



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 2020

220245-B.20-1
Ljubljana, april 2020



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR

Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo
Ljubljana
Oddelek za okolje

Št. poročila: 220245-B.20-1

JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.

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

januar 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 Elektroinštituta Milan Vidmar. 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:	Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o. Ljubljana, Verovškova 62
Odgovorna oseba naročnika:	Irena DEBELJAK, univ. dipl. inž. kem. inž.
Št. delovnega naloga:	220 245
Št. poročila:	220245-B.20-1
Naslov poročila:	Mesečna ocena celotne obremenitve zunanje 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. Kris ALATIČ, inž. meh
Datum izdelave:	APRIL 2020
Seznam prejemnikov poročila:	<i>elektronska verzija</i> Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., Oddelek za varstvo okolja MOL Dostopno na: www.gtd-eimv.si 1 x elektronska verzija 1 x elektronska verzija <i>Tiskana verzija</i> Elektroinštitut Milan Vidmar - arhiv 1 x tiskana verzija

Vodja oddelka:

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



JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.
MESEČNA OCENA CELOTNE OBREMENITVE ZUNANJEGA ZRAKA NA OBMOČJU VREDNOTENJA – januar 2020,
220245-B.20-1



IZVLEČEK:

V poročilu so podani rezultati meritev monitoringa kakovosti zunanjskega zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o.. Meritve se nanašajo na januar 2020. Vključeni so rezultati meritev kakovosti zunanjskega 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 na lokaciji (Zadobrova 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 (Zadobrova 99%) 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 (Zadobrova 98%) 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 (Zadobrova 100%) 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 4 krat.

Poročilo zajema tudi rezultate meritev prašnih delcev na prekladalni enoti. Merilnik je lociran na območju Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o.

V poročilu pa so zgolj informativne narave prikazane tudi meritve koncentracij onesnažil prašnih delcev na merilnem mestu ARSO Bežigrad



JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.
MESEČNA OCENA CELOTNE OBREMENITVE ZUNANJEGA ZRAKA NA OBMOČJU VREDNOTENJA – januar 2020,
220245-B.20-1

KAZALO VSEBINE

1.	UVOD	9
1.1	KAKOVOST ZUNANJEGA ZRAKA	9
1.1.1	ZAKONSKE OSNOVE.....	9
1.1.2	LOKACIJA MERILNEGA MESTA 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 - ZADOBROVA	15
2.1	Meritve kakovosti zraka	15
2.1.1	Pregled koncentracij v zraku: SO ₂	17
2.1.3	Pregled koncentracij v zraku: NO ₂	20
2.1.5	Pregled koncentracij v zraku: NO _x	23
2.1.7	Pregled koncentracij v zraku: O ₃	26
2.1.9	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.	REZULTATI MERITEV DELCEV NA PREKLADALNI NAPRAVI.....	37
3.1.1	Izmerjene vrednosti PM ₁₀	37
3.1.2	Izmerjene vrednosti PM _{2,5}	40
4.	INFORMATIVNI REZULTATI MERITEV ARSO - BEŽIGRAD	43
4.1.1	Pregled koncentracij v zraku: SO ₂	43
4.1.3	Pregled koncentracij v zraku: NO ₂	46
4.1.5	Pregled koncentracij v zraku: NO _x	49
4.1.7	Pregled koncentracij v zraku: O ₃	52
4.1.9	Pregled koncentracij v zraku: PM ₁₀	55
5.	ZAKLJUČEK	59



JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.
MESEČNA OCENA CELOTNE OBREMENITVE ZUNANJEGA ZRAKA NA OBMOČJU VREDNOTENJA – januar 2020,
220245-B.20-1

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 zunanje zraka.

1.1 KAKOVOST ZUNANJEGA ZRAKA

1.1.1 ZAKONSKE OSNOVE

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

Z vstopom Slovenije v Evropsko unijo pa so postale obvezujoče tudi Direktive Evropske unije s področja kakovosti zunanje zraka, ki jih Slovenija privzema v svojo zakonodajo: Direktiva Sveta 1996/62/ES o presoji in upravljanju kakovosti zunanje zraka, Direktiva Sveta 2002/3/ES o ozonu v zunanjem zraku, Direktiva Sveta 1999/30/ES o mejnih vrednostih žvepovega 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 zunanje 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 LOKACIJA MERILNEGA MESTA IN OPREMA

Monitoring kakovosti zunanje 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 zunanje 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 zunanega zraka:

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

Klasifikacija merilnih mest v monitoringu kakovosti zunanega 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: Lokacije merilne postaje kakovosti zunanega zraka Zadobrova in ARSO Vir: Google Earth (2018)

V monitoringu kakovosti zunanega 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 lebdječih 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, januar 2020. Ustreznost meritev kakovosti zunanjšega 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 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 2020.

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 zunanjega 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 ciljnim 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

Zakon o državni meteorološki, hidrološki, oceanografski in seizmološki službi (ZDMHS) (Ur.l. RS, št. 60/17), 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 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.

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
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. Ustreznost meritev kakovosti zunanjšega 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 zunanjšega zraka (Ur.l. RS, št. 55/2011 s spremembami) in Programom monitoringa kakovosti zunanjšega zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. za leto 2020.

2. REZULTATI MERITEV - ZADOBROVA

2.1 Meritve kakovosti zraka

Pregled preseženih vrednosti: SO₂ januar 2020

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

Pregled preseženih vrednosti: NO₂ januar 2020

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

Pregled preseženih vrednosti: O₃ januar 2020

	nad OV	AV	nad VZL	podatkov
postaja	urne v.	urne v.	8 urne v.	%
Zadobrova	0	0	0	100

Pregled preseženih vrednosti: delci PM₁₀ januar 2020

	nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	-	-	4	100

Pregled preseženih vrednosti: SO₂ do januar 2020

		nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	meritve od	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	01.01.2020	0	0	0	100

Pregled preseženih vrednosti: NO₂ do januar 2020

		nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	meritve od	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	01.01.2020	0	0	-	99

Pregled preseženih vrednosti: delci PM₁₀ do januar 2020

		nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	meritve od	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	01.01.2020	-	-	4	100

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

postaja	2018	2019	2020
Zadobrova	3	3	2

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

postaja	2018	2019	2020
Zadobrova	28	28	32

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

postaja	2018	2019	2020
Zadobrova	69	60	89

Pregled srednjih koncentracij: O₃ (µg/m³) za januar 2020 in pretekla leta

postaja	2018	2019	2020
Zadobrova	11	18	6

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

postaja	2018	2019	2020
Zadobrova	22	31	37

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

postaja	*
Zadobrova	3

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

postaja	**
Zadobrova	31

2.1.1 Pregled koncentracij v zraku: SO₂

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.02.2020

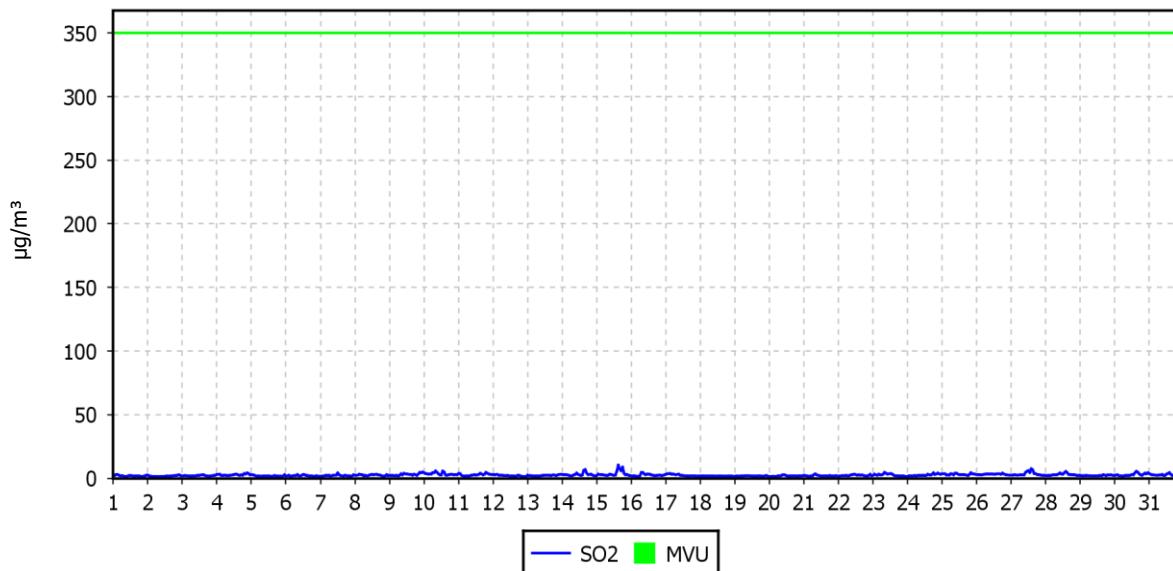
Razpoložljivih urnih podatkov:	744	100%
Maksimalna urna koncentracija:	10 µg/m ³	15.01.2020 16:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	4 µg/m ³	15.01.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	2 µg/m ³	18.01.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	2 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 350 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 1.0 µg/m ³	0	0	0	0
1.0 do 2.0 µg/m ³	255	34	6	19
2.0 do 3.0 µg/m ³	338	45	19	61
3.0 do 4.0 µg/m ³	109	15	6	19
4.0 do 5.0 µg/m ³	27	4	0	0
5.0 do 7.5 µg/m ³	13	2	0	0
7.5 do 10.0 µg/m ³	1	0	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	744	100	31	100

URNE KONCENTRACIJE - SO₂

Zadobrova

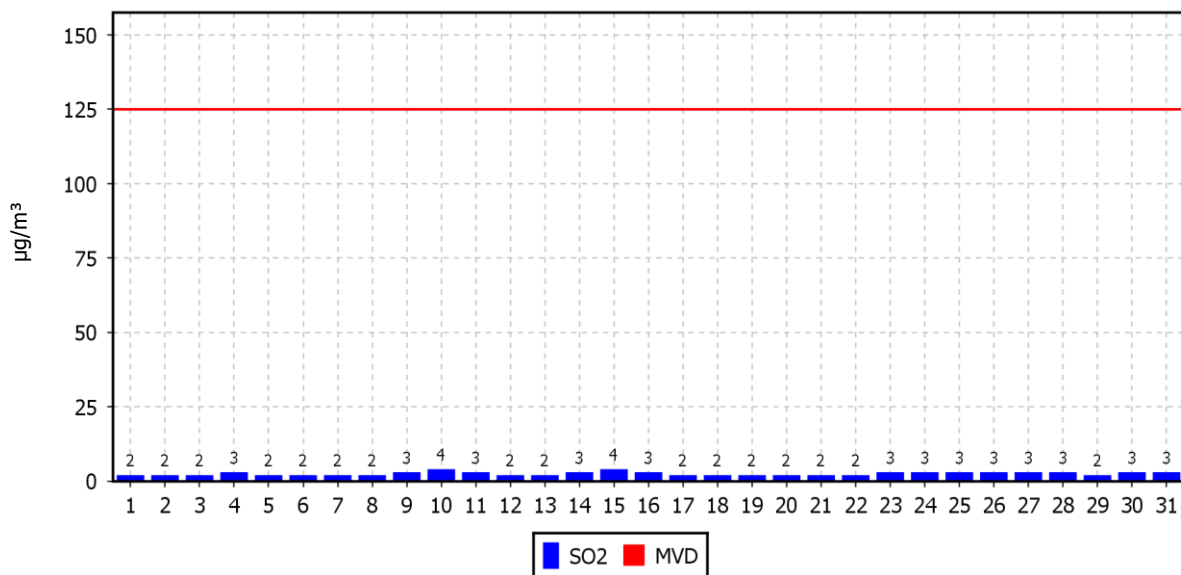
01.01.2020 do 01.02.2020



DNEVNE KONCENTRACIJE - SO₂

Zadobrova

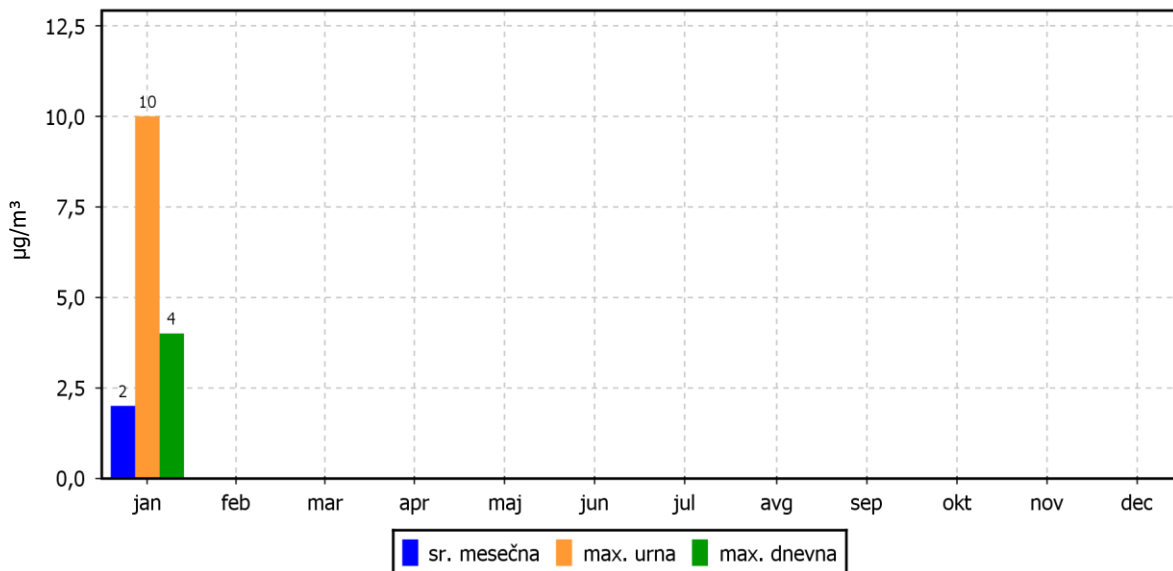
01.01.2020 do 01.02.2020



KONCENTRACIJE - SO₂

Zadobrova

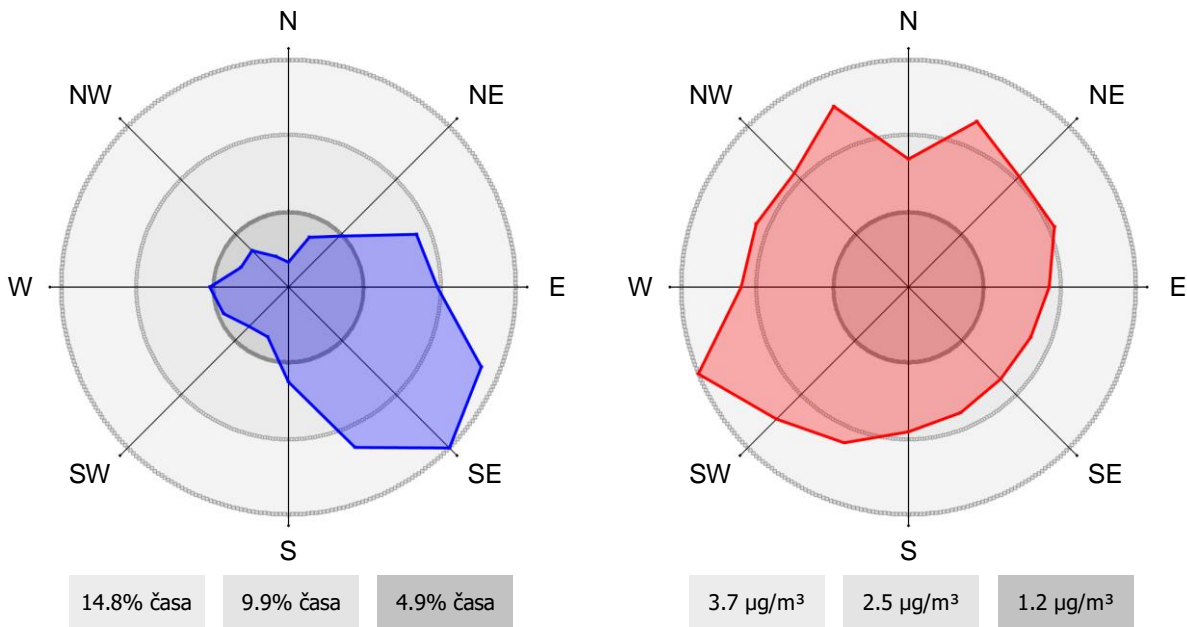
01.01.2020 do 01.01.2021



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2020 do 01.02.2020



2.1.3 Pregled koncentracij v zraku: NO₂

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.02.2020

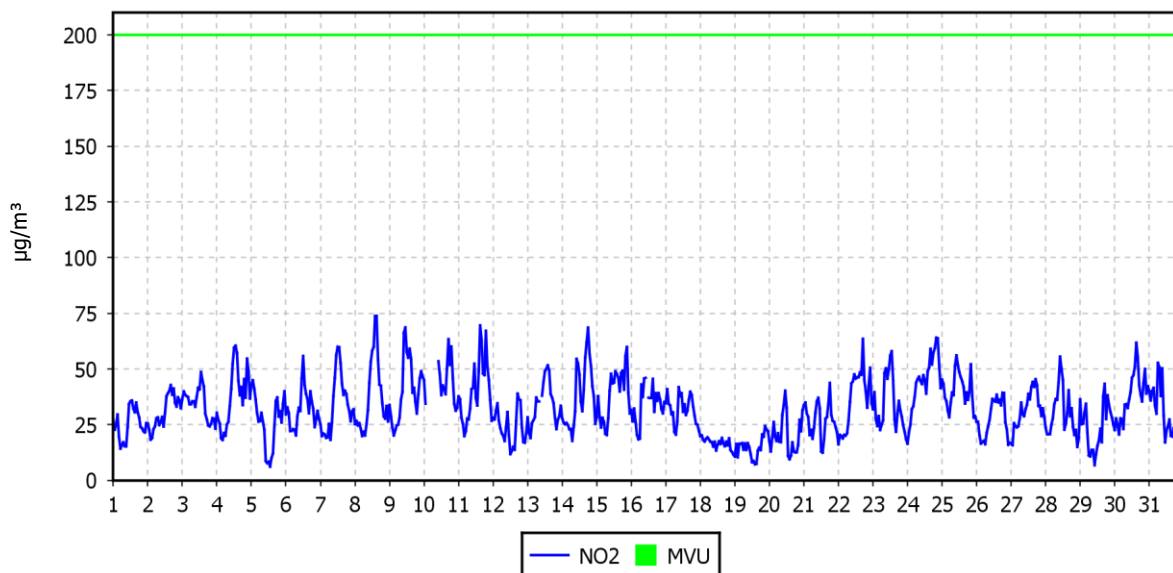
Razpoložljivih urnih podatkov:	734	99%
Maksimalna urna koncentracija:	74 µg/m ³	08.01.2020 16:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	45 µg/m ³	24.01.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	15 µg/m ³	19.01.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	32 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 200 µg/m ³ :	0	
Št. intervalov 3 zaporednih ur nad AV 400 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	60 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	32 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	11	1	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	31	4	1	3
15.0 do 20.0 µg/m ³	81	11	1	3
20.0 do 25.0 µg/m ³	109	15	3	10
25.0 do 30.0 µg/m ³	120	16	4	13
30.0 do 35.0 µg/m ³	98	13	11	37
35.0 do 40.0 µg/m ³	107	15	6	20
40.0 do 45.0 µg/m ³	63	9	4	13
45.0 do 50.0 µg/m ³	47	6	0	0
50.0 do 60.0 µg/m ³	51	7	0	0
60.0 do 80.0 µg/m ³	16	2	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 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	734	100	30	100

URNE KONCENTRACIJE - NO₂

Zadobrova

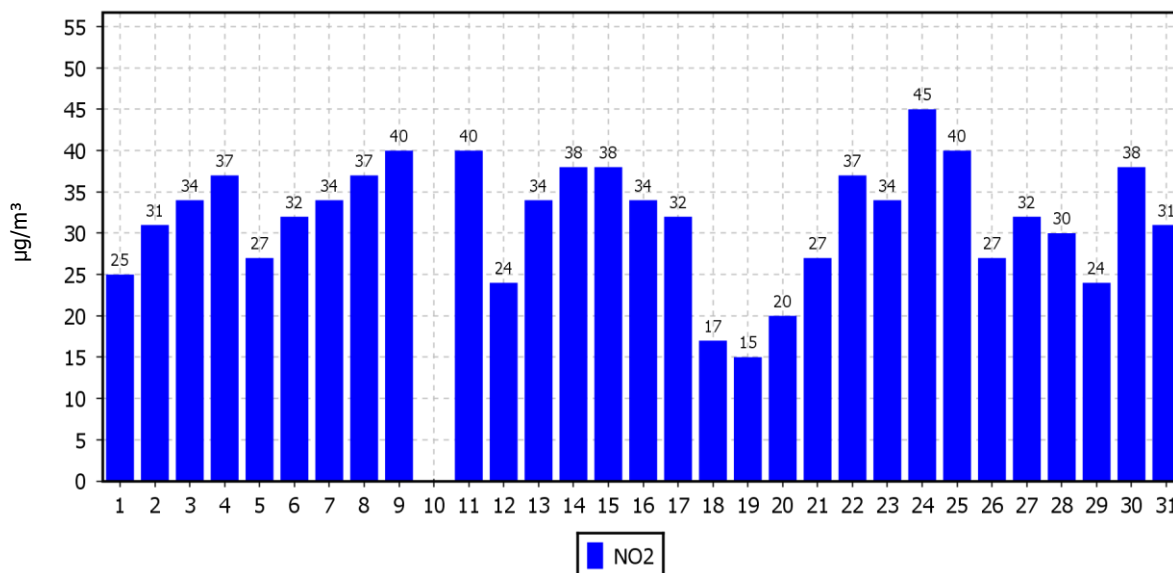
01.01.2020 do 01.02.2020



DNEVNE KONCENTRACIJE - NO₂

Zadobrova

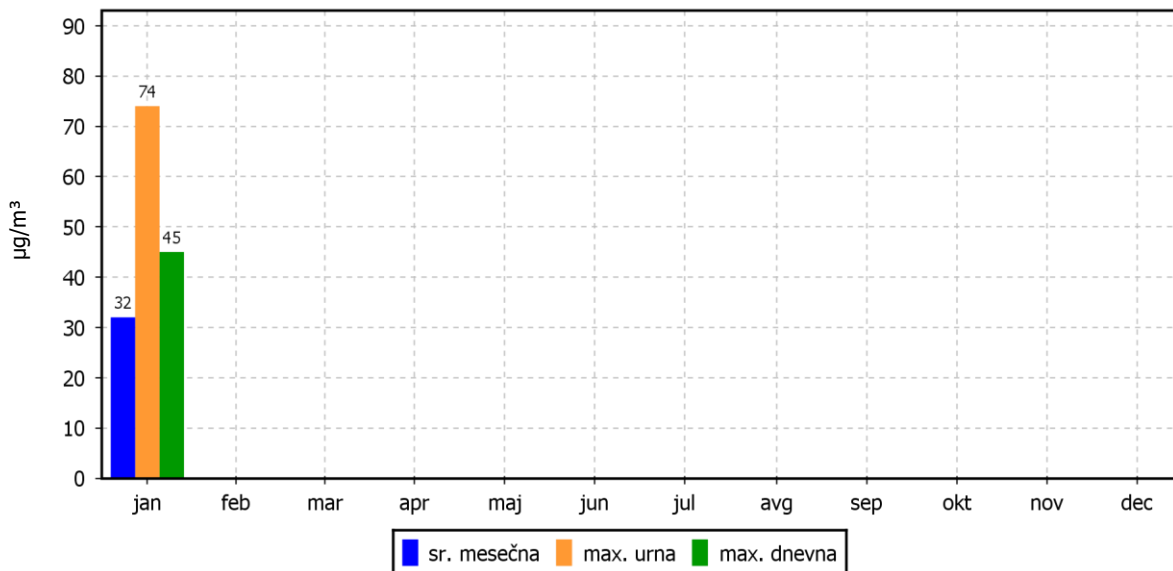
01.01.2020 do 01.02.2020



KONCENTRACIJE - NO₂

Zadobrova

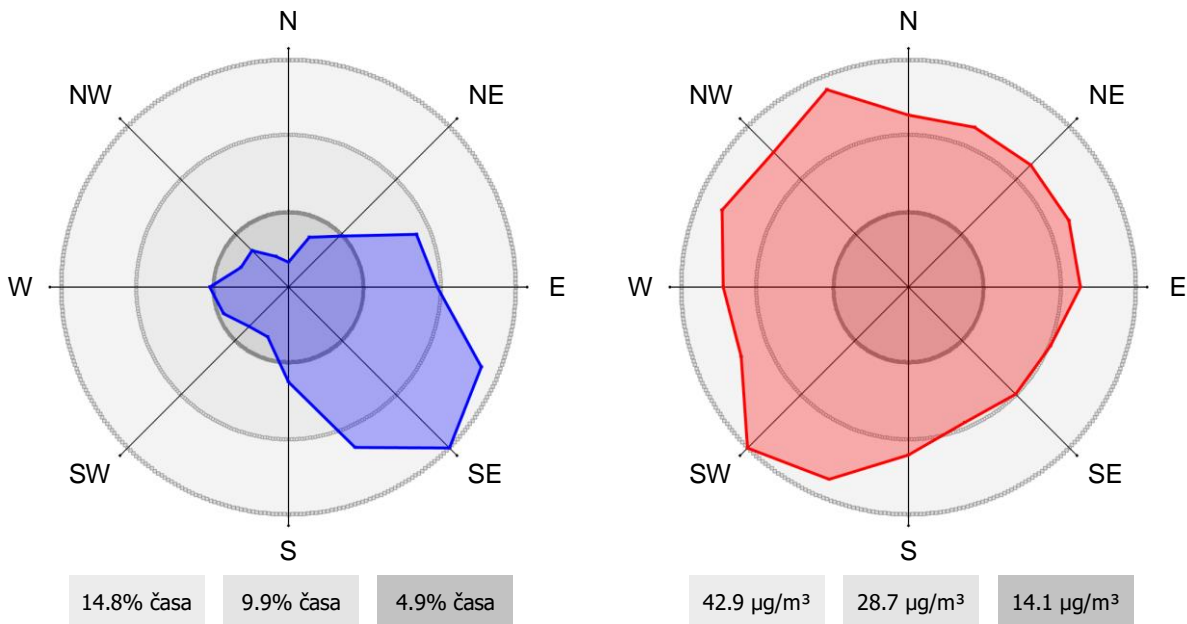
01.01.2020 do 01.01.2021



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2020 do 01.02.2020



2.1.5 Pregled koncentracij v zraku: NO_x

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.02.2020

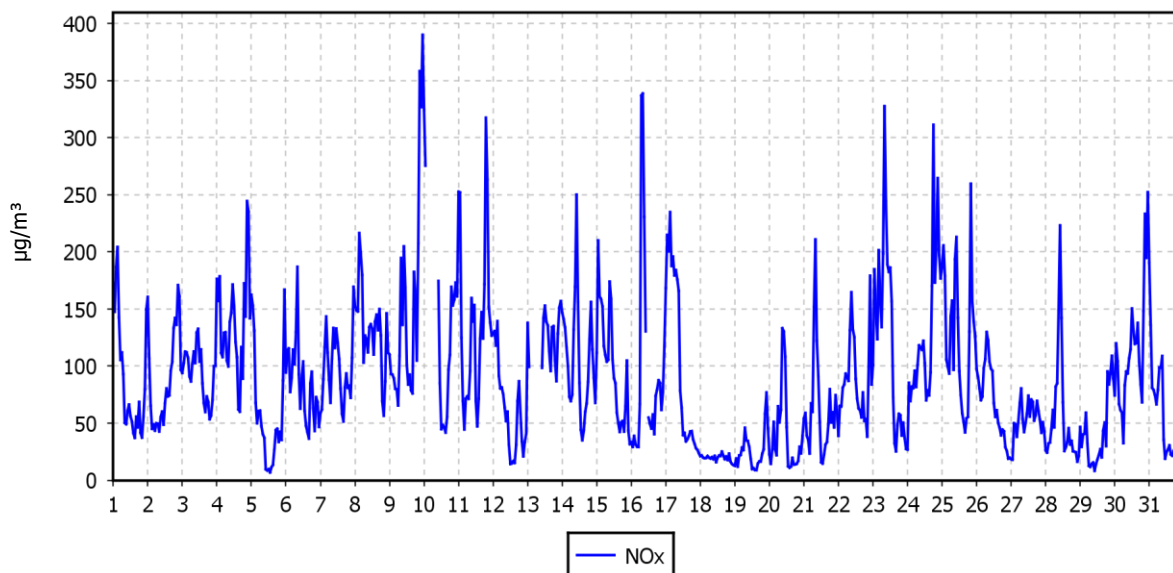
Razpoložljivih urnih podatkov:	727	98%
Maksimalna urna koncentracija:	390 µg/m ³	10.01.2020 00:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	149 µg/m ³	09.01.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	20 µg/m ³	18.01.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	89 µg/m ³	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	252 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	88 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	8	1	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	22	3	0	0
15.0 do 20.0 µg/m ³	28	4	1	3
20.0 do 25.0 µg/m ³	33	5	0	0
25.0 do 30.0 µg/m ³	29	4	1	3
30.0 do 35.0 µg/m ³	24	3	0	0
35.0 do 40.0 µg/m ³	21	3	0	0
40.0 do 45.0 µg/m ³	32	4	2	7
45.0 do 50.0 µg/m ³	31	4	0	0
50.0 do 60.0 µg/m ³	55	8	4	14
60.0 do 80.0 µg/m ³	93	13	3	10
80.0 do 100.0 µg/m ³	89	12	8	28
100.0 do 120.0 µg/m ³	71	10	3	10
120.0 do 140.0 µg/m ³	59	8	6	21
140.0 do 160.0 µg/m ³	46	6	1	3
160.0 do 180.0 µg/m ³	32	4	0	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	18	2	0	0
200.0 do 250.0 µg/m ³	19	3	0	0
250.0 do 300.0 µg/m ³	8	1	0	0
300.0 do 400.0 µg/m ³	9	1	0	0
400.0 do 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	727	100	29	100

URNE KONCENTRACIJE - NO_x

Zadobrova

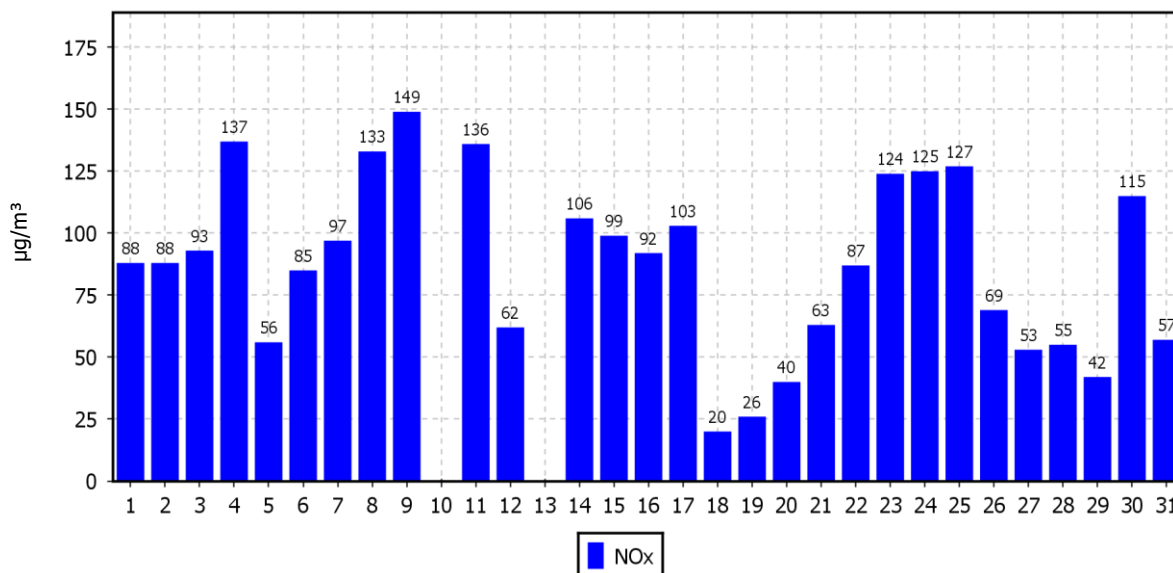
01.01.2020 do 01.02.2020



DNEVNE KONCENTRACIJE - NO_x

Zadobrova

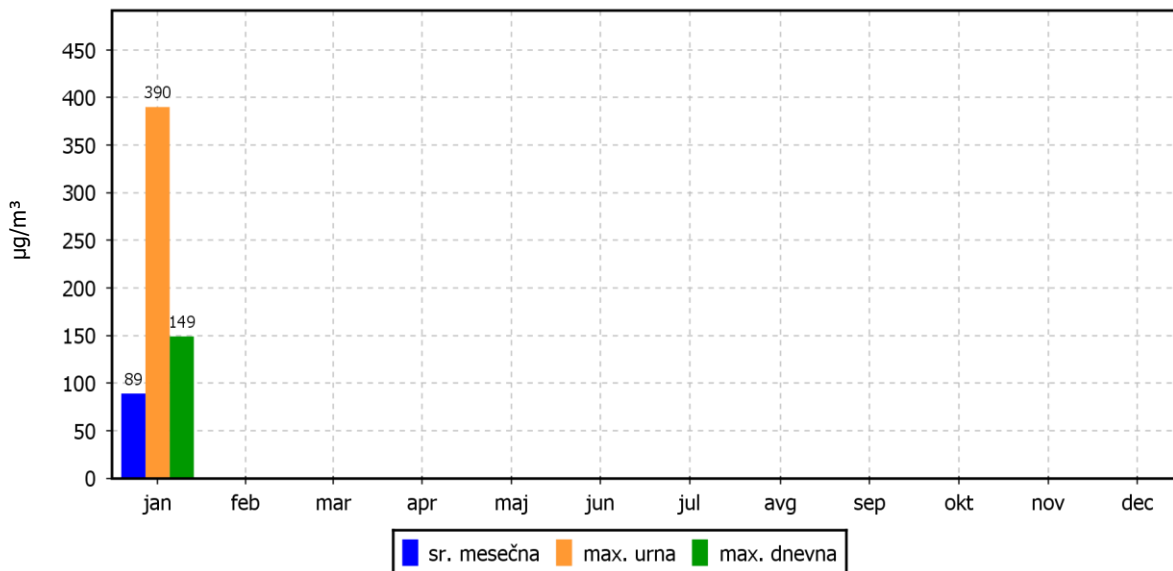
01.01.2020 do 01.02.2020



KONCENTRACIJE - NO_x

Zadobrova

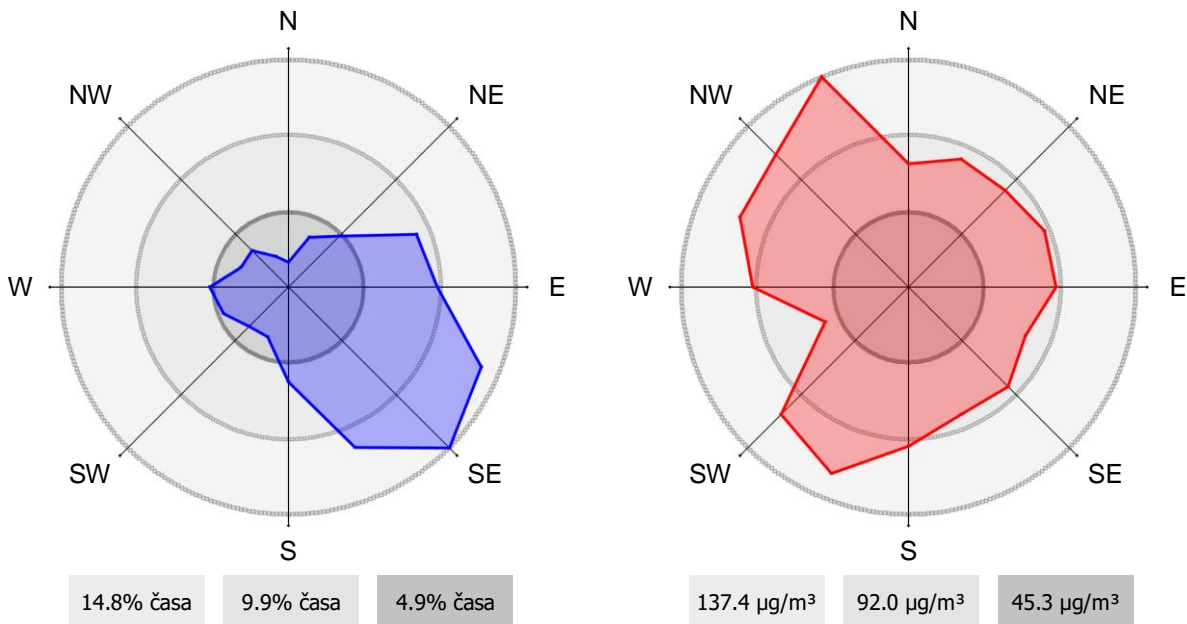
01.01.2020 do 01.01.2021



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2020 do 01.02.2020



2.1.7 Pregled koncentracij v zraku: O₃

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.02.2020

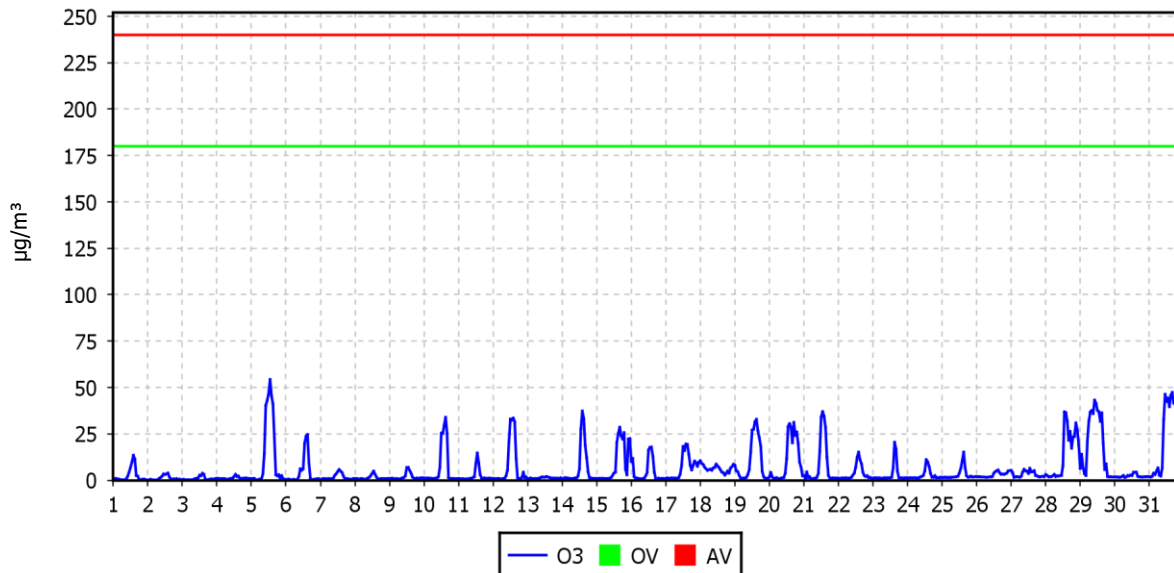
Razpoložljivih urnih podatkov:	744	100%
Maksimalna urna koncentracija:	54 µg/m ³	05.01.2020 14:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	23 µg/m ³	31.01.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	1 µg/m ³	03.01.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	6 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad OV 180 µg/m ³ :	0	
- nad AV 240 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	40 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	4 µg/m ³	
AOT40:		
- 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	663	89	30	97
20.0 do 40.0 µg/m ³	66	9	1	3
40.0 do 65.0 µg/m ³	15	2	0	0
65.0 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 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	744	100	31	100

