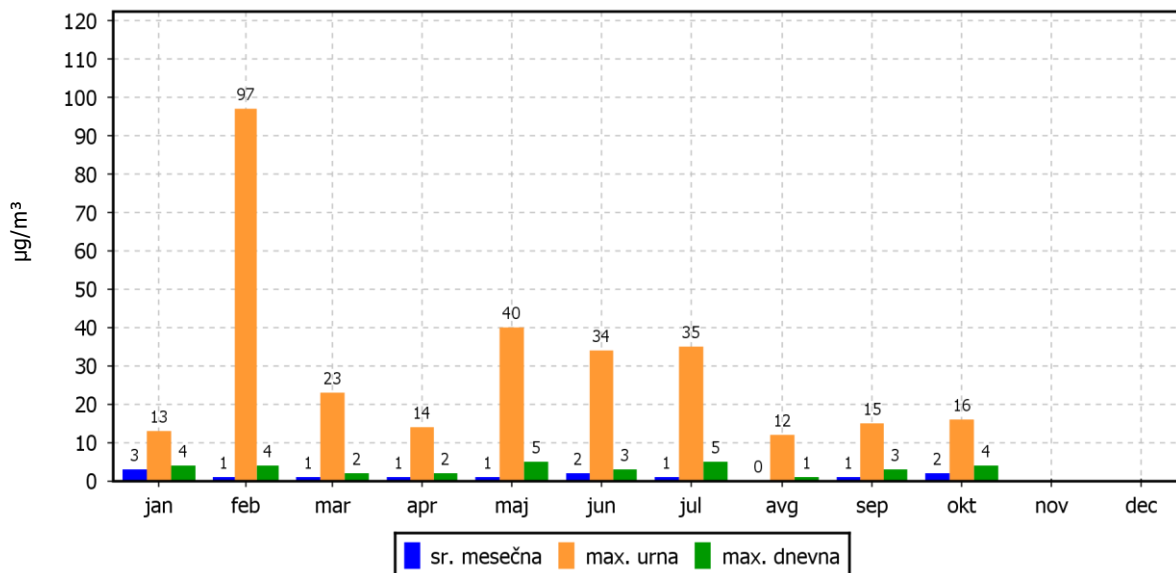
01.10.2021 do 01.11.2021



KONCENTRACIJE - SO₂

AMP Gaji

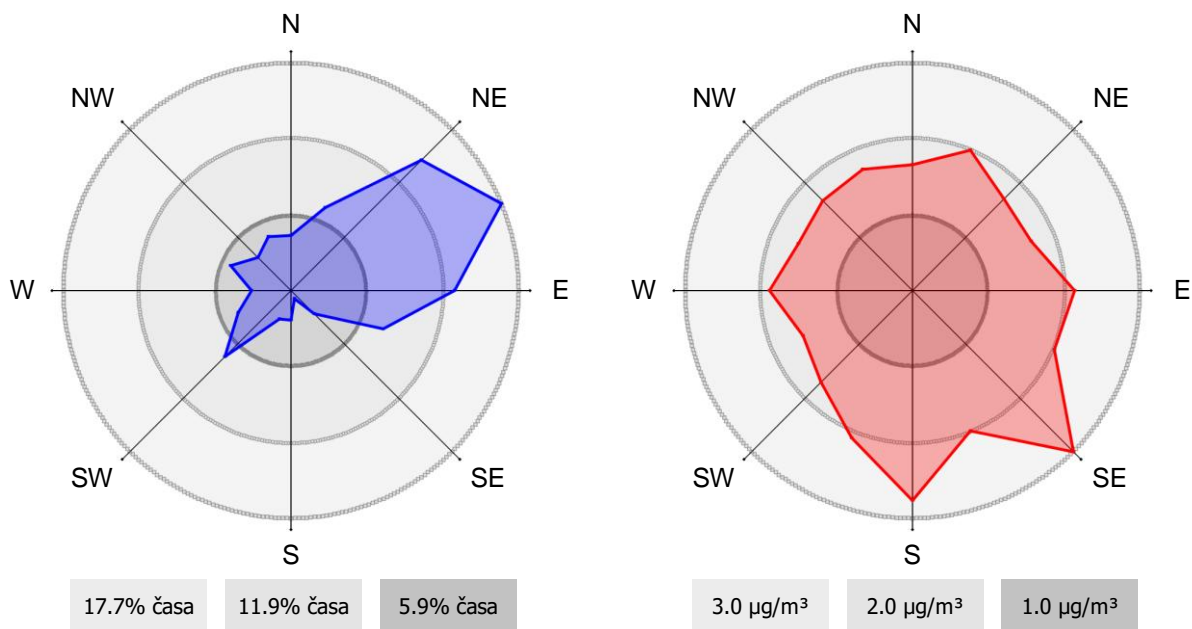
01.01.2021 do 01.01.2022



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

AMP Gaji

01.10.2021 do 01.11.2021



2.1.2. Pregled koncentracij v zraku: NO₂

Lokacija meritev: AMP Gaji
 Obdobje meritev: 01.10.2021 do 01.11.2021

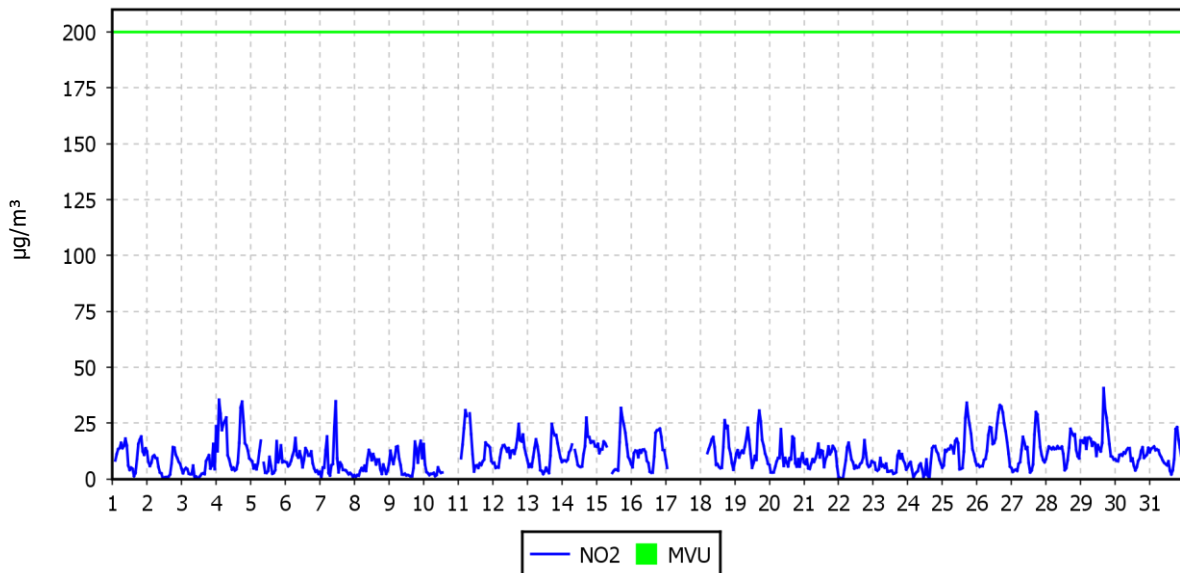
Razpoložljivih urnih podatkov:	699	96%
Maksimalna urna koncentracija:	41 µg/m ³	29.10.2021 17:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	17 µg/m ³	29.10.2021
Minimalna dnevna koncentracija:	4 µg/m ³	03.10.2021
Srednja koncentracija v obdobju:	10 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 200 µg/m ³ :	0	
Št. intervalov 3 zaporednih ur nad AV 400 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	30 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	10 µg/m ³	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 5.0 µg/m ³	163	23	1	3
5.0 do 10.0 µg/m ³	221	32	11	38
10.0 do 15.0 µg/m ³	176	25	14	48
15.0 do 20.0 µg/m ³	78	11	3	10
20.0 do 25.0 µg/m ³	32	5	0	0
25.0 do 30.0 µg/m ³	17	2	0	0
30.0 do 35.0 µg/m ³	10	1	0	0
35.0 do 40.0 µg/m ³	1	0	0	0
40.0 do 45.0 µg/m ³	1	0	0	0
45.0 do 50.0 µg/m ³	0	0	0	0
50.0 do 60.0 µg/m ³	0	0	0	0
60.0 do 70.0 µg/m ³	0	0	0	0
70.0 do 80.0 µg/m ³	0	0	0	0
80.0 do 90.0 µg/m ³	0	0	0	0
90.0 do 100.0 µg/m ³	0	0	0	0
100.0 do 120.0 µg/m ³	0	0	0	0
120.0 do 140.0 µg/m ³	0	0	0	0
140.0 do 150.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	699	100	29	100

