



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR

Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo
Ljubljana
Oddelek za okolje

JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.

**MESEČNA OCENA CELOTNE OBREMENITVE ZUNANJEGA ZRAKA NA
OBMOČJU VREDNOTENJA**

januar 2018

218229_B20-1

Ljubljana, MAJ 2018



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR

Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo
Ljubljana
Oddelek za okolje

Št. poročila: 218229_B20-1

JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.

**MESEČNA OCENA CELOTNE OBREMENITVE ZUNANJEGA ZRAKA NA
OBMOČJU VREDNOTENJA**

januar 2018

Ljubljana, MAJ 2018

Direktor:

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

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

© Elektroinštitut Milan Vidmar 2018

Vse pravice pridržane. Nobenega dela dokumenta se brez poprejšnjega pisnega dovoljenja avtorja ne sme ponatisniti, razmnoževati, shranjevati v sistemu za shranjevanje podatkov ali prenašati v kakršnikoli obliki ali s kakršnimikoli sredstvi. Objavljanje rezultatov dovoljeno le z navedbo vira.

PODATKI O POROČILU:

Naročnik:	Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o. Ljubljana, Verovškova 62
Št. okvirnega sporazuma:	JPE-UD-478/17
Odgovorna oseba naročnika:	Irena DEBELJAK, univ. dipl. inž. kem. inž.
Št. delovnega naloga:	218 229
Št. poročila:	218229_B20-1
Naslov poročila:	Mesečna ocena celotne obremenitve zunanjega zraka na območju vrednotenja
Izvajalec:	Elektroinštitut Milan Vidmar Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo Hajdrihova 2, 1000 Ljubljana
Odgovorni nosilec naloge:	mag. Rudi VONČINA, univ. dipl. inž. el.
Poročilo izdelali:	Petra DOLŠAK, mag. ekol. Tine GORJUP, rač. teh.
Datum izdelave:	MAJ 2018
Seznam prejemnikov poročila:	Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., (Irena Debeljak) 1 x tiskana verzija, 1 x elektronska verzija Oddelek za varstvo okolja MOL (Nataša Jazbinšek Sršen) 1 x tiskana verzija Inšpektorat RS za kmetijstvo in okolje (Aleksander Pleško) 1 x elektronska verzija Elektroinštitut Milan Vidmar - arhiv 1 x tiskana verzija

Vodja oddelka:

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



IZVLEČEK:

V poročilu so podani rezultati meritev monitoringa kakovosti zunanega zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o.. Meritve se nanašajo na januar 2018. Vključeni so rezultati meritev kakovosti zunanega zraka, ki jih pod nadzorom EIMV izvaja Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o. na lokaciji Zadobrova: koncentracije SO₂, NO₂, NO_x, O₃, delcev PM₁₀ in meteorološke meritve.

V merjenem obdobju rezultati meritev SO₂ z 99%, NO₂ in NO_x z 97% ter PM₁₀ z 98% sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih rezultatov. Urna in dnevna mejna vrednost nobenega od merjenih parametrov v merjenem obdobju nista bili preseženi.



KAZALO VSEBINE

1.	UVOD	9
1.1	KAKOVOST ZUNANJEGA ZRAKA	9
1.1.1	ZAKONSKE OSNOVE.....	9
1.1.2	MERILNA MREŽA, LOKACIJE MERILNIH MEST IN OPREMA	9
1.1.3	NABOR MERITEV, SKLADNOST MERILNE TEHNIKE IN KAKOVOST MERITEV	11
1.1.4	MEJNE VREDNOSTI MERJENIH PARAMETROV	11
1.2	METEOROLOGIJA.....	13
1.2.1	ZAKONSKE OSNOVE.....	13
1.2.2	MERILNA MREŽA, LOKACIJE MERILNIH MEST IN OPREMA	13
1.2.3	NABOR MERITEV, SKLADNOST MERILNE TEHNIKE IN KAKOVOST MERITEV	14
2.	REZULTATI MERITEV	15
2.1	Meritve kakovosti zraka	15
2.1.1	Pregled koncentracij v zraku: SO ₂	17
2.1.2	Pregled koncentracij v zraku: NO ₂	20
2.1.3	Pregled koncentracij v zraku: NO _x	23
2.1.4	Pregled koncentracij v zraku: O ₃	26
2.1.5	Pregled koncentracij v zraku: PM ₁₀	29
2.2	Meteorološke meritve	32
2.2.1	Pregled temperature in relativne vlage v zraku	32
2.2.3	Pregled hitrosti in smeri vetra	35
3.	ZAKLJUČEK	37

PRILOGA

POROČILO O PRESKUSU – MERITVE KAKOVOSTI ZUNANJEGA ZRAKA



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 zunanega zraka.

1.1 KAKOVOST ZUNANJEGA ZRAKA

1.1.1 ZAKONSKE OSNOVE

Monitoring kakovosti zunanega zraka zagotavlja država, dolžni pa so ga izvajati tudi povzročitelji obremenitve zunanega zraka, ki morajo pri opravljanju svoje dejavnosti v sklopu obratovalnega monitoringa, zagotavljati tudi monitoring stanja okolja, oziroma monitoring kakovosti zunanega zraka. Onesnaževanje zunanega 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 zunanega 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 zunanega zraka (Ur.l. RS 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 zunanega 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 zunanega zraka med drugim predpisuje zahteve v zvezi z ocenjevanjem kakovosti zraka na območju vrednotenja obremenitve zunanega zraka.

Z vstopom Slovenije v Evropsko unijo pa so postale obvezujoče tudi Direktive Evropske unije s področja kakovosti zunanega zraka, ki jih Slovenija privzema v svojo zakonodajo: Direktiva Sveta 1996/62/ES o presoji in upravljanju kakovosti zunanega 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 najnovjša Direktiva 2008/50/ES Evropskega parlamenta in sveta o kakovosti zunanega 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

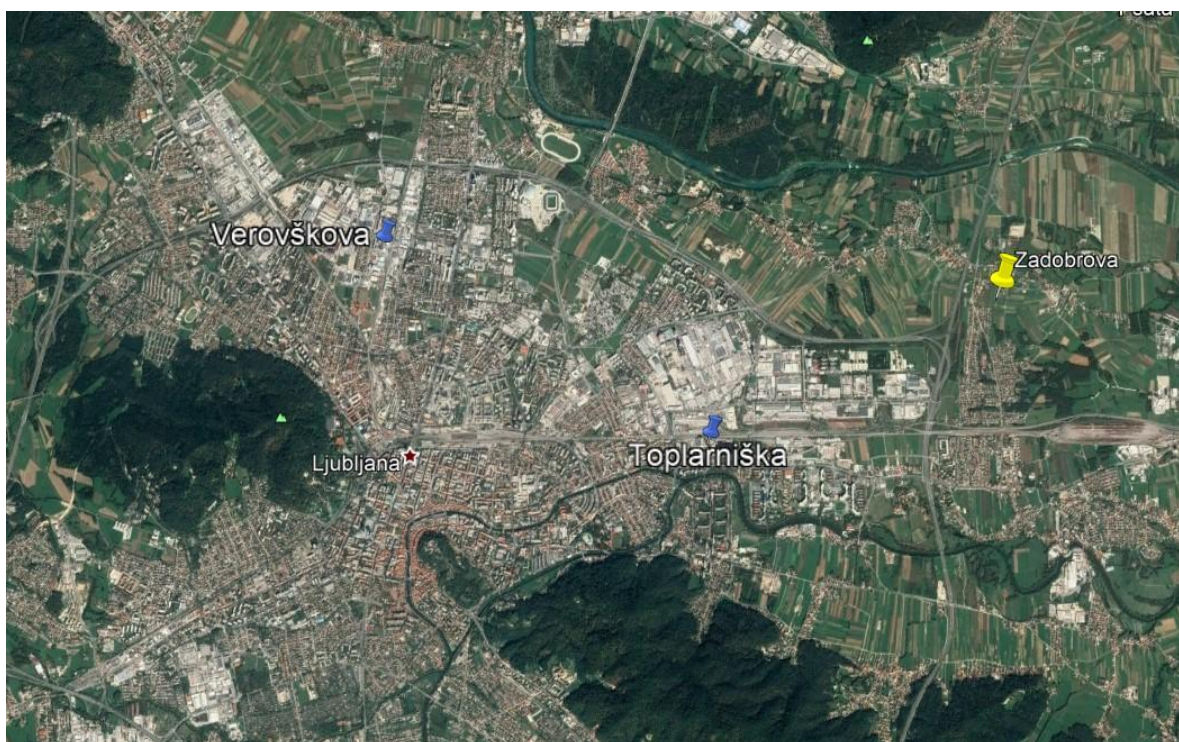
Monitoring kakovosti zunanega zraka se v okolici Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. izvaja od začetka devetdesetih let prejšnjega stoletja. Meritve kakovosti zraka se izvajajo z merilnim sistemom monitoringa kakovosti zunanega zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. (ekološki informacijski sistem) na lokaciji Zadobrova. Z njim upravlja osebje Elektroinštituta Milan Vidmar, Hajdrihova 2, Ljubljana. Postopke za izvajanje meritev in postopke nadzora skladnosti prav tako predpisuje Elektroinštitut Milan Vidmar, ki izdeluje tudi končno obdelavo rezultatov meritev in potrdi njihovo veljavnost.

Koordinate merilnih postaj v monitoringu kakovosti zunanjega zraka:

Merilna postaja	Nadmorska višina	GKKY	GKKX
AMP Zadobrova	280 m	468131	103114

Klasifikacija merilnih mest v monitoringu kakovosti zunanjega zraka:

Merilna postaja	Tip merilnega mesta	Geografski opis	Tip območja	Značilnosti območja
AMP Zadobrova	B – ozadje	16 – ravnina	S – predmestno	R – stanovanjsko, A – kmetijsko



Slika: Lokaciji JPEL d.o.o in merilne postaje kakovosti zunanjega zraka in Vir: Google Earth (2018)

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 4212:2012/AC:2014: Standardna metoda za določanje koncentracije žveplovega dioksida z ultravijolično fluorescenco,

SIST EN 14211:2012: Standardna metoda za določevanje koncentracije dušikovega dioksida in dušikovega monoksida s kemiluminiscenco,

SIST EN 14625:2012: Standardna metoda za določanje koncentracije ozona z ultravijolično fotometrijo,

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 zunanjšega zraka v avtomatskih merilnih postajah:

Naziv postaje	Parametri kakovosti zraka				
	SO ₂	NO ₂	NO _x	O ₃	PM ₁₀
AMP Zadobrova	✓	✓	✓	✓	✓

Rezultati meritev so obdelani po kriterijih dokumenta: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., Ocena skladnosti delovanja AMP kakovosti zunanjšega zraka z zahtevami RS in EU, april 2018. Ustreznost meritev kakovosti zunanjšega 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 zunanjšega zraka (Ur.l. RS, št. 55/11 s spremembami) in Programom monitoringa kakovosti zunanjšega zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. za leto 2018.

