



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR

Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo
Ljubljana
Oddelek za okolje

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

marec 2020

217224-A.4-3

Ljubljana, APRIL 2020



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR

Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo
Ljubljana
Oddelek za okolje

Št. poročila: 217224-A.4-3

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

marec 2020

Ljubljana, APRIL 2020

Direktor:

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

Meritve kakovosti zunanjega zraka in meteoroloških parametrov so bile opravljene z merilnim sistemom Mestne občine Celje. Obdelave podatkov, postopki zagotavljanja skladnosti in poročilo so bili izdelani na Elektroinštitutu Milan Vidmar v Ljubljani.

© Elektroinštitut Milan Vidmar 2020

Vse avtorske pravice, ki niso s pogodbo izrecno prenesene na naročnika, so pridržane.
Objavljanje rezultatov dovoljeno le z navedbo vira.

PODATKI O POROČILU:

Naročnik:	Mestna občina Celje, Oddelek za okolje in prostor ter komunalno Trg celjskih knezov 9, 3000 CELJE	
Št. pogodbe:	5-2017	
Odgovorna oseba naročnika:	Nina MAŠAT STRLE, univ. dipl. inž. biol.	
Št. delovnega naloga:	217 224	
Št. poročila:	217224-A.4-3	
Naslov poročila:	Rezultati meritev okoljskega merilnega sistema mestne občine Celje, AMP Gaji	
Izvajalec:	Elektroinštitut Milan Vidmar Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo Hajdrihova 2, 1000 LJUBLJANA	
Poročilo izdelal-i:	Petra DOLŠAK, mag. ekol. Kris ALATIČ, inž. meh.	
Število strani	29	
Datum izdelave:	APRIL 2020	
Seznam prejemnikov poročila:	Mestna občina Celje	1 x elektronska verzija (GTD - https://www.gtd-eimv.s) 1 × tiskana verzija
	EIMV	1 × arhiv

Vodja oddelka:

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



IZVLEČEK:

V poročilu so podani rezultati meritev monitoringa kakovosti zunanjega zraka na lokaciji AMP Gaji. Meritve se nanašajo na marec 2020. Vključeni so rezultati meritev kakovosti zunanjega zraka: koncentracije SO₂, NO₂/NO_x, NH₃, 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 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.

V merjenem obdobju rezultati meritev NO_x na lokaciji (AMP Gaji 100%) 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 82%) ne sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih rezultatov. Zakonsko predpisana letna meja za uradne rezultate je 90%. Dnevna mejna vrednost je bila v merjenem obdobju presežena 2 krat.

V merjenem obdobju rezultati meritev NH₃ na lokaciji (AMP Gaji 100%) sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih rezultatov. Zakonsko predpisana letna meja za uradne rezultate je 90%.



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: NH ₃	17
2.1.5. Pregled koncentracij v zraku: PM ₁₀	20
2.2. Meteorološke meritve	23
2.2.1. Pregled temperature in relativne vlage v zraku	23
2.2.2. Pregled hitrosti in smeri vetra.....	26
3. ZAKLJUČEK	29
4. Primerjava rezultatov meritev dnevnih koncentracij delcev PM₁₀ v slovenskih mestih – marec 2020	31



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},
- SIST EN 14662-3:2016 – Kakovost zunanjega zraka – Standardna metoda za določanje koncentracije benzena – 3. del: Avtomatsko vzorčenje s prečrpavanjem in določanje s plinsko kromatografijo na kraju samem (in situ).

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	NH ₃	PM ₁₀	Benzen	Toluen	M&P ksilen	Etilben zen	O- ksilen
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 priložo 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

Mejne vrednosti za benzen:

časovni interval povprečenja	mejna vrednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Koledarsko leto	5

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 meritve 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		
	Temperatura 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).



2. REZULTATI MERITEV

2.1. MERITVE KAKOVOSTI ZRAKA

Pregled preseženih vrednosti: SO₂ marec 2020

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

Pregled preseženih vrednosti: NO₂ marec 2020

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

Pregled preseženih vrednosti: delci PM₁₀ marec 2020

	nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
AMP Gaji	-	-	2	68

Pregled srednjih koncentracij: SO₂ (µg/m³) za marec 2020 in pretekla leta

postaja	2016	2017	2018	2019	2020
AMP Gaji	4	4	8	5	13

Pregled srednjih koncentracij: NO₂ (µg/m³) za marec 2020 in pretekla leta

postaja	2016	2017	2018	2019	2020
AMP Gaji	14	24	26	18	10

Pregled srednjih koncentracij: NO_x (µg/m³) za marec 2020 in pretekla leta

postaja	2016	2017	2018	2019	2020
AMP Gaji	25	52	54	42	28

Pregled srednjih koncentracij: delci PM₁₀ (µg/m³) za marec 2020 in pretekla leta

postaja	2016	2017	2018	2019	2020
AMP Gaji	24	30	39	24	28

Pregled srednjih koncentracij SO₂ (µg/m³) za 01.10.2018 - 01.04.2019

postaja	*
AMP Gaji	5

Pregled srednjih koncentracij NO_x (µg/m³) za 01.01.2018 - 31.12.2018

postaja	**
AMP Gaji	46

2.1.1. Pregled koncentracij v zraku: SO₂

Lokacija meritev: AMP Gaji
 Obdobje meritev: 01.03.2020 do 01.04.2020

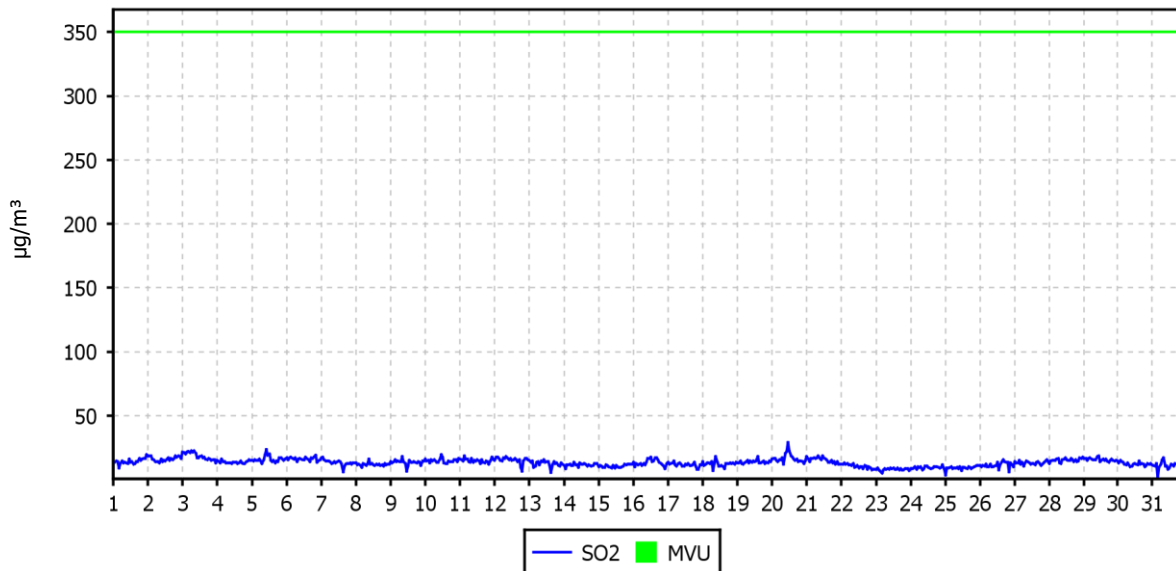
Razpoložljivih urnih podatkov:	744	100%
Maksimalna urna koncentracija:	29 µg/m ³	20.03.2020 12:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	18 µg/m ³	03.03.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	8 µg/m ³	23.03.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	13 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 350 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:	20 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	13 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	1	0	0	0
2.0 do 4.0 µg/m ³	1	0	0	0
4.0 do 6.0 µg/m ³	2	0	0	0
6.0 do 8.0 µg/m ³	17	2	0	0
8.0 do 10.0 µg/m ³	89	12	3	10
10.0 do 12.0 µg/m ³	131	18	7	23
12.0 do 14.0 µg/m ³	193	26	9	29
14.0 do 16.0 µg/m ³	179	24	8	26
16.0 do 18.0 µg/m ³	96	13	3	10
18.0 do 20.0 µg/m ³	20	3	1	3
20.0 do 25.0 µg/m ³	14	2	0	0
25.0 do 30.0 µg/m ³	1	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

