



**ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR**  
INŠTITUT ZA ELEKTROGOSPODARSTVO IN ELEKTROINDUSTRIJO

JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.

**MESEČNA OCENA CELOTNE OBREMENITVE ZUNANJEGA ZRAKA  
NA OBMOČJU VREDNOTENJA,  
MAREC 2021**

Oznaka dokumenta: 221231-B.20-3

Ljubljana, april 2021





**ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR**  
INŠTITUT ZA ELEKTROGOSPODARSTVO IN ELEKTROINDUSTRIJO

Oznaka dokumenta: 221231-B.20-3

JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.

**MESEČNA OCENA CELOTNE OBREMENITVE ZUNANJEGA ZRAKA  
NA OBMOČJU VREDNOTENJA,  
MAREC 2021**

Ljubljana, april 2021

Direktor:

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

Poročilo je bilo ustvarjeno z:

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

© **ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR**

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

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

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



Elektroinštitut Milan Vidmar

Naročnik: JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.  
Verovškova ulica 62, 1000 LJUBLJANA

Projekt: Izvajanje obratovalnega monitoringa emisij snovi v zrak in kakovosti zunanega zraka

Naročilo: Pogodba: JPE-VOD-OK-24/20, 17. 06. 2020

Odgovorna oseba: Irena DEBELJAK, univ. dipl. inž. kem. inž.

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

Delovni nalog: 221231

Projekt: 221231-B: Ocenjevanje celotne in dodatne obremenitve zunanega zraka

Vodji projekta: Petra DOLŠAK LAVRIČ, mag. ekol.  
Nina MIKLAVČIČ, dipl. inž. fiz.

Aktivnost: 221231-B.20

Naloga: 221231-B.20-3

Naslov: Mesečna ocena celotne obremenitve zunanega zraka na območju vrednotenja,  
marec 2021

Oznaka dokumenta: 221231-B.20-3

Datum izdelave: 9. april 2021

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

Avtorji:

Petra DOLŠAK LAVRIČ, mag. ekol.  
Branka HOFER, gim. mat.  
Maja IVANOVSKI, mag. inž. kem. teh.  
Damjan KOVAČIČ, dipl. san. inž.  
Nina MIKLAVČIČ, dipl. inž. fiz.  
Marko PATERNOSTER, inž. el. energ.  
mag. Rudi VONČINA, univ. dipl. inž. el.

Vodja oddelka:

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

221231-B.20-3

Mesečna ocena celotne obremenitve zunanega zraka na območju vrednotenja,  
marec 2021

Stran III/VIII



Elektroinštitut Milan Vidmar



## **IZVLEČEK:**

V poročilu so podani rezultati meritev monitoringa kakovosti zunanjega zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o.. Meritve se nanašajo na marec 2021. Vključeni so rezultati meritev kakovosti zunanjega zraka, ki jih pod nadzorom EIMV izvaja Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o. na lokaciji Zadobrova ter informativne meritve, ki jih zagotavlja Ministrstvo za okolje in prostor na lokaciji Bežigrad.

Na lokaciji Zadobrova potekajo meritve koncentracij SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, delcev PM<sub>10</sub> in meteoroloških meritev.

V merjenem obdobju rezultati meritev SO<sub>2</sub> na lokaciji (Zadobrova 85%) ne 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 NO<sub>2</sub> na lokaciji (Zadobrova 83%) ne 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<sub>x</sub> na lokaciji (Zadobrova 83%) ne sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih rezultatov. Zakonsko predpisana letna meja za uradne rezultate je 90%.

V merjenem obdobju rezultati meritev delcev PM<sub>10</sub> na lokaciji (Zadobrova 98%) sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih rezultatov. Zakonsko predpisana letna meja za uradne rezultate je 90%. Dnevna mejna vrednost v merjenem obdobju ni bila presežena.



Elektroinštitut Milan Vidmar



## KAZALO VSEBINE

<b>1.</b>	<b>UVOD .....</b>	<b>1</b>
1.1	KAKOVOST ZUNANJEGA ZRAKA .....	1
1.1.1	Zakonske osnove .....	1
1.1.2	Lokacija merilnega mesta in oprema .....	1
1.1.3	Nabor meritev, skladnost merilne tehnike in kakovost meritev .....	3
1.1.4	Mejne vrednosti merjenih parametrov .....	3
1.2	METEOROLOGIJA.....	5
1.2.1	Zakonske osnove .....	5
1.2.2	Merilna mreža, lokacije merilnih mest in oprema .....	5
1.2.3	Nabor meritev, skladnost merilne tehnike in kakovost meritev .....	6
1.3	INFORMATIVNE MERITVE – ARSO BEŽIGRAD.....	6
1.3.1	Lokacija merilnega mesta .....	6
1.3.2	Nabor meritev.....	6
<b>2.</b>	<b>REZULTATI MERITEV - ZADOBROVA .....</b>	<b>7</b>
2.1	MERITVE KAKOVOSTI ZRAKA .....	7
2.1.1	Pregled koncentracij v zraku: SO <sub>2</sub> - Zadobrova .....	9
2.1.2	Pregled koncentracij v zraku: NO <sub>2</sub> - Zadobrova .....	12
2.1.4	Pregled koncentracij v zraku: NO <sub>x</sub> - Zadobrova .....	15
2.1.4	Pregled koncentracij v zraku: O <sub>3</sub> - Zadobrova .....	18
2.1.5	Pregled koncentracij v zraku: PM <sub>10</sub> - Zadobrova .....	21
2.2	METEOROLOŠKE MERITVE .....	24
2.2.1	Pregled temperature in relativne vlage v zraku - Zadobrova.....	24
2.2.2	Pregled hitrosti in smeri vetra - Zadobrova .....	27
<b>3.</b>	<b>INFORMATIVNI REZULTATI MERITEV ARSO - BEŽIGRAD .....</b>	<b>29</b>
3.1	MERITVE KAKOVOSTI ZRAKA .....	29
3.1.2	Pregled koncentracij v zraku: NO <sub>2</sub> – ARSO, Ljubljana - Bežigrad .....	29
3.1.3	Pregled koncentracij v zraku: NO <sub>x</sub> – ARSO, Ljubljana - Bežigrad .....	32
3.1.4	Pregled koncentracij v zraku: O <sub>3</sub> – ARSO, Ljubljana - Bežigrad.....	35
3.1.5	Pregled koncentracij v zraku: PM <sub>10</sub> – ARSO, Ljubljana - Bežigrad .....	38
<b>4.</b>	<b>ZAKLJUČEK .....</b>	<b>41</b>



Elektroinštitut Milan Vidmar

## 1. UVOD

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

### 1.1 KAKOVOST ZUNANJEGA ZRAKA

#### 1.1.1 Zakonske osnove

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

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

#### 1.1.2 Lokacija merilnega mesta in oprema

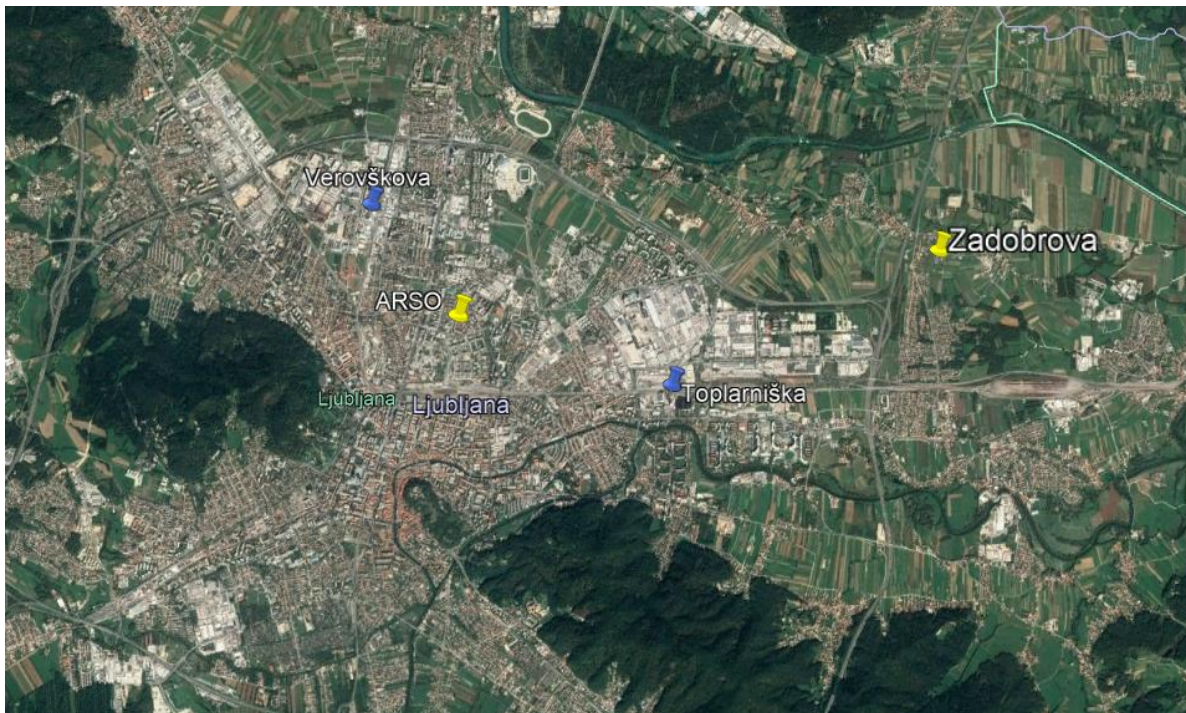
Monitoring kakovosti zunanjega zraka se v okolici Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. izvaja od začetka devetdesetih let prejšnjega stoletja. Meritve kakovosti zraka se izvajajo z merilnim sistemom monitoringa kakovosti zunanjega zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. (ekološki informacijski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

Koordinate merilnih postaj v monitoringu kakovosti zunanjega zraka:

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

Klasifikacija merilnih mest v monitoringu kakovosti zunanjega zraka:

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



Slika: Lokacije merilne postaje kakovosti zunanjega zraka Zadobrova in ARSO Vir: Google Earth (2018)

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

SIST EN 14212:2012;

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

SIST EN 14211:2012:

Standardna metoda za določevanje koncentracije dušikovega dioksida in dušikovega monoksida s kemiluminiscenco,

SIST EN 14625:2012:

Standardna metoda za določanje koncentracije ozona z ultravijolično fotometrijo,

SIST EN 12341:2014:

Standardna gravimetrijska metoda za določevanje masne koncentracije frakcije lebdečih delcev PM<sub>10</sub> ali PM<sub>2,5</sub>

### 1.1.3 Nabor meritev, skladnost merilne tehnike in kakovost meritev

Nabor merjenih parametrov kakovosti zunanje zraka v avtomatski merilni postaji AMP Zadobrova:

Naziv postaje	Parametri kakovosti zraka				
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>
AMP Zadobrova	✓	✓	✓	✓	✓

Rezultati meritev so obdelani po kriterijih dokumenta: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., Ocena skladnosti delovanja AMP kakovosti zunanje zraka z zahtevami RS in EU, marec 2021. Ustreznost meritev kakovosti zunanje zraka se potrjuje s sprotnim nadzorom stanja merilne opreme in uporabnostjo merilnih rezultatov. Zagotavljanje kakovosti rezultatov je skladno s priloženo 1 Prilogo 1 Pravilnika o ocenjevanju kakovosti zunanje zraka (Ur.l. RS, št. 55/11 s spremembami) in Programom monitoringa kakovosti zunanje zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. za leto 2021.

### 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 zunanje 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 <sup>3</sup> ).h, izračunan za določeno obdobje kot vsota razlik med urnimi koncentracijami, ki presegajo 80 µg/m <sup>3</sup> in so izmerjene med 8. in 20. uro ter vrednostjo 80 µg/m <sup>3</sup> 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 $\text{NO}_2$ ) (ne sme biti presežena več kot 18-krat v koledarskem letu)	-
3-urni interval	-	400 (velja za $\text{NO}_2$ )
koledarsko leto	40 (velja za $\text{NO}_2$ )	-
časovni interval povprečenja	kritična vrednost ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	sprejemljivo preseganje ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
koledarsko leto	30 (velja za $\text{NO}_x$ )	-

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 PM<sub>10</sub>:

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 varstvu okolja (*Uradni list RS, št. 39/06 s spremembami*) določa, da se monitoring meteoroloških pojavov zagotavlja s posebnim zakonom, to je z Zakonom o meteorološki dejavnosti (*Uradni list RS, št. 49/06*), ki pa ga je nadomestil Zakon o državni meteorološki, hidrološki, oceanografski in seizmološki službi (*Uradni list, št. 60/2017*). Zakon o državni meteorološki, hidrološki, oceanografski in seizmološki službi navaja, da so lastniki ali upravljalci objektov ali naprav v skladu s predpisi, ki urejajo njihovo obratovanje, dolžni izvajati opazovanje oziroma monitoring meteoroloških pojavov. Rezultate opazovanja pa brezplačno in spoti posredovati pristojnemu organu.

### 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 Vidmar, ki izdeluje tudi končno obdelavo rezultatov meritev in potrdi njihovo veljavnost.

Meritve meteoroloških parametrov se izvajajo po naslednjih merilnih principih:

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

### 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 zunanega zraka z zahtevami RS in EU. Ustreznost meritev kakovosti zunanega 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 zunanega zraka (Ur.l. RS, št. 55/2011 s spremembami) in Programom monitoringa kakovosti zunanega zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. za leto 2021.

## 1.3 INFORMATIVNE MERITVE – ARSO BEŽIGRAD

### 1.3.1 Lokacija merilnega mesta

Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO), katere krovna ustanova je Ministrstvo za okolje in prostor, 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. Vrednosti na postaji Bežigrad so le informativne narave. Rezultati meritev so uradni ob izdaji publikacije Kakovosti zraka v Sloveniji za določeno leto. Za kakovost in verodostojnost meritev je odgovorna ARSO.

Koordinate merilne postaje AMP Bežigrad:

Merilna postaja	Nadmorska višina	GKKY	GKKX
AMP Bežigrad	299 m	462673	102490

Klasifikacija merilnih mest v monitoringu kakovosti zunanega zraka:

Merilna postaja	Tip merilnega mesta	Geografski opis	Tip območja	Značilnosti območja
AMP Bežigrad	B – ozadje	16 – ravnina	U – urbano	R – stanovanjsko, C – poslovno

### 1.3.2 Nabor meritev

Nabor merjenih parametrov kakovosti zunanega zraka v avtomatski merilni postaji AMP Bežigrad:

Naziv postaje	Parametri kakovosti zraka				
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	O <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub>
AMP Bežigrad	✓	✓	✓	✓	✓



## 2. REZULTATI MERITEV - ZADOBROVA

### 2.1 MERITVE KAKOVOSTI ZRAKA

#### Pregled preseženih vrednosti: SO<sub>2</sub> marec 2021

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

#### Pregled preseženih vrednosti: NO<sub>2</sub> marec 2021

	nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	0	0	-	83

#### Pregled preseženih vrednosti: O<sub>3</sub> marec 2021

	nad OV	AV	nad VZL	podatkov
postaja	urne v.	urne v.	8 urne v.	%
Zadobrova	0	0	0	86

#### Pregled preseženih vrednosti: delci PM<sub>10</sub> marec 2021

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

#### Pregled preseženih vrednosti: SO<sub>2</sub> do marec 2021

		nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	meritve od	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	01.01.2021	0	0	0	95

#### Pregled preseženih vrednosti: NO<sub>2</sub> do marec 2021

		nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	meritve od	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	01.01.2021	0	0	-	90

#### Pregled preseženih vrednosti: delci PM<sub>10</sub> do marec 2021

		nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	meritve od	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	01.01.2021	-	-	4	99

#### Pregled srednjih koncentracij: SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) za marec 2021 in pretekla leta

postaja	2019	2020	2021
Zadobrova	5	2	3

**Pregled srednjih koncentracij: NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) za marec 2021 in pretekla leta**

postaja	2019	2020	2021
Zadobrova	19	14	21

**Pregled srednjih koncentracij: NO<sub>x</sub> (µg/m<sup>3</sup>) za marec 2021 in pretekla leta**

postaja	2019	2020	2021
Zadobrova	31	24	29

**Pregled srednjih koncentracij: O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>) za marec 2021 in pretekla leta**

postaja	2019	2020	2021
Zadobrova	40	47	36

**Pregled srednjih koncentracij: delci PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) za marec 2021 in pretekla leta**

postaja	2019	2020	2021
Zadobrova	22	27	25

**Pregled srednjih koncentracij SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) za 01.10.2020 - 01.04.2021**

postaja	*
Zadobrova	2

**Pregled srednjih koncentracij NO<sub>x</sub> (µg/m<sup>3</sup>) za 01.01.2020 - 31.12.2020**

postaja	**
Zadobrova	29

**2.1.1 Pregled koncentracij v zraku: SO<sub>2</sub> - Zadobrova**

Postaja: Zadobrova  
 Obdobje meritev: 01.03.2021 do 01.04.2021

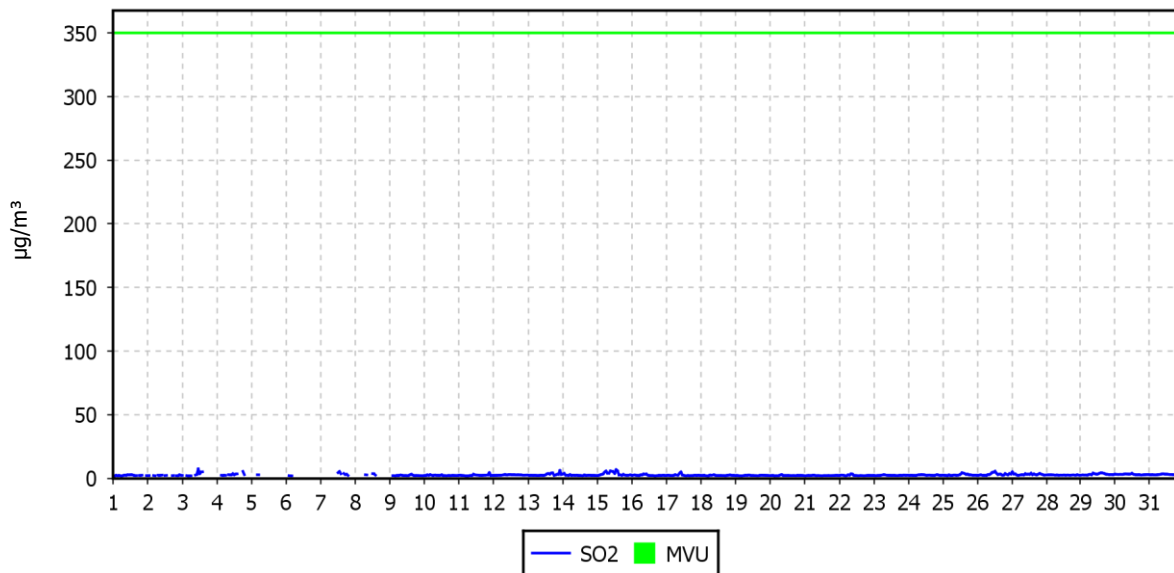
Razpoložljivih urnih podatkov:	635	85%
Maksimalna urna koncentracija:	7 µg/m <sup>3</sup>	03.03.2021 12:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	4 µg/m <sup>3</sup>	15.03.2021
Minimalna dnevna koncentracija:	2 µg/m <sup>3</sup>	21.03.2021
Srednja koncentracija v obdobju:	3 µg/m <sup>3</sup>	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 350 µg/m <sup>3</sup> :	0	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad MVD 125 µg/m <sup>3</sup> :	0	
Št. intervalov 3 zaporednih ur nad AV 500 µg/m <sup>3</sup> :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	5 µg/m <sup>3</sup>	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	2 µg/m <sup>3</sup>	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 1.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
1.0 do 2.0 µg/m <sup>3</sup>	35	6	0	0
2.0 do 3.0 µg/m <sup>3</sup>	492	77	19	79
3.0 do 4.0 µg/m <sup>3</sup>	81	13	5	21
4.0 do 5.0 µg/m <sup>3</sup>	15	2	0	0
5.0 do 7.5 µg/m <sup>3</sup>	12	2	0	0
7.5 do 10.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
10.0 do 15.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
15.0 do 20.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
20.0 do 25.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
25.0 do 30.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
30.0 do 35.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
35.0 do 40.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
40.0 do 45.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
45.0 do 50.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
50.0 do 60.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
60.0 do 70.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
70.0 do 80.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
80.0 do 90.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
90.0 do 100.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
100.0 do 9999.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
Skupaj	635	100	24	100

### URNE KONCENTRACIJE - SO<sub>2</sub>

Zadobrova

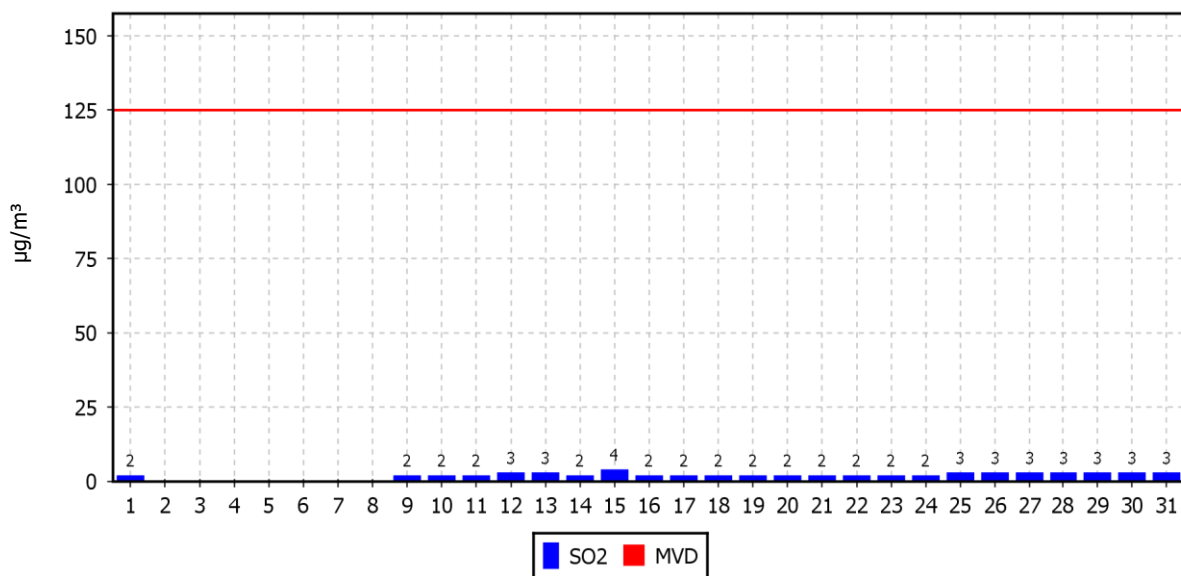
01.03.2021 do 01.04.2021



### DNEVNE KONCENTRACIJE - SO<sub>2</sub>

Zadobrova

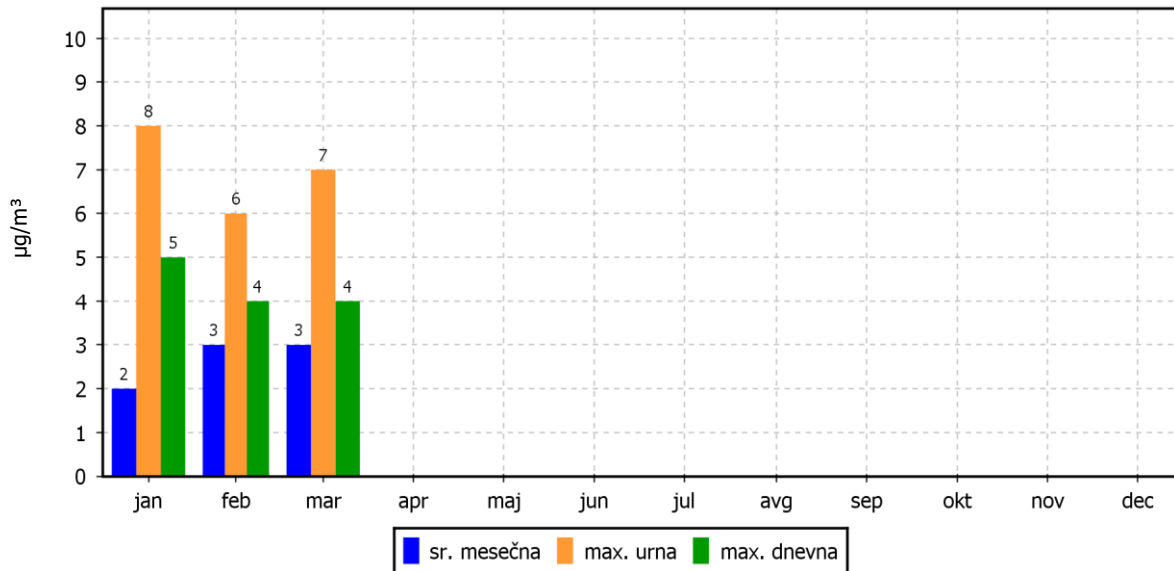
01.03.2021 do 01.04.2021



### KONCENTRACIJE - SO<sub>2</sub>

Zadobrova

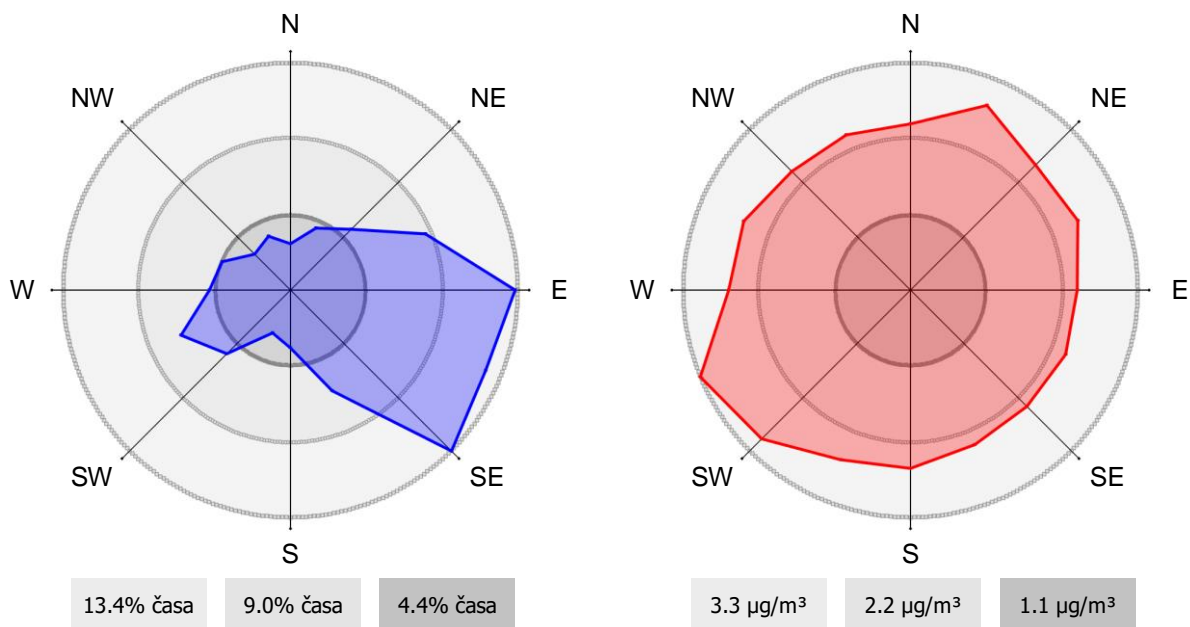
01.01.2021 do 01.01.2022



### ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.03.2021 do 01.04.2021



## 2.1.2 Pregled koncentracij v zraku: NO<sub>2</sub> - Zadobrova

Postaja: Zadobrova  
 Obdobje meritev: 01.03.2021 do 01.04.2021

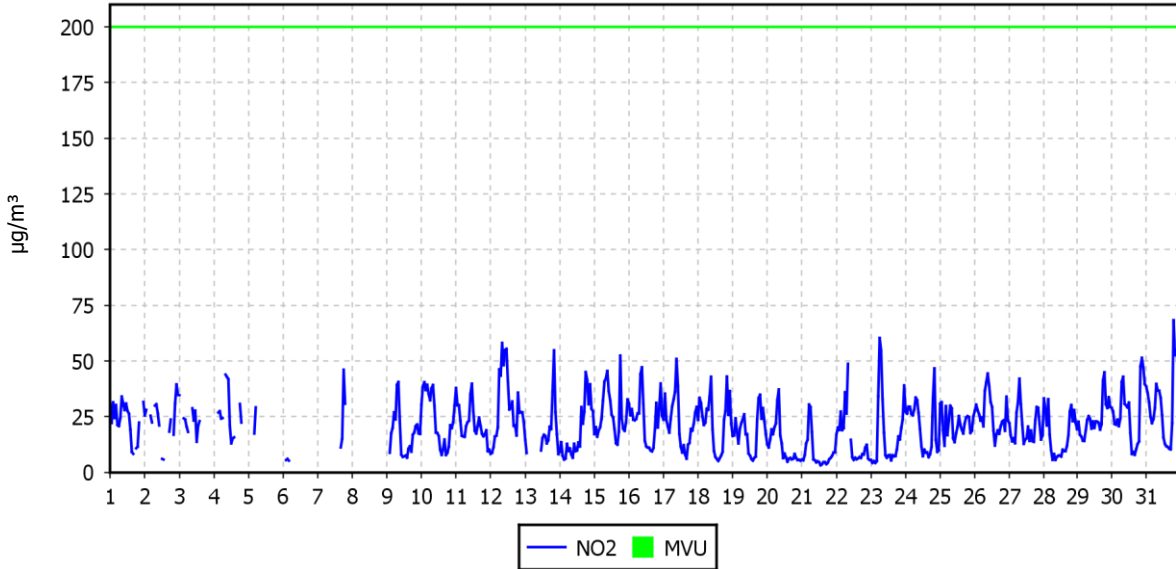
Razpoložljivih urnih podatkov:	617	83%
Maksimalna urna koncentracija:	68 µg/m <sup>3</sup>	31.03.2021 20:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	31 µg/m <sup>3</sup>	31.03.2021
Minimalna dnevna koncentracija:	9 µg/m <sup>3</sup>	21.03.2021
Srednja koncentracija v obdobju:	21 µg/m <sup>3</sup>	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 200 µg/m <sup>3</sup> :	0	
Št. intervalov 3 zaporednih ur nad AV 400 µg/m <sup>3</sup> :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	50 µg/m <sup>3</sup>	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	22 µg/m <sup>3</sup>	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 5.0 µg/m <sup>3</sup>	12	2	0	0
5.0 do 10.0 µg/m <sup>3</sup>	116	19	1	4
10.0 do 15.0 µg/m <sup>3</sup>	73	12	2	9
15.0 do 20.0 µg/m <sup>3</sup>	96	16	5	22
20.0 do 25.0 µg/m <sup>3</sup>	110	18	10	43
25.0 do 30.0 µg/m <sup>3</sup>	79	13	4	17
30.0 do 35.0 µg/m <sup>3</sup>	55	9	1	4
35.0 do 40.0 µg/m <sup>3</sup>	32	5	0	0
40.0 do 45.0 µg/m <sup>3</sup>	21	3	0	0
45.0 do 50.0 µg/m <sup>3</sup>	10	2	0	0
50.0 do 60.0 µg/m <sup>3</sup>	11	2	0	0
60.0 do 80.0 µg/m <sup>3</sup>	2	0	0	0
80.0 do 100.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
100.0 do 120.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
120.0 do 140.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
140.0 do 160.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
200.0 do 250.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
250.0 do 300.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
300.0 do 400.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
400.0 do 9999.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
Skupaj	617	100	23	100