URNE KONCENTRACIJE - NO₂

AMP Gaji

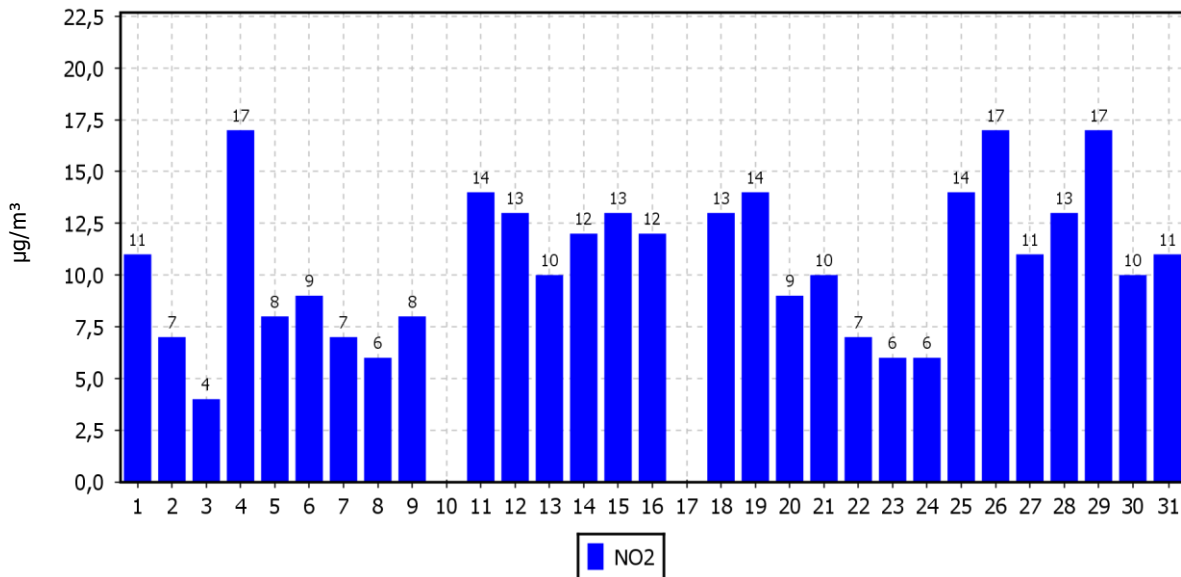
01.10.2021 do 01.11.2021



DNEVNE KONCENTRACIJE - NO₂

AMP Gaji

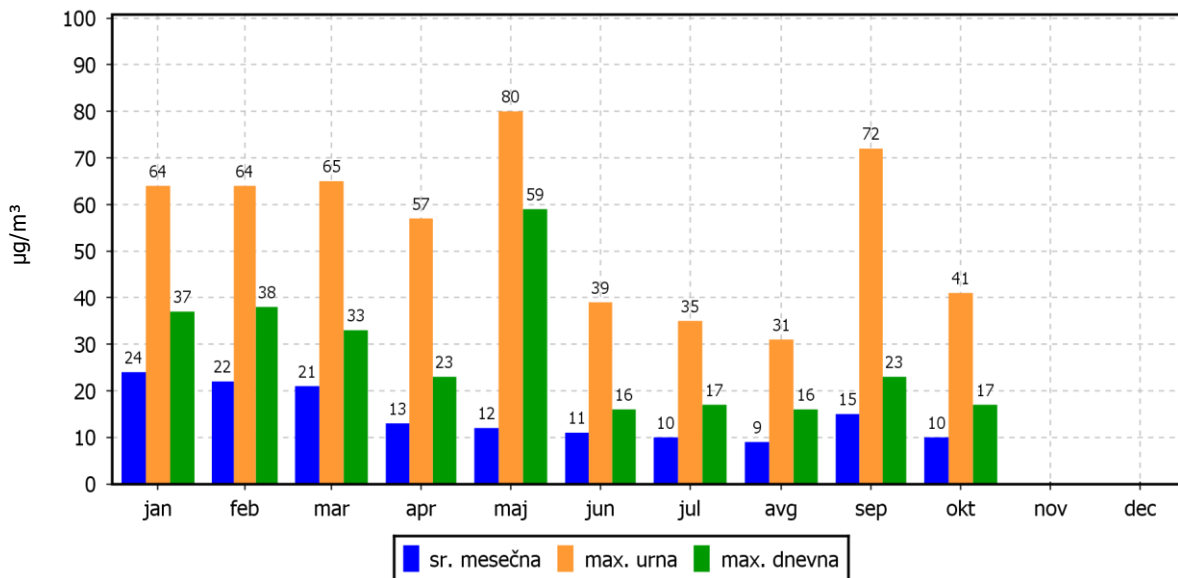
01.10.2021 do 01.11.2021



KONCENTRACIJE - NO₂

AMP Gaji

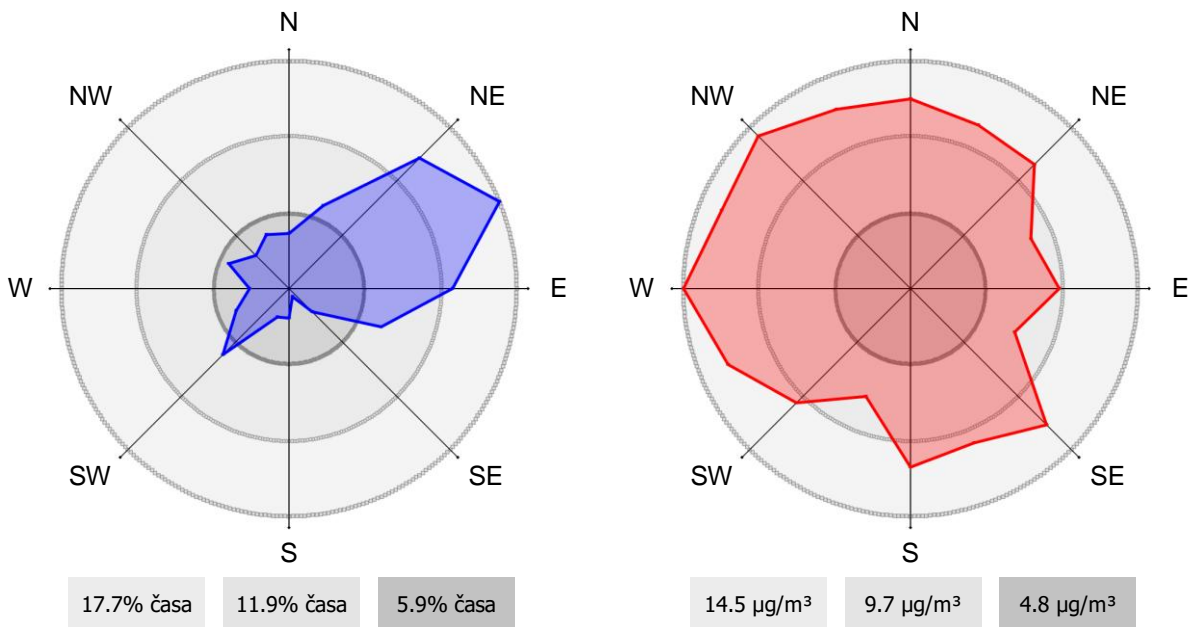
01.01.2021 do 01.01.2022



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

AMP Gaji

01.10.2021 do 01.11.2021



2.1.3. Pregled koncentracij v zraku: NO_x

Lokacija meritev: AMP Gaji
 Obdobje meritev: 01.10.2021 do 01.11.2021

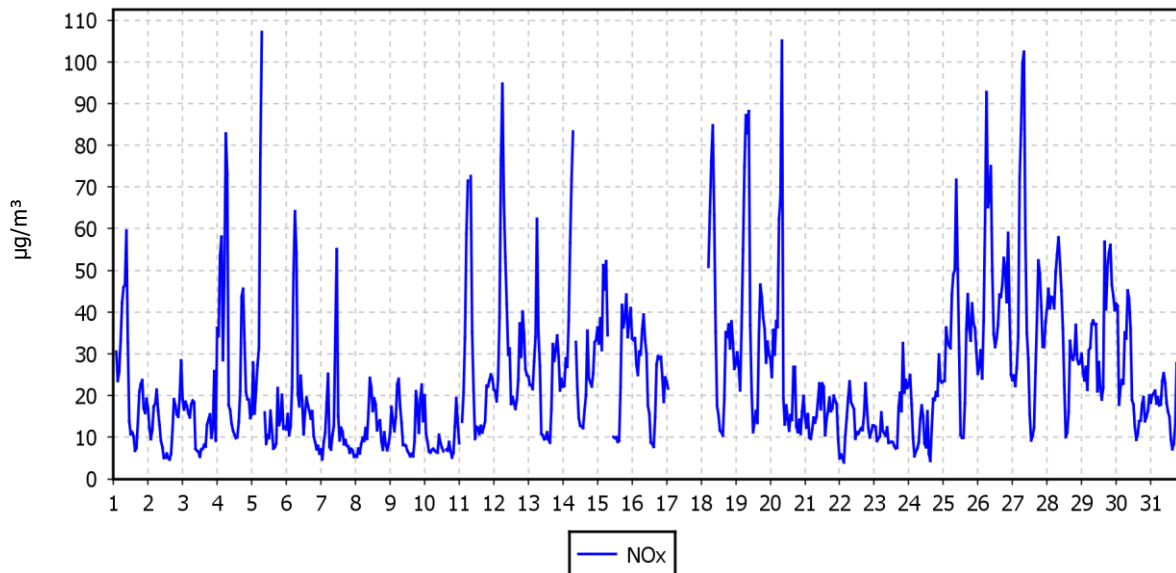
Razpoložljivih urnih podatkov:	708	97%
Maksimalna urna koncentracija:	107 µg/m ³	05.10.2021 08:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	46 µg/m ³	26.10.2021
Minimalna dnevna koncentracija:	9 µg/m ³	10.10.2021
Srednja koncentracija v obdobju:	24 µg/m ³	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	76 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	24 µg/m ³	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 5.0 µg/m ³	6	1	0	0
5.0 do 10.0 µg/m ³	124	18	1	3
10.0 do 15.0 µg/m ³	125	18	7	23
15.0 do 20.0 µg/m ³	112	16	3	10
20.0 do 25.0 µg/m ³	88	12	6	20
25.0 do 30.0 µg/m ³	55	8	3	10
30.0 do 35.0 µg/m ³	52	7	4	13
35.0 do 40.0 µg/m ³	43	6	4	13
40.0 do 45.0 µg/m ³	27	4	1	3
45.0 do 50.0 µg/m ³	15	2	1	3
50.0 do 60.0 µg/m ³	27	4	0	0
60.0 do 70.0 µg/m ³	10	1	0	0
70.0 do 80.0 µg/m ³	11	2	0	0
80.0 do 90.0 µg/m ³	7	1	0	0
90.0 do 100.0 µg/m ³	3	0	0	0
100.0 do 150.0 µg/m ³	3	0	0	0
150.0 do 200.0 µg/m ³	0	0	0	0
200.0 do 250.0 µg/m ³	0	0	0	0
250.0 do 300.0 µg/m ³	0	0	0	0
300.0 do 350.0 µg/m ³	0	0	0	0
350.0 do 400.0 µg/m ³	0	0	0	0
400.0 do 450.0 µg/m ³	0	0	0	0
450.0 do 500.0 µg/m ³	0	0	0	0
500.0 do 1000.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	708	100	30	100