URNE KONCENTRACIJE - O₃

Zadobrova

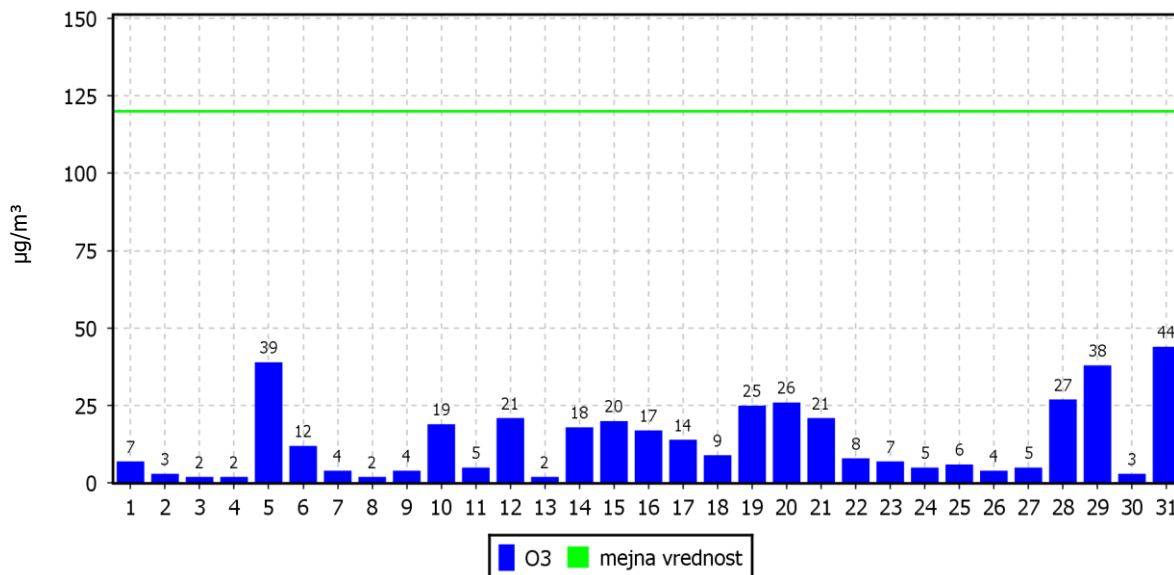
01.01.2020 do 01.02.2020



DNEVNE 8-URNE SREDNJE VREDNOSTI O₃

Zadobrova

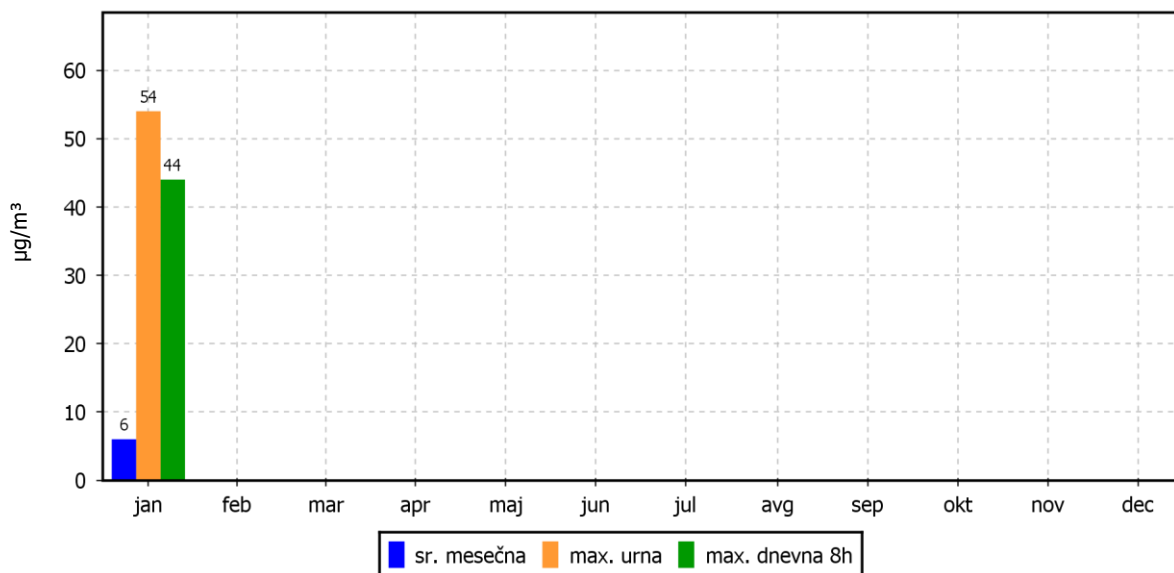
01.01.2020 do 01.02.2020



KONCENTRACIJE - O₃

Zadobrova

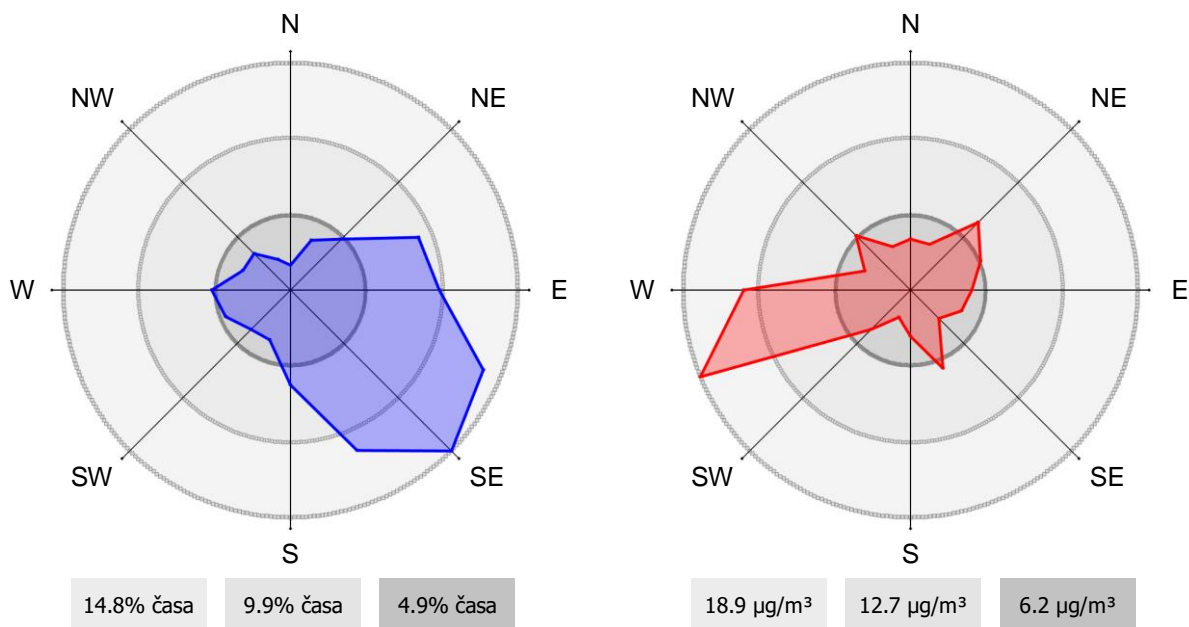
01.01.2020 do 01.01.2021



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2020 do 01.02.2020



2.1.9 Pregled koncentracij v zraku: PM₁₀

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.02.2020

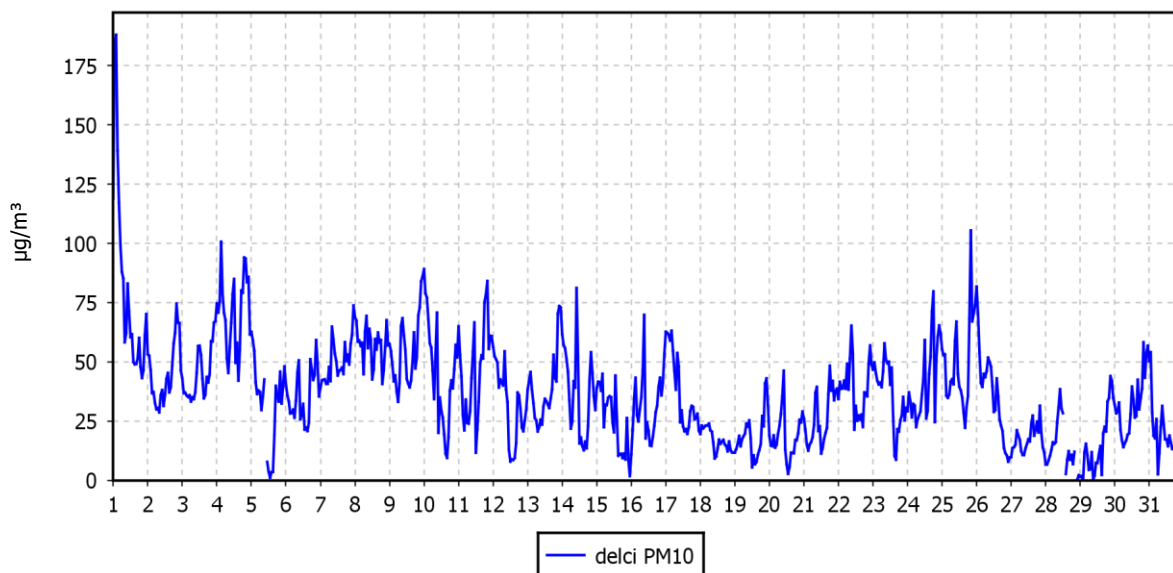
Razpoložljivih urnih podatkov:	741	100%
Maksimalna urna koncentracija:	188 µg/m ³	01.01.2020 03:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	81 µg/m ³	01.01.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	14 µg/m ³	28.01.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	37 µg/m ³	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad MVD 50 µg/m ³ :	4	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	85 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	36 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	18	2	0	0
5.0 do 10.0 µg/m ³	27	4	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	66	9	2	6
15.0 do 20.0 µg/m ³	63	9	4	13
20.0 do 25.0 µg/m ³	70	9	1	3
25.0 do 30.0 µg/m ³	64	9	2	6
30.0 do 35.0 µg/m ³	58	8	4	13
35.0 do 40.0 µg/m ³	73	10	7	23
40.0 do 45.0 µg/m ³	71	10	4	13
45.0 do 50.0 µg/m ³	51	7	3	10
50.0 do 60.0 µg/m ³	86	12	2	6
60.0 do 80.0 µg/m ³	71	10	1	3
80.0 do 100.0 µg/m ³	16	2	1	3
100.0 do 120.0 µg/m ³	4	1	0	0
120.0 do 140.0 µg/m ³	1	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	2	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	741	100	31	100

URNE KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

Zadobrova

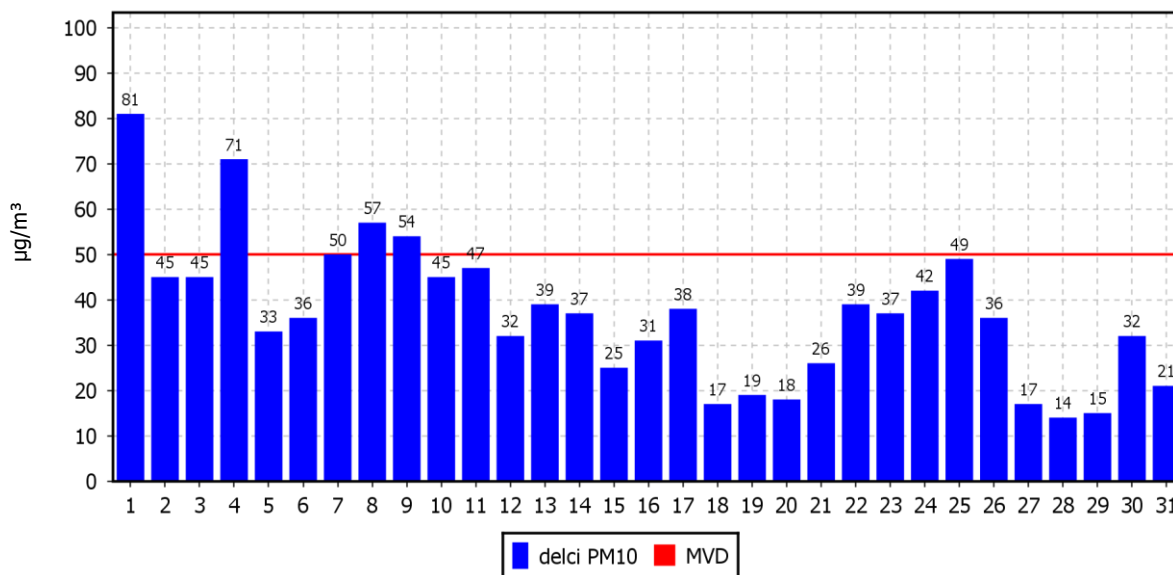
01.01.2020 do 01.02.2020



DNEVNE KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

Zadobrova

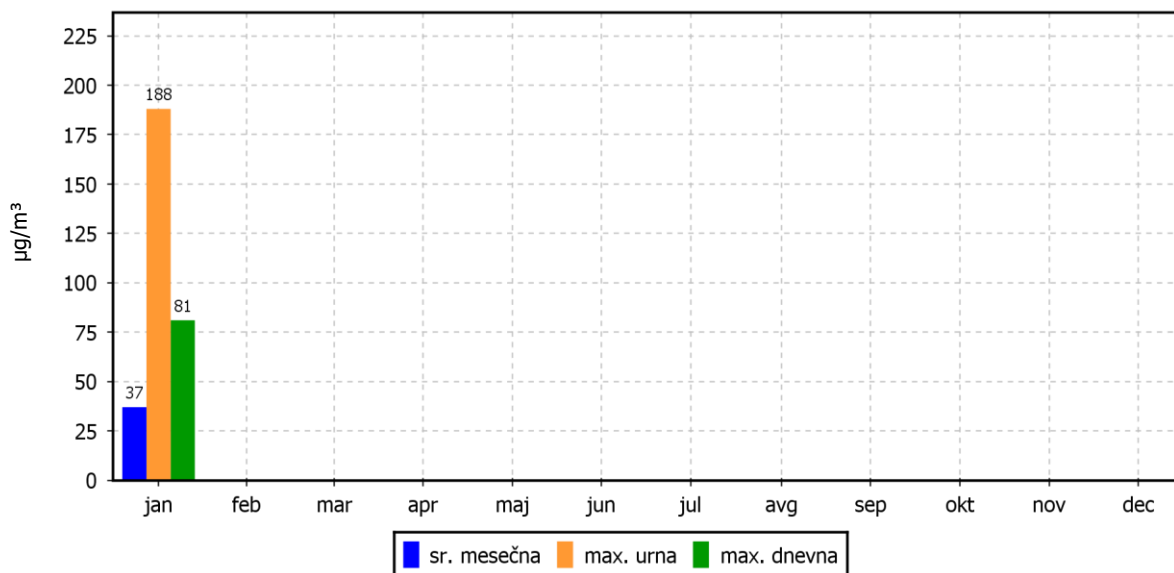
01.01.2020 do 01.02.2020



KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

Zadobrova

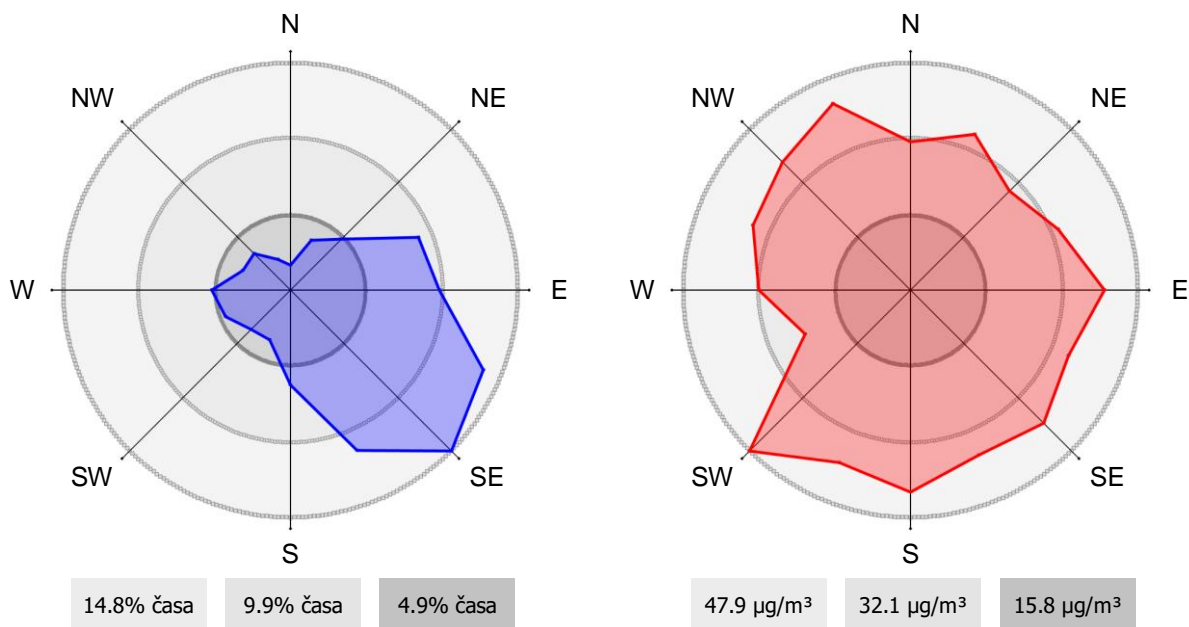
01.01.2020 do 01.01.2021



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2020 do 01.02.2020



2.2 Meteorološke meritve

2.2.1 Pregled temperature in relativne vlage v zraku

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.02.2020

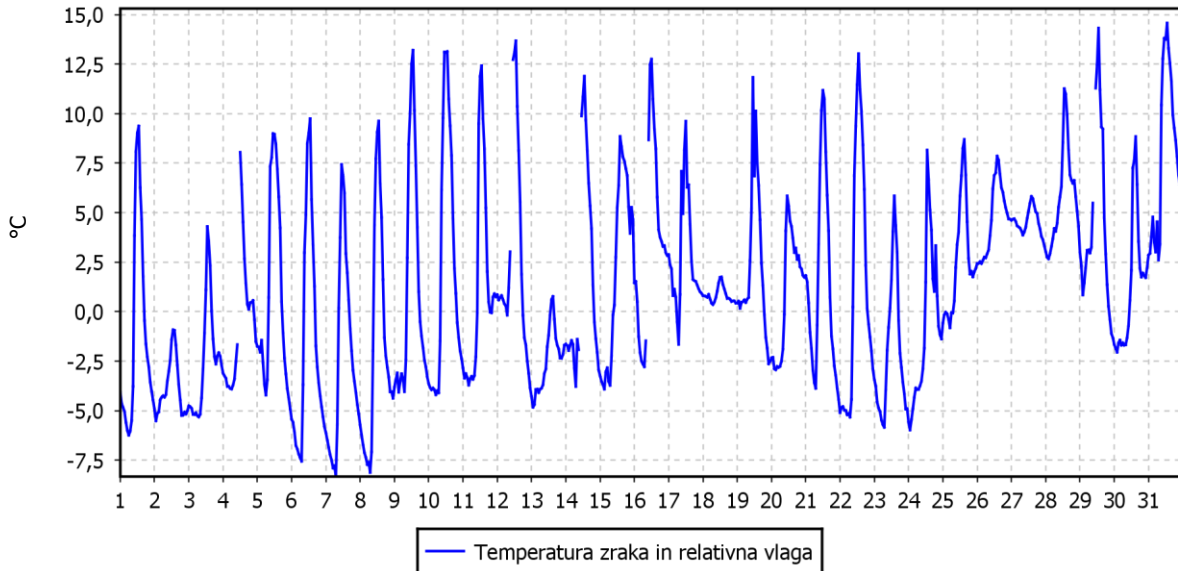
	TEMPERATURA		RELATIVNA VLAGA	
Razpoložljivih urnih podatkov	739	99%	744	100%
Maksimalna urna vrednost	15 °C	31.01.2020 13:00:00	99%	28.01.2020 17:00:00
Maksimalna dnevna vrednost	8 °C	31.01.2020	96%	27.01.2020
Minimalna urna vrednost	-8 °C	07.01.2020 07:00:00	37%	09.01.2020 13:00:00
Minimalna dnevna vrednost	-4 °C	02.01.2020	69%	31.01.2020
Srednja vrednost v obdobju	1 °C		83%	

TEMPERATURA	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
-50.0 do 0.0 °C	333	45	10	32
0.0 do 3.0 °C	159	22	15	48
3.0 do 6.0 °C	111	15	5	16
6.0 do 9.0 °C	74	10	1	3
9.0 do 12.0 °C	42	6	0	0
12.0 do 15.0 °C	20	3	0	0
15.0 do 18.0 °C	0	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	739	100	31	100
REL. VLAŽNOST	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
Razredi porazdelitve	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 %	3	0	0	0
40.0 do 50.0 %	39	5	0	0
50.0 do 60.0 %	62	8	0	0
60.0 do 70.0 %	47	6	1	3
70.0 do 80.0 %	66	9	11	35
80.0 do 90.0 %	151	20	12	39
90.0 do 100.0 %	376	51	7	23
Skupaj	744	100	31	100

URNE VREDNOSTI - Temperatura zraka

Zadobrova

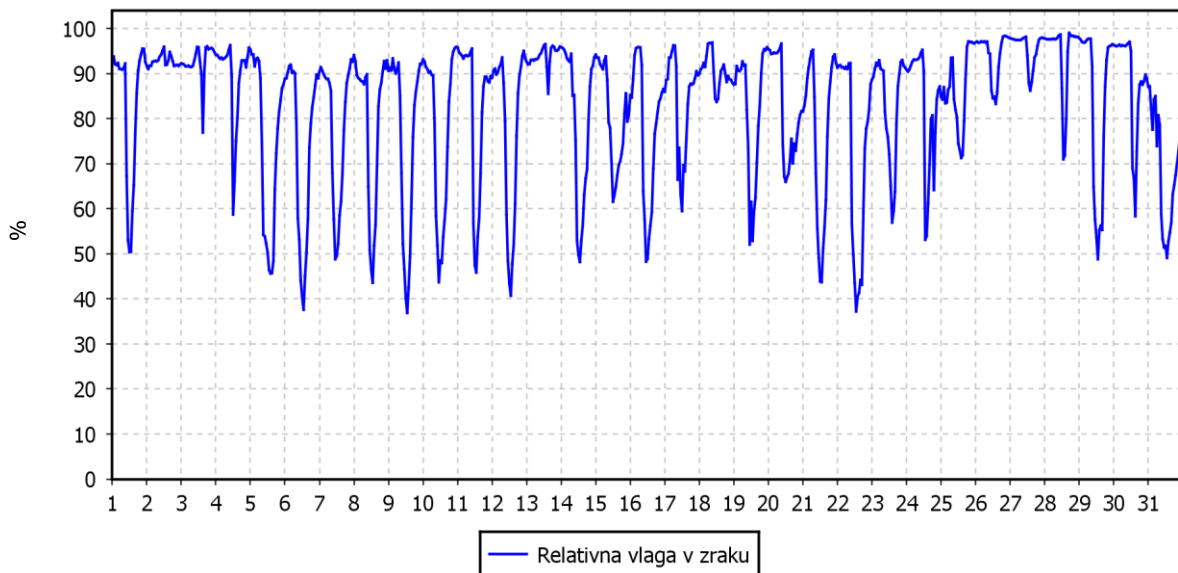
01.01.2020 do 01.02.2020



URNE VREDNOSTI - Relativna vlaga v zraku

Zadobrova

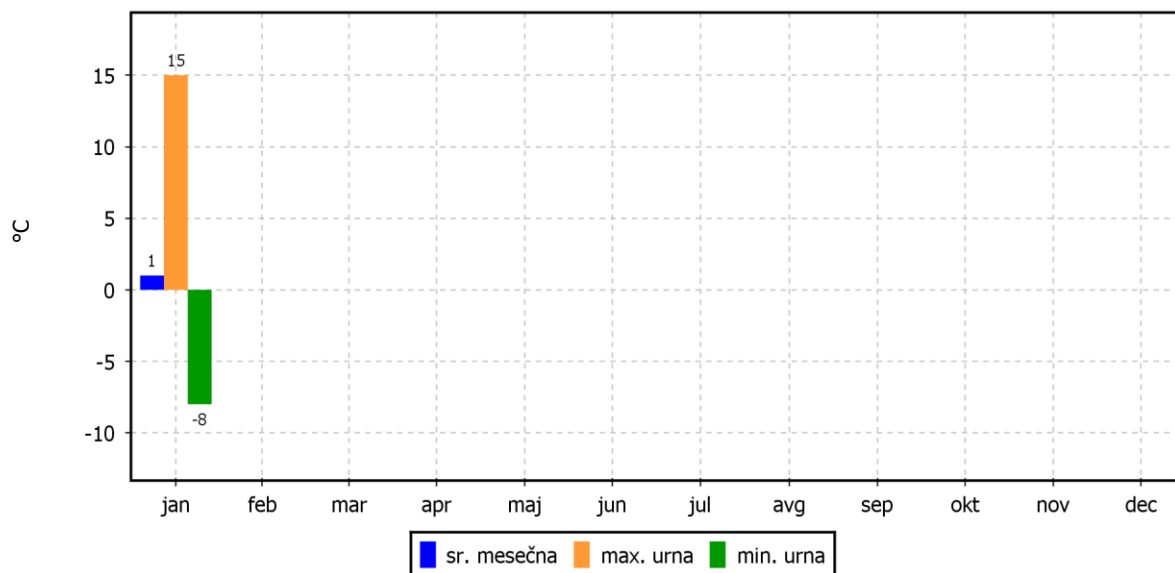
01.01.2020 do 01.02.2020



TEMPERATURA ZRAKA

Zadobrova

01.01.2020 do 01.01.2021



2.2.3 Pregled hitrosti in smeri vetra

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.02.2020

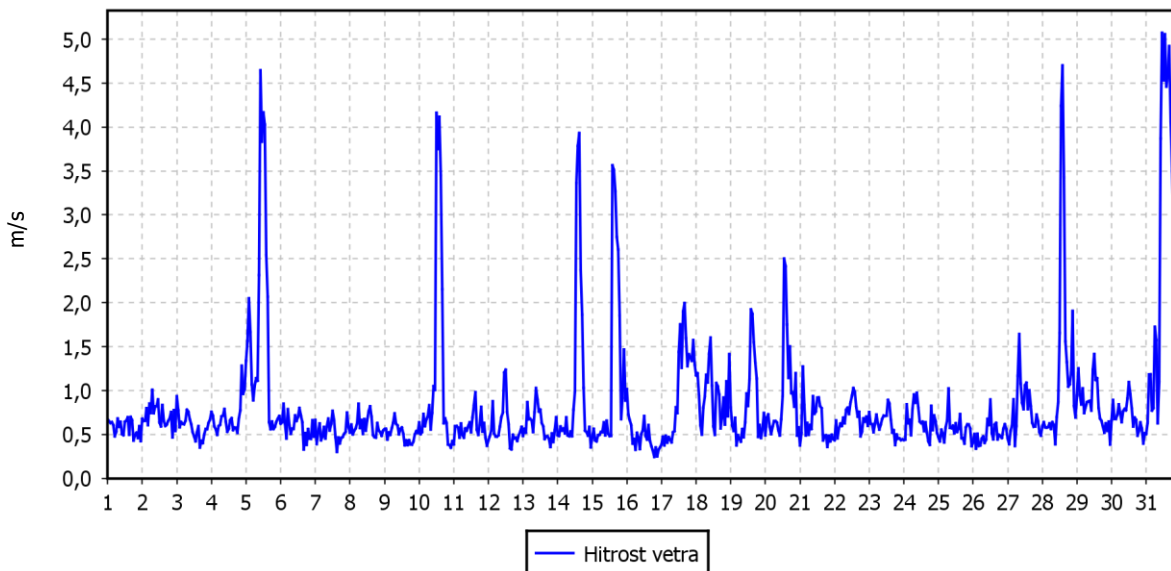
Razpoložljivih urnih podatkov:	744	100%
Maksimalna urna hitrost:	5 m/s	31.01.2020 11:00:00
Minimalna urna hitrost:	0 m/s	16.01.2020 19:00:00
Srednja hitrost v obdobju:	1 m/s	
Brezvetrje (0,0-0,1 m/s):	0	

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	1	5	5	1	0	0	0	0	0	0	12	16
NNE	0	6	6	9	5	0	0	0	0	0	0	26	35
NE	0	5	20	5	5	0	0	0	0	0	0	35	47
ENE	0	14	27	21	3	2	0	0	0	0	0	67	90
E	0	16	35	18	3	0	0	0	0	0	0	72	97
ESE	0	37	45	13	3	1	2	0	0	0	0	101	136
SE	0	26	58	16	7	2	1	0	0	0	0	110	148
SSE	0	23	27	14	10	4	2	4	0	0	0	84	113
S	0	10	22	5	6	2	1	0	0	0	0	46	62
SSW	0	7	13	6	0	0	0	0	0	0	0	26	35
SW	0	6	12	2	1	5	1	0	0	0	0	27	36
WSW	0	3	6	5	4	0	2	13	1	0	0	34	46
W	0	8	7	6	6	1	2	7	1	0	0	38	51
WNW	0	6	10	5	2	2	0	0	0	0	0	25	34
NW	0	6	8	7	2	2	0	0	0	0	0	25	34
NNW	0	4	6	3	2	1	0	0	0	0	0	16	22
SKUPAJ	0	178	307	140	60	22	11	24	2	0	0	744	1000

URNE VREDNOSTI - Hitrost vetra

Zadobrova

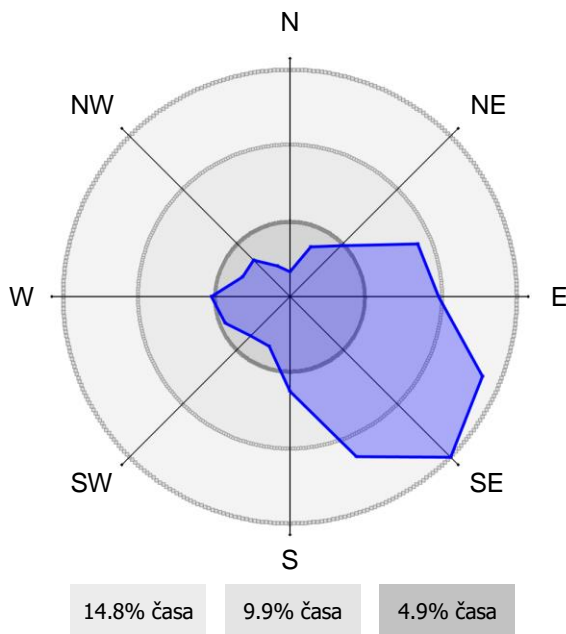
01.01.2020 do 01.02.2020



ROŽA VETROV

Zadobrova

01.01.2020 do 01.02.2020



3. REZULTATI MERITEV DELCEV NA PREKLADALNI NAPRAVI

Na lokaciji prekladalne postaje, v neposredni bližini transportnih trakov premoga in biomase, je Energetika Ljubljana v mesecu februarju, leta 2014, vzpostavila meritve delcev. Meritve so bile vzpostavljene za določanje velikostnega razreda prašenja premogovega prahu in prahu biomase. Rezultati meritev delcev so zbrani v predmetnem poglavju na kvartalnem nivoju in prikazuje izmerjene vrednosti delcev PM_{2,5} in PM₁₀.

Meritve delcev se izvajajo z merilnim inštrumentom DUSTTRAK DRX, model 8533EP proizvajalca TSI, ki deluje na principu fotometrije. Delci po cevi za vzorčenje vstopijo v merilno komoro, kjer so obsevani z lasersko svetlobo. Laserski snop svetlobe se v stiku z delci razprši. Razpršeno svetlobo s pomočjo ogledala zazna fotodetektor in jo pretvori v električni signal. Osnovni podatki o obeh uporabljenih merilnikih so zbrani v spodnji tabeli. Do menjave merilne opreme je prišlo zaradi okvare. Merilnik je nameščen na lokaciji prekladalne postaje, v neposredni bližini transportnih trakov premoga in biomase.