### URNE KONCENTRACIJE - NO<sub>2</sub>

Zadobrova

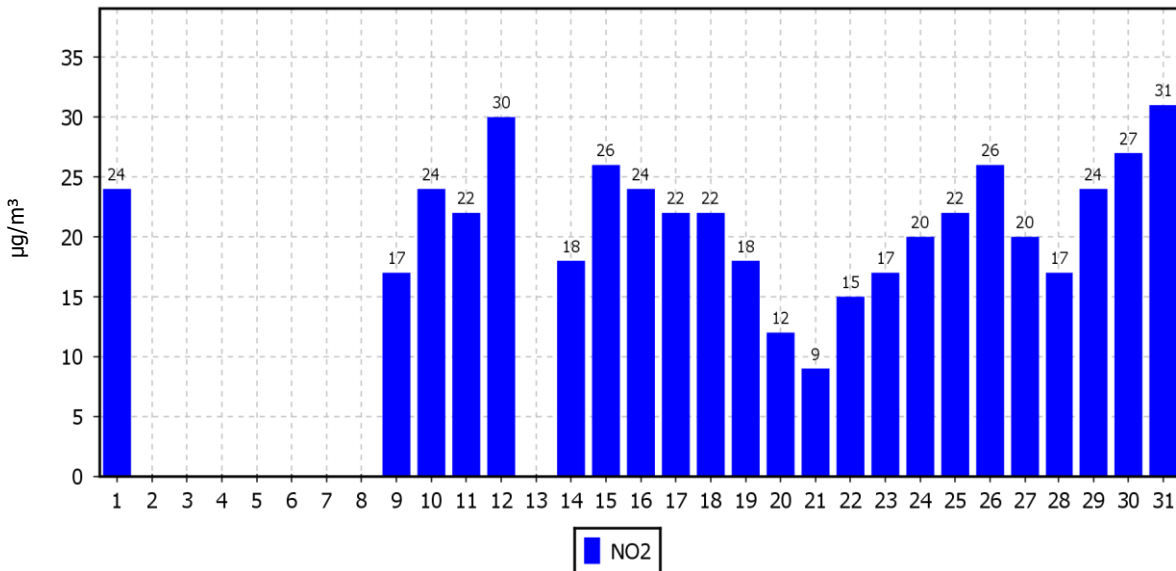
01.03.2021 do 01.04.2021



### DNEVNE KONCENTRACIJE - NO<sub>2</sub>

Zadobrova

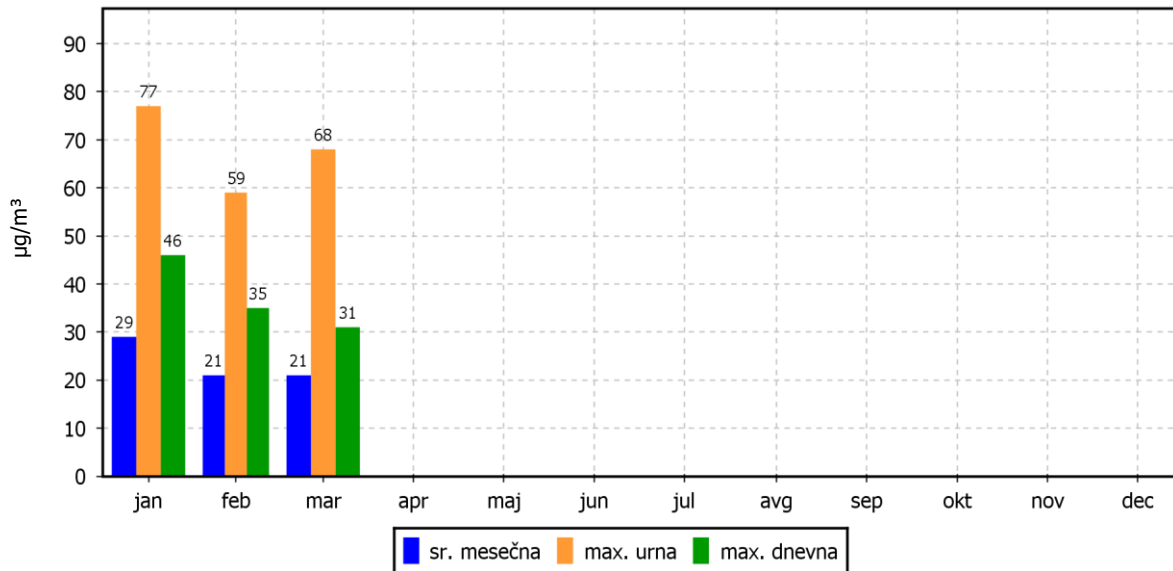
01.03.2021 do 01.04.2021



### KONCENTRACIJE - NO<sub>2</sub>

Zadobrova

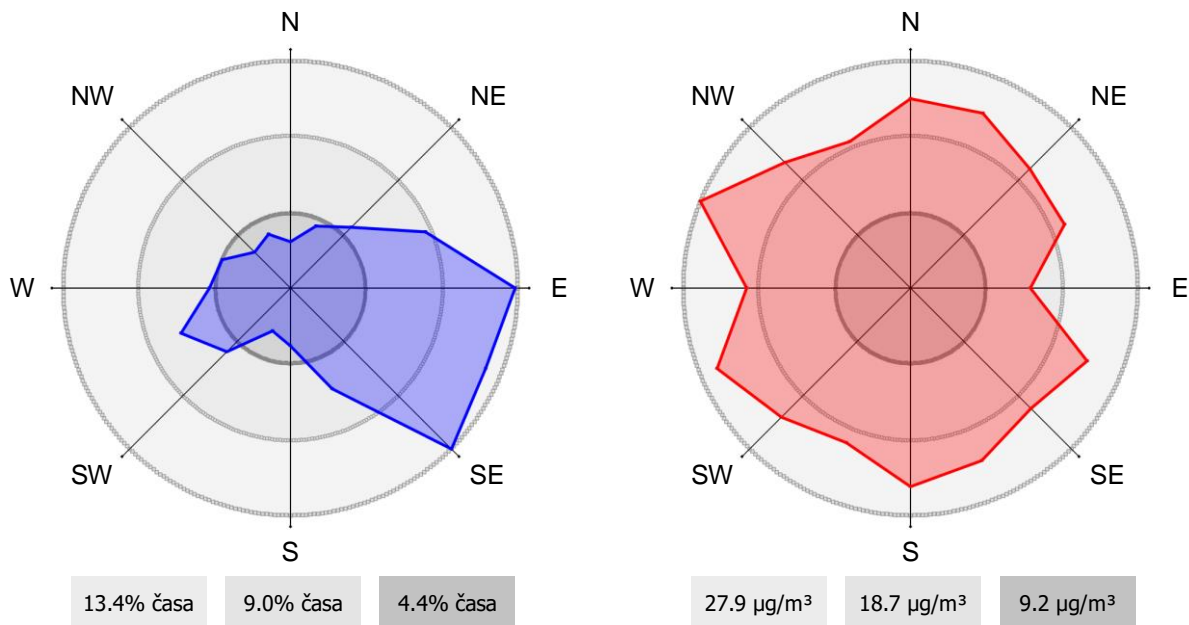
01.01.2021 do 01.01.2022



### ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.03.2021 do 01.04.2021





**2.1.4 Pregled koncentracij v zraku: NO<sub>x</sub> - Zadobrova**

Postaja: Zadobrova  
 Obdobje meritev: 01.03.2021 do 01.04.2021

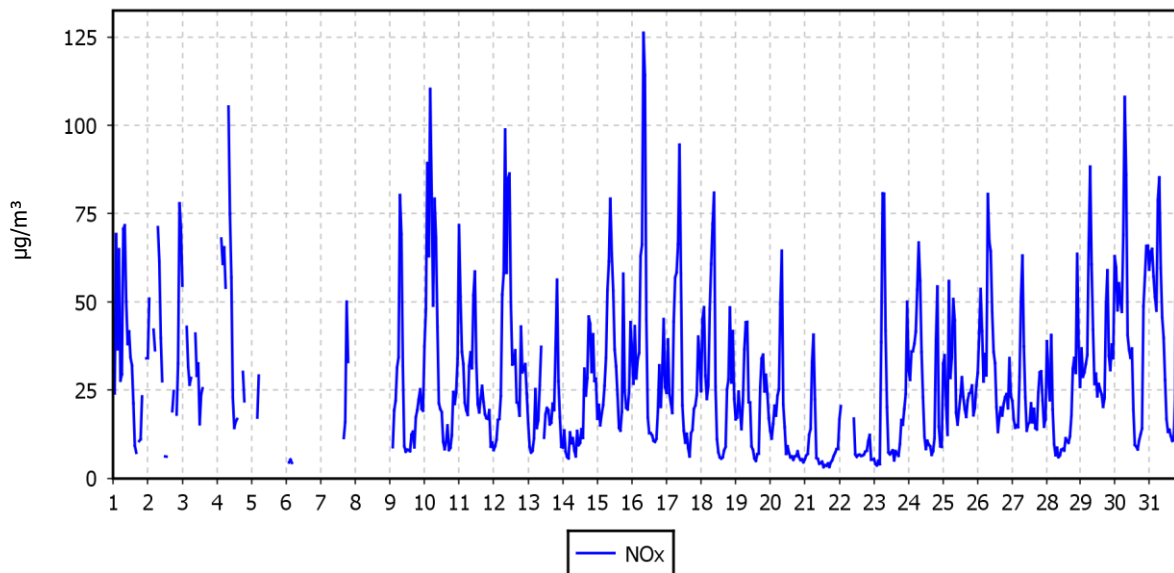
Razpoložljivih urnih podatkov:	618	83%
Maksimalna urna koncentracija:	126 µg/m <sup>3</sup>	16.03.2021 09:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	48 µg/m <sup>3</sup>	31.03.2021
Minimalna dnevna koncentracija:	9 µg/m <sup>3</sup>	21.03.2021
Srednja koncentracija v obdobju:	29 µg/m <sup>3</sup>	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	86 µg/m <sup>3</sup>	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	28 µg/m <sup>3</sup>	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 5.0 µg/m <sup>3</sup>	17	3	0	0
5.0 do 10.0 µg/m <sup>3</sup>	106	17	1	4
10.0 do 15.0 µg/m <sup>3</sup>	70	11	1	4
15.0 do 20.0 µg/m <sup>3</sup>	74	12	3	13
20.0 do 25.0 µg/m <sup>3</sup>	78	13	4	17
25.0 do 30.0 µg/m <sup>3</sup>	51	8	3	13
30.0 do 35.0 µg/m <sup>3</sup>	47	8	4	17
35.0 do 40.0 µg/m <sup>3</sup>	32	5	5	22
40.0 do 45.0 µg/m <sup>3</sup>	24	4	1	4
45.0 do 50.0 µg/m <sup>3</sup>	19	3	1	4
50.0 do 60.0 µg/m <sup>3</sup>	36	6	0	0
60.0 do 80.0 µg/m <sup>3</sup>	43	7	0	0
80.0 do 100.0 µg/m <sup>3</sup>	15	2	0	0
100.0 do 120.0 µg/m <sup>3</sup>	5	1	0	0
120.0 do 140.0 µg/m <sup>3</sup>	1	0	0	0
140.0 do 160.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
200.0 do 250.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
250.0 do 300.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
300.0 do 400.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
400.0 do 9999.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
Skupaj	618	100	23	100

### URNE KONCENTRACIJE - NO<sub>x</sub>

Zadobrova

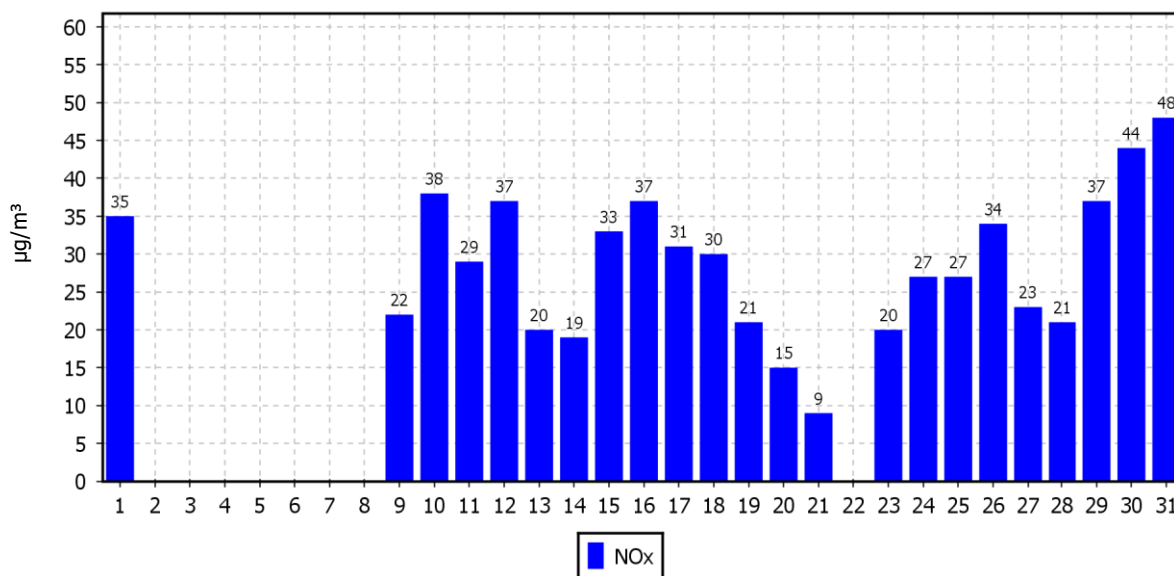
01.03.2021 do 01.04.2021



### DNEVNE KONCENTRACIJE - NO<sub>x</sub>

Zadobrova

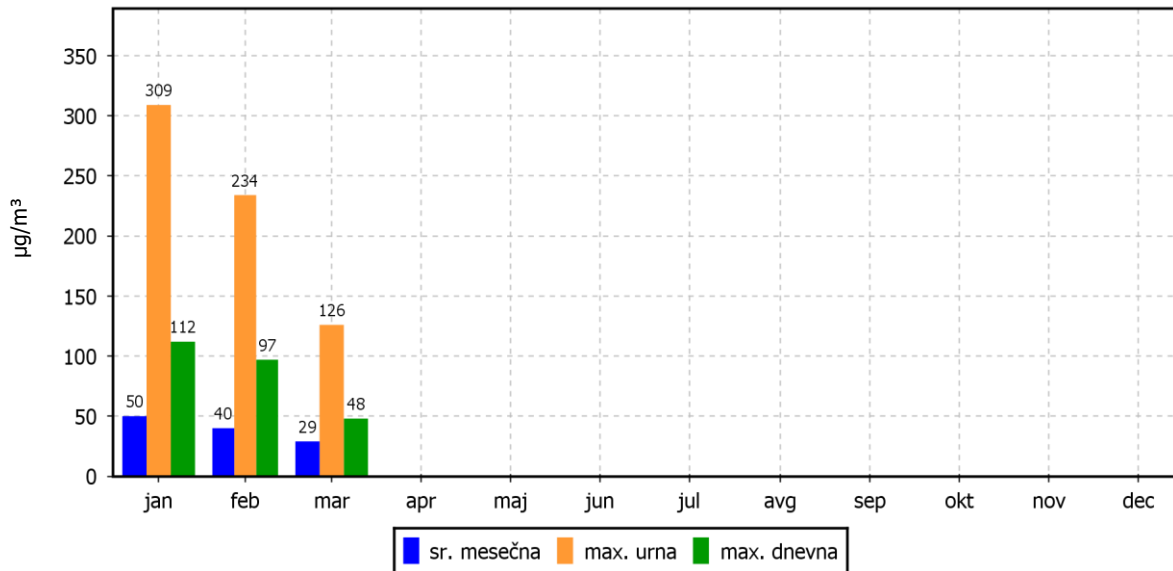
01.03.2021 do 01.04.2021



### KONCENTRACIJE - NO<sub>x</sub>

Zadobrova

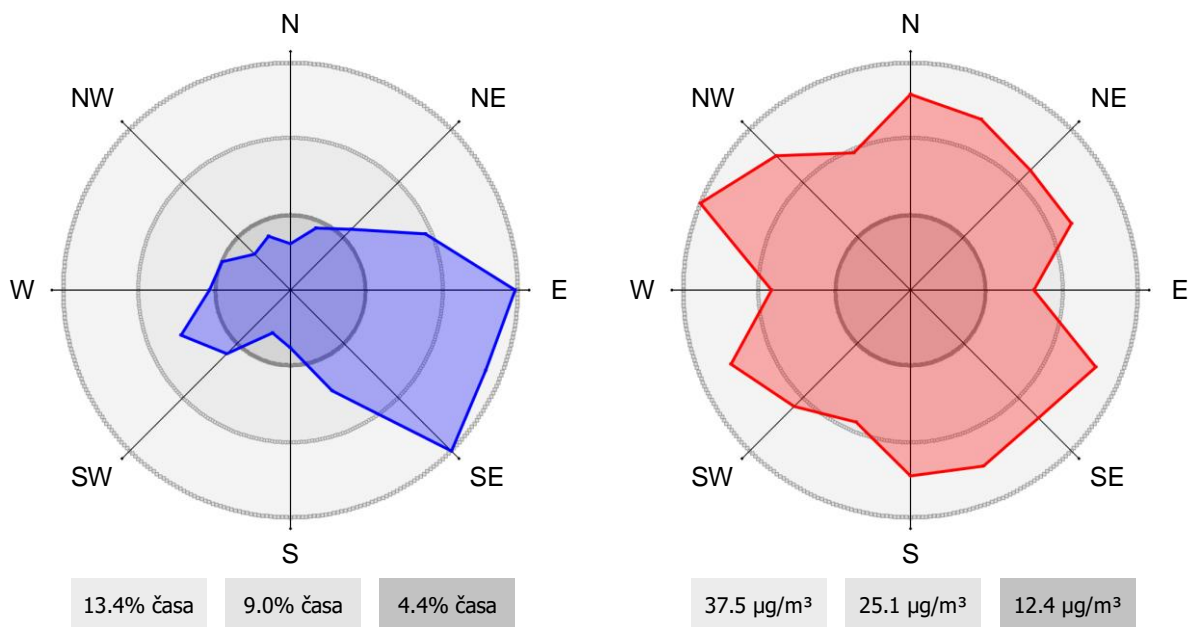
01.01.2021 do 01.01.2022



### ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.03.2021 do 01.04.2021



**2.1.4 Pregled koncentracij v zraku: O<sub>3</sub> - Zadobrova**

Postaja: Zadobrova  
 Obdobje meritev: 01.03.2021 do 01.04.2021

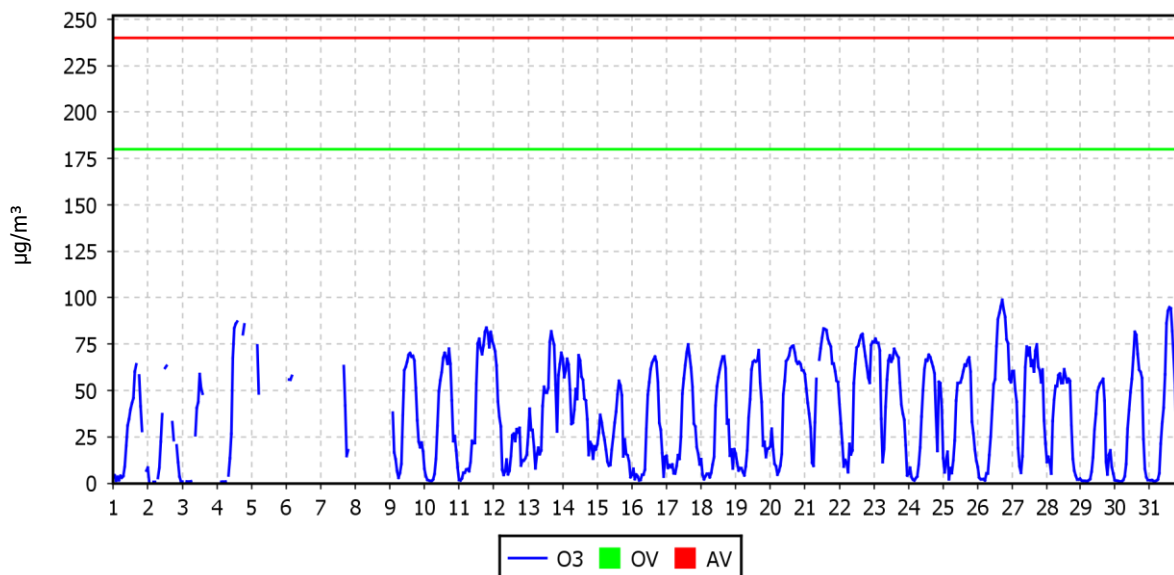
Razpoložljivih urnih podatkov:	626	86%
Maksimalna urna koncentracija:	99 µg/m <sup>3</sup>	26.03.2021 18:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	58 µg/m <sup>3</sup>	21.03.2021
Minimalna dnevna koncentracija:	20 µg/m <sup>3</sup>	29.03.2021
Srednja koncentracija v obdobju:	36 µg/m <sup>3</sup>	
Število primerov urne koncentracije		
- nad OV 180 µg/m <sup>3</sup> :	0	
- nad AV 240 µg/m <sup>3</sup> :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	85 µg/m <sup>3</sup>	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	34 µg/m <sup>3</sup>	
AOT40:		obdobje
- mesečna vrednost	199 (µg/m <sup>3</sup> ).h	1.3. do 1.4.
- varstvo rastlin	0 (µg/m <sup>3</sup> ).h	1.5. do 1.8.
- varstvo gozdov	0 (µg/m <sup>3</sup> ).h	1.4. do 1.10.
Dnevna 8-urna vrednost:		
- število primerov nad 120 µg/m <sup>3</sup> :	0	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 20.0 µg/m <sup>3</sup>	249	40	1	4
20.0 do 40.0 µg/m <sup>3</sup>	93	15	14	58
40.0 do 65.0 µg/m <sup>3</sup>	158	25	9	38
65.0 do 80.0 µg/m <sup>3</sup>	100	16	0	0
80.0 do 100.0 µg/m <sup>3</sup>	26	4	0	0
100.0 do 120.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
120.0 do 130.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
130.0 do 150.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
150.0 do 160.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
200.0 do 220.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
220.0 do 240.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
240.0 do 260.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
260.0 do 280.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
280.0 do 300.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
300.0 do 320.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
320.0 do 340.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
340.0 do 360.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
360.0 do 9999.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
Skupaj	626	100	24	100

### URNE KONCENTRACIJE - O<sub>3</sub>

Zadobrova

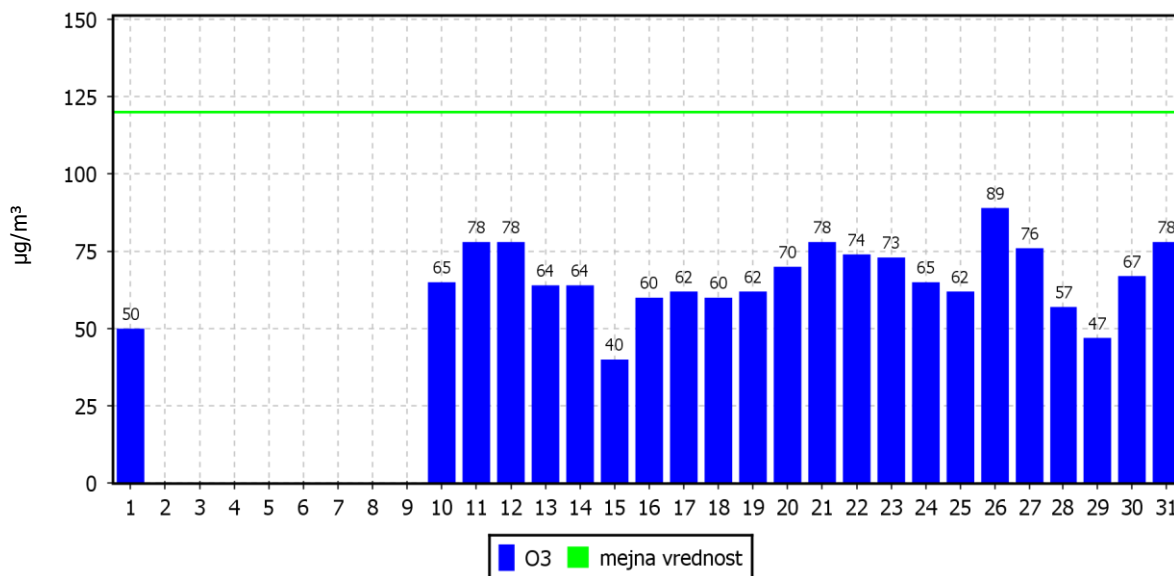
01.03.2021 do 01.04.2021



### DNEVNE 8-URNE SREDNJE VREDNOSTI O<sub>3</sub>

Zadobrova

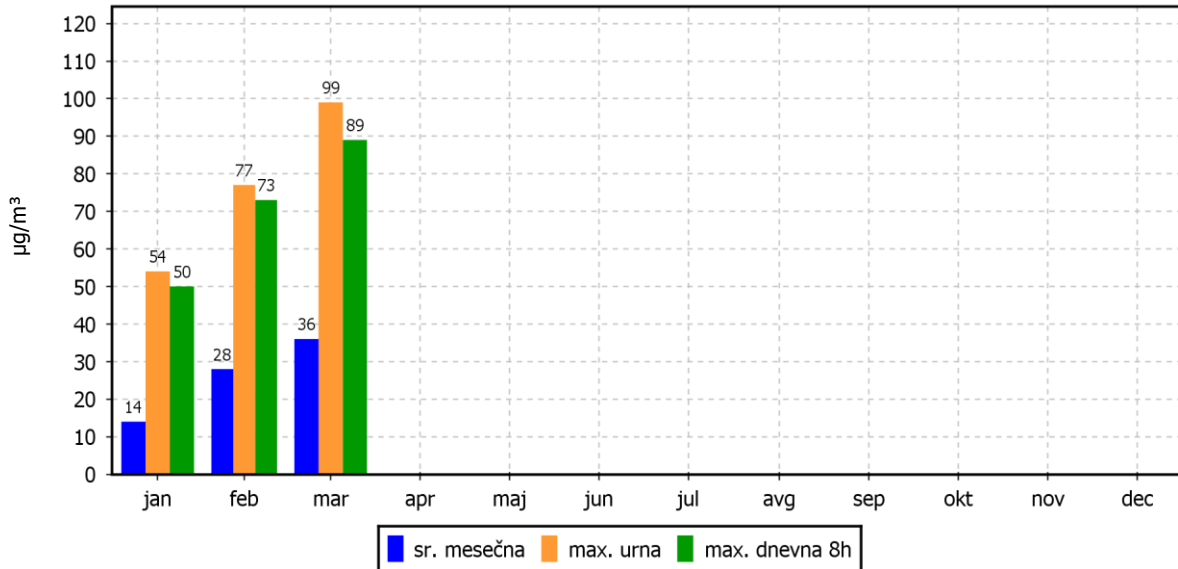
01.03.2021 do 01.04.2021



### KONCENTRACIJE - O<sub>3</sub>

Zadobrova

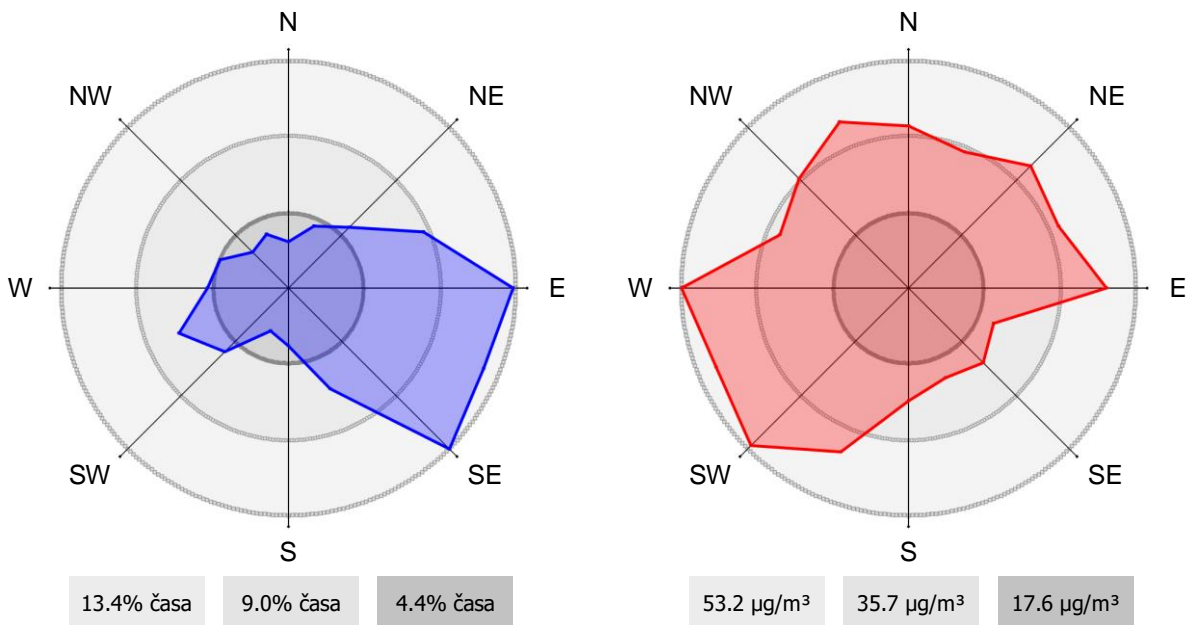
01.01.2021 do 01.01.2022



### ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.03.2021 do 01.04.2021



## 2.1.5 Pregled koncentracij v zraku: PM<sub>10</sub> - Zadobrova

Postaja: Zadobrova  
 Obdobje meritev: 01.03.2021 do 01.04.2021

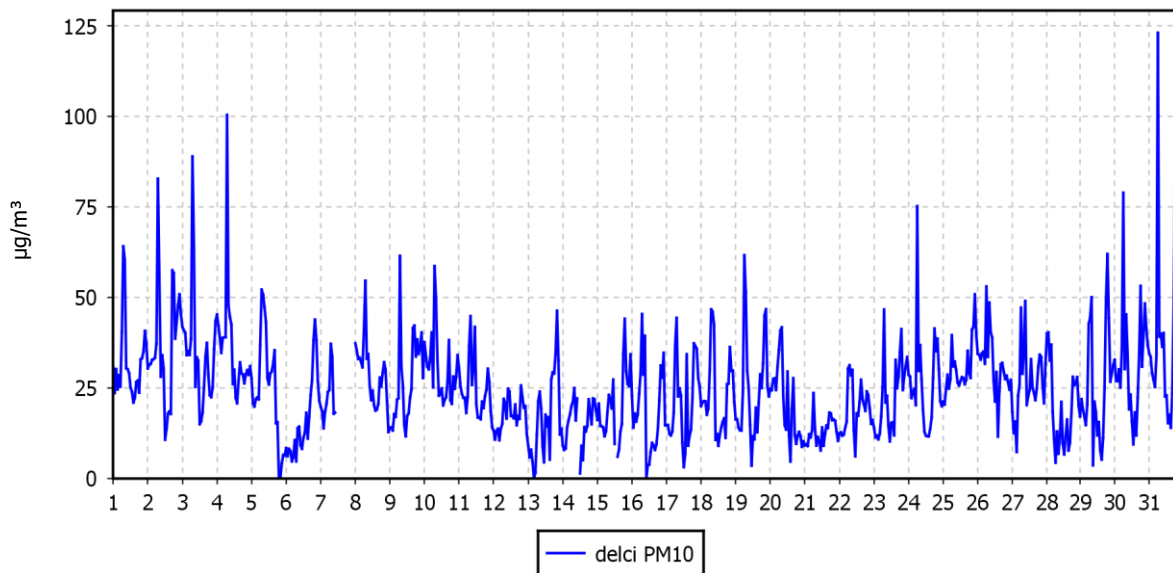
Razpoložljivih urnih podatkov:	729	98%
Maksimalna urna koncentracija:	123 µg/m <sup>3</sup>	31.03.2021 07:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	40 µg/m <sup>3</sup>	31.03.2021
Minimalna dnevna koncentracija:	13 µg/m <sup>3</sup>	21.03.2021
Srednja koncentracija v obdobju:	25 µg/m <sup>3</sup>	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad MVD 50 µg/m <sup>3</sup> :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	59 µg/m <sup>3</sup>	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	25 µg/m <sup>3</sup>	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 5.0 µg/m <sup>3</sup>	18	2	0	0
5.0 do 10.0 µg/m <sup>3</sup>	49	7	0	0
10.0 do 15.0 µg/m <sup>3</sup>	114	16	1	3
15.0 do 20.0 µg/m <sup>3</sup>	93	13	8	27
20.0 do 25.0 µg/m <sup>3</sup>	122	17	7	23
25.0 do 30.0 µg/m <sup>3</sup>	113	16	5	17
30.0 do 35.0 µg/m <sup>3</sup>	87	12	6	20
35.0 do 40.0 µg/m <sup>3</sup>	47	6	2	7
40.0 do 45.0 µg/m <sup>3</sup>	38	5	1	3
45.0 do 50.0 µg/m <sup>3</sup>	20	3	0	0
50.0 do 60.0 µg/m <sup>3</sup>	13	2	0	0
60.0 do 80.0 µg/m <sup>3</sup>	10	1	0	0
80.0 do 100.0 µg/m <sup>3</sup>	3	0	0	0
100.0 do 120.0 µg/m <sup>3</sup>	1	0	0	0
120.0 do 140.0 µg/m <sup>3</sup>	1	0	0	0
140.0 do 160.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
200.0 do 250.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
250.0 do 300.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
300.0 do 400.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
400.0 do 500.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
500.0 do 9999.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
Skupaj	729	100	30	100