URNE KONCENTRACIJE - NO_x

AMP Gaji

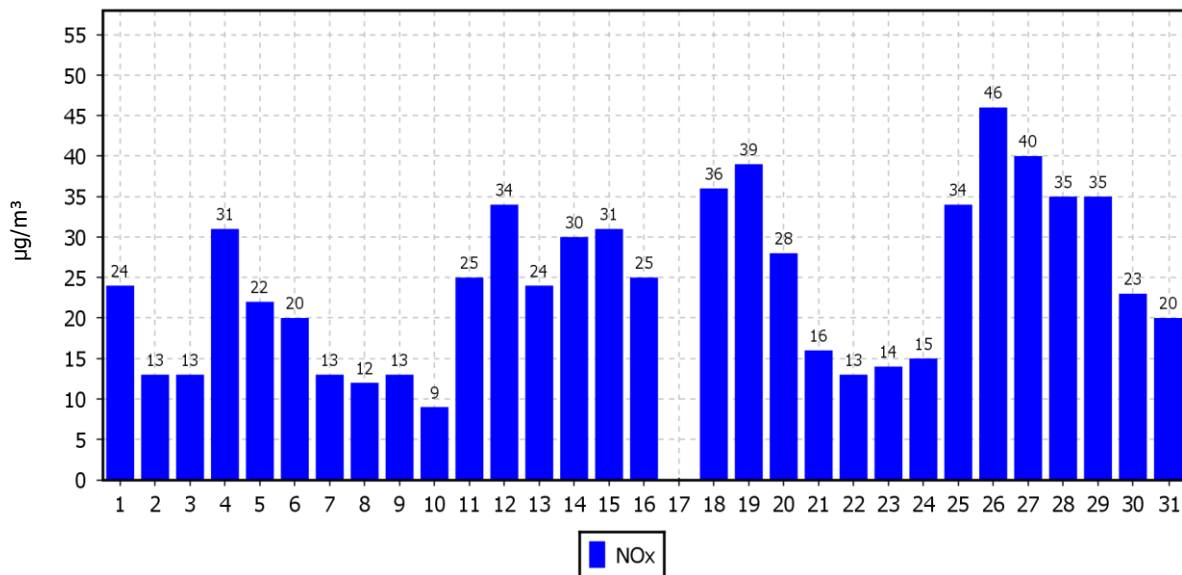
01.10.2021 do 01.11.2021



DNEVNE KONCENTRACIJE - NO_x

AMP Gaji

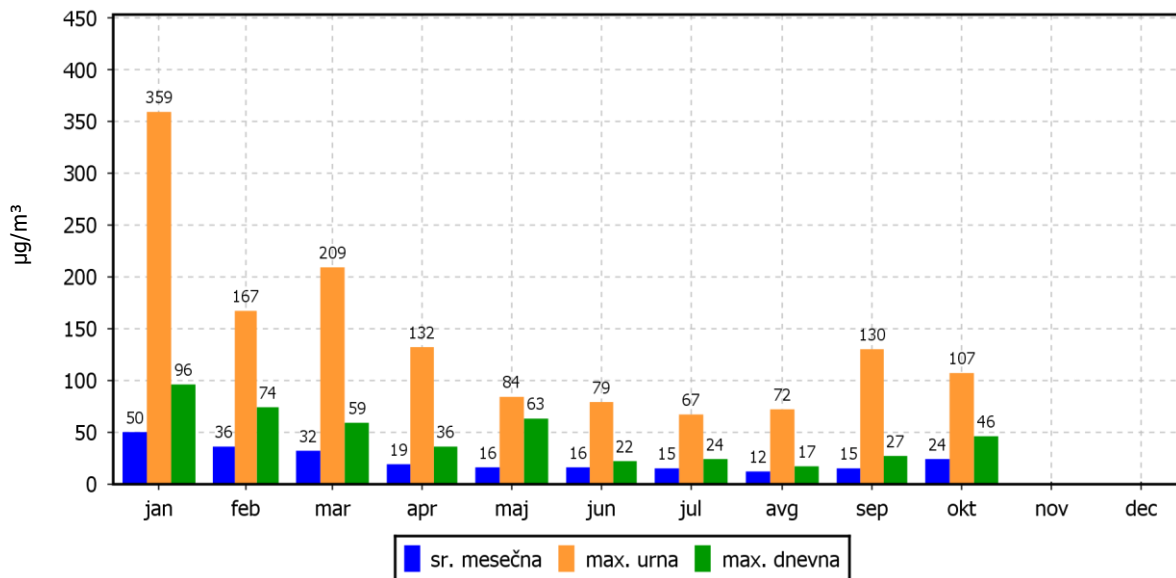
01.10.2021 do 01.11.2021



KONCENTRACIJE - NO_x

AMP Gaji

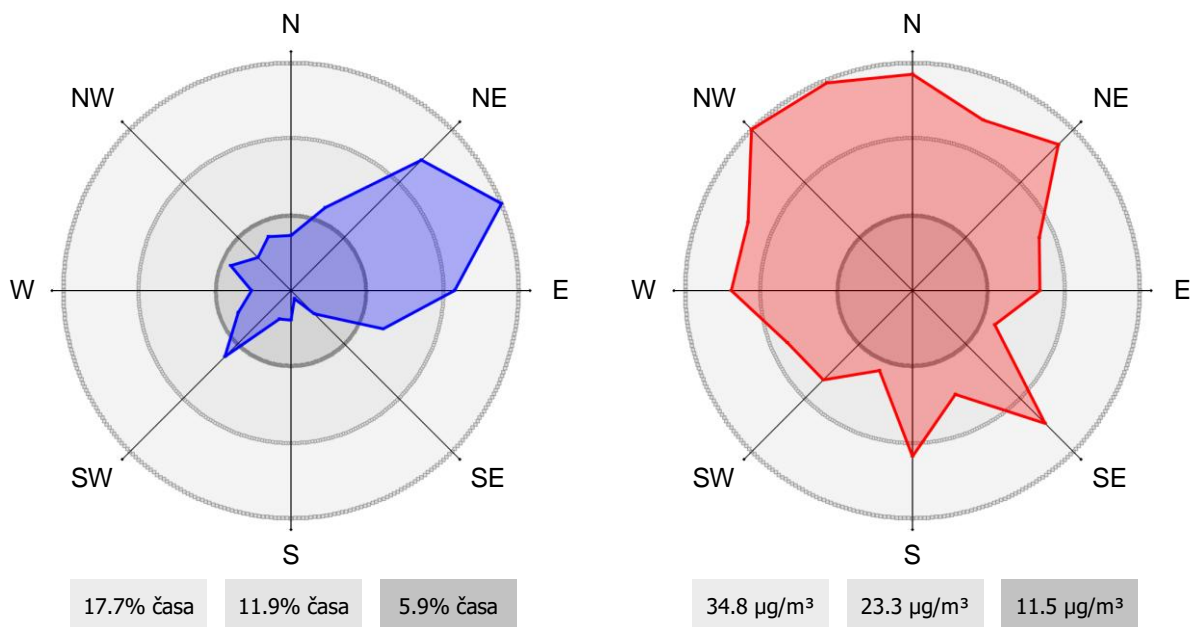
01.01.2021 do 01.01.2022



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

AMP Gaji

01.10.2021 do 01.11.2021



2.1.4. Pregled koncentracij v zraku: PM₁₀

Lokacija meritev: AMP Gaji
 Obdobje meritev: 01.10.2021 do 01.11.2021

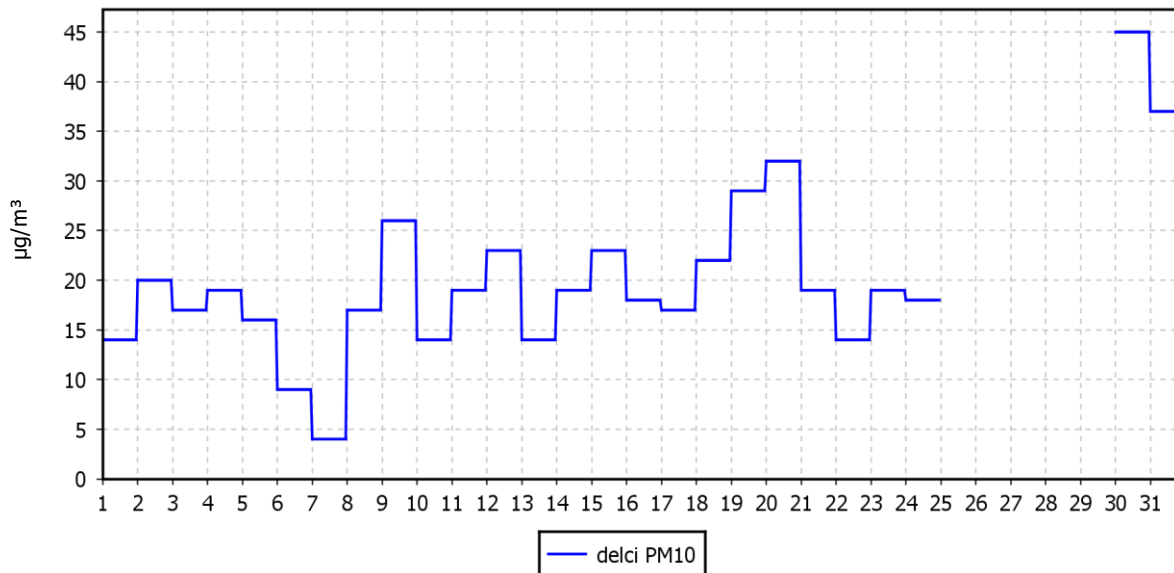
Razpoložljivih urnih podatkov:	624	84%
Maksimalna urna koncentracija:	45 µg/m ³	30.10.2021 01:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	45 µg/m ³	30.10.2021
Minimalna dnevna koncentracija:	4 µg/m ³	07.10.2021
Srednja koncentracija v obdobju:	20 µg/m ³	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad MVD 50 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	45 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	19 µg/m ³	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 5.0 µg/m ³	24	4	1	4
5.0 do 10.0 µg/m ³	24	4	1	4
10.0 do 15.0 µg/m ³	96	15	4	15
15.0 do 20.0 µg/m ³	264	42	11	42
20.0 do 25.0 µg/m ³	96	15	4	15
25.0 do 30.0 µg/m ³	48	8	2	8
30.0 do 35.0 µg/m ³	24	4	1	4
35.0 do 40.0 µg/m ³	24	4	1	4
40.0 do 45.0 µg/m ³	0	0	0	0
45.0 do 50.0 µg/m ³	24	4	1	4
50.0 do 60.0 µg/m ³	0	0	0	0
60.0 do 80.0 µg/m ³	0	0	0	0
80.0 do 100.0 µg/m ³	0	0	0	0
100.0 do 120.0 µg/m ³	0	0	0	0
120.0 do 140.0 µg/m ³	0	0	0	0
140.0 do 160.0 µg/m ³	0	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m ³	0	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	0	0	0	0
200.0 do 250.0 µg/m ³	0	0	0	0
250.0 do 300.0 µg/m ³	0	0	0	0
300.0 do 400.0 µg/m ³	0	0	0	0
400.0 do 500.0 µg/m ³	0	0	0	0
500.0 do 1000.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	624	100	26	100