	8533EP	
Serijska številka	8533135108	8533135109
Proizvajalec:	TSI	
Princip merjenja:	fotometrija	
Temperaturno območje uporabe:	od 0 °C do 50 °C	
Vlaga (območje delovanja):	od 0 %RH do 95 %RH	
Merilno območje:	0,001 – 150 mg/m ³	
Območje izmerjenih velikosti delcev:	0,1 – 15 µm	
Stabilnost ZERO:	± 0,002 mg/m ³ v 24 urah	
Čas izvajanja meritev v obdobju od 1.10.2019 do 31.12.2019	1.10. – 19.12.2019	19.12. – 31.12.2019
Kalibracija:	4.4.2019 veljavna do 4.4.2020	14.10.2019 veljavna do 14.10.2020

3.1.1 Izmerjene vrednosti PM₁₀

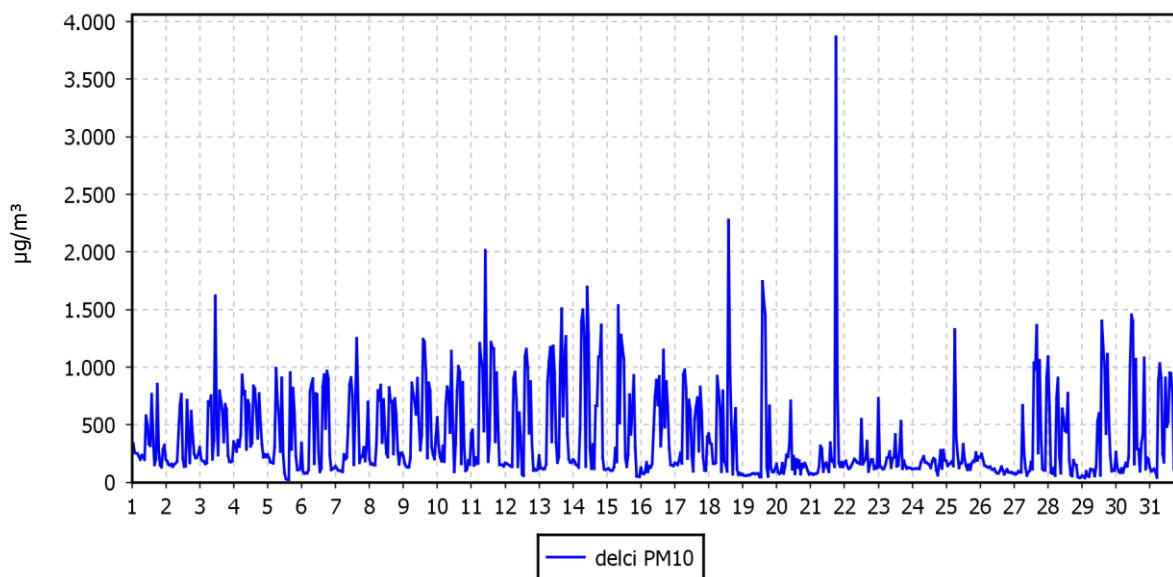
Tabela 3.1: Pregled izmerjenih vrednosti delcev PM₁₀.

Razpoložljivih urnih podatkov:	744	100%
Maksimalna urna koncentracija:	3866 µg/m ³	21.01.2020 19:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	612 µg/m ³	14.01.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	120 µg/m ³	26.01.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	373 µg/m ³	
Percentilna vrednost		
- 50 p.v. - urnih koncentracij:	200 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	388 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	0	0	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	0	0	0	0
15.0 do 20.0 µg/m ³	0	0	0	0
20.0 do 25.0 µg/m ³	2	0	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	2	0	0	0
40.0 do 45.0 µg/m ³	2	0	0	0
45.0 do 50.0 µg/m ³	7	1	0	0
50.0 do 60.0 µg/m ³	14	2	0	0
60.0 do 80.0 µg/m ³	41	6	0	0
80.0 do 100.0 µg/m ³	41	6	0	0
100.0 do 120.0 µg/m ³	64	9	0	0
120.0 do 140.0 µg/m ³	60	8	1	3
140.0 do 160.0 µg/m ³	50	7	0	0
160.0 do 180.0 µg/m ³	50	7	2	6
180.0 do 200.0 µg/m ³	40	5	1	3
200.0 do 250.0 µg/m ³	66	9	2	6
250.0 do 300.0 µg/m ³	30	4	2	6
300.0 do 400.0 µg/m ³	48	6	9	29
400.0 do 500.0 µg/m ³	29	4	10	32
500.0 do 9999.0 µg/m ³	197	26	4	13
Skupaj	744	100	31	100

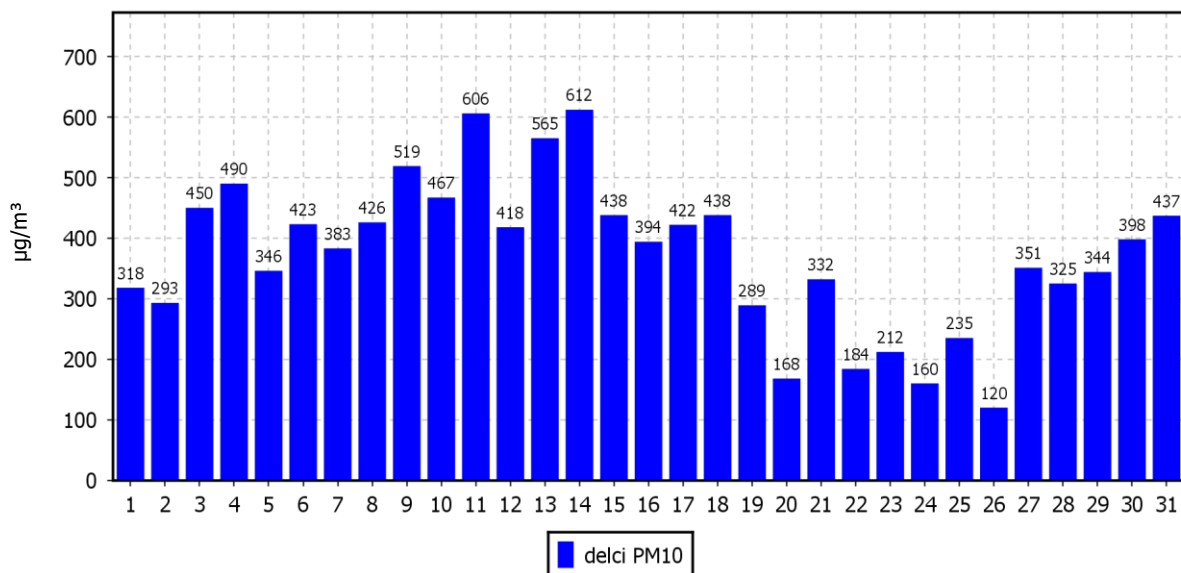
URNE KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

TE-TOL Prekladalna naprava
 01.01.2020 do 01.02.2020



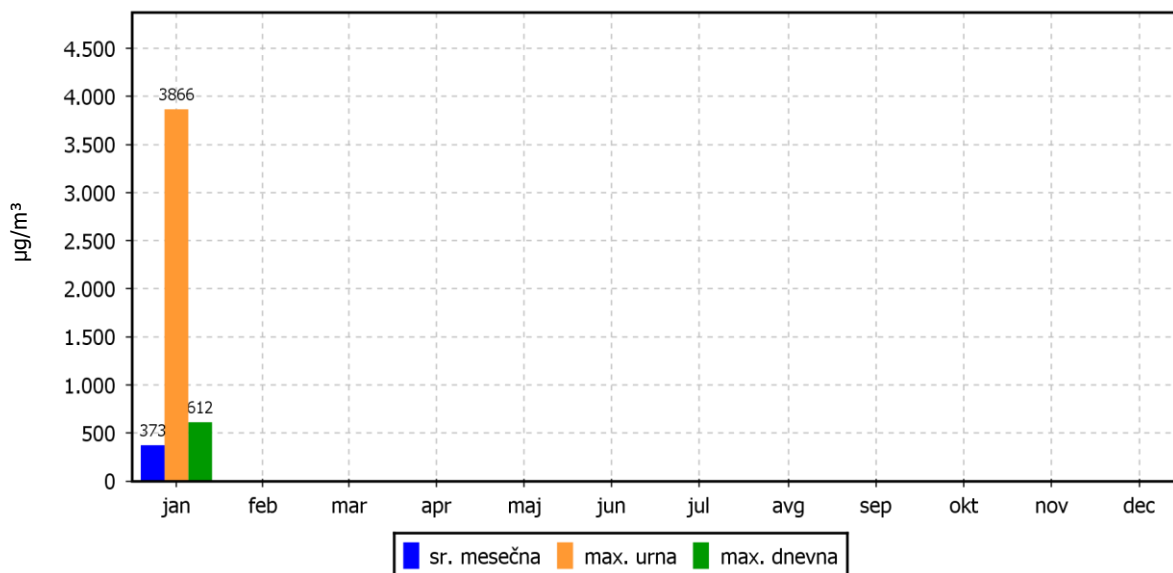
DNEVNE KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

TE-TOL Prekladalna naprava
 01.01.2020 do 01.02.2020



KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

TE-TOL Prekladalna naprava
 01.01.2020 do 01.01.2021



3.1.2 Izmerjene vrednosti PM_{2,5}

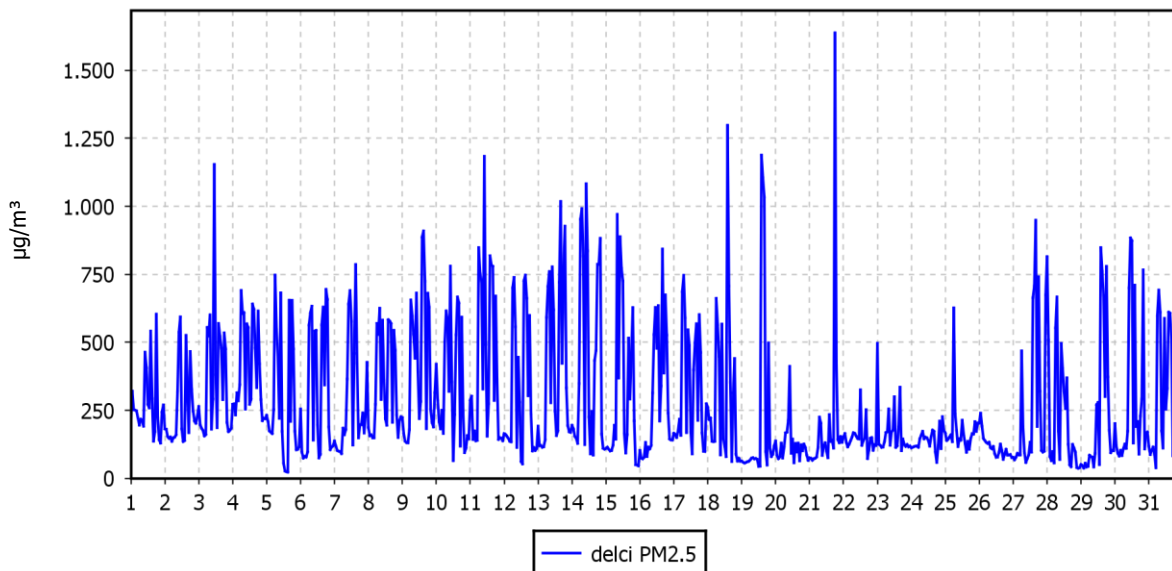
Tabela 3.2: Pregled izmerjenih vrednosti delcev PM_{2,5}.

Razpoložljivih urnih podatkov:	744	100%
Maksimalna urna koncentracija:	1638 µg/m ³	21.01.2020 19:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	431 µg/m ³	14.01.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	117 µg/m ³	26.01.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	279 µg/m ³	
Percentilna vrednost		
- 50 p.v. - urnih koncentracij:	171 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	282 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	0	0	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	0	0	0	0
15.0 do 20.0 µg/m ³	0	0	0	0
20.0 do 25.0 µg/m ³	2	0	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	5	1	0	0
40.0 do 45.0 µg/m ³	7	1	0	0
45.0 do 50.0 µg/m ³	7	1	0	0
50.0 do 60.0 µg/m ³	13	2	0	0
60.0 do 80.0 µg/m ³	51	7	0	0
80.0 do 100.0 µg/m ³	50	7	0	0
100.0 do 120.0 µg/m ³	78	10	1	3
120.0 do 140.0 µg/m ³	63	8	1	3
140.0 do 160.0 µg/m ³	60	8	2	6
160.0 do 180.0 µg/m ³	57	8	2	6
180.0 do 200.0 µg/m ³	30	4	1	3
200.0 do 250.0 µg/m ³	60	8	3	10
250.0 do 300.0 µg/m ³	40	5	8	26
300.0 do 400.0 µg/m ³	37	5	8	26
400.0 do 500.0 µg/m ³	34	5	5	16
500.0 do 9999.0 µg/m ³	149	20	0	0
Skupaj	744	100	31	100

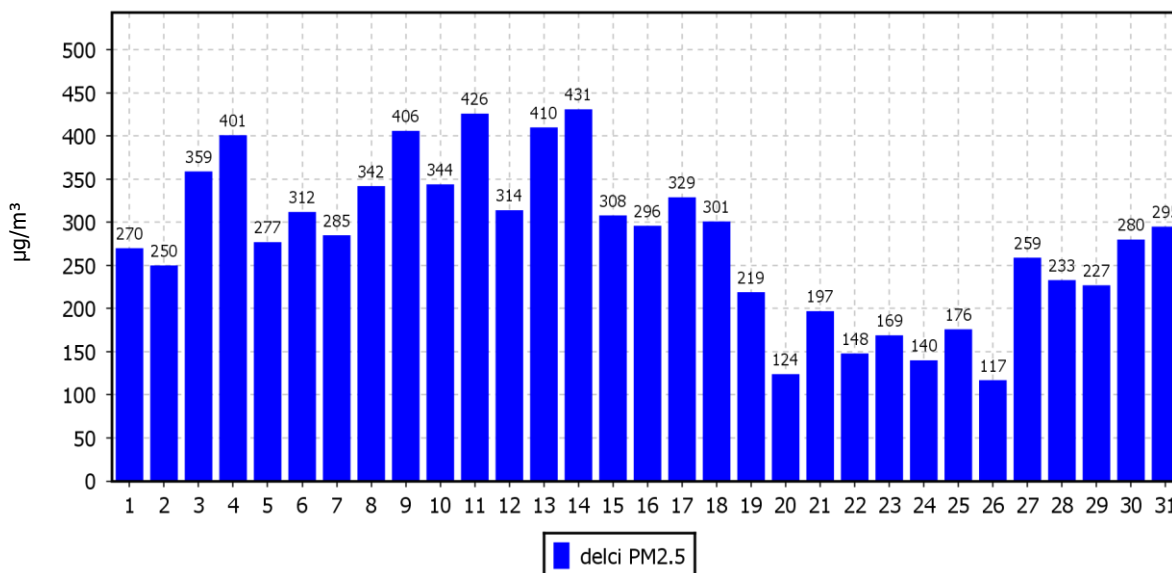
URNE KONCENTRACIJE - delci PM2.5

TE-TOL Prekladalna naprava
 01.01.2020 do 01.02.2020



DNEVNE KONCENTRACIJE - delci PM2.5

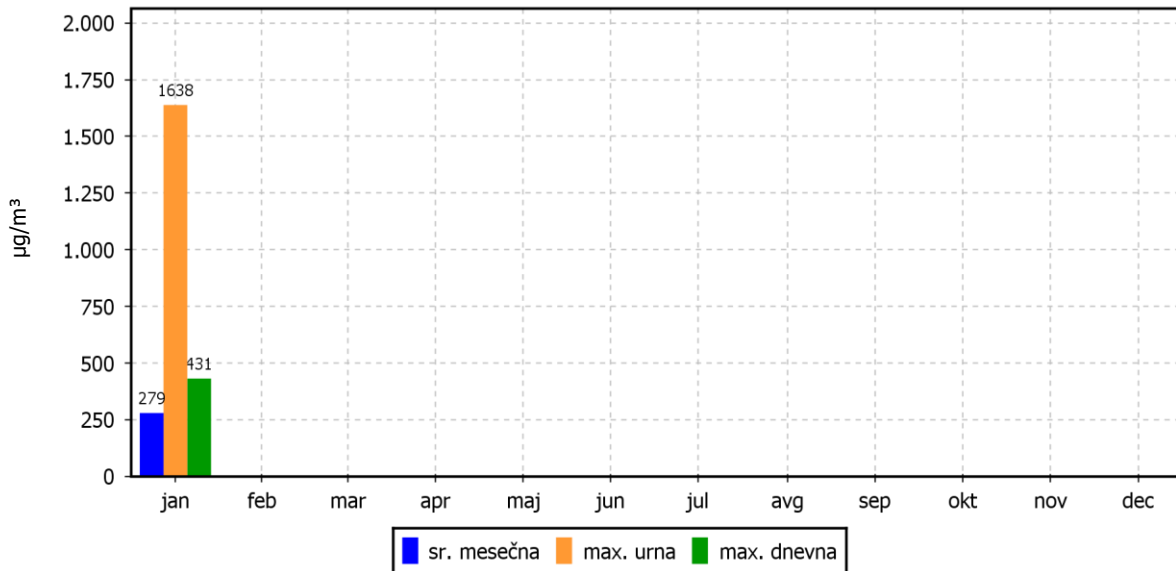
TE-TOL Prekladalna naprava
 01.01.2020 do 01.02.2020



KONCENTRACIJE - delci PM2.5

TE-TOL Prekladalna naprava

01.01.2020 do 01.01.2021



4. INFORMATIVNI REZULTATI MERITEV ARSO - BEŽIGRAD

Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO), katere krovna ustanova je Ministrstvo za infrastrukturo, ima svoje uradno merilno mesto na naslovu Vojkova cesta 1b, 1000 Ljubljana. Mikro lokacija merilnega mesta je med Vojkovo in Linhartovo cesto, na dvorišču agencije. Makro lokacija pa je med obema enotama Javnega podjetja energetika Ljubljana d.o.o. V nadaljevanju se prikazane vrednosti na postaji Bežigrad in so le informativne narave, saj so rezultati meritev uradni ob izdaji publikacije Kakovosti zraka v Sloveniji v določenem letu. Za kakovost in verodostojnost meritev je odgovorna ARSO.

4.1.1 Pregled koncentracij v zraku: SO₂

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.02.2020

Razpoložljivih urnih podatkov:	86	12%
Maksimalna urna koncentracija:	13 µg/m ³	10.01.2020 23:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	6 µg/m ³	14.01.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	5 µg/m ³	15.01.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	6* 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:	13 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	5 µg/m ³	
* Informativna vrednost, pod 75% podatkov.		

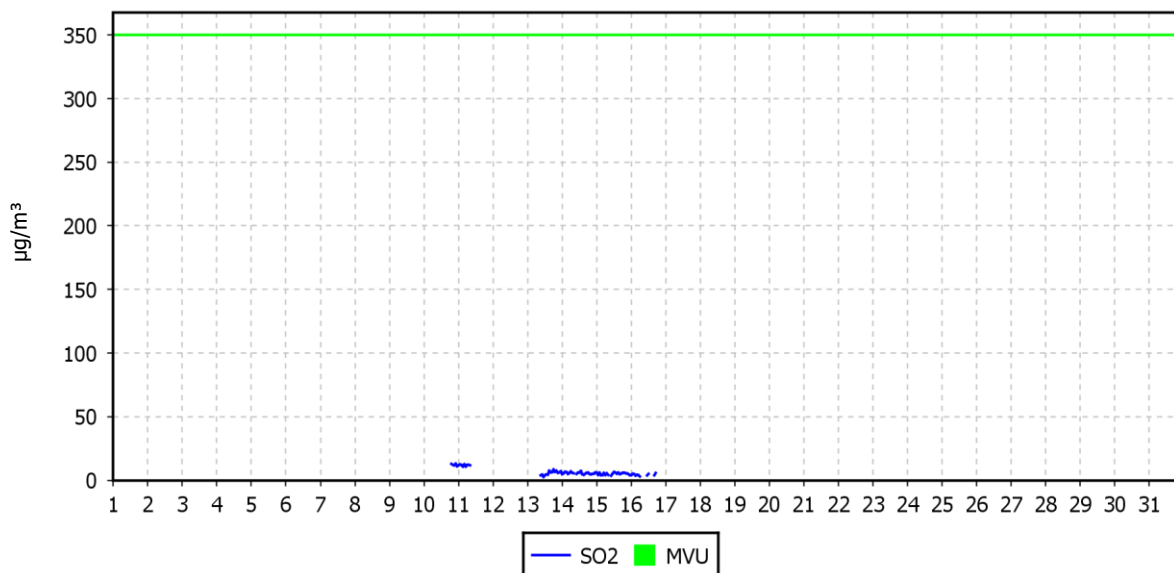
Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 1.0 µg/m ³	0	0	0	0
1.0 do 2.0 µg/m ³	0	0	0	0
2.0 do 3.0 µg/m ³	2	2	0	0
3.0 do 4.0 µg/m ³	7	8	0	0
4.0 do 5.0 µg/m ³	19	22	0	0
5.0 do 7.5 µg/m ³	43	50	2	100
7.5 do 10.0 µg/m ³	1	1	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	14	16	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	86	100	2	100



ARSO

Ljubljana-Bežigrad

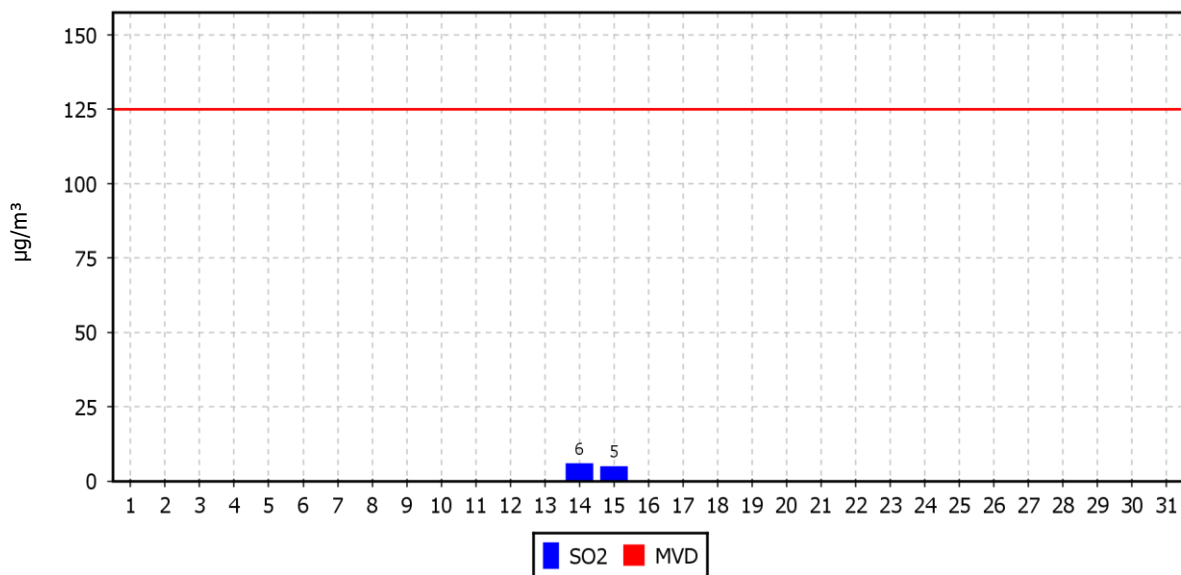
01.01.2020 do 01.02.2020



ARSO

Ljubljana-Bežigrad

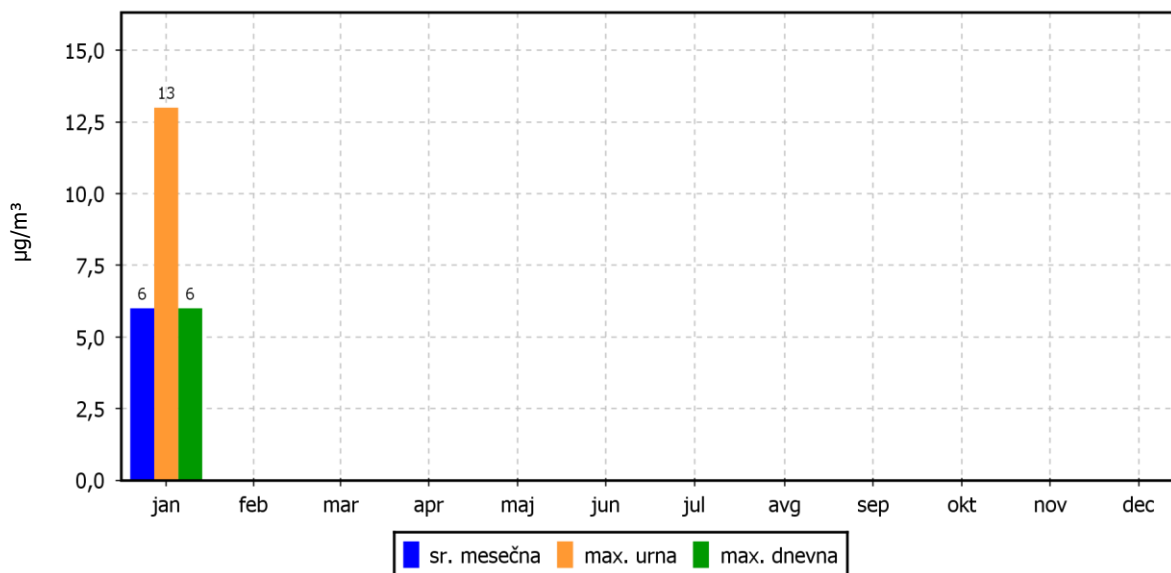
01.01.2020 do 01.02.2020



ARSO

Ljubljana-Bežigrad

01.01.2020 do 01.01.2021



4.1.3 Pregled koncentracij v zraku: NO₂

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.02.2020

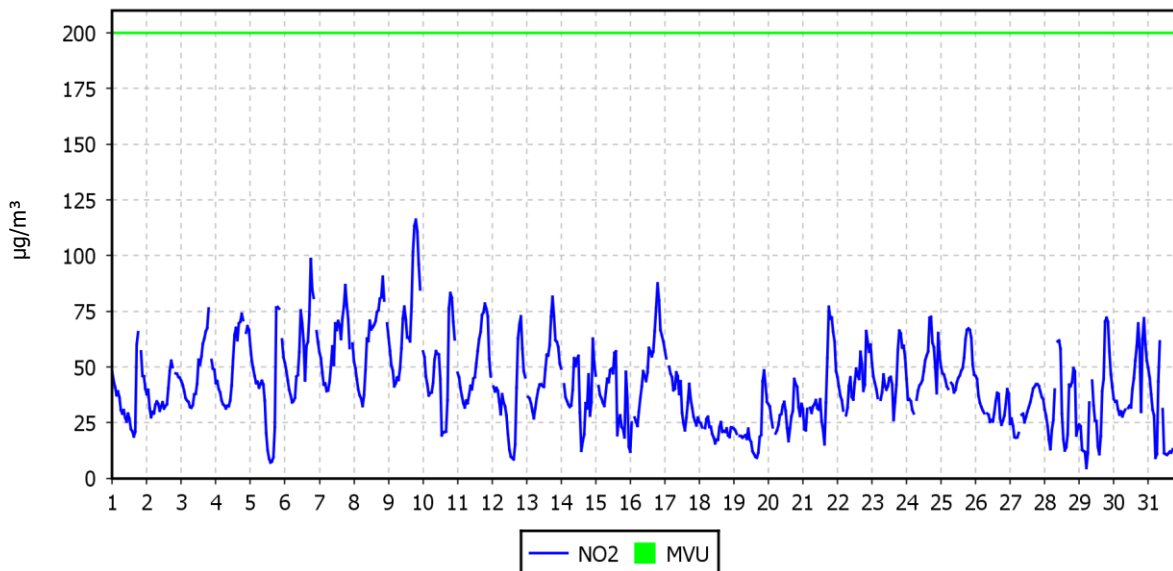
Razpoložljivih urnih podatkov:	714	96%
Maksimalna urna koncentracija:	116 µg/m ³	09.01.2020 20:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	70 µg/m ³	09.01.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	21 µg/m ³	31.01.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	42 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 200 µg/m ³ :	0	
Št. intervalov 3 zaporednih ur nad AV 400 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	81 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	40 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	1	0	0	0
5.0 do 10.0 µg/m ³	10	1	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	29	4	0	0
15.0 do 20.0 µg/m ³	38	5	0	0
20.0 do 25.0 µg/m ³	47	7	3	10
25.0 do 30.0 µg/m ³	63	9	1	3
30.0 do 35.0 µg/m ³	92	13	4	13
35.0 do 40.0 µg/m ³	72	10	6	19
40.0 do 45.0 µg/m ³	92	13	4	13
45.0 do 50.0 µg/m ³	69	10	6	19
50.0 do 60.0 µg/m ³	75	11	5	16
60.0 do 80.0 µg/m ³	109	15	2	6
80.0 do 100.0 µg/m ³	13	2	0	0
100.0 do 120.0 µg/m ³	4	1	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	714	100	31	100

ARSO

Ljubljana-Bežigrad

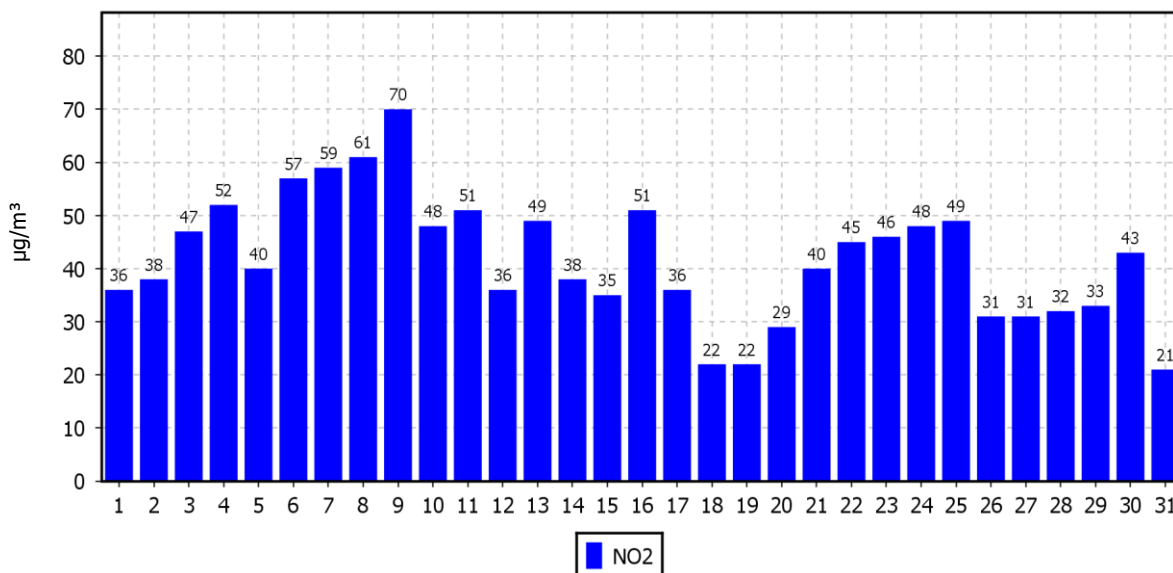
01.01.2020 do 01.02.2020



ARSO

Ljubljana-Bežigrad

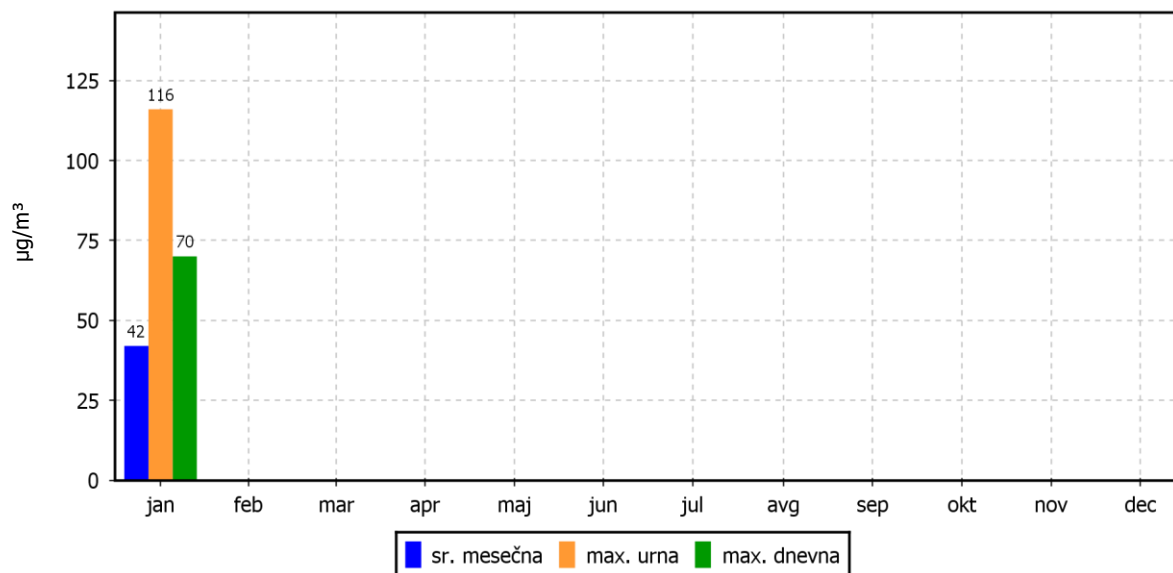
01.01.2020 do 01.02.2020



ARSO

Ljubljana-Bežigrad

01.01.2020 do 01.01.2021



4.1.5 Pregled koncentracij v zraku: NO_x

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.02.2020

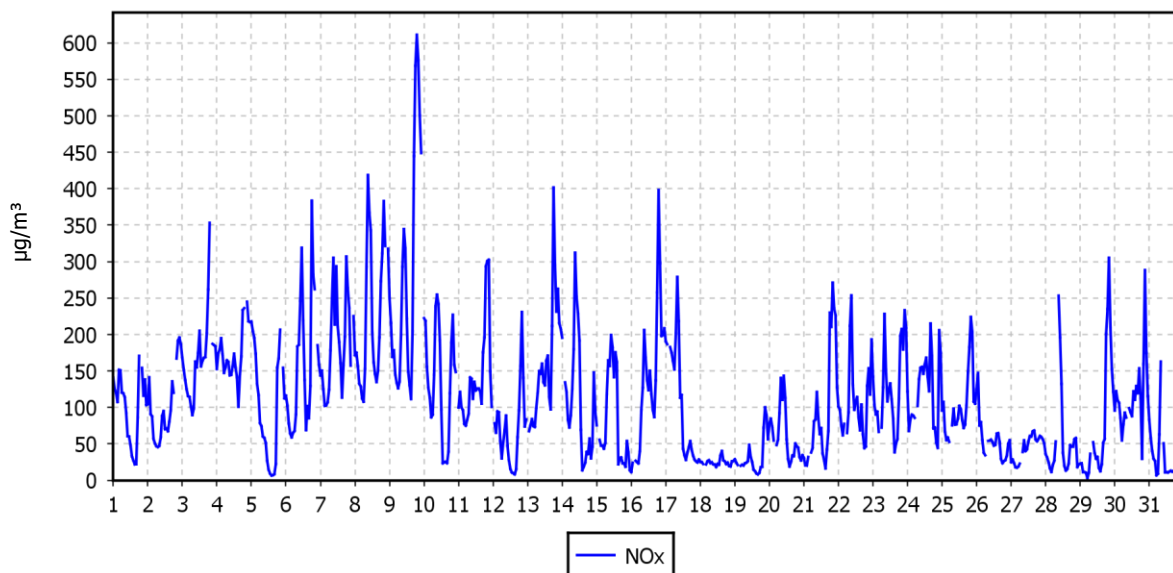
Razpoložljivih urnih podatkov:	714	96%
Maksimalna urna koncentracija:	611 µg/m ³	09.01.2020 20:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	280 µg/m ³	09.01.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	25 µg/m ³	18.01.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	112 µg/m ³	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	337 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	103 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	1	0	0	0
5.0 do 10.0 µg/m ³	10	1	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	27	4	0	0
15.0 do 20.0 µg/m ³	21	3	0	0
20.0 do 25.0 µg/m ³	43	6	1	3
25.0 do 30.0 µg/m ³	34	5	1	3
30.0 do 35.0 µg/m ³	18	3	1	3
35.0 do 40.0 µg/m ³	14	2	0	0
40.0 do 45.0 µg/m ³	13	2	0	0
45.0 do 50.0 µg/m ³	18	3	1	3
50.0 do 60.0 µg/m ³	52	7	3	10
60.0 do 80.0 µg/m ³	58	8	3	10
80.0 do 100.0 µg/m ³	64	9	4	13
100.0 do 120.0 µg/m ³	57	8	5	16
120.0 do 140.0 µg/m ³	53	7	3	10
140.0 do 160.0 µg/m ³	61	9	3	10
160.0 do 180.0 µg/m ³	40	6	3	10
180.0 do 200.0 µg/m ³	31	4	1	3
200.0 do 250.0 µg/m ³	52	7	1	3
250.0 do 300.0 µg/m ³	21	3	1	3
300.0 do 400.0 µg/m ³	18	3	0	0
400.0 do 9999.0 µg/m ³	8	1	0	0
Skupaj	714	100	31	100