### URNE KONCENTRACIJE - delci PM<sub>10</sub>

Zadobrova

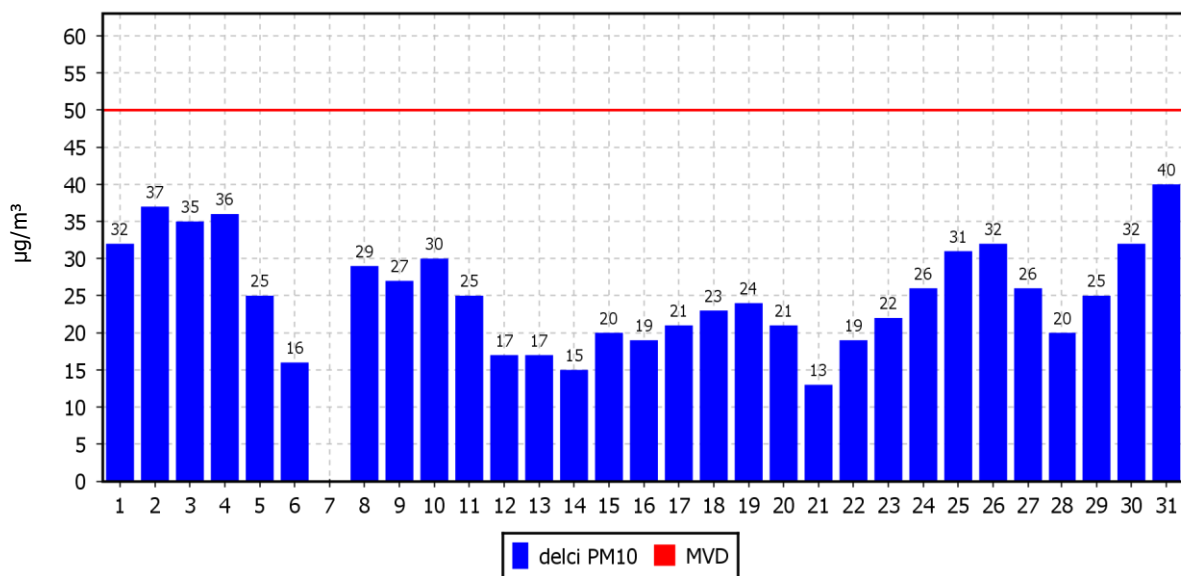
01.03.2021 do 01.04.2021



### DNEVNE KONCENTRACIJE - delci PM<sub>10</sub>

Zadobrova

01.03.2021 do 01.04.2021

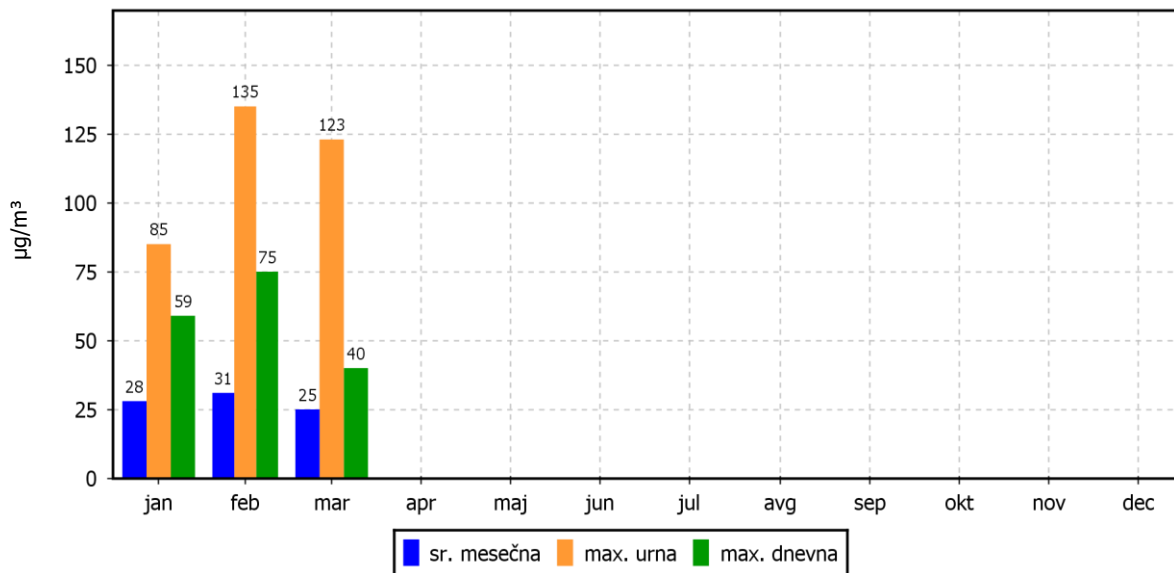




### KONCENTRACIJE - delci PM<sub>10</sub>

Zadobrova

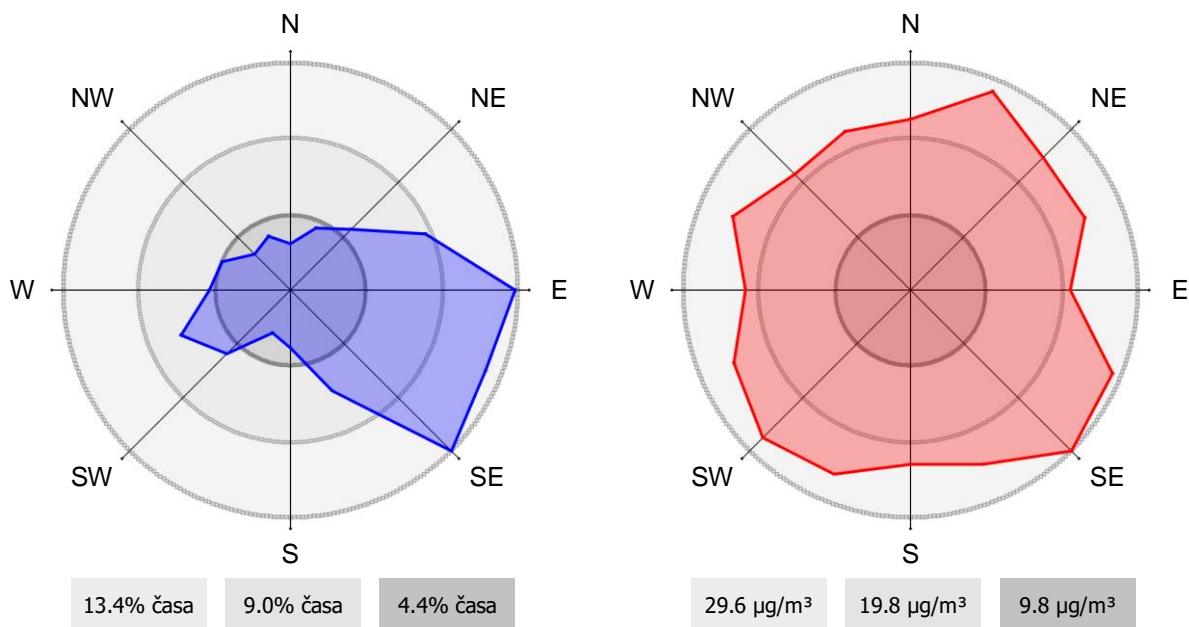
01.01.2021 do 01.01.2022



### ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.03.2021 do 01.04.2021



## 2.2 METEOROLOŠKE MERITVE

### 2.2.1 Pregled temperature in relativne vlage v zraku - Zadobrova

Postaja: Zadobrova  
 Obdobje meritev: 01.03.2021 do 01.04.2021

	TEMPERATURA		RELATIVNA VLAGA	
Razpoložljivih urnih podatkov	706	95%	731	98%
Maksimalna urna vrednost	23 °C	30.03.2021 11:00:00	96%	14.03.2021 17:00:00
Maksimalna dnevna vrednost	12 °C	31.03.2021	85%	12.03.2021
Minimalna urna vrednost	-6 °C	07.03.2021 04:00:00	17%	30.03.2021 16:00:00
Minimalna dnevna vrednost	1 °C	20.03.2021	40%	23.03.2021
Srednja vrednost v obdobju	6 °C		58%	

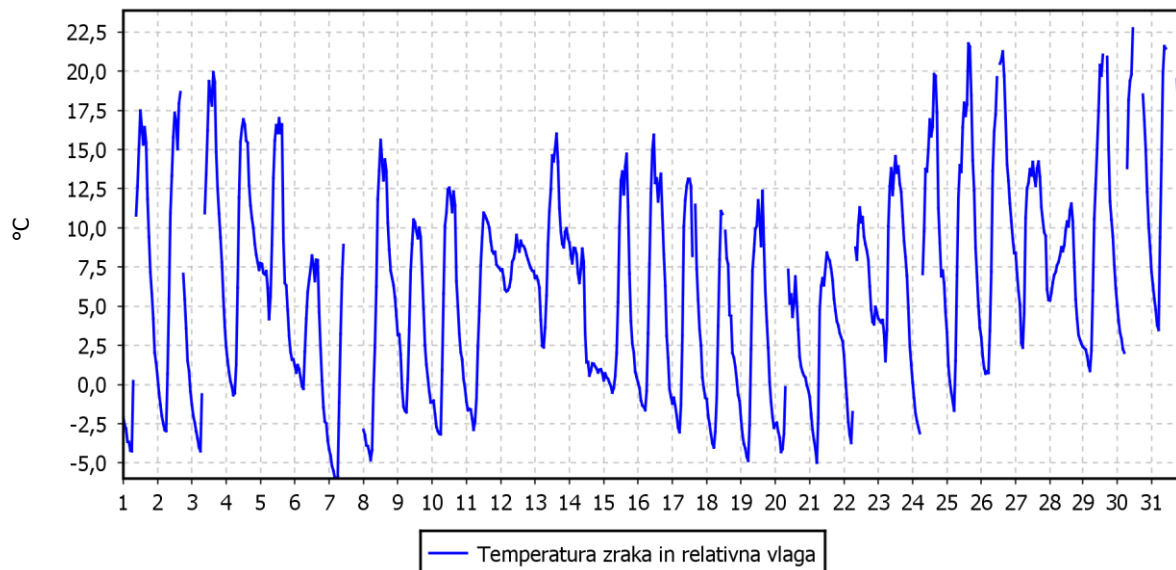
TEMPERATURA	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
-50.0 do 0.0 °C	139	20	0	0
0.0 do 3.0 °C	104	15	4	13
3.0 do 6.0 °C	90	13	10	33
6.0 do 9.0 °C	141	20	9	30
9.0 do 12.0 °C	87	12	7	23
12.0 do 15.0 °C	71	10	0	0
15.0 do 18.0 °C	46	7	0	0
18.0 do 21.0 °C	21	3	0	0
21.0 do 24.0 °C	7	1	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	706	100	30	100

REL. VLAŽNOST	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 20.0 %	13	2	0	0
20.0 do 30.0 %	96	13	0	0
30.0 do 40.0 %	101	14	1	3
40.0 do 50.0 %	81	11	5	17
50.0 do 60.0 %	87	12	13	43
60.0 do 70.0 %	92	13	7	23
70.0 do 80.0 %	85	12	2	7
80.0 do 90.0 %	114	16	2	7
90.0 do 100.0 %	62	8	0	0
Skupaj	731	100	30	100

### URNE VREDNOSTI - Temperatura zraka

Zadobrova

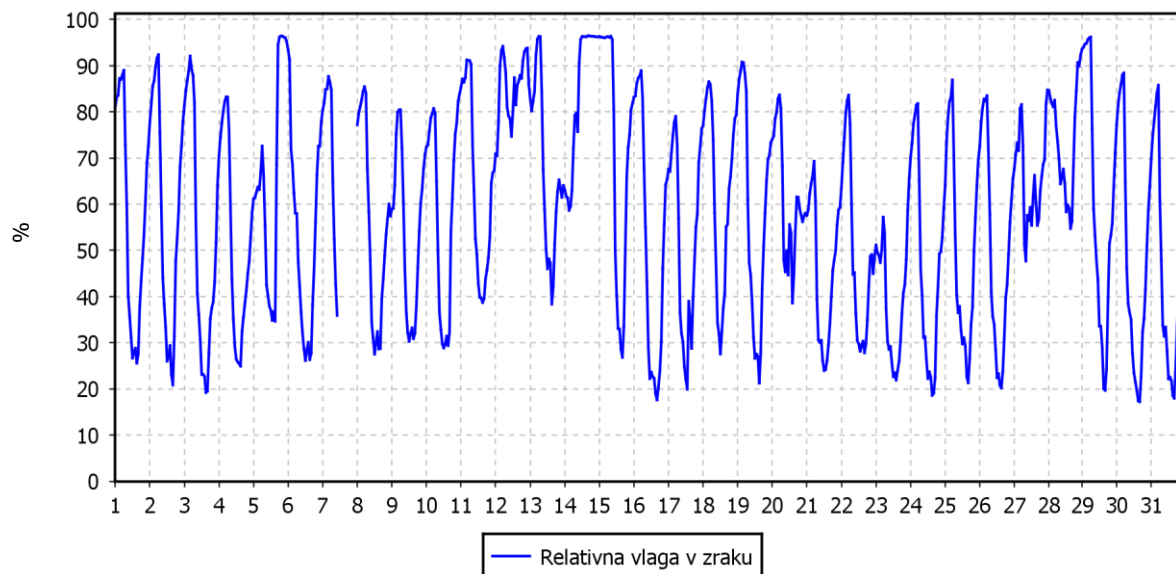
01.03.2021 do 01.04.2021



### URNE VREDNOSTI - Relativna vlaga v zraku

Zadobrova

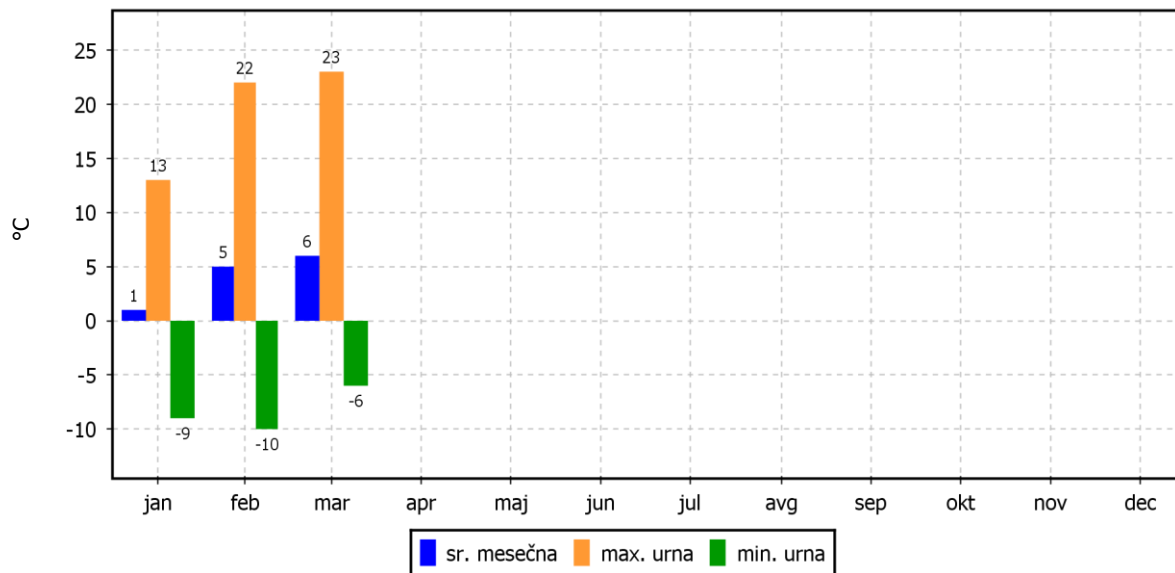
01.03.2021 do 01.04.2021



## TEMPERATURA ZRAKA

Zadobrova

01.01.2021 do 01.01.2022



## 2.2.2 Pregled hitrosti in smeri vetra - Zadobrova

Postaja: Zadobrova  
 Obdobje meritev: 01.03.2021 do 01.04.2021

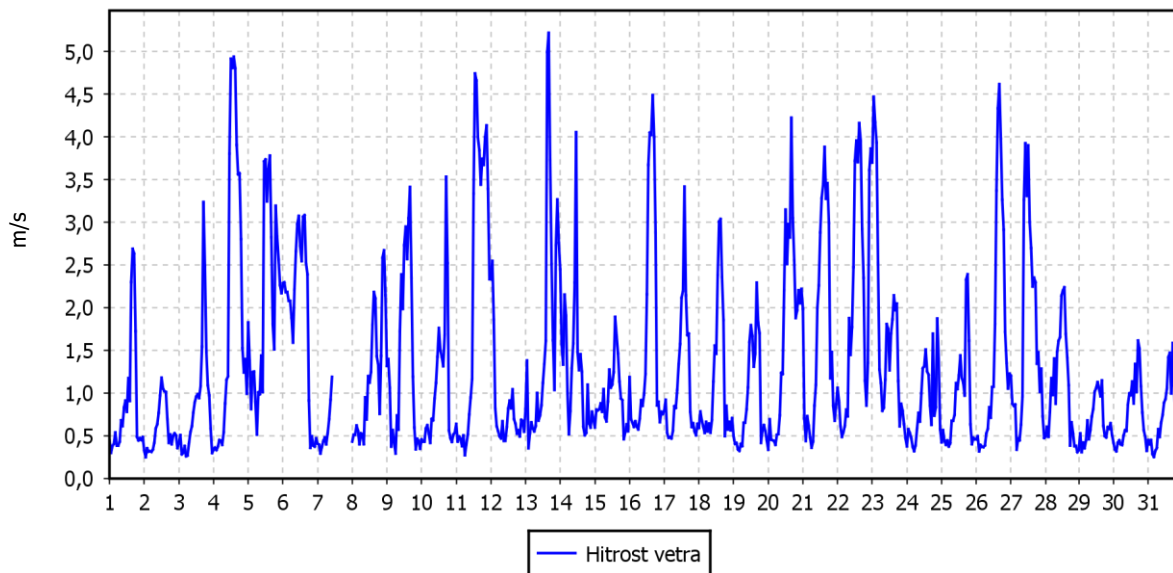
Razpoložljivih urnih podatkov:	731	98%
Maksimalna urna hitrost:	5 m/s	13.03.2021 16:00:00
Minimalna urna hitrost:	0 m/s	02.03.2021 01:00:00
Srednja hitrost v obdobju:	1 m/s	
Brezvetrje (0,0-0,1 m/s):	0	

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	4	4	1	4	3	4	0	0	0	0	20	27
NNE	0	3	8	9	5	2	1	1	0	0	0	29	40
NE	0	5	6	9	9	2	4	2	0	0	0	37	51
ENE	0	10	17	7	9	5	7	8	0	0	0	63	86
E	0	12	14	10	14	13	21	13	0	0	0	97	133
ESE	0	26	31	11	10	3	7	3	0	0	0	91	124
SE	0	40	20	13	6	8	9	2	0	0	0	98	134
SSE	0	20	11	4	8	1	3	0	0	0	0	47	64
S	0	5	4	9	4	1	2	0	0	0	0	25	34
SSW	0	6	2	6	3	3	0	0	0	0	0	20	27
SW	0	5	3	3	13	2	6	7	0	0	0	39	53
WSW	0	5	5	5	8	4	4	19	1	0	0	51	70
W	0	3	3	7	6	3	4	9	0	0	0	35	48
WNW	0	8	5	5	9	1	1	3	0	0	0	32	44
NW	0	3	7	3	3	1	4	1	0	0	0	22	30
NNW	0	7	2	3	5	2	1	5	0	0	0	25	34
SKUPAJ	0	162	142	105	116	54	78	73	1	0	0	731	1000

### URNE VREDNOSTI - Hitrost vetra

Zadobrova

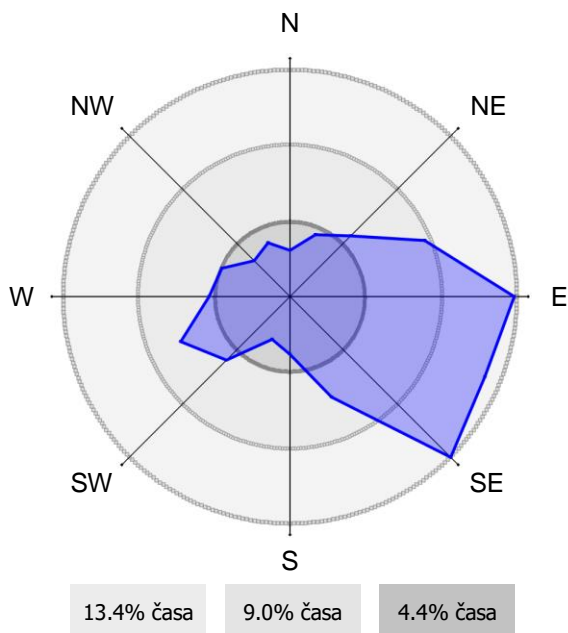
01.03.2021 do 01.04.2021



### ROŽA VETROV

Zadobrova

01.03.2021 do 01.04.2021



### 3. INFORMATIVNI REZULTATI MERITEV ARSO - BEŽIGRAD

#### 3.1 MERITVE KAKOVOSTI ZRAKA

##### 3.1.2 Pregled koncentracij v zraku: NO<sub>2</sub> – ARSO, Ljubljana - Bežigrad

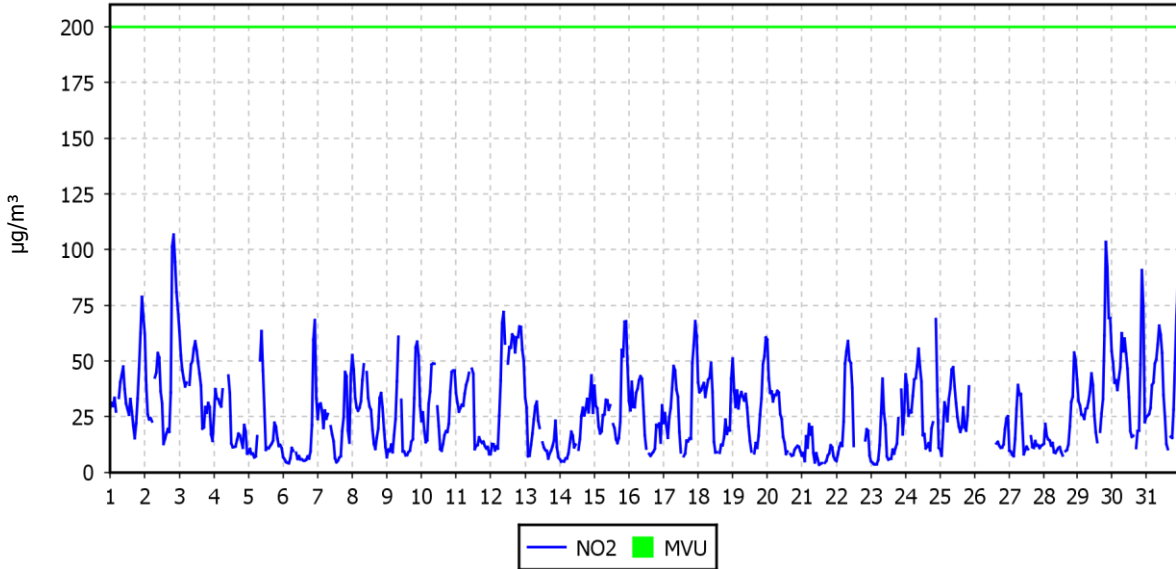
Obdobje meritev: 01.03.2021 do 01.04.2021

Razpoložljivih urnih podatkov:	690	93%
Maksimalna urna koncentracija:	107 µg/m <sup>3</sup>	02.03.2021 21:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	46 µg/m <sup>3</sup>	12.03.2021
Minimalna dnevna koncentracija:	9 µg/m <sup>3</sup>	21.03.2021
Srednja koncentracija v obdobju:	27 µg/m <sup>3</sup>	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 200 µg/m <sup>3</sup> :	0	
Št. intervalov 3 zaporednih ur nad AV 400 µg/m <sup>3</sup> :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	70 µg/m <sup>3</sup>	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	26 µg/m <sup>3</sup>	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 5.0 µg/m <sup>3</sup>	17	2	0	0
5.0 do 10.0 µg/m <sup>3</sup>	101	15	1	3
10.0 do 15.0 µg/m <sup>3</sup>	122	18	2	7
15.0 do 20.0 µg/m <sup>3</sup>	70	10	5	17
20.0 do 25.0 µg/m <sup>3</sup>	52	8	6	21
25.0 do 30.0 µg/m <sup>3</sup>	74	11	5	17
30.0 do 35.0 µg/m <sup>3</sup>	54	8	3	10
35.0 do 40.0 µg/m <sup>3</sup>	47	7	2	7
40.0 do 45.0 µg/m <sup>3</sup>	39	6	4	14
45.0 do 50.0 µg/m <sup>3</sup>	38	6	1	3
50.0 do 60.0 µg/m <sup>3</sup>	36	5	0	0
60.0 do 80.0 µg/m <sup>3</sup>	31	4	0	0
80.0 do 100.0 µg/m <sup>3</sup>	6	1	0	0
100.0 do 120.0 µg/m <sup>3</sup>	3	0	0	0
120.0 do 140.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
140.0 do 160.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
200.0 do 250.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
250.0 do 300.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
300.0 do 400.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
400.0 do 9999.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
Skupaj	690	100	29	100

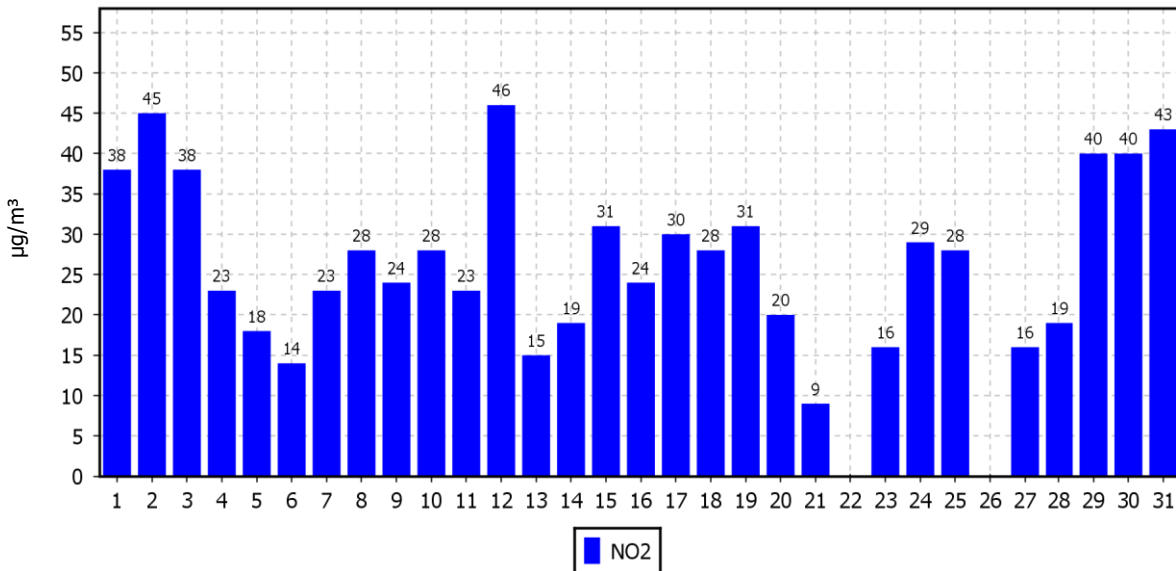
### URNE KONCENTRACIJE - NO<sub>2</sub>

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)  
01.03.2021 do 01.04.2021



### DNEVNE KONCENTRACIJE - NO<sub>2</sub>

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)  
01.03.2021 do 01.04.2021

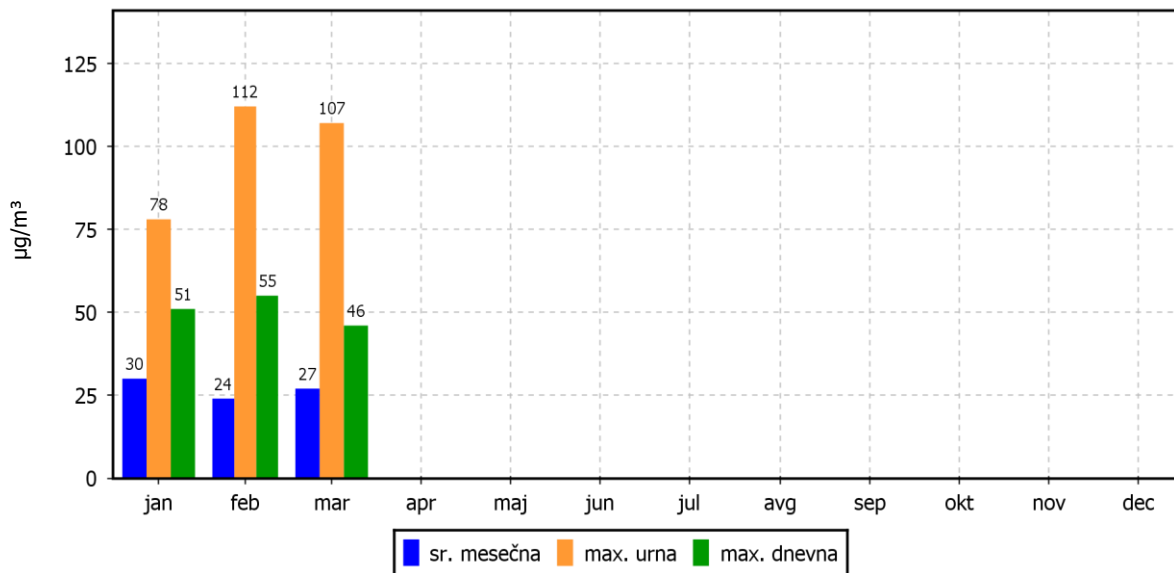




### KONCENTRACIJE - NO<sub>2</sub>

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

01.01.2021 do 01.01.2022



### 3.1.3 Pregled koncentracij v zraku: NO<sub>x</sub> – ARSO, Ljubljana - Bežigrad

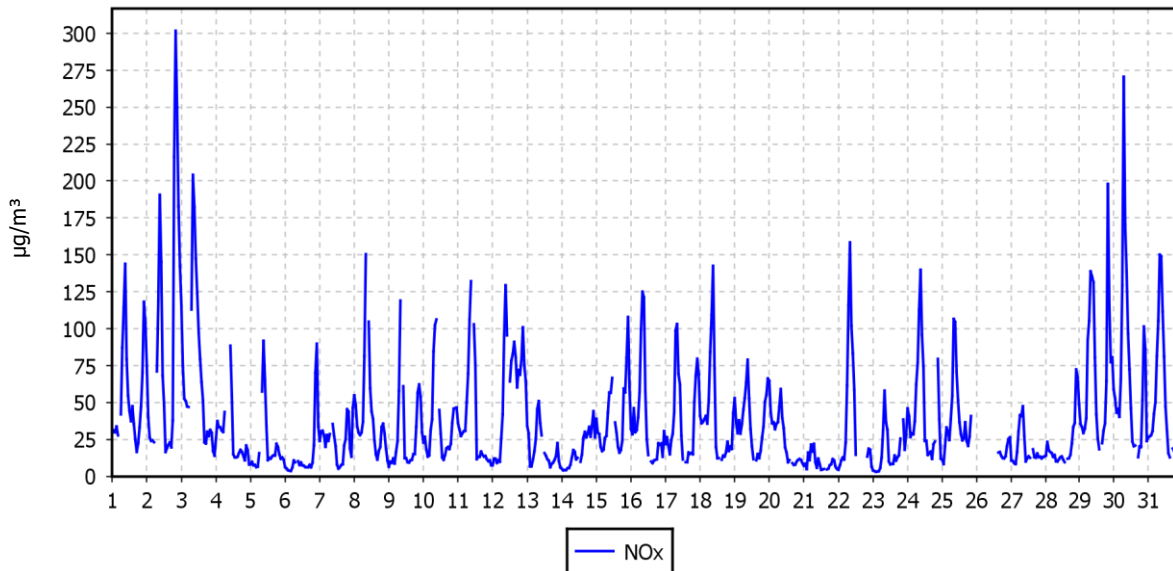
Obdobje meritev: 01.03.2021 do 01.04.2021