URNE KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

AMP Gaji

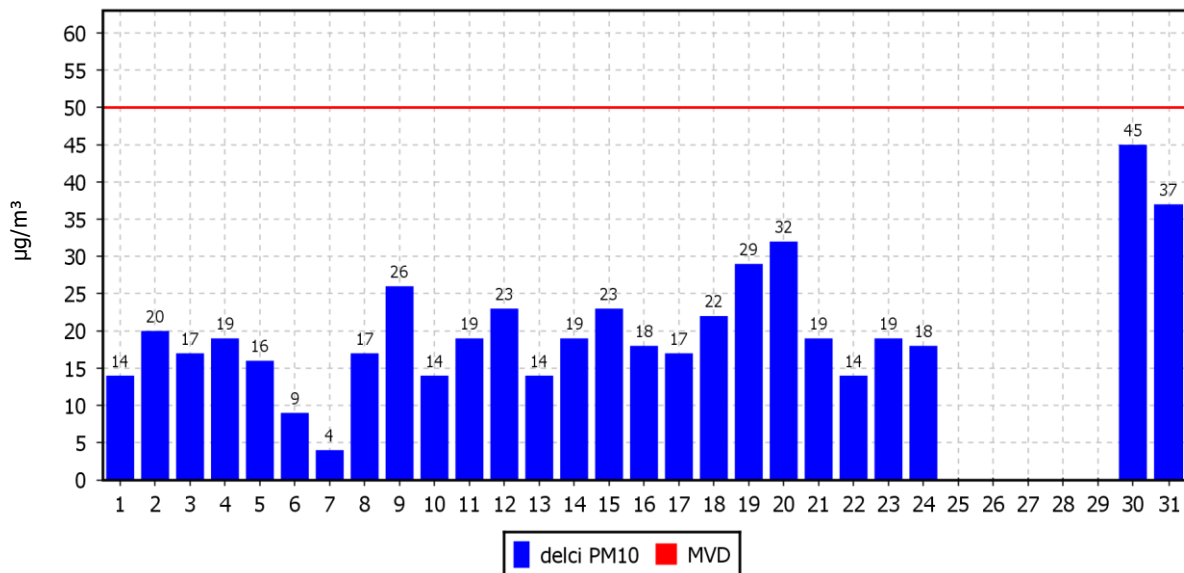
01.10.2021 do 01.11.2021



DNEVNE KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

AMP Gaji

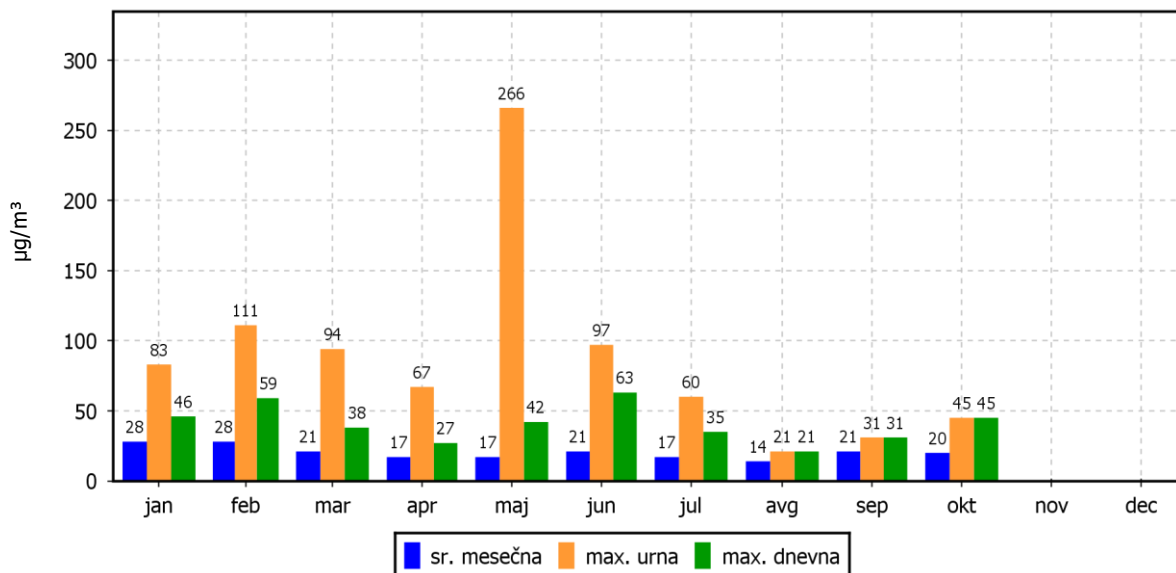
01.10.2021 do 01.11.2021



KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

AMP Gaji

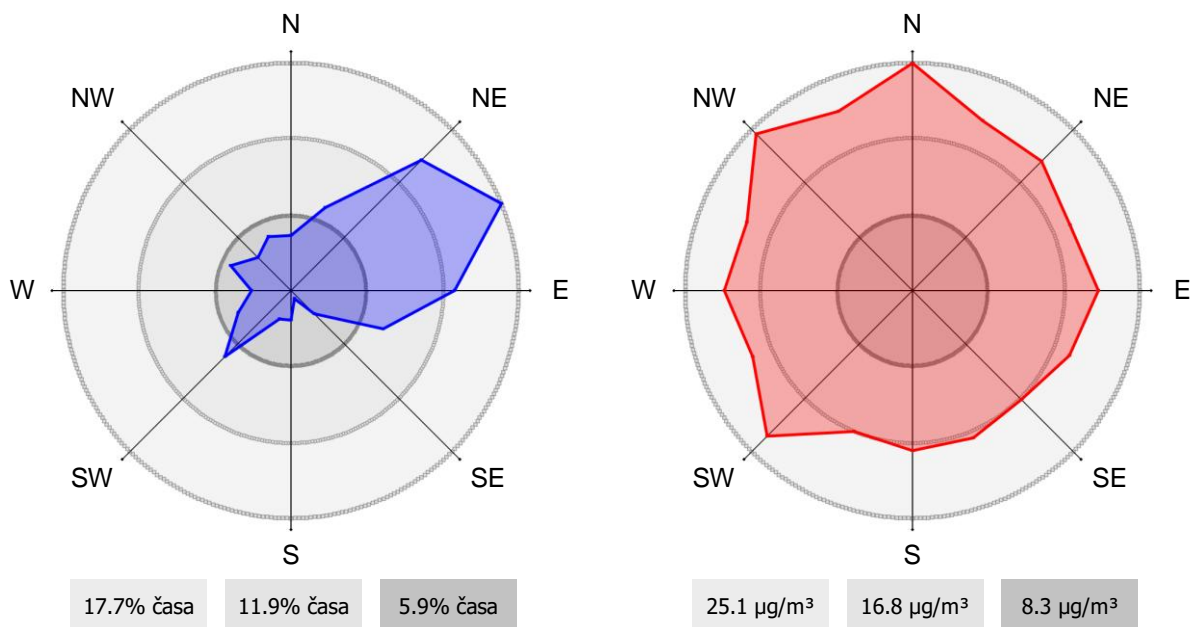
01.01.2021 do 01.01.2022



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

AMP Gaji

01.10.2021 do 01.11.2021



2.2. Meteorološke meritve

2.2.1. Pregled temperature in relativne vlage v zraku

Lokacija meritev: AMP Gaji
 Obdobje meritev: 01.10.2021 do 01.11.2021

	TEMPERATURA		RELATIVNA VLAGA	
Razpoložljivih urnih podatkov	744	100%	657	88%
Maksimalna urna vrednost	24 °C	04.10.2021 14:00:00	100%	06.10.2021 23:00:00
Maksimalna dnevna vrednost	19 °C	04.10.2021	99%	22.10.2021
Minimalna urna vrednost	0 °C	27.10.2021 06:00:00	57%	15.10.2021 15:00:00
Minimalna dnevna vrednost	5 °C	29.10.2021	74%	21.10.2021
Srednja vrednost v obdobju	10 °C		88%	

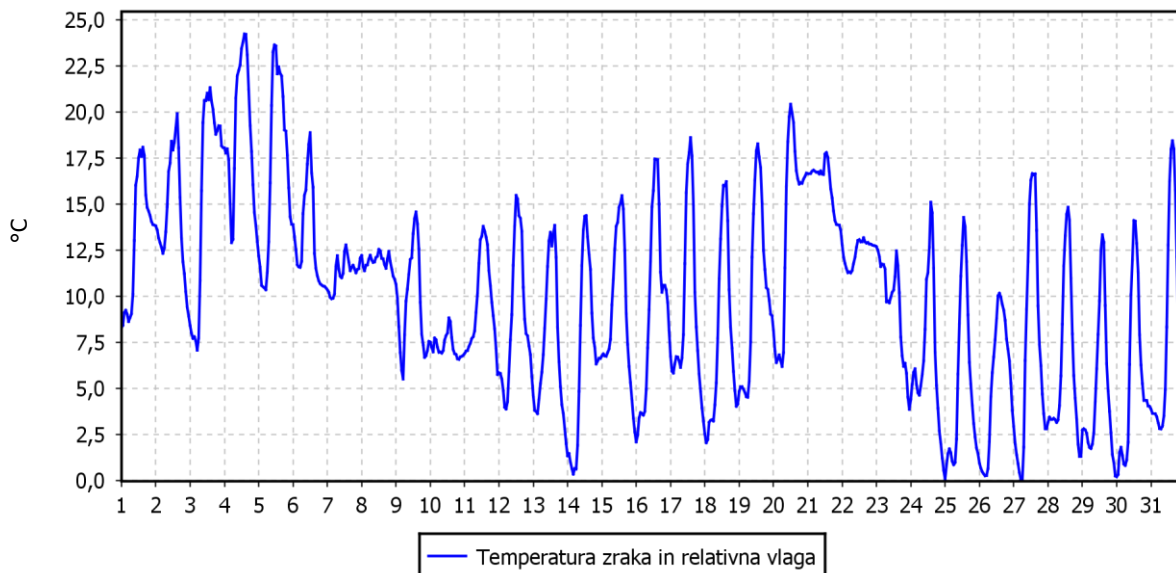
TEMPERATURA	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
-50.0 do 0.0 °C	1	0	0	0
0.0 do 3.0 °C	77	10	0	0
3.0 do 6.0 °C	112	15	4	13
6.0 do 9.0 °C	139	19	9	29
9.0 do 12.0 °C	142	19	9	29
12.0 do 15.0 °C	135	18	5	16
15.0 do 18.0 °C	84	11	3	10
18.0 do 21.0 °C	36	5	1	3
21.0 do 24.0 °C	16	2	0	0
24.0 do 27.0 °C	2	0	0	0
27.0 do 30.0 °C	0	0	0	0
30.0 do 50.0 °C	0	0	0	0
Skupaj	744	100	31	100

REL. VLAŽNOST	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 20.0 %	0	0	0	0
20.0 do 30.0 %	0	0	0	0
30.0 do 40.0 %	0	0	0	0
40.0 do 50.0 %	0	0	0	0
50.0 do 60.0 %	8	1	0	0
60.0 do 70.0 %	70	11	0	0
70.0 do 80.0 %	71	11	2	7
80.0 do 90.0 %	131	20	18	60
90.0 do 100.0 %	377	57	10	33
Skupaj	657	100	30	100