ARSO

Ljubljana-Bežigrad

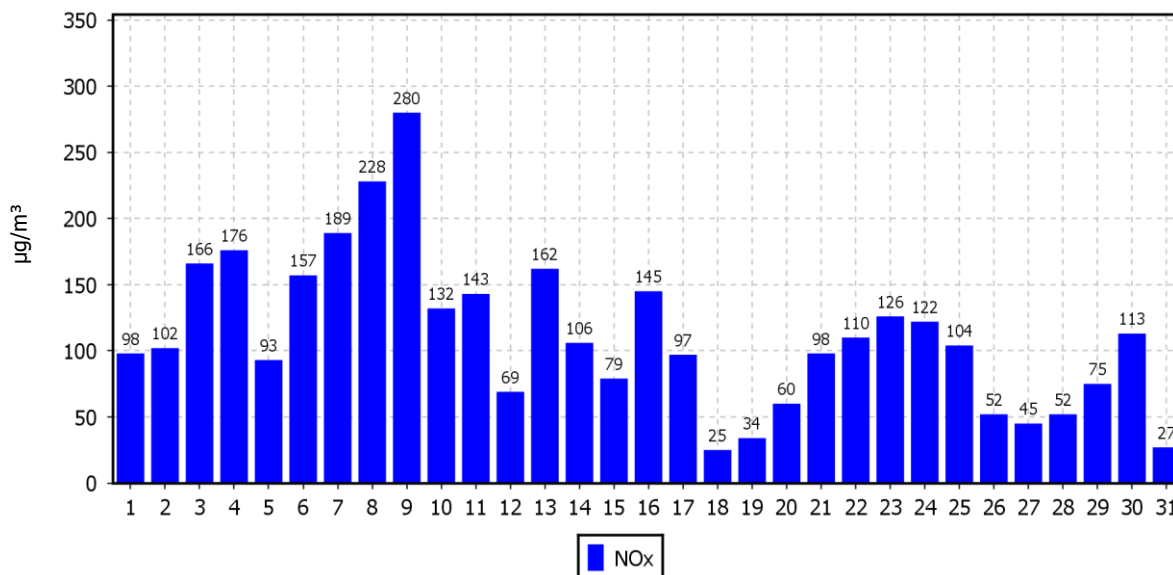
01.01.2020 do 01.02.2020



ARSO

Ljubljana-Bežigrad

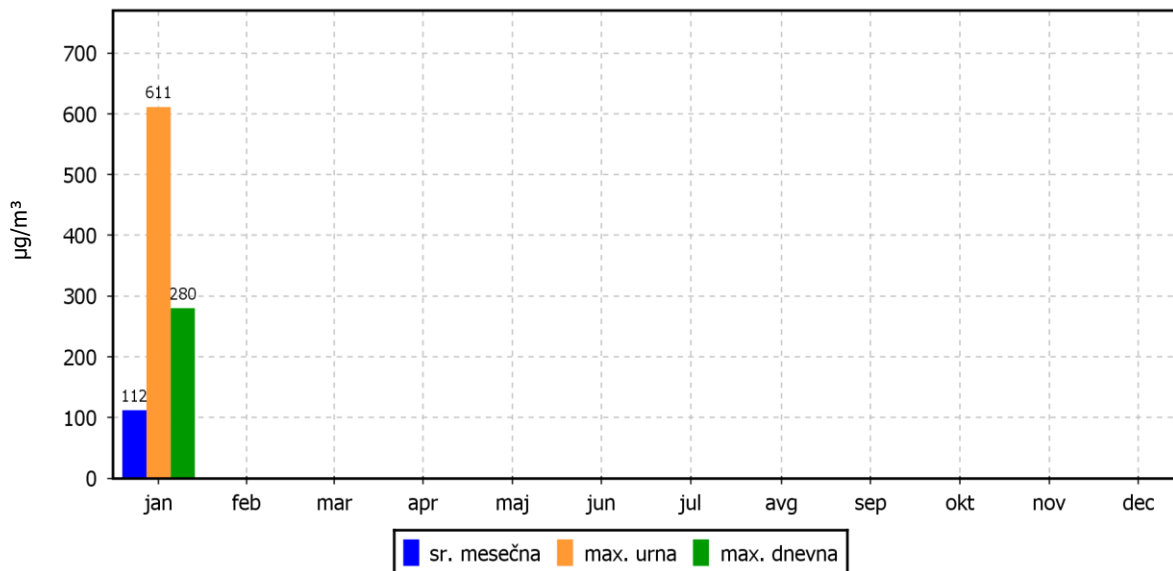
01.01.2020 do 01.02.2020



ARSO

Ljubljana-Bežigrad

01.01.2020 do 01.01.2021



4.1.7 Pregled koncentracij v zraku: O₃

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.02.2020

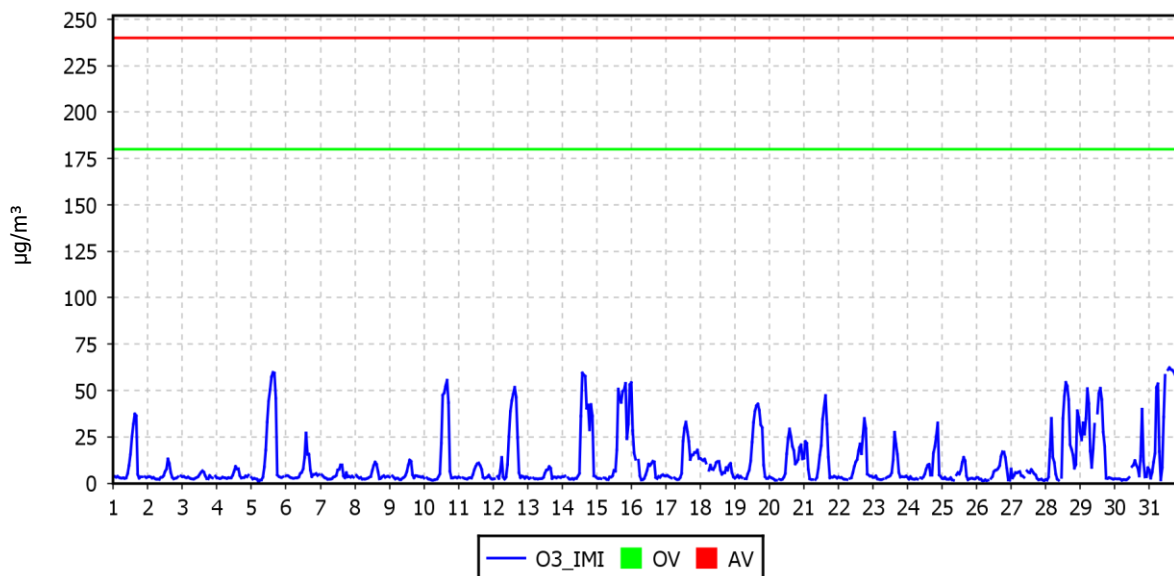
Razpoložljivih urnih podatkov:	714	96%
Maksimalna urna koncentracija:	62 µg/m ³	31.01.2020 15:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	40 µg/m ³	31.01.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	4 µg/m ³	03.01.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	11 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad OV 180 µg/m ³ :	0	
- nad AV 240 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	55 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	8 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	598	84	27	87
20.0 do 40.0 µg/m ³	60	8	3	10
40.0 do 65.0 µg/m ³	56	8	1	3
65.0 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 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	714	100	31	100

ARSO

Ljubljana-Bežigrad

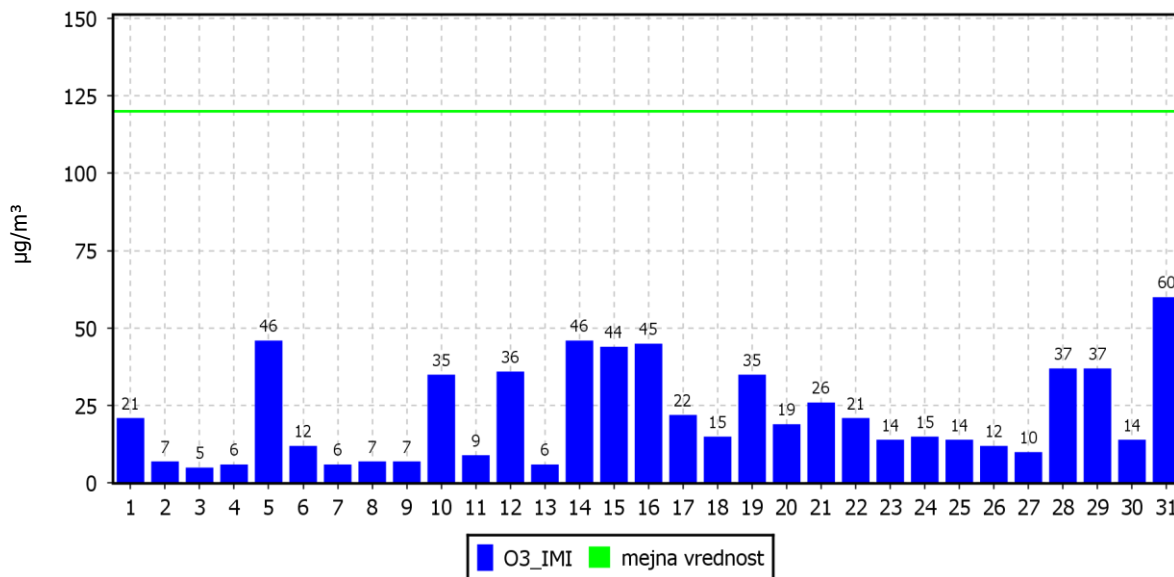
01.01.2020 do 01.02.2020



ARSO

Ljubljana-Bežigrad

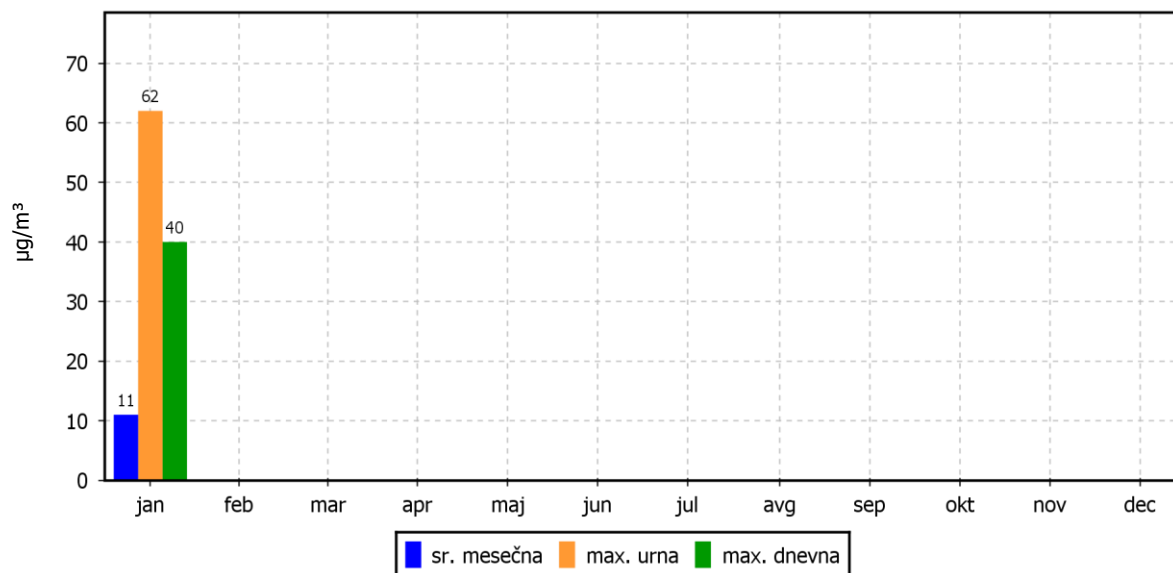
01.01.2020 do 01.02.2020



ARSO

Ljubljana-Bežigrad

01.01.2020 do 01.01.2021



4.1.9 Pregled koncentracij v zraku: PM₁₀

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.02.2020

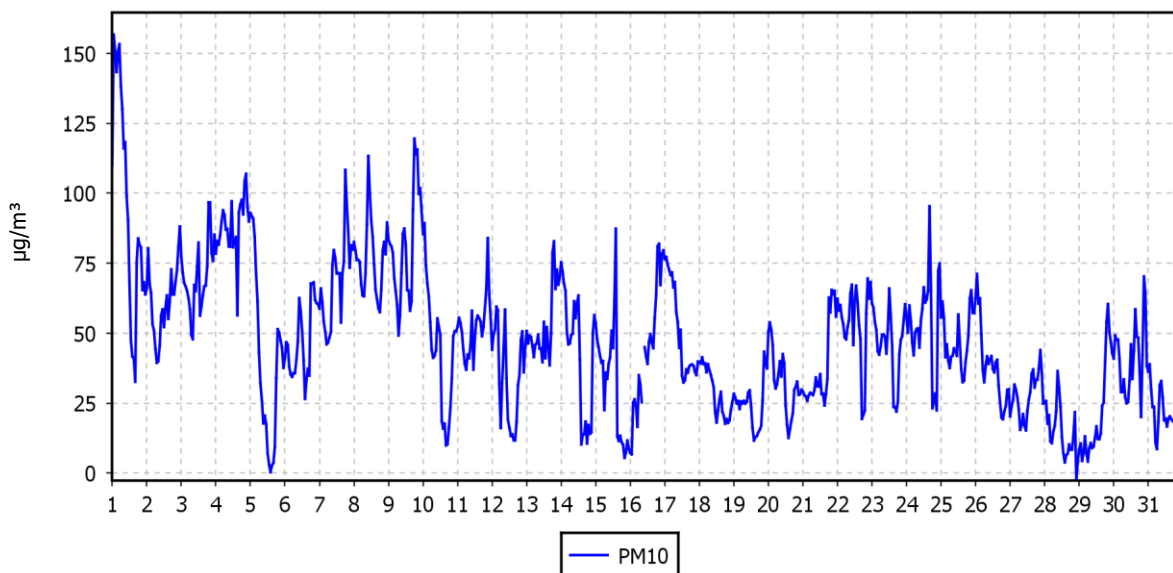
Razpoložljivih urnih podatkov:	743	100%
Maksimalna urna koncentracija:	157 µg/m ³	01.01.2020 02:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	94 µg/m ³	01.01.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	14 µg/m ³	28.01.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	47 µg/m ³	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad MVD 50 µg/m ³ :	11	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	107 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	44 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	8	1	0	0
5.0 do 10.0 µg/m ³	20	3	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	36	5	1	3
15.0 do 20.0 µg/m ³	46	6	0	0
20.0 do 25.0 µg/m ³	43	6	2	6
25.0 do 30.0 µg/m ³	53	7	3	10
30.0 do 35.0 µg/m ³	44	6	3	10
35.0 do 40.0 µg/m ³	60	8	3	10
40.0 do 45.0 µg/m ³	58	8	3	10
45.0 do 50.0 µg/m ³	62	8	5	16
50.0 do 60.0 µg/m ³	93	13	4	13
60.0 do 80.0 µg/m ³	138	19	4	13
80.0 do 100.0 µg/m ³	62	8	3	10
100.0 do 120.0 µg/m ³	12	2	0	0
120.0 do 140.0 µg/m ³	2	0	0	0
140.0 do 160.0 µg/m ³	5	1	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	742	100	31	100

ARSO

Ljubljana-Bežigrad

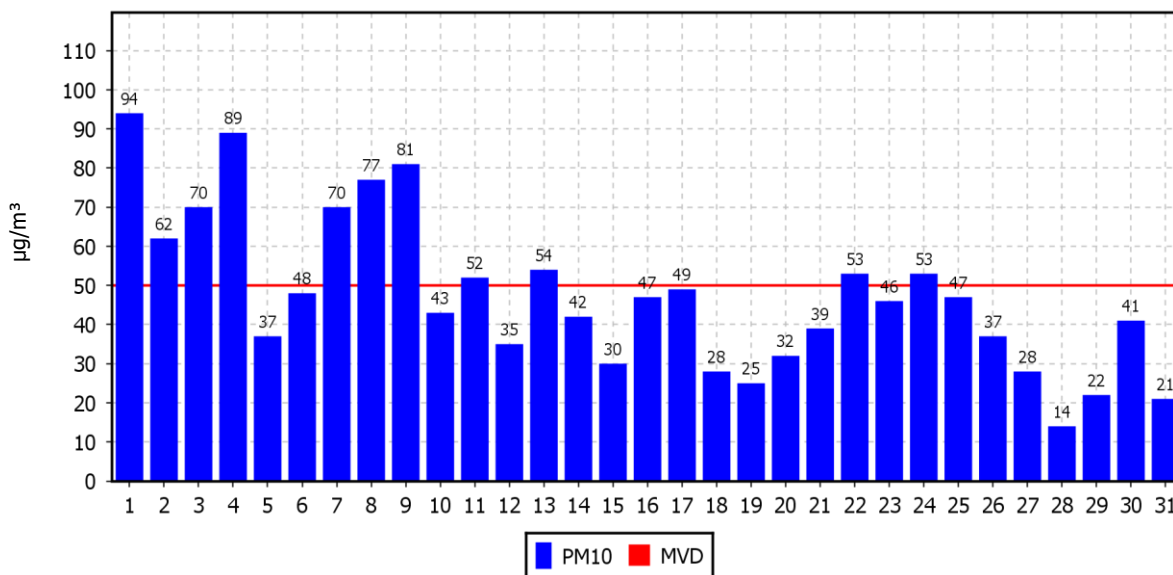
01.01.2020 do 01.02.2020



ARSO

Ljubljana-Bežigrad

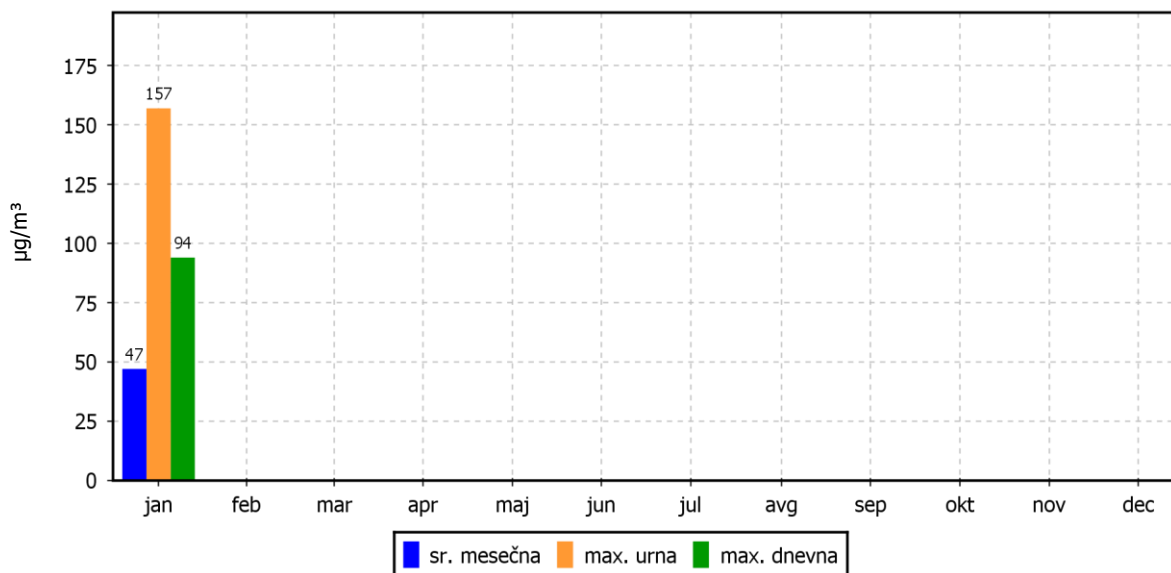
01.01.2020 do 01.02.2020



ARSO

Ljubljana-Bežigrad

01.01.2020 do 01.01.2021





5. 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, ki je 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 2020 podani rezultati urnih in dnevni 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. Prav tako so z namenom primerjave rezultatov podane tudi meritve onesnažil na merilnem mestu Bežigrad.

- Zadobrova

V mesecu januarju 2020 je bilo izmerjeno 100% pravih rezultatov urnih koncentracij SO₂, O₃, PM₁₀ ter 99% pravilno izmerjenih vrednosti NO₂/NO_x. Posledično vsi rezultati sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih podatkov merjenih parametrov monitoringa kakovosti zunanjega zraka podjetja 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 na je znašala 10 µg/m³ dne 15.01., maksimalna dnevna koncentracija 4 µg/m³ dne 15.01. Srednja mesečna koncentracija je znašala 2 µg/m³. Indeks kakovosti zraka (CAQI) za ta parameter je zelo nizek. Onesnaženje z SO₂ je bilo največje iz jugo-zahoda. Največji deleži so iz smeri WSW. Naprava TE-TOL leži v smeri SW.

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 74 µg/m³ dne 8.01, maksimalna dnevna koncentracija pa 45 µg/m³ dne 24.01. Srednja mesečna koncentracija je v tem mesecu znašala 32 µg/m³. Indeks kakovosti zraka (CAQI) za ta parameter je nizek. Onesnaženje z NO₂ je bilo največje iz zahoda. Največji deleži so iz smeri NNW in SW. Naprava TE-TOL leži v smeri SW.

Opozorilna vrednost (180 µg/m³), alarmna vrednost (240 µg/m³) in ciljna vrednost za varovanje zdravja ljudi (120 µg/m³) O₃ niso bile presežene. Maksimalna urna koncentracija O₃ je znašala 54 µg/m³ dne 5.01, maksimalna dnevna koncentracija 23 µg/m³ dne 31.1. Srednja mesečna koncentracija je znašala 6 µg/m³. Indeks kakovosti zraka (CAQI) za ta parameter je zelo nizek. Ozon je v največji meri prihajal iz jugo-zahoda. Največji deleži so iz smeri WSW. Naprava TE-TOL leži v smeri SW.

Dnevna mejna vrednost PM₁₀ (50 µg/m³) je bila presežena 4-krat. Maksimalna urna koncentracija delcev PM₁₀ na lokaciji Zadobrova je znašala 188 µg/m³ dne 01.01.2020 ob 3:00, kar je posledica ognjemetov. Podobna opažanja so opazili tudi na ARSO (zapis: Koncentracije delcev v zraku ob prehodu v leto 2020, <https://www.arso.gov.si/o%20agenciji/novice/arhiv.html>) Maksimalna dnevna koncentracija je bila posledično 81 µg/m³ dne 1.1. Srednja mesečna koncentracija je znašala 37 µg/m³. Indeks kakovosti zraka (CAQI) za ta parameter je srednji. Onesnaženje z delci PM₁₀ je v največji meri prihajal iz jugo-zahoda. Največji deleži so iz smeri SW. Naprava TE-TOL leži v smeri SW.

- Prekladalna enota

Meritve delcev so se izvajale na prekladalni napravi v bližini transportnih trakov premoga in biomase. V poročilu so v poglavju 3 prikazane izmerjene vrednosti delcev PM₁₀ in PM_{2,5}. V merjenem obdobju je bila najvišja urna izmerjena vrednost delcev PM₁₀ 3866 µg/m³, dnevna pa 612 µg/m³. Povprečna izmerjena vrednost delcev PM₁₀ v merjenem obdobju je znašala 373 µg/m³. Povprečna izmerjena vrednost prašnih delcev PM_{2,5} je bila v merjenem obdobju 1638 µg/m³, najvišja urna 431 µg/m³ in najvišja dnevna 279 µg/m³.

- Bežigrad

Na merilnem mestu Bežigrad je razvidno, da so bile težave z merilnikom SO₂, saj je razpoložljivost podatkov zgolj 12% oziroma pokriva zgolj 2 dni. Za vse ostale parametre je razpoložljivost podatkov nad 90%. Maksimalna urna koncentracija NO₂ je znašala 116 µg/m³, maksimalna dnevna koncentracija 70 µg/m³. Srednja mesečna koncentracija je znašala 42 µg/m³. Maksimalna urna koncentracija O₃ je znašala 62 µg/m³. Maksimalna dnevna koncentracija je bila izmerjena 40 µg/m³, srednja mesečna koncentracija pa je znašala 11 µg/m³. Dnevna mejna vrednost prašnih delcev (50 µg/m³) je bila v tem mesecu presežena 11-krat. Maksimalna urna koncentracija delcev PM₁₀ je znašala 157 µg/m³, maksimalna dnevna koncentracija pa 94 µg/m³. Srednja mesečna koncentracija je znašala 47 µg/m³.

Mesec januarje bil izredno sušen mesec. Padavine nad 5 mm so se v Ljubljani pojavile zgolj 29.1 (9 mm) (vir ARSO). Maksimalna temperatura je bila v januarju 15°C dne 31.1 ob 13:00, minimalna pa -8°C. Povprečna temperatura v tem mesecu je bila 1°C. Veter je pihal iz jugo-vzhodne smeri, maksimalno hitrost je dosegel 31.1, 5 m/s.

Izredno suh mesec, brez padavin, ter z ugodnimi meteorološkimi pogoji pri katerih je temperatura primerna za nastanek točke rosišče in posledično megle, je privedel do nekaj dolgotrajnih situacij visokih koncentracij prašnih delcev v zraku. Posledično so v Sarajevu in Beogradu v tem mesecu poročali zelo visoke koncentracije prašnih delcev, ki jih so jih po air quality indexu označili kot zelo nezdrave razmere.

Vir: <https://europeanwesternbalkans.com/2020/01/13/sarajevo-and-belgrade-among-the-most-polluted-world-capitals/>



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR

Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo
Ljubljana
Oddelek za okolje

JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.
enota TE – TOL

**MESEČNA ANALIZA REZULTATOV OBRATOVALNEGA MONITORINGA
PADAVIN**

JANUAR 2020

220245-B.16-1

Ljubljana, leto 2020



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR

Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo
Ljubljana
Oddelek za okolje

Št. poročila: 220245-B.16-1

JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.
enota TE – TOL

**MESEČNA ANALIZA REZULTATOV OBRATOVALNEGA MONITORINGA
PADAVIN**

JANUAR 2020

Ljubljana, leto 2020

Direktor:

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

Vzorčenje in analize kakovosti padavin in količine usedlin je izvedel Elektroinštitut Milan Vidmar v Ljubljani. Analize vsebnosti težkih kovin v prašnih usedlinah je izvedel ERICo Velenje. Obdelava rezultatov monitoringa kakovosti padavin in usedlin, kot tudi postopki za zagotavljanje in nadzor nad kakovostjo podatkov so bili izdelani na Elektroinštitutu Milan Vidmar.

© Elektroinštitut Milan Vidmar 2020

Vse pravice pridržane. Nobenega dela dokumenta so 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. enota TE-TOL Ljubljana, Toplarniška 19
Št. pogodbe:	
Odgovorna oseba naročnika:	Irena DEBELJAK, univ. dipl. inž. kem. inž.
Št. delovnega naloga:	220 245
Št. poročila:	220245-B.16-1
Naslov poročila:	Mesečna analiza rezultatov obratovalnega monitoringa padavin
Izvajalec:	Elektroinštitut Milan Vidmar Inštitut za elektrogospodarstvo in elektroindustrijo, Ljubljana, Hajdrihova 2
Odgovorni nosilec naloge:	mag. Rudi VONČINA, univ. dipl. inž. el.
Poročilo izdelali:	Leonida MEHLE MATKO, dipl. inž. kem. inž. Tomaž ZAKŠEK, dipl. inž. kem. tehol.
Datum izdelave:	leto 2020
Število izvodov:	<i>tiskana verzija:</i> Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., 1x enota TE-TOL (Irena Debeljak) Elektroinštitut Milan Vidmar, knjižni arhiv 1x <i>elektronska verzija:</i> https://www.gtd-eimv.si/ (Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., 1x enota TE-TOL Irena Debeljak, Anuška Bole, Gregor Škrlič)

Vodja oddelka:

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



IZVLEČEK:

V poročilu so podani rezultati analiz kakovosti padavin in količine usedlin ter koncentracij težkih kovin v usedlinah za obdobje od 01.12.2019 do 01.01.2020.



KAZALO VSEBINE

1. UVOD	1
2. ZAKONSKE OSNOVE	1
3. MERILNA MREŽA IN LOKACIJA MERILNIH MEST	2
4. NABOR MERITEV, SKLADNOST MERILNE TEHNIKE IN KAKOVOST MERITEV	2
5. REZULTATI MERITEV	2
5.1 KAKOVOST PADAVIN IN KOLIČINA USEDLIN	3
5.1.1 <i>Kakovost padavin in količina usedlin – Za deponijo</i>	3
5.1.2 <i>Kakovost padavin in količina usedlin – Elektroinštitut Milan Vidmar</i>	9
5.1.3 <i>Kakovost padavin in količina usedlin – Zadobrova</i>	15
5.1.4 <i>Kakovost padavin in količina usedlin – Kočevje</i>	21
5.2 TEŽKE KOVINE V USEDLINAH.....	27
5.2.1 <i>Težke kovine v usedlinah – Za deponijo</i>	27
5.2.2 <i>Težke kovine v usedlinah – Elektroinštitut Milan Vidmar</i>	29
5.2.4 <i>Težke kovine v usedlinah – Zadobrova</i>	31
5.3 RAZŠIRJENA ANALIZA TEŽKIH KOVIN V USEDLINAH	35
5.3.1 <i>Razširjena analiza težkih kovin v usedlinah</i>	35
5.4 PAH IN Hg V USEDLINAH.....	37
5.4.1 <i>PAH in Hg v usedlinah – Zadobrova</i>	37
5.4.2 <i>PAH in Hg v usedlinah – Vnajarje</i>	37
6. SKLEP	39



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 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 ciljev oziroma nadzor nad doseganjem slednjih zakon predpisuje monitoring stanja okolja, kar obsega tudi monitoring kakovosti zunanjega zraka in z njim monitoring kakovosti padavin.

Eno od pomembnih meril stopnje onesnaženosti zunanjega zraka je sestava padavin oziroma usedlin. Snovi se na površje usedajo kot:

- mokre ali
- suhe usedline.

Mokre usedline nastajajo v procesu čiščenja plinov in delcev iz ozračja s tekočo (npr. kapljice vode) ali trdno (npr. kristali ledu) fazo. Suhe usedline pa se v obliki delcev ali plinov usedajo na površje v času, ko ni padavin. Kemijska sestava usedlin je tako merilo za stopnjo onesnaženosti zraka. Sestavine padavin so v večji meri produkti oksidacije najpogostejših onesnaževal, kot so SO₂, NO_x, CO in ogljikovodiki. Z njihovim usedanjem prihaja do zakisljevanja in evtrofikacije okolja.

2. ZAKONSKE OSNOVE

S ciljem zmanjšati zakisljevanje kot tudi evtrofikacijo, je bila leta 1979 sprejeta **Konvencija o onesnaževanju zraka na velike razdalje preko meja**. Na njeni osnovi so države dolžne izvajati **EMEP program**, ki vključuje tudi spremljanje kakovosti padavin. V okviru mreže EMEP naj bi se v vzorcih padavin določalo sledeče komponente: pH, SO₄²⁻, NO₃⁻, Cl⁻, NH₄⁺, K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, elektroprevodnost in pa nekatere kovine.

Po mednarodnem dogovoru je bila postavljena tudi mejna pH vrednost za kisle padavine, ki znaša 5,6 pH.

S stališča škodljivosti za zdravje in naravo se vedno večkrat omenjajo onesnaževala, kot so težke kovine in nekateri policiklični aromatski ogljikovodiki. Ti naj bi predstavljali tveganje za zdravje ljudi tako s koncentracijami v zraku kot tudi z usedanjem in to v že zelo majhnih koncentracijah, zato je bila v EU sprejeta četrta hčerinska direktiva na področju kakovosti zunanjega zraka:

- **Direktiva 2004/107/ES o arzeniu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku.**

Določbe direktive so vnesene v slovenski pravni red z **Uredbo o arzeniu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih ogljikovodikih (Ur.l. RS, št. 56/2006)**.

V letu 2008 je bila sprejeta direktiva o kakovosti zunanjega zraka in čistejšemu zraku:

- **Direktiva 2008/50/ES o kakovosti zunanjega zraka in čistejšem zraku za Evropo.**

V slovenski pravni red je bila vnesena z **Uredbo o kakovosti zunanjega zraka (Ur.l. RS, št. 09/2011 08/2015 in 66/2018)**.

Omenjena pravna akta sicer ne predpisujeta mejnih vrednosti, vendar pa vključujeta zahteve po spremljanju kakovosti in količine usedlin.

Pri monitoringu padavin je potrebno upoštevati tudi zahteve Pravilnika o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka (Ur.l. RS, št. 55/2011, 06/2015, 05/2017 in 05/2018).

3. MERILNA MREŽA IN LOKACIJA MERILNIH MEST

Monitoring kakovosti padavin in količine usedlin v okolici Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL se izvaja mesečno na treh lokacijah: Za deponijo, Elektroinštitut Milan Vidmar, Zadobrova ter na referenčni lokaciji Kočevje.

4. NABOR MERITEV, SKLADNOST MERILNE TEHNIKE IN KAKOVOST MERITEV

Monitoring kakovosti padavin je sestavljen iz vzorčenja padavin na terenu in analiz vzorcev v laboratoriju.

V mesečnih vzorcih padavin se določa:

- volumen,
- prevodnost,
- koncentracije nitratov,
- koncentracije sulfatov
- koncentracije kloridov,
- koncentracije amoniaka,
- kovine Ca, Mg, Na, K in
- usedline ter
- težke kovine.

Padavine oziroma usedline vzorčimo z Bergerhoffovim zbiralnikom padavin.

Ker slovenska zakonodaja ne predpisuje posebnih zahtev glede meritev kakovosti padavin, se slednje izvaja v skladu z zahtevami programov EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) in GAW (Global Atmosphere Watch). Za določanje vsebnosti kovin se za vzorčenje in analizo uporablja standard prEN 15841.

Nabor parametrov, analizne metode in sistem zagotavljanja kakovosti podatkov za vzorčenje in analizo vzorcev padavin, ki je vpeljan v laboratoriju, sledi splošnim zahtevam programov EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) in GAW (Global Atmosphere Watch) in pa zahtevam, ki jih postavlja naša zakonodaja. Monitoring upošteva tudi zakonske zahteve glede reprezentativnosti mernih mest in zagotavljanja reprezentativnosti lokacije mernega mesta na območju na katerega vpliva vir onesnaževanja..

Vzorčenje in analize vzorcev padavin in usedlin so izvedene v kemijskem laboratoriju Elektroinštituta Milan Vidmar, z izjemo analiz težkih kovin, ki se izvajajo v ERICo.

Pri obdelavi podatkov so uporabljene tudi določbe Odločbe sveta z dne 27. januarja 1997 o vzpostavitvi vzajemne izmenjave informacij in podatkov iz merilnih mrež in posameznih postaj za merjenje onesnaženosti zunanjega zraka v državah članicah.

5. REZULTATI MERITEV

V tabelah, grafih in prilogah v nadaljevanju so prikazani rezultati meritev kakovosti padavin in količine usedlin za mesec december. Poleg rezultatov meritev za mesec december so prikazani tudi rezultati meritev za pretekle mesece, in sicer za obdobje enega leta. Za pH vrednosti in kovine, katerih meritve so zahtevane z zakonodajo, je za mesec december prikazan petletni niz rezultatov meritev.