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 zunanjšega 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

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

časovni interval povprečenja	mejna vrednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	alarmna vrednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	sprejemljivo preseganje ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
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

Opozorilna in alarmna vrednost za ozon:

časovni interval povprečenja	opozorilna vrednost ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	alarmna vrednost* ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1 ura	180	240

* - za izvajanje 16. člena Uredbe o kakovosti zunanega zraka je treba preseganje vrednosti meriti v treh zaporednih urah ali jih za to obdobje predvideti

Ciljne vrednosti za varovanje zdravja ljudi in varstvo rastlin za ozon:

cilj	časovni interval povprečenja	ciljna vrednost za varovanje zdravja ljudi * ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
varovanje zdravja ljudi	največja dnevna 8-urna drseča srednja vrednost	vrednost $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ne sme biti presežena več kot 25 dni v koledarskem letu triletnega povprečja
cilj	časovni interval povprečenja	ciljna vrednost za varstvo rastlin ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
varstvo rastlin	od maja do julija	vrednost AOT40 (izračunana iz urnih vrednosti) $18.000 (\mu\text{g}/\text{m}^3)\cdot\text{h}$ v povprečju petih let

Opomba: Skladnost s ciljnimi vrednostmi se ocenjuje od leta 2010. To leto je prvo iz katerega se podatki uporabljajo pri izračunu skladnosti za obdobje naslednjih treh oziroma petih let.

Dolgoročni cilji za ozon:

cilj	časovni interval povprečenja	dolgoročni cilj ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
varovanje zdravja ljudi	največja dnevna 8-urna drseča srednja vrednost v koledarskem letu	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
cilj	časovni interval povprečenja	dolgoročni cilj ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
varstvo rastlin	od maja do julija	vrednost AOT40 (izračunana iz urnih vrednosti) 6.000 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-h

Opomba: Doseganje dolgoročnih ciljev še ni datumsko opredeljeno.

Mejne vrednosti za delce PM₁₀:

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

1.2.1 ZAKONSKE OSNOVE

V letu 2006 je bil sprejet Zakon o državni meteorološki, hidrološki, oceanografski in seizmološki službi (ZDMHS) (Ur.l. RS, št. 49/06 in 60/17), ki ureja opravljanje meteorološke dejavnosti, državno mrežo meteoroloških postaj, pogoje za registracijo meteorološke postaje, uporabo meteoroloških podatkov in druge, z meteorološko dejavnostjo povezane zadeve. Zakon obravnava tudi opravljanje meteorološke dejavnosti na avtomatskih meteoroloških postajah, na katerih elektronske naprave samodejno merijo, shranjujejo in pošiljajo podatke meteorološkega opazovanja v zbirke podatkov, kakršne so tudi v sistemu EIS Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. (ekološki informacijski sistem).

1.2.2 MERILNA MREŽA, LOKACIJE MERILNIH MEST IN OPREMA

Meteorološke meritve se v okolici Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. izvajajo skupaj z meritvami kakovosti zraka od začetka devetdesetih let prejšnjega stoletja. Sedanje meritve potekajo na istem stalnem merilnem mestu, kot meritve ocenjevanja kakovosti zunanjega zraka, torej na lokaciji Zadobrova. Z njim upravlja osebje Elektroinštituta Milan Vidmar, Hajdrihova 2, Ljubljana. Postopke za izvajanje meritev in QA/QC postopke prav tako predpisuje Elektroinštitut Milan, 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.

1.2.3 NABOR MERITEV, SKLADNOST MERILNE TEHNIKE IN KAKOVOST MERITEV

Nabor merjenih parametrov meteoroloških meritev v avtomatskih merilnih postajah:

Merilna postaja	Temperatura zraka	Smer in hitrost vetra	Relativna vlaga	Količina padavin	Sončno sevanje
AMP Zadobrova	✓	✓	✓		

Rezultati meritev so obdelani po kriterijih dokumenta: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., Ocena skladnosti delovanja AMP kakovosti zunanjega zraka z zahtevami RS in EU. Ustreznost meritev kakovosti zunanjega zraka se potrjuje s sprotnim nadzorom stanja merilne opreme in uporabnostjo merilnih rezultatov. Zagotavljanje kakovosti rezultatov je skladno s prilogo 4 Pravilnika o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka (Ur.l. RS, št. 55/2011 s spremembami) in Programom monitoringa kakovosti zunanjega zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. za leto 2018.

2. REZULTATI MERITEV

2.1 Meritve kakovosti zraka

Pregled preseženih vrednosti: SO₂ januar 2018

	nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	0	0	0	99
Vnajnarje	0	0	0	96

Pregled preseženih vrednosti: NO₂ januar 2018

	nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	0	0	-	97
Vnajnarje	0	0	-	76

Pregled preseženih vrednosti: O₃ januar 2018

	nad OV	AV	nad VZL	podatkov
postaja	urne v.	urne v.	8 urne v.	%
Zadobrova	0	0	0	99
Vnajnarje	0	0	0	91

Pregled preseženih vrednosti: delci PM₁₀ januar 2018

	nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	-	-	0	98
Vnajnarje	-	-	0	85

Pregled preseženih vrednosti: SO₂ do januar 2018

		nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	meritve od	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	01.01.2018	0	0	0	100
Vnajnarje	01.01.2018	0	0	0	98

Pregled preseženih vrednosti: NO₂ do januar 2018

		nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	meritve od	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	01.01.2018	0	0	-	99
Vnajnarje	01.01.2018	0	0	-	77

Pregled preseženih vrednosti: delci PM₁₀ do januar 2018

postaja	meritve od	nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
		urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	01.01.2018	-	-	0	98
Vnajnarje	01.01.2018	-	-	0	85

Pregled srednjih koncentracij: SO₂ (µg/m³) za januar 2018 in pretekla leta

postaja	2016	2017	2018
Zadobrova	6	5	3
Vnajnarje	5	9	8

Pregled srednjih koncentracij: NO₂ (µg/m³) za januar 2018 in pretekla leta

postaja	2016	2017	2018
Zadobrova	37	36	28
Vnajnarje	14	14	12

Pregled srednjih koncentracij: NO_x (µg/m³) za januar 2018 in pretekla leta

postaja	2016	2017	2018
Zadobrova	107	76	69
Vnajnarje	13	16	21

Pregled srednjih koncentracij: O₃ (µg/m³) za januar 2018 in pretekla leta

postaja	2016	2017	2018
Zadobrova	13	25	11
Vnajnarje	44	56	35

Pregled srednjih koncentracij: delci PM₁₀ (µg/m³) za januar 2018 in pretekla leta

postaja	2016	2017	2018
Zadobrova	63	64	22
Vnajnarje	22	33	15

Pregled srednjih koncentracij SO₂ (µg/m³) za 01.10.2016 - 01.04.2017

postaja	*
Zadobrova	4
Vnajnarje	6

Pregled srednjih koncentracij NO_x (µg/m³) za 01.01.2017 - 31.12.2017

postaja	**
Zadobrova	41
Vnajnarje	21

2.1.1 Pregled koncentracij v zraku: SO₂

Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o.
 Obdobje meritev: 01.01.2018 do 01.02.2018

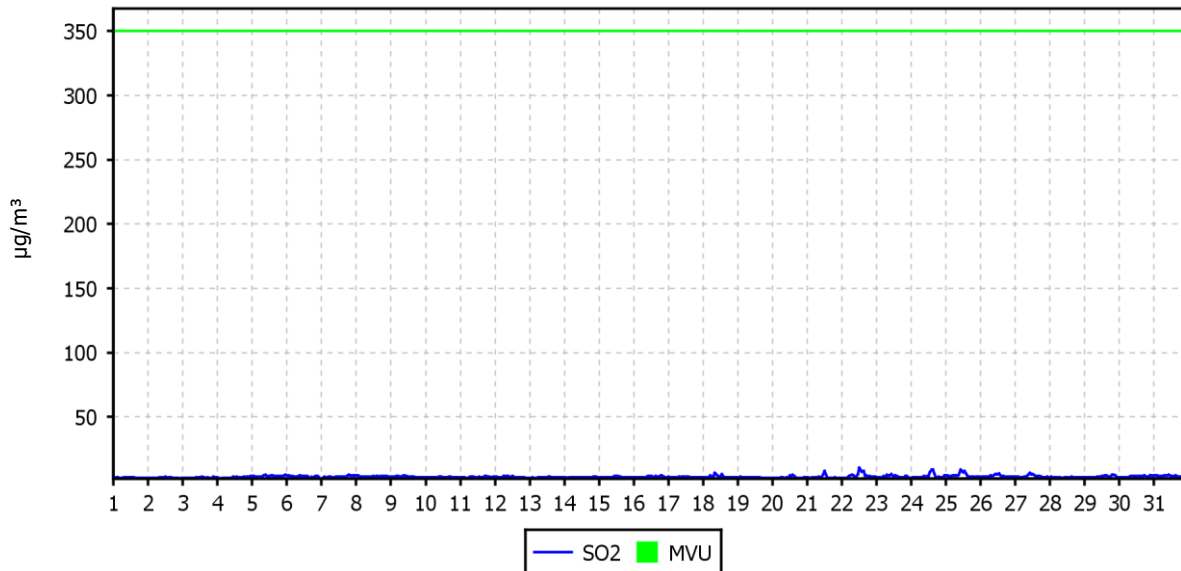
Razpoložljivih urnih podatkov:	738	99%
Maksimalna urna koncentracija:	10 µg/m ³	22.01.2018 13:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	5 µg/m ³	25.01.2018
Minimalna dnevna koncentracija:	3 µg/m ³	01.01.2018
Srednja koncentracija v obdobju:	3 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 350 µg/m 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:	6 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	3 µg/m ³	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 1.0 µg/m ³	0	0	0	0
1.0 do 2.0 µg/m ³	0	0	0	0
2.0 do 3.0 µg/m ³	281	38	8	26
3.0 do 4.0 µg/m ³	334	45	20	65
4.0 do 5.0 µg/m ³	93	13	3	10
5.0 do 7.5 µg/m ³	20	3	0	0
7.5 do 10.0 µg/m ³	9	1	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	1	0	0	0
15.0 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 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 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	738	100	31	100