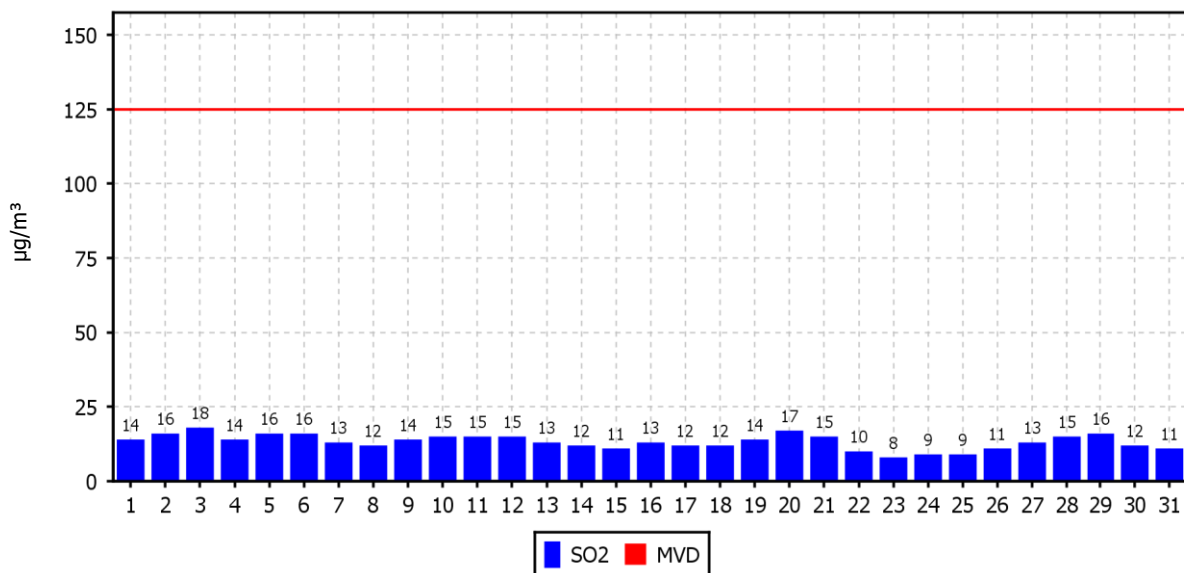
01.03.2020 do 01.04.2020



DNEVNE KONCENTRACIJE - SO₂

AMP Gaji

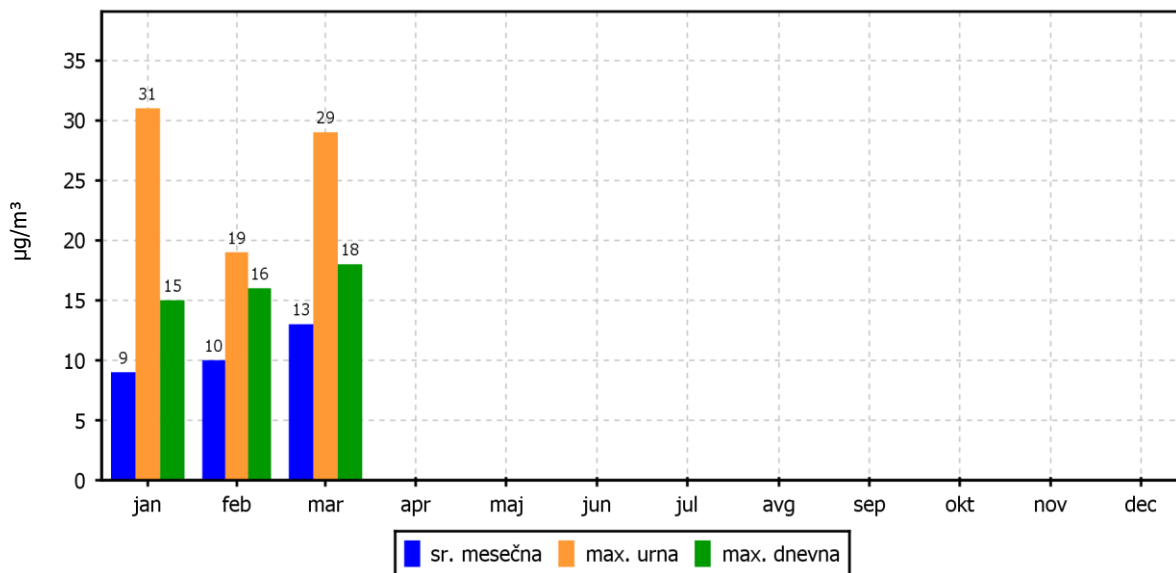
01.03.2020 do 01.04.2020



KONCENTRACIJE - SO₂

AMP Gaji

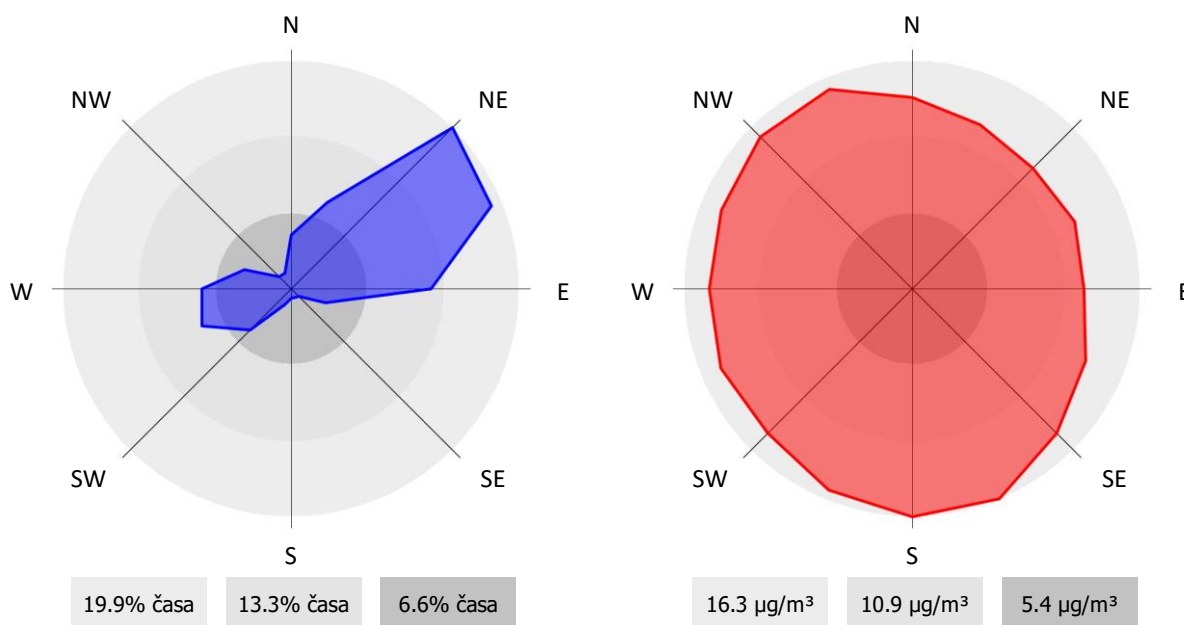
01.01.2020 do 01.01.2021



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

AMP Gaji

01.03.2020 do 01.04.2020



2.1.2. Pregled koncentracij v zraku: NO₂

Lokacija meritev: AMP Gaji
 Obdobje meritev: 01.03.2020 do 01.04.2020

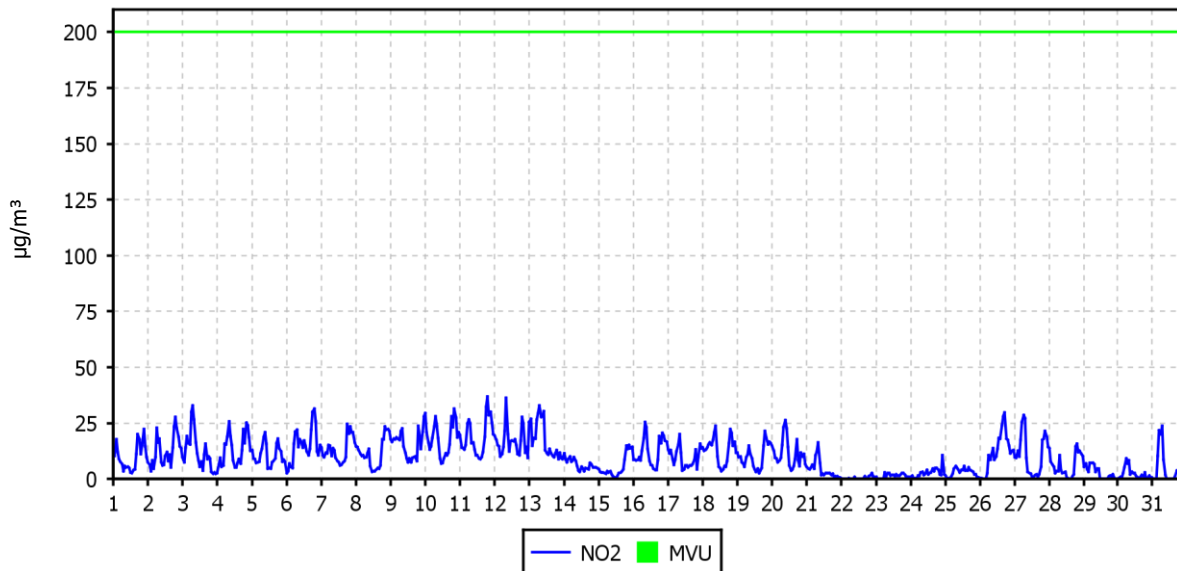
Razpoložljivih urnih podatkov:	744	100%
Maksimalna urna koncentracija:	37 µg/m ³	11.03.2020 20:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	19 µg/m ³	11.03.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	0 µg/m ³	22.03.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	10 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 200 µg/m ³ :	0	
Št. intervalov 3 zaporednih ur nad AV 400 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	29 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	11 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	255	34	7	23
5.0 do 10.0 µg/m ³	168	23	6	19
10.0 do 15.0 µg/m ³	137	18	12	39
15.0 do 20.0 µg/m ³	98	13	6	19
20.0 do 25.0 µg/m ³	48	6	0	0
25.0 do 30.0 µg/m ³	28	4	0	0
30.0 do 35.0 µg/m ³	8	1	0	0
35.0 do 40.0 µg/m ³	2	0	0	0
40.0 do 45.0 µg/m ³	0	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	744	100	31	100