Razpoložljivih urnih podatkov:	690	93%
Maksimalna urna koncentracija:	302 µg/m <sup>3</sup>	02.03.2021 21:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	92 µg/m <sup>3</sup>	02.03.2021
Minimalna dnevna koncentracija:	9 µg/m <sup>3</sup>	21.03.2021
Srednja koncentracija v obdobju:	38 µg/m <sup>3</sup>	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	148 µg/m <sup>3</sup>	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	37 µg/m <sup>3</sup>	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 5.0 µg/m <sup>3</sup>	18	3	0	0
5.0 do 10.0 µg/m <sup>3</sup>	77	11	1	3
10.0 do 15.0 µg/m <sup>3</sup>	126	18	0	0
15.0 do 20.0 µg/m <sup>3</sup>	65	9	5	17
20.0 do 25.0 µg/m <sup>3</sup>	51	7	3	10
25.0 do 30.0 µg/m <sup>3</sup>	62	9	3	10
30.0 do 35.0 µg/m <sup>3</sup>	42	6	0	0
35.0 do 40.0 µg/m <sup>3</sup>	38	6	6	21
40.0 do 45.0 µg/m <sup>3</sup>	24	3	4	14
45.0 do 50.0 µg/m <sup>3</sup>	20	3	0	0
50.0 do 60.0 µg/m <sup>3</sup>	36	5	1	3
60.0 do 80.0 µg/m <sup>3</sup>	47	7	5	17
80.0 do 100.0 µg/m <sup>3</sup>	26	4	1	3
100.0 do 120.0 µg/m <sup>3</sup>	28	4	0	0
120.0 do 140.0 µg/m <sup>3</sup>	11	2	0	0
140.0 do 160.0 µg/m <sup>3</sup>	9	1	0	0
160.0 do 180.0 µg/m <sup>3</sup>	1	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m <sup>3</sup>	4	1	0	0
200.0 do 250.0 µg/m <sup>3</sup>	3	0	0	0
250.0 do 300.0 µg/m <sup>3</sup>	1	0	0	0
300.0 do 400.0 µg/m <sup>3</sup>	1	0	0	0
400.0 do 9999.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
Skupaj	690	100	29	100

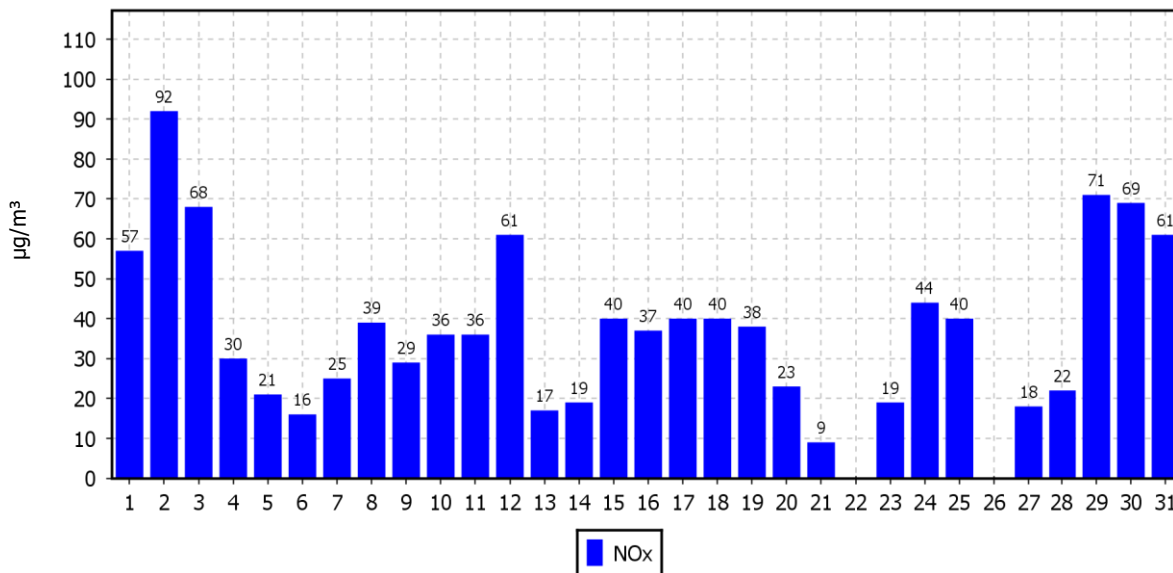
### URNE KONCENTRACIJE - NO<sub>x</sub>

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)  
01.03.2021 do 01.04.2021



### DNEVNE KONCENTRACIJE - NO<sub>x</sub>

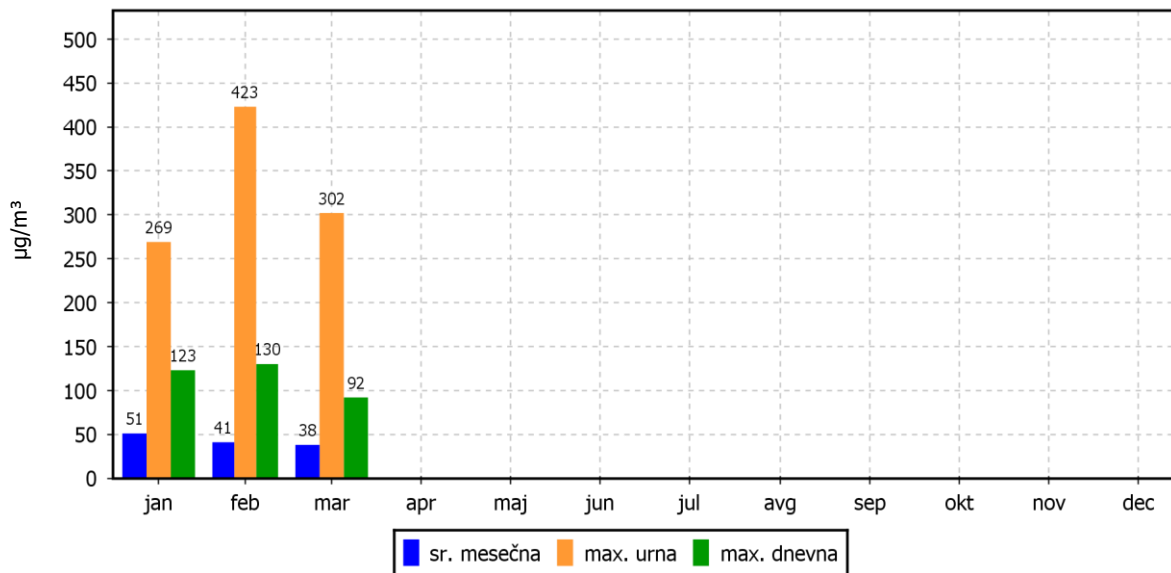
ARSO (Ljubljana-Bežigrad)  
01.03.2021 do 01.04.2021



### KONCENTRACIJE - NO<sub>x</sub>

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

01.01.2021 do 01.01.2022



**3.1.4 Pregled koncentracij v zraku: O<sub>3</sub> – ARSO, Ljubljana - Bežigrad**

Obdobje meritev: 01.03.2021 do 01.04.2021

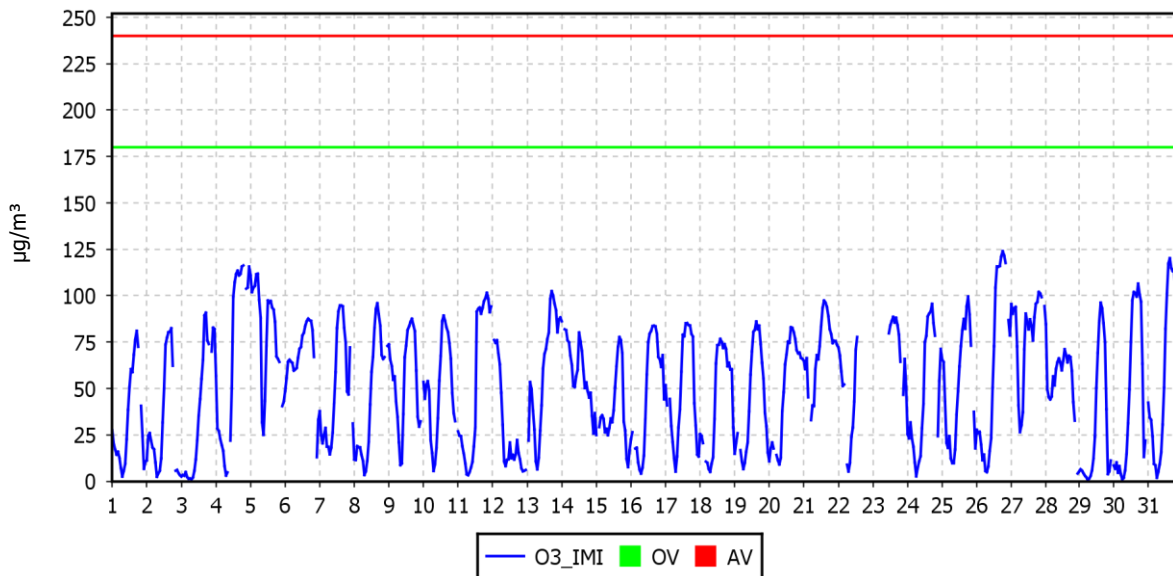
Razpoložljivih urnih podatkov:	693	93%
Maksimalna urna koncentracija:	124 µg/m <sup>3</sup>	26.03.2021 19:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	79 µg/m <sup>3</sup>	27.03.2021
Minimalna dnevna koncentracija:	27 µg/m <sup>3</sup>	12.03.2021
Srednja koncentracija v obdobju:	51 µg/m <sup>3</sup>	
Število primerov urne koncentracije		
- nad OV 180 µg/m <sup>3</sup> :	0	
- nad AV 240 µg/m <sup>3</sup> :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	114 µg/m <sup>3</sup>	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	49 µg/m <sup>3</sup>	
AOT40:		obdobje
- mesečna vrednost	1795 (µg/m <sup>3</sup> ).h	1.3. do 1.4.
- varstvo rastlin	0 (µg/m <sup>3</sup> ).h	1.5. do 1.8.
- varstvo gozdov	0 (µg/m <sup>3</sup> ).h	1.4. do 1.10.
Dnevna 8-urna vrednost:		
- število primerov nad 120 µg/m <sup>3</sup> :	0	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 20.0 µg/m <sup>3</sup>	176	25	0	0
20.0 do 40.0 µg/m <sup>3</sup>	115	17	6	21
40.0 do 65.0 µg/m <sup>3</sup>	117	17	18	62
65.0 do 80.0 µg/m <sup>3</sup>	114	16	5	17
80.0 do 100.0 µg/m <sup>3</sup>	132	19	0	0
100.0 do 120.0 µg/m <sup>3</sup>	35	5	0	0
120.0 do 130.0 µg/m <sup>3</sup>	4	1	0	0
130.0 do 150.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
150.0 do 160.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
200.0 do 220.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
220.0 do 240.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
240.0 do 260.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
260.0 do 280.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
280.0 do 300.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
300.0 do 320.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
320.0 do 340.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
340.0 do 360.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
360.0 do 9999.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
Skupaj	693	100	29	100

### URNE KONCENTRACIJE - O<sub>3</sub>\_IMI

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

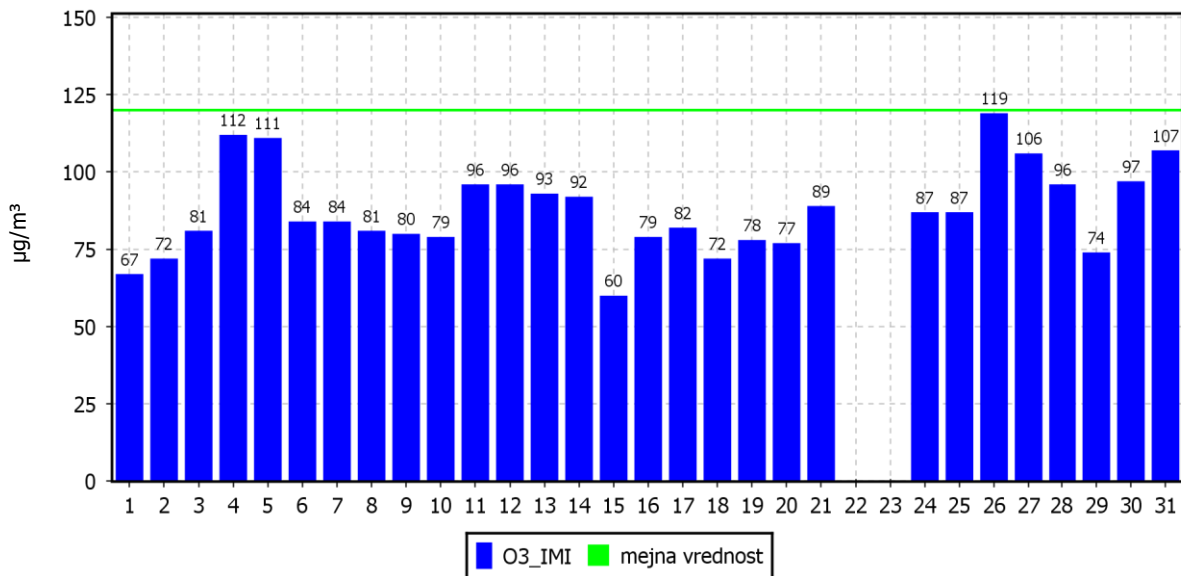
01.03.2021 do 01.04.2021



### DNEVNE 8-URNE SREDNJE VREDNOSTI O<sub>3</sub>\_IMI

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

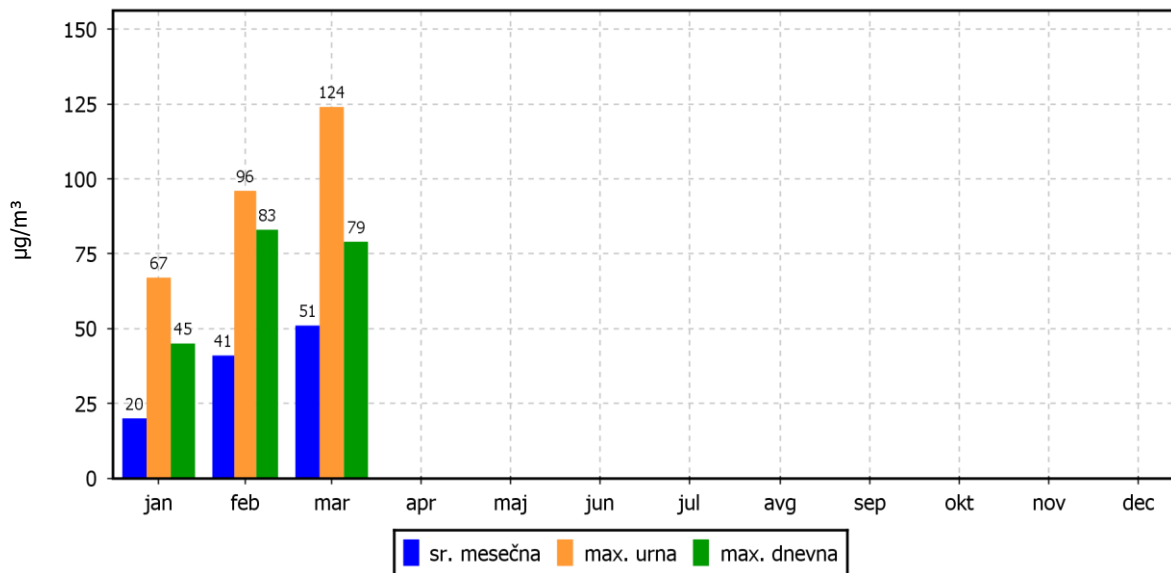
01.03.2021 do 01.04.2021



### KONCENTRACIJE - O<sub>3</sub>\_IMI

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

01.01.2021 do 01.01.2022



### 3.1.5 Pregled koncentracij v zraku: PM<sub>10</sub> – ARSO, Ljubljana - Bežigrad

Obdobje meritev: 01.03.2021 do 01.04.2021

Razpoložljivih urnih podatkov:	743	100%
Maksimalna urna koncentracija:	83 µg/m <sup>3</sup>	03.03.2021 12:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	46 µg/m <sup>3</sup>	04.03.2021
Minimalna dnevna koncentracija:	12 µg/m <sup>3</sup>	21.03.2021
Srednja koncentracija v obdobju:	27 µg/m <sup>3</sup>	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad MVD 50 µg/m <sup>3</sup> :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	62 µg/m <sup>3</sup>	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	26 µg/m <sup>3</sup>	

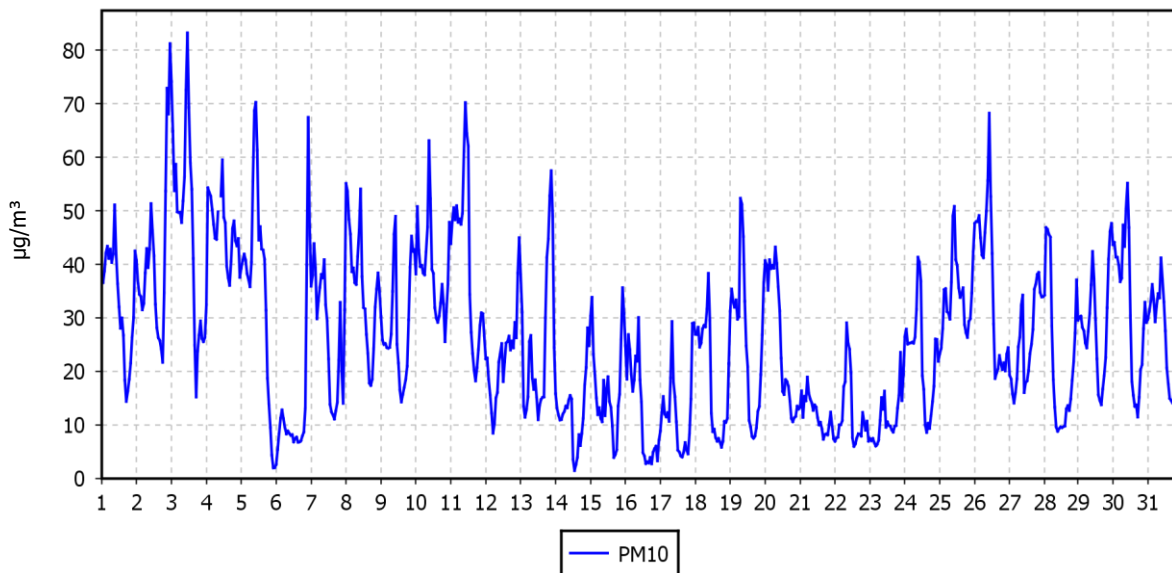
Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 5.0 µg/m <sup>3</sup>	24	3	0	0
5.0 do 10.0 µg/m <sup>3</sup>	89	12	0	0
10.0 do 15.0 µg/m <sup>3</sup>	102	14	6	19
15.0 do 20.0 µg/m <sup>3</sup>	84	11	3	10
20.0 do 25.0 µg/m <sup>3</sup>	65	9	5	16
25.0 do 30.0 µg/m <sup>3</sup>	89	12	6	19
30.0 do 35.0 µg/m <sup>3</sup>	66	9	4	13
35.0 do 40.0 µg/m <sup>3</sup>	71	10	4	13
40.0 do 45.0 µg/m <sup>3</sup>	58	8	1	3
45.0 do 50.0 µg/m <sup>3</sup>	45	6	2	6
50.0 do 60.0 µg/m <sup>3</sup>	32	4	0	0
60.0 do 80.0 µg/m <sup>3</sup>	16	2	0	0
80.0 do 100.0 µg/m <sup>3</sup>	2	0	0	0
100.0 do 120.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
120.0 do 140.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
140.0 do 160.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
200.0 do 250.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
250.0 do 300.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
300.0 do 400.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
400.0 do 500.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
500.0 do 9999.0 µg/m <sup>3</sup>	0	0	0	0
Skupaj	743	100	31	100



### URNE KONCENTRACIJE - PM<sub>10</sub>

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

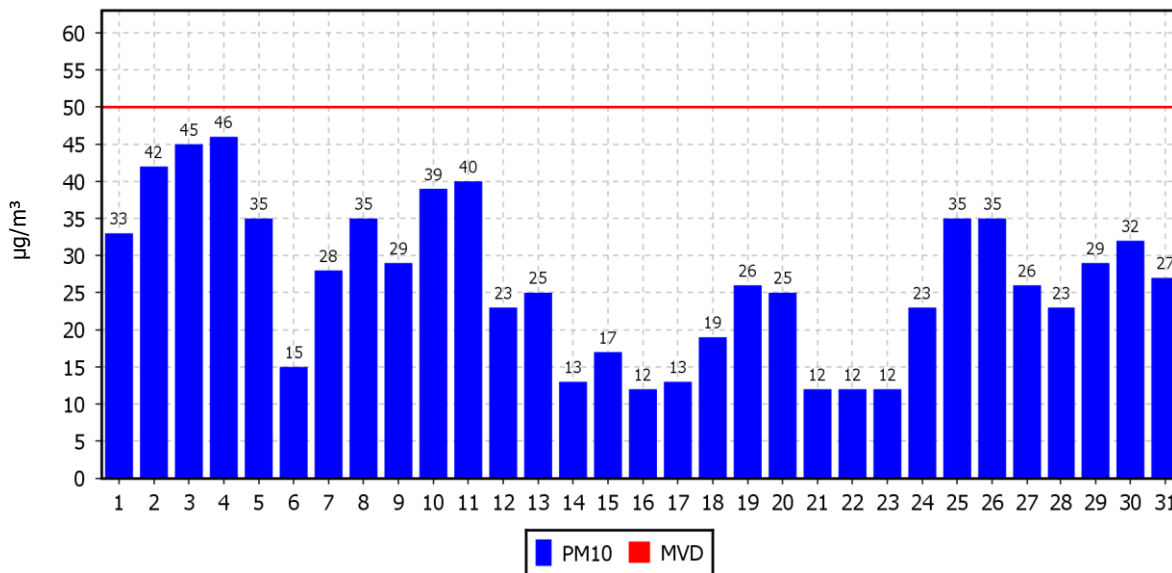
01.03.2021 do 01.04.2021



### DNEVNE KONCENTRACIJE - PM<sub>10</sub>

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

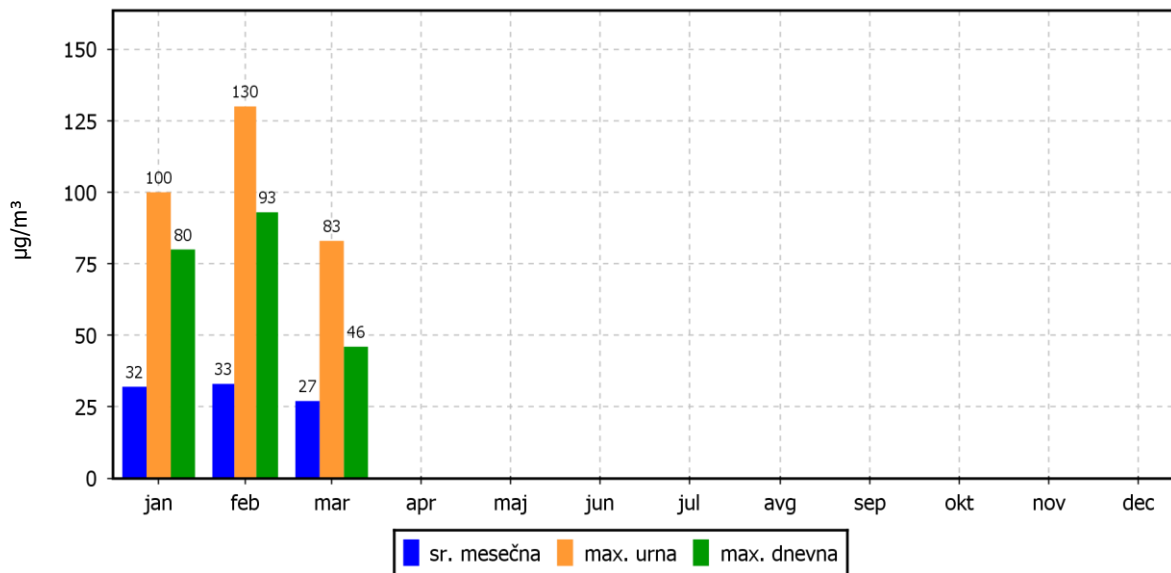
01.03.2021 do 01.04.2021



### KONCENTRACIJE - PM<sub>10</sub>

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

01.01.2021 do 01.01.2022



## 4. ZAKLJUČEK

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 marec 2021 podani rezultati urnih in dnevni vrednosti za parametre  $SO_2$ ,  $NO_2/NO_x$ ,  $O_3$  in delce  $PM_{10}$  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 marcu 2021 je bilo izmerjeno 85% pravih rezultatov urnih koncentracij  $SO_2$  in 83% pravih vrednosti  $NO_2/NO_x$ , 86% pravih vrednosti  $O_3$  in 98% pravih rezultatov urnih koncentracij  $PM_{10}$ . 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 ( $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) in dnevna mejna vrednost  $SO_2$  ( $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) nista bili preseženi. Maksimalna urna koncentracija  $SO_2$  na je znašala  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dne 3.03.2021, maksimalna dnevna koncentracija  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  se je pojavila dne 15.03. Srednja mesečna koncentracija je znašala  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Onesnaženje z  $SO_2$  je v največji meri prihajal iz jugo-zahoda. Največji deleži so iz smeri WSW.

Urna mejna vrednost ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) in alarmna mejna vrednost (koncentracije 3-eh zaporednih ur nad  $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )  $NO_2$  nista bili preseženi. Maksimalna urna koncentracija  $NO_2$  je znašala  $68 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dne 31.3.2021, maksimalna dnevna koncentracija pa  $31 \mu\text{g}/\text{m}^3$  istega dne. Srednja mesečna koncentracija je v tem mesecu znašala  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Onesnaženje z  $NO_2$  je bilo največje iz zahoda. Največji deleži so iz smeri WNW. Naprava TE-TOL leži v smeri SW.

Opozorilna vrednost ( $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), alarmna vrednost ( $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) in ciljna vrednost za varovanje zdravja ljudi ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )  $O_3$  niso bile presežene. Maksimalna urna koncentracija  $O_3$  je znašala  $99 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dne 26.03.2021, maksimalna dnevna koncentracija  $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dne 21.03.2021. Srednja mesečna koncentracija je znašala  $36 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ozon je v največji meri prihajal iz vzhoda in jugo-zahoda. Največji deleži so iz smeri W, SW in E. Naprava TE-TOL leži v smeri SW.

Dnevna mejna vrednost  $PM_{10}$  ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ni bila presežena zato je v letu 2021 skupno število preseganj 4. Maksimalna urna koncentracija delcev  $PM_{10}$  na lokaciji Zadobrova je znašala  $123 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dne 31.3.2021 ob 7:00. Maksimalna dnevna koncentracija je znašala  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dne 31.3.2021. Srednja mesečna koncentracija je znašala  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Onesnaženje z delci  $PM_{10}$  je v največji meri prihajal iz jugo-vzhoda. Največji deleži so iz smeri SSE. Naprava TE-TOL leži v smeri SW.

Tudi marec je bil precej topel in sončen mesec. Temperatura zunanjega zraka se je gibala med  $-6 \text{ }^\circ\text{C}$  (7.3.2021) in  $23^\circ\text{C}$  (30.3.2021), povprečna temperatura pa je bila  $6^\circ\text{C}$ . Močnejši veter v tem mesecu je pihal dne 22.2.2021 s hitrostjo 6 m/s. V tem mesecu je bila srednja vrednost pihanja vetra 1 m/s. Najpogosteje je veter pihal iz smeri E in SE.

Skupaj je zapadlo 56,8 mm padavin, kar je precej manj kot prejšnji mesec (140,5 mm padavin; vir ARSO). Padavine nad 1 mm so se pojavile dne 3., 12. in 13., 15. in 28.3.

- Bežigrad

Razpoložljivost podatkov merilnikov na merilnem mestu ARSO je bila 93% za meritve NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>, 93% za meritve O<sub>3</sub> ter 100% za meritve PM<sub>10</sub>. Za merilnik SO<sub>2</sub> v tem mesecu ni bilo podatkov, zato se predvideva, da merilnik ni deloval dobro. Maksimalna urna koncentracija NO<sub>2</sub> je znašala 107 µg/m<sup>3</sup>, maksimalna dnevna koncentracija 46 µg/m<sup>3</sup>. Srednja mesečna koncentracija je znašala 27 µg/m<sup>3</sup>. Maksimalna urna koncentracija O<sub>3</sub> je znašala 124 µg/m<sup>3</sup>. Maksimalna dnevna koncentracija je bila izmerjena 79 µg/m<sup>3</sup>, srednja mesečna koncentracija pa je znašala 51 µg/m<sup>3</sup>. Dnevna mejna vrednost prašnih delcev (50 µg/m<sup>3</sup>) v tem mesecu ni bila presežena, v tem letu pa je bil 10-krat. Maksimalna urna koncentracija delcev PM<sub>10</sub> je znašala 183 µg/m<sup>3</sup>, maksimalna dnevna koncentracija pa 46 µg/m<sup>3</sup>. Srednja mesečna koncentracija je znašala 27 µg/m<sup>3</sup>.

Dne 18.10.2020 smo v državi ponovno razglasili epidemijo COVID-19 in s tem tudi sprejeli določene ukrepe, kot na primer omejitve gibanja na statistične regije in občine ter zaprtje restavracij, barov in kavarn. Šolanje se izvaja na daljavo. Tudi tokrat lahko ukrepi vplivajo na vrednosti onesnaženosti zraka v tem mesecu.



**ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR**  
INŠTITUT ZA ELEKTROGOSPODARSTVO IN ELEKTROINDUSTRIJO

JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.

**MESEČNA ANALIZA REZULTATOV OBRATOVALNEGA MONITORINGA PADAVIN,  
MAREC 2021**

Oznaka dokumenta: 221231-B.16-3

Ljubljana, april 2021





**ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR**  
INŠTITUT ZA ELEKTROGOSPODARSTVO IN ELEKTROINDUSTRIJO

Oznaka dokumenta: 221231-B.16-3

JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.