URNE VREDNOSTI - Temperatura zraka

AMP Gaji

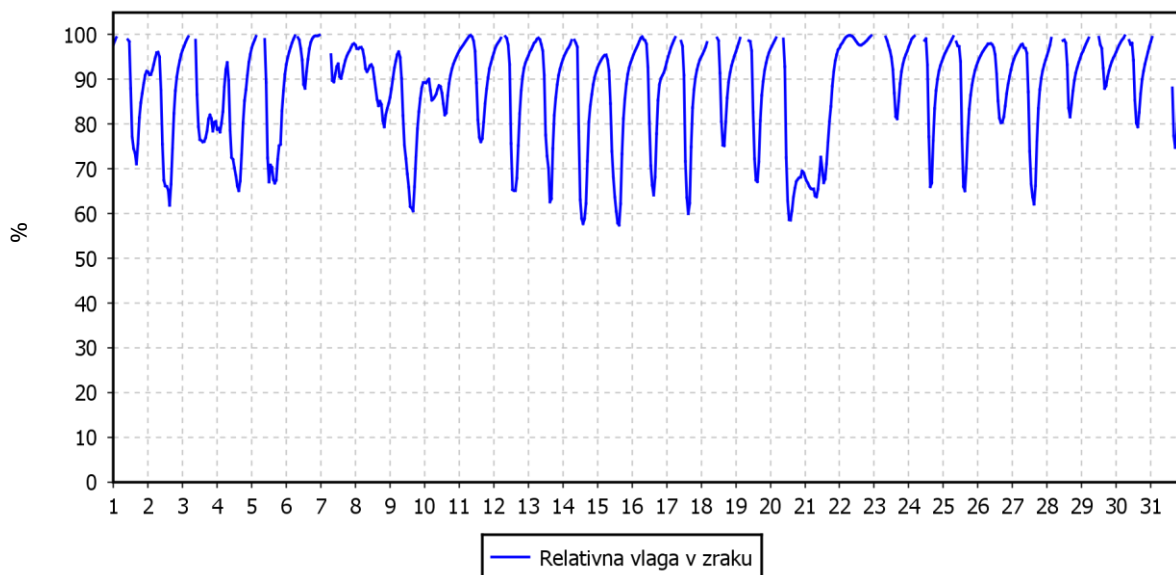
01.10.2021 do 01.11.2021



URNE VREDNOSTI - Relativna vlaga v zraku

AMP Gaji

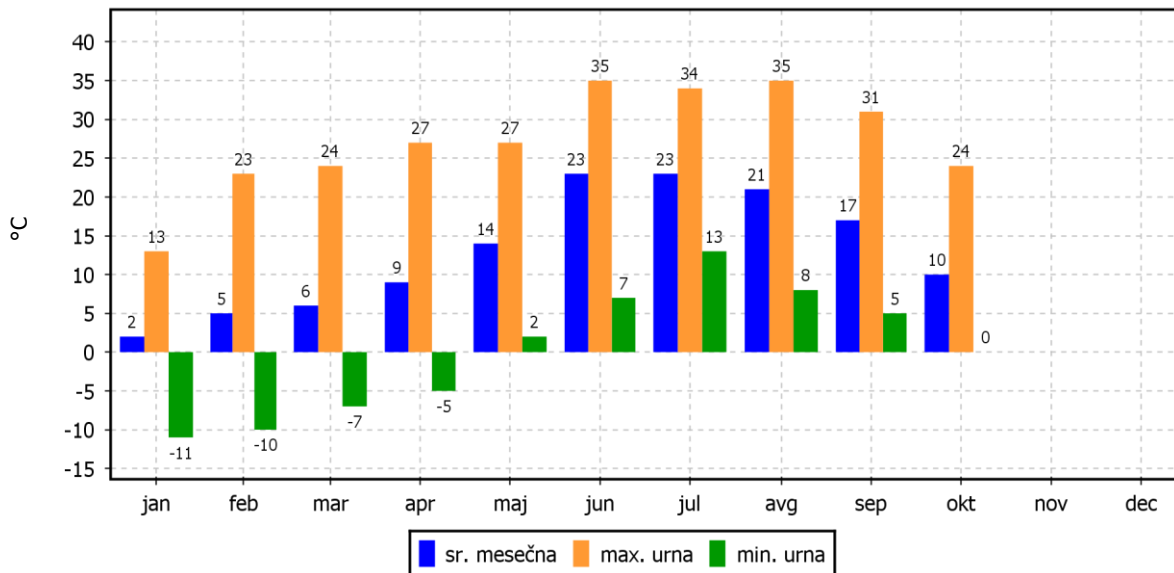
01.10.2021 do 01.11.2021



TEMPERATURA ZRAKA

AMP Gaji

01.01.2021 do 01.01.2022



2.2.2. Pregled hitrosti in smeri vetra

Lokacija meritev: AMP Gaji
 Obdobje meritev: 01.10.2021 do 01.11.2021

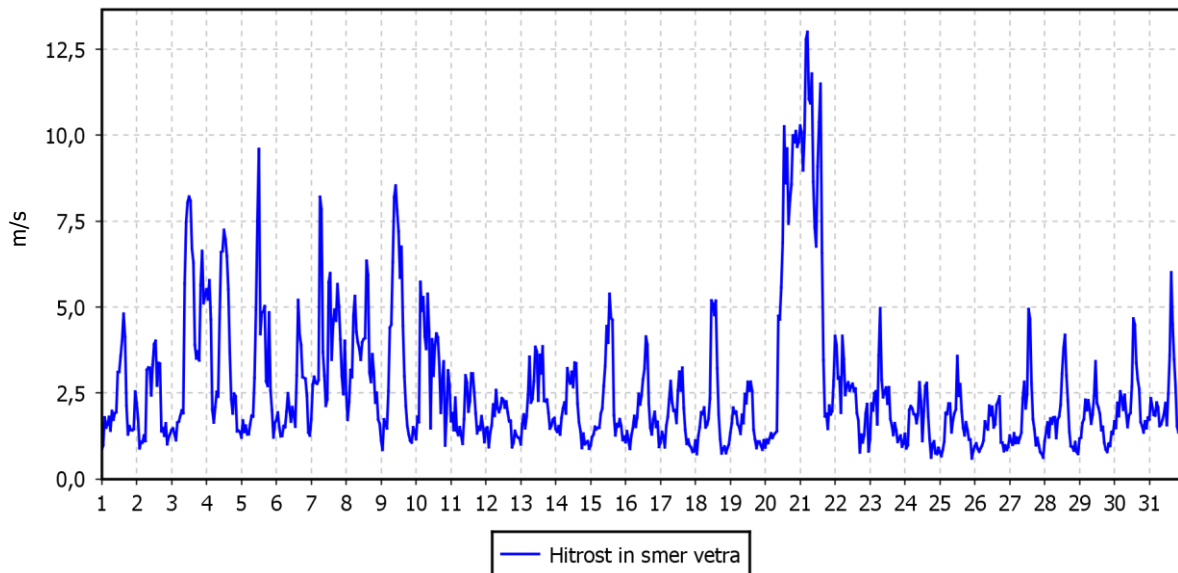
Razpoložljivih urnih podatkov:	744	100%
Maksimalna urna hitrost:	13 m/s	21.10.2021 05:00:00
Minimalna urna hitrost:	1 m/s	25.10.2021 22:00:00
Srednja hitrost v obdobju:	3 m/s	
Brezvetrje (0,0-0,1 m/s):	0	

Od (m/s)	0.1	0.2	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	3.0	5.0	7.0	10.0	vsota	delež
Do vklj. (m/s)	0.2	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	3.0	5.0	7.0	10.0	∞		
	frek.	frek.	frek.	frek.	frek.	frek.	frek.	frek.	frek.	frek.	frek.	frek.	‰
N	0	0	0	3	7	15	6	0	0	1	0	32	43
NNE	0	0	0	5	22	16	9	0	0	0	0	52	70
NE	0	0	1	20	50	26	8	1	1	0	0	107	144
ENE	0	0	1	17	31	32	23	24	4	0	0	132	177
E	0	0	1	6	17	12	21	29	7	2	0	95	128
ESE	0	0	0	1	8	5	14	23	5	2	0	58	78
SE	0	0	0	2	3	4	6	4	0	0	0	19	26
SSE	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	0	5	7
S	0	0	0	1	5	4	3	1	1	2	0	17	23
SSW	0	0	0	1	2	2	7	4	2	0	0	18	24
SW	0	0	0	1	3	7	9	7	10	9	8	54	73
WSW	0	0	0	0	2	3	9	6	2	7	4	33	44
W	0	0	0	1	3	3	7	5	3	1	0	23	31
WNW	0	0	0	1	5	10	14	3	4	1	0	38	51
NW	0	0	0	0	3	9	15	0	0	0	0	27	36
NNW	0	0	0	1	4	18	8	2	0	1	0	34	46
SKUPAJ	0	0	4	61	166	166	159	111	39	26	12	744	1000

URNE VREDNOSTI - Hitrost vetra

AMP Gaji

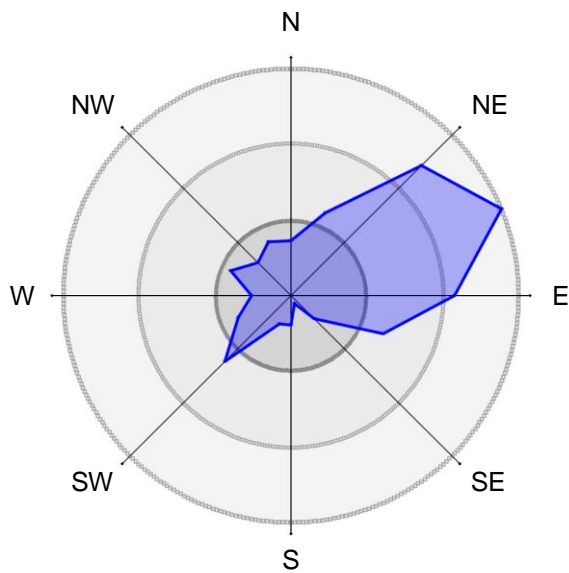
01.10.2021 do 01.11.2021



ROŽA VETROV

AMP Gaji

01.10.2021 do 01.11.2021



17.7% časa

11.9% časa

5.9% časa

3. ZAKLJUČEK

Z vključitvijo v sistem kakovosti je L-OOK Elektroinštituta Milan Vidmar vzpostavil sistem nadzora skladnosti meritev in nadzora delovanja opreme, v okviru nadzora skladnosti meritev 3. in 4. nivoja. Pri tem bodo uporabljene metode za oceno koncentracij v zraku, katerih negotovost bo ocenjena skladno z načeli naslednjih standardov (SIST ISO 5725-1:2003, SIST ISO 5725-2:2003, SIST ISO 5725-3:2003, SIST ISO 5725-4:2003, SIST ISO 5725-5:2003, SIST ISO 5725-6:2003, SIST CR 14377:2002).

V poročilu so za mesec oktober 2021 podani rezultati urnih in dnevni vrednosti za parametre SO₂, NO₂/NO_x in delce PM₁₀ ter statistična analiza v skladu s predpisano zakonodajo. V tem mesecu je bilo na lokaciji AMP Gaji izmerjeno 100% pravih rezultatov urnih koncentracij SO₂, 96%/97% pravih rezultatov NO₂/NO_x in 84% PM₁₀. Ti ne sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih rezultatov, saj je zakonsko predpisana letna meja za uradne rezultate 90%.

Podani so tudi rezultati meritev meteoroloških parametrov v oktobru na tej lokaciji.

SO₂

Urna mejna vrednost (350 µg/m³) in dnevna mejna vrednost SO₂ (125 µg/m³) nista bili preseženi. Maksimalna urna koncentracija SO₂ je znašala 16 µg/m³ (dne 25.10.2021 ob 13:00). Maksimalna dnevna koncentracija je bila 4 µg/m³. Srednja mesečna koncentracija je znašala 2 µg/m³. Onesnaženje je bilo največje iz jugo in jugo-vzhodne smeri. Največji deleži so iz smeri S in SE.

NO₂/NO_x

Urna mejna vrednost (200 µg/m³) in alarmna mejna vrednost (koncentracije 3-eh zaporednih ur nad 400 µg/m³) NO₂ nista bili preseženi. Maksimalna urna koncentracija NO₂ na lokaciji Gaji je znašala 41 µg/m³ (dne 29.10.2021 ob 17:00), maksimalna dnevna koncentracija je znašala 17 µg/m³. Srednja mesečna koncentracija je znašala 11 µg/m³. Do onesnaženja je prišlo iz vseh smeri, največji deleži so bili iz smeri W, S in SE.

PM₁₀

Dnevna mejna vrednost (50 µg/m³) v tem mesecu ni bila presežena. Maksimalna urna koncentracija delcev PM₁₀ je znašala 45 µg/m³ (dne 30.10.2021 ob 01:00), maksimalna dnevna koncentracija je tudi znašala 45 µg/m³. Srednja mesečna koncentracija je bila 20 µg/m³. Do onesnaženja je prišlo iz vseh smeri dokaj enakomerno.