URNE KONCENTRACIJE - SO₂

Zadobrova

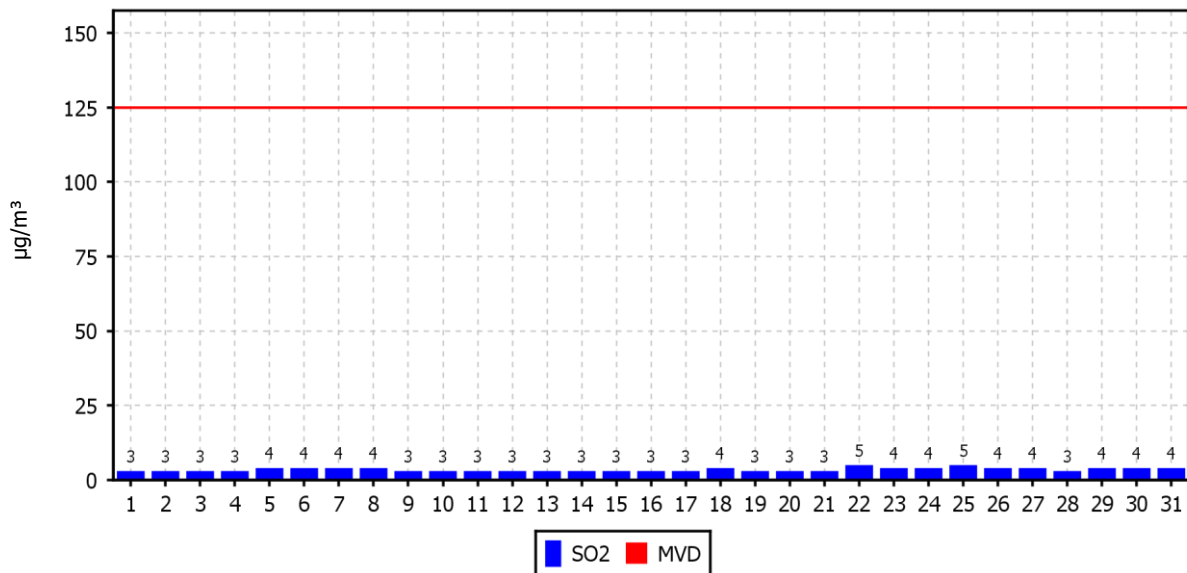
01.01.2018 do 01.02.2018



DNEVNE KONCENTRACIJE - SO₂

Zadobrova

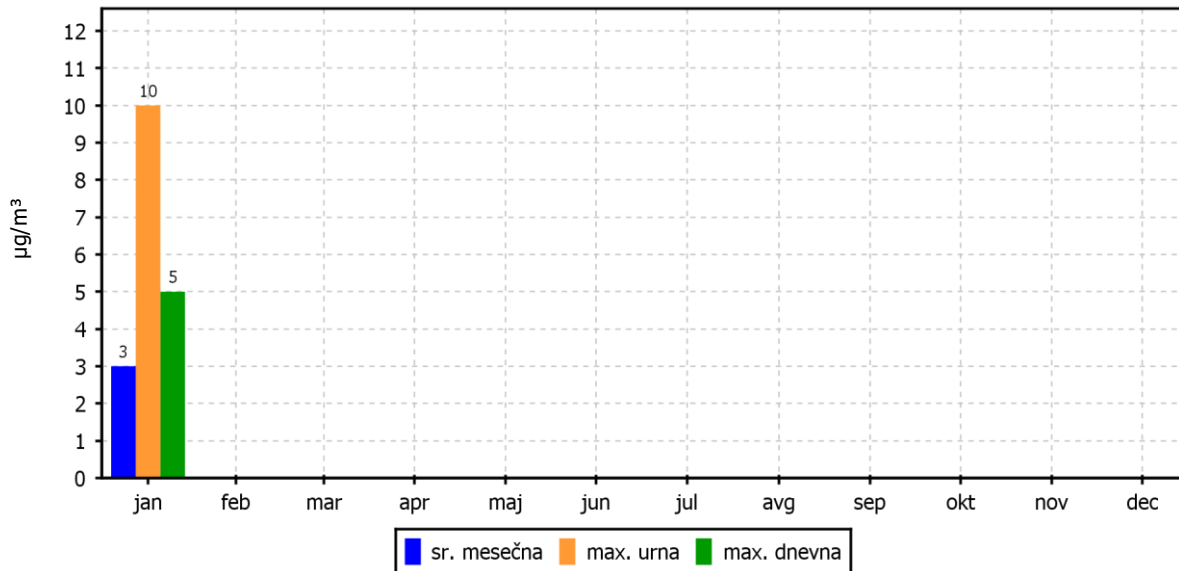
01.01.2018 do 01.02.2018



KONCENTRACIJE - SO₂

Zadobrova

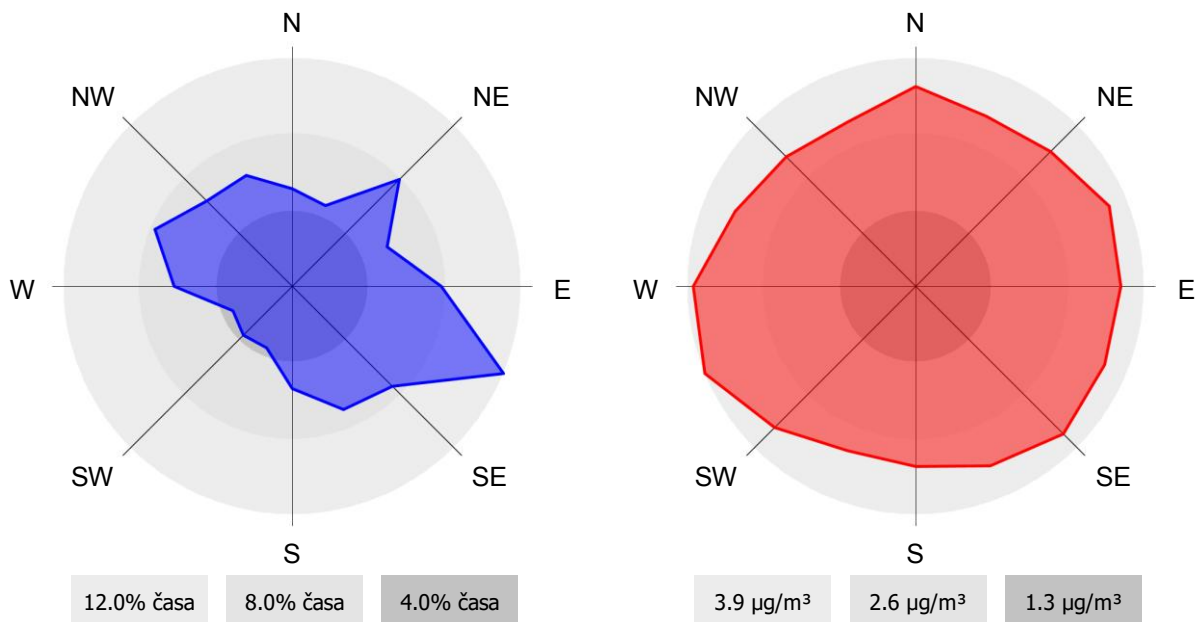
01.01.2018 do 01.01.2019



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2018 do 01.02.2018



2.1.2 Pregled koncentracij v zraku: NO₂

Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o.
 Obdobje meritev: 01.01.2018 do 01.02.2018

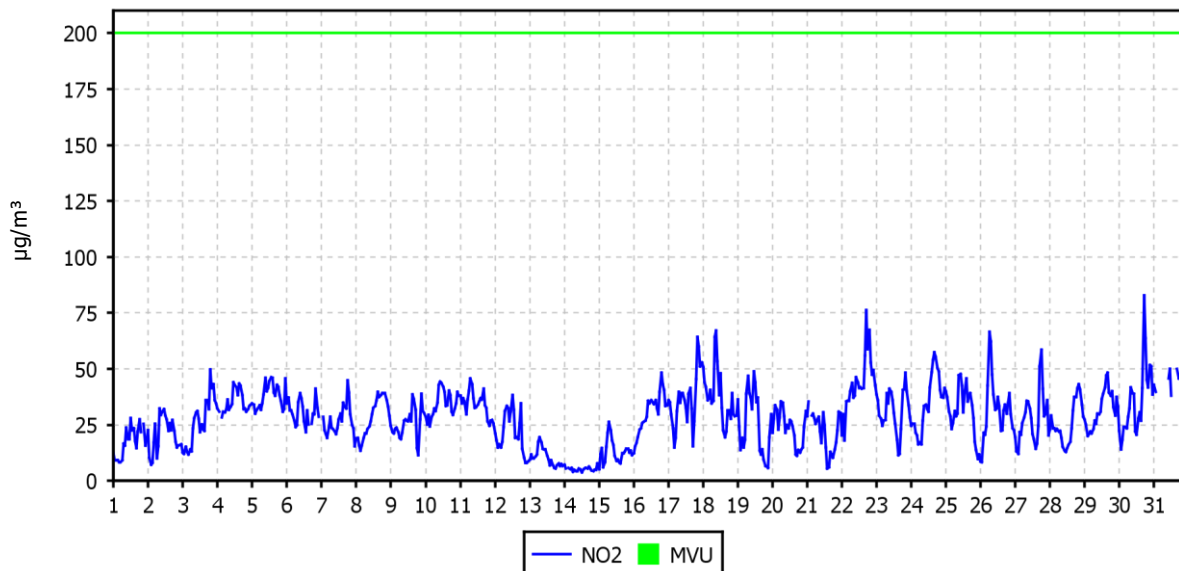
Razpoložljivih urnih podatkov:	723	97%
Maksimalna urna koncentracija:	83 µg/m ³	30.01.2018 18:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	43 µg/m ³	22.01.2018
Minimalna dnevna koncentracija:	5 µg/m ³	14.01.2018
Srednja koncentracija v obdobju:	28 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 200 µg/m ³ :	0	
Št. intervalov 3 zaporednih ur nad AV 400 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	55 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	28 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	9	1	0	0
5.0 do 10.0 µg/m ³	54	7	1	3
10.0 do 15.0 µg/m ³	65	9	2	7
15.0 do 20.0 µg/m ³	62	9	1	3
20.0 do 25.0 µg/m ³	97	13	4	13
25.0 do 30.0 µg/m ³	108	15	7	23
30.0 do 35.0 µg/m ³	114	16	9	30
35.0 do 40.0 µg/m ³	103	14	5	17
40.0 do 45.0 µg/m ³	56	8	1	3
45.0 do 50.0 µg/m ³	29	4	0	0
50.0 do 60.0 µg/m ³	17	2	0	0
60.0 do 80.0 µg/m ³	8	1	0	0
80.0 do 100.0 µg/m ³	1	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 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	723	100	30	100