**MESEČNA ANALIZA REZULTATOV OBRATOVALNEGA MONITORINGA PADAVIN  
MAREC 2021**

Ljubljana, april 2021

Direktor:

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

Poročilo je bilo ustvarjeno z:

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

© **ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR**

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

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

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



Naročnik: JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.  
Verovškova ulica 62, 1000 LJUBLJANA

Projekt: Izvajanje obratovalnega monitoringa emisij snovi v zrak in kakovosti zunanjega zraka

Naročilo: Pogodba: JPE-VOD-OK-24/20, 17. 06. 2020

Odgovorna oseba: Irena DEBELJAK, univ. dipl. inž. kem. inž.

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

Delovni nalog: 221231

Projekt: 221231-B: Ocenjevanje celotne in dodatne obremenitve zunanjega zraka

Vodji projekta: Petra DOLŠAK LAVRIČ, mag. ekol.  
Nina MIKLAVČIČ, dipl. inž. fiz.

Aktivnost: 221231-B.16

Naloga: 221231-B.16-3

Naslov: Mesečna analiza rezultatov obratovalnega monitoringa padavin,  
marec 2021

Oznaka dokumenta: 221231-B.16-3

Datum izdelave: 09. april 2021

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

Avtorji:

Leonida MEHLE MATKO, dipl. inž. kem. teh.  
Tomaž ZAKŠEK, dipl. inž. kem. teh.  
Maja IVANOVSKI, mag. kem. inž.  
Petra DOLŠAK LAVRIČ, mag. ekol.  
Damjan KOVAČIČ, dipl. san. inž.  
mag. Rudi VONČINA, univ. dipl. inž. el.

Vodja oddelka:

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



Elektroinštitut Milan Vidmar

## **KAZALO VSEBINE**

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ZAKONSKE OSNOVE</b> .....	<b>1</b>
<b>3. MERILNA MREŽA IN LOKACIJA MERILNIH MEST</b> .....	<b>2</b>
<b>4. NABOR MERITEV, SKLADNOST MERILNE TEHNIKE IN KAKOVOST MERITEV</b> .....	<b>2</b>
<b>5. REZULTATI MERITEV</b> .....	<b>2</b>
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
<b>6. SKLEP</b> .....	<b>39</b>



Elektroinštitut Milan Vidmar

## 1. UVOD

S sprejetjem Zakona o varstvu okolja (ZVO-1, Ur.l. RS, št. 41/2004 s spremembami) v letu 2004 je bil vzpostavljen pravni red za spodbujanje in usmerjanje 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 SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, 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, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, 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 Eurofins ERICo Slovenija d.o.o.

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 februar. Poleg rezultatov meritev za mesec februar 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 februar prikazan petletni niz rezultatov meritev.

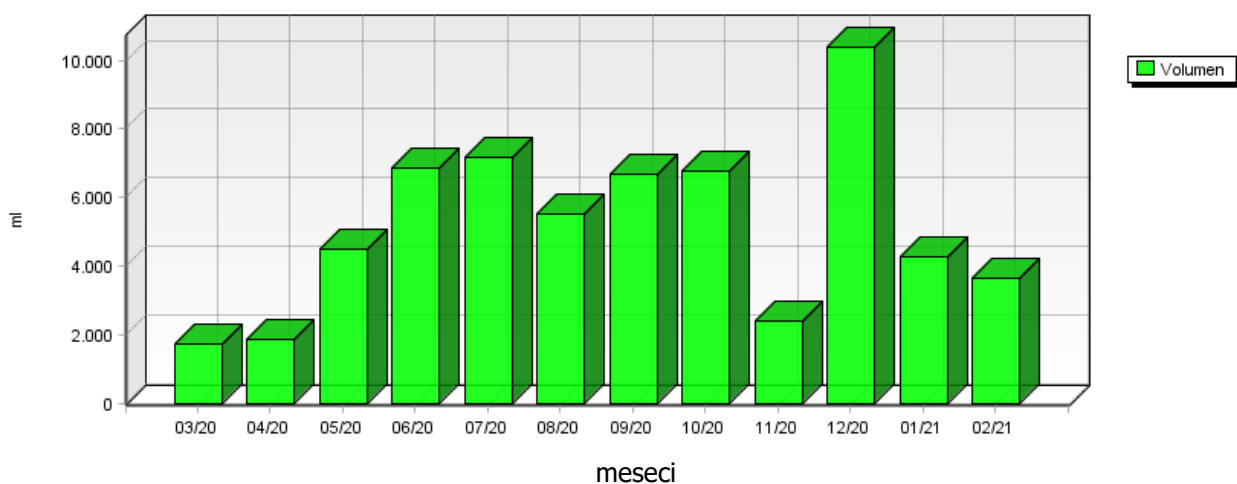
## 5.1 KAKOVOST PADAVIN IN KOLIČINA USEDLIN

### 5.1.1 Kakovost padavin in količina usedlin – Za deponijo

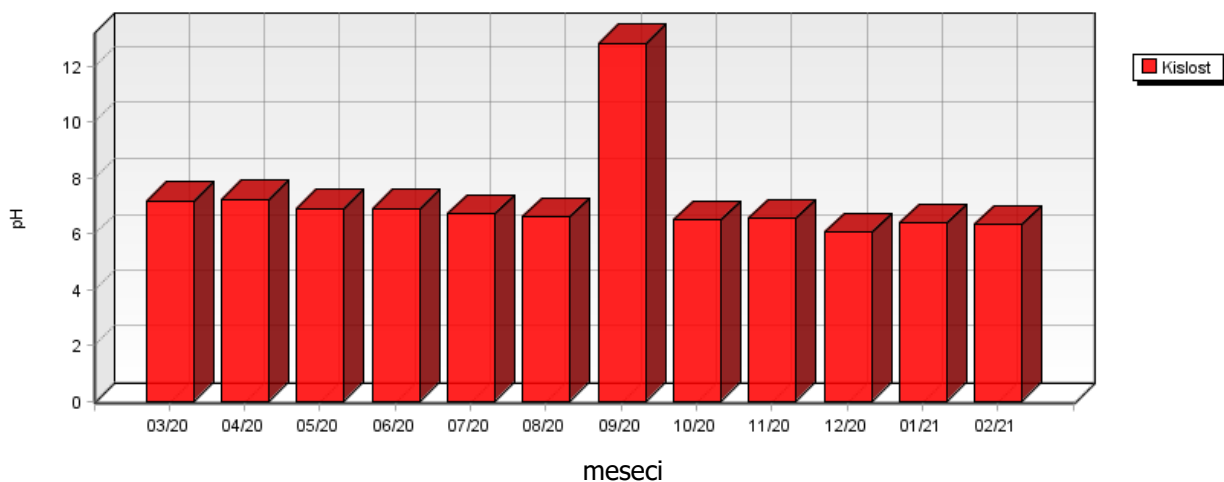
Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL  
 Postaja: Za deponijo  
 Obdobje meritev: 01.03.2020 do 01.03.2021

	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Volumen ml	1700	1870	4480	6870	7150	5510	6690	6780	2370	10410	4260	3640
Kislost pH	7.18	7.23	6.87	6.91	6.72	6.60	12.80	6.50	6.56	6.05	6.40	6.34
Prevodnost $\mu\text{S}/\text{cm}$	55.60	37.30	24.40	20.50	21.50	14.40	6.56	9.60	16.00	12.60	15.50	14.60

Za deponijo  
VOLUMEN PADAVIN

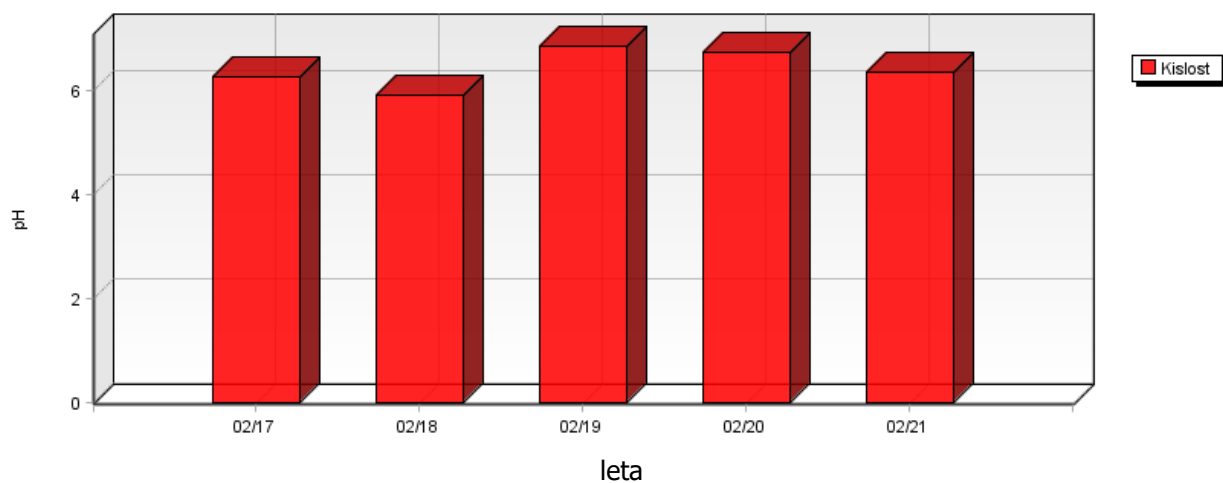


Za deponijo  
KISLOST PADAVIN

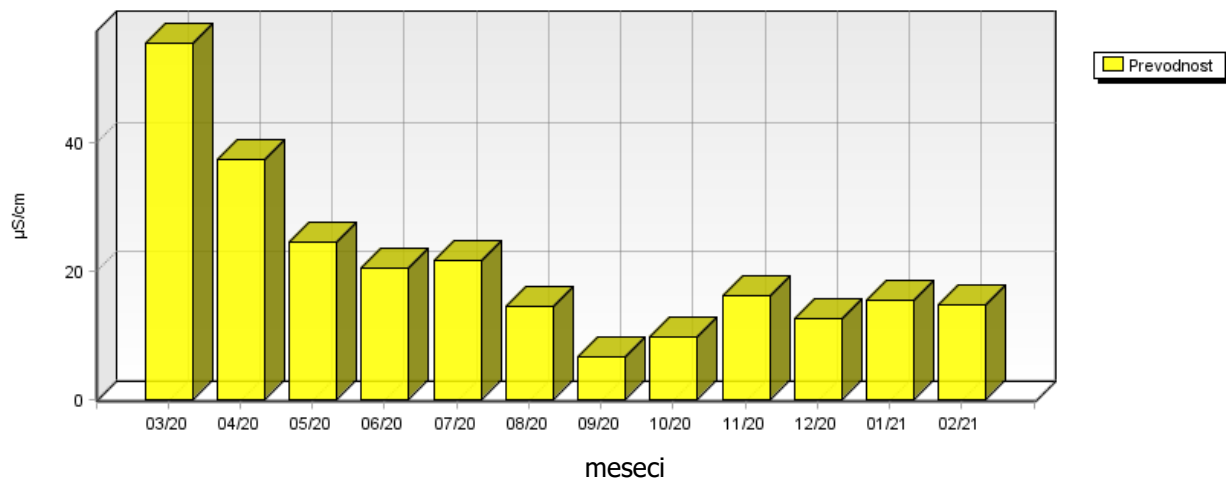


	02/17	02/18	02/19	02/20	02/21
Kislost pH	6.28	5.91	6.87	6.75	6.34

**Za deponijo  
KISLOST PDAVIN**



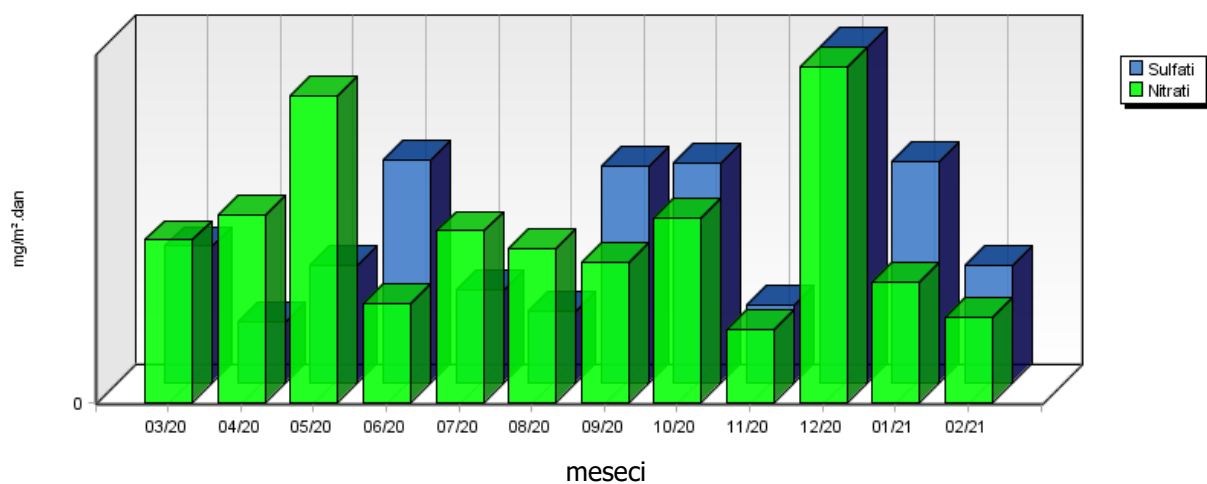
**Za deponijo  
PREVODNOST PDAVIN**



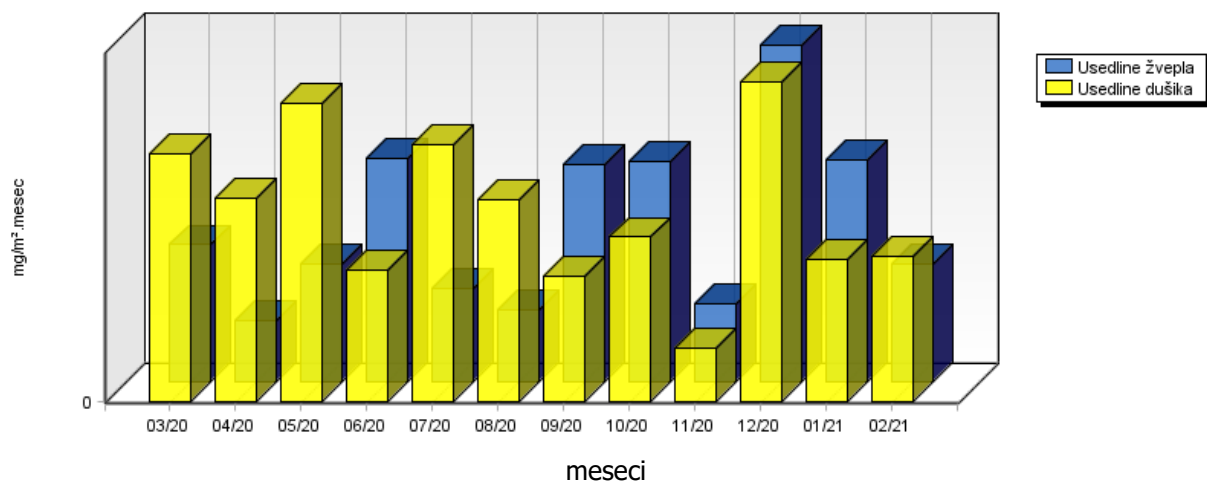


	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Nitrati mg/m <sup>2</sup> .dan	8.22	9.47	15.45	4.95	8.64	7.75	7.04	9.25	3.69	16.90	6.02	4.25
Sulfati mg/m <sup>2</sup> .dan	6.91	3.05	5.87	11.20	4.66	3.59	10.90	11.05	3.86	16.97	11.11	5.93
Usedline dušika mg/m <sup>2</sup> .meseč	124.91	102.40	150.12	66.16	128.79	101.36	62.54	83.10	26.47	160.64	71.14	72.63
Usedline žvepla mg/m <sup>2</sup> .meseč	69.15	30.48	58.71	111.96	46.61	35.92	109.03	110.50	38.63	169.66	111.08	59.32

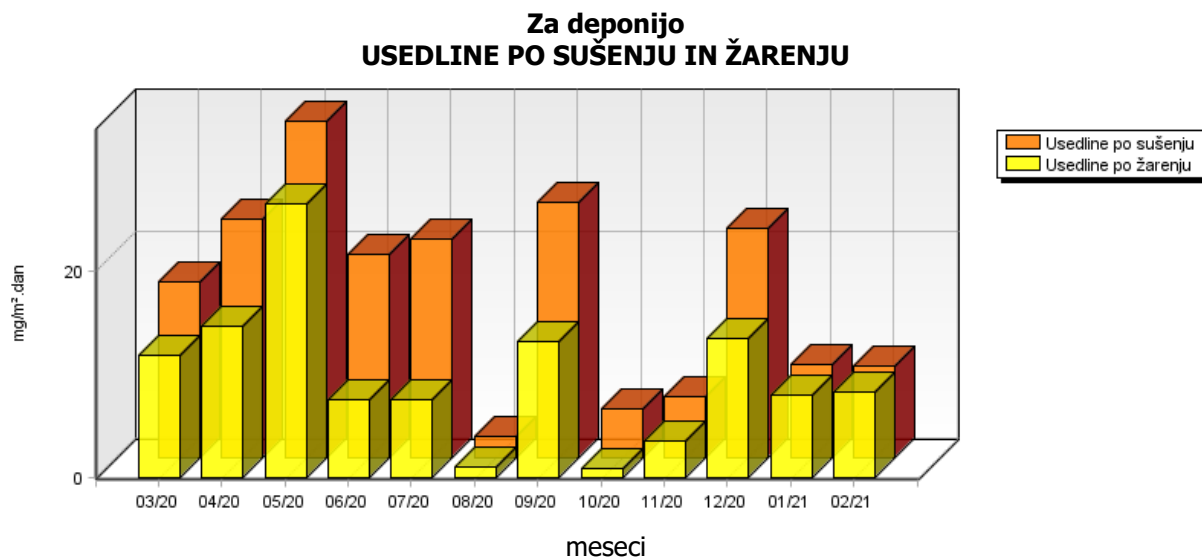
### Za deponijo SULFATI IN NITRATI V PADAVINAH



### Za deponijo USEDLINE DUŠIKA IN ŽVEPLA

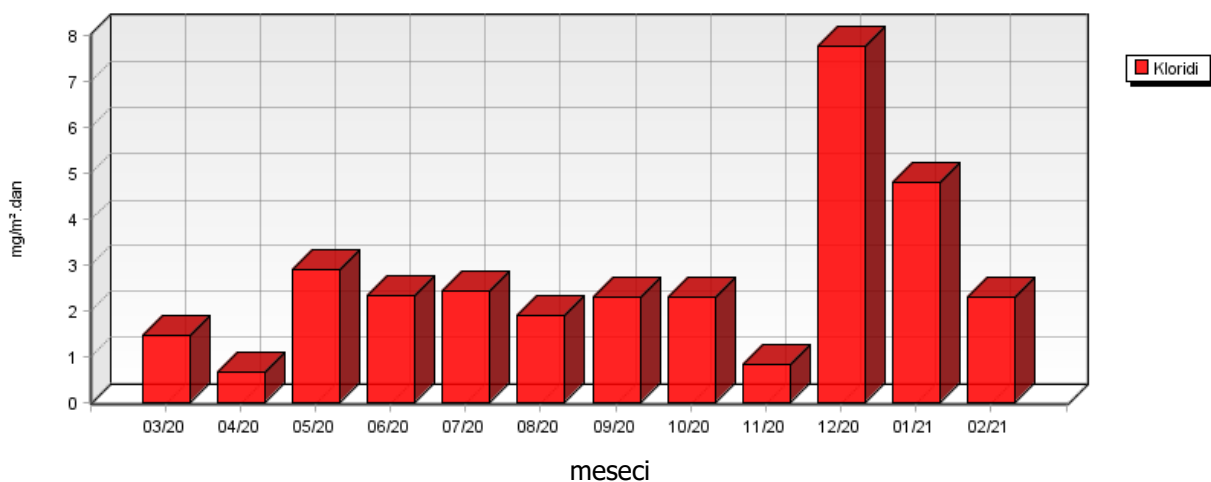


	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Usedline po sušenju mg/m <sup>2</sup> .dan	17.11	23.02	32.66	19.69	21.15	1.94	24.72	4.72	5.85	22.21	8.96	8.90
Usedline po žarenju mg/m <sup>2</sup> .dan	11.88	14.59	26.57	7.55	7.44	1.03	13.14	0.84	3.42	13.45	8.00	8.26

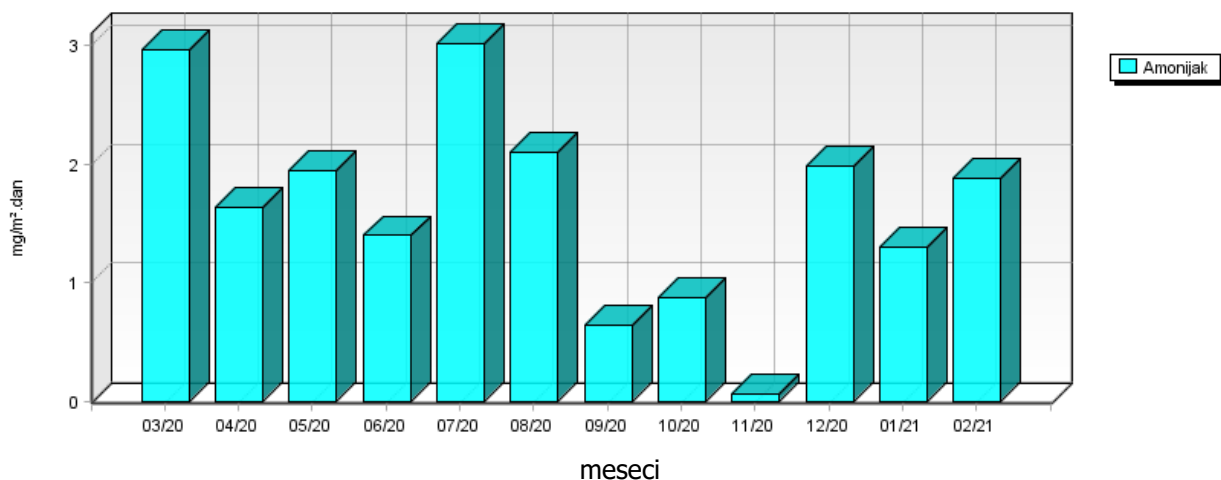


	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Kloridi mg/m <sup>2</sup> .dan	1.47	0.63	2.89	2.33	2.43	1.87	2.27	2.30	0.80	7.78	4.80	2.30
Amonijak mg/m <sup>2</sup> .dan	2.97	1.64	1.95	1.40	3.01	2.10	0.64	0.87	0.06	1.98	1.30	1.88
Kalcij mg/m <sup>2</sup> .dan	0.33	0.31	1.02	1.30	0.69	0.27	1.10	1.28	0.46	4.54	0.41	0.88
Magnezij mg/m <sup>2</sup> .dan	0.25	0.17	0.26	0.22	0.63	0.49	0.20	2.20	0.14	1.23	0.38	0.21
Natrij mg/m <sup>2</sup> .dan	0.13	0.45	0.37	0.98	1.37	0.24	0.82	1.38	1.16	3.46	2.11	0.35
Kalij mg/m <sup>2</sup> .dan	0.07	1.14	0.34	1.10	3.54	0.74	0.91	0.92	0.29	0.64	0.17	0.10

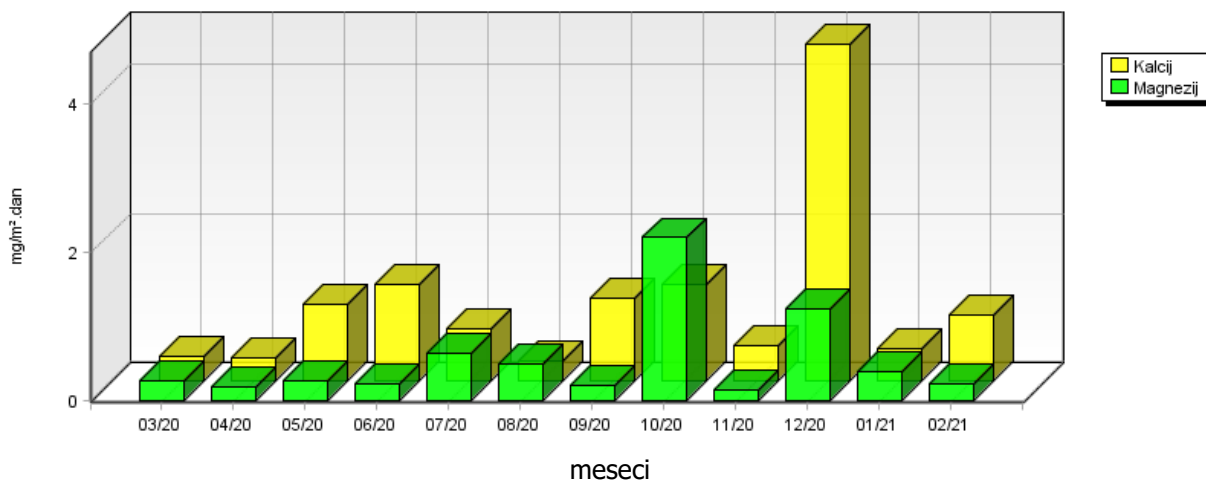
### Za deponijo KLORIDI V PDAVINAH



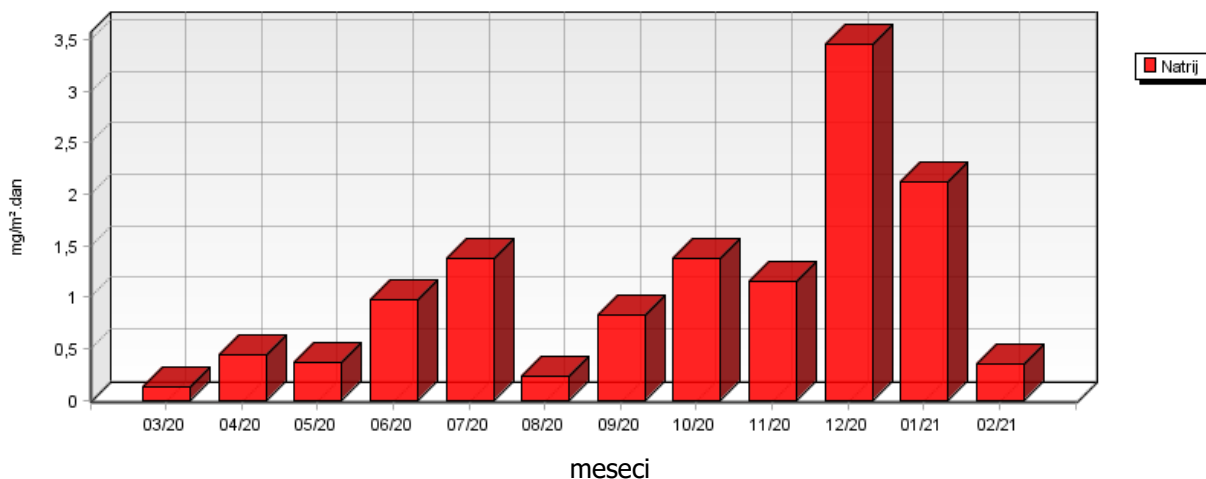
### Za deponijo AMONIYAK V PDAVINAH



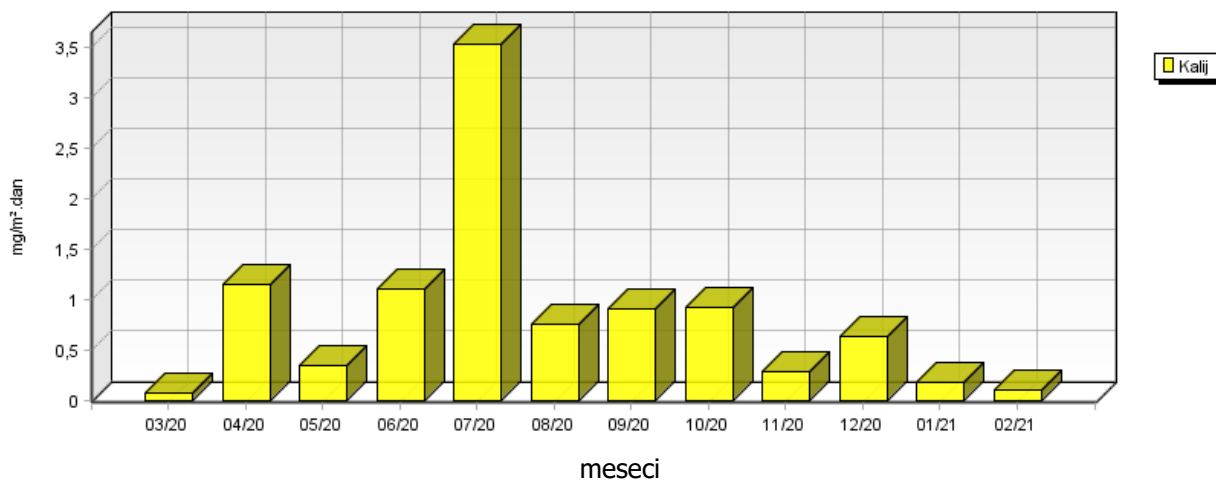
**Za deponijo  
KALCIJ IN MAGNEZIJ V PADAVINAH**



**Za deponijo  
NATRIJ V PADAVINAH**



**Za deponijo  
KALIJ V PADAVINAH**

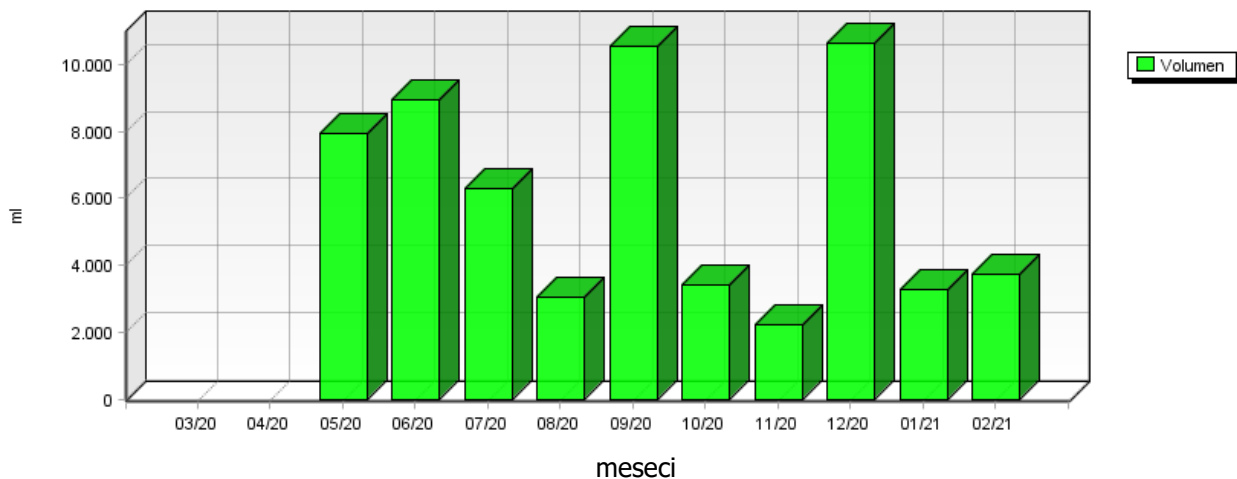


### 5.1.2 Kakovost padavin in količina usedlin – Elektroinštitut Milan Vidmar

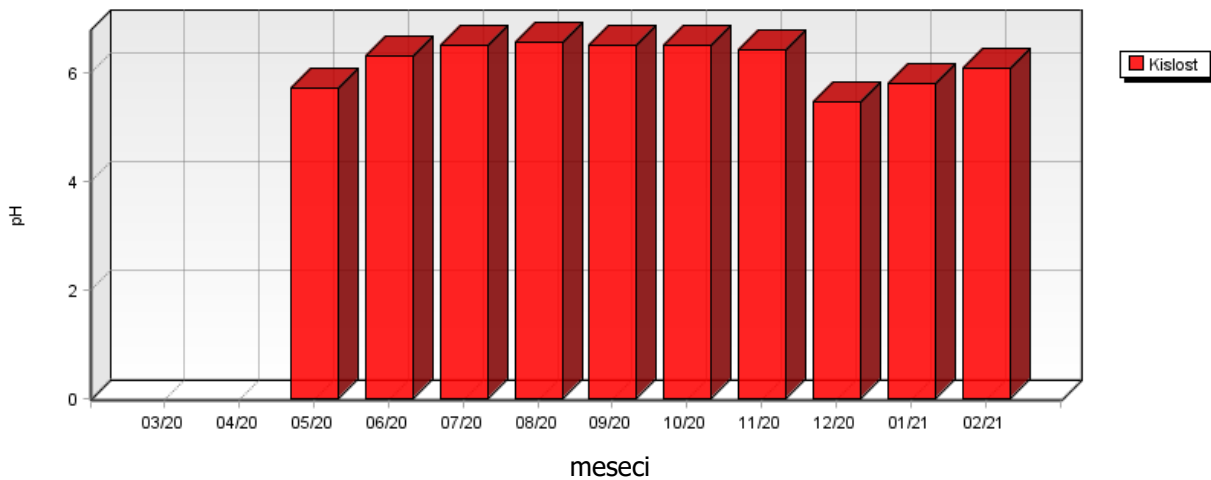
Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL  
 Postaja: Elektroinštitut Milan Vidmar  
 Obdobje meritev: 01.03.2020 do 01.03.2021