Na merilniku TEOM je v mesecu juliju prišlo do okvare v delovanju FDMS enote. Na merilno postajo je bil z namenom izvedbe primerjalnih meritev v mesecu juniju nameščen referenčni merilnik TECORA, ki deluje na principu gravimetrične metode in podaja dnevne vrednosti. V mesecu septembru je bila odpravljena napaka v delovanju merilnika TEOM. Za mesec oktober so kljub temu v poročilu podane dnevne vrednosti izmerjene z referenčnim merilnikom.

Dnevna temperatura se je gibala med 5 °C (29.10.2021) in 19 °C (04.10.2021), srednja vrednost temperature je bila 10 °C. Maksimalna hitrost vetra je bila kar 13 m/s in je bila dosežena 21.10.2021 ob 05:00. Srednja hitrost v merjenem obdobju pa je bila 3 m/s. Oktober je bil precej stabilen in hladen mesec. Temperature so se ponekod spustile tudi pod ledišče. Dnevne temperature pa so ponekod presegala tudi 20 °C. Kot zanimivost se lahko omenita leti 1905, ko je večji del Slovenije že pokrivala debela snežna odeja (27.10.1905 so v Cerknici izmerili 120 cm snega) in leto 2006, ko so v Metliki namerili kar 27 °C, na Voglu pa kar 21,5 °C. Letošnji oktober je bil brez ekstremov. Na vreme je oktobra vplivalo območje visokega zračnega tlaka, kar pomeni, da se je ob jasnih nočeh brez vetra krepil temperaturni obrat (vir: ARSO).

Na začetku septembra je na otoku La Palma v Španiji izbruhnil vulkan Cubre Vieja. Ognjenik bruha ogromne količina lave in v ozračje spušča precej SO₂. Oblak SO₂ se je razširil tudi čez Evropo, 23.10.2021 naj bi dosegel tudi Slovenijo. Satelitska opazovanja so pokazala, da je vulkana od začetka izbruha sprostil približno 0,5 teragrama SO₂, kar je dovolj, da se uvrsti med 50 največjih dogodkov izpustov SO₂, odkar so sateliti leta 1978 začeli meriti vulkanske izbruhe (vir: NASA, Copernicus).



Elektroinštitut Milan Vidmar

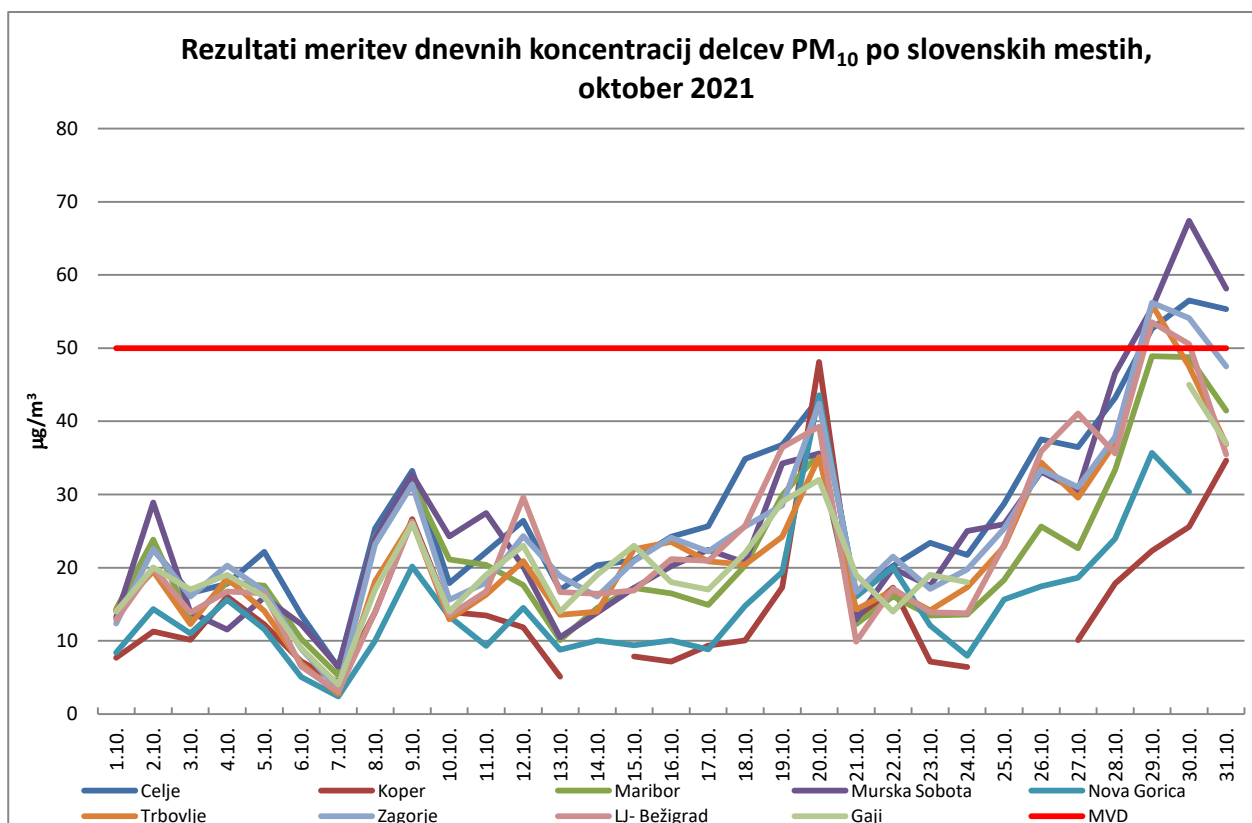


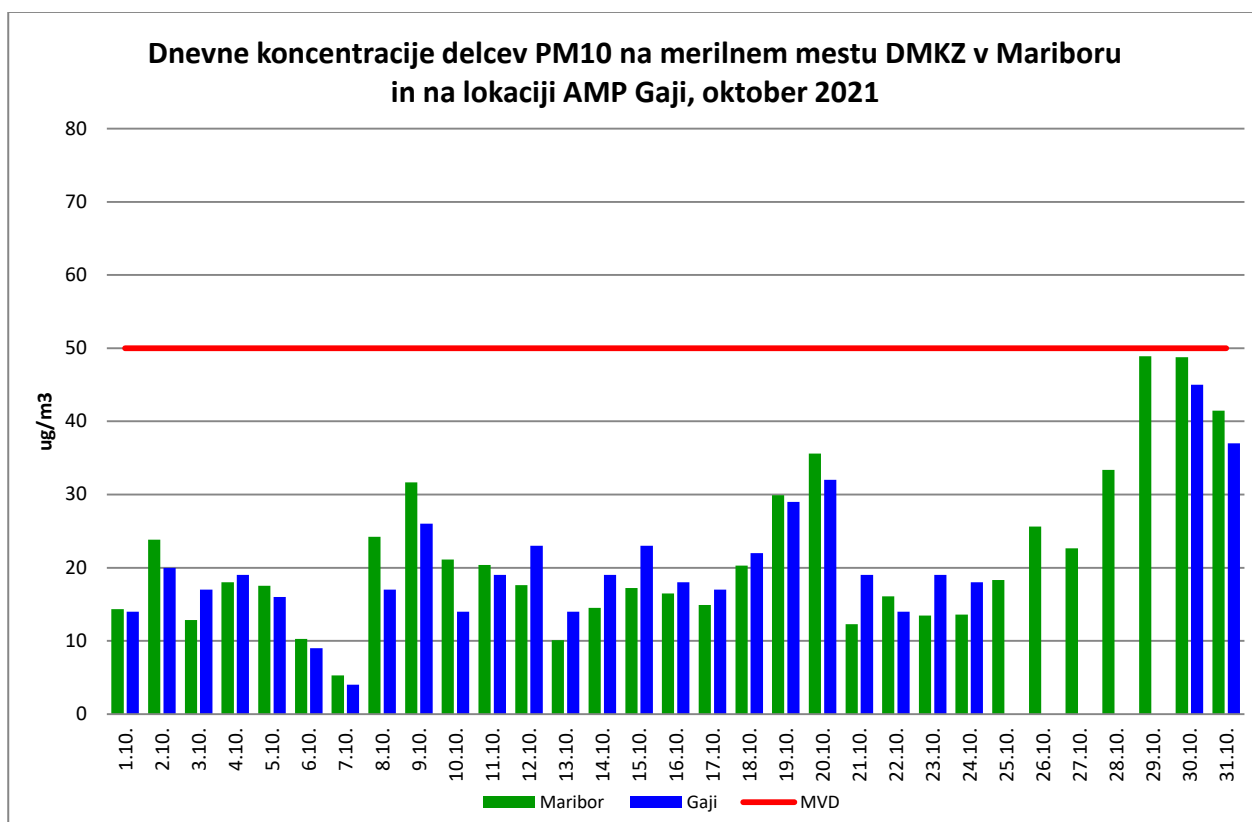
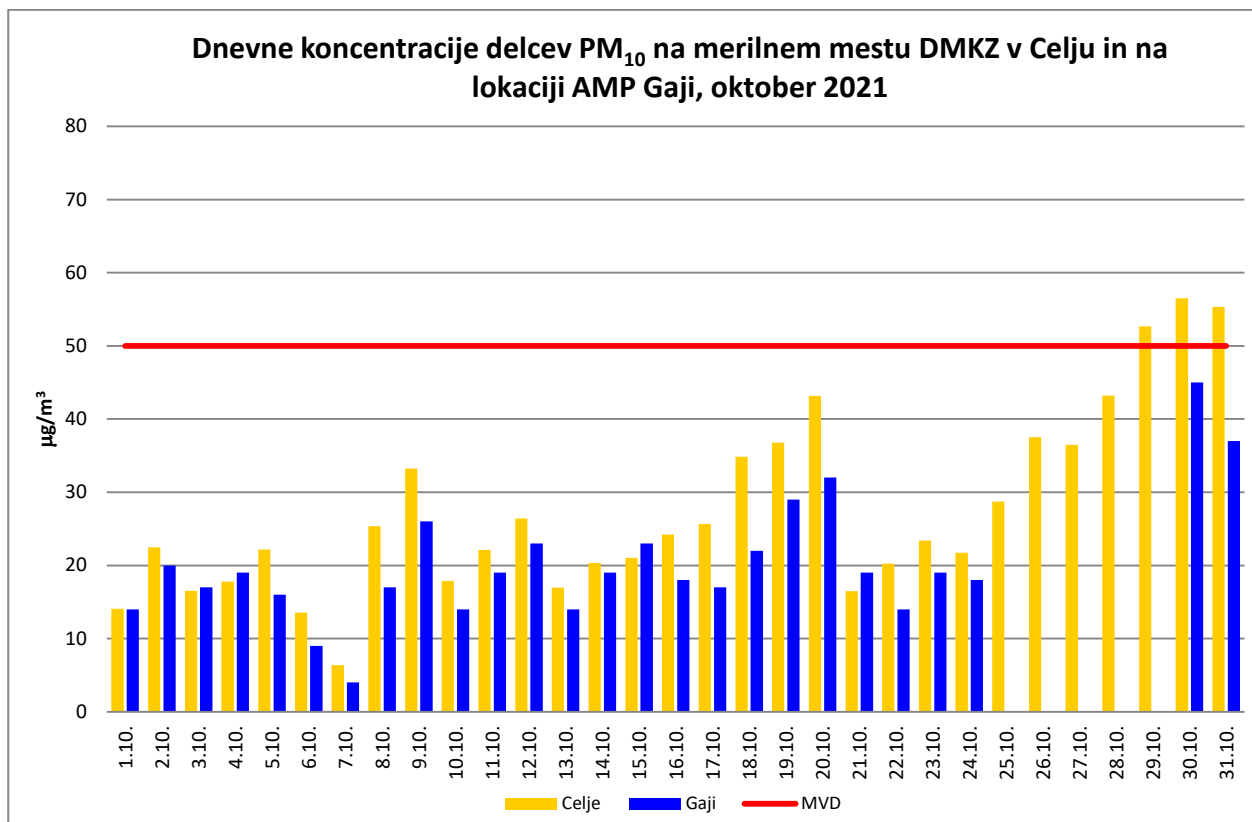
Elektroinštitut Milan Vidmar