URNE KONCENTRACIJE - NO₂

Zadobrova

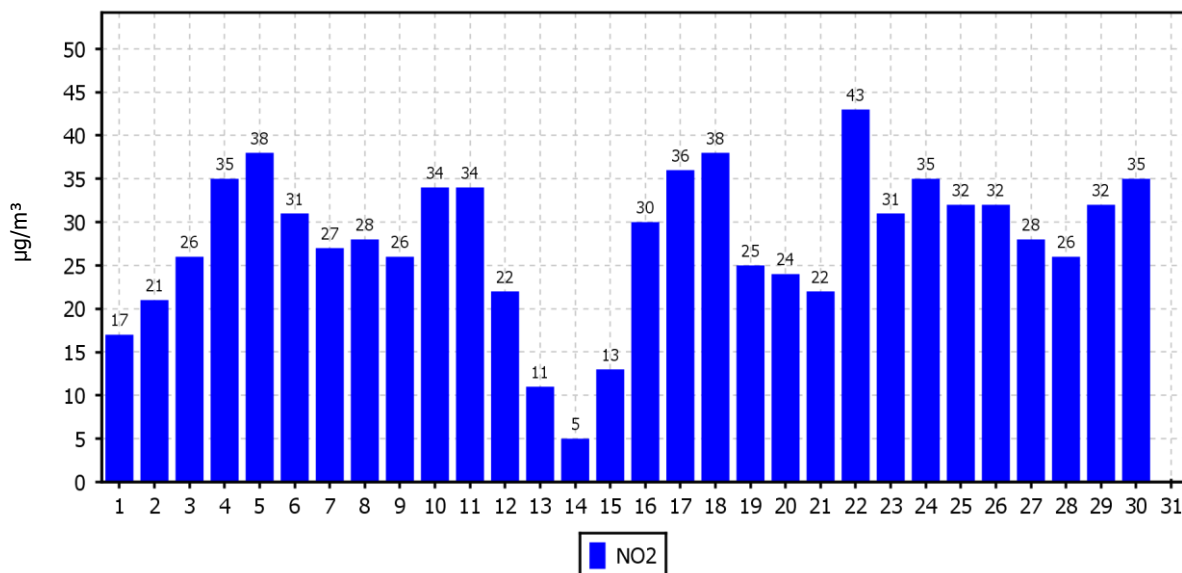
01.01.2018 do 01.02.2018



DNEVNE KONCENTRACIJE - NO₂

Zadobrova

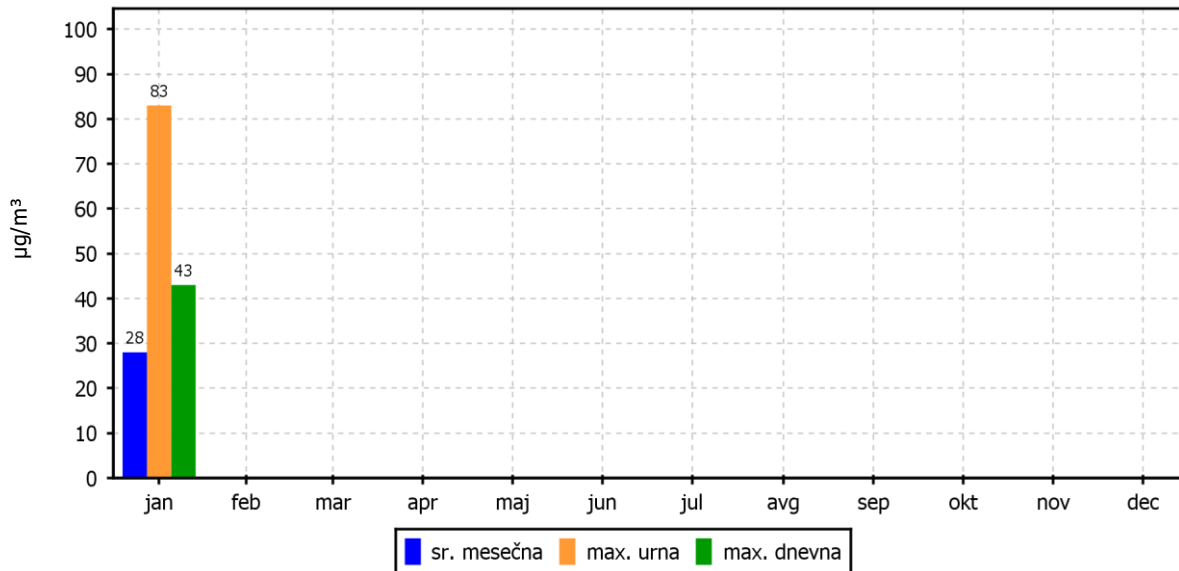
01.01.2018 do 01.02.2018



KONCENTRACIJE - NO₂

Zadobrova

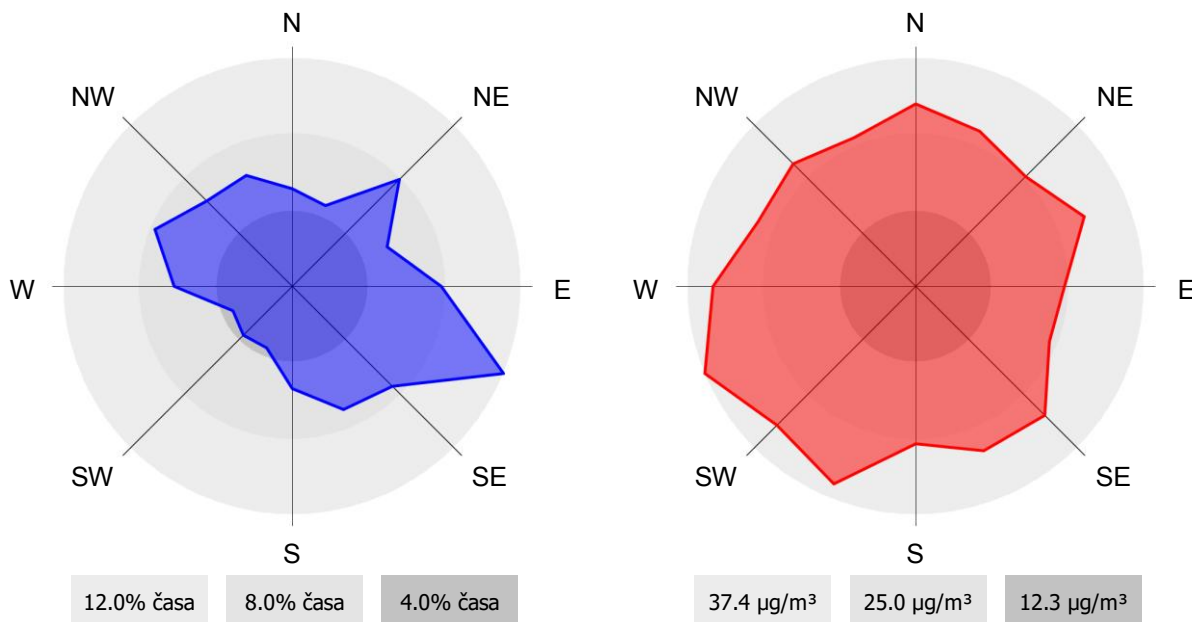
01.01.2018 do 01.01.2019



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2018 do 01.02.2018



2.1.3 Pregled koncentracij v zraku: NO_x

Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o.
 Obdobje meritev: 01.01.2018 do 01.02.2018

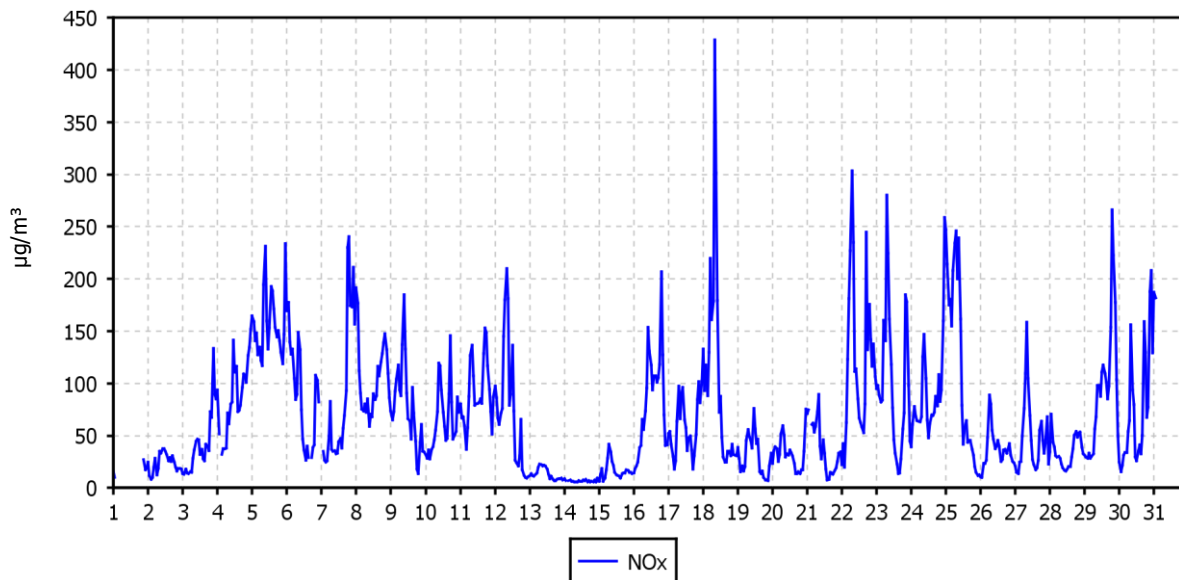
Razpoložljivih urnih podatkov:	697	94%
Maksimalna urna koncentracija:	429 µg/m ³	18.01.2018 09:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	157 µg/m ³	05.01.2018
Minimalna dnevna koncentracija:	7 µg/m ³	14.01.2018
Srednja koncentracija v obdobju:	69 µg/m ³	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	232 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	74 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	47	7	1	3
10.0 do 15.0 µg/m ³	42	6	1	3
15.0 do 20.0 µg/m ³	44	6	1	3
20.0 do 25.0 µg/m ³	36	5	1	3
25.0 do 30.0 µg/m ³	41	6	0	0
30.0 do 35.0 µg/m ³	46	7	3	10
35.0 do 40.0 µg/m ³	46	7	2	7
40.0 do 45.0 µg/m ³	21	3	1	3
45.0 do 50.0 µg/m ³	30	4	1	3
50.0 do 60.0 µg/m ³	35	5	1	3
60.0 do 80.0 µg/m ³	79	11	4	14
80.0 do 100.0 µg/m ³	69	10	7	24
100.0 do 120.0 µg/m ³	43	6	4	14
120.0 do 140.0 µg/m ³	32	5	1	3
140.0 do 160.0 µg/m ³	29	4	1	3
160.0 do 180.0 µg/m ³	18	3	0	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	13	2	0	0
200.0 do 250.0 µg/m ³	20	3	0	0
250.0 do 300.0 µg/m ³	3	0	0	0
300.0 do 400.0 µg/m ³	2	0	0	0
400.0 do 9999.0 µg/m ³	1	0	0	0
Skupaj	697	100	29	100