	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Volumen ml	-	-	7950	8950	6310	3020	10550	3410	2220	10660	3280	3740
Kislost pH	-	-	5.73	6.32	6.51	6.59	6.51	6.52	6.42	5.46	5.80	6.08
Prevodnost $\mu\text{S/cm}$	-	-	32.10	12.30	13.20	12.50	22.60	11.50	12.00	12.80	16.80	14.50

**Elektroinštitut Milan Vidmar  
VOLUMEN PADAVIN**

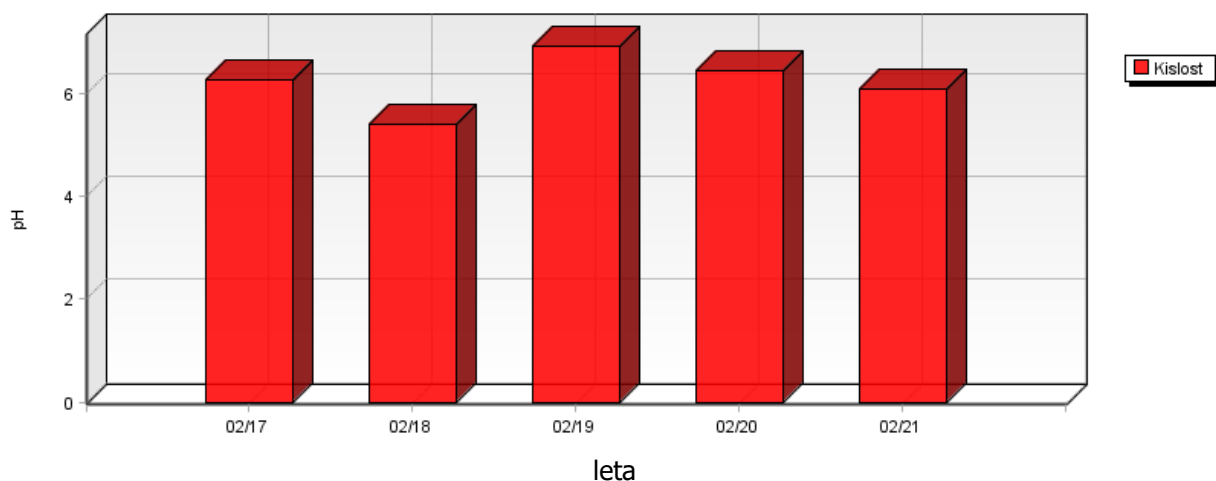


**Elektroinštitut Milan Vidmar  
KISLOST PADAVIN**

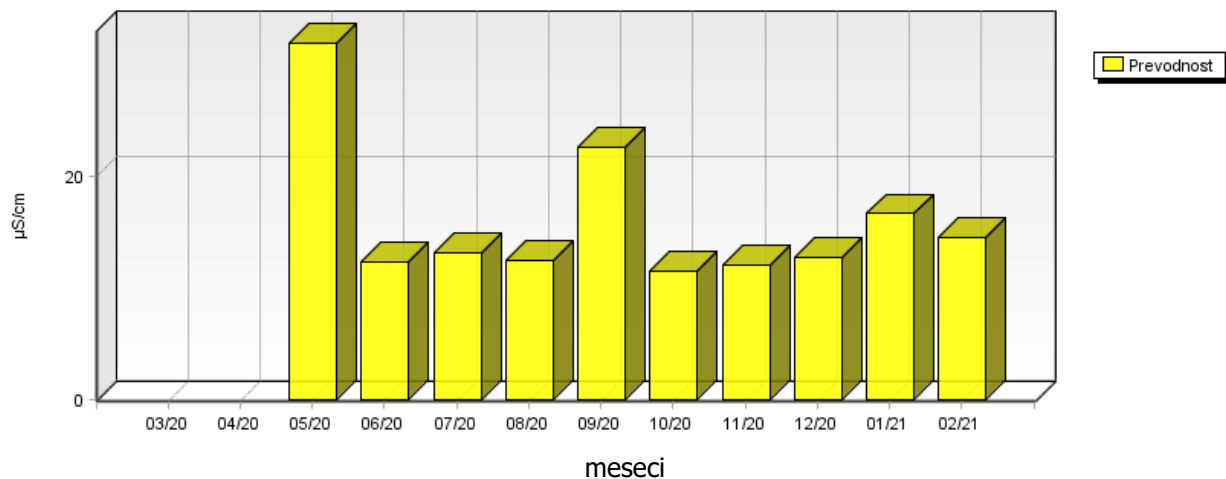


	02/17	02/18	02/19	02/20	02/21
Kislost pH	6.27	5.42	6.94	6.46	6.08

**Elektroinštitut Milan Vidmar  
KISLOST PDAVIN**

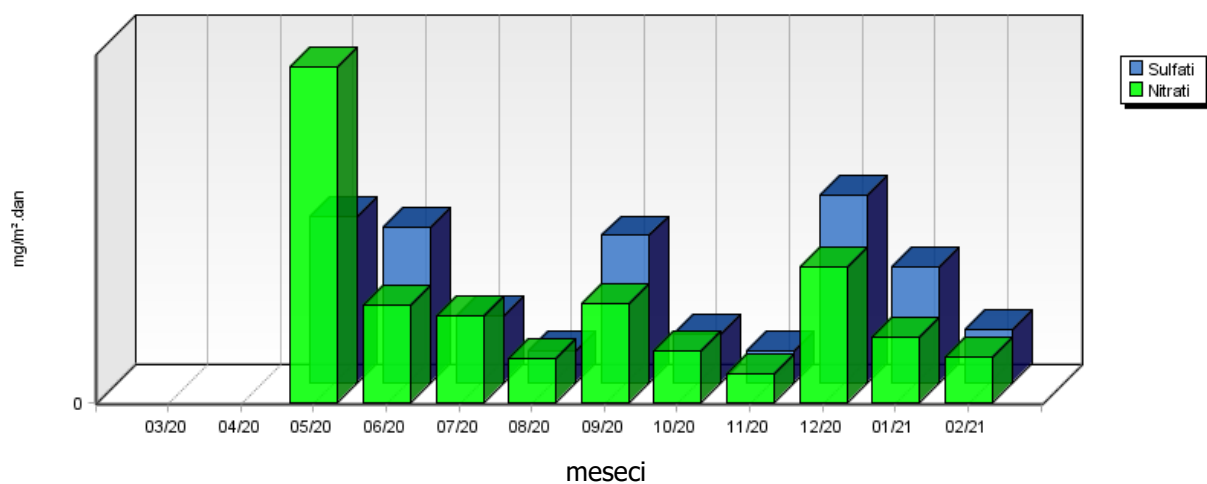


**Elektroinštitut Milan Vidmar  
PREVODNOST PDAVIN**

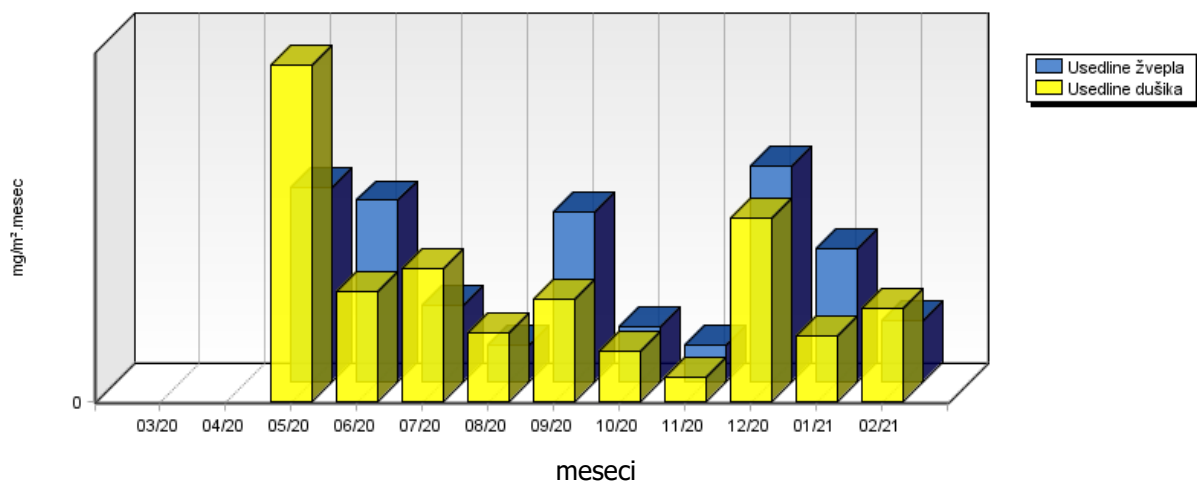


	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Nitrati mg/m <sup>2</sup> .dan	-	-	31.20	8.99	8.01	4.02	9.17	4.72	2.65	12.52	6.08	4.19
Sulfati mg/m <sup>2</sup> .dan	-	-	15.60	14.59	6.17	2.95	13.76	4.45	2.89	17.37	10.69	4.88
Usedline dušika mg/m <sup>2</sup> .meseč	-	-	271.84	87.88	106.27	54.50	82.18	40.65	19.38	147.33	52.63	75.20
Usedline žvepla mg/m <sup>2</sup> .meseč	-	-	156.02	145.86	61.70	29.53	137.55	44.46	28.94	173.73	106.91	48.76

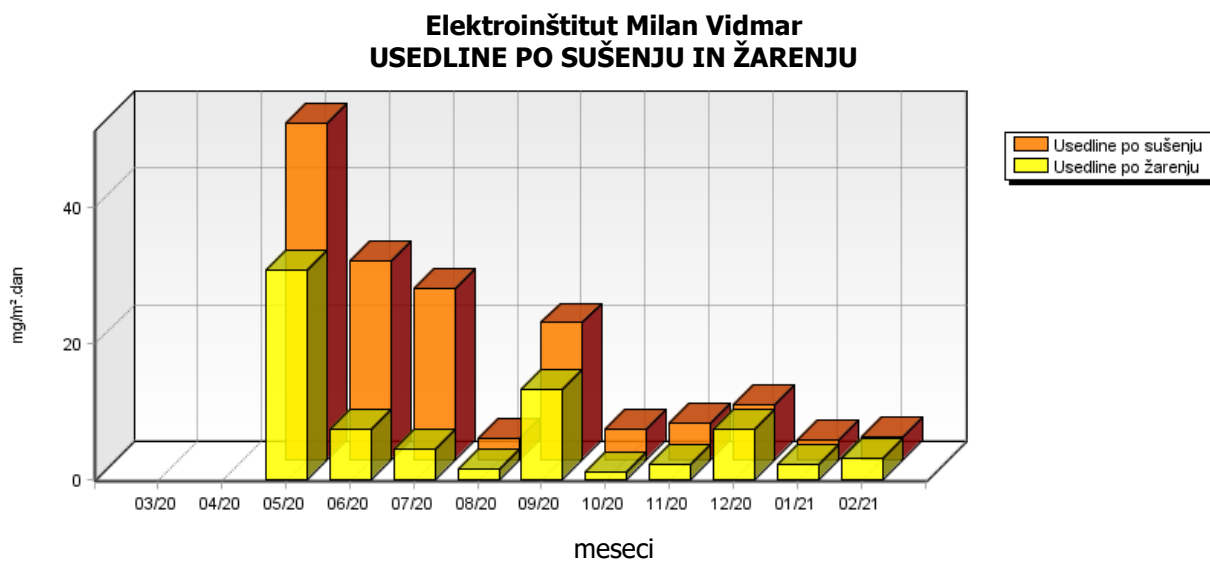
### Elektroinštitut Milan Vidmar SULFATI IN NITRATI V PDAVINAH



### Elektroinštitut Milan Vidmar USEDLINE DUŠIKA IN ŽVEPLA



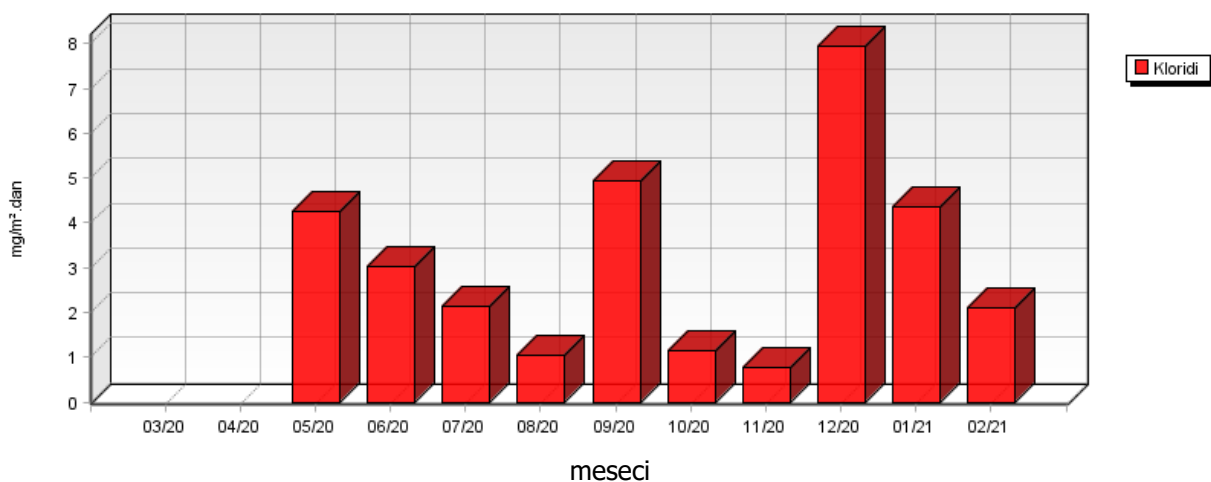
	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Usedline po sušenju mg/m <sup>2</sup> .dan	-	-	49.47	29.17	25.33	3.06	20.13	4.28	5.33	8.01	2.89	3.36
Usedline po žarenju mg/m <sup>2</sup> .dan	-	-	30.75	7.29	4.46	1.51	13.17	1.07	2.15	7.27	2.08	2.94



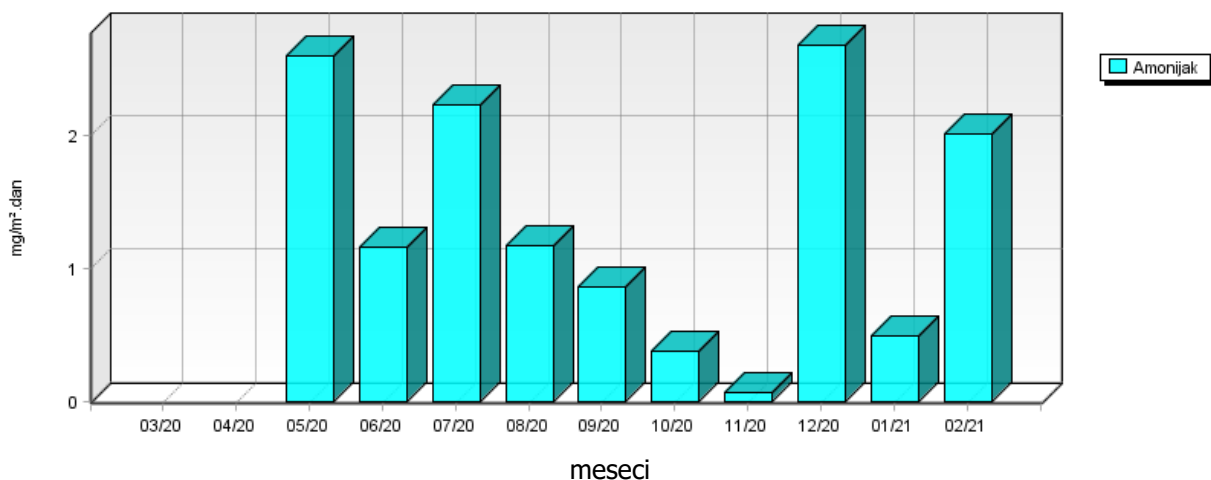


	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Kloridi mg/m <sup>2</sup> .dan	-	-	4.26	3.04	2.14	1.03	4.94	1.16	0.75	7.96	4.34	2.11
Amonijak mg/m <sup>2</sup> .dan	-	-	2.59	1.15	2.23	1.17	0.86	0.37	0.06	2.68	0.49	2.01
Kalcij mg/m <sup>2</sup> .dan	-	-	1.00	1.48	0.61	0.15	1.53	0.28	0.65	3.10	0.32	0.91
Magnezij mg/m <sup>2</sup> .dan	-	-	1.87	1.90	0.56	0.18	0.93	0.50	0.13	0.63	0.29	0.33
Natrij mg/m <sup>2</sup> .dan	-	-	0.34	1.01	1.22	0.21	0.93	0.76	1.09	3.62	1.83	0.51
Kalij mg/m <sup>2</sup> .dan	-	-	1.78	0.36	3.56	0.51	0.72	0.44	0.23	1.16	0.13	0.13

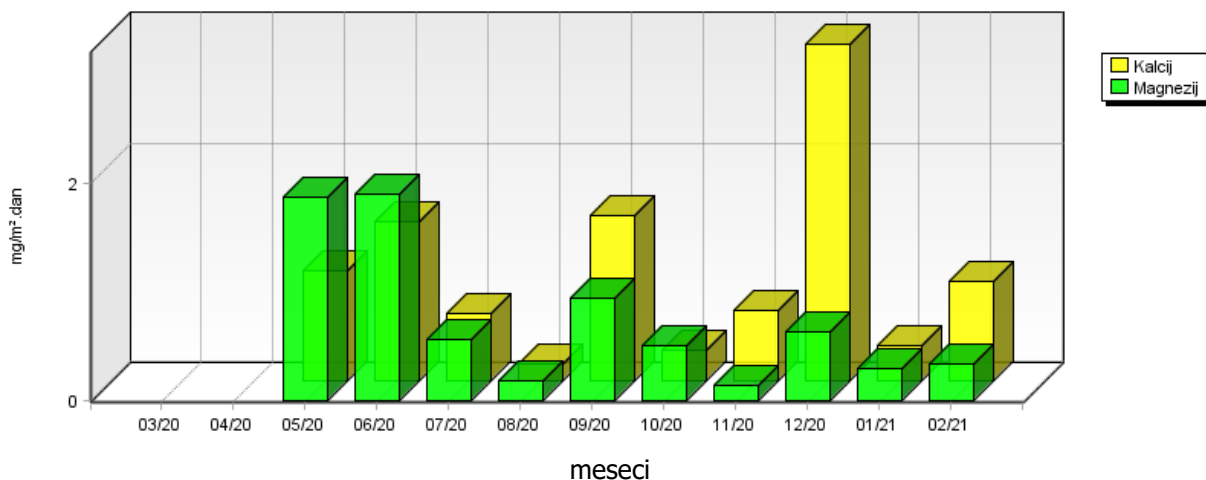
### Elektroinštitut Milan Vidmar KLORIDI V PDAVINAH



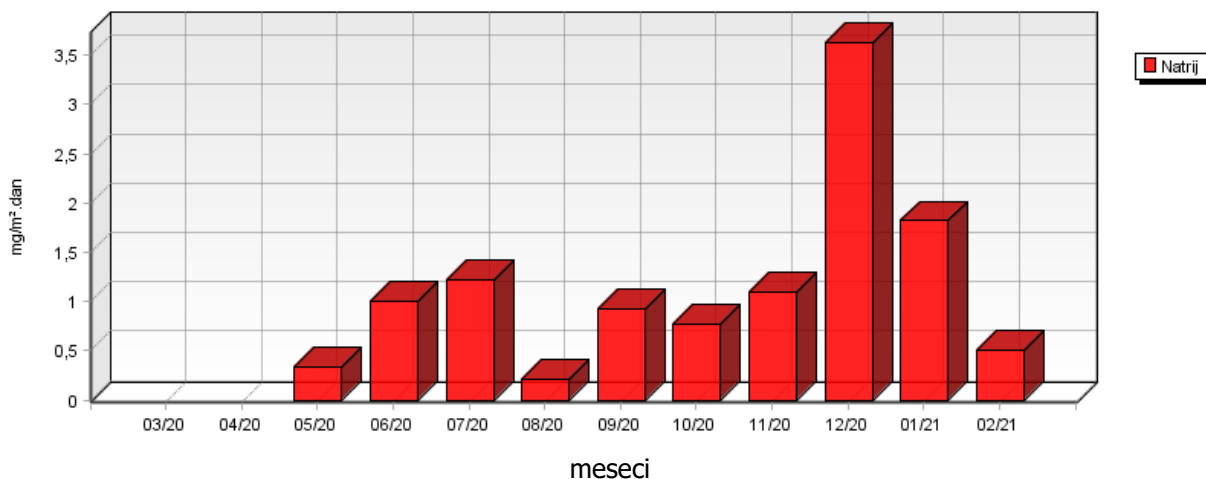
### Elektroinštitut Milan Vidmar AMONIJAK V PDAVINAH



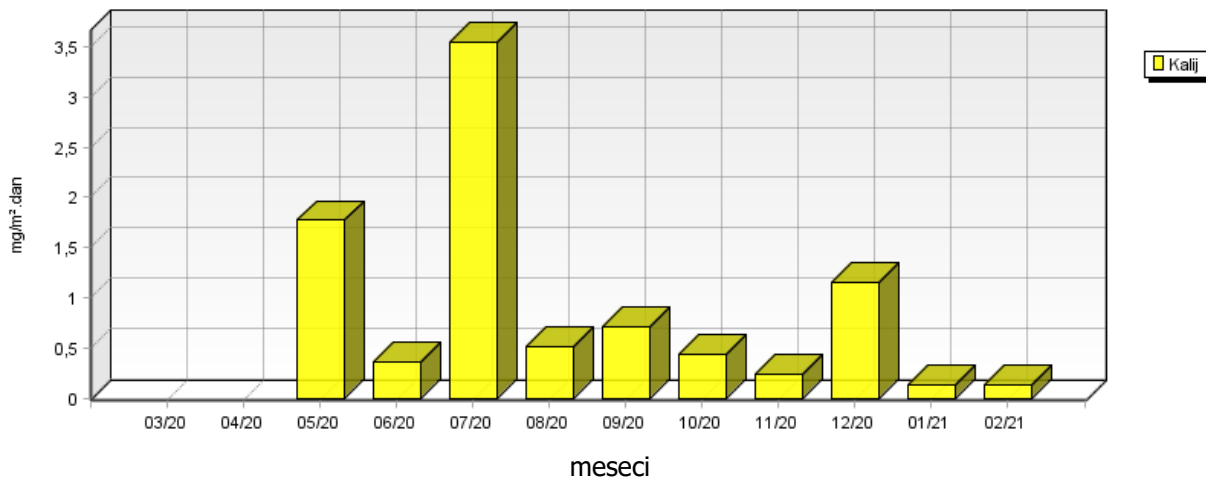
**Elektroinštitut Milan Vidmar  
KALCIJ IN MAGNEZIJ V PADAVINAH**



**Elektroinštitut Milan Vidmar  
NATRIJ V PADAVINAH**



**Elektroinštitut Milan Vidmar  
KALIJ V PADAVINAH**

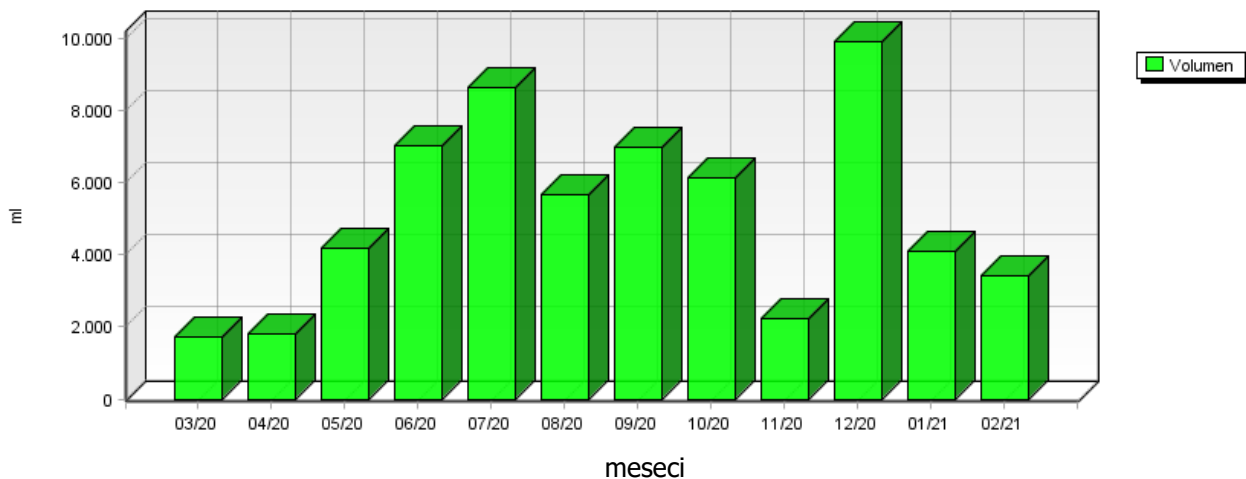


### 5.1.3 Kakovost padavin in količina usedlin – Zadobrova

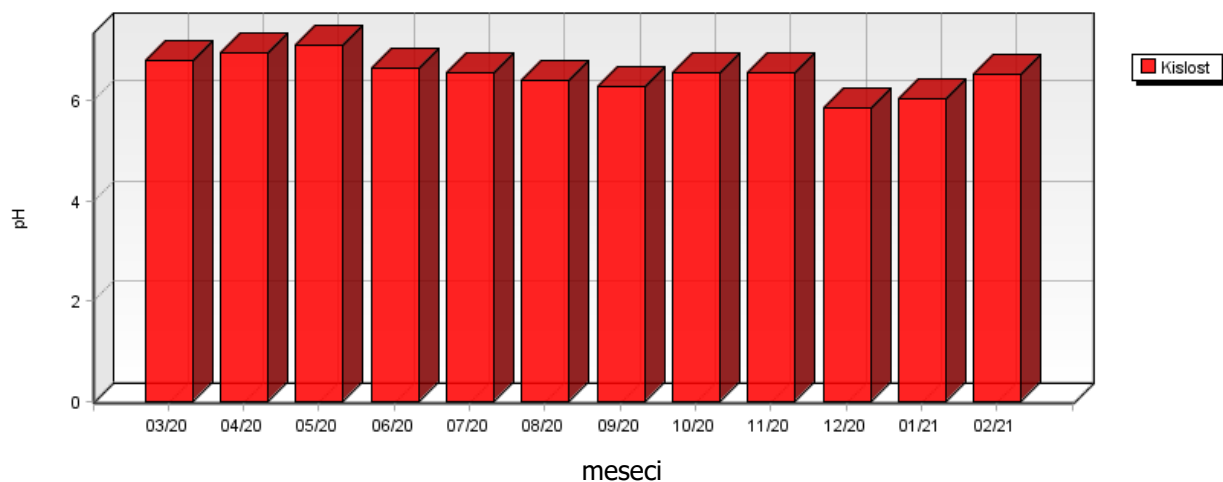
Lokacija: TE-TOL, d.o.o.  
 Postaja: Zadobrova  
 Obdobje meritev: 01.03.2020 do 01.03.2021

	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Volumen ml	1700	1790	4160	7040	8630	5650	6980	6120	2240	9890	4080	3420
Kislost pH	6.81	6.96	7.13	6.67	6.55	6.40	6.29	6.56	6.56	5.86	6.05	6.54
Prevodnost $\mu\text{S/cm}$	39.80	31.90	27.40	18.90	16.90	20.60	11.90	10.80	14.50	10.70	17.00	11.80