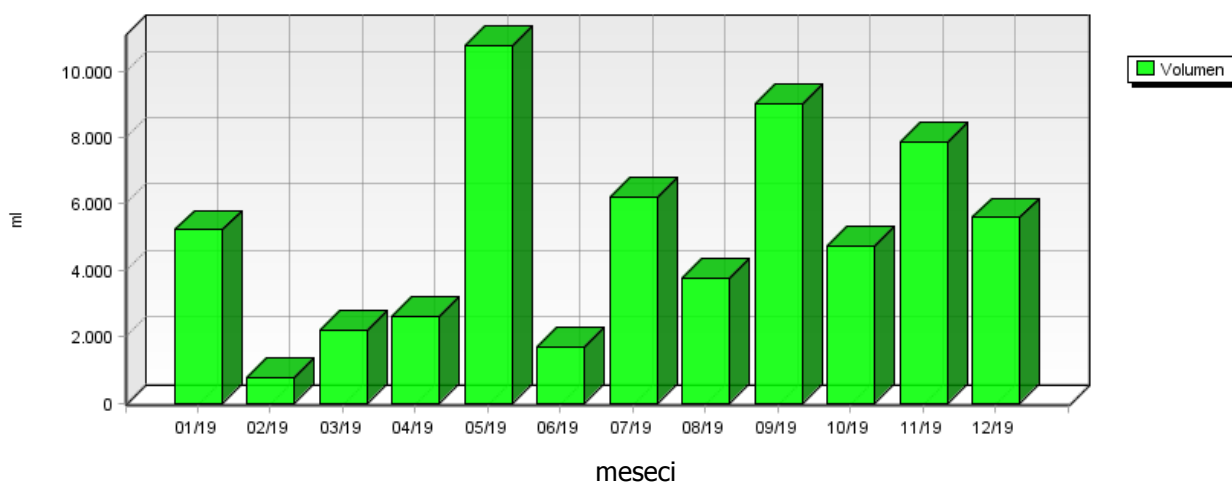
5.1 KAKOVOST PADAVIN IN KOLIČINA USEDLIN

5.1.1 Kakovost padavin in količina usedlin – Za deponijo

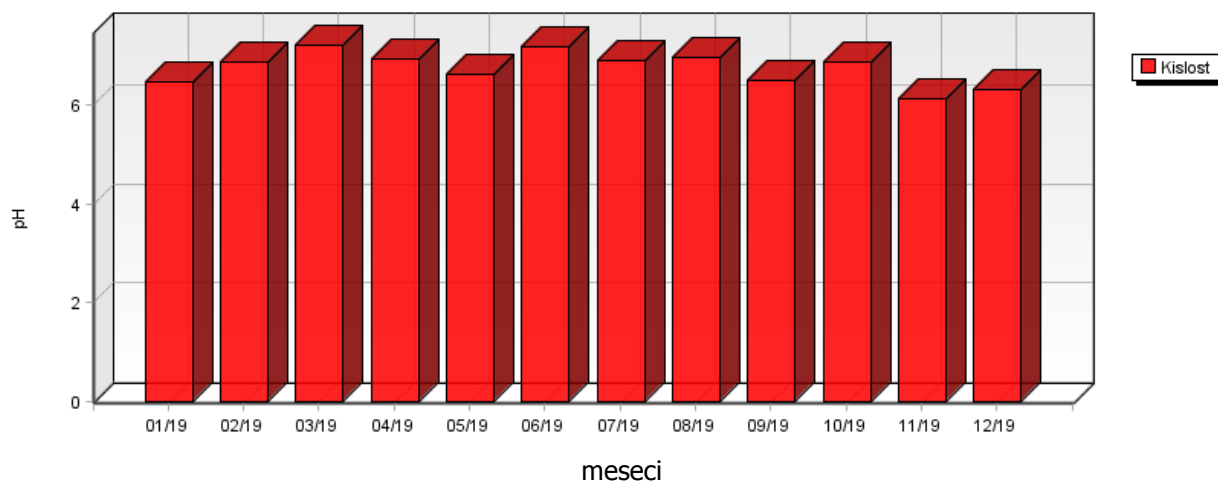
Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL
 Postaja: Za deponijo
 Obdobje meritev: 01.01.2019 do 01.01.2020

	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Volumen ml	5220	740	2210	2610	10750	1690	6195	3765	9020	4710	7850	5610
Kislost pH	6.47	6.87	7.23	6.93	6.63	7.17	6.90	6.98	6.51	6.86	6.13	6.32
Prevodnost $\mu\text{S}/\text{cm}$	13.20	35.90	33.40	35.70	13.60	38.30	16.80	18.90	9.80	14.10	9.00	8.90

Za deponijo
VOLUMEN PADAVIN

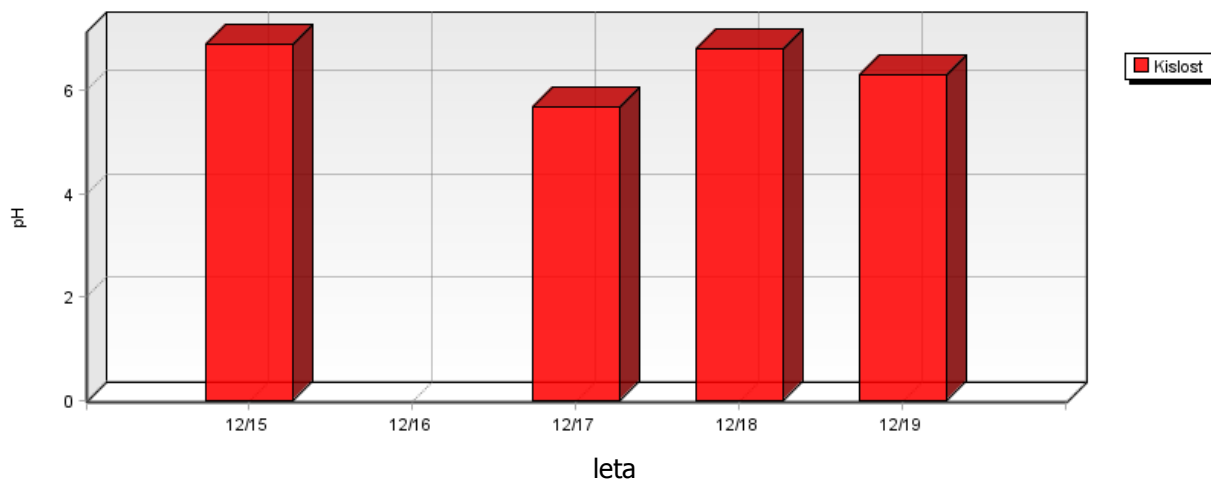


Za deponijo
KISLOST PADAVIN

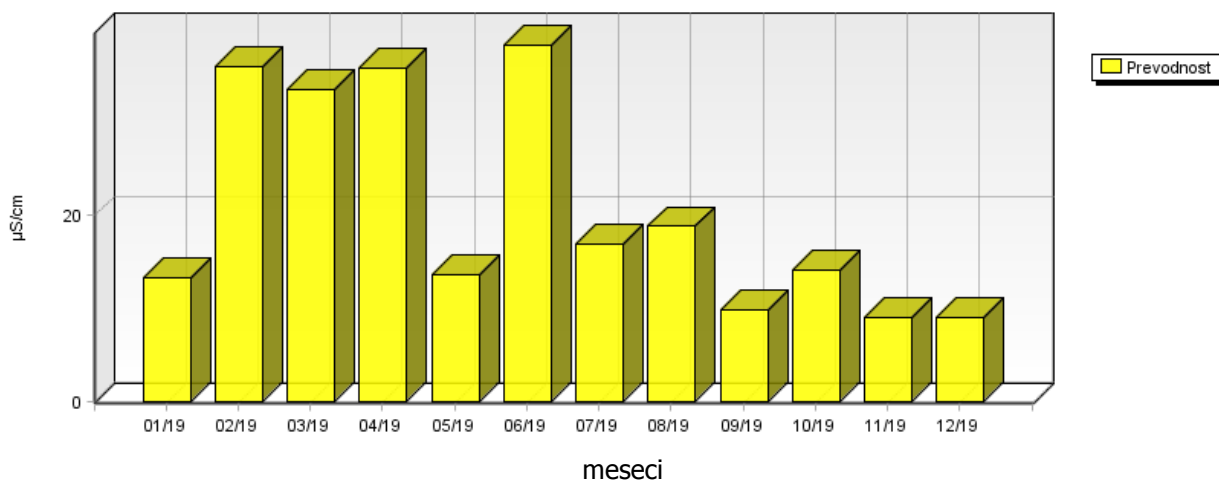


	12/15	12/16	12/17	12/18	12/19
Kislost pH	6.92	-	5.69	6.82	6.32

**Za deponijo
KISLOST PADAVIN**

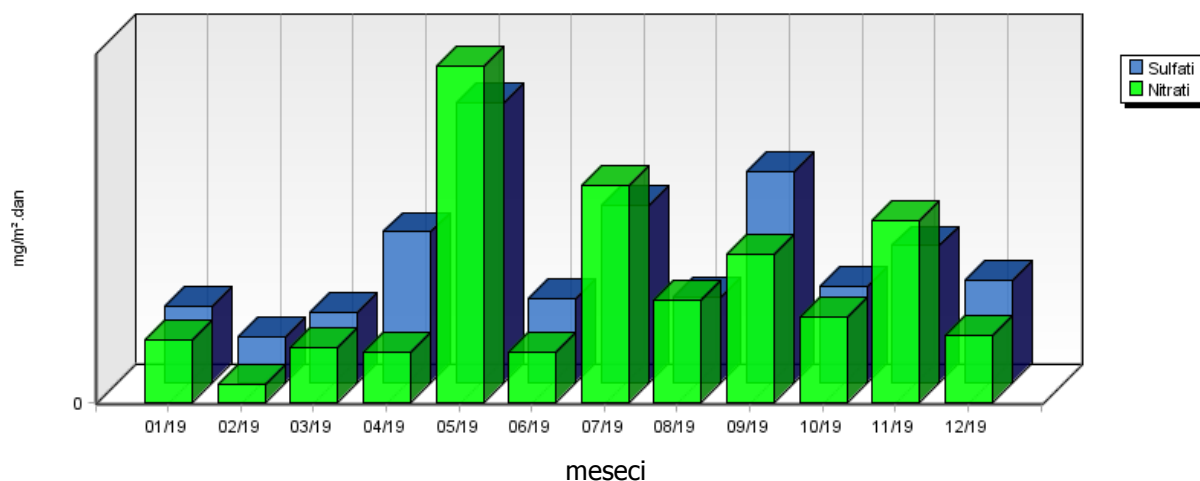


**Za deponijo
PREVODNOST PADAVIN**

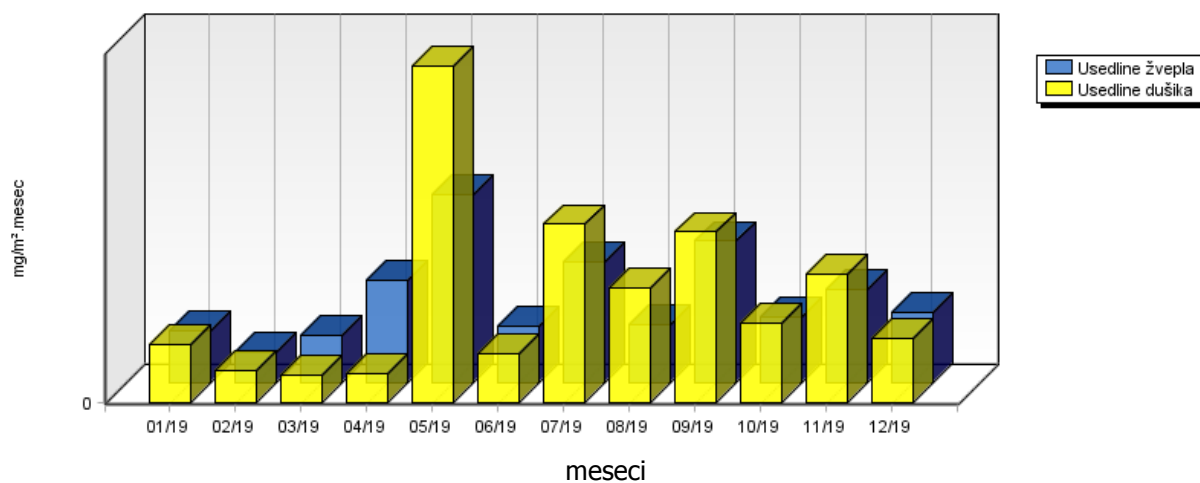


	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Nitrati mg/m ² .dan	3.54	0.98	3.09	2.84	19.05	2.83	12.28	5.75	8.33	4.83	10.23	3.81
Sulfati mg/m ² .dan	4.25	2.53	3.98	8.51	15.77	4.68	10.10	4.81	11.88	5.44	7.73	5.79
Usedline dušika mg/m ² .meseč	48.00	26.37	22.34	24.17	282.37	40.62	148.98	95.64	143.61	65.55	106.65	53.36
Usedline žvepla mg/m ² .meseč	42.54	25.33	39.77	85.07	157.68	46.82	100.96	48.07	118.83	54.37	77.29	57.91

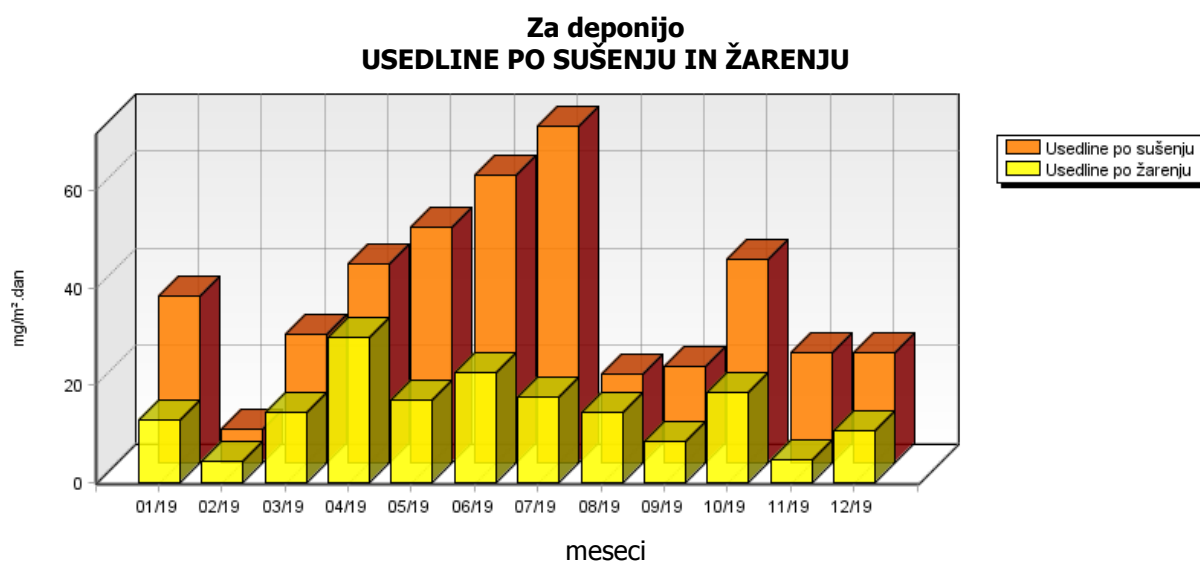
**Za deponijo
SULFATI IN NITRATI V PDAVINAH**



**Za deponijo
USEDLINE DUŠIKA IN ŽVEPLA**

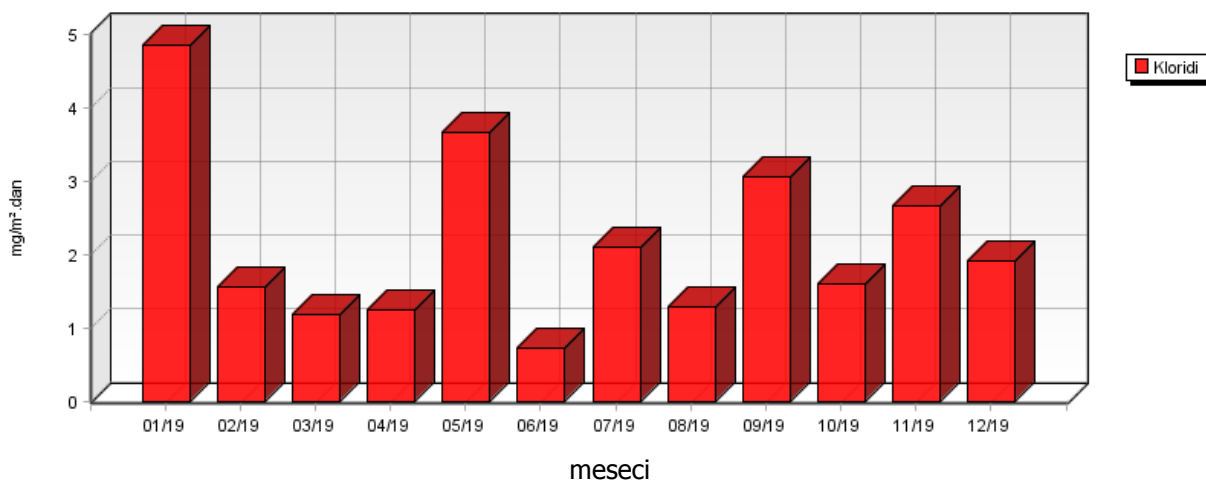


	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Usedline po sušenju mg/m ² .dan	34.56	6.89	26.21	40.81	48.63	59.35	69.47	18.20	19.79	41.80	22.61	22.44
Usedline po žarenju mg/m ² .dan	12.86	4.21	14.23	29.89	16.91	22.55	17.54	14.25	8.26	18.60	4.73	10.55

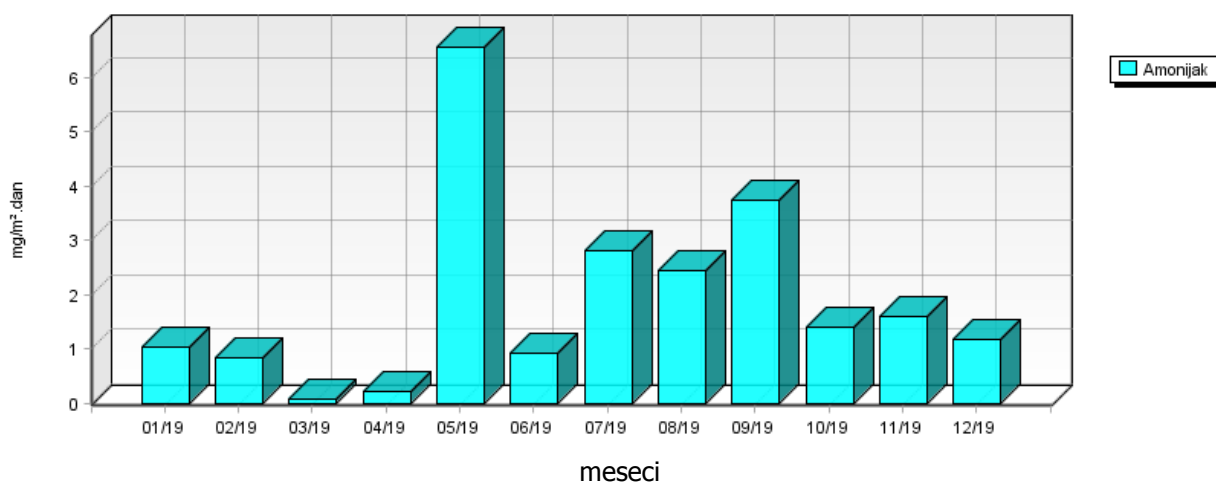


	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Kloridi mg/m ² .dan	4.86	1.56	1.19	1.24	3.65	0.72	2.10	1.28	3.06	1.60	2.67	1.90
Amonijak mg/m ² .dan	1.03	0.84	0.06	0.21	6.57	0.92	2.82	2.43	3.74	1.41	1.60	1.18
Kalcij mg/m ² .dan	1.52	0.22	0.86	1.14	3.13	0.82	2.10	1.10	1.75	0.91	5.71	0.82
Magnezij mg/m ² .dan	0.62	0.09	0.26	0.62	1.27	0.30	0.73	0.55	1.86	1.11	2.31	0.66
Natrij mg/m ² .dan	3.30	0.66	0.81	0.69	0.73	0.33	1.39	0.92	0.31	1.09	4.85	1.49
Kalij mg/m ² .dan	0.25	0.22	0.44	0.48	1.24	0.88	1.77	0.46	0.31	0.51	1.97	0.30

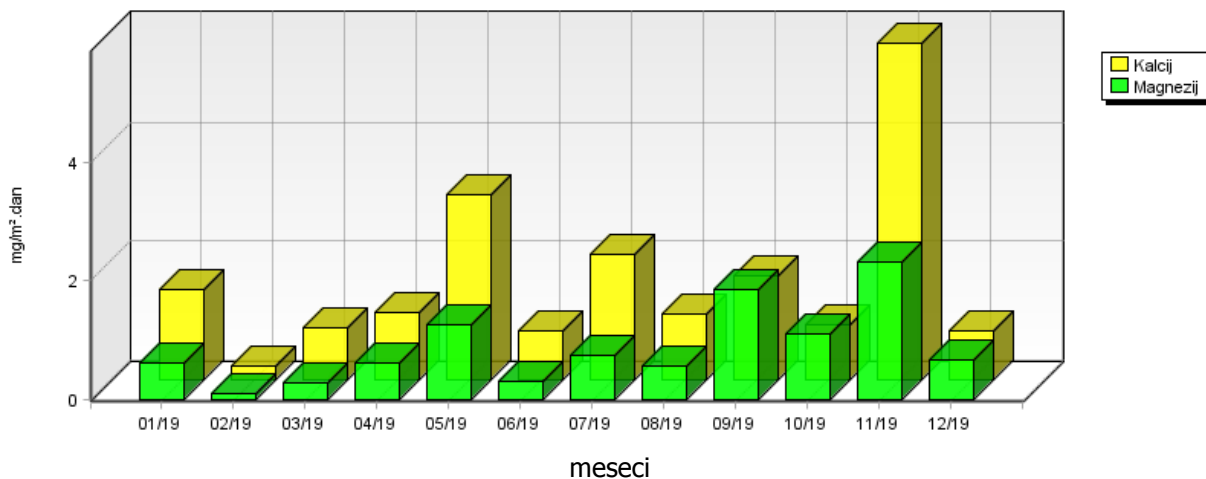
**Za deponijo
KLORIDI V PDAVINAH**



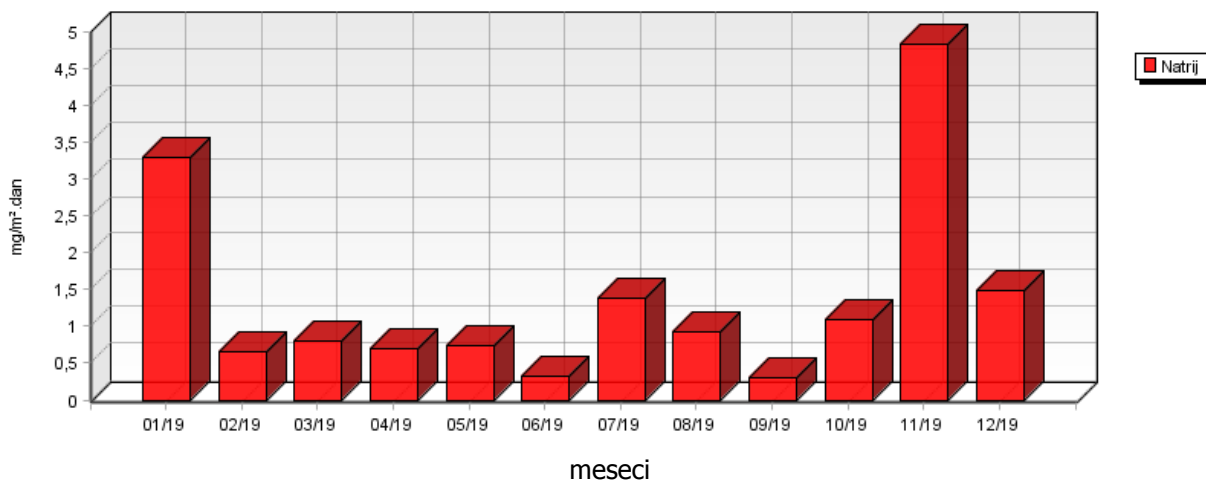
**Za deponijo
AMONIJAK V PDAVINAH**



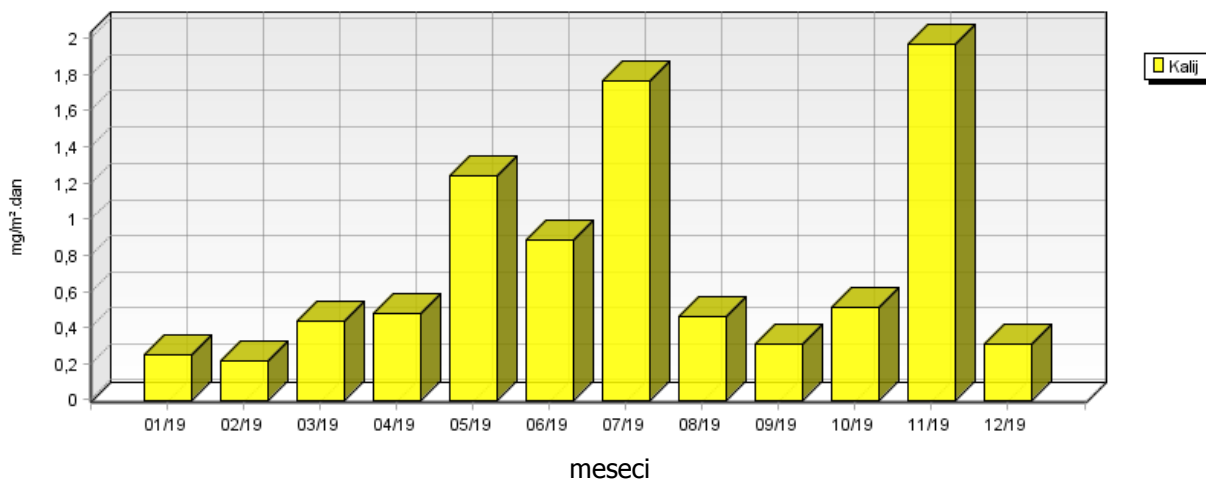
**Za deponijo
 KALCIJ IN MAGNEZIJ V PDAVINAH**



**Za deponijo
 NATRIJ V PDAVINAH**



**Za deponijo
 KALIJ V PDAVINAH**

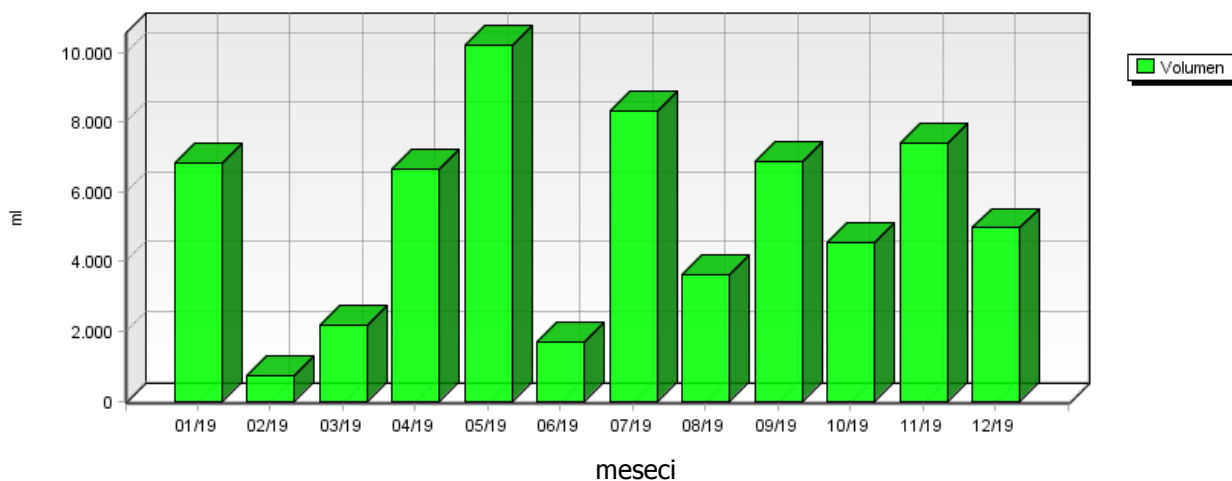


5.1.2 Kakovost padavin in količina usedlin – Elektroinštitut Milan Vidmar

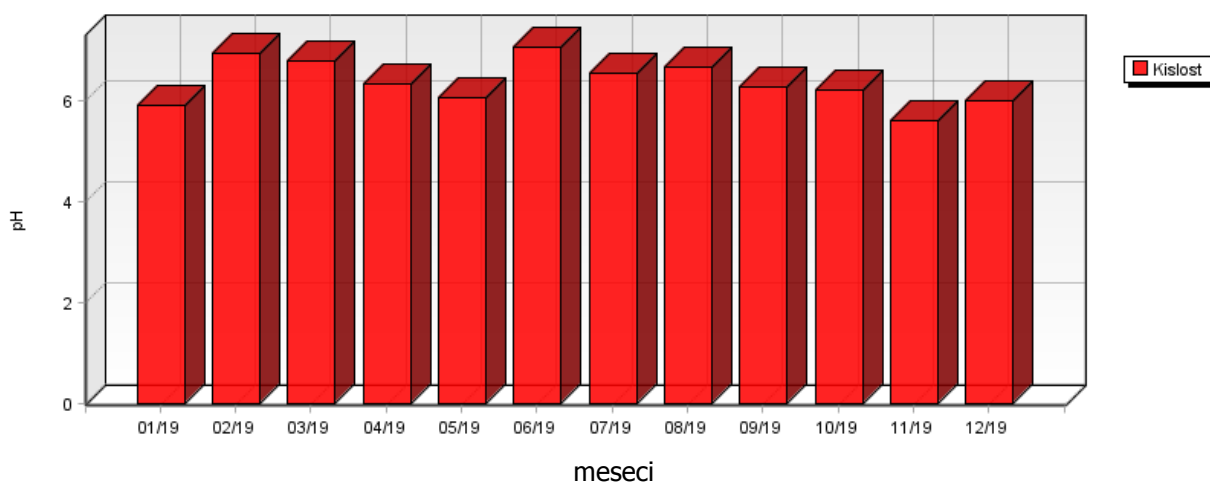
Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL
 Postaja: Elektroinštitut Milan Vidmar
 Obdobje meritev: 01.01.2019 do 01.01.2020

	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Volumen ml	6850	720	2180	6660	10240	1710	8315	3635	6860	4560	7400	4970
Kislost pH	5.93	6.94	6.80	6.33	6.08	7.09	6.56	6.67	6.28	6.22	5.61	6.00
Prevodnost $\mu\text{S}/\text{cm}$	10.20	33.80	21.90	19.60	4.60	30.80	12.50	14.40	7.40	10.10	8.80	6.60

**Elektroinštitut Milan Vidmar
 VOLUMEN PADAVIN**

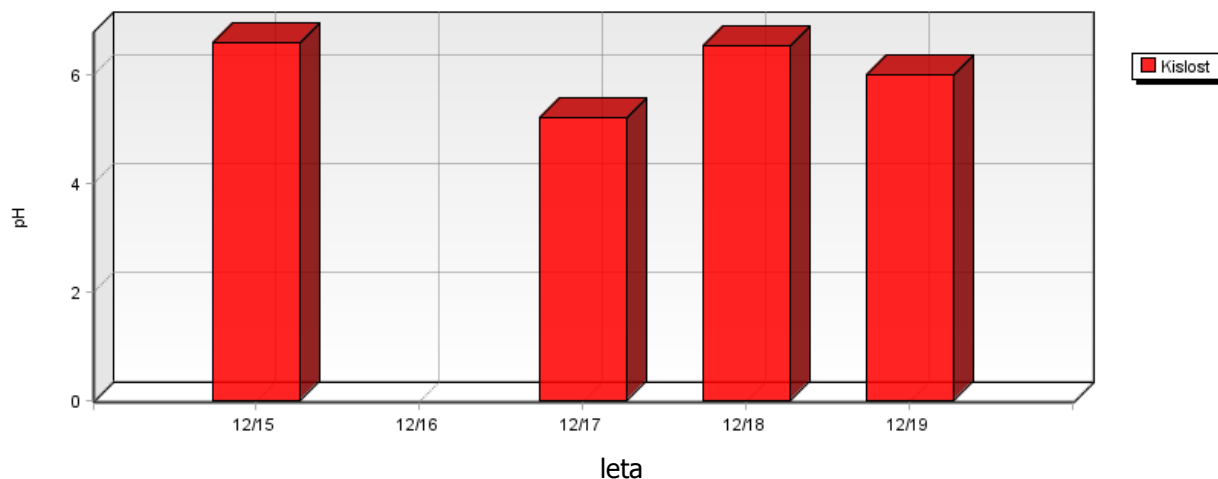


**Elektroinštitut Milan Vidmar
 KISLOST PADAVIN**

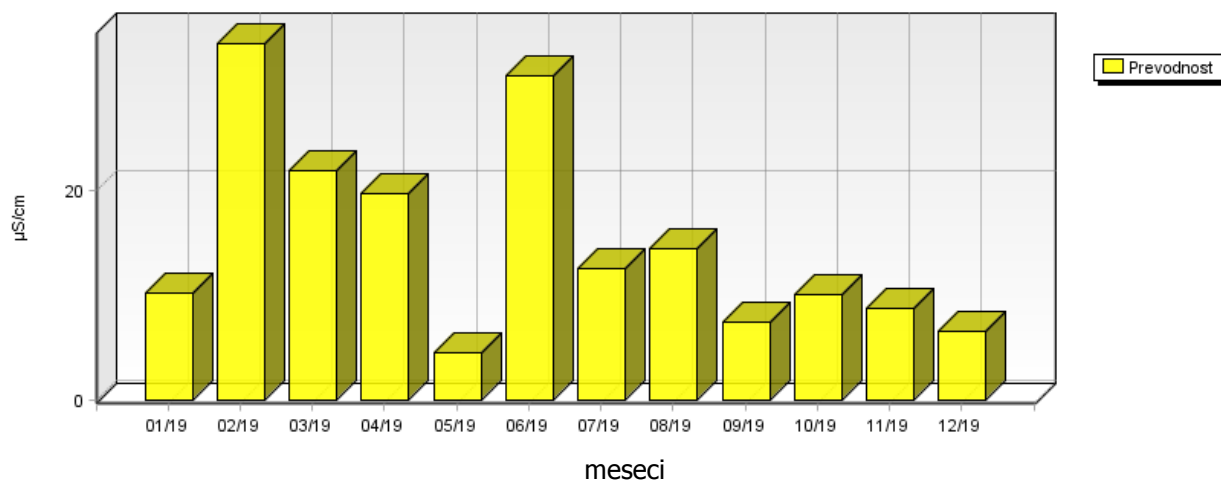


	12/15	12/16	12/17	12/18	12/19
Kislost pH	6.57	-	5.20	6.54	6.00

Elektroinštitut Milan Vidmar KISLOST PADAVIN

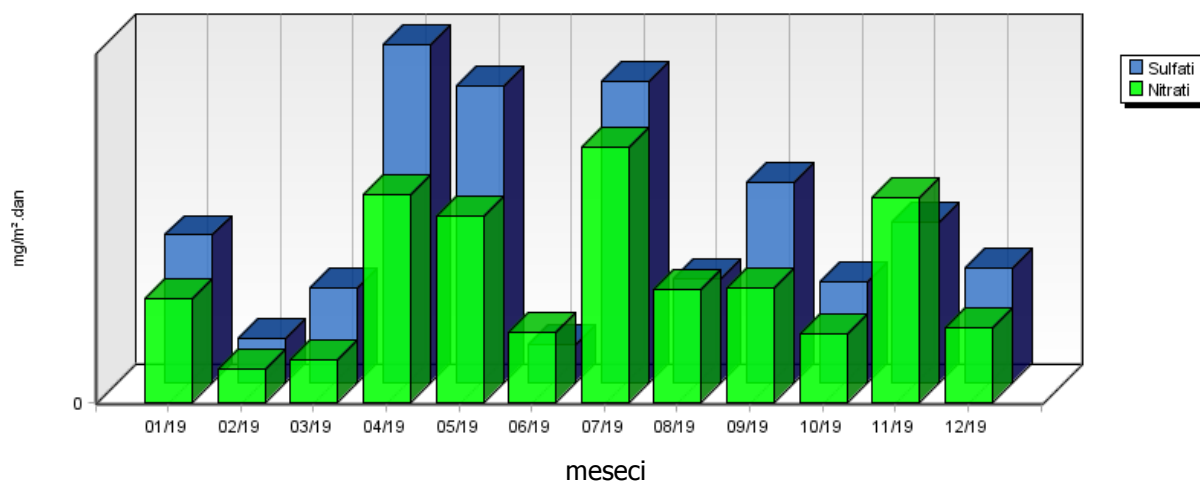


Elektroinštitut Milan Vidmar PREVODNOST PADAVIN

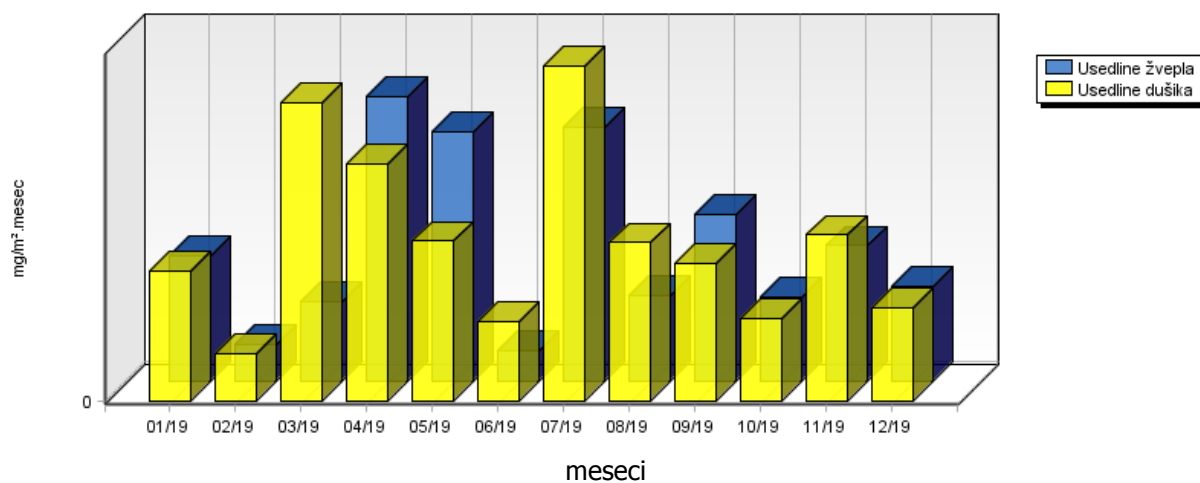


	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Nitrati mg/m ² .dan	4.65	1.50	1.87	9.36	8.41	3.11	11.52	5.11	5.12	3.10	9.20	3.37
Sulfati mg/m ² .dan	6.70	1.97	4.28	15.20	13.35	1.67	13.55	4.64	9.04	4.49	7.29	5.13
Usedline dušika mg/m ² .meseč	69.50	25.54	159.44	126.73	86.20	43.03	179.48	85.30	73.84	44.82	89.26	50.42
Usedline žvepla mg/m ² .meseč	66.98	19.70	42.78	151.96	133.51	16.72	135.51	46.41	90.37	44.90	72.86	51.30