URNE KONCENTRACIJE - NO_x

Zadobrova

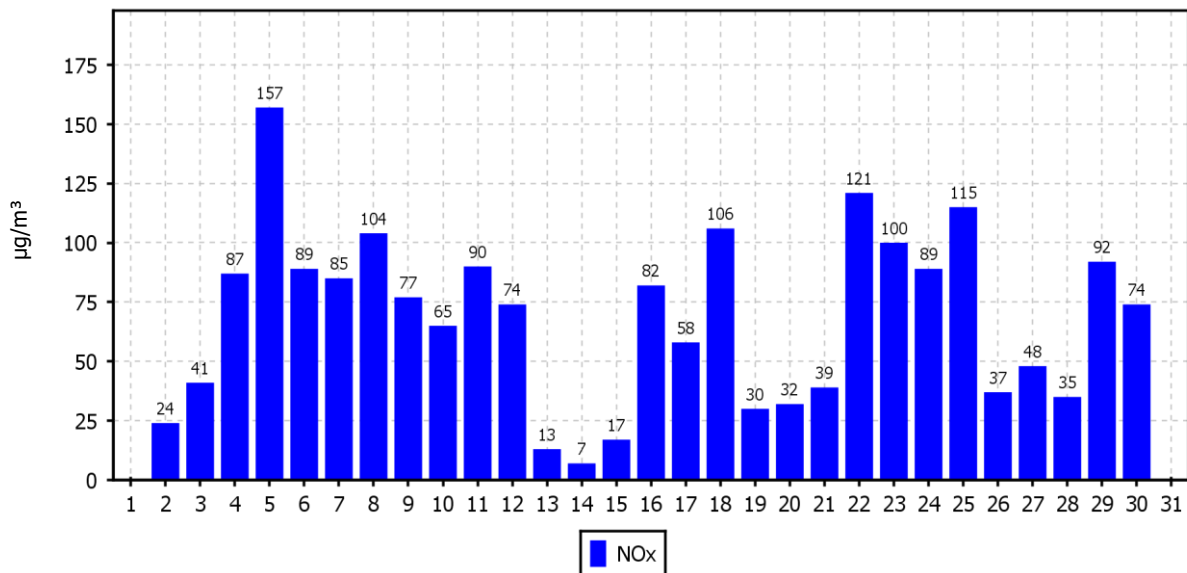
01.01.2018 do 01.02.2018



DNEVNE KONCENTRACIJE - NO_x

Zadobrova

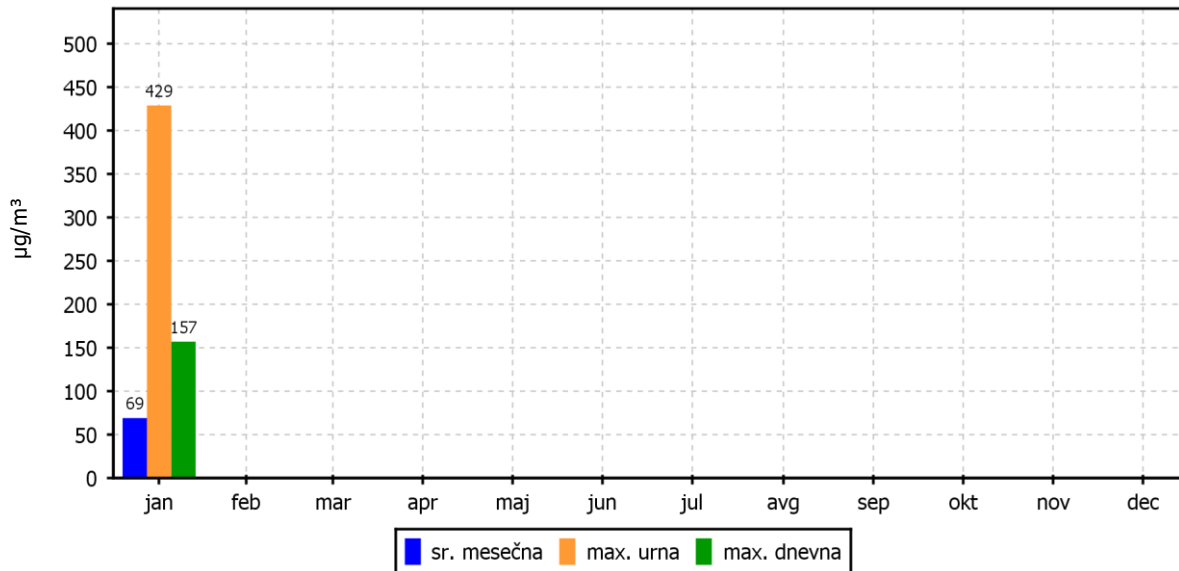
01.01.2018 do 01.02.2018



KONCENTRACIJE - NO_x

Zadobrova

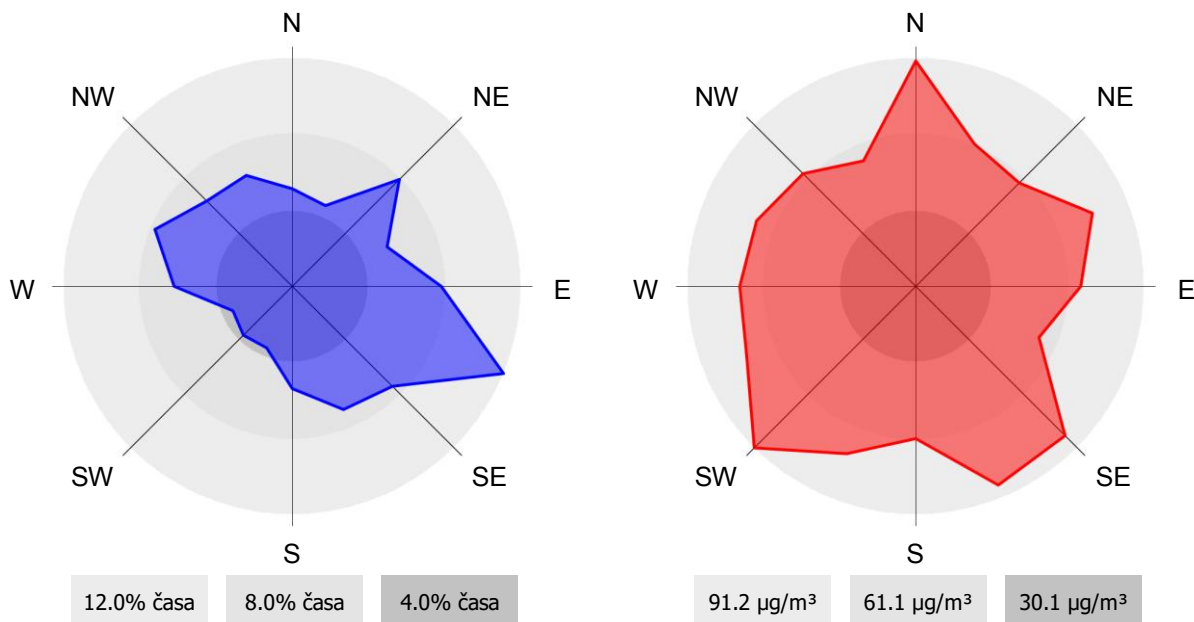
01.01.2018 do 01.01.2019



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2018 do 01.02.2018



2.1.4 Pregled koncentracij v zraku: O₃

Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o.
Obdobje meritev: 01.01.2018 do 01.02.2018

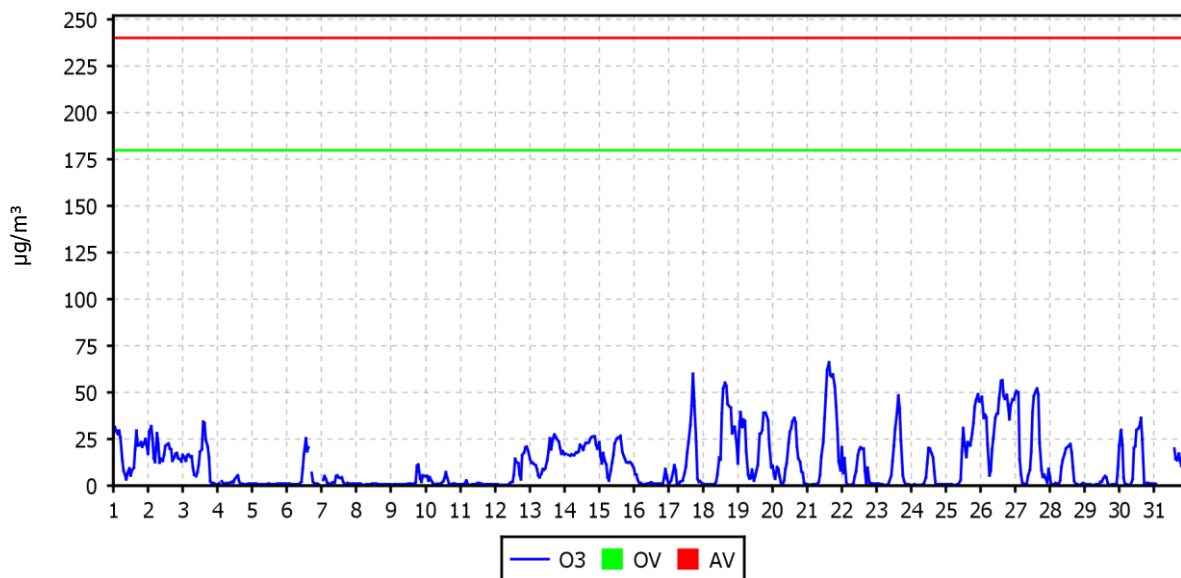
Razpoložljivih urnih podatkov:	726	99%
Maksimalna urna koncentracija:	66 µg/m ³	21.01.2018 16:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	38 µg/m ³	26.01.2018
Minimalna dnevna koncentracija:	1 µg/m ³	08.01.2018
Srednja koncentracija v obdobju:	11 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad OV 180 µg/m ³ :	0	
- nad AV 240 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	50 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	10 µg/m ³	
AOT40: obdobje		
- mesečna vrednost	0 (µg/m ³).h	1.1. do 1.2.
- varstvo rastlin	0 (µg/m ³).h	1.5. do 1.8.
- varstvo gozdov	0 (µg/m ³).h	1.4. do 1.10.
Dnevna 8-urna vrednost:		
- število primerov nad 120 µg/m ³ :	0	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 20.0 µg/m ³	557	77	24	80
20.0 do 40.0 µg/m ³	127	17	6	20
40.0 do 65.0 µg/m ³	41	6	0	0
65.0 do 80.0 µg/m ³	1	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 130.0 µg/m ³	0	0	0	0
130.0 do 150.0 µg/m ³	0	0	0	0
150.0 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 220.0 µg/m ³	0	0	0	0
220.0 do 240.0 µg/m ³	0	0	0	0
240.0 do 260.0 µg/m ³	0	0	0	0
260.0 do 280.0 µg/m ³	0	0	0	0
280.0 do 300.0 µg/m ³	0	0	0	0
300.0 do 320.0 µg/m ³	0	0	0	0
320.0 do 340.0 µg/m ³	0	0	0	0
340.0 do 360.0 µg/m ³	0	0	0	0
360.0 do 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	726	100	30	100