**Zadobrova**  
**VOLUMEN PADAVIN**

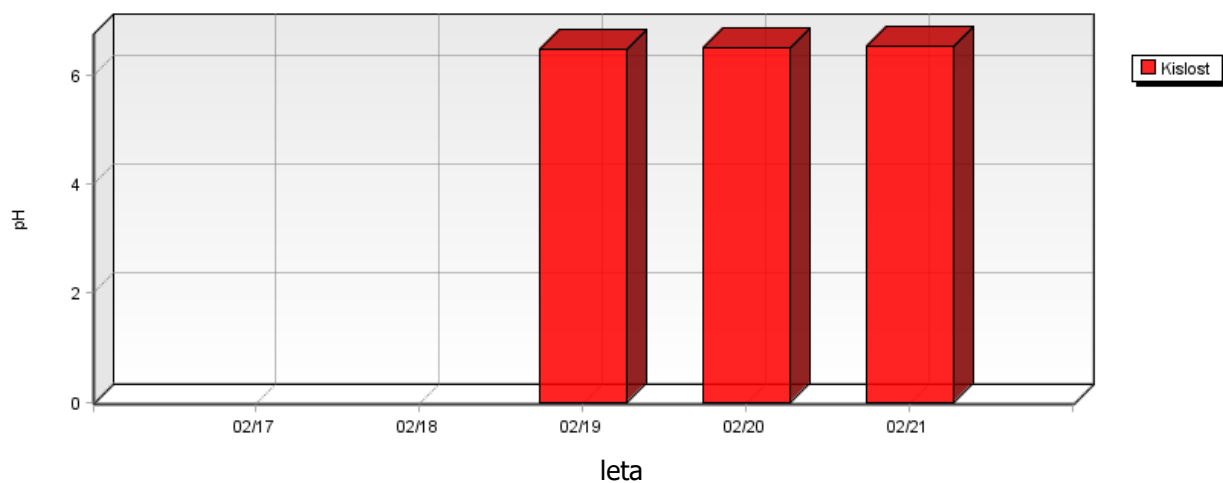


**Zadobrova**  
**KISLOST PADAVIN**

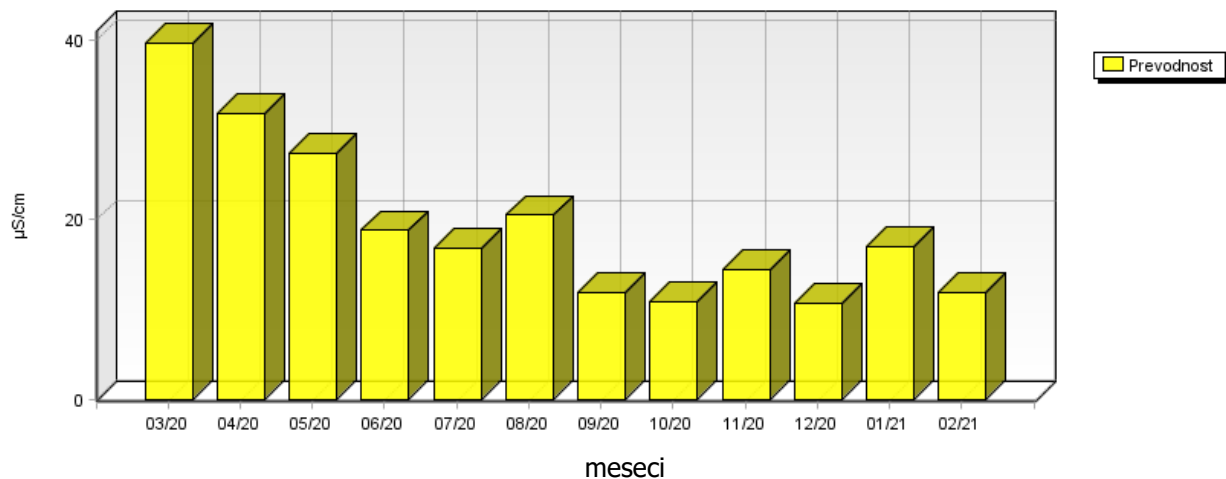


	02/17	02/18	02/19	02/20	02/21
Kislost pH	-	-	6.46	6.51	6.54

### Zadobrova KISLOST PDAVIN

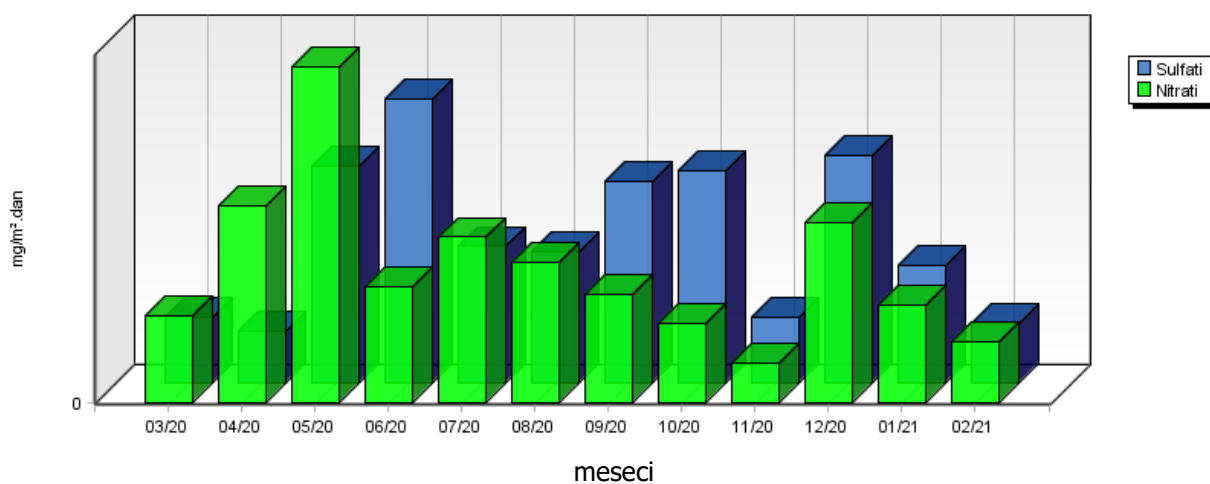


### Zadobrova PREVODNOST PDAVIN

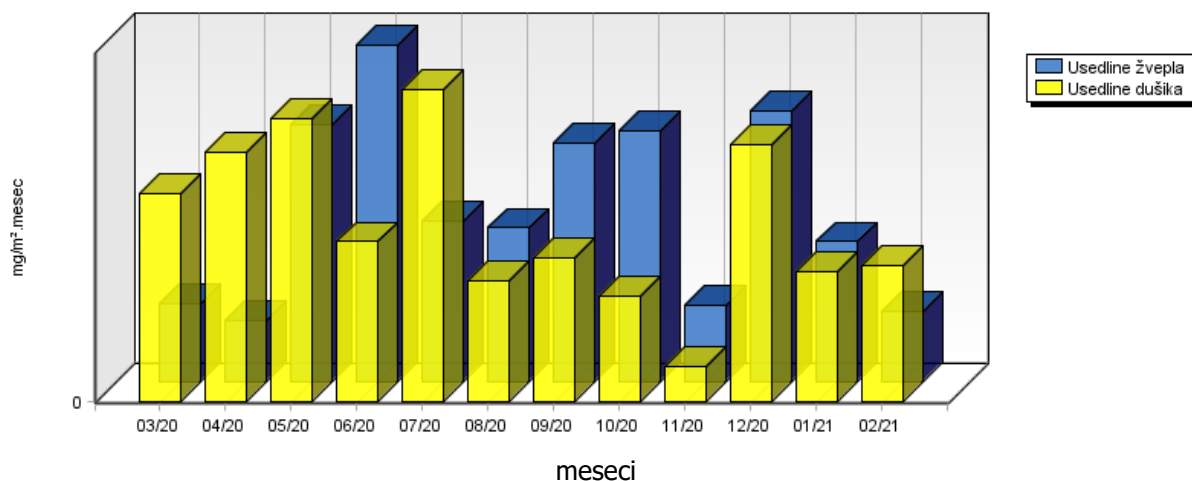


	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Nitrati mg/m <sup>2</sup> .dan	4.87	11.12	19.04	6.50	9.38	7.90	6.11	4.49	2.18	10.14	5.51	3.41
Sulfati mg/m <sup>2</sup> .dan	3.69	2.92	12.26	16.06	7.74	7.37	11.38	11.97	3.65	12.89	6.65	3.34
Usedline dušika mg/m <sup>2</sup> .meseč	99.26	118.74	134.91	76.39	148.30	57.12	67.96	49.80	16.15	121.98	61.92	64.85
Usedline žvepla mg/m <sup>2</sup> .meseč	36.94	29.17	122.60	160.63	77.36	73.67	113.76	119.69	36.51	128.95	66.49	33.44

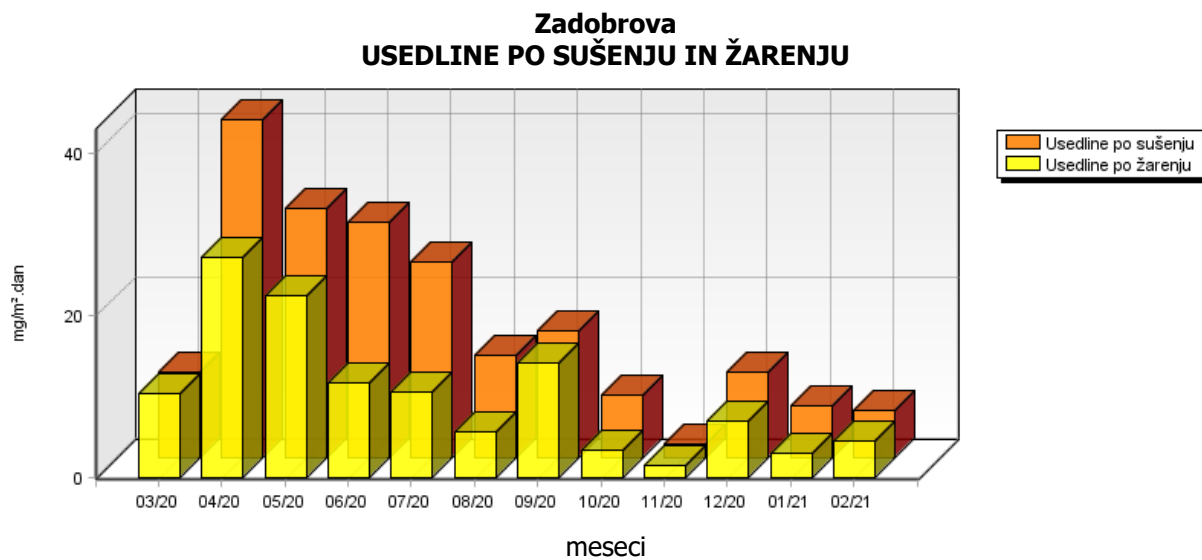
### Zadobrova SULFATI IN NITRATI V PADAVINAH



### Zadobrova USEDLINE DUŠIKA IN ŽVEPLA

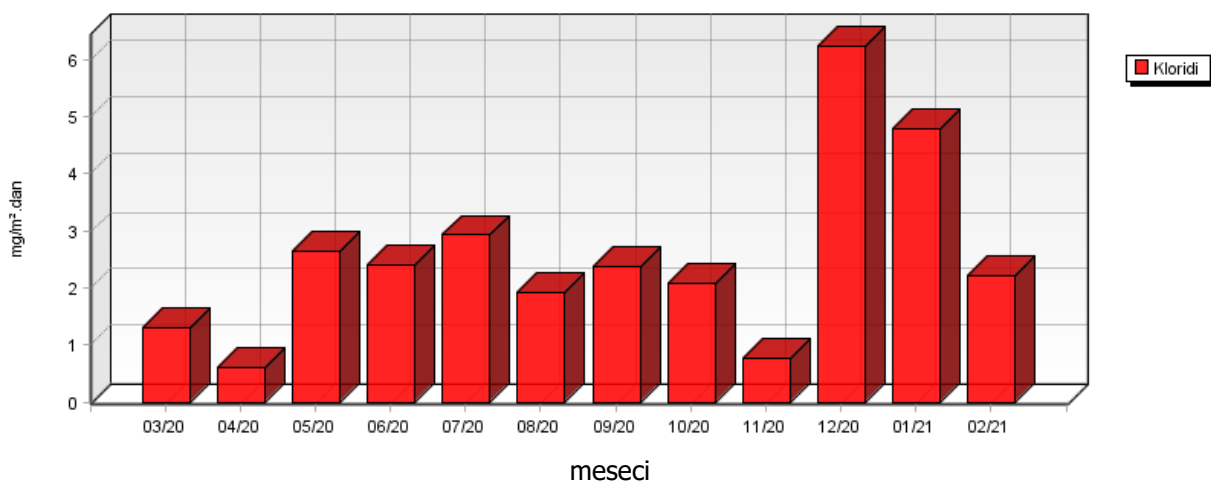


	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Usedline po sušenju mg/m <sup>2</sup> .dan	10.49	41.52	30.73	28.93	24.01	12.60	15.58	7.64	1.56	10.39	6.32	5.70
Usedline po žarenju mg/m <sup>2</sup> .dan	10.36	27.16	22.39	11.54	10.48	5.55	14.13	3.31	1.44	6.93	3.02	4.45

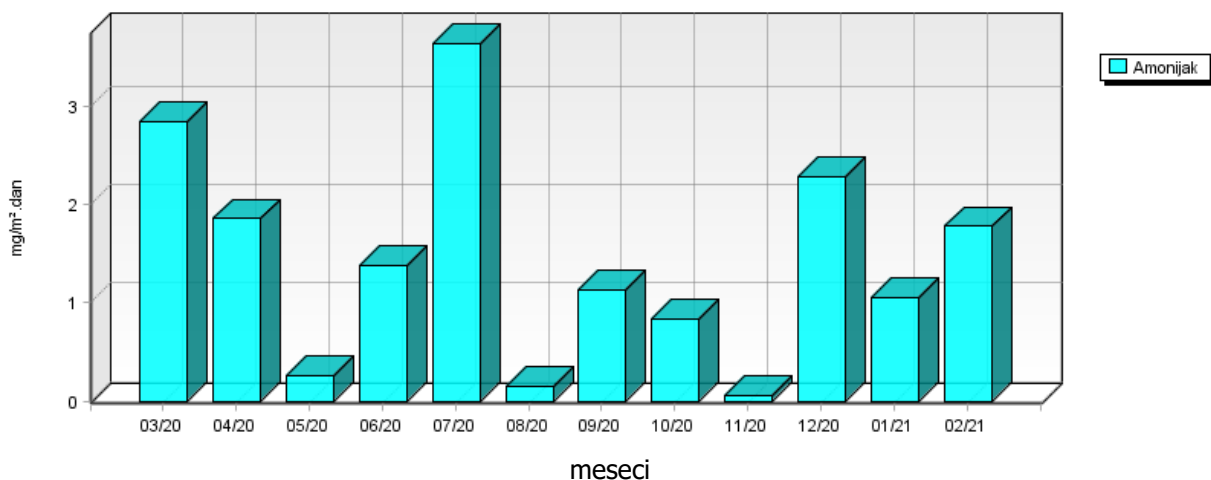


	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Kloridi mg/m <sup>2</sup> .dan	1.30	0.61	2.63	2.39	2.93	1.92	2.37	2.08	0.76	6.25	4.79	2.21
Amonijak mg/m <sup>2</sup> .dan	2.84	1.86	0.25	1.39	3.63	0.15	1.14	0.83	0.06	2.28	1.05	1.79
Kalcij mg/m <sup>2</sup> .dan	0.16	0.30	0.40	0.58	0.84	0.55	1.15	1.01	0.43	2.40	0.40	0.33
Magnezij mg/m <sup>2</sup> .dan	0.25	0.16	0.25	1.16	0.51	0.50	0.41	0.29	0.26	0.58	0.36	0.50
Natrij mg/m <sup>2</sup> .dan	0.13	0.41	0.27	0.97	1.72	0.24	0.66	1.16	0.68	2.48	1.77	0.23
Kalij mg/m <sup>2</sup> .dan	0.06	2.07	0.41	2.05	4.28	0.28	0.47	1.54	0.32	1.54	0.11	0.26

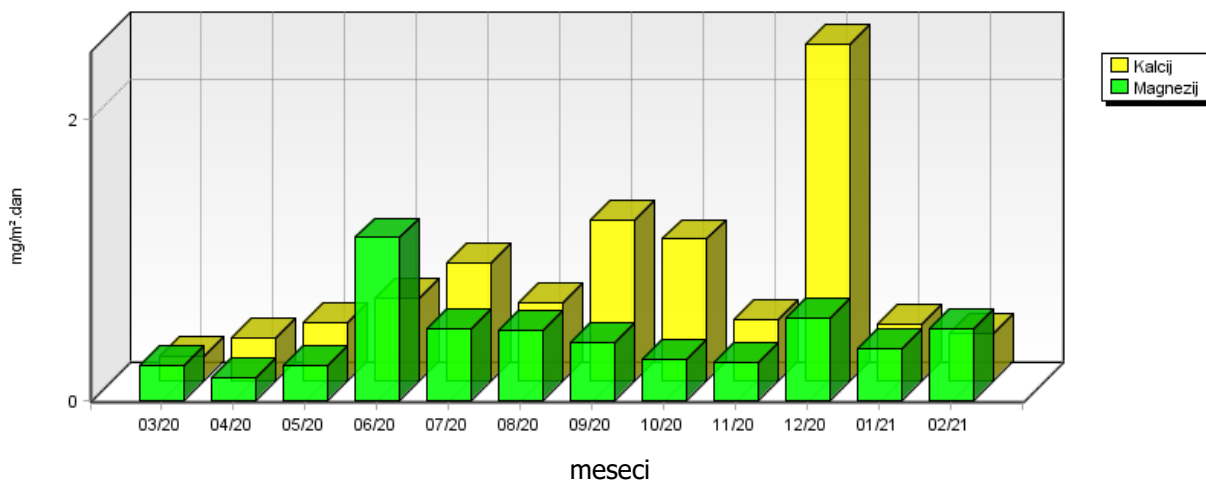
### Zadobrova KLORIDI V PDAVINAH



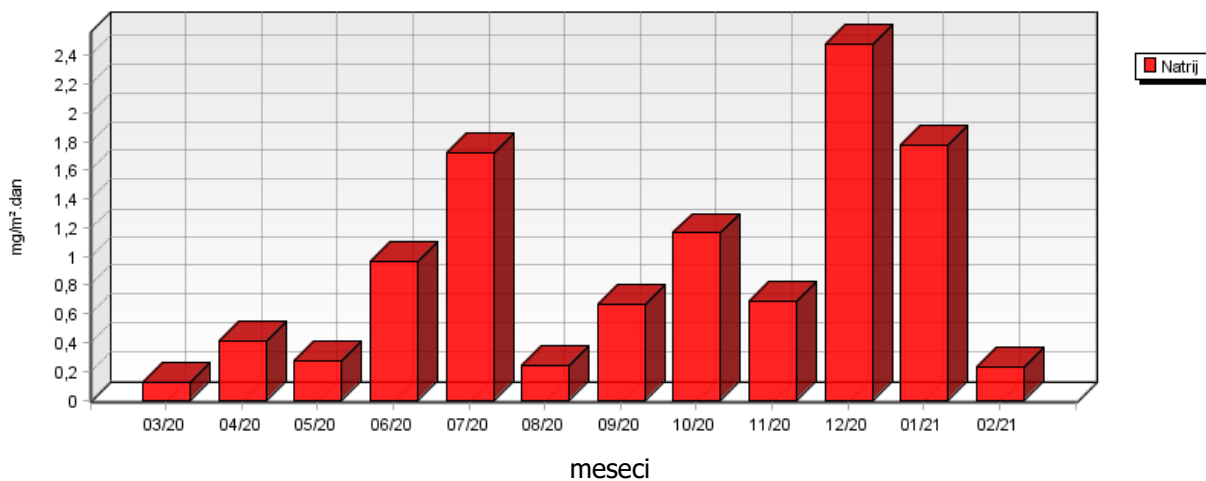
### Zadobrova AMONIJAK V PDAVINAH



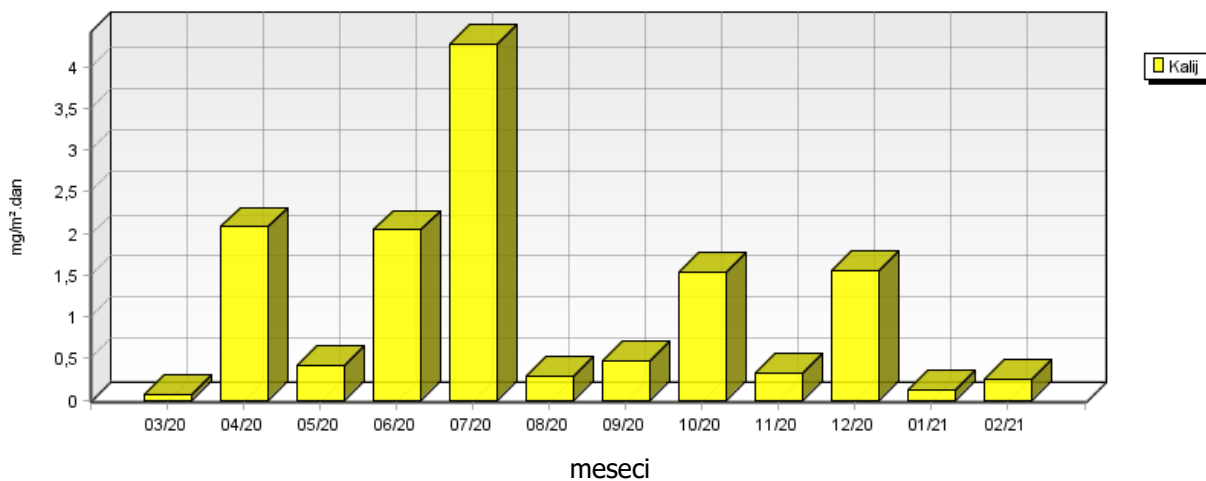
**Zadobrova**  
**KALCIJ IN MAGNEZIJ V PADAVINAH**



**Zadobrova**  
**NATRIJ V PADAVINAH**



**Zadobrova**  
**KALIJ V PADAVINAH**



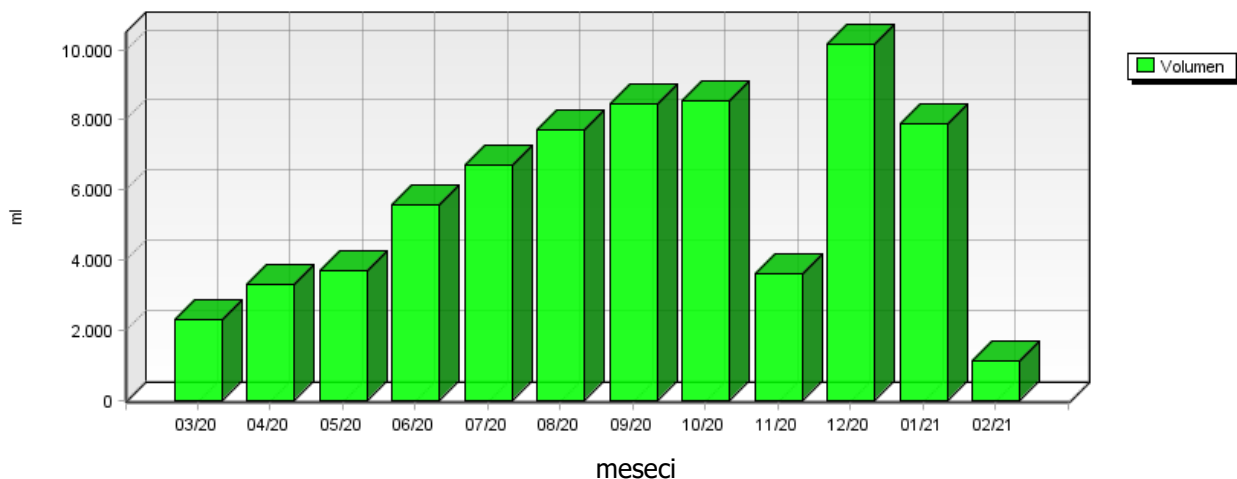


### 5.1.4 Kakovost padavin in količina usedlin – Kočevje

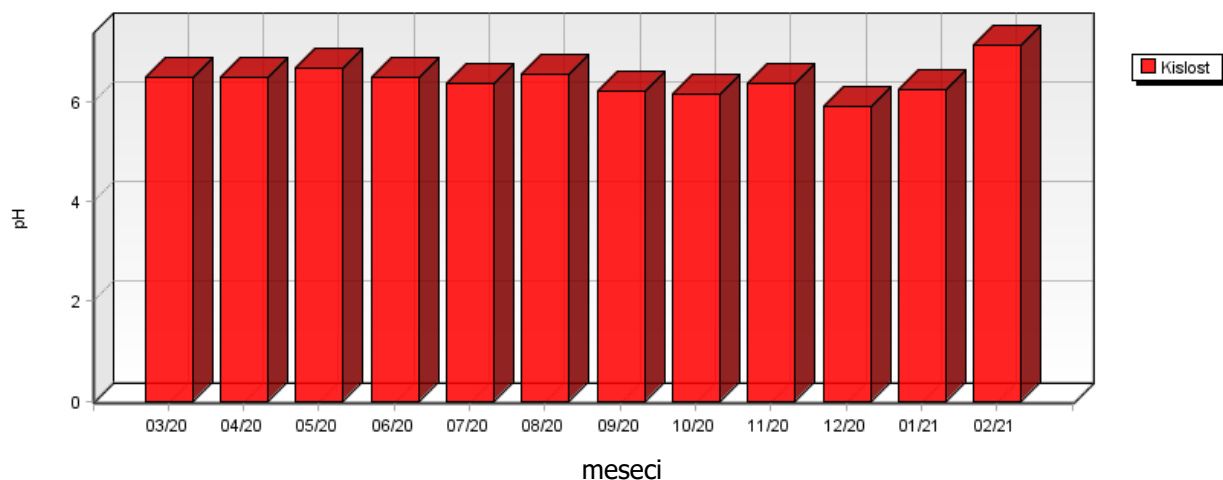
Lokacija: Referenčna lokacija  
 Postaja: Kočevje  
 Obdobje meritev: 01.03.2020 do 01.03.2021

	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Volumen ml	2290	3280	3700	5560	6710	7690	8460	8520	3600	10180	7900	1100
Kislost pH	6.51	6.50	6.67	6.50	6.38	6.57	6.23	6.15	6.38	5.93	6.24	7.16
Prevodnost $\mu\text{S/cm}$	21.00	12.20	16.90	16.60	15.20	14.40	11.80	7.14	13.90	9.90	13.20	36.80

**Kočevje  
VOLUMEN PADAVIN**

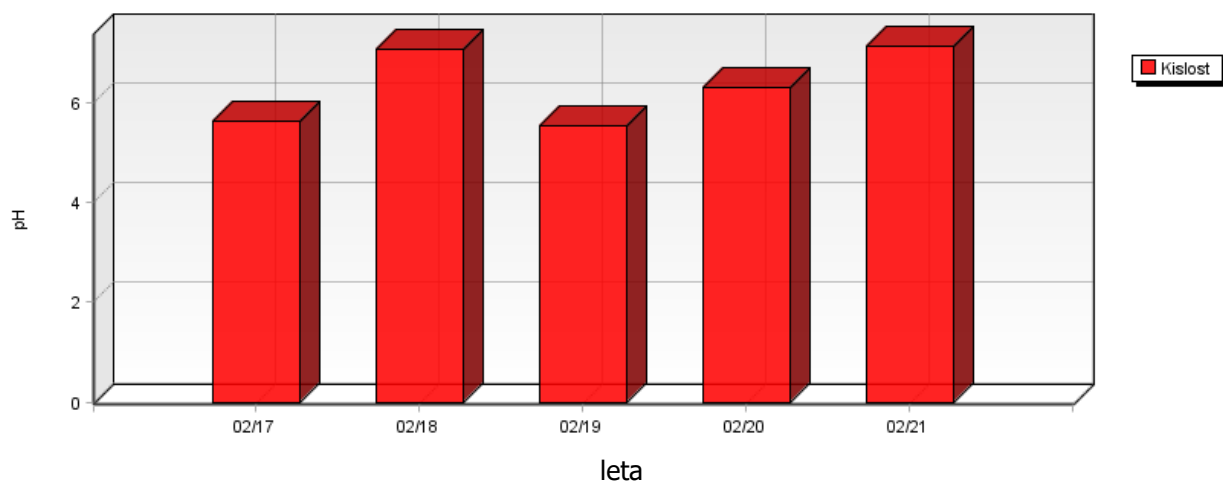


**Kočevje  
KISLOST PADAVIN**

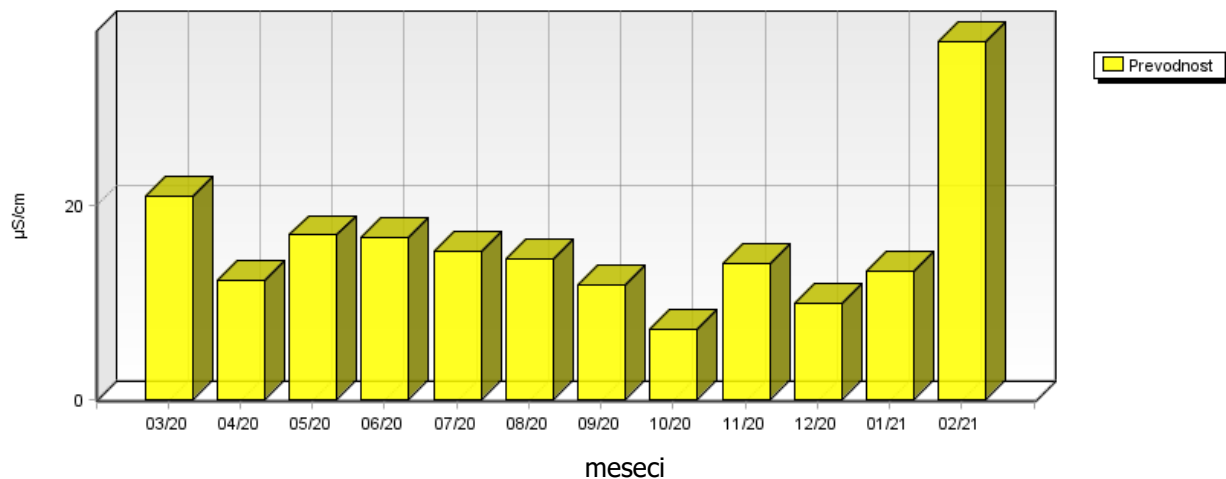


	02/17	02/18	02/19	02/20	02/21
Kislost pH	5.63	7.09	5.56	6.33	7.16

**Kočevje  
KISLOST PADAVIN**

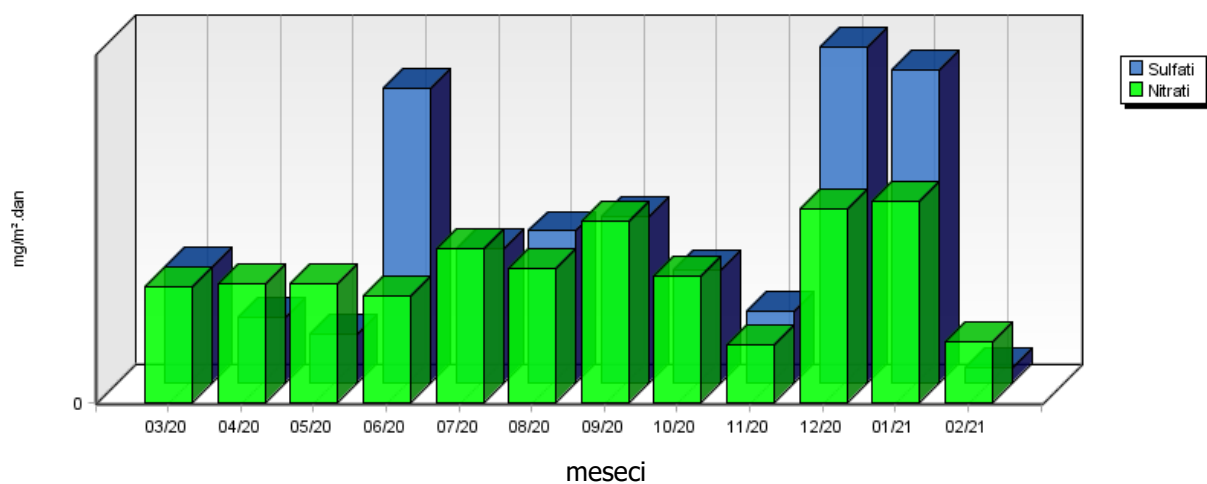


**Kočevje  
PREVODNOST PADAVIN**

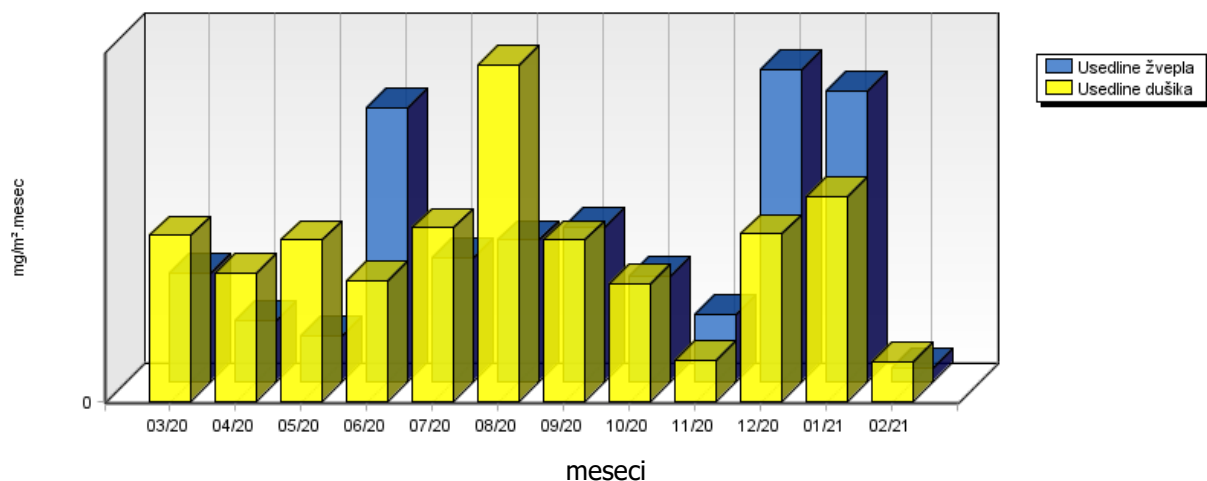


	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Nitrati mg/m <sup>2</sup> .dan	5.69	5.86	5.85	5.25	7.61	6.63	8.90	6.25	2.81	9.54	9.92	2.95
Sulfati mg/m <sup>2</sup> .dan	5.72	3.21	2.41	14.50	6.56	7.52	8.27	5.55	3.52	16.59	15.45	0.72
Usedline dušika mg/m <sup>2</sup> .meseč	87.90	68.27	85.97	63.74	91.95	178.96	85.79	62.58	21.33	88.82	108.54	20.86
Usedline žvepla mg/m <sup>2</sup> .meseč	57.23	32.07	24.12	144.98	65.61	75.20	82.73	55.54	35.20	165.91	154.50	7.17