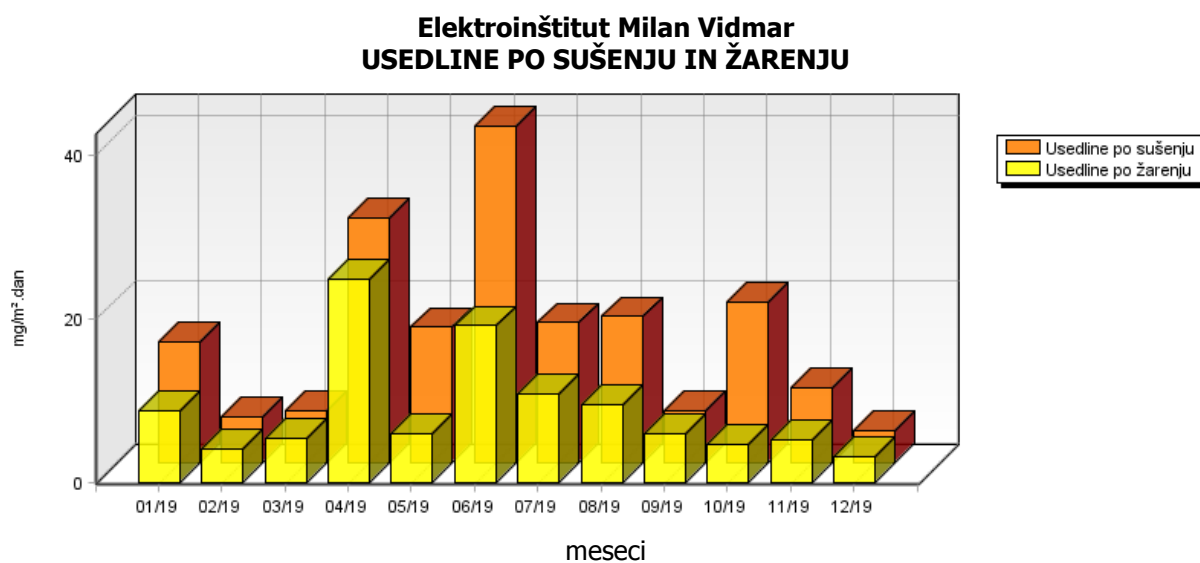
Elektroinštitut Milan Vidmar
SULFATI IN NITRATI V PDAVINAH



Elektroinštitut Milan Vidmar
USEDLINE DUŠIKA IN ŽVEPLA

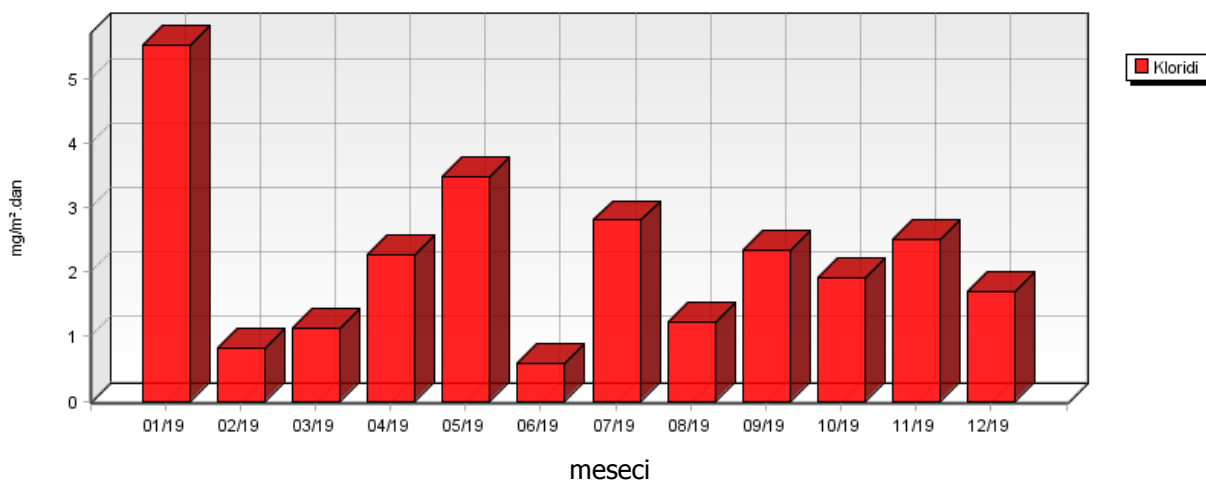


	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Usedline po sušenju mg/m ² .dan	14.67	5.43	6.32	29.94	16.64	41.19	17.11	17.93	6.25	19.79	9.03	3.77
Usedline po žarenju mg/m ² .dan	8.76	3.99	5.38	24.79	5.81	19.16	10.81	9.38	5.84	4.67	5.19	3.12

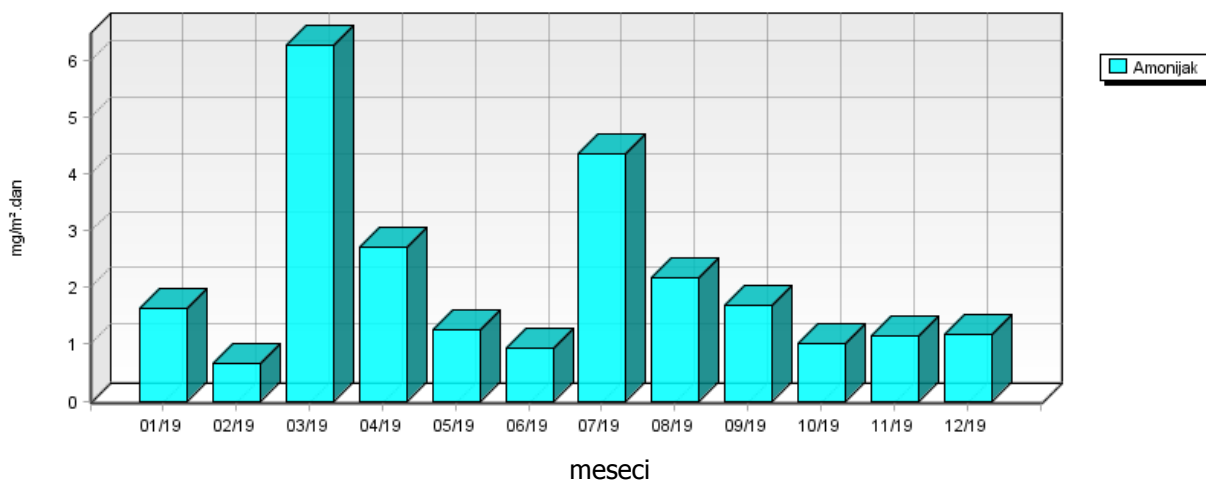


	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Kloridi mg/m ² .dan	5.54	0.81	1.14	2.26	3.48	0.58	2.82	1.23	2.33	1.92	2.51	1.69
Amonijak mg/m ² .dan	1.63	0.66	6.29	2.71	1.25	0.94	4.35	2.17	1.68	1.02	1.16	1.18
Kalcij mg/m ² .dan	1.33	0.21	0.42	16.15	1.99	0.41	1.21	1.06	0.67	0.88	5.38	0.72
Magnezij mg/m ² .dan	0.61	0.11	0.26	9.81	0.91	0.30	0.49	0.32	0.20	0.40	1.74	0.44
Natrij mg/m ² .dan	1.86	0.71	0.74	0.86	0.35	0.34	0.96	0.32	0.23	2.07	4.02	1.35
Kalij mg/m ² .dan	1.21	0.12	0.41	0.36	0.35	0.22	0.73	0.22	0.23	0.71	1.21	0.17

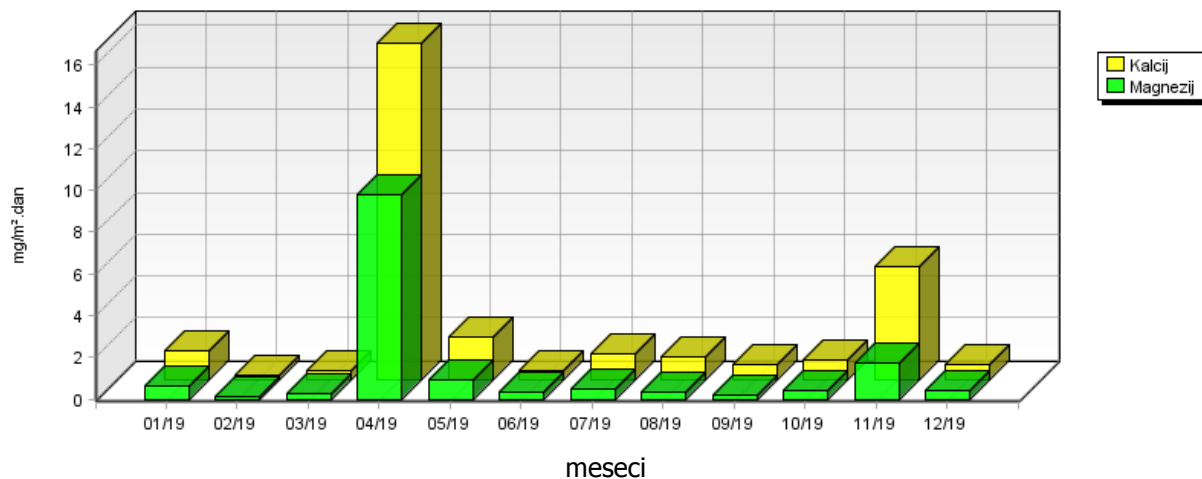
**Elektroinštitut Milan Vidmar
 KLORIDI V PADAVINAH**



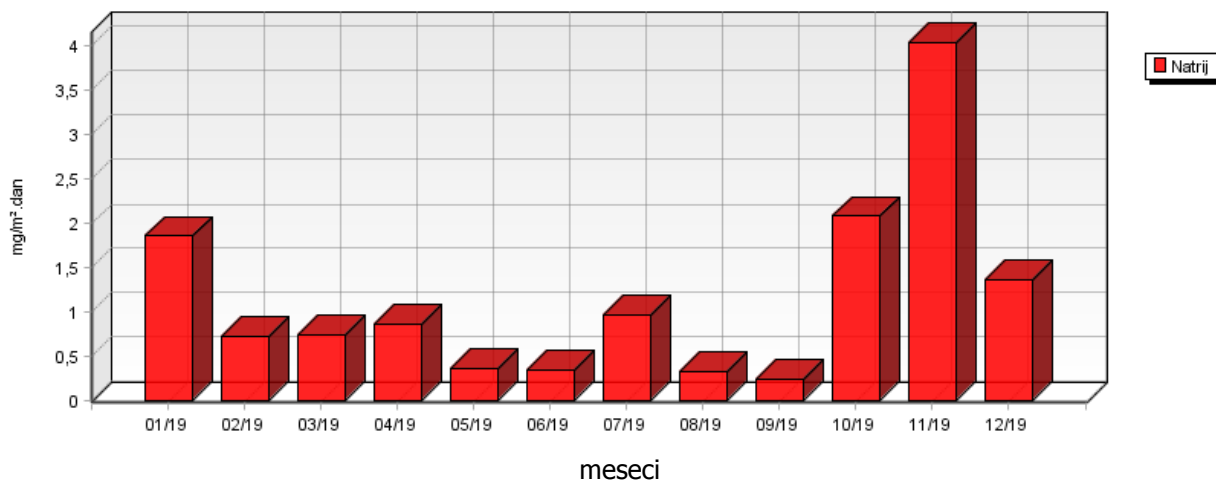
**Elektroinštitut Milan Vidmar
 AMONIJAK V PADAVINAH**



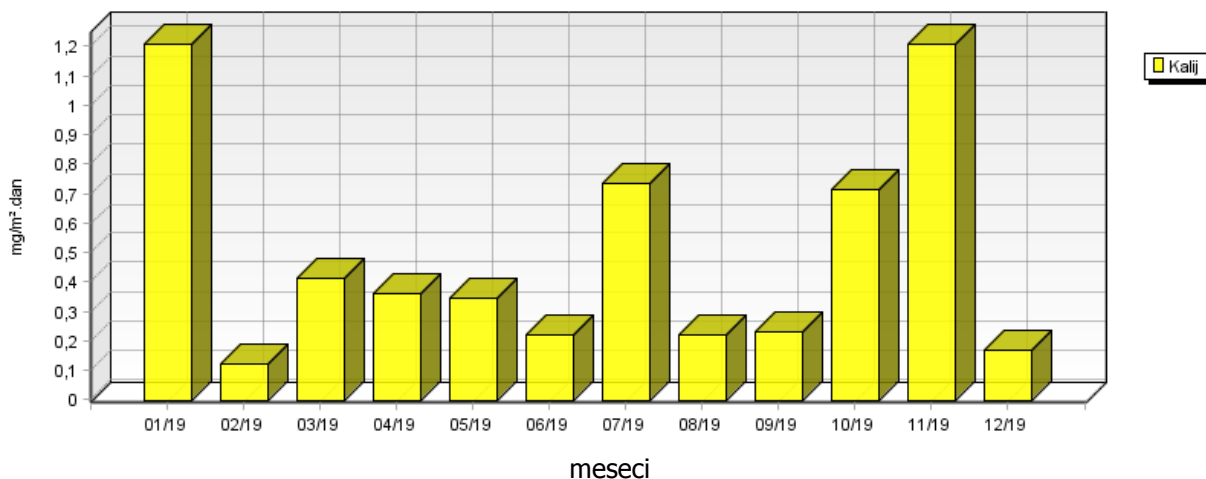
**Elektroinštitut Milan Vidmar
 KALCIJ IN MAGNEZIJ V PDAVINAH**



**Elektroinštitut Milan Vidmar
 NATRIJ V PDAVINAH**



**Elektroinštitut Milan Vidmar
 KALIJ V PDAVINAH**

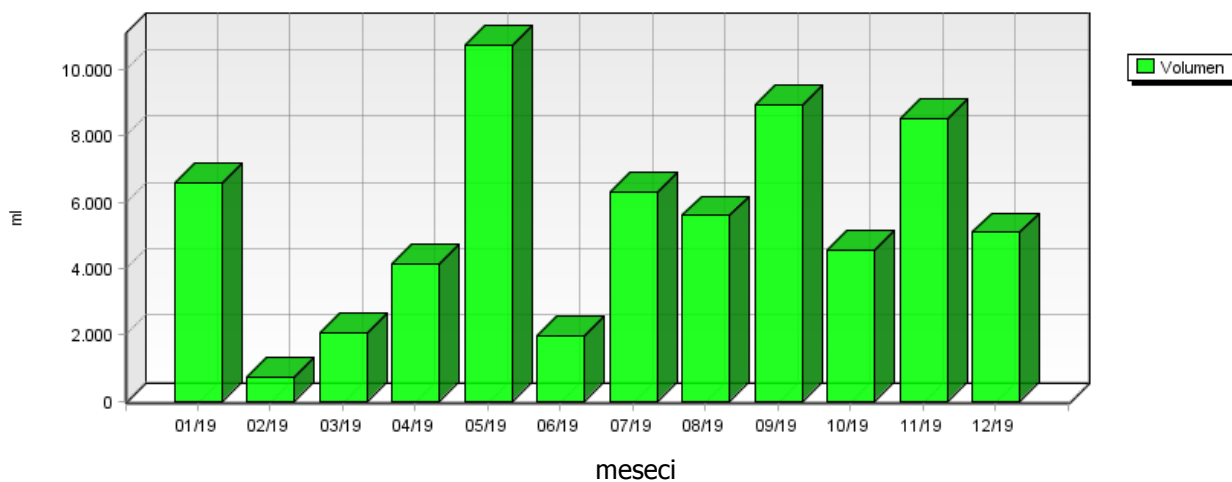


5.1.3 Kakovost padavin in količina usedlin – Zadobrova

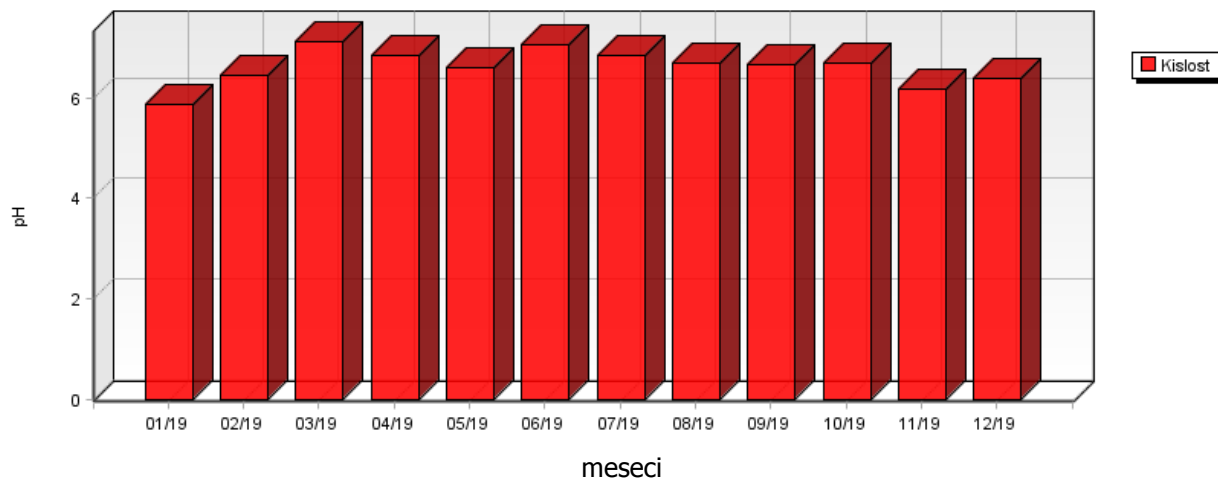
Lokacija: TE-TOL, d.o.o.
 Postaja: Zadobrova
 Obdobje meritev: 01.01.2019 do 01.01.2020

	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Volumen ml	6590	710	2060	4140	10770	1960	6325	5620	8960	4540	8550	5130
Kislost pH	5.86	6.46	7.11	6.85	6.60	7.05	6.85	6.69	6.67	6.69	6.19	6.39
Prevodnost $\mu\text{S}/\text{cm}$	9.20	25.30	28.20	26.40	9.50	30.70	17.10	17.30	16.80	11.50	9.60	10.30

**Zadobrova
VOLUMEN PADAVIN**

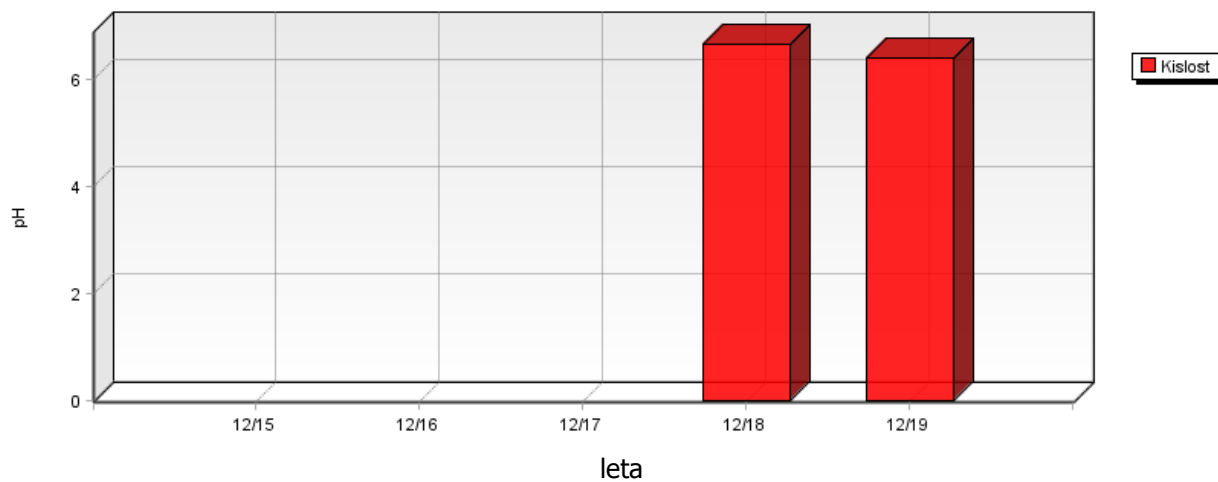


**Zadobrova
KISLOST PADAVIN**

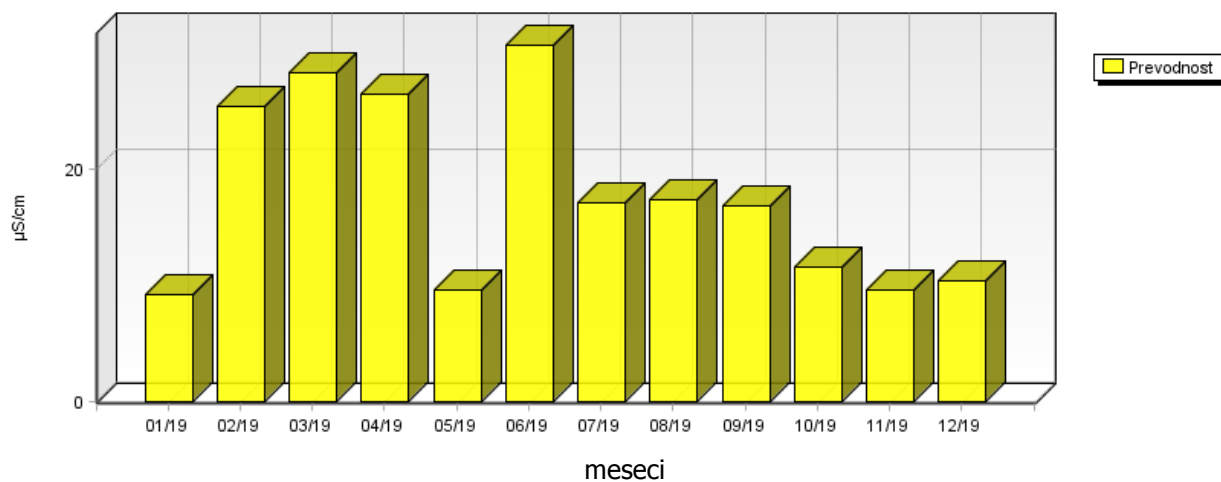


	12/15	12/16	12/17	12/18	12/19
Kislost pH	-	-	-	6.66	6.39

Zadobrova KISLOST PADAVIN

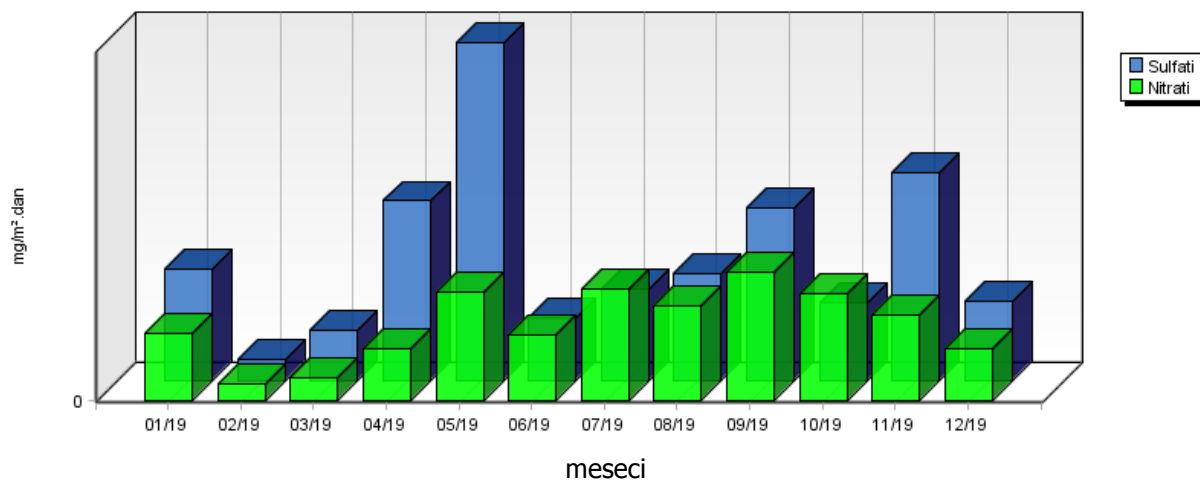


Zadobrova PREVODNOST PADAVIN

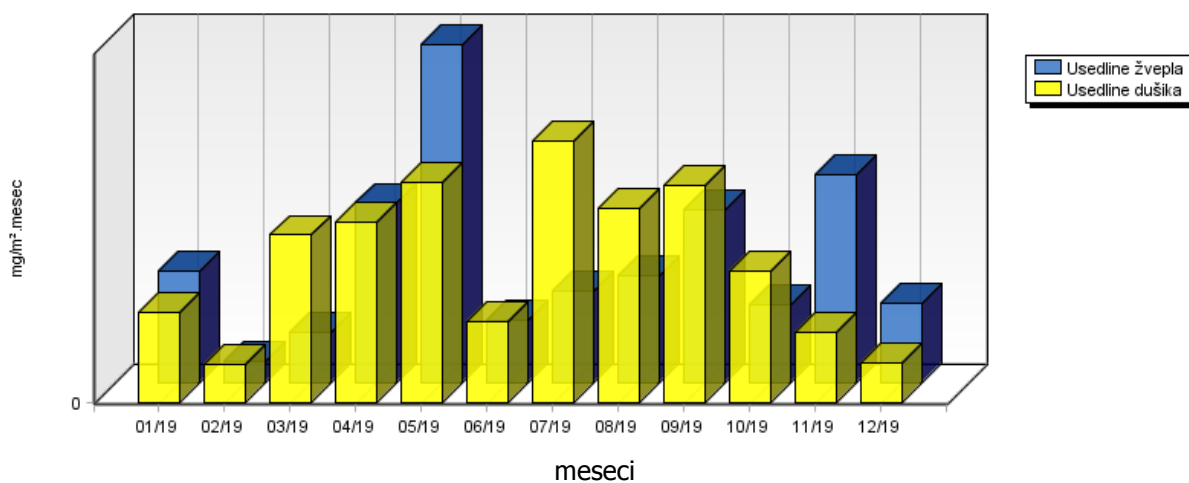


	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Nitrati mg/m ² .dan	4.48	1.06	1.55	3.51	7.31	4.38	7.52	6.41	8.70	7.24	5.81	3.48
Sulfati mg/m ² .dan	7.52	1.39	3.37	12.14	22.82	4.15	6.18	7.17	11.80	5.24	14.05	5.30
Usedline dušika mg/m ² .meseč	60.60	25.07	113.66	122.20	148.52	54.82	177.19	131.59	146.96	88.64	47.46	26.85
Usedline žvepla mg/m ² .meseč	75.18	13.89	33.71	121.45	228.18	41.53	61.85	71.75	118.04	52.41	140.51	52.95

Zadobrova
SULFATI IN NITRATI V PADAVINAH

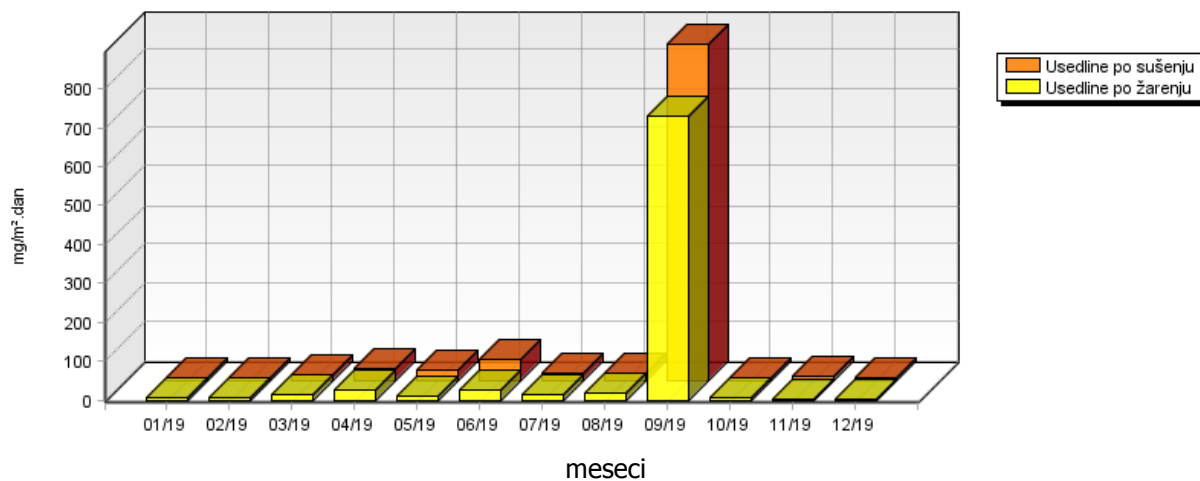


Zadobrova
USEDLINE DUŠIKA IN ŽVEPLA



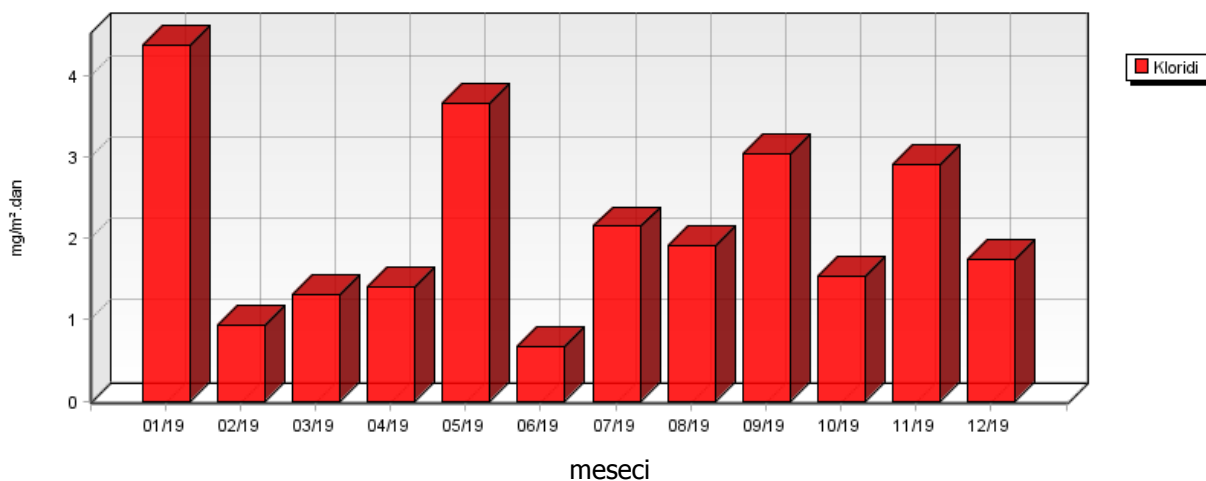
	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Usedline po sušenju mg/m ² .dan	6.99	7.06	12.46	29.20	25.70	53.10	16.91	17.66	865.95	6.04	10.08	4.72
Usedline po žarenju mg/m ² .dan	6.87	5.51	12.30	26.54	8.60	25.51	15.66	17.59	730.44	5.44	2.85	3.84

Zadobrova USEDLINE PO SUŠENJU IN ŽARENJU

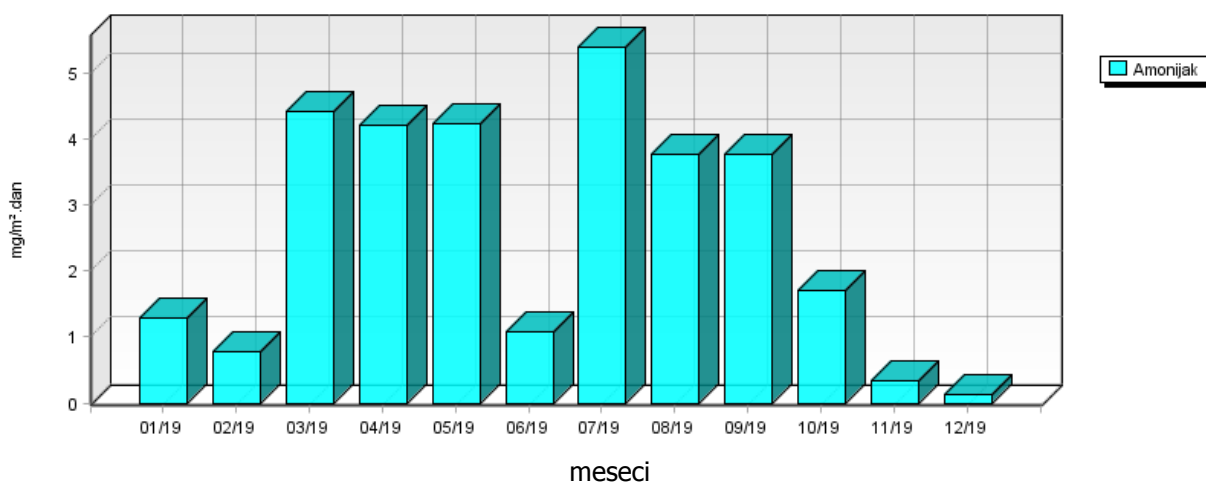


	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Kloridi mg/m ² .dan	4.39	0.93	1.30	1.41	3.66	0.67	2.15	1.91	3.04	1.54	2.90	1.74
Amonijak mg/m ² .dan	1.30	0.77	4.42	4.22	4.24	1.08	5.41	3.78	3.77	1.70	0.35	0.14
Kalcij mg/m ² .dan	1.60	0.17	0.40	1.20	2.61	0.67	1.53	1.36	2.61	0.88	4.56	0.75
Magnezij mg/m ² .dan	0.78	0.08	0.18	0.61	0.95	0.23	0.56	0.83	1.58	0.40	1.51	0.23
Natrij mg/m ² .dan	3.04	0.64	0.81	0.73	1.90	0.36	0.47	0.76	0.30	1.02	3.19	1.50
Kalij mg/m ² .dan	0.27	0.14	0.29	1.21	3.07	0.80	3.01	3.85	7.54	0.43	0.35	0.17