URNE KONCENTRACIJE - O₃

Zadobrova

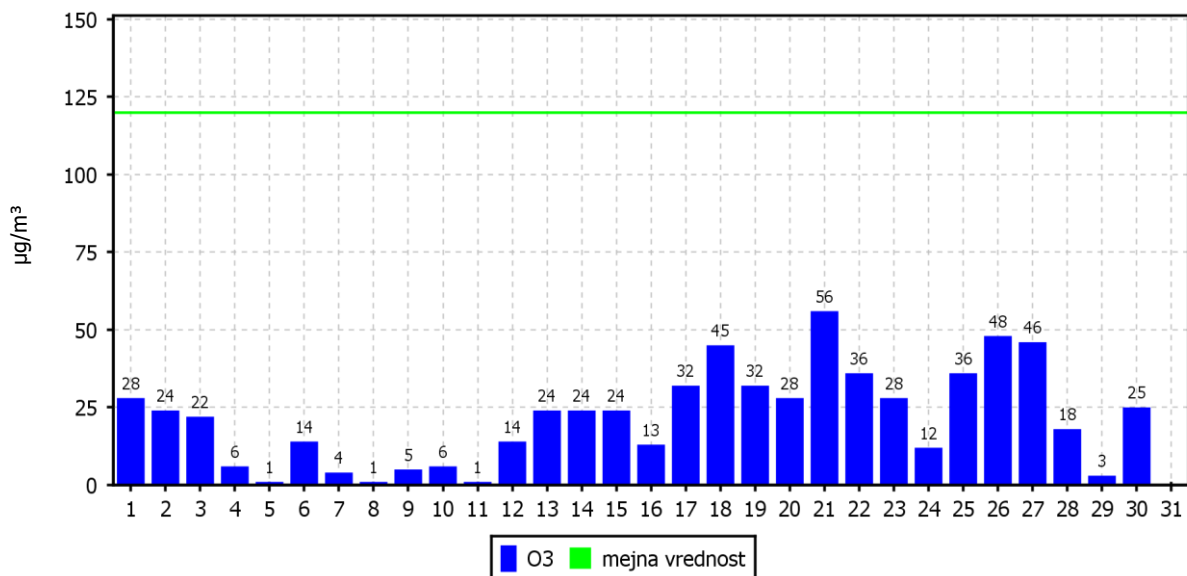
01.01.2018 do 01.02.2018



DNEVNE 8-URNE SREDNJE VREDNOSTI O₃

Zadobrova

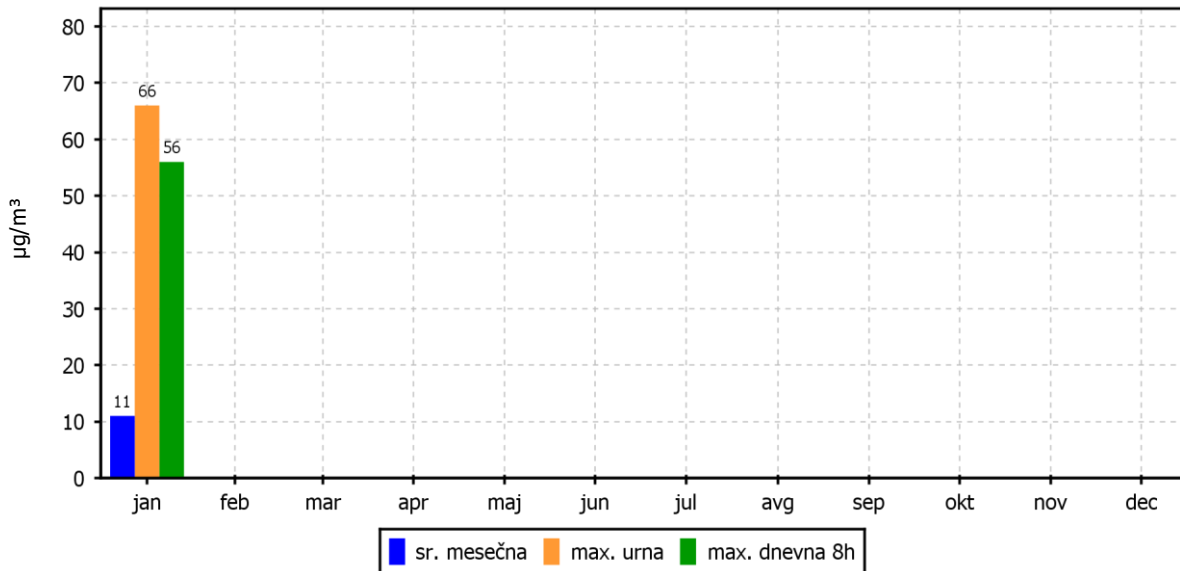
01.01.2018 do 01.02.2018



KONCENTRACIJE - O₃

Zadobrova

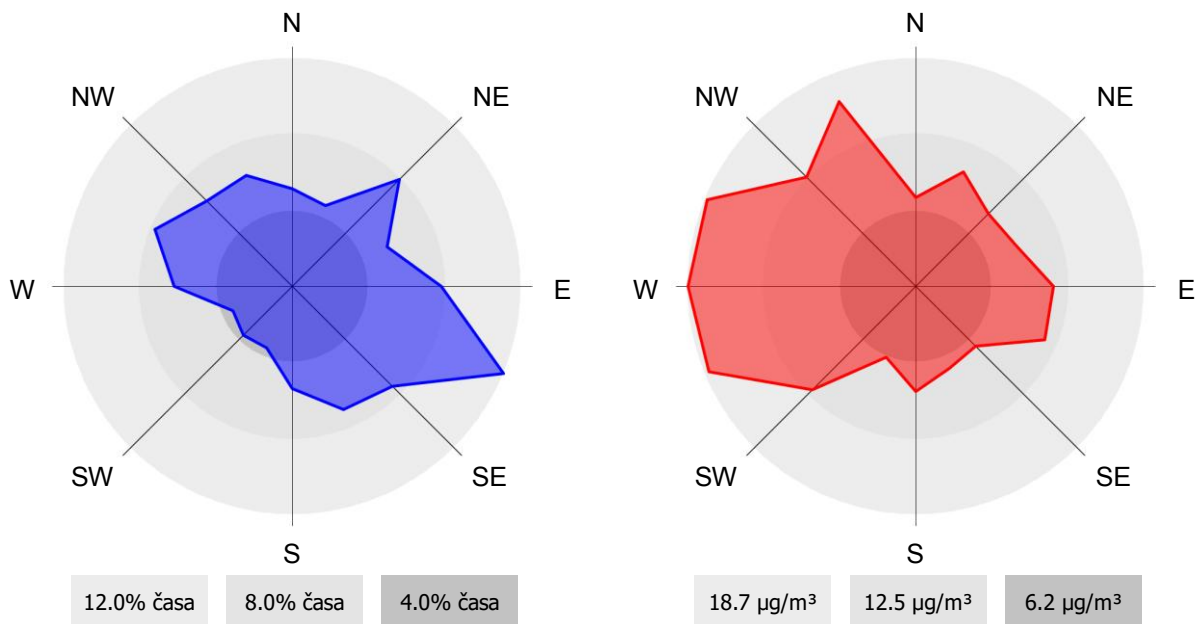
01.01.2018 do 01.01.2019



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2018 do 01.02.2018



2.1.5 Pregled koncentracij v zraku: PM₁₀

Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o.
Obdobje meritev: 01.01.2018 do 01.02.2018

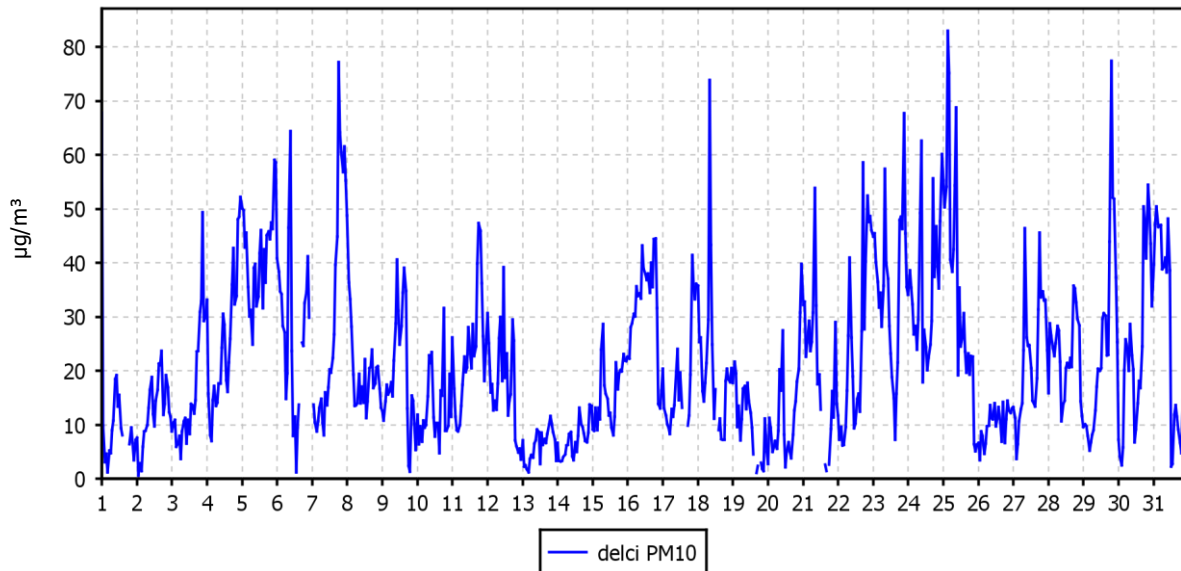
Razpoložljivih urnih podatkov:	729	98%
Maksimalna urna koncentracija:	83 µg/m ³	25.01.2018 04:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	42 µg/m ³	05.01.2018
Minimalna dnevna koncentracija:	6 µg/m ³	13.01.2018
Srednja koncentracija v obdobju:	22 µg/m ³	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad MVD 50 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	59 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	21 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	53	7	0	0
5.0 do 10.0 µg/m ³	130	18	2	6
10.0 do 15.0 µg/m ³	138	19	6	19
15.0 do 20.0 µg/m ³	83	11	5	16
20.0 do 25.0 µg/m ³	85	12	9	29
25.0 do 30.0 µg/m ³	55	8	4	13
30.0 do 35.0 µg/m ³	50	7	1	3
35.0 do 40.0 µg/m ³	42	6	3	10
40.0 do 45.0 µg/m ³	25	3	1	3
45.0 do 50.0 µg/m ³	33	5	0	0
50.0 do 60.0 µg/m ³	21	3	0	0
60.0 do 80.0 µg/m ³	13	2	0	0
80.0 do 100.0 µg/m ³	1	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 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	729	100	31	100