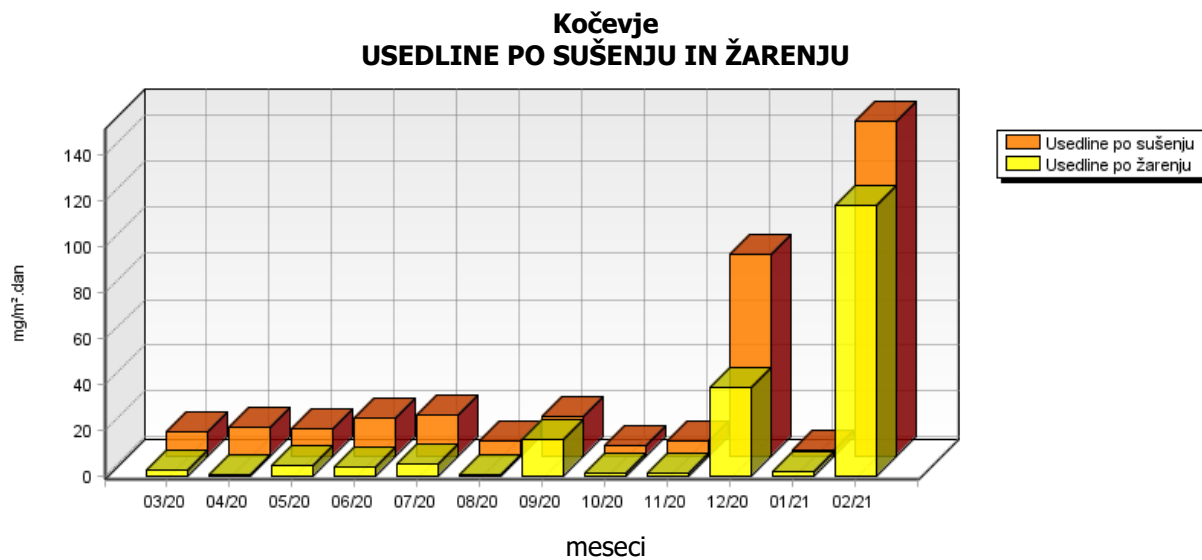
### Kočevje SULFATI IN NITRATI V PADAVINAH



### Kočevje USEDLINE DUŠIKA IN ŽVEPLA

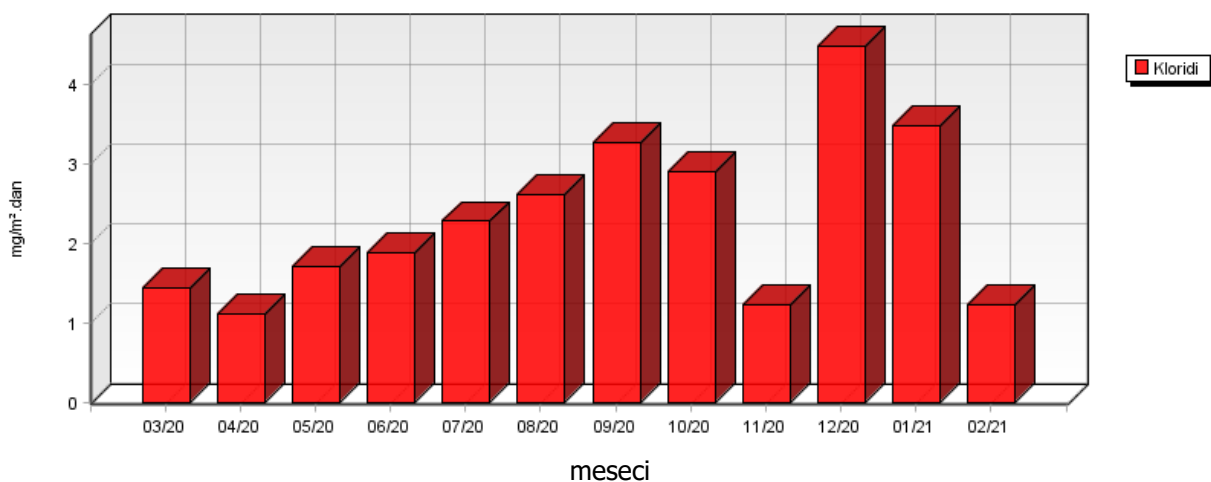


	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Usedline po sušenju mg/m <sup>2</sup> .dan	10.66	12.73	12.39	16.84	17.93	6.79	17.89	5.03	6.72	88.21	3.23	146.07
Usedline po žarenju mg/m <sup>2</sup> .dan	2.70	1.14	4.76	4.33	5.73	1.21	16.43	1.68	1.77	39.03	2.61	118.09

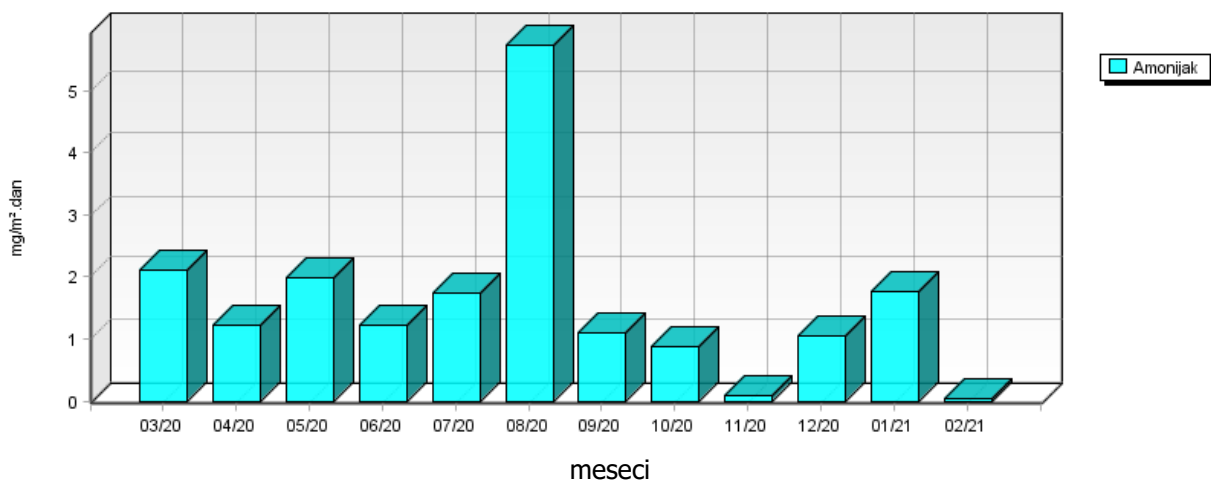


	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Kloridi mg/m <sup>2</sup> .dan	1.45	1.11	1.71	1.89	2.28	2.61	3.27	2.89	1.22	4.49	3.49	1.23
Amonijak mg/m <sup>2</sup> .dan	2.11	1.23	1.98	1.21	1.73	5.74	1.09	0.87	0.10	1.04	1.77	0.04
Kalcij mg/m <sup>2</sup> .dan	0.22	0.35	0.45	1.21	0.65	0.37	0.90	0.91	0.52	2.47	0.77	0.16
Magnezij mg/m <sup>2</sup> .dan	0.17	0.10	0.22	0.28	0.20	0.45	0.25	0.43	0.21	0.60	0.70	0.19
Natrij mg/m <sup>2</sup> .dan	0.13	0.45	0.07	0.76	1.33	0.38	0.63	1.79	0.39	2.90	1.34	0.07
Kalij mg/m <sup>2</sup> .dan	0.08	1.89	0.77	1.48	3.21	1.05	0.57	2.43	0.48	0.35	0.27	0.08

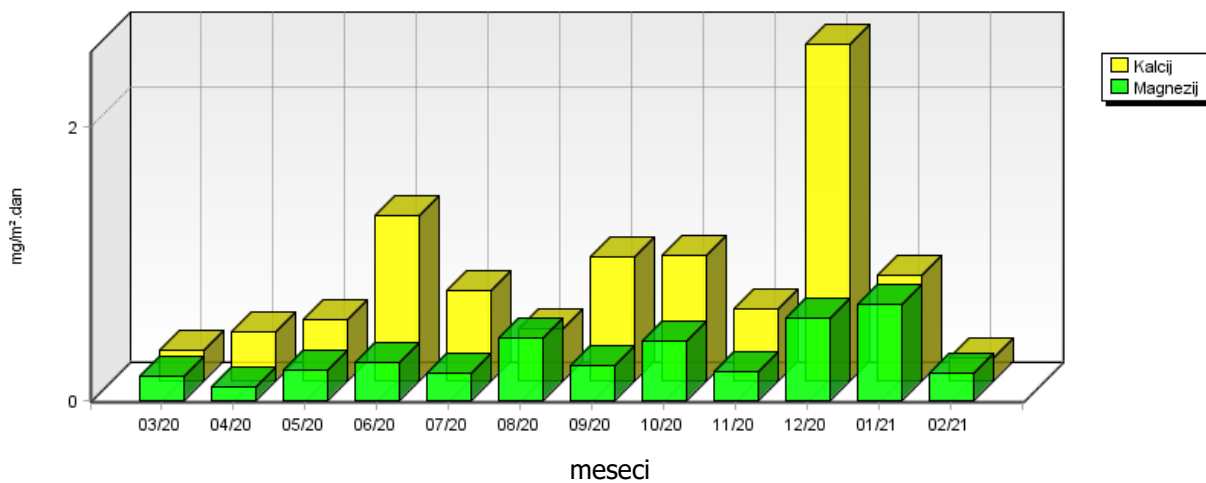
### Kočevje KLORIDI V PADAVINAH



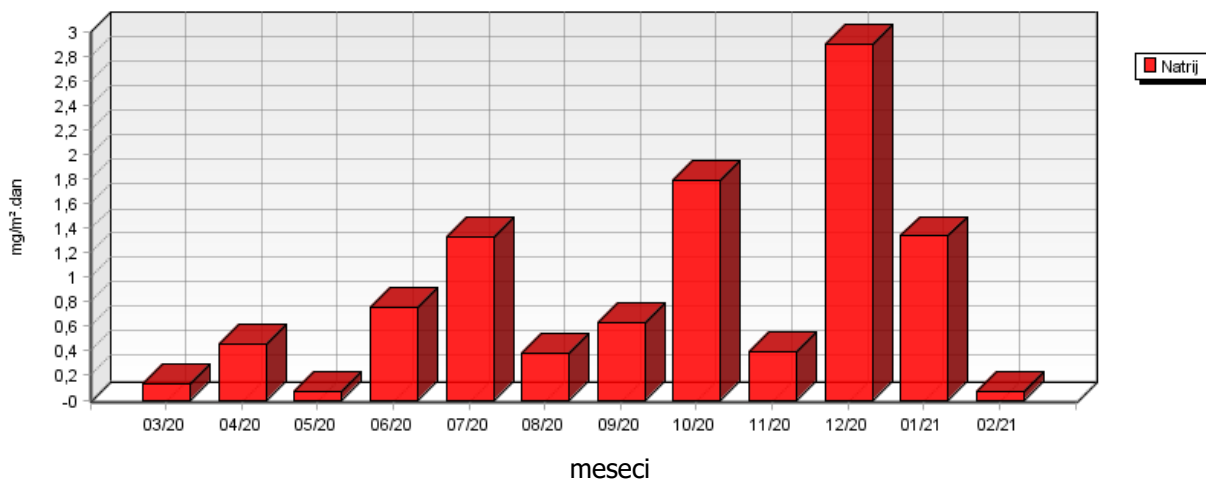
### Kočevje AMONIJAK V PADAVINAH



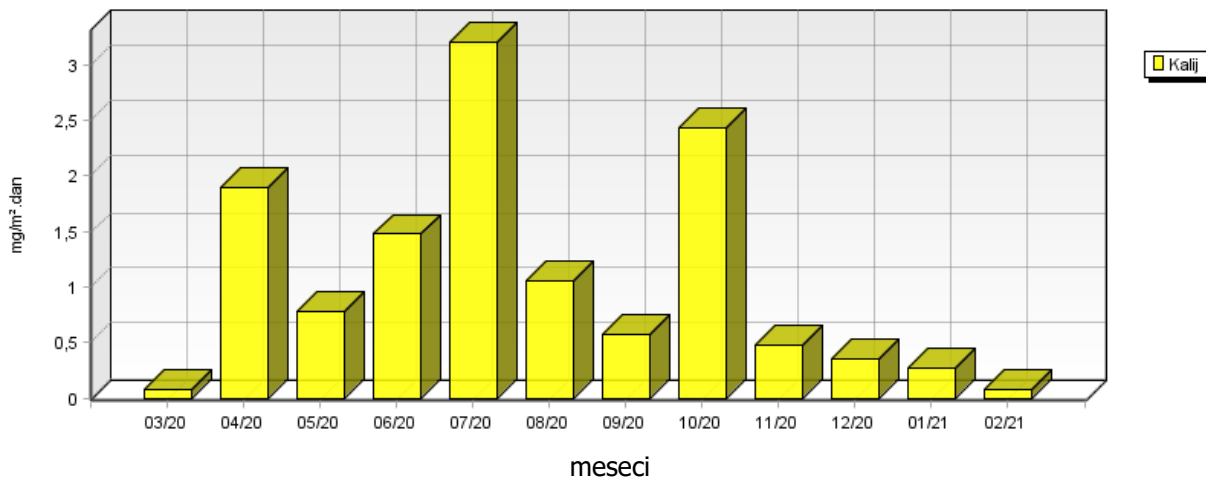
**Kočevje**  
**KALCIJ IN MAGNEZIJ V PADAVINAH**



**Kočevje**  
**NATRIJ V PADAVINAH**



**Kočevje**  
**KALIJ V PADAVINAH**



## 5.2 TEŽKE KOVINE V USEDLINAH

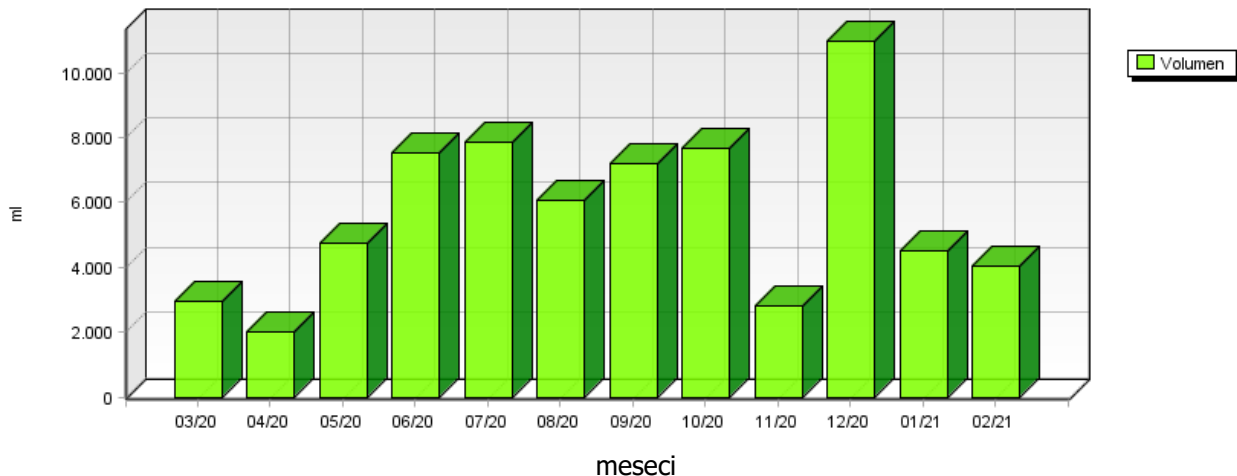
### 5.2.1 Težke kovine v usedlinah – Za deponijo

Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL  
 Postaja: Za deponijo  
 Obdobje meritev: 01.03.2020 do 01.03.2021

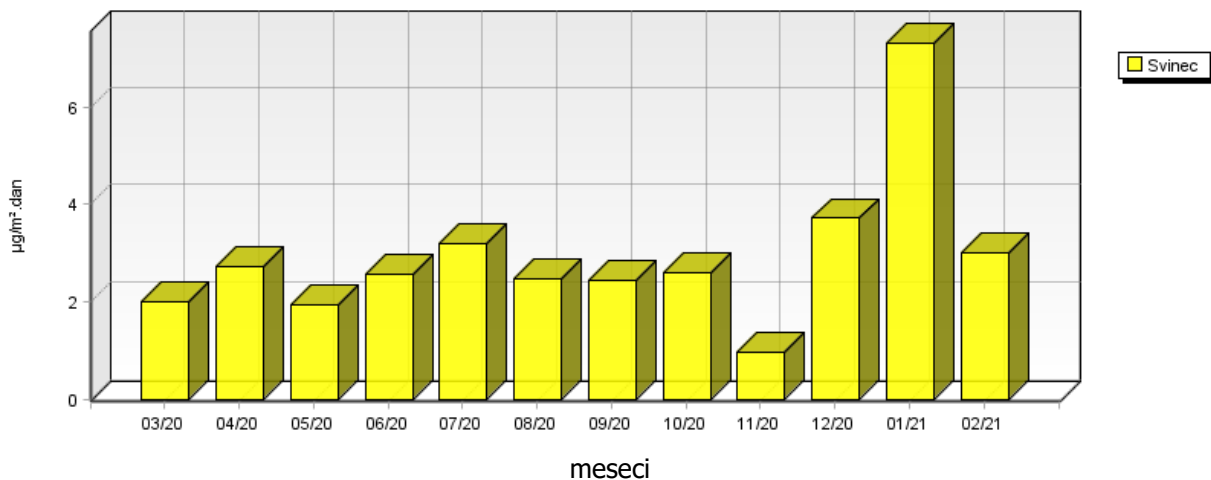
	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Svinec μg/m <sup>2</sup> .dan	2.00	2.72	1.94	2.55	3.21	2.47	2.44*	2.61*	0.95*	3.73*	7.33	3.00
Kadmij μg/m <sup>2</sup> .dan	0.20*	0.14*	0.32*	0.51*	0.53*	0.41*	0.49*	0.52*	0.19*	0.75*	0.31*	0.27*
Cink μg/m <sup>2</sup> .dan	24.56	114.63	6.46*	10.21*	55.58	10.27	16.58	15.14	46.23	36.60	28.72	45.86
Volumen ml	2940	2000	4760	7520	7870	6050	7180	7690	2790	11000	4500	4020

\* ... 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 analizno metodo. Meje določljivosti za zgoraj naštetе kovine so sledeče: Cd 0,1 μg/l; Zn 0,5 μg/l in Pb 0,5 μg/l.

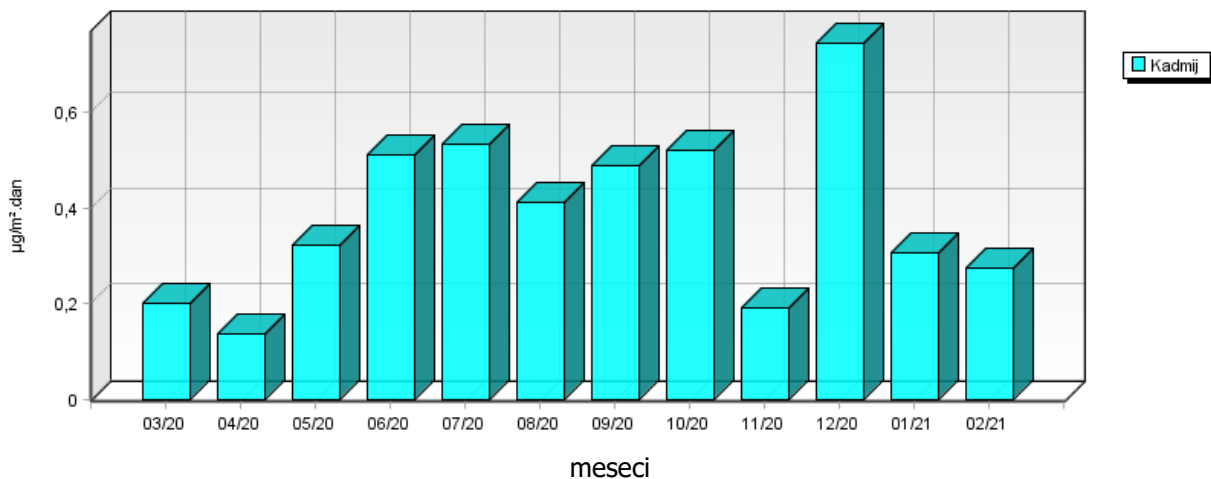
**Za deponijo  
VOLUMEN VZORCA**



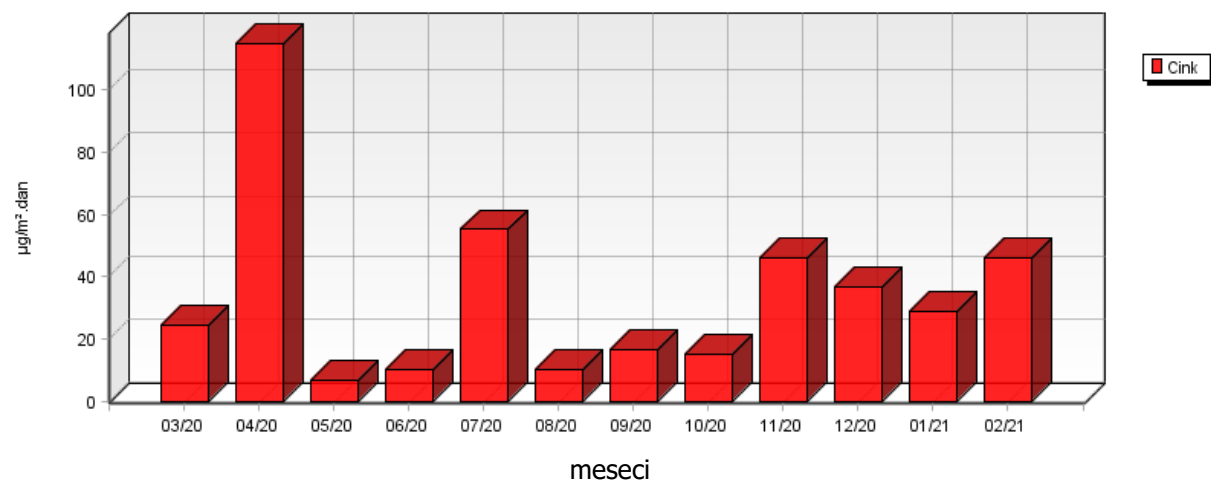
**Za deponijo  
SVINEC V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Za deponijo  
KADMIJ V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Za deponijo  
CINK V PRAŠNIH USEDLINAH**





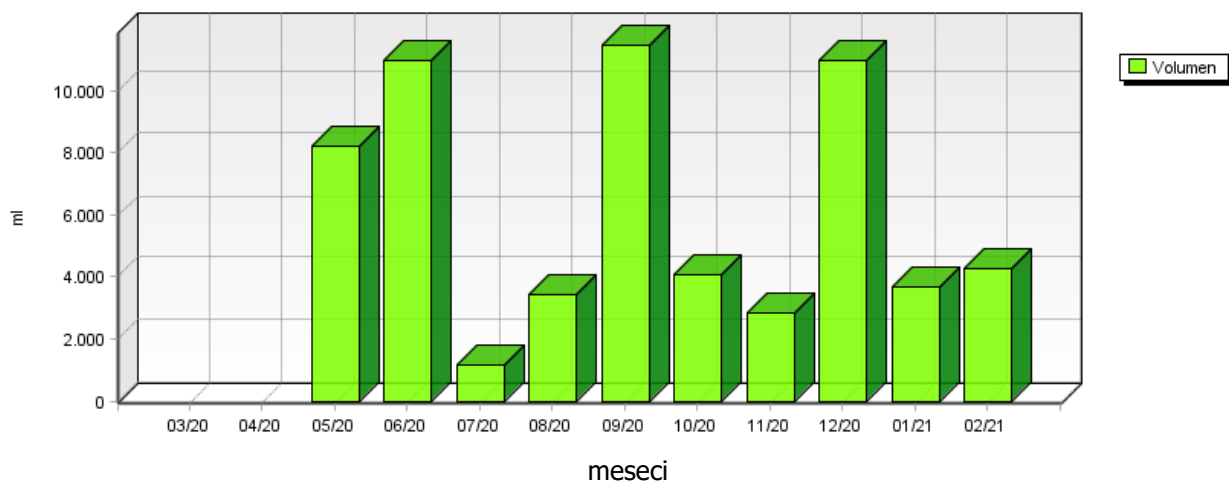
## 5.2.2 Težke kovine v usedlinah – Elektroinštitut Milan Vidmar

Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL  
 Postaja: Elektroinštitut Milan Vidmar  
 Obdobje meritev: 01.03.2020 do 01.03.2021

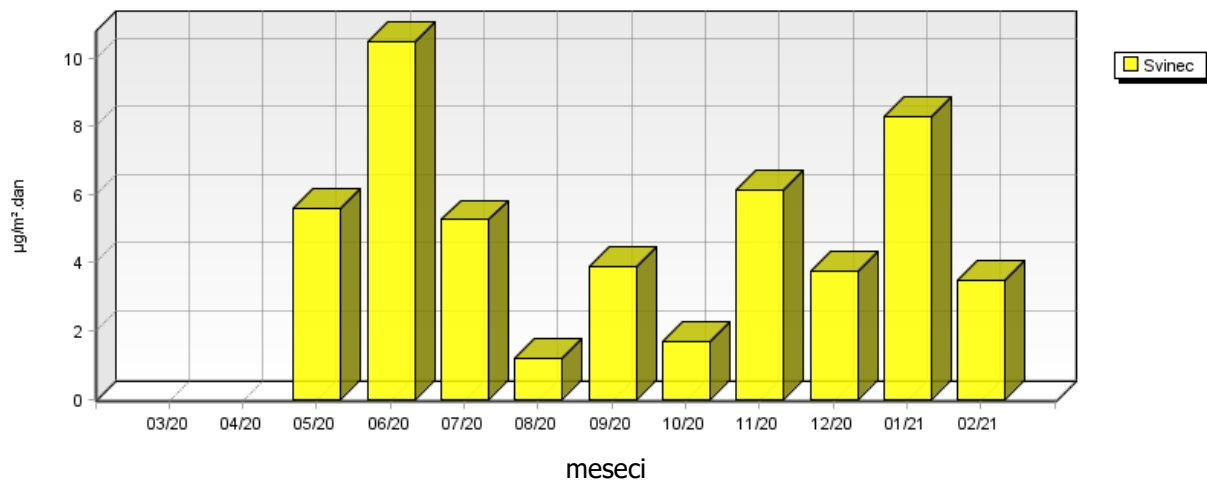
	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Svinec μg/m <sup>2</sup> .dan	-	-	5.58	10.46	5.26	1.17*	3.90*	1.66	6.13	3.73*	8.27	3.46
Kadmij μg/m <sup>2</sup> .dan	-	-	0.56*	0.75*	0.08*	0.23*	0.78*	0.28*	0.19*	0.75*	0.25*	0.29*
Cink μg/m <sup>2</sup> .dan	-	-	27.91	23.90	8.28	4.91	35.92	25.77	30.45	38.84	32.32	31.75
Volumen ml	-	-	8220	11000	1140	3440	11500	4080	2820	11000	3690	4250

\* ... 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 analizno 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.

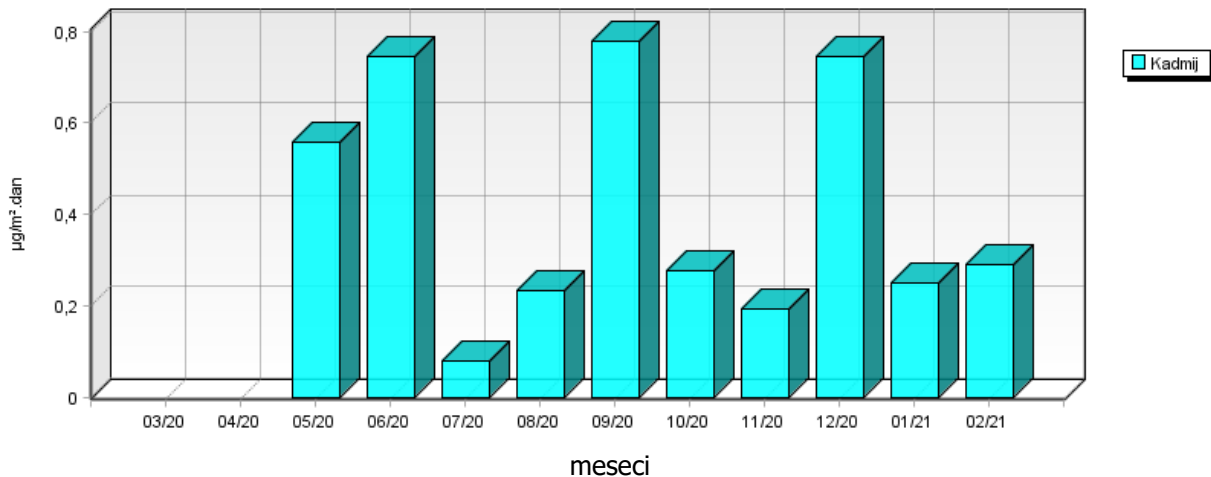
**Elektroinštitut Milan Vidmar**  
**VOLUMEN VZORCA**



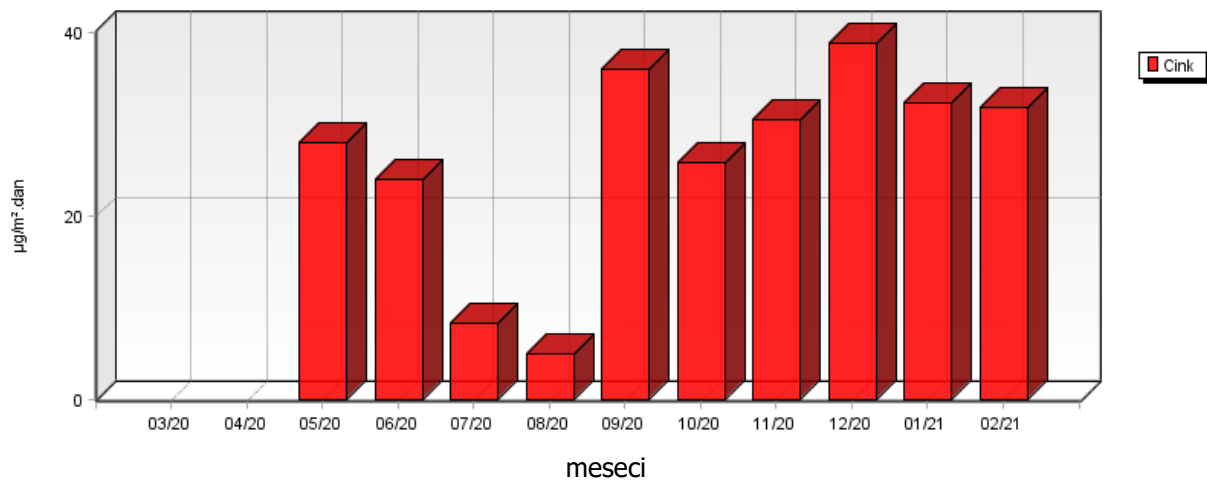
**Elektroinštitut Milan Vidmar  
SVINEC V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Elektroinštitut Milan Vidmar  
KADMIJ V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Elektroinštitut Milan Vidmar  
CINK V PRAŠNIH USEDLINAH**