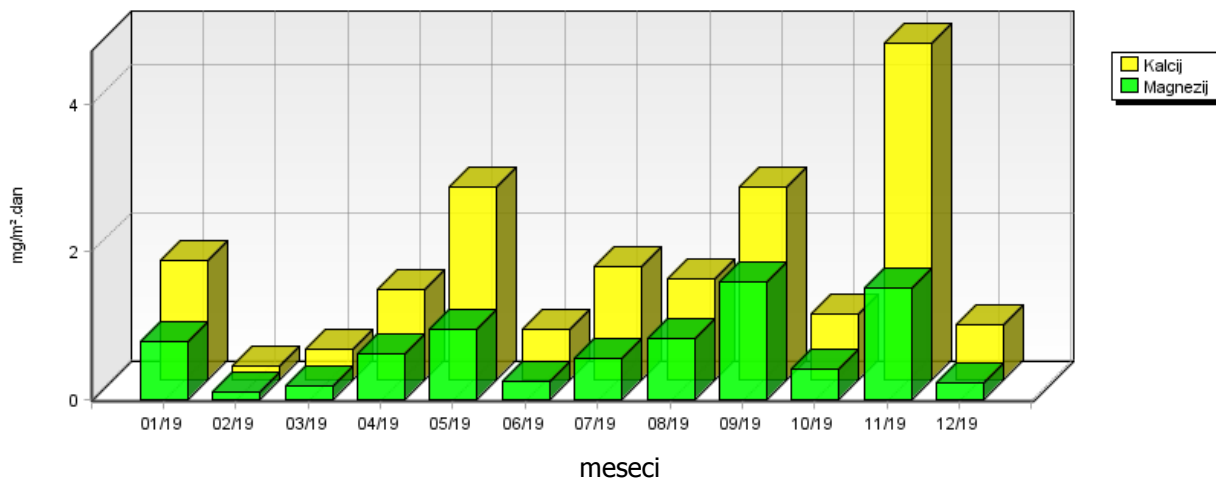
**Zadobrova
KLORIDI V PDAVINAH**



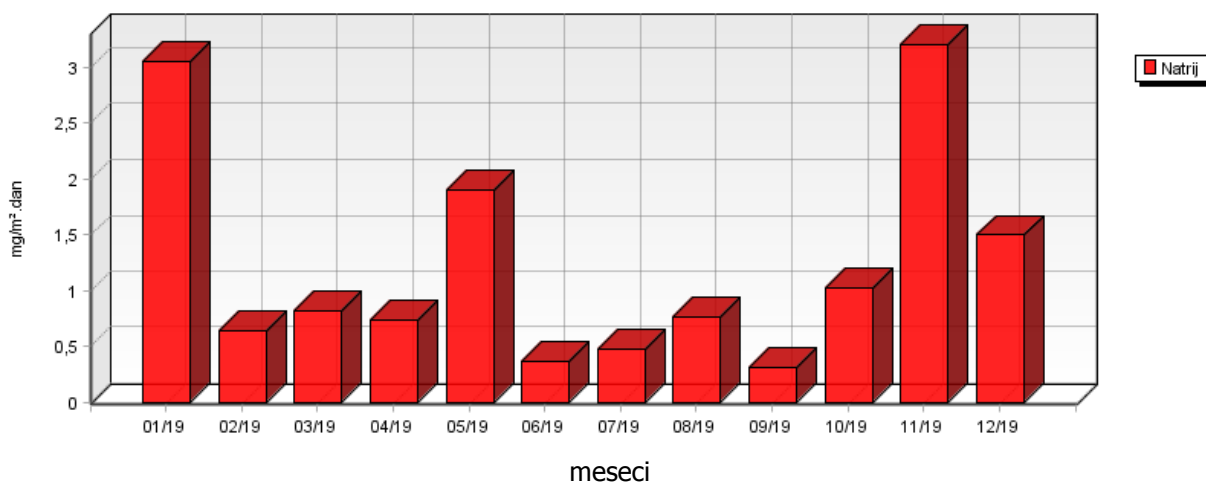
**Zadobrova
AMONIYAK V PDAVINAH**



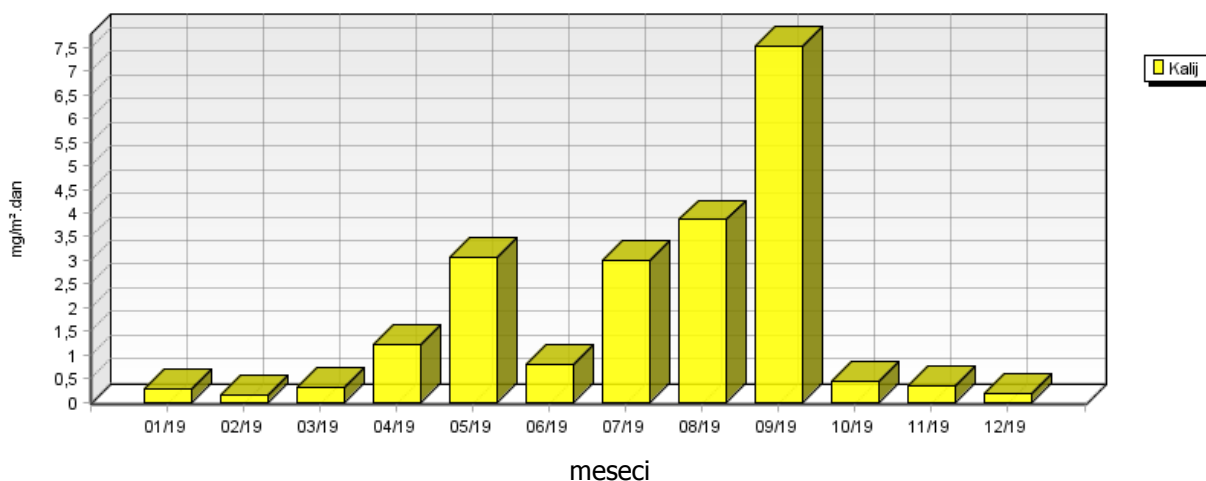
Zadobrova
KALCIJ IN MAGNEZIJ V PDAVINAH



Zadobrova
NATRIJ V PDAVINAH



Zadobrova
KALIJ V PDAVINAH

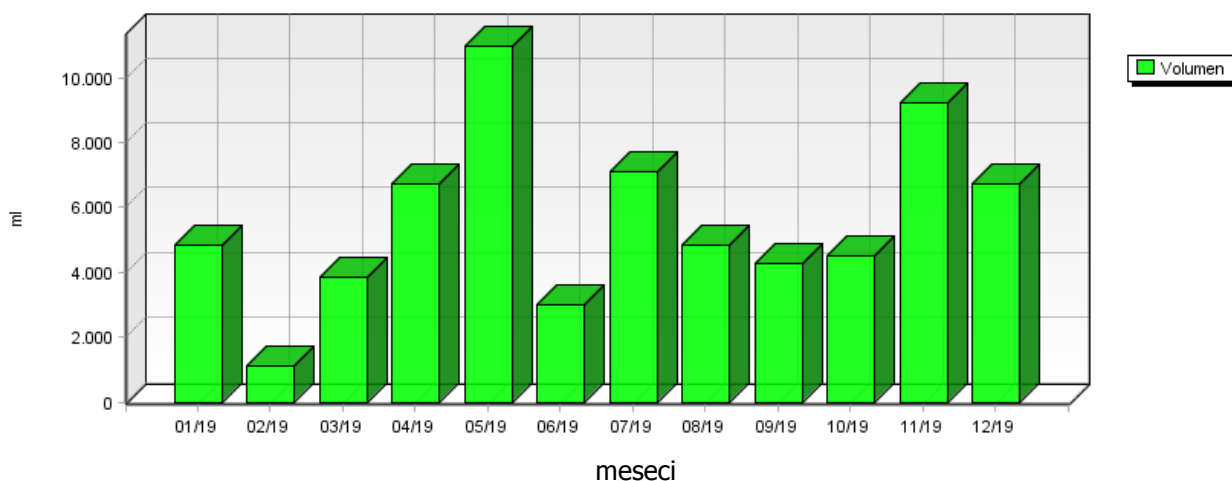


5.1.4 Kakovost padavin in količina usedlin – Kočevje

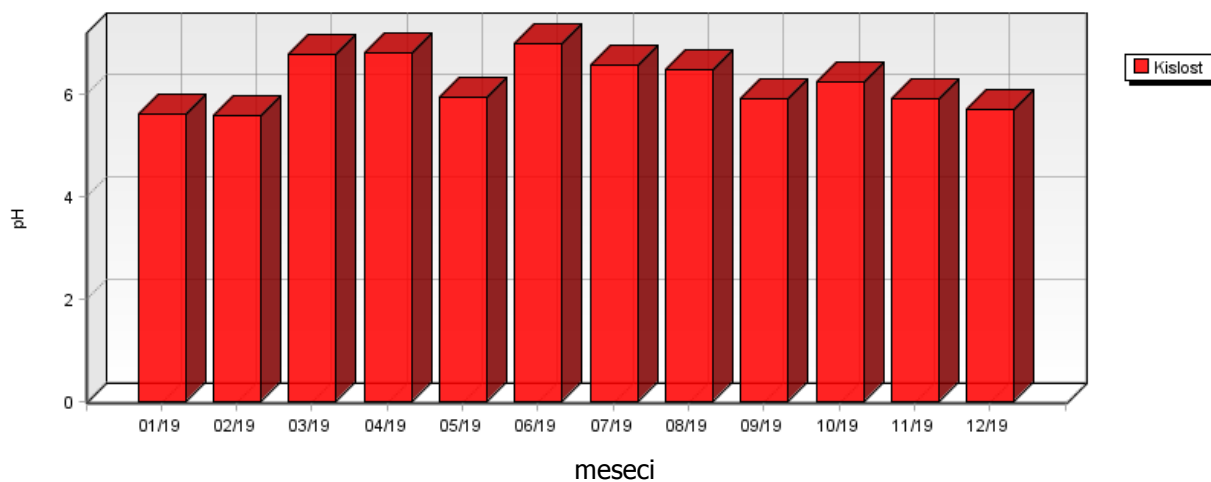
Lokacija: Referenčna lokacija
 Postaja: Kočevje
 Obdobje meritev: 01.01.2019 do 01.01.2020

	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Volumen ml	4820	1100	3850	6710	11000	3000	7095	4835	4260	4530	9250	6720
Kislost pH	5.61	5.56	6.78	6.80	5.94	6.96	6.56	6.47	5.89	6.24	5.89	5.70
Prevodnost $\mu\text{S/cm}$	8.60	10.80	20.50	19.60	6.40	23.90	9.10	8.50	8.70	9.60	5.50	6.20

**Kočevje
VOLUMEN PADAVIN**

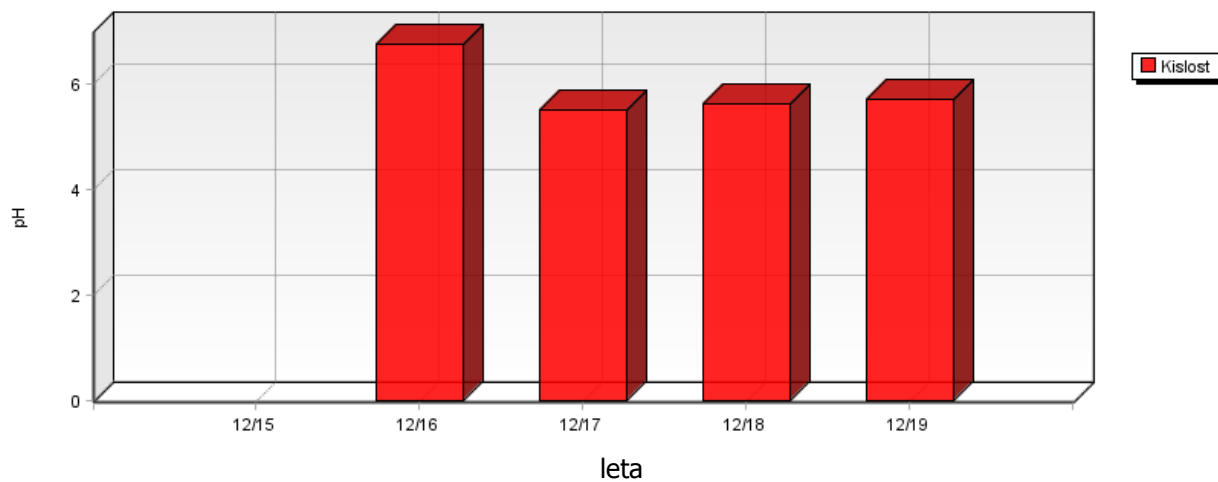


**Kočevje
KISLOST PADAVIN**

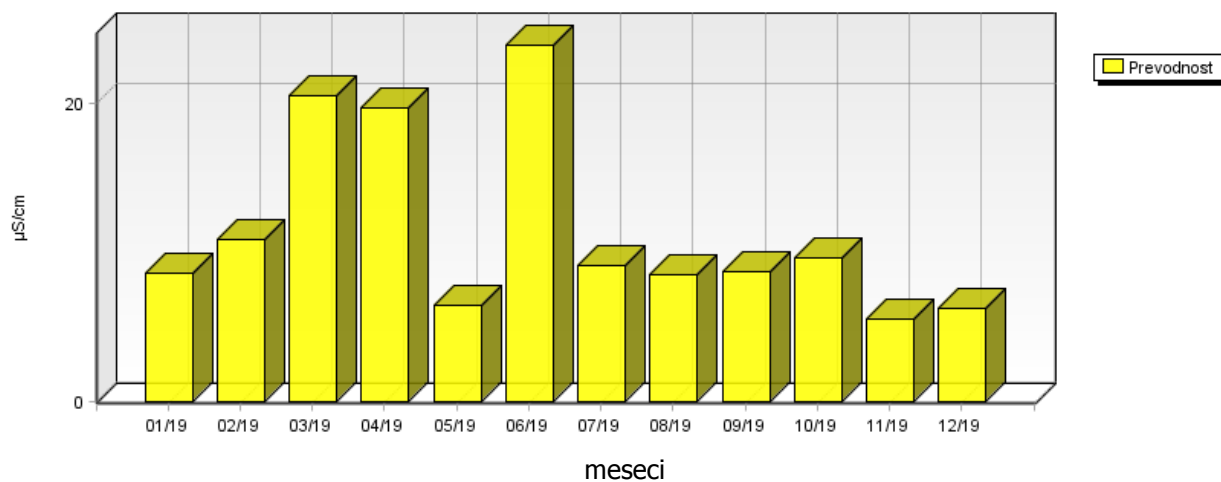


	12/15	12/16	12/17	12/18	12/19
Kislost pH	-	6.77	5.50	5.61	5.70

**Kočevje
KISLOST PADAVIN**

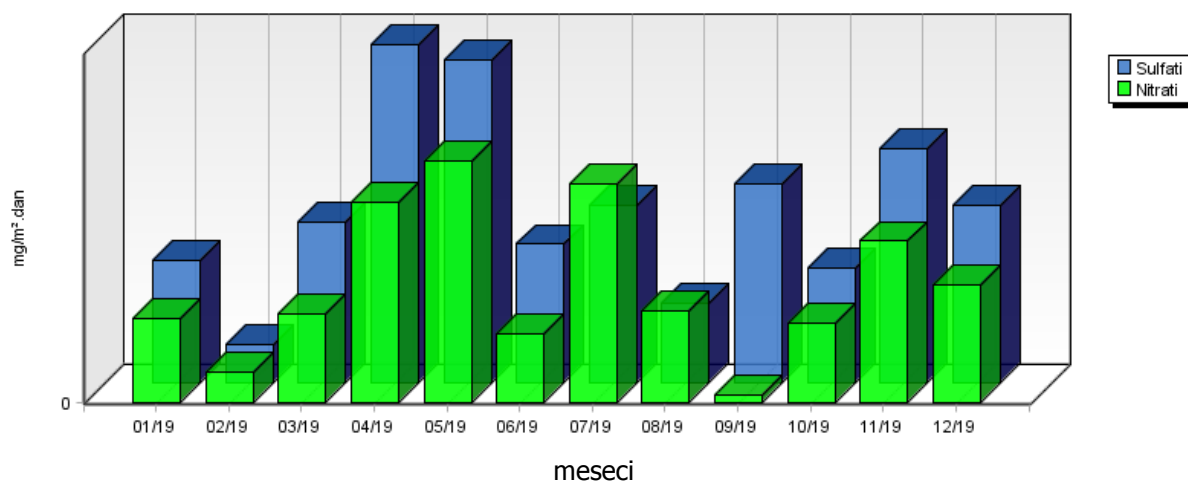


**Kočevje
PREVODNOST PADAVIN**

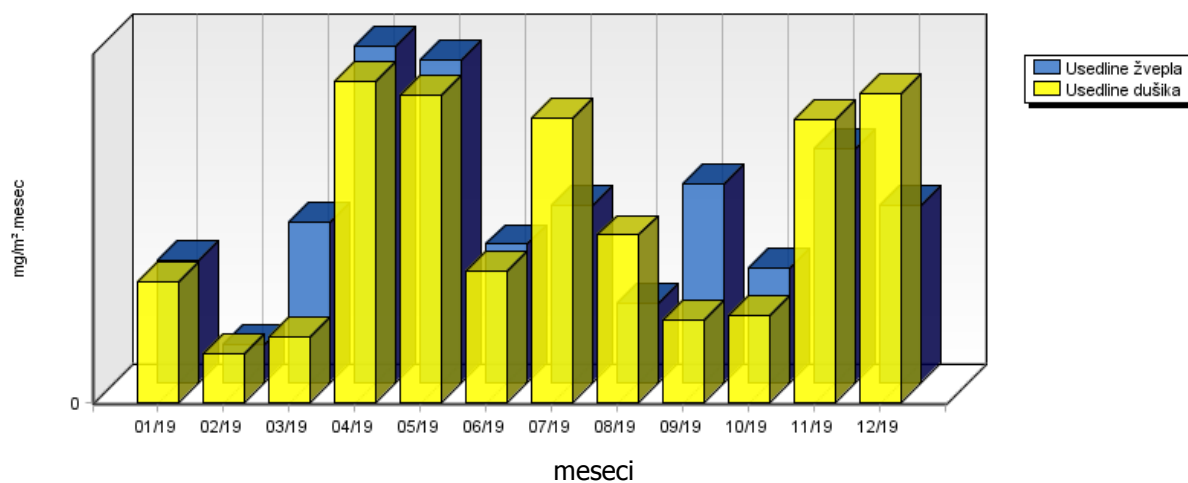


	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Nitrati mg/m ² .dan	3.27	1.14	3.42	7.79	9.41	2.67	8.53	3.55	0.29	3.08	6.28	4.56
Sulfati mg/m ² .dan	4.71	1.43	6.30	13.12	12.55	5.38	6.94	3.09	7.72	4.46	9.11	6.94
Usedline dušika mg/m ² .meseč	46.61	19.07	25.64	125.08	119.53	50.88	110.61	65.39	31.66	33.76	109.97	120.35
Usedline žvepla mg/m ² .meseč	47.13	14.34	63.01	131.23	125.49	53.78	69.38	30.86	77.24	44.60	91.08	69.36

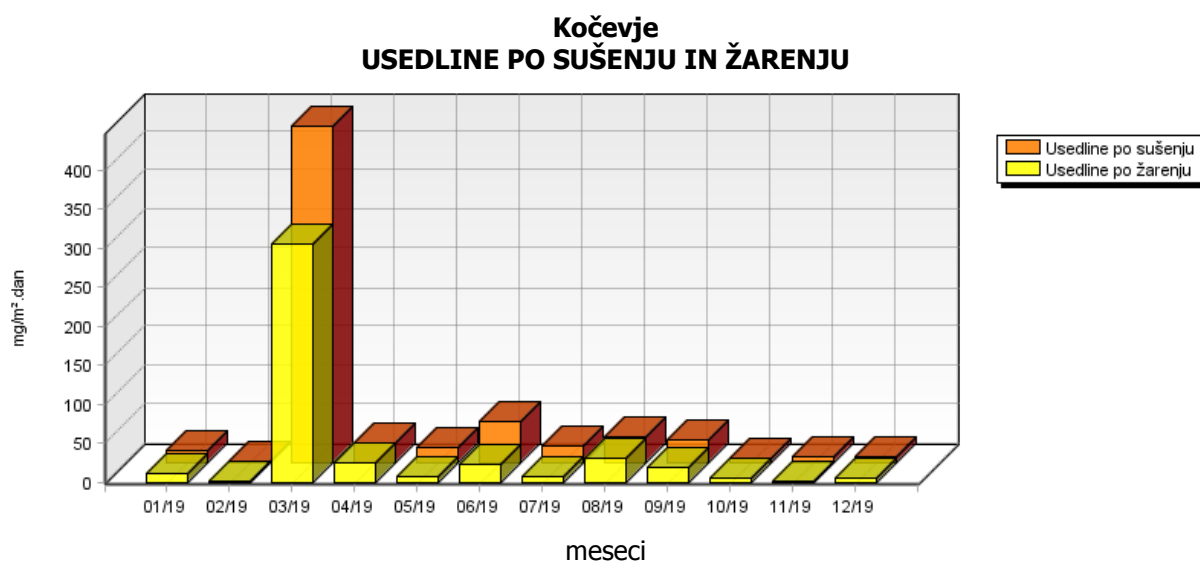
Kočevje
SULFATI IN NITRATI V PADAVINAH



Kočevje
USEDLINE DUŠIKA IN ŽVEPLA

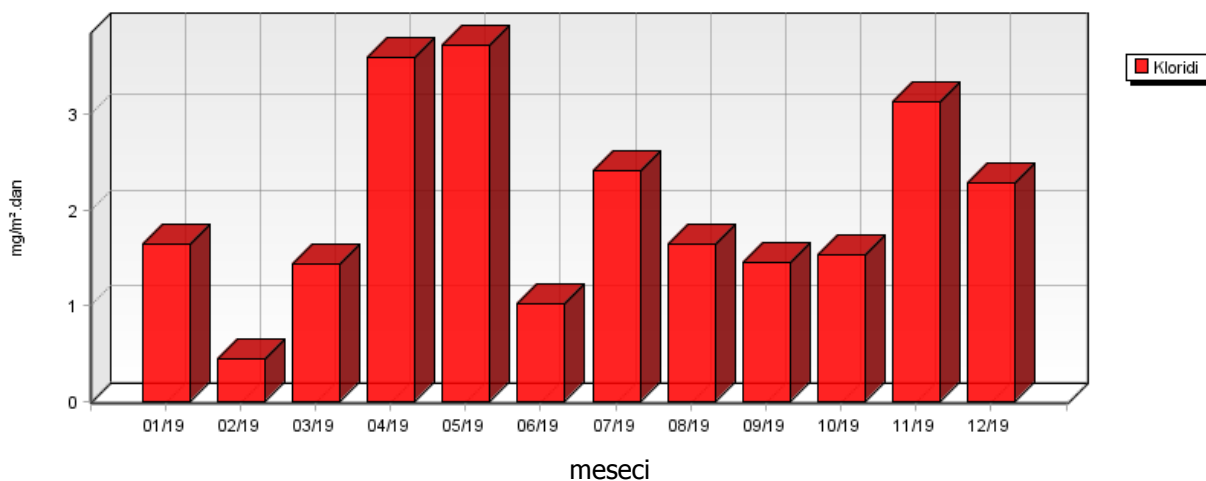


	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Usedline po sušenju mg/m ² .dan	14.63	1.39	432.19	24.85	17.69	52.32	21.49	31.92	29.23	5.77	7.40	7.40
Usedline po žarenju mg/m ² .dan	11.15	0.98	305.32	24.13	6.37	22.27	7.50	31.24	18.36	5.00	0.01	4.73

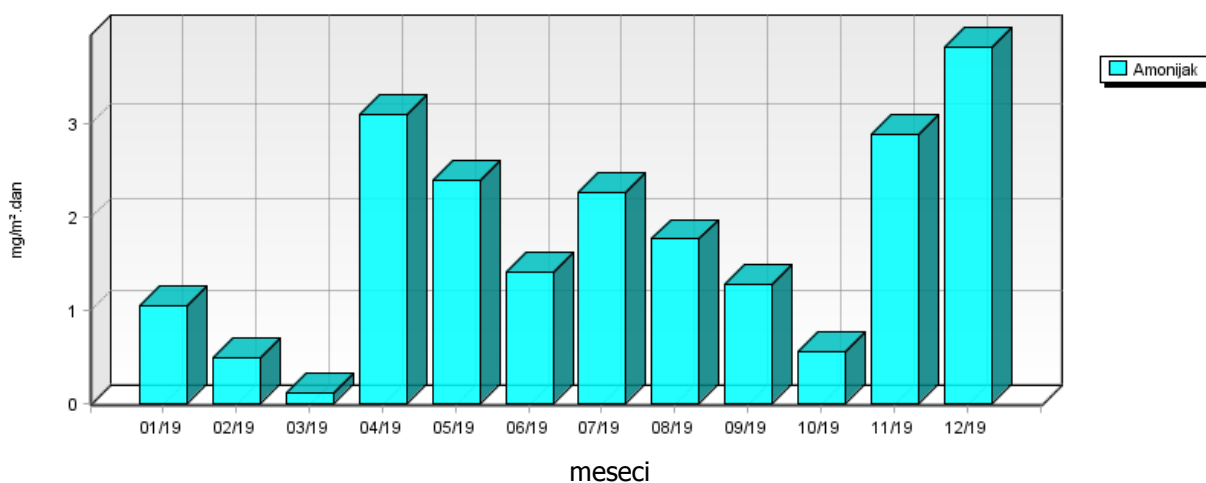


	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Kloridi mg/m ² .dan	1.64	0.43	1.44	3.60	3.73	1.02	2.41	1.64	1.45	1.54	3.14	2.28
Amonijak mg/m ² .dan	1.05	0.49	0.10	3.10	2.39	1.41	2.26	1.77	1.27	0.55	2.89	3.83
Kalcij mg/m ² .dan	0.70	0.27	0.75	2.28	1.60	0.73	1.38	0.70	0.83	0.66	3.59	0.98
Magnezij mg/m ² .dan	0.43	0.10	0.45	1.19	0.97	0.18	0.42	0.28	0.38	0.27	1.36	0.30
Natrij mg/m ² .dan	1.34	0.44	1.05	1.05	0.37	0.67	0.24	0.16	0.14	0.98	2.39	0.87
Kalij mg/m ² .dan	0.52	0.16	1.96	0.73	0.82	1.36	1.59	0.16	0.32	3.35	0.82	0.23

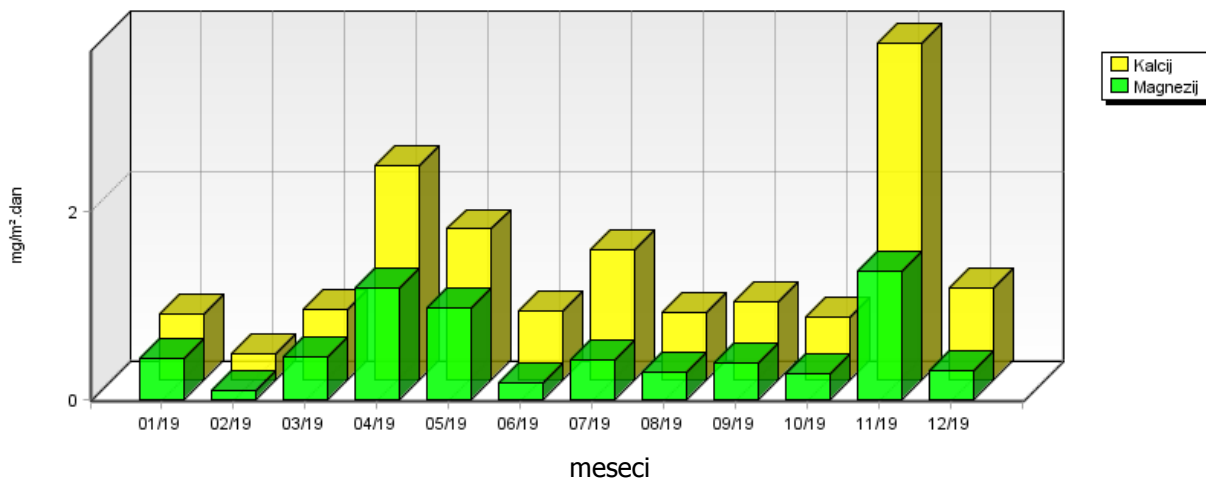
**Kočevje
KLORIDI V PDAVINAH**



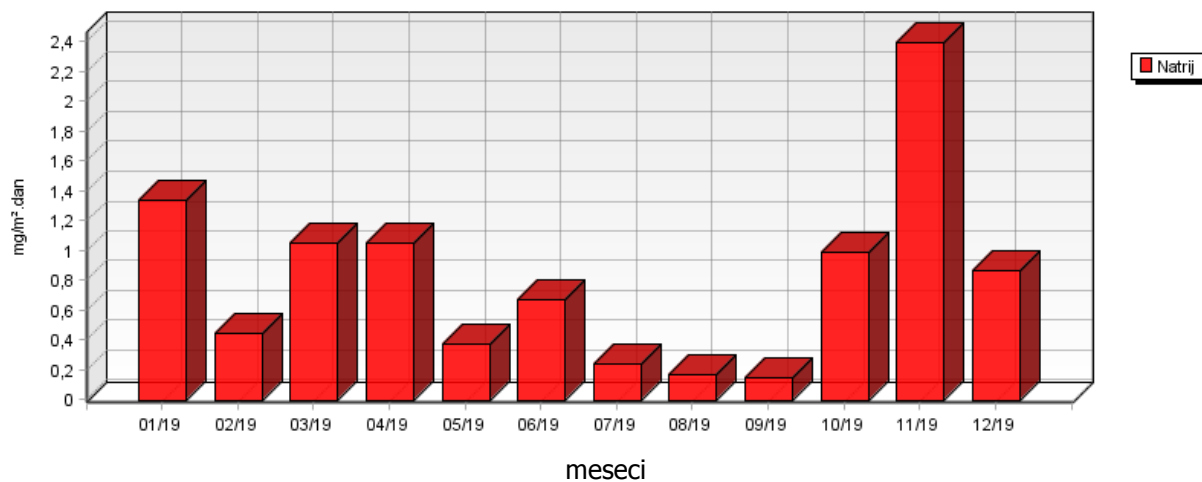
**Kočevje
AMONIYAK V PDAVINAH**



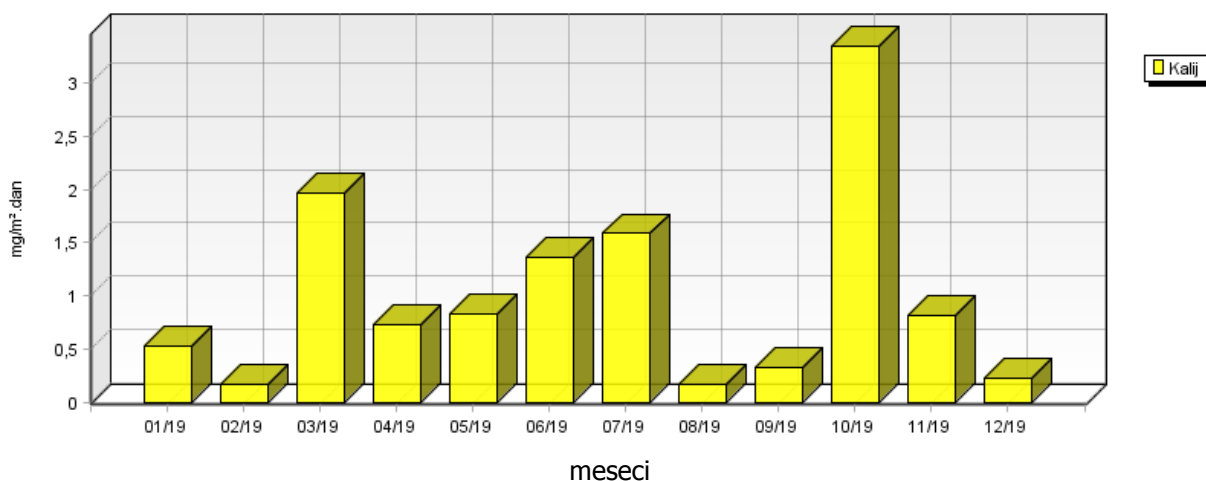
Kočevje
KALCIJ IN MAGNEZIJ V PADAVINAH



Kočevje
NATRIJ V PADAVINAH



Kočevje
KALIJ V PADAVINAH



5.2 TEŽKE KOVINE V USEDLINAH

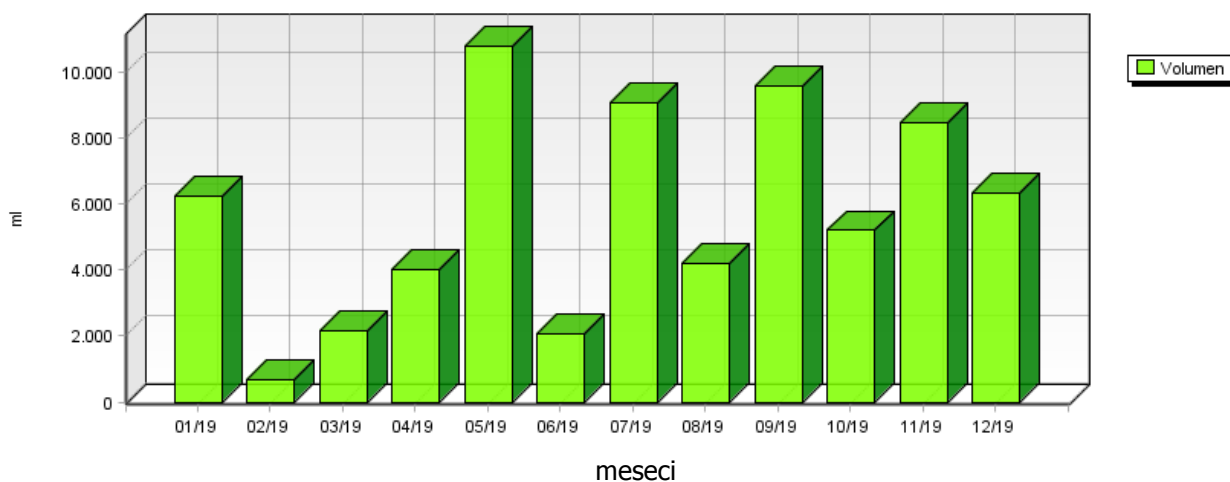
5.2.1 Težke kovine v usedlinah – Za deponijo

Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL
 Postaja: Za deponijo
 Obdobje meritev: 01.01.2019 do 01.01.2020

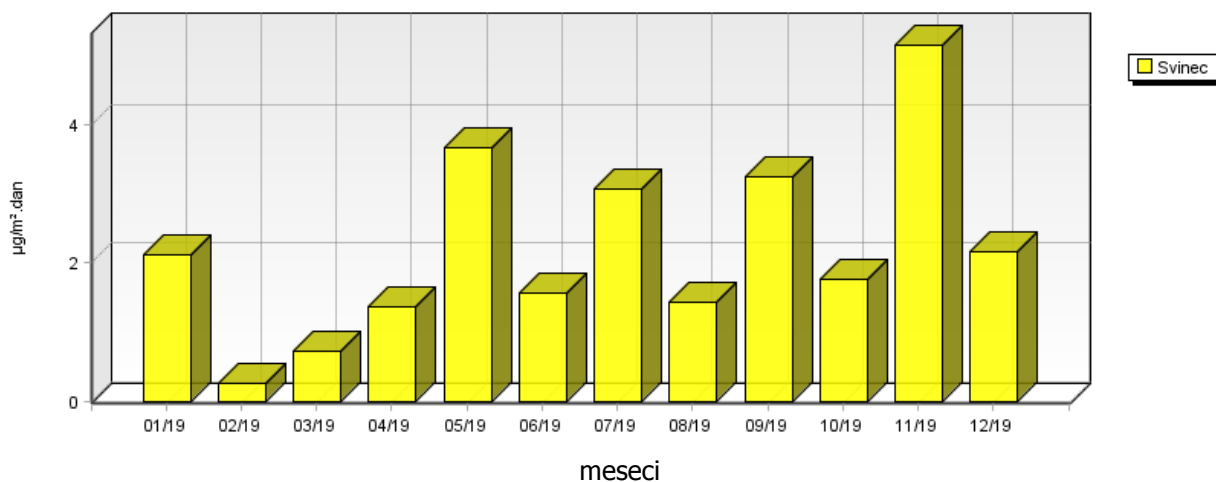
	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Svinec μg/m ² .dan	2.11*	0.26	0.73*	1.36*	3.67*	1.55	3.08*	1.42	3.25*	1.77*	5.17	2.16
Kadmij μg/m ² .dan	0.42*	0.04*	0.15*	0.27*	0.73*	0.14*	0.62*	0.28*	0.65*	0.35*	0.57*	0.43*
Cink μg/m ² .dan	13.52	8.21	17.81	5.43*	14.67*	7.20	12.32*	9.19	12.98*	7.06*	21.83	38.38
Volumen ml	6220	650	2150	4000	10800	2080	9070	4190	9560	5200	8460	6350

* ... depozicija kovine na tla oziroma koncentracija kovine v usedlinah vzorcev padavin je enaka ali manjša od vrednosti navedene v zgornji tabeli, kot posledica meje določitve kovin v vzorcih za dano analizo metodo. Meje določljivosti za zgoraj naštetih kovin so sledeče: Cd 0,1 μg/l; Zn 0,5 μg/l in Pb 0,5 μg/l.