URNE KONCENTRACIJE - NO₂

AMP Gaji

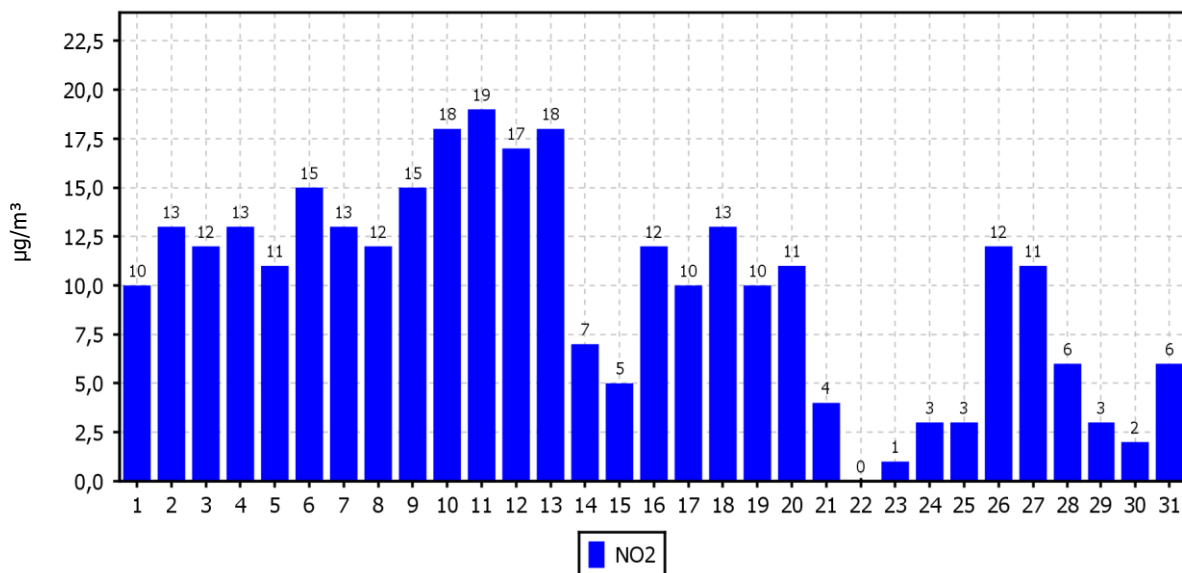
01.03.2020 do 01.04.2020



DNEVNE KONCENTRACIJE - NO₂

AMP Gaji

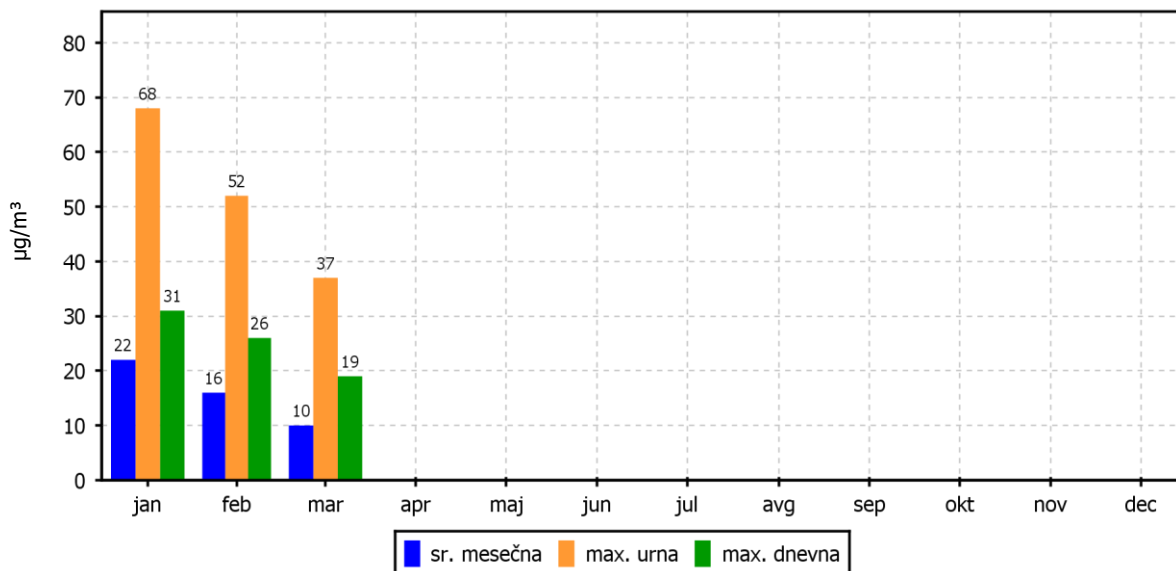
01.03.2020 do 01.04.2020



KONCENTRACIJE - NO₂

AMP Gaji

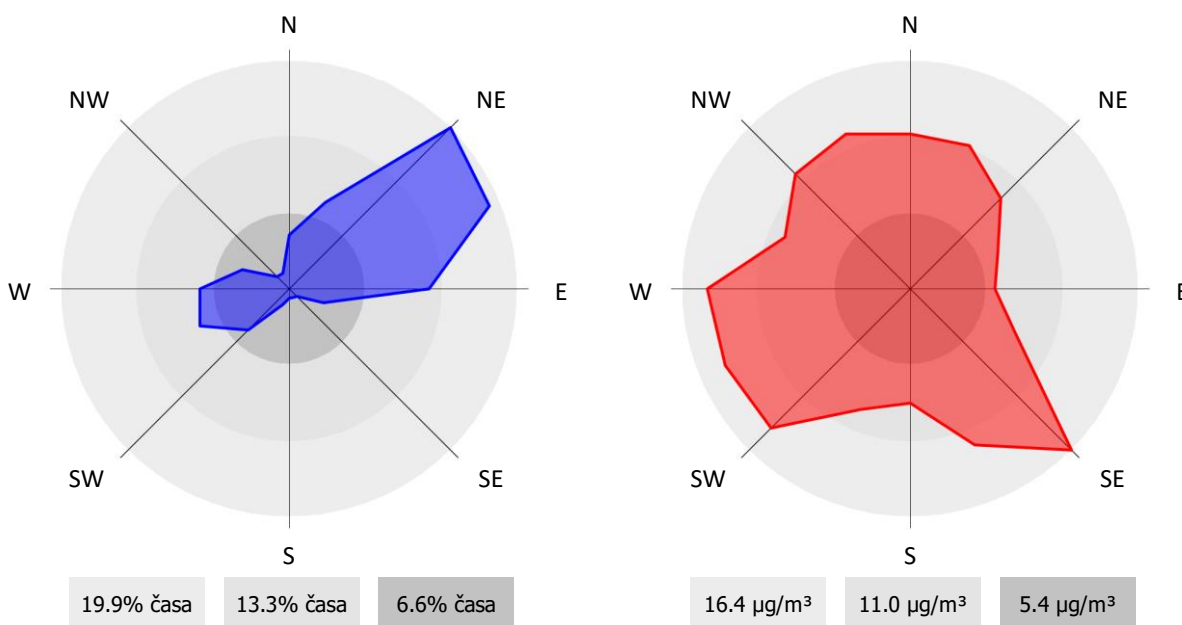
01.01.2020 do 01.01.2021



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

AMP Gaji

01.03.2020 do 01.04.2020



2.1.3. Pregled koncentracij v zraku: NO_x

Lokacija meritev: AMP Gaji
 Obdobje meritev: 01.03.2020 do 01.04.2020

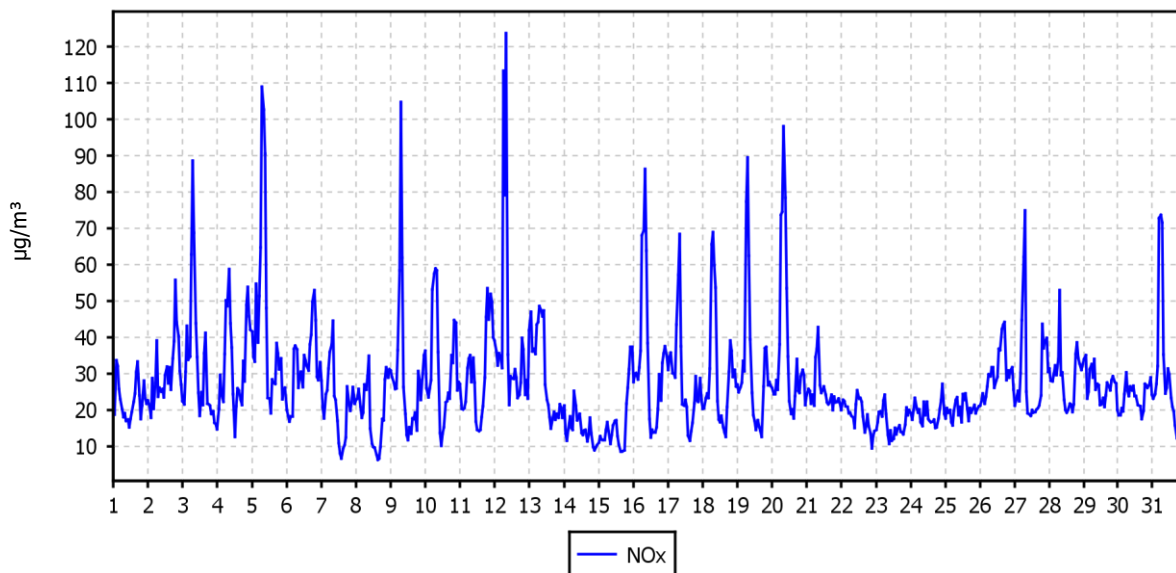
Razpoložljivih urnih podatkov:	744	100%
Maksimalna urna koncentracija:	124 µg/m ³	12.03.2020 09:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	43 µg/m ³	05.03.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	15 µg/m ³	14.03.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	28 µg/m ³	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	74 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevni koncentracij:	30 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	0	0	0	0
5.0 do 10.0 µg/m ³	17	2	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	71	10	1	3
15.0 do 20.0 µg/m ³	130	17	5	16
20.0 do 25.0 µg/m ³	176	24	4	13
25.0 do 30.0 µg/m ³	128	17	8	26
30.0 do 35.0 µg/m ³	80	11	10	32
35.0 do 40.0 µg/m ³	56	8	2	6
40.0 do 45.0 µg/m ³	24	3	1	3
45.0 do 50.0 µg/m ³	12	2	0	0
50.0 do 60.0 µg/m ³	19	3	0	0
60.0 do 70.0 µg/m ³	12	2	0	0
70.0 do 80.0 µg/m ³	9	1	0	0
80.0 do 90.0 µg/m ³	3	0	0	0
90.0 do 100.0 µg/m ³	2	0	0	0
100.0 do 150.0 µg/m ³	5	1	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	744	100	31	100

URNE KONCENTRACIJE - NO_x

AMP Gaji

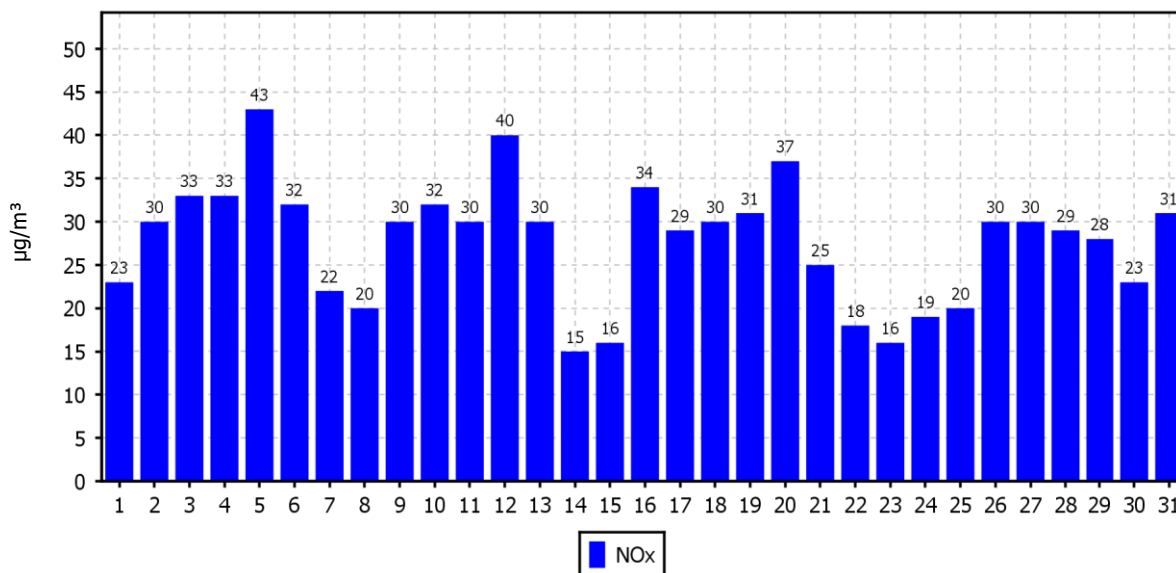
01.03.2020 do 01.04.2020



DNEVNE KONCENTRACIJE - NO_x

AMP Gaji

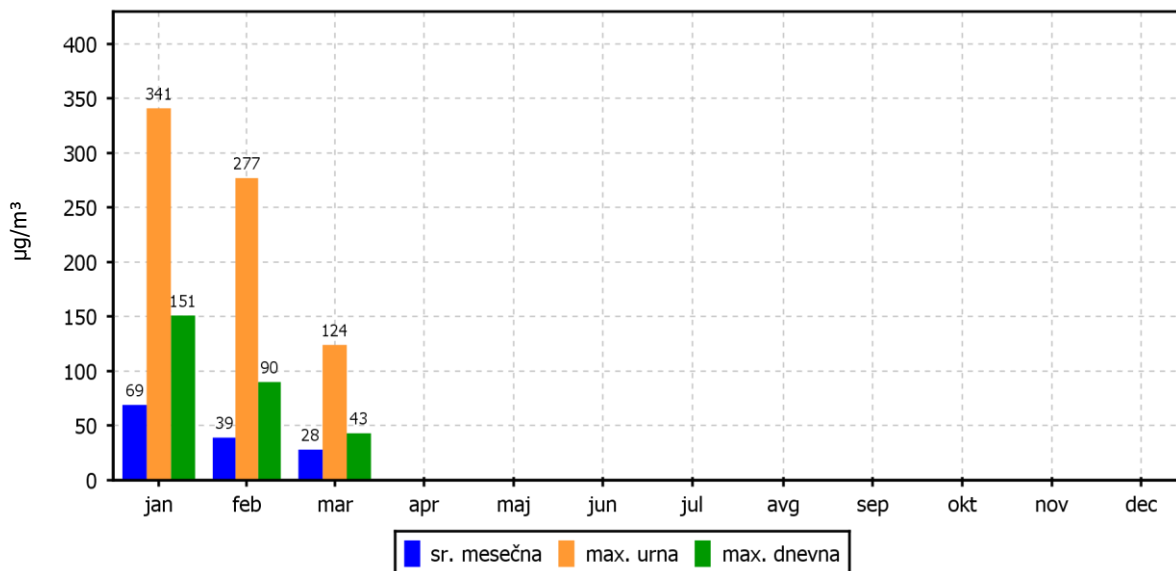
01.03.2020 do 01.04.2020



KONCENTRACIJE - NO_x

AMP Gaji

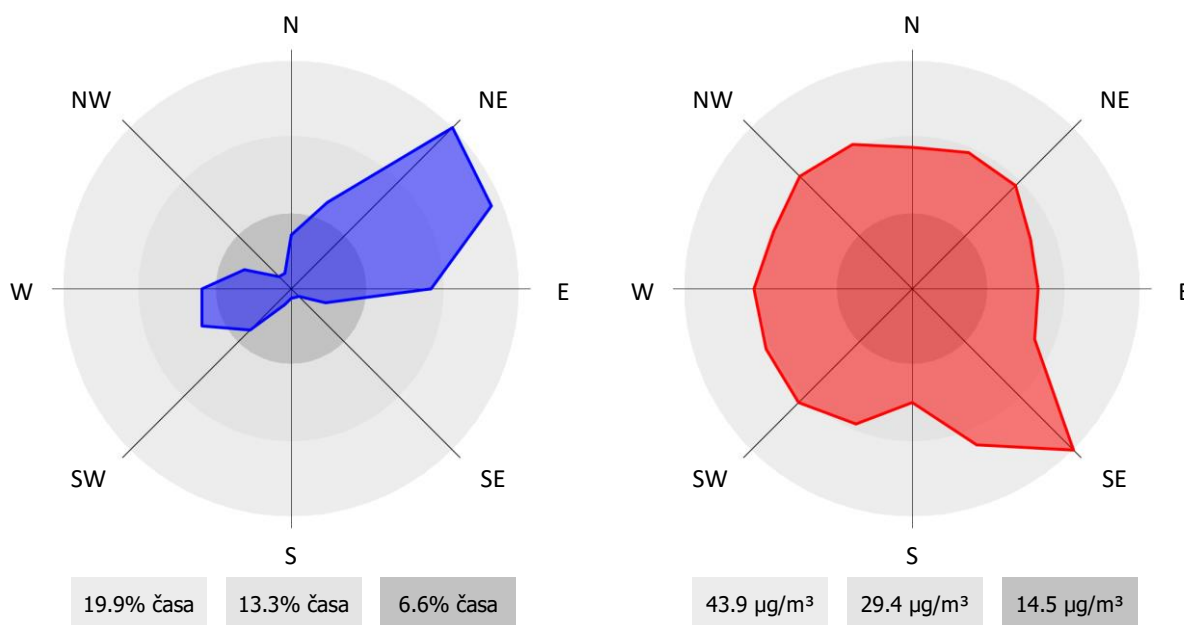
01.01.2020 do 01.01.2021



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

AMP Gaji

01.03.2020 do 01.04.2020



2.1.4. Pregled koncentracij v zraku: NH₃

Lokacija meritev: AMP Gaji
 Obdobje meritev: 01.03.2020 do 01.04.2020

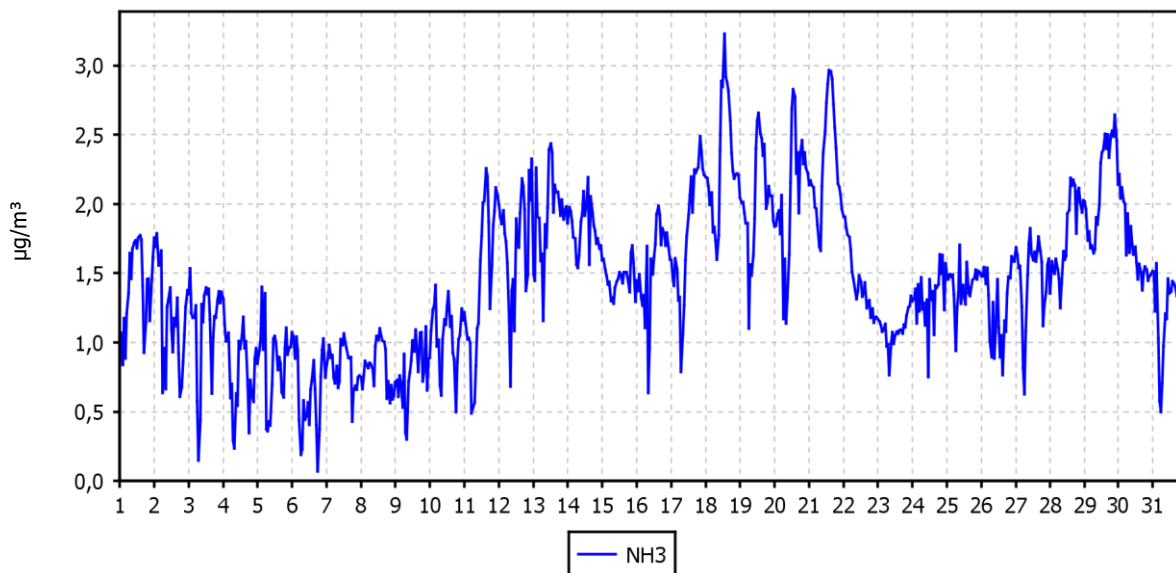
Razpoložljivih urnih podatkov:	744	100.0%
Maksimalna urna koncentracija:	3.2 µg/m ³	18.03.2020 14:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	2.3 µg/m ³	18.03.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	0.6 µg/m ³	06.03.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	1.4 µg/m ³	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	2.7 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	1.4 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	621	83	26	84
2.0 do 4.0 µg/m ³	123	17	5	16
4.0 do 6.0 µg/m ³	0	0	0	0
6.0 do 8.0 µg/m ³	0	0	0	0
8.0 do 10.0 µg/m ³	0	0	0	0
10.0 do 12.0 µg/m ³	0	0	0	0
12.0 do 14.0 µg/m ³	0	0	0	0
14.0 do 16.0 µg/m ³	0	0	0	0
16.0 do 18.0 µg/m ³	0	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 40.0 µg/m ³	0	0	0	0
40.0 do 45.0 µg/m ³	0	0	0	0
45.0 do 50.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	744	100	31	100