URNE KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

Zadobrova

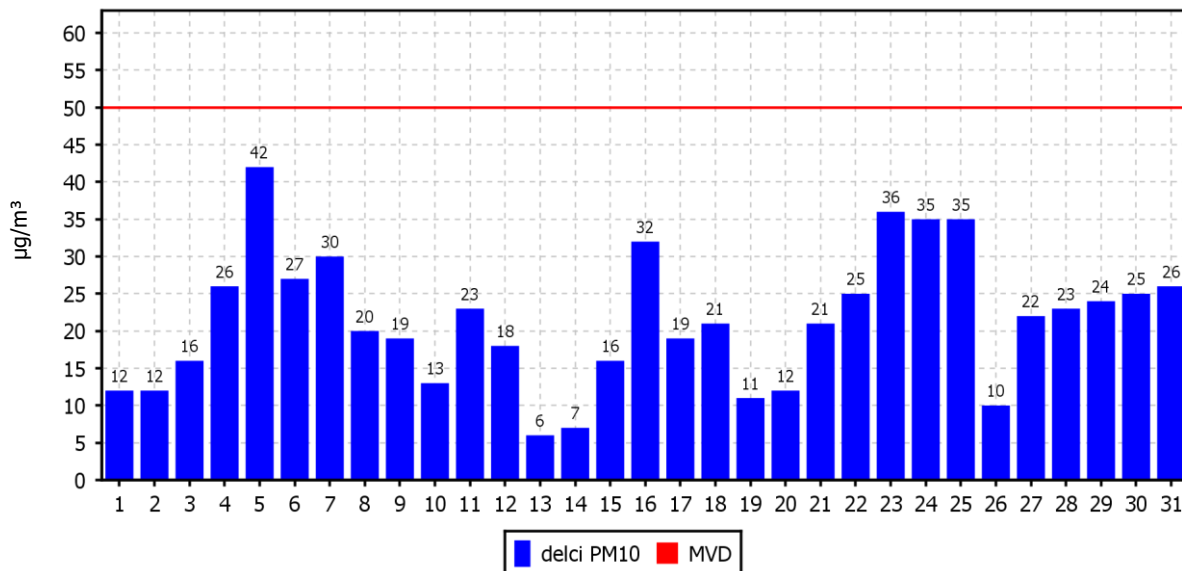
01.01.2018 do 01.02.2018



DNEVNE KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

Zadobrova

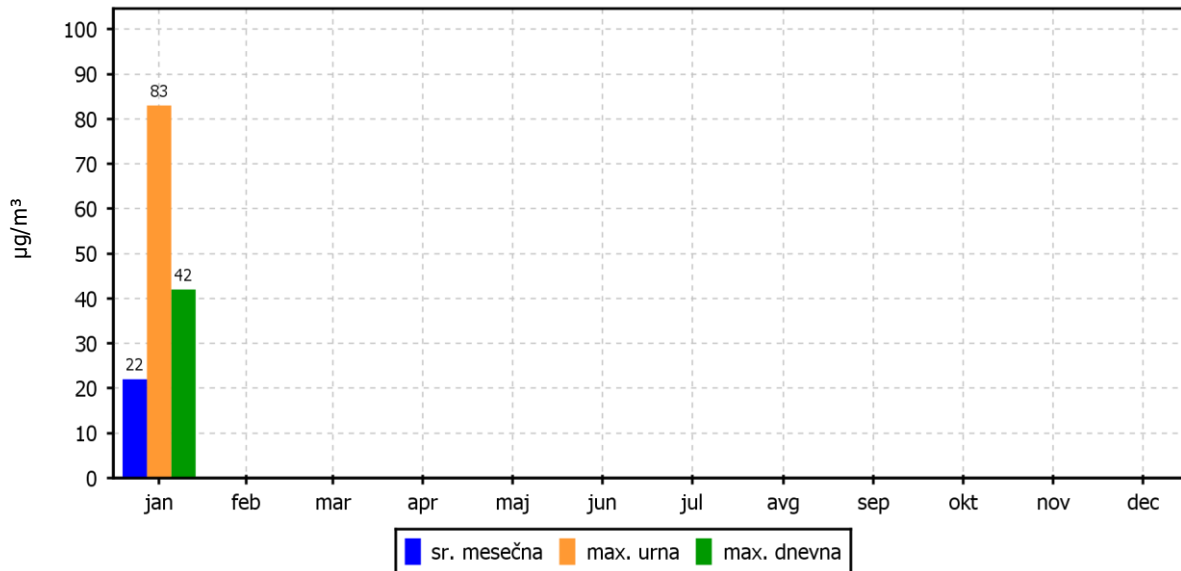
01.01.2018 do 01.02.2018



KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

Zadobrova

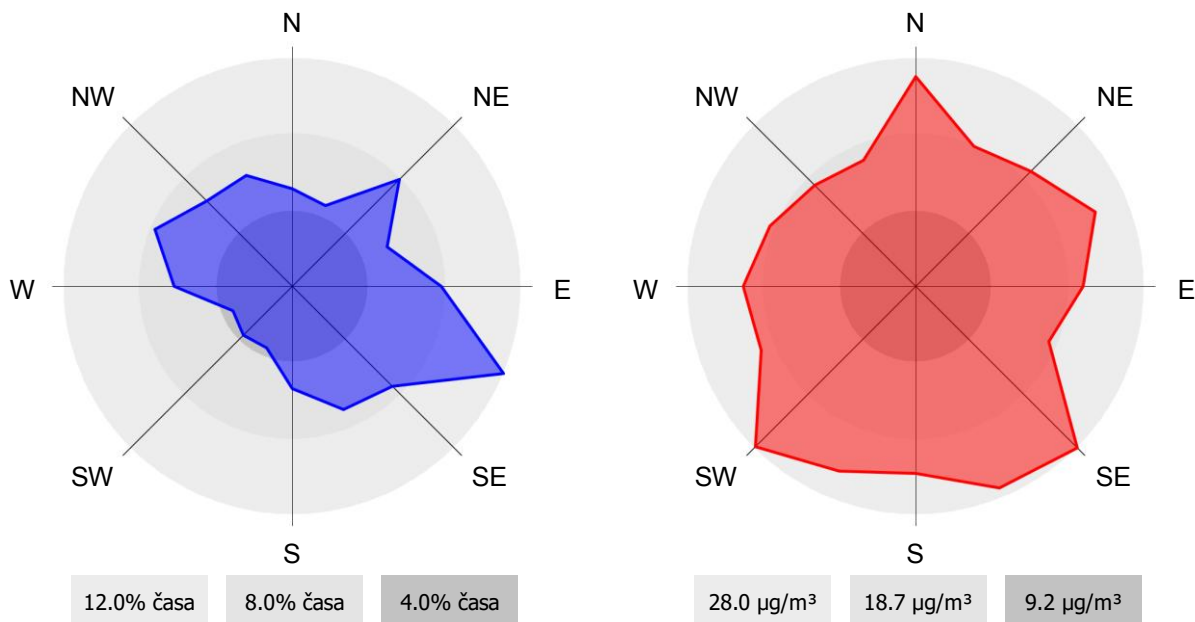
01.01.2018 do 01.01.2019



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2018 do 01.02.2018



2.2 Meteorološke meritve

2.2.1 Pregled temperature in relativne vlage v zraku

Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o.
Obdobje meritev: 01.01.2018 do 01.02.2018

	TEMPERATURA		RELATIVNA VLAGA	
Razpoložljivih urnih podatkov	741	100%	741	100%
Maksimalna urna vrednost	16 °C	30.01.2018 14:00:00	97%	06.01.2018 19:00:00
Maksimalna dnevna vrednost	9 °C	06.01.2018	96%	08.01.2018
Minimalna urna vrednost	-5 °C	18.01.2018 07:00:00	23%	21.01.2018 15:00:00
Minimalna dnevna vrednost	0 °C	15.01.2018	58%	18.01.2018
Srednja vrednost v obdobju	4 °C		81%	

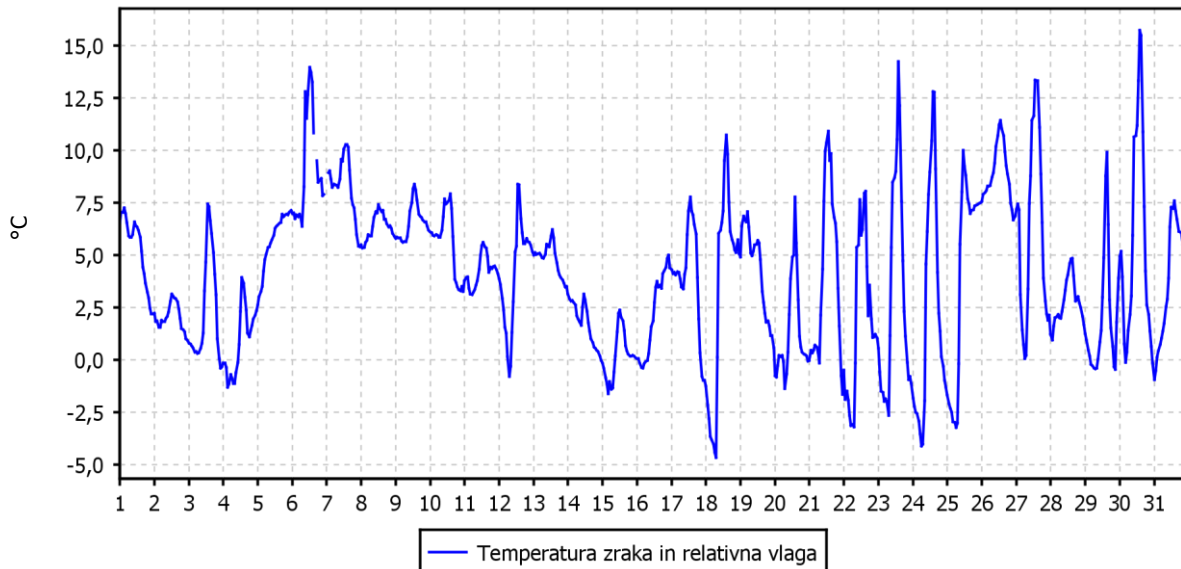
TEMPERATURA	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
-50.0 do 0.0 °C	105	14	0	0
0.0 do 3.0 °C	197	27	12	39
3.0 do 6.0 °C	206	28	13	42
6.0 do 9.0 °C	177	24	5	16
9.0 do 12.0 °C	41	6	1	3
12.0 do 15.0 °C	13	2	0	0
15.0 do 18.0 °C	2	0	0	0
18.0 do 21.0 °C	0	0	0	0
21.0 do 24.0 °C	0	0	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	741	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 %	9	1	0	0
30.0 do 40.0 %	17	2	0	0
40.0 do 50.0 %	23	3	0	0
50.0 do 60.0 %	44	6	1	3
60.0 do 70.0 %	80	11	6	19
70.0 do 80.0 %	107	14	6	19
80.0 do 90.0 %	109	15	11	35
90.0 do 100.0 %	352	48	7	23
Skupaj	741	100	31	100