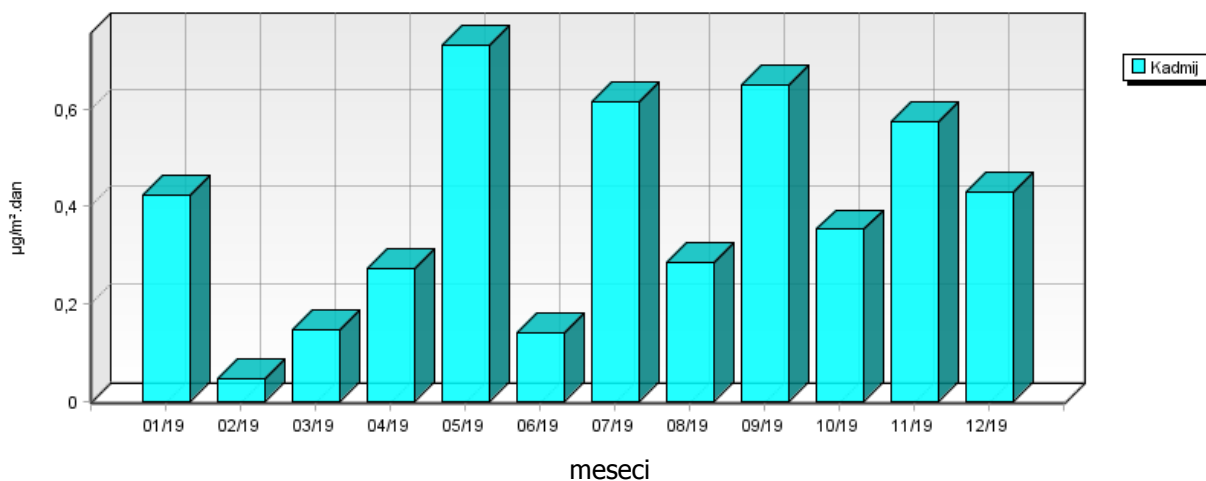
**Za deponijo
VOLUMEN VZORCA**



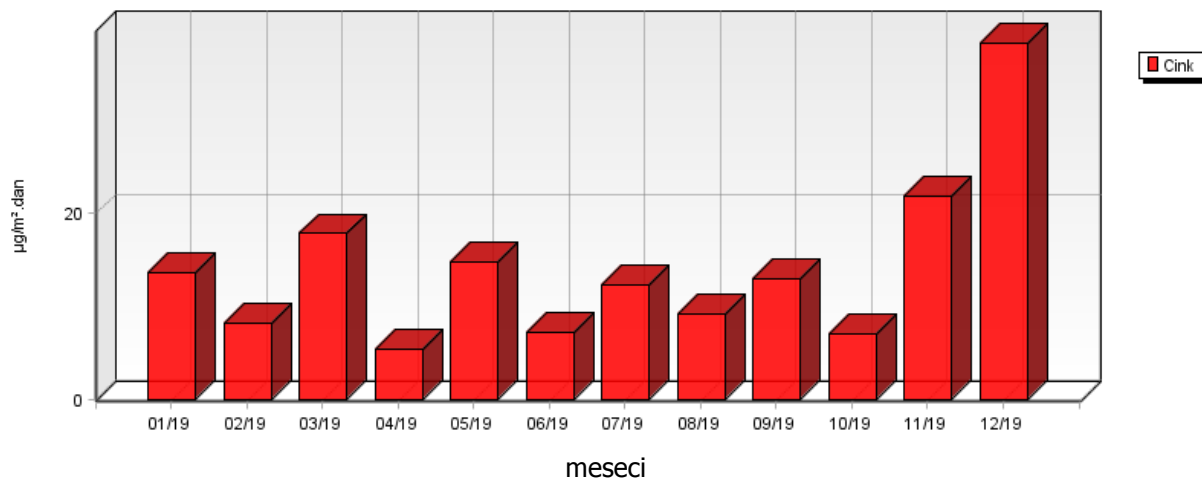
**Za deponijo
 SVINEC V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Za deponijo
 KADMIJ V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Za deponijo
 CINK V PRAŠNIH USEDLINAH**



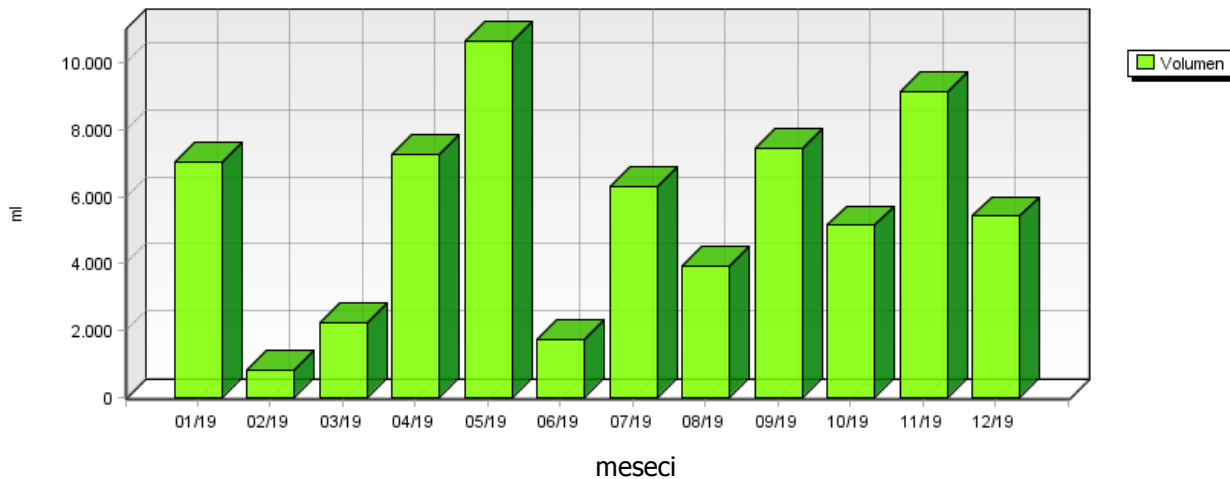
5.2.2 Težke kovine v usedlinah – Elektroinštitut Milan Vidmar

Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL
 Postaja: Elektroinštitut Milan Vidmar
 Obdobje meritev: 01.01.2019 do 01.01.2020

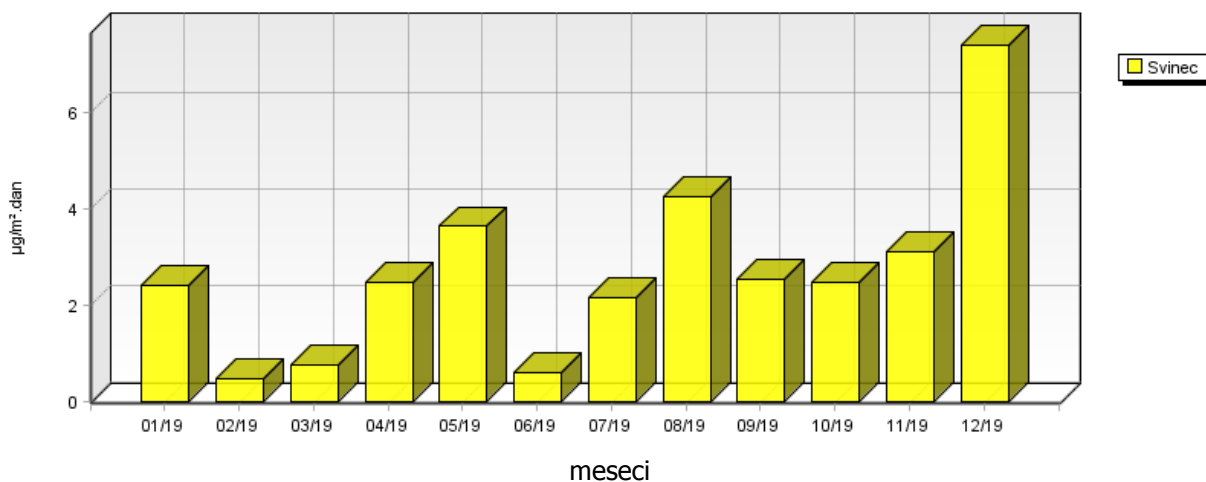
	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Svinec μg/m ² .dan	2.39*	0.45	0.75*	2.47*	3.63*	0.58*	2.13*	4.25	2.53*	2.45	3.11*	7.40
Kadmij μg/m ² .dan	0.48*	0.06*	0.15*	0.49*	0.73*	0.12*	0.43*	0.27*	0.51*	0.35*	0.62*	0.37*
Cink μg/m ² .dan	9.57*	15.76	14.92	9.87*	14.50*	2.31	8.53*	13.38	10.13*	16.79	22.37	8.88
Volumen ml	7050	820	2220	7270	10680	1700	6280	3910	7460	5150	9150	5450

* ... depozicija kovine na tla oziroma koncentracija kovine v usedlinah vzorcev padavin je enaka ali manjša od vrednosti navedene v zgornji tabeli, kot posledica meje določitve kovin v vzorcih za dano analizo metodo. Meje določljivosti za zgoraj našteje kovine so sledeče: Cd 0,1 μg/l; Zn 0,5 μg/l in Pb 0,5 μg/l.

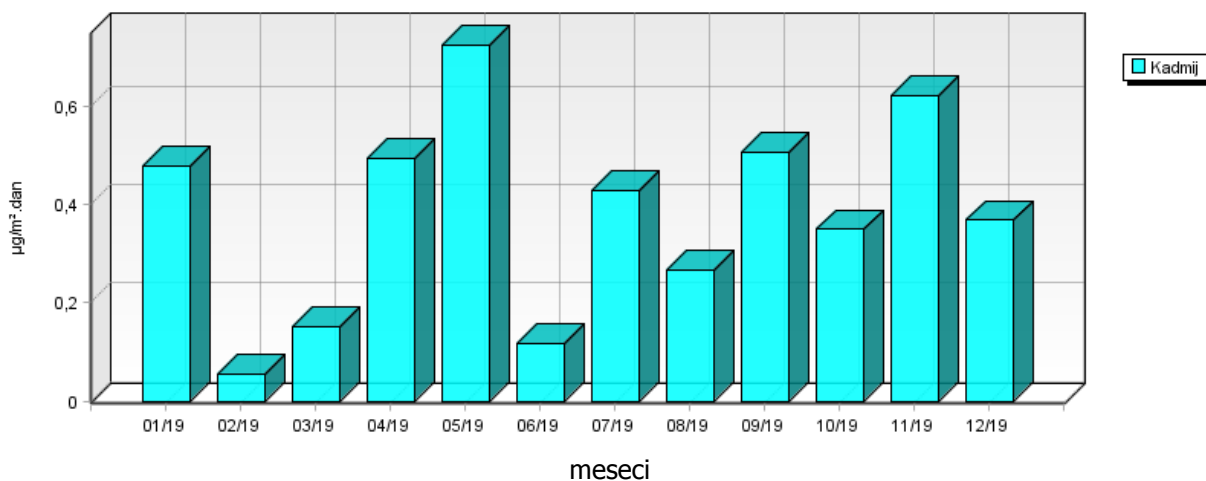
Elektroinštitut Milan Vidmar
VOLUMEN VZORCA



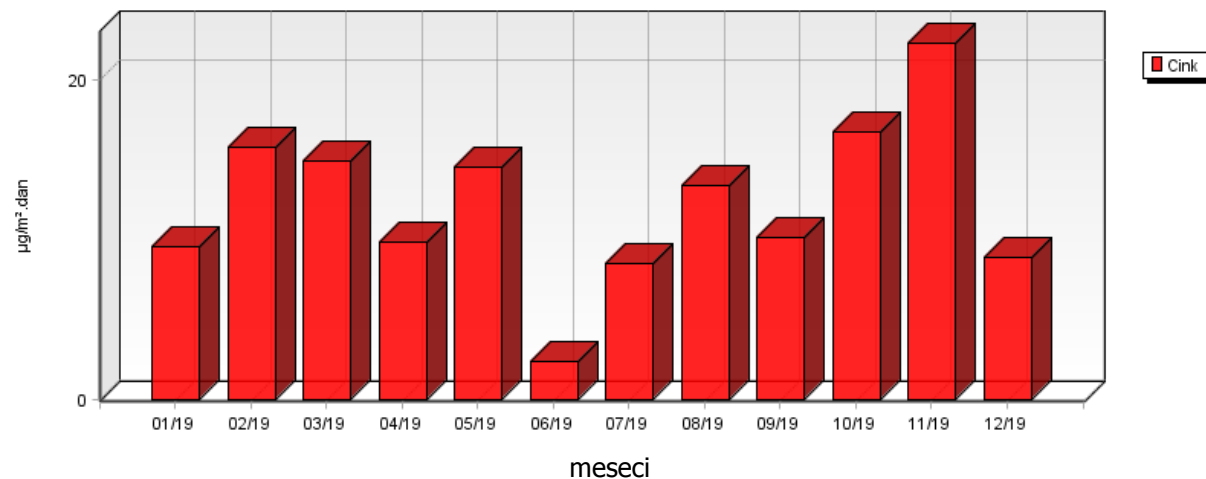
**Elektroinštitut Milan Vidmar
 SVINEC V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Elektroinštitut Milan Vidmar
 KADMIJ V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Elektroinštitut Milan Vidmar
 CINK V PRAŠNIH USEDLINAH**



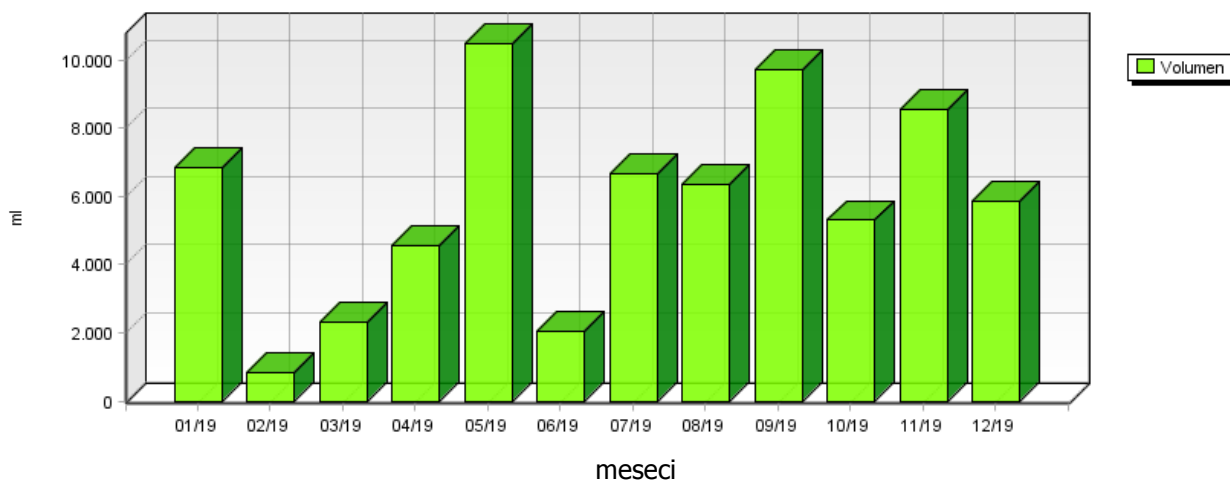
5.2.4 Težke kovine v usedlinah – Zadobrova

Lokacija: Referenčna lokacija
 Postaja: Zadobrova
 Obdobje meritev: 01.01.2019 do 01.01.2020

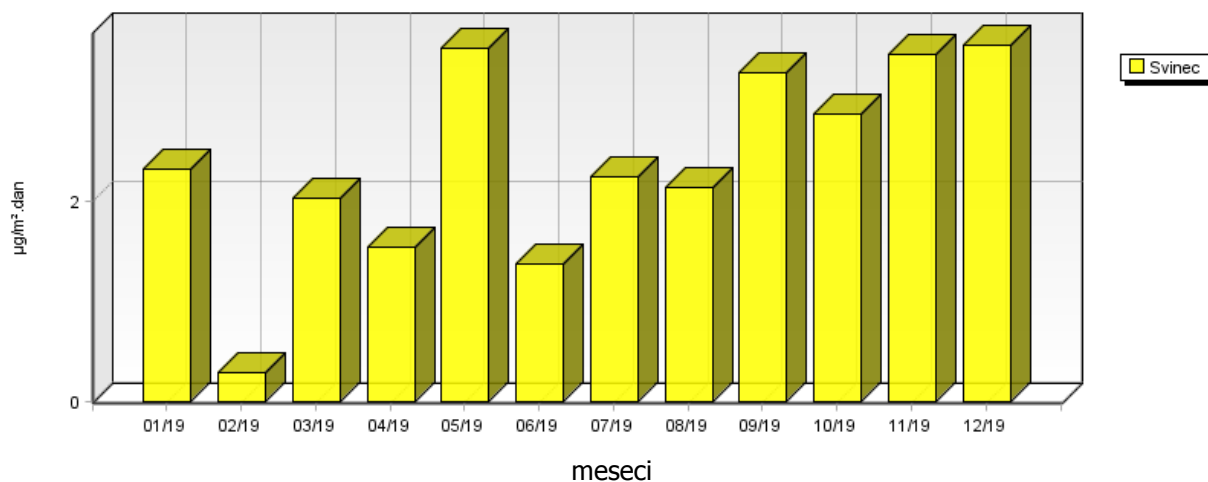
	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Svinec μg/m ² .dan	2.33*	0.29*	2.03	1.55*	3.55*	1.38	2.26*	2.15*	3.29	2.88	3.48	3.58
Kadmij μg/m ² .dan	0.47*	0.06*	0.16*	0.31*	0.71*	0.14*	0.45*	0.43*	0.66*	0.36*	0.58*	0.40*
Cink μg/m ² .dan	9.30*	7.33	18.59	6.21*	14.19*	4.69	9.03*	8.60*	13.16*	22.36	11.58*	24.67
Volumen ml	6850	850	2300	4570	10450	2030	6650	6330	9690	5310	8530	5860

* ... depozicija kovine na tla oziroma koncentracija kovine v usedlinah vzorcev padavin je enaka ali manjša od vrednosti navedene v zgornji tabeli, kot posledica meje določitve kovin v vzorcih za dano analizo metodo. Meje določljivosti za zgoraj našteje kovine so sledeče: Cd 0,1 μg/l; Zn 0,5 μg/l in Pb 0,5 μg/l.

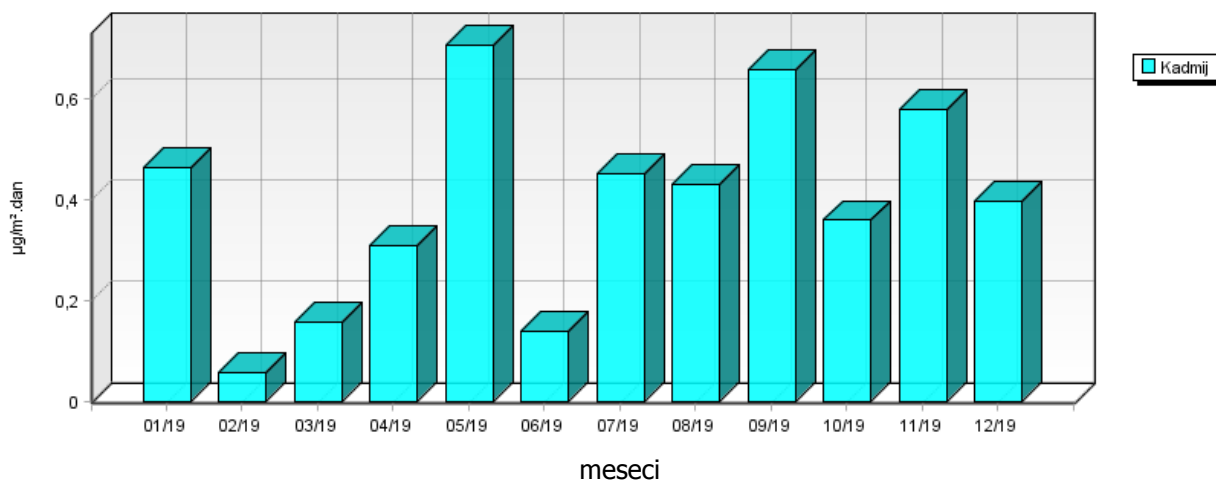
Zadobrova
VOLUMEN VZORCA



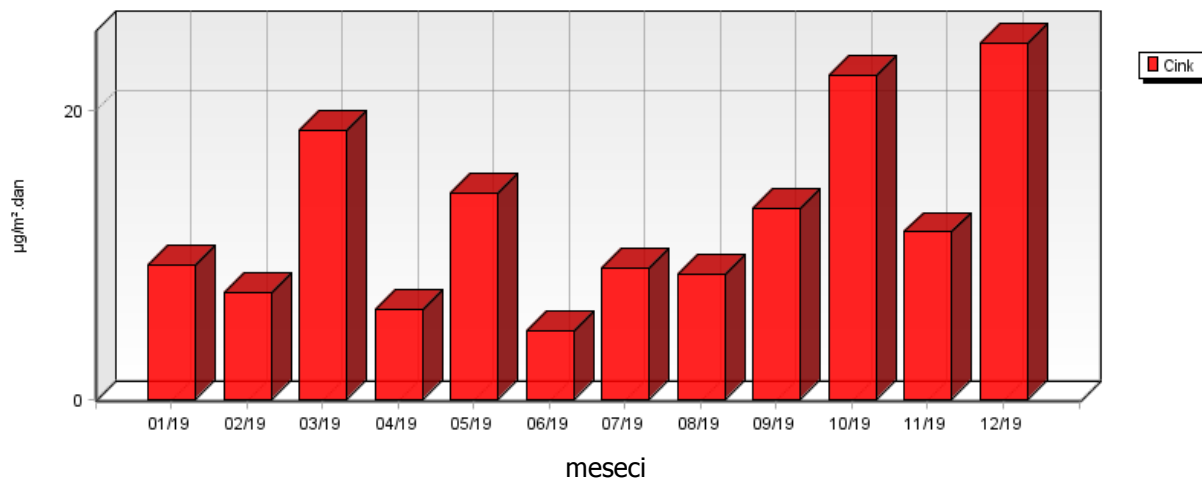
Zadobrova
SVINEC V PRAŠNIH USEDLINAH



Zadobrova
KADMIJ V PRAŠNIH USEDLINAH



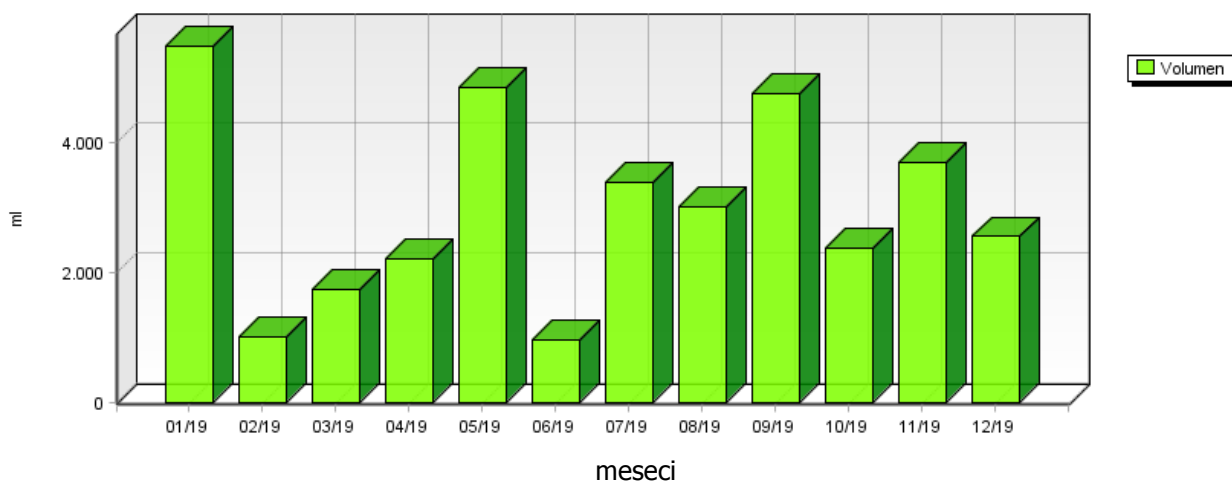
Zadobrova
CINK V PRAŠNIH USEDLINAH



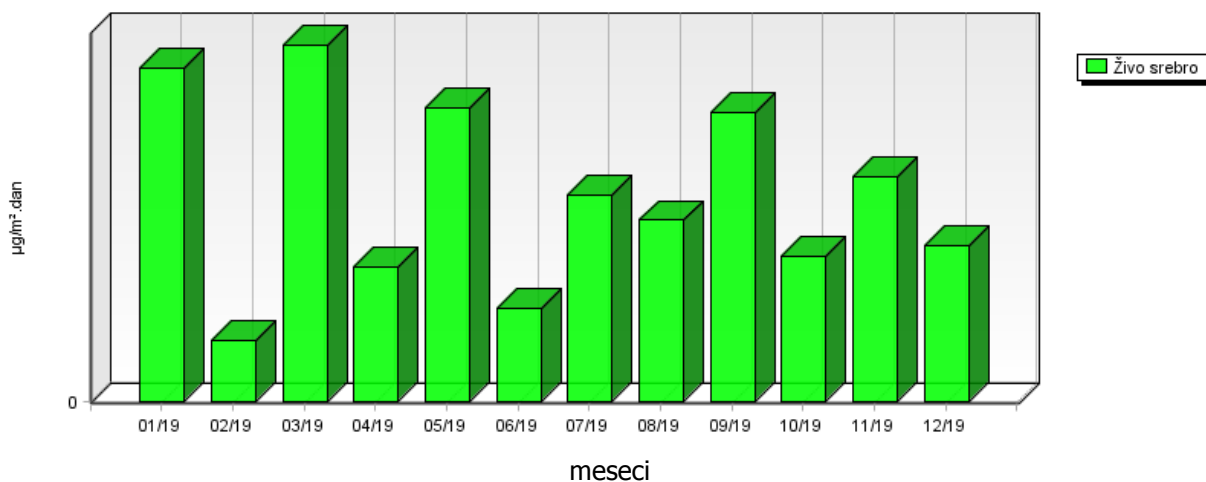
	01/19	02/19	03/19	04/19	05/19	06/19	07/19	08/19	09/19	10/19	11/19	12/19
Živo srebro μg/m ² .dan	0.54*	0.10*	0.58	0.22*	0.48*	0.15	0.33*	0.29*	0.47*	0.23*	0.36*	0.25*
Volumen ml	5500	1000	1730	2200	4840	950	3390	3000	4750	2380	3700	2550

* ... depozicija kovine na tla oziroma koncentracija kovine v usedlinah vzorcev padavin je enaka ali manjša od vrednosti navedene v zgornji tabeli, kot posledica meje določitve kovin v vzorcih za dano analizo metodo. Meje določljivosti za kovino Hg je 0,2 μg/l.

**Zadobrova
VOLUMEN VZORCA**



**Zadobrova
ŽIVO SREBRO V PRAŠNIH USEDLINAH**





5.3 RAZŠIRJENA ANALIZA TEŽKIH KOVIN V USEDLINAH

5.3.1 Razširjena analiza težkih kovin v usedlinah

Dvakrat letno, v enem od zimskih mesecev in enem od poletnih mesecev se v vzorcih padavin, poleg cinka, kadmija in svinca, izvedejo dodatne analize naslednjih kovin: kroma, mangana, železa, kobalta, bakra, arzena, niklja, aluminija, vanadija in talija. Določitev vsebnosti predmetnih kovin v vzorcih padavin je bila izvedena juliju in decembru 2019 na treh merilnih mestih EIMV, Deponija in Zadobrova. Rezultati analiz vsebnosti kroma, mangana, železa, kobalta, bakra, arzena, niklja, aluminija, vanadija in talija v vzorcih padavin na treh merilnih mestih (Deponija, EIMV in Zadobrova) so prikazani v tabelah v nadaljevanju.

Za analizo naštetih kovin je bila uporabljena analizna metoda ICP-MS. Rezultati so podani v $\mu\text{g}/\text{m}^2$.dan

07/19	Cr	Mn	Fe	Co	Cu	As	Tl	Ni	Al	V
TE TOL Deponija (PM10 do 31.11.2008)	6.16*	3.08*	61.59*	1.23*	6.16*	3.08*	3.08*	6.16*	61.59*	6.16*

12/19	Cr	Mn	Fe	Co	Cu	As	Tl	Ni	Al	V
TE TOL Deponija (PM10 do 31.11.2008)	4.31*	11.21	168.60	0.86*	7.76	2.16*	2.16*	4.31*	47.00	4.31*

07/19	Cr	Mn	Fe	Co	Cu	As	Tl	Ni	Al	V
EIMV - Hajdrihova, streha	4.26*	2.99	42.65*	0.85*	4.26*	2.13*	2.13*	4.26*	42.65*	4.26*

12/19	Cr	Mn	Fe	Co	Cu	As	Tl	Ni	Al	V
EIMV - Hajdrihova, streha	3.70*	4.81	133.97	0.74*	8.14	1.85*	1.85*	0.37*	47.37	3.70*

07/19	Cr	Mn	Fe	Co	Cu	As	Tl	Ni	Al	V
Zadobrova (padavine)	4.52*	3.16	45.16*	0.90*	4.52*	2.26*	2.26*	4.52*	45.16*	4.52*

12/19	Cr	Mn	Fe	Co	Cu	As	Tl	Ni	Al	V
Zadobrova (padavine)	3.98*	5.17	59.29	0.80*	0.40*	1.99*	1.99*	3.98*	39.79*	3.98*

*...depozicija kovine na tla oziroma koncentracija kovine v prašnih usedlinah vzorcev padavin je enaka ali manjša od vrednosti navedene v zgornji tabeli, kot posledica meje določitve kovin v vzorcih za dano analizno metodo. Meje določljivosti za zgoraj našteje kovine so sledeče: Cr (1,0 $\mu\text{g}/\text{l}$), Mn (0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$), Fe (10,0 $\mu\text{g}/\text{l}$), Co (0,2 $\mu\text{g}/\text{l}$), Cu (1,0 $\mu\text{g}/\text{l}$), As (0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$), Tl (0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$) in Ni (1,0 $\mu\text{g}/\text{l}$).



5.4 PAH IN Hg V USEDLINAH

Obstoječa zakonodaja opredeljuje padavine kot enega pomembnih pokazateljev onesnaženosti zunanega zraka in nalaga spremljanje vsebnosti nekaterih onesnaževal v padavinah. Področje vzorčenja in analiz živega srebra in policikličnih aromatskih ogljikovodikov urejajo tudi tehnični standardi. Slednji zahtevajo specifične karakteristike vzorčevalnikov, zato smo v letu 2010 izdelali nove vzorčevalnike, primerne za vzorčenje omenjenih parametrov. Meritve vsebnosti živega srebra in policikličnih ogljikovodikov se v primeru ugodnih vremenskih razmer predvidoma izvede dvakrat letno na lokaciji Zadobrova.

5.4.1 PAH in Hg v usedlinah – Zadobrova

	04/11	04/12	09/12	05/13	10/13	11/18	04/19	10/19
PAH μg/m ² .dan	0.01	0.35	0.06	1.69	0.34	0.01	0.06	0.13

	04/11	04/12	09/12	05/13	10/13	11/18	04/19	10/19
Živo srebro μg/m ² .dan	0.31*	1.42*	2.74	25.83**	0.93*	12.14	0.22*	0.23*

* ... depozicija kovine na tla oziroma koncentracija kovine v usedlinah vzorcev padavin je enaka ali manjša od vrednosti navedene v zgornji tabeli, kot posledica meje določitve kovin v vzorcih za dano analizo metodo. Meje določljivosti za kovino Hg je 0,2 μg/l.

** ... prišlo je do kontaminacije vzorca.

5.4.2 PAH in Hg v usedlinah – Vnajarje

	10/14	05/15	11/15	04/16	11/16	05/17	11/17	04/18
PAH μg/m ² .dan	0.38	0.43	0.01*	0.02*	0.33	0.10	0.79*	0.02*

	10/14	05/15	11/15	04/16	11/16	05/17	11/17	04/18
Živo srebro μg/m ² .dan	1.06*	0.28*	6.31**	0.23*	0.27*	0.12*	2.05	0.23*

* ... depozicija kovine na tla oziroma koncentracija kovine v usedlinah vzorcev padavin je enaka ali manjša od vrednosti navedene v zgornji tabeli, kot posledica meje določitve kovin v vzorcih za dano analizo metodo. Meje določljivosti za kovino Hg je 0,2 μg/l.

** ... prišlo je do kontaminacije vzorca.



6. SKLEP

Na območju monitoringa kakovosti zunanjega zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL izvaja Elektroinštitut Milan Vidmar, Hajdrihova 2, Ljubljana, vzorčenje padavin na 3 lokacijah v okolici enote TE-TOL: Za deponijo, Elektroinštitut Milan Vidmar in Vnajnarje ter na referenčnih lokaciji Kočevje.

V mesečnem vzorcu padavin se poleg količine padavin določa prevodnost, koncentracije nitratov, koncentracije sulfatov, koncentracije kloridov, koncentracije amoniaka, kovine Ca, Mg, Na, K in usedline ter težke kovine v usedlinah (Pb, Zn, Cd). V mesecu juliju in decembru 2019 so bile dodatne analize težkih kovin kroma, mangana, železa, kobalta, bakra, arzena, niklja, talija, vanadija in aluminija izvedene na lokacijah Deponija, EIMV in Zadobrova. Obstoječa zakonodaja opredeljuje padavine kot pomembnega pokazatelja onesnaženosti zunanjega zraka in nalaga spremljanje vsebnosti nekaterih onesnaževal v padavinah. Zato se običajno dvakrat letno, enkrat v pomladanskem enkrat pa v jesenskem času izvede tudi določitev policikličnih aromatskih ogljikovodikov in živega srebra v padavinah. Vzorčenje teh dveh parametrov se izvaja z vzorčevalniki, izdelanimi skladno s tehničnimi standardi.

V mesecu decembru ni bilo kislih vzorcev padavin na območju Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL (metodologija WMO). Prav tako padavine niso bile kisle na referenčni lokaciji Kočevje.