URNE KONCENTRACIJE - NH3

AMP Gaji

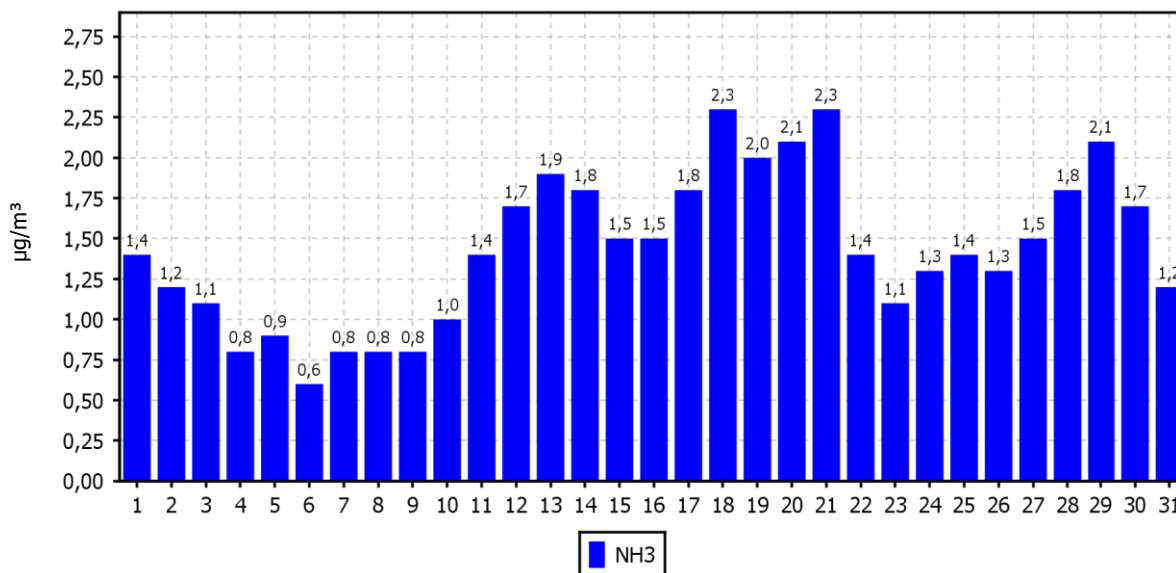
01.03.2020 do 01.04.2020



DNEVNE KONCENTRACIJE - NH3

AMP Gaji

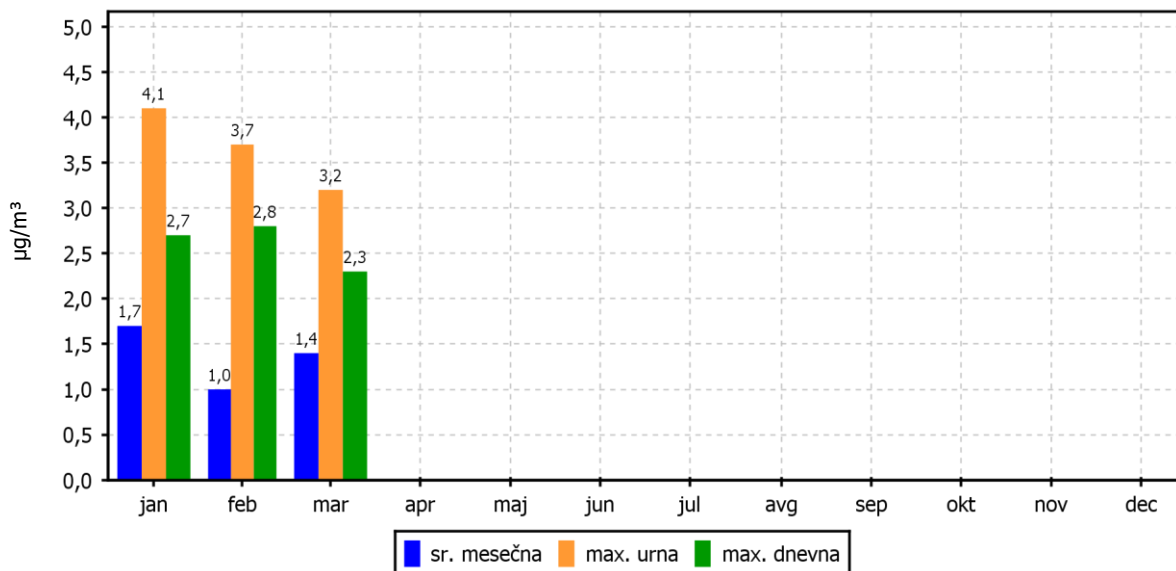
01.03.2020 do 01.04.2020



KONCENTRACIJE - NH3

AMP Gaji

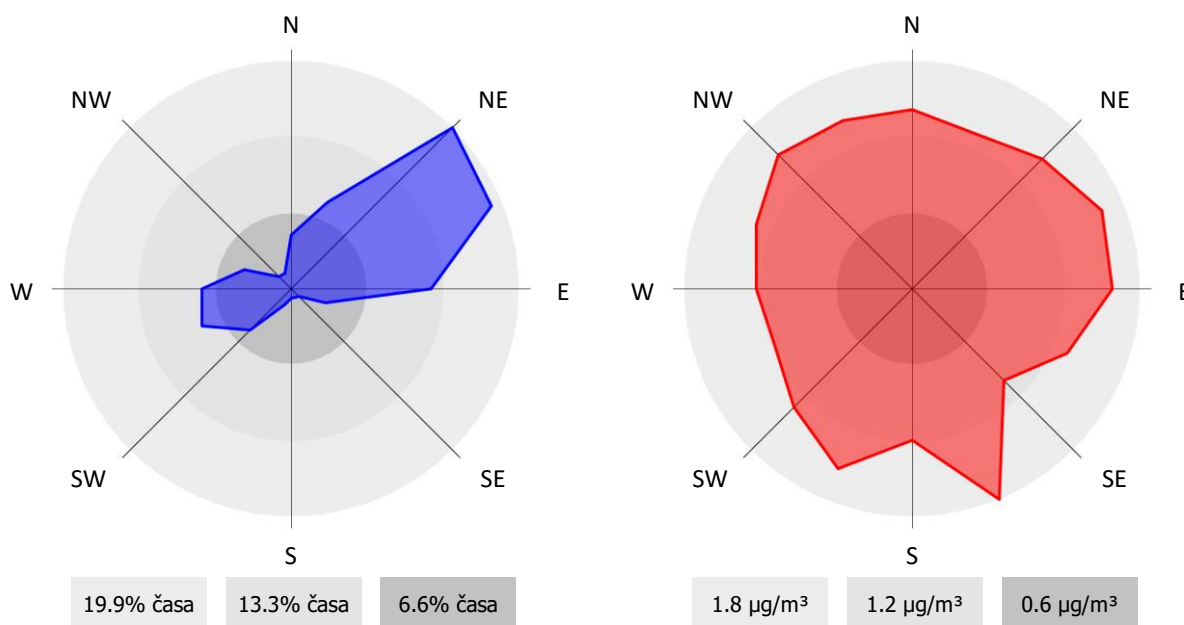
01.01.2020 do 01.01.2021



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

AMP Gaji

01.03.2020 do 01.04.2020



2.1.5. Pregled koncentracij v zraku: PM₁₀

Lokacija meritev: AMP Gaji
 Obdobje meritev: 01.03.2020 do 01.04.2020

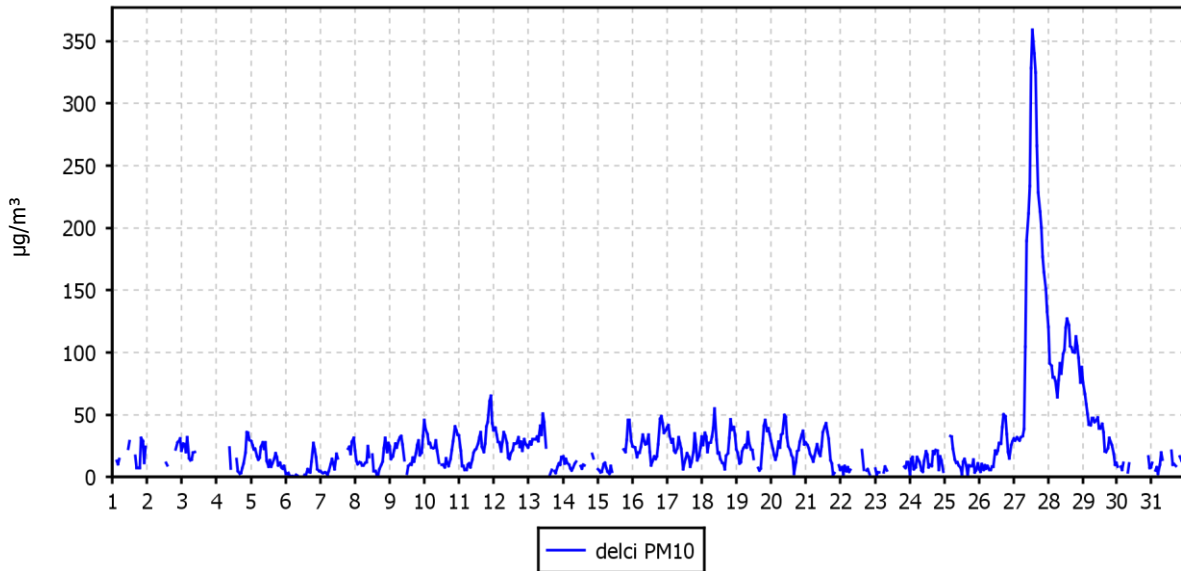
Razpoložljivih urnih podatkov:	610	82%
Maksimalna urna koncentracija:	359 µg/m ³	27.03.2020 14:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	162 µg/m ³	27.03.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	6 µg/m ³	06.03.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	28 µg/m ³	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad MVD 50 µg/m ³ :	2	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	162 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	23 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	59	10	0	0
5.0 do 10.0 µg/m ³	101	17	1	5
10.0 do 15.0 µg/m ³	88	14	4	19
15.0 do 20.0 µg/m ³	66	11	2	10
20.0 do 25.0 µg/m ³	75	12	6	29
25.0 do 30.0 µg/m ³	67	11	5	24
30.0 do 35.0 µg/m ³	49	8	0	0
35.0 do 40.0 µg/m ³	23	4	0	0
40.0 do 45.0 µg/m ³	18	3	1	5
45.0 do 50.0 µg/m ³	14	2	0	0
50.0 do 60.0 µg/m ³	6	1	0	0
60.0 do 80.0 µg/m ³	9	1	0	0
80.0 do 100.0 µg/m ³	8	1	1	5
100.0 do 120.0 µg/m ³	9	1	0	0
120.0 do 140.0 µg/m ³	4	1	0	0
140.0 do 160.0 µg/m ³	1	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m ³	2	0	1	5
180.0 do 200.0 µg/m ³	1	0	0	0
200.0 do 250.0 µg/m ³	5	1	0	0
250.0 do 300.0 µg/m ³	1	0	0	0
300.0 do 400.0 µg/m ³	4	1	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	610	100	21	100