URNE VREDNOSTI - Temperatura zraka

Zadobrova

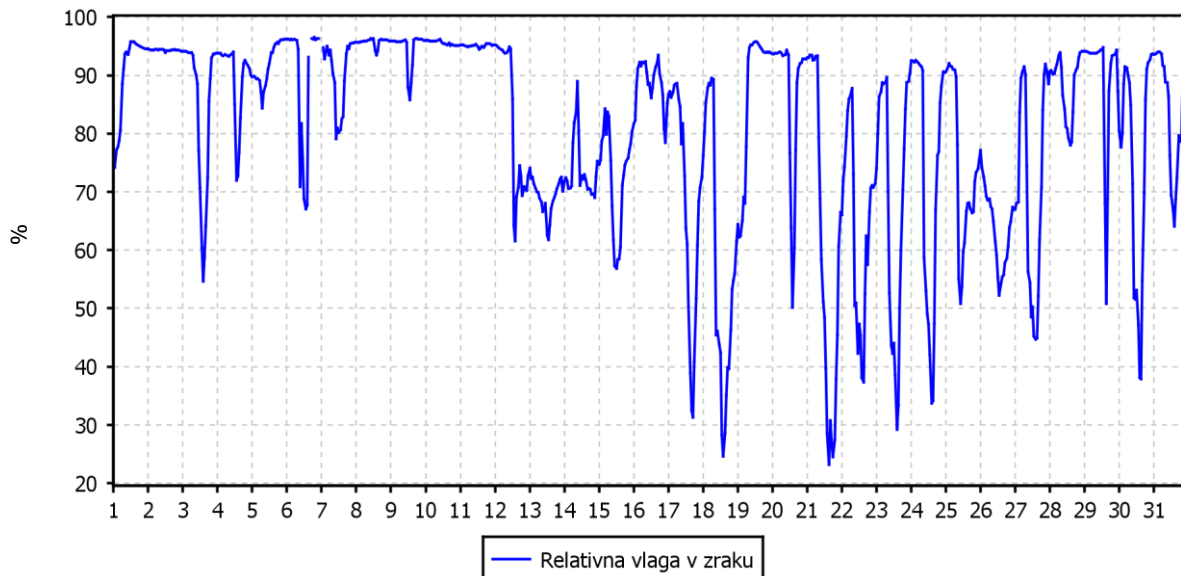
01.01.2018 do 01.02.2018



URNE VREDNOSTI - Relativna vlaga v zraku

Zadobrova

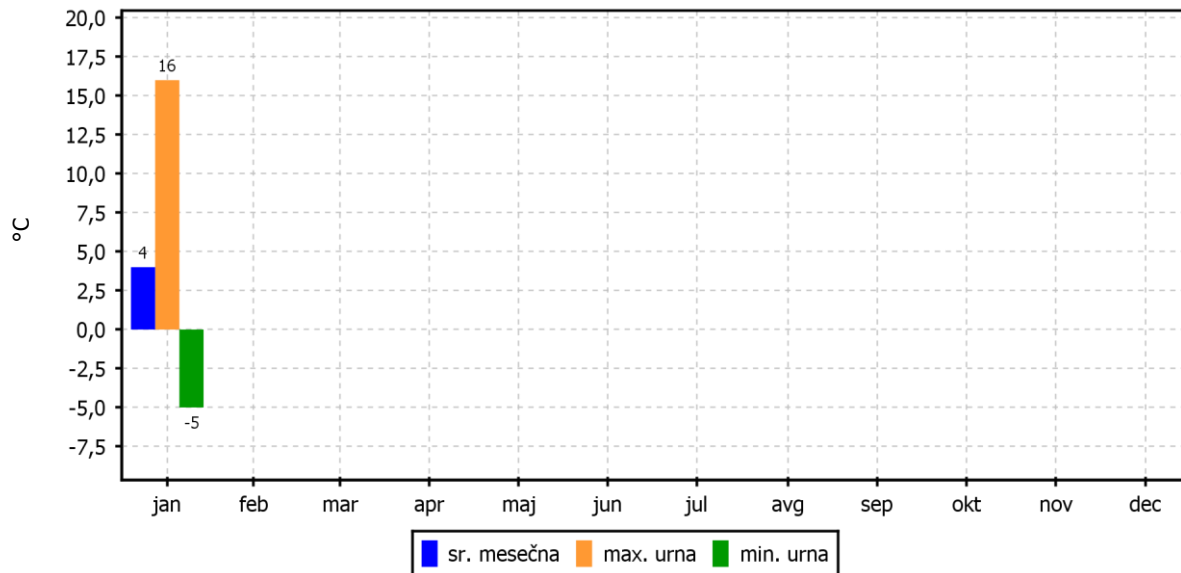
01.01.2018 do 01.02.2018



TEMPERATURA ZRAKA

Zadobrova

01.01.2018 do 01.01.2019



2.2.3 Pregled hitrosti in smeri vetra

Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o.
 Obdobje meritev: 01.01.2018 do 01.02.2018

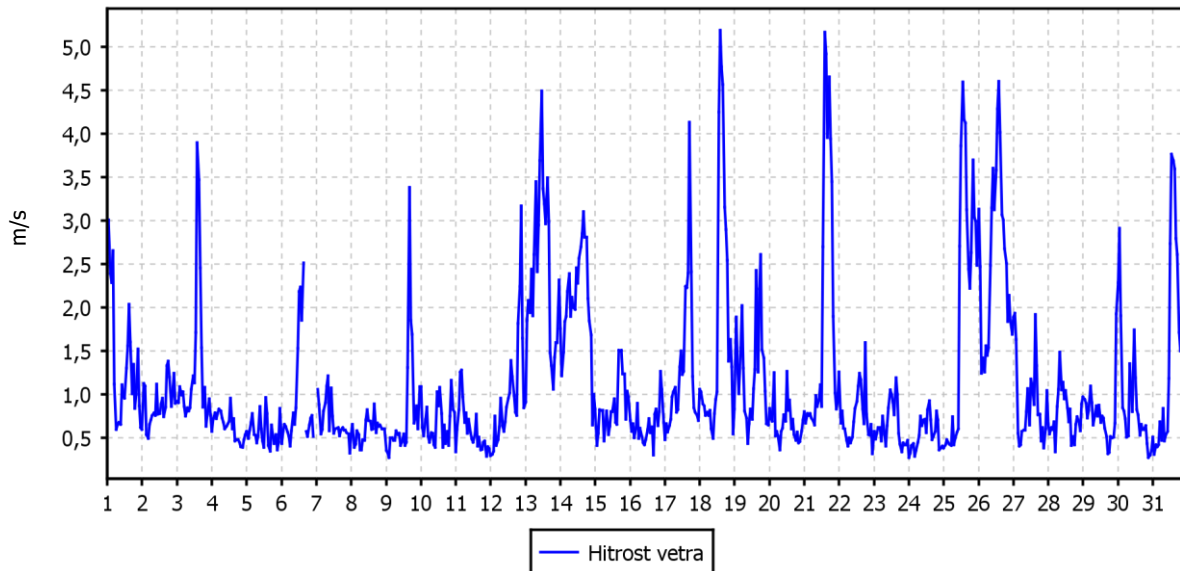
Razpoložljivih urnih podatkov:	741	100%
Maksimalna urna hitrost:	5 m/s	18.01.2018 14:00:00
Minimalna urna hitrost:	0 m/s	09.01.2018 02:00:00
Srednja hitrost v obdobju:	1 m/s	
Brezvetrje (0,0-0,1 m/s):	0	

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	5	9	17	4	1	1	0	1	0	0	38	51
NNE	0	5	6	13	9	0	1	0	0	0	0	34	46
NE	0	7	18	24	10	0	0	0	0	0	0	59	80
ENE	0	6	17	10	6	1	0	0	0	0	0	40	54
E	0	11	16	15	9	4	2	1	0	0	0	58	78
ESE	0	14	14	23	5	12	14	7	0	0	0	89	120
SE	0	15	23	8	4	1	4	0	0	0	0	55	74
SSE	0	17	18	10	4	0	3	0	0	0	0	52	70
S	0	8	13	12	3	4	0	0	0	0	0	40	54
SSW	0	4	8	7	6	0	1	0	0	0	0	26	35
SW	0	9	6	6	3	3	0	0	0	0	0	27	36
WSW	0	3	4	2	3	6	4	3	0	0	0	25	34
W	0	6	6	6	4	5	6	12	1	0	0	46	62
WNW	0	6	9	11	6	4	12	10	0	0	0	58	78
NW	0	3	12	5	16	2	6	3	0	0	0	47	63
NNW	0	7	11	11	5	4	3	6	0	0	0	47	63
SKUPAJ	0	126	190	180	97	47	57	42	2	0	0	741	1000

URNE VREDNOSTI - Hitrost vetra

Zadobrova

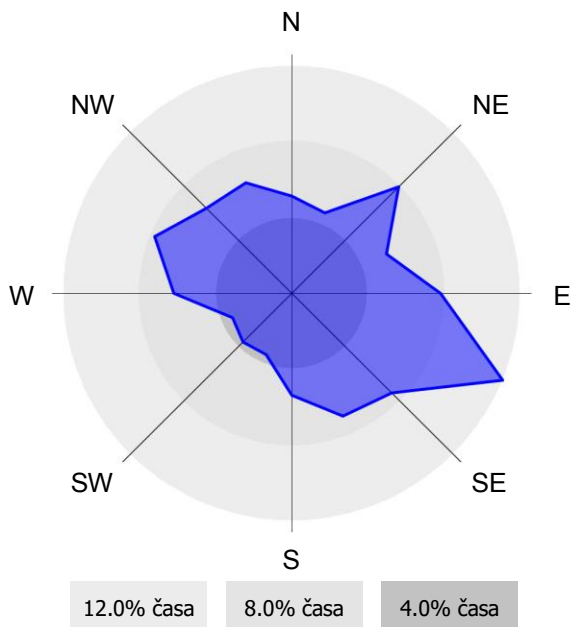
01.01.2018 do 01.02.2018



ROŽA VETROV

Zadobrova

01.01.2018 do 01.02.2018



3. ZAKLJUČEK

POVZETEK

Meritve onesnaženosti zraka in meteoroloških parametrov so bile opravljene z merilnim sistemom monitoringa kakovosti zunanjega zraka podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. na lokaciji Zadobrova. Merilne lokacije so v upravljanju strokovnega osebja EIMV. Postopke za izvajanje meritev in QA/QC postopke je predpisal EIMV. Izdelal je tudi obdelavo rezultatov meritev in potrdil njihovo veljavnost.

V poročilu so za mesec januar 2018 podani rezultati urnih in dnevnih vrednosti za parametre SO₂, NO₂, NO_x, O₃ in delce PM₁₀ ter statistična analiza v skladu s predpisano zakonodajo. Podani so tudi rezultati meritev meteoroloških parametrov v tem času na teh lokacijah.

V mesecu januarju 2018 je bilo izmerjeno več kot, ali 90% pravilnih rezultatov urnih koncentracij SO₂ v zraku, zato rezultati sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih podatkov meritev SO₂ monitoringa kakovosti zunanjega zraka podjetja Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o.. Urna mejna vrednost (350 µg/m³) in dnevna mejna vrednost SO₂ (125 µg/m³) nista bili preseženi. Maksimalna urna koncentracija SO₂ je znašala 10 µg/m³, maksimalna dnevna koncentracija 5 µg/m³. Srednja mesečna koncentracija je znašala 3 µg/m³. Vrednost indeksa kakovosti zraka (CAQI) za ta parameter je zelo nizek. Onesnaženje z SO₂ je bilo največje iz zahoda. Največji deleži so bili iz smeri W in WSW. Naprava TE-TOL leži v smeri SW.

V mesecu januarju 2018 je bilo izmerjeno več kot, ali 90% pravilnih rezultatov urnih koncentracij NO₂ v zraku, zato rezultati sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih podatkov meritev NO₂ monitoringa kakovosti zunanjega zraka podjetja Energetika Ljubljana d.o.o.. 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 je znašala 83 µg/m³, maksimalna dnevna koncentracija 43 µg/m³. Srednja mesečna koncentracija je znašala 28 µg/m³. Vrednost indeksa kakovosti zraka (CAQI) za ta parameter je nizek. Onesnaženje z NO₂ je bilo največje iz jugozahoda. Največji deleži so iz smeri WSW in SSW. Naprava TE-TOL leži v smeri SW.

V mesecu januarju 2018 je bilo izmerjeno več kot 90% pravilnih rezultatov urnih koncentracij O₃ v zraku, zato rezultati sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih podatkov meritev O₃ monitoringa kakovosti zunanjega zraka podjetja Energetika Ljubljana d.o.o.. Opozorilna vrednost (180 µg/m³), alarmna vrednost (240 µg/m³) in ciljna vrednost za varovanje zdravja ljudi (120 µg/m³) O₃ na obeh. Maksimalna urna koncentracija O₃ je znašala 66 µg/m³, maksimalna dnevna koncentracija 38 µg/m³. Srednja mesečna koncentracija je znašala 11 µg/m³. Vrednost indeksa kakovosti zraka (CAQI) za ta parameter je nizek. Ozon je v največji meri prihajal iz zahoda. Največji deleži so iz smeri W, WNW in WSW. Naprava TE-TOL leži v smeri SW.

V mesecu januarju 2018 je bilo izmerjeno več kot 90% pravilnih rezultatov urnih koncentracij delcev PM₁₀ v zraku, zato rezultati sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih podatkov meritev delcev PM₁₀ monitoringa kakovosti zunanjega zraka podjetja Energetika Ljubljana d.o.o.. Dnevna mejna vrednost (50 µg/m³) nista bili preseženi. Maksimalna urna koncentracija delcev PM₁₀ je znašala 83 µg/m³, maksimalna dnevna koncentracija 42 µg/m³. Srednja mesečna koncentracija je znašala 22 µg/m³. Vrednost indeksa kakovosti zraka (CAQI) za ta parameter je nizek. Onesnaženje z delci PM₁₀ je bilo največje iz jugo-vzhoda in jugo-zahoda. Največji deleži so iz smeri SW, SSE in SE. Naprava TE-TOL leži v smeri SW.