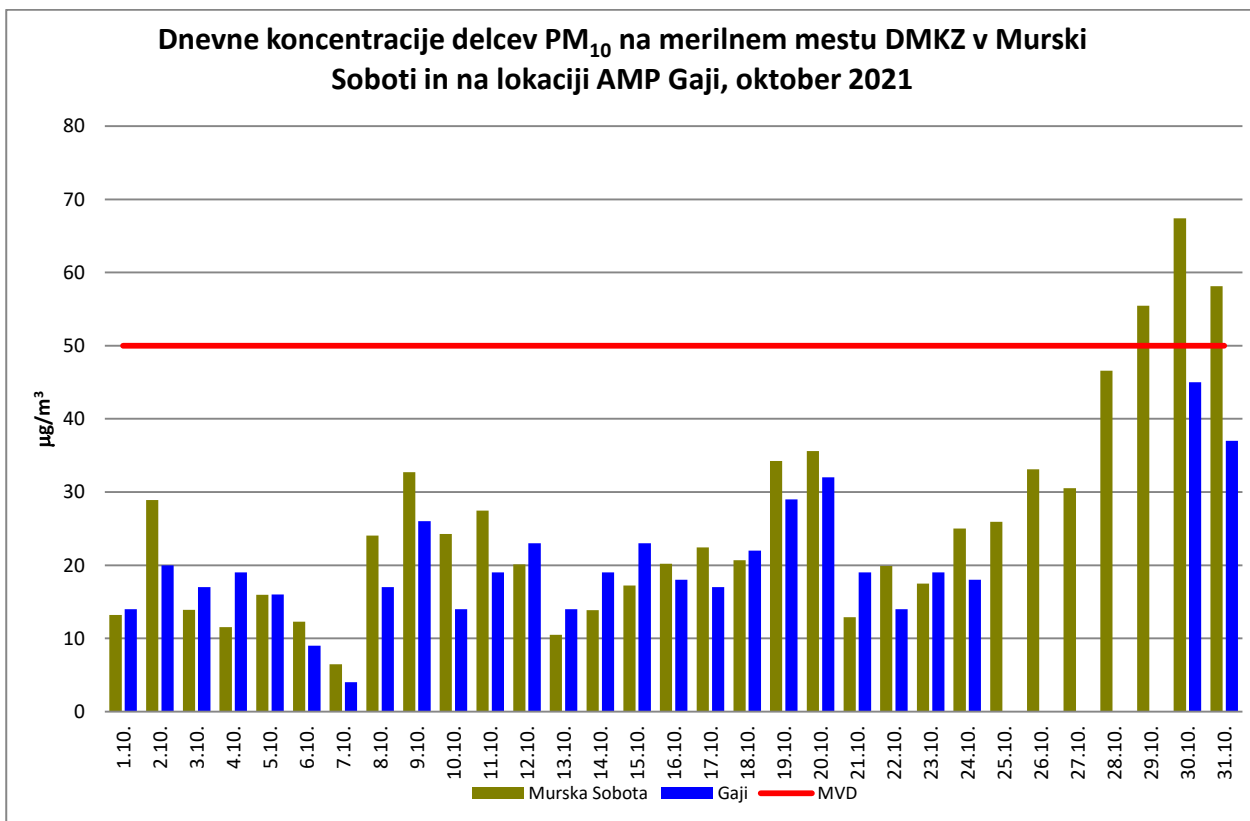
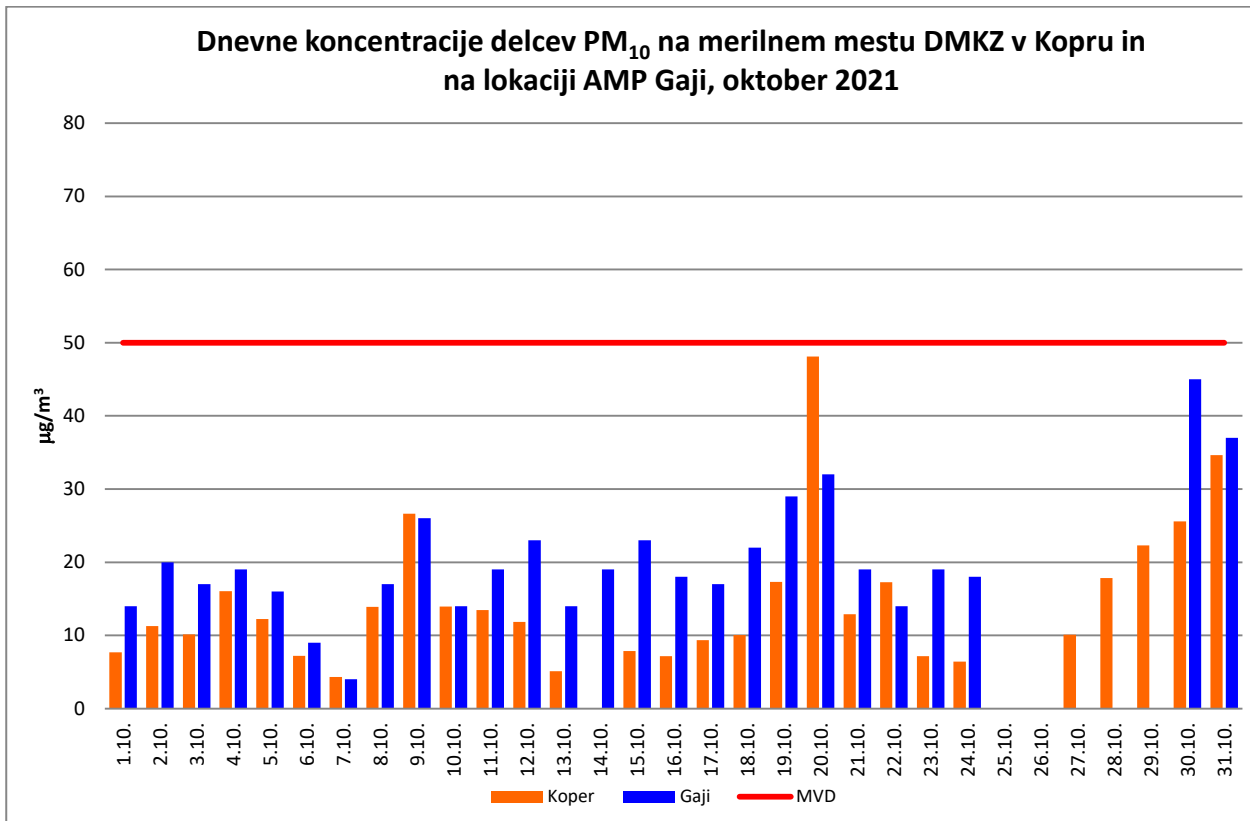
4. PRIMERJAVA REZULTATOV MERITEV DNEVNIH KONCENTRACIJ DELCEV PM₁₀ V SLOVENSKIH MESTIH – OKTOBER 2021