URNE KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

AMP Gaji

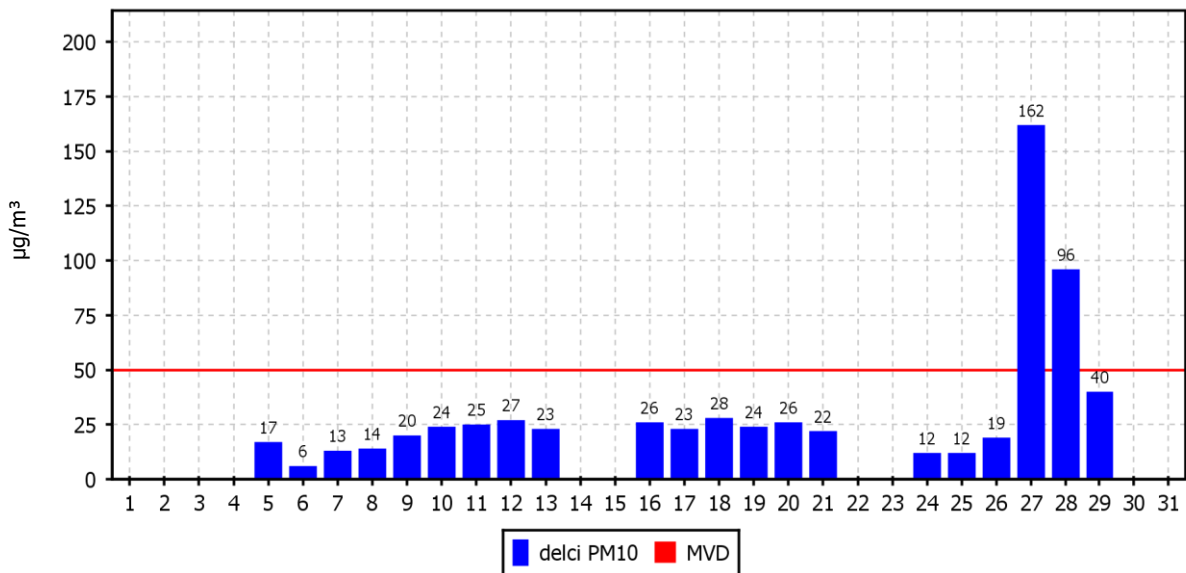
01.03.2020 do 01.04.2020



DNEVNE KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

AMP Gaji

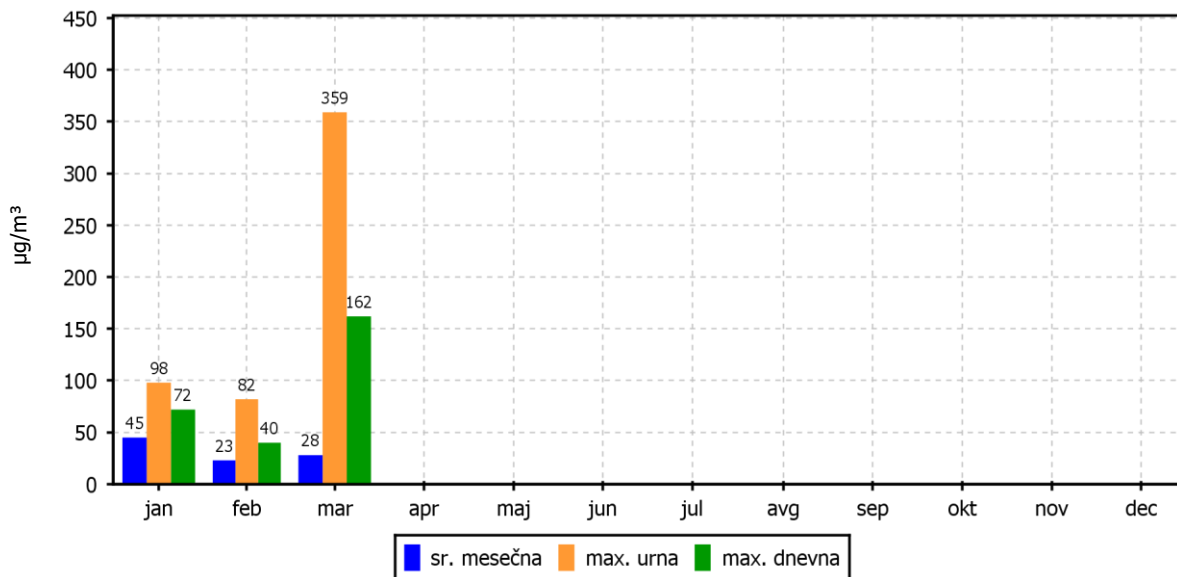
01.03.2020 do 01.04.2020



KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

AMP Gaji

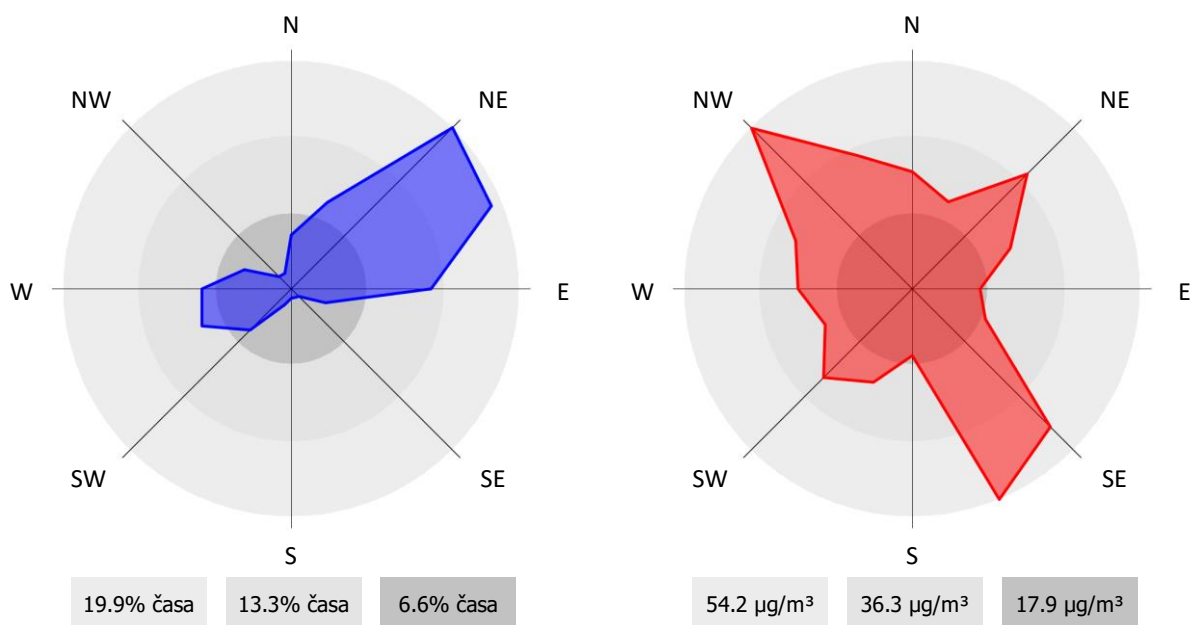
01.01.2020 do 01.01.2021



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

AMP Gaji

01.03.2020 do 01.04.2020



2.2. Meteorološke meritve

2.2.1. Pregled temperature in relativne vlage v zraku

Lokacija meritev: AMP Gaji
 Obdobje meritev: 01.03.2020 do 01.04.2020

	TEMPERATURA		RELATIVNA VLAGA	
Razpoložljivih urnih podatkov	744	100%	744	100%
Maksimalna urna vrednost	23 °C	19.03.2020 15:00:00	99%	14.03.2020 07:00:00
Maksimalna dnevna vrednost	12 °C	11.03.2020	89%	26.03.2020
Minimalna urna vrednost	-5 °C	16.03.2020 05:00:00	27%	17.03.2020 15:00:00
Minimalna dnevna vrednost	1 °C	25.03.2020	39%	23.03.2020
Srednja vrednost v obdobju	7 °C		70%	

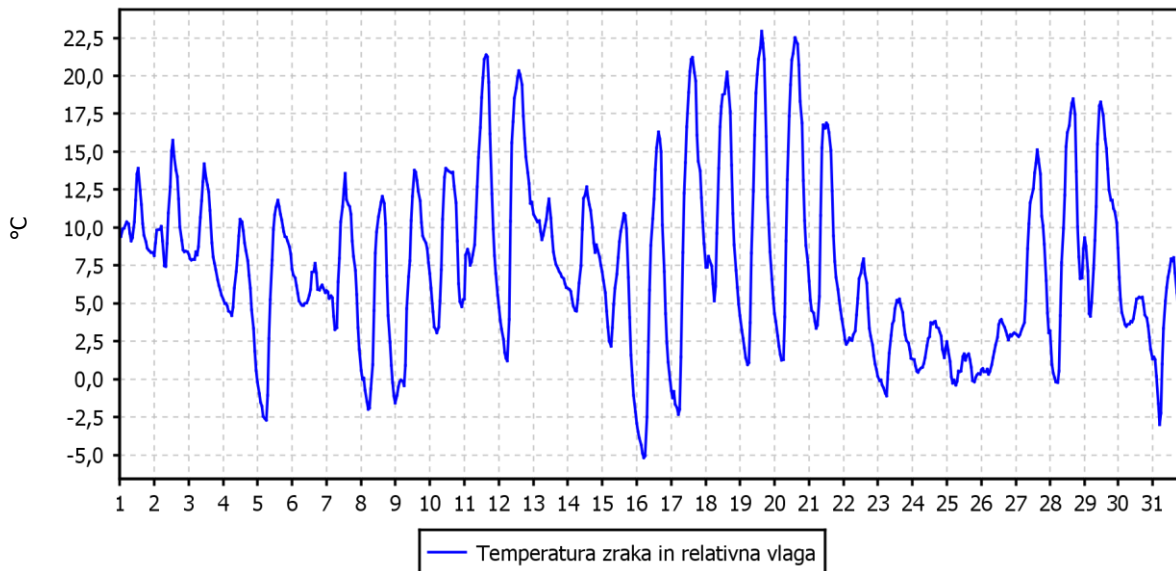
TEMPERATURA	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
-50.0 do 0.0 °C	58	8	0	0
0.0 do 3.0 °C	124	17	4	13
3.0 do 6.0 °C	159	21	8	26
6.0 do 9.0 °C	142	19	7	23
9.0 do 12.0 °C	124	17	11	35
12.0 do 15.0 °C	57	8	1	3
15.0 do 18.0 °C	38	5	0	0
18.0 do 21.0 °C	27	4	0	0
21.0 do 24.0 °C	15	2	0	0
24.0 do 27.0 °C	0	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 %	4	1	0	0
30.0 do 40.0 %	54	7	1	3
40.0 do 50.0 %	92	12	0	0
50.0 do 60.0 %	103	14	5	16
60.0 do 70.0 %	96	13	9	29
70.0 do 80.0 %	90	12	9	29
80.0 do 90.0 %	154	21	7	23
90.0 do 100.0 %	151	20	0	0
Skupaj	744	100	31	100

URNE VREDNOSTI - Temperatura zraka

AMP Gaji

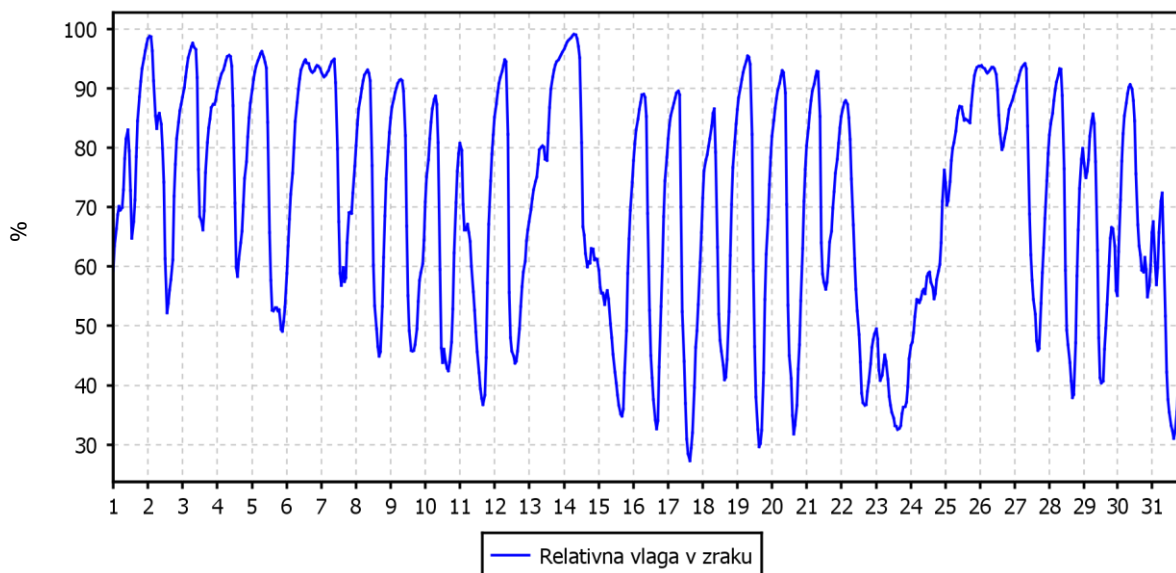
01.03.2020 do 01.04.2020



URNE VREDNOSTI - Relativna vlaga v zraku

AMP Gaji

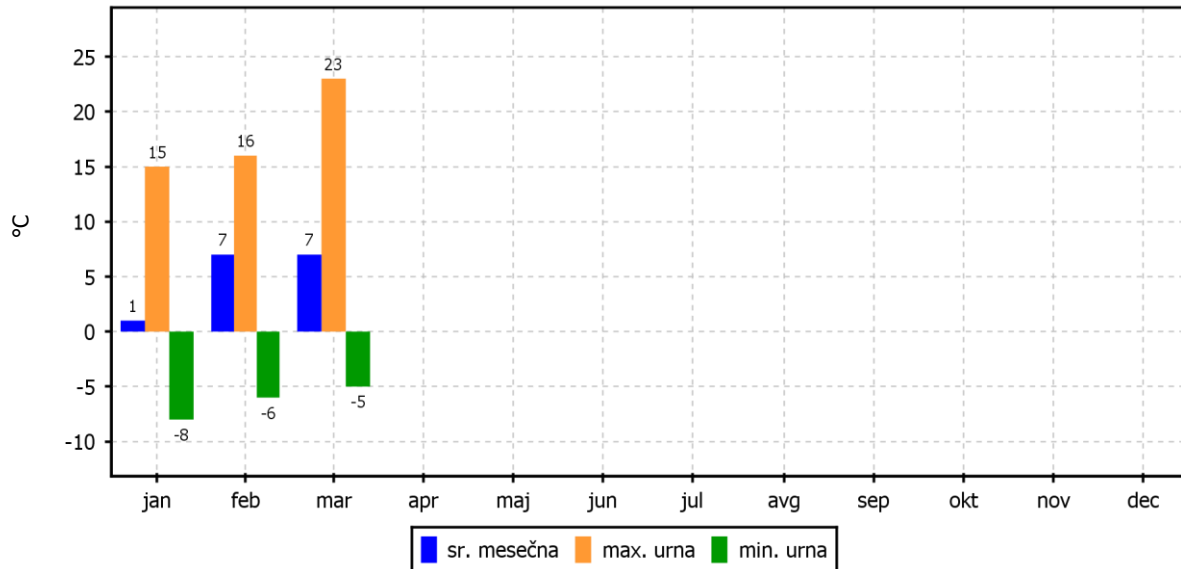
01.03.2020 do 01.04.2020



TEMPERATURA ZRAKA

AMP Gaji

01.01.2020 do 01.01.2021



2.2.2. Pregled hitrosti in smeri vetra

Lokacija meritev: AMP Gaji
 Obdobje meritev: 01.03.2020 do 01.04.2020

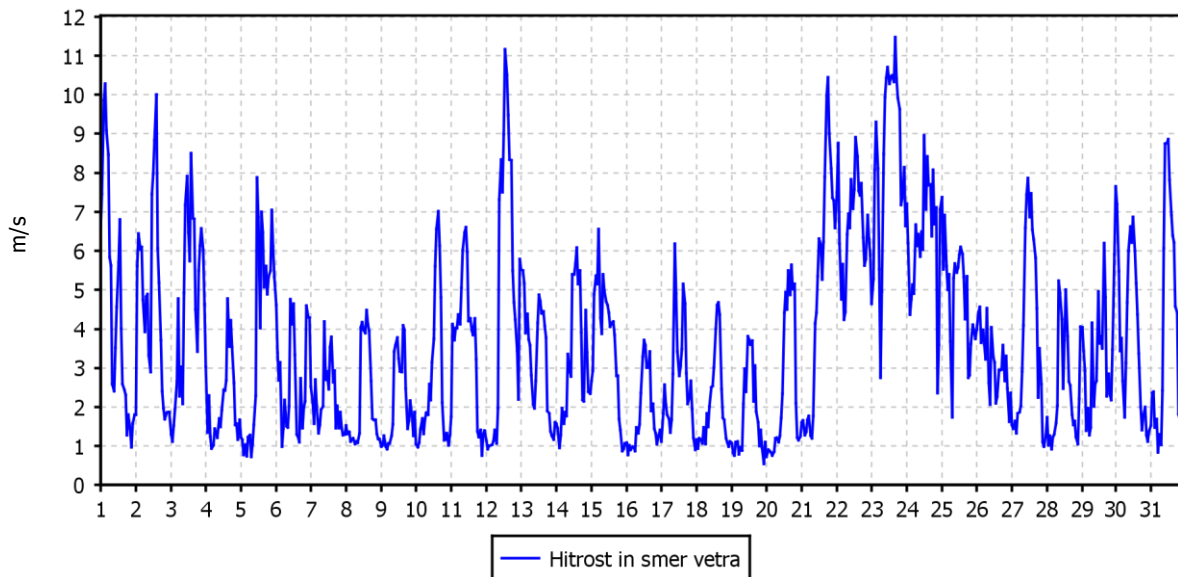
Razpoložljivih urnih podatkov:	744	100%
Maksimalna urna hitrost:	11 m/s	23.03.2020 16:00:00
Minimalna urna hitrost:	1 m/s	19.03.2020 22:00:00
Srednja hitrost v obdobju:	4 m/s	
Brezvetrje (0,0-0,1 m/s):	0	

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	0	9	8	7	5	2	3	1	35	47
NNE	0	0	0	7	23	11	5	5	2	4	4	61	82
NE	0	0	1	11	44	26	6	8	31	18	3	148	199
ENE	0	0	0	15	27	13	17	38	22	9	0	141	190
E	0	0	0	2	9	6	16	28	18	11	1	91	122
ESE	0	0	0	1	3	3	6	9	2	0	0	24	32
SE	0	0	0	0	1	3	3	0	0	0	0	7	9
SSE	0	0	0	1	1	1	0	3	0	0	0	6	8
S	0	0	0	0	1	0	1	3	1	0	0	6	8
SSW	0	0	0	0	1	1	2	6	0	1	0	11	15
SW	0	0	0	0	2	3	11	10	9	3	0	38	51
WSW	0	0	0	1	2	4	12	11	18	13	2	63	85
W	0	0	0	1	3	4	6	29	12	2	1	58	78
WNW	0	0	0	0	4	0	9	15	3	2	0	33	44
NW	0	0	0	0	2	1	5	2	1	0	0	11	15
NNW	0	0	0	0	4	1	5	1	0	0	0	11	15
SKUPAJ	0	0	1	39	136	85	111	173	121	66	12	744	1000

URNE VREDNOSTI - Hitrost vetra

AMP Gaji

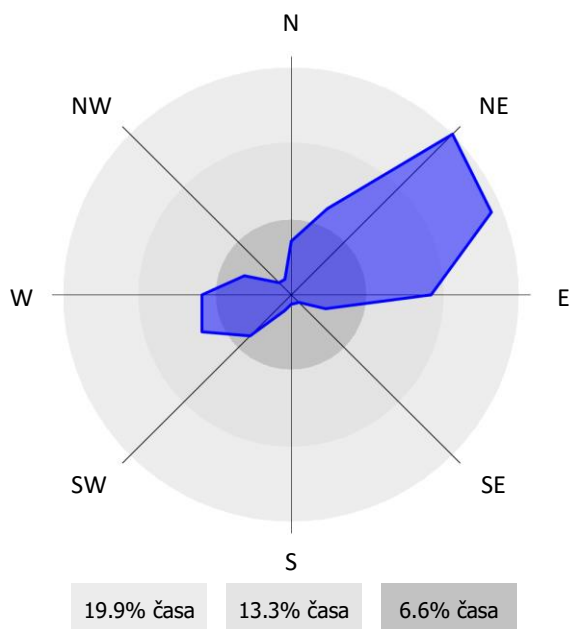
01.03.2020 do 01.04.2020



ROŽA VETROV

AMP Gaji

01.03.2020 do 01.04.2020





3. ZAKLJUČEK

Meritve onesnaženosti zraka in meteoroloških parametrov so bile opravljene z merilnim sistemom monitoringa kakovosti zunanjega zraka Mestne občine Celje na lokaciji avtomatske merilne postaje (AMP) Gaji. Merilna postaja je v upravljanju EIMV.

V poročilu so za mesec marec 2020 podani rezultati urnih in dnevnih vrednosti za parametre SO₂, NO₂/NO_x, NH₃ in delce PM₁₀ ter statistična analiza v skladu s predpisano zakonodajo. V mesecu februarju 2020 je bilo na lokaciji AMP Gaji izmerjeno 100% pravih rezultatov urnih koncentracij SO₂, NO₂/NO_x, NH₃ in 82% pravih rezultatov urnih koncentracij PM₁₀. Merilnik PM₁₀ je imel nekaj težav z delovanjem med 1. in 4.3, ko se je na njem opravil servisni poseg. Tega dne je bil na merilniku zamenjan tehtalni, FDMS in by-pas inlet filter. Nekaj krajših težav z meritvami PM₁₀ se je pojavilo tudi še v nadaljevanju meseca, predvsem v obdobjih višje vlage v zunanjem zraku.

Podani so tudi rezultati meritev meteoroloških parametrov v marcu 2020 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 29 µg/m³, maksimalna dnevna koncentracija pa 18 µg/m³. Srednja mesečna koncentracija je znašala 13 µg/m³. Vrednost indeksa kakovosti zraka (CAQI) za ta parameter je zelo nizek. Onesnaženje je bilo največje iz jugo-vzhoda in severo-zahoda. Največji deleži so iz smeri NNW in SSE.

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 37 µg/m³, maksimalna dnevna koncentracija 19 µg/m³. Srednja mesečna koncentracija je znašala 10 µg/m³. Vrednost indeksa kakovosti zraka (CAQI) za ta parameter je zelo nizek. Dne 13.03 so se v Sloveniji začeli sprejemati ukrepi v zvezi s zaustavitvijo pandemije virusa COV-19, tega dne so zaprli javne ustanove (šole) in javno življenje, počasi pa se je začelo vse ustavljati, saj je večina ljudi ostajala doma, delo pa se je organiziralo od doma. Od tega dne naprej je opazen padec emisij NO₂/NO_x, ki je posledica prometa. Dne 30.3 so pogoje še zaostri s prepovedjo gibanja med občinami z izjemo nujnih poti, kot je prihod/odhod na delovno mesto. Onesnaženje je bilo največje iz jugo-vzhoda. Največji deleži so iz smeri SE.

PM₁₀

Dnevna mejna vrednost (50 µg/m³) je bila v tem mesecu presežena 2-krat. Maksimalna urna koncentracija delcev PM₁₀ je znašala 359 µg/m³, dne 27.3 ob 14:00 in predstavlja enkratni dogodek. V času med 27.3 in 29.3 je Slovenijo namreč prešel oblak saharskega peska, ki je bil v Sloveniji najbolj izrazit na vzhodu, dne 27.3, kar je izmerjeno tudi na merilniku. ARSO navaja naslednje: »Sestava delcev puščavskega peska, ki ga občasno zanese nad kraje, je drugačna od delcev, ki so povišani v zimskem obdobju in so posledica izpustov zaradi ogrevanja in prometa. V saharskem pesku je bistveno manj različnih organskih spojin. Sestavljajo ga predvsem mineralni delci, ki obsegajo okside aluminija, silicija, železa, mangana, kalcija, magnezija, kalija, natrija in titana. Razmerje med temi elementi je odvisno od izvora puščavskega peska. V takšnih obdobjih v padavinah in delcih zaznamo povišane ravni teh elementov in glede na razmerje med temi elementi lahko sklepamo tudi na izvor peska. Tudi delci puščavskega prahu imajo lahko negativen vpliva na zdravje. V času visoke onesnaženosti priporočamo, da se prebivalci zadržujejo v zaprtih prostorih. Intenzivnejšim fizičnim aktivnostim na prostem naj se še posebej izogibajo odrasli in otroci z boleznimi pljuč, odrasli z boleznimi srca in starejši. Tudi ostali naj intenzivne fizične aktivnosti na prostem zmanjšajo.«

Modelski prikaz gibanja puščavskega prahu nad Slovenijo pa je prikazan na spodnji povezavi: https://www.arso.gov.si/novice/datoteke/042762-camx_pm10_20200327-28.mp4

Maksimalna dnevna koncentracija pa je bila 162 µg/m³, prav tako dne 27.3 Srednja mesečna koncentracija je znašala 28 µg/m³. Vrednost indeksa kakovosti zraka (CAQI) za ta parameter je nizek. Onesnaženje z delci PM₁₀ je bilo največje iz jugo-vzhoda in severo-zahoda. Največji deleži so iz smeri NW in SSE.

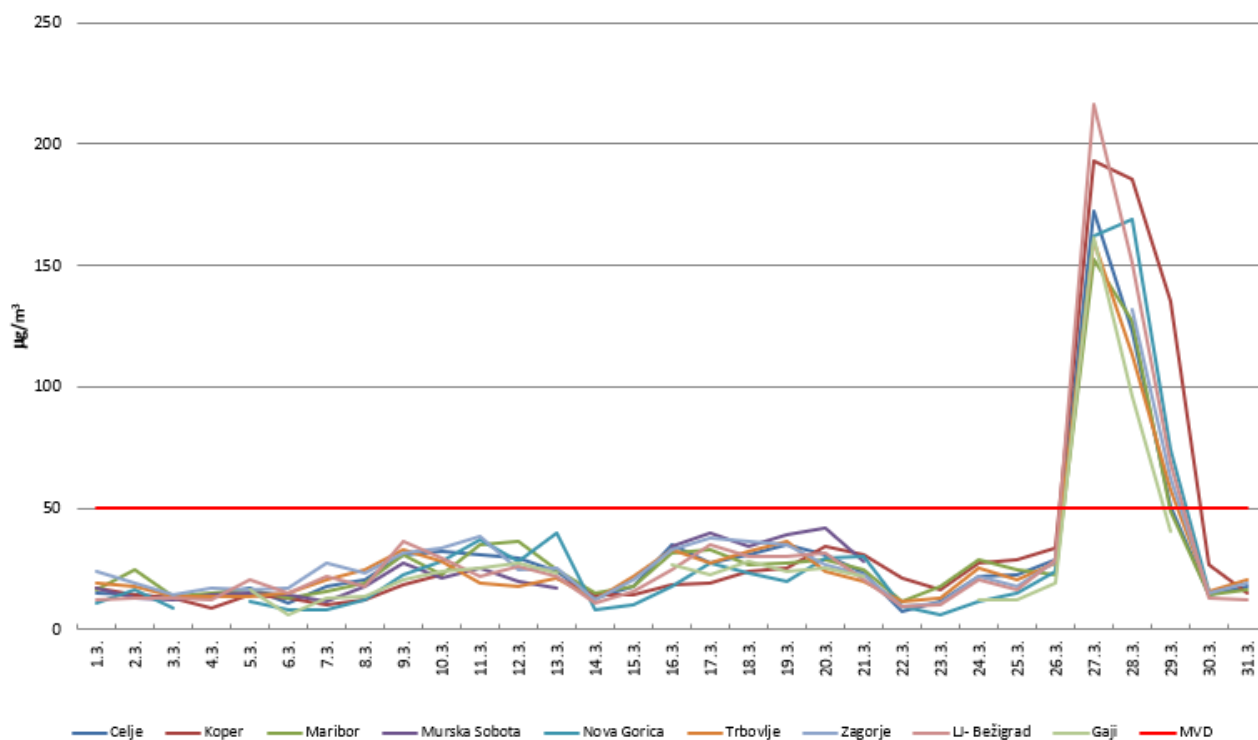


4. Primerjava rezultatov meritev dnevni koncentracij delcev PM₁₀ v slovenskih mestih – marec 2020

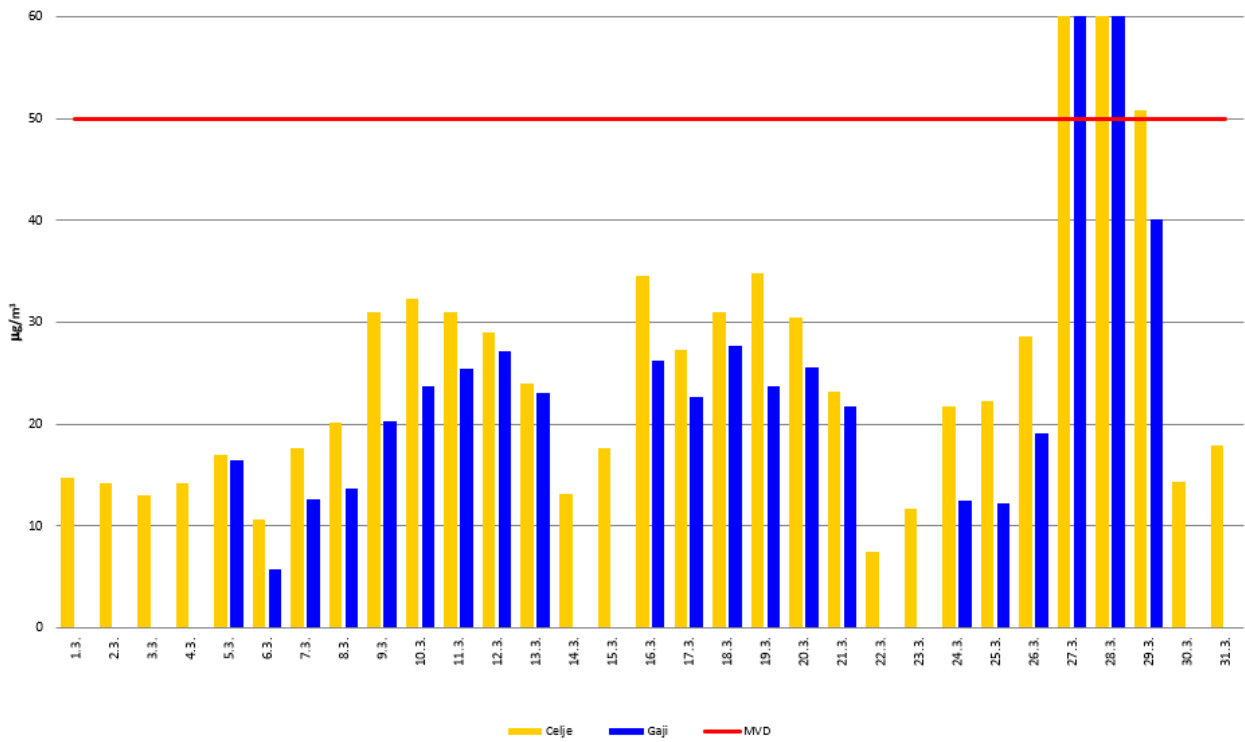
Na naslednjih straneh je predstavljena primerjava dnevni koncentracij PM₁₀ med AMP Gaji in postajah po drugih slovenskih mestih: v Celju, Mariboru, Kopru, Novi Gorici, Murski Soboti, Ljubljani – Bežigradu, Trbovljah, in Zagorju. V teh krajih redno potekajo meritve koncentracij prašnih delcev PM₁₀.

V mesecu marcu je bilo na vseh merilnih mestih, opaziti zelo povišane koncentracije prašnih delcev od 26. do 30.3, kar je posledica sahorskega peska na področju Slovenije. Sharski pesek je imel največji vpliv na vzhodni polovici Slovenije, torej na merilnikih Zagorje, Trbovlje, Gaji, Celje in Maribor. Padavine so se na celjskem pojavile v času med 2. in 7.3 (27,7 mm) ter dne 22.3 (3 mm), 26.3 (5 mm) in dne 30.3 (2,3 mm). V tem obdobju se pojavijo tudi trend padanja koncentracij prašnih delcev. V tem mesecu so se pojavila preseganja mejnih vrednosti samo v času Saharskega peska, 2-krat.

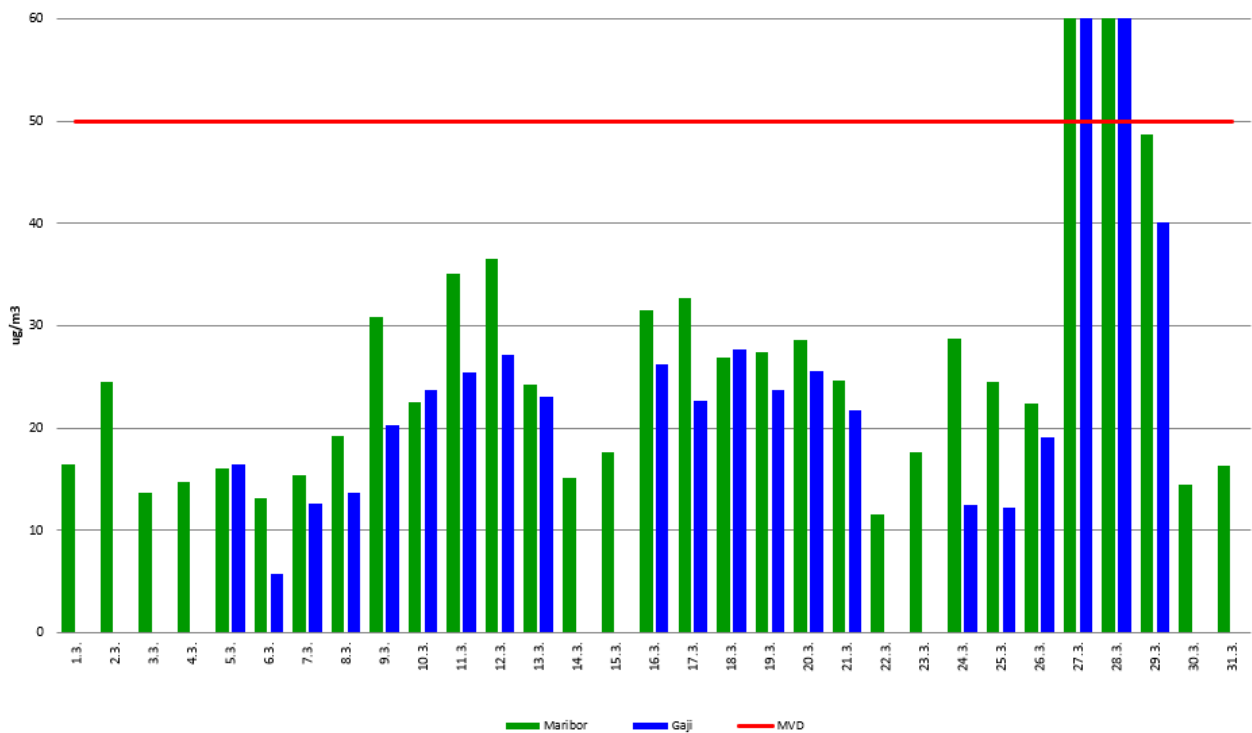
**Rezultati meritev dnevni koncentracij delcev PM₁₀ po slovenskih mestih
marec 2020**



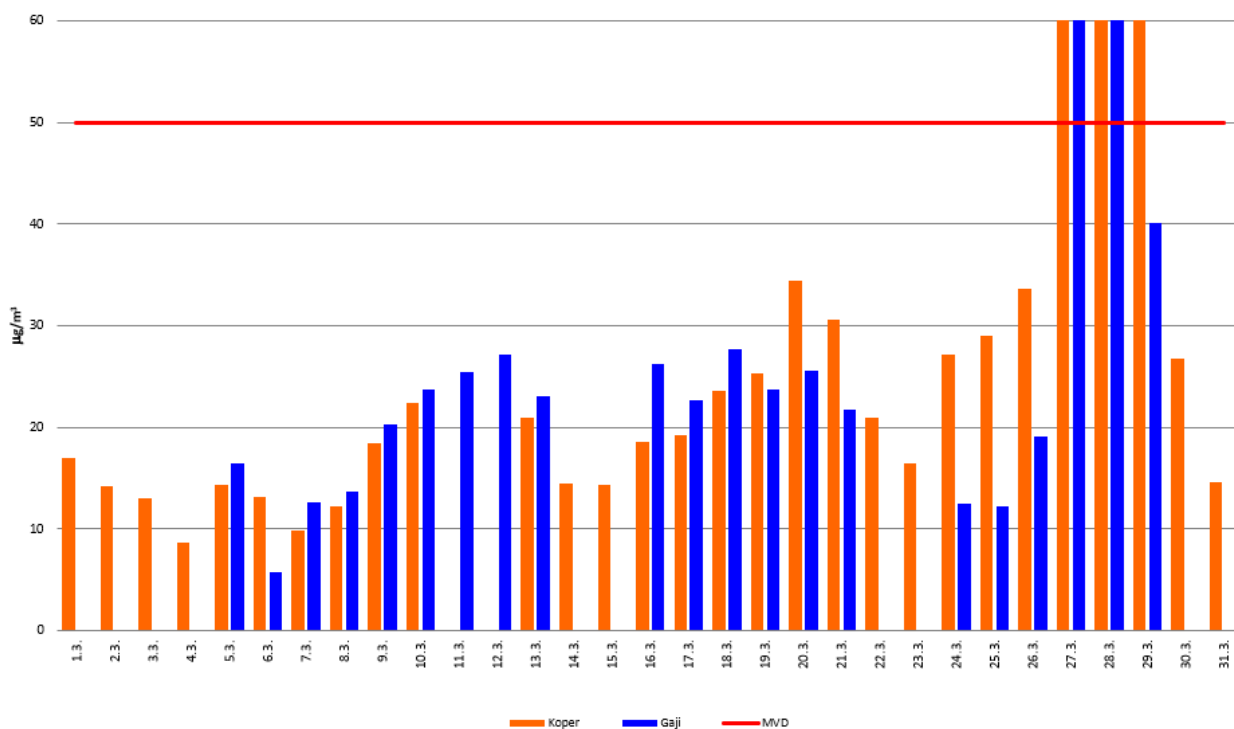
Dnevne koncentracije delcev PM₁₀ na merilnem mestu DMKZ v Celju in na lokaciji AMP Gaji - marec 2020