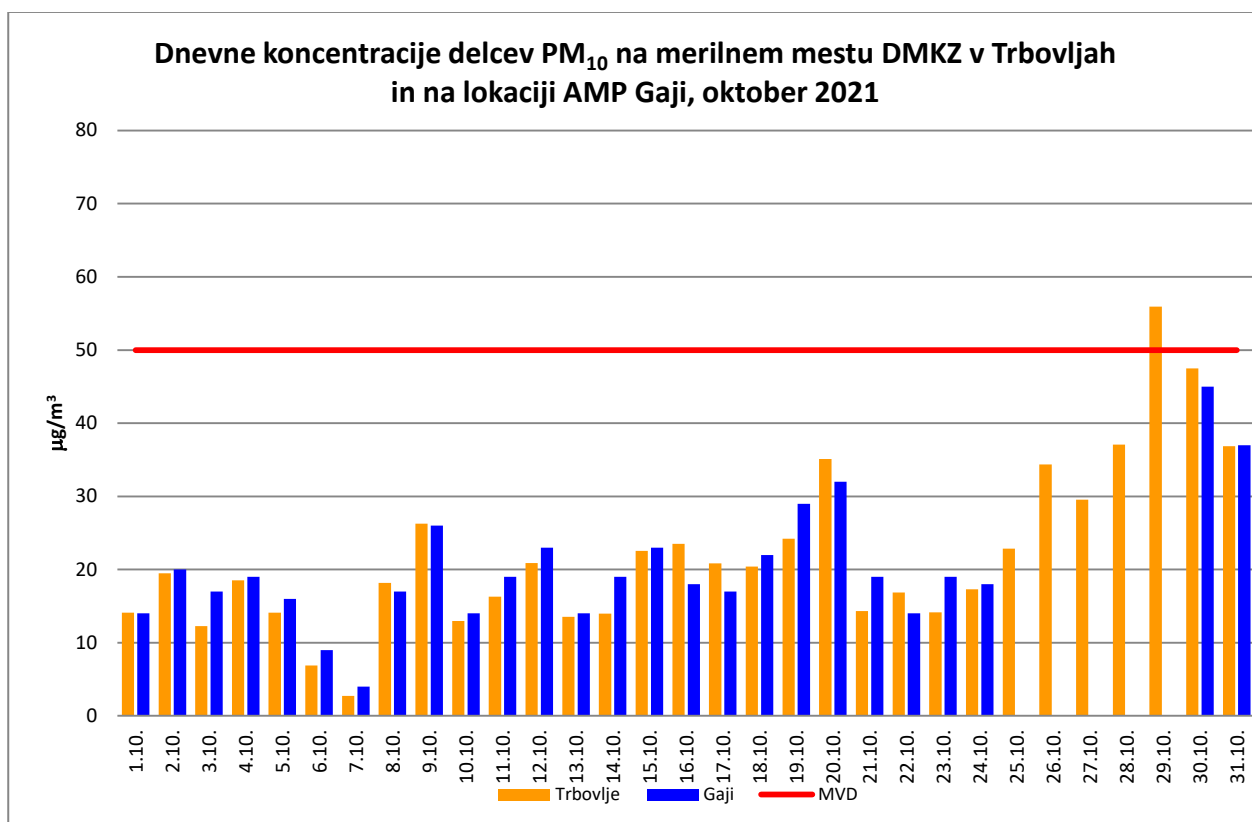
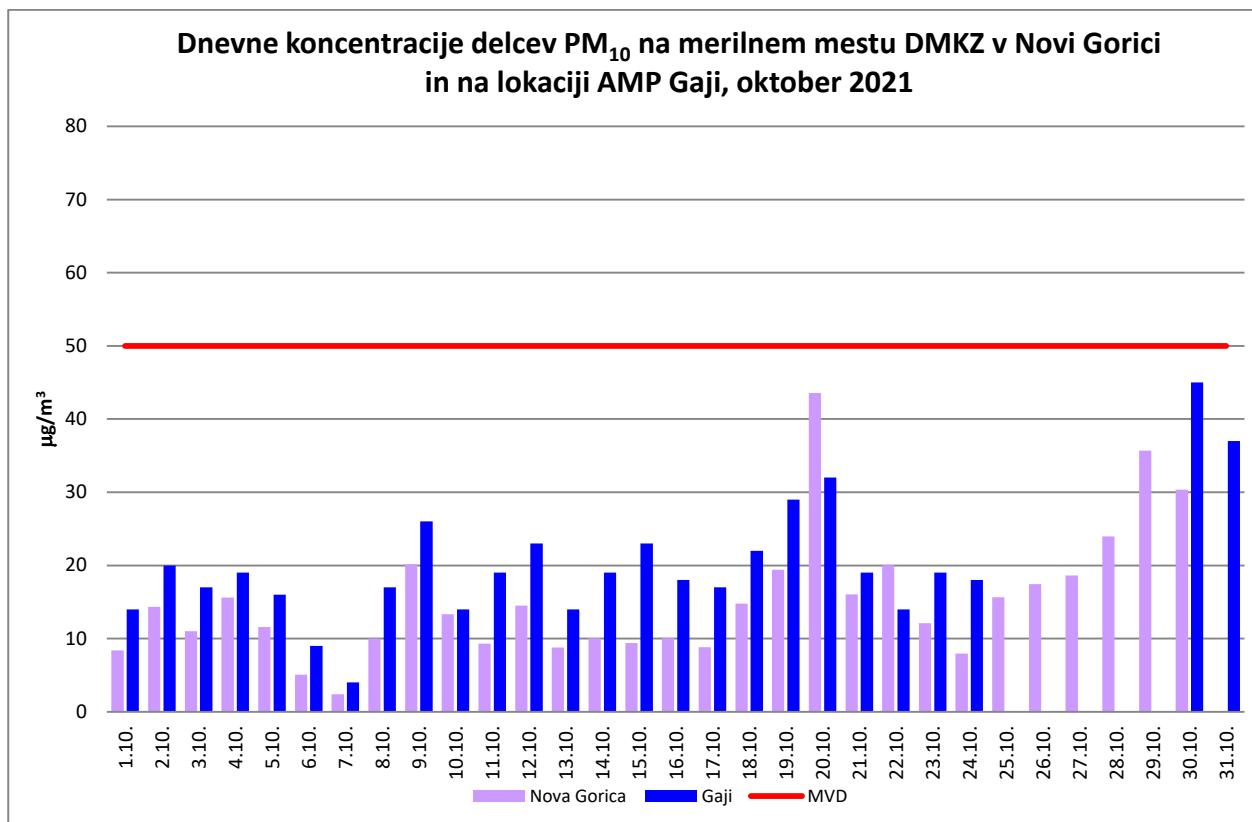
Na naslednjih straneh je predstavljena primerjava dnevni koncentracij PM₁₀ med AMP Gaji in postajah po drugih slovenskih mestih: v Celju, Mariboru, Kopru, Novi Gorici, Murski Soboti, Ljubljani – Bežigradu, Trbovljah, in Zagorju. V teh krajih redno potekajo meritve koncentracij prašnih delcev PM₁₀.

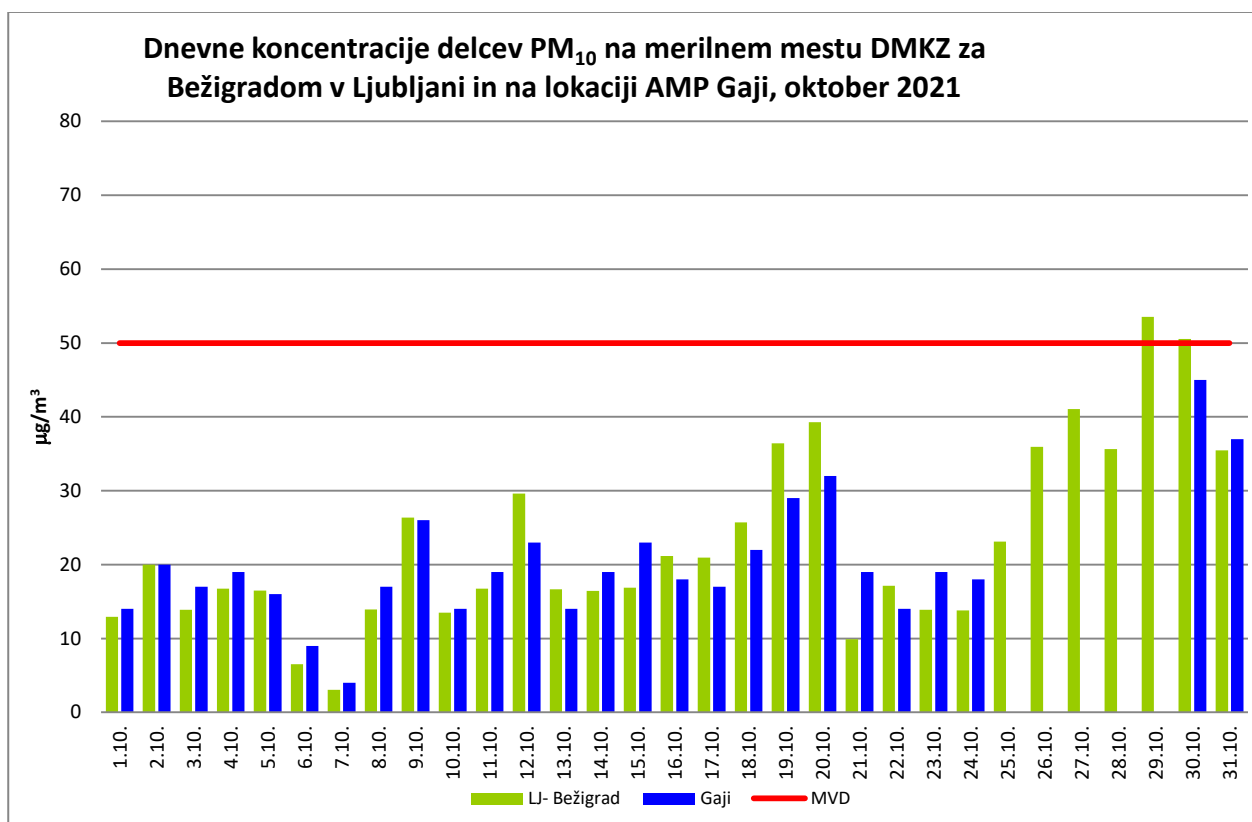
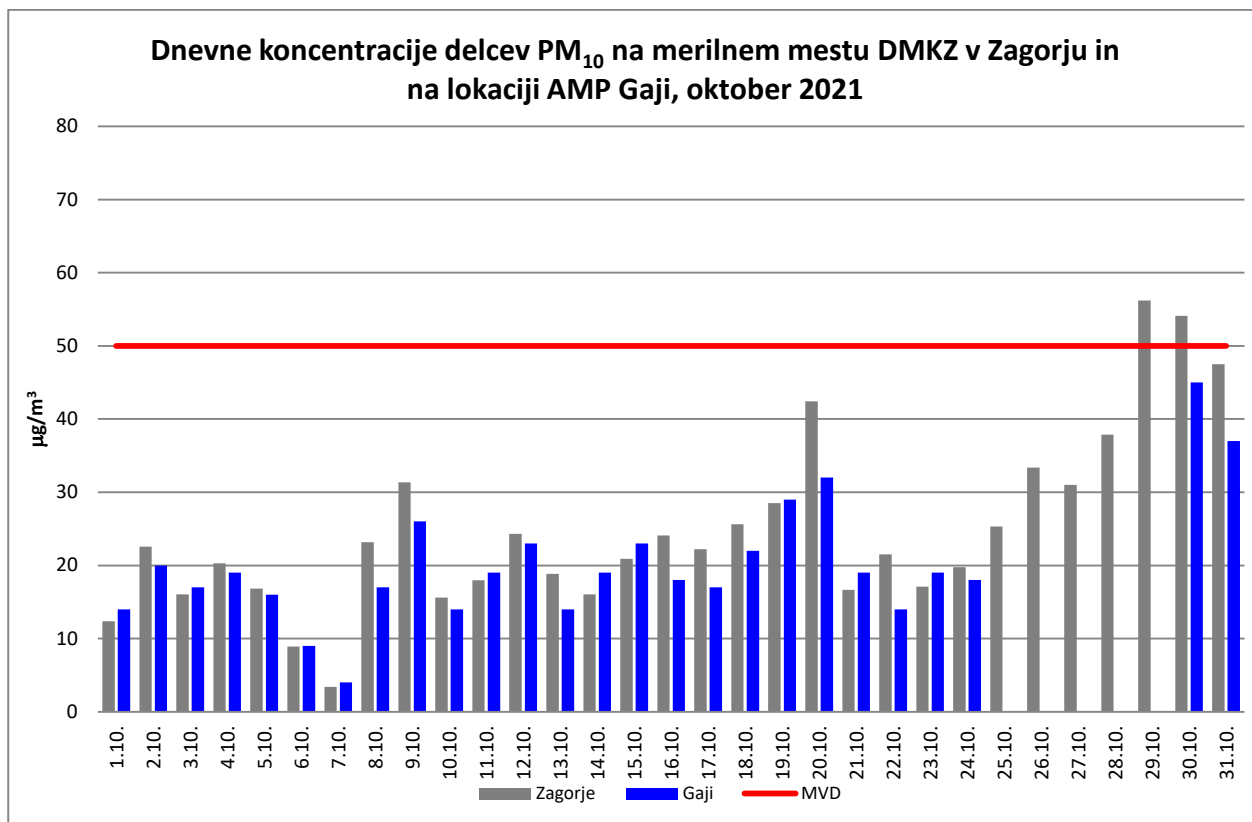
Iz grafov je razvidno, da je bila mejna vrednost na šestih merilnih mestih presežena v tem mesecu (merilna mesta Murska Sobota, Celje, Zagorje, Trbovlje in LJ-Bežigrad). Najvišje izmerjene vrednosti so se pojavile na merilnem mestu Murska Sobota, najnižje pa na merilnem mestu Nova Gorica. Na merilnem mestu Koper je prišlo do kar nekaj izpada podatkov, kar se tudi vidi na grafu (rdeča krivulja na grafu).













Elektroinštitut Milan Vidmar