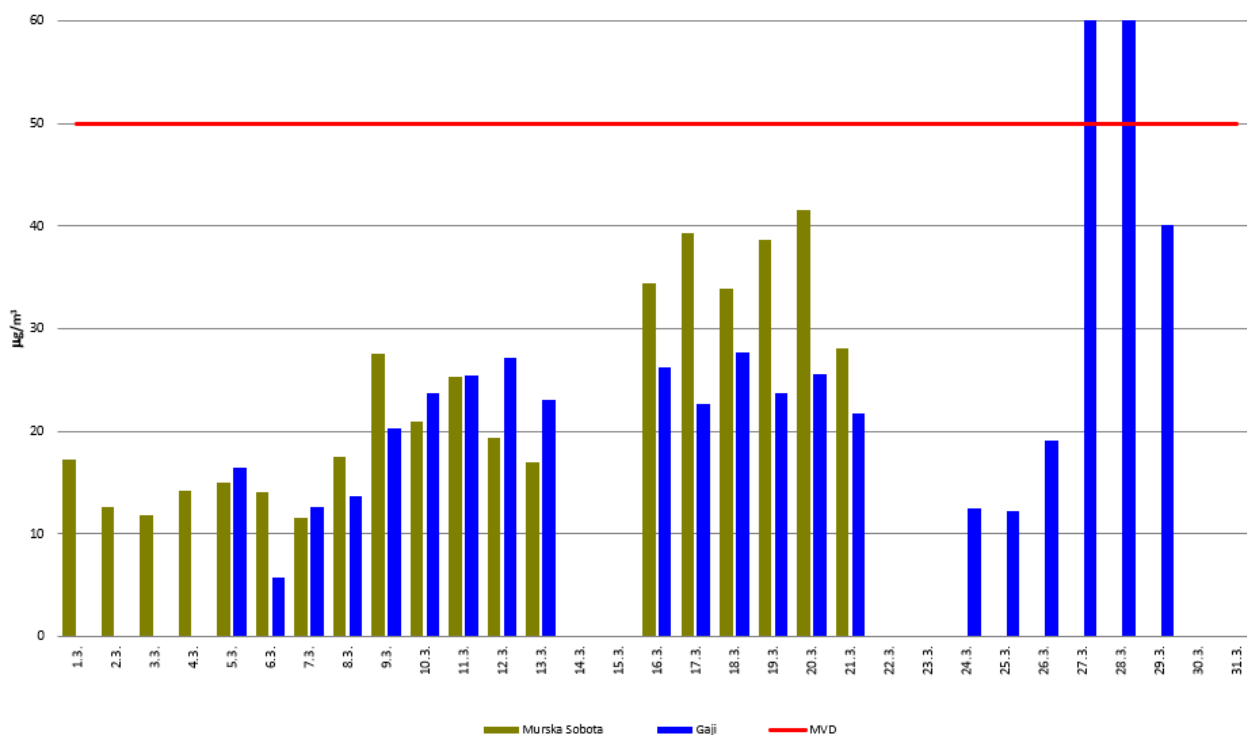
Dnevne koncentracije delcev PM₁₀ na merilnem mestu DMKZ v Mariboru in na lokaciji AMP Gaji - marec 2020



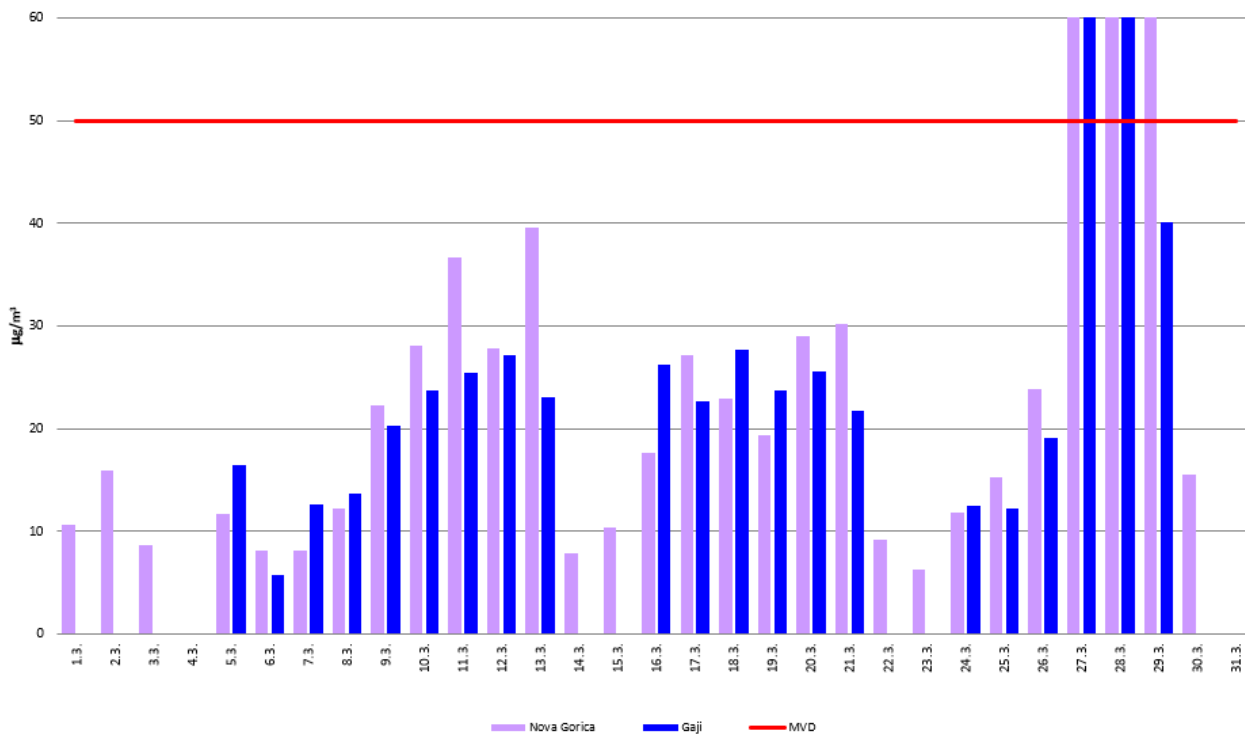
Dnevne koncentracije delcev PM₁₀ na merilnem mestu DMKZ v Kopru in na lokaciji AMP Gaji - marec 2020



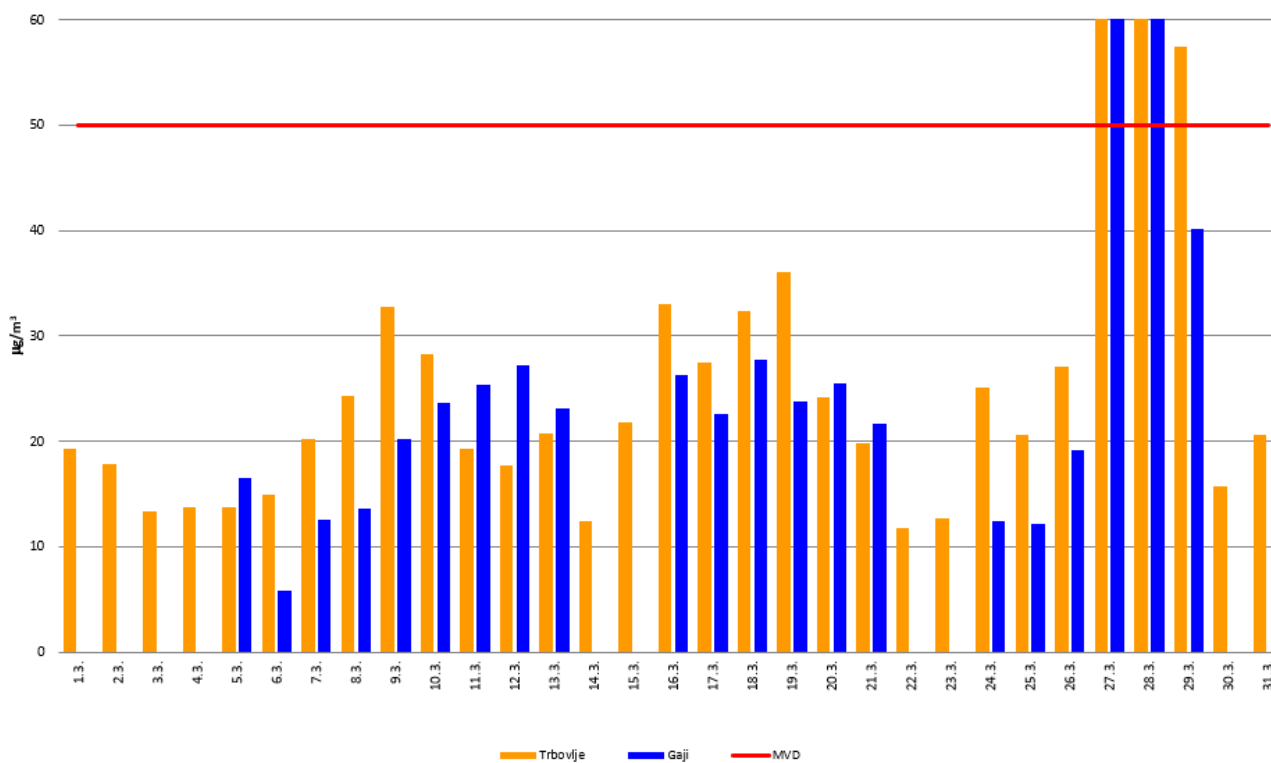
Dnevne koncentracije delcev PM₁₀ na merilnem mestu DMKZ v Murški Soboti in na lokaciji AMP Gaji - marec 2020



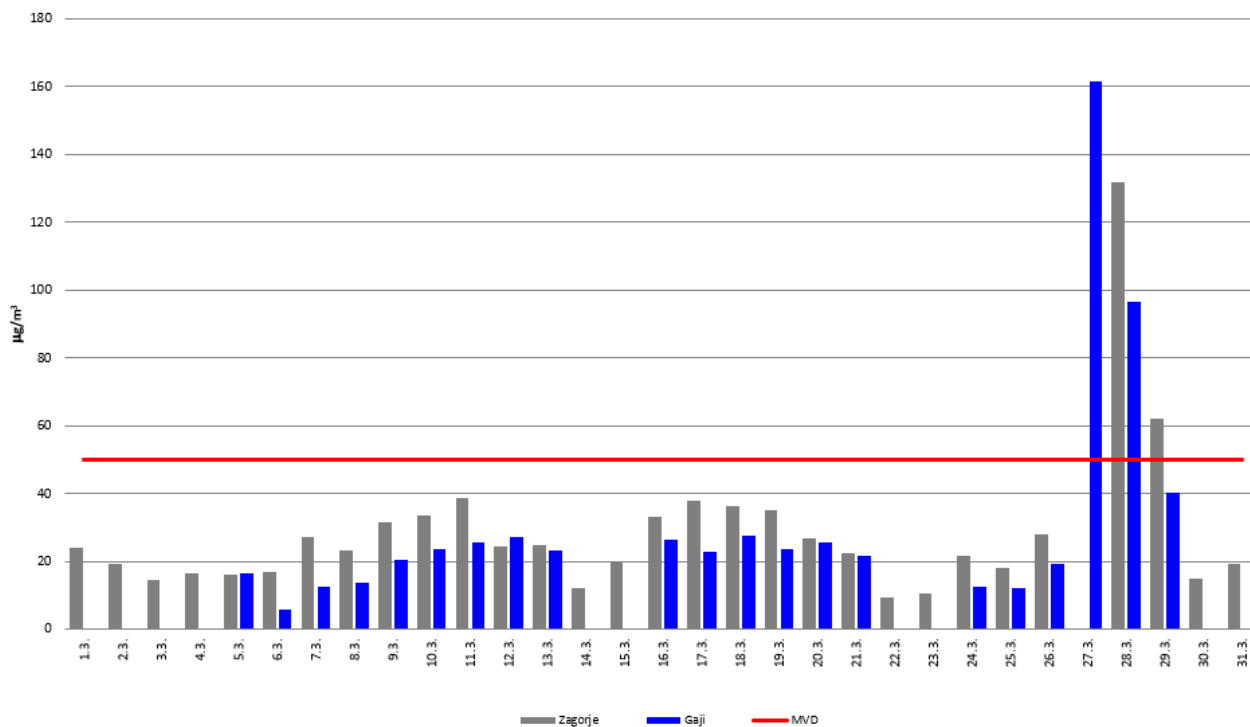
Dnevne koncentracije delcev PM₁₀ na merilnem mestu DMKZ v Novi Gorici in na lokaciji AMP Gaji - marec 2020



Dnevne koncentracije delcev PM₁₀ na merilnem mestu DMKZ v Trbovljah in na lokaciji AMP Gaji - marec 2020



Dnevne koncentracije delcev PM₁₀ na merilnem mestu DMKZ v Zagorju in na lokaciji AMP Gaji - marec 2020



Dnevne koncentracije delcev PM₁₀ na merilnem mestu DMKZ za Bežigradom v Ljubljani in na lokaciji AMP Gaji - marec 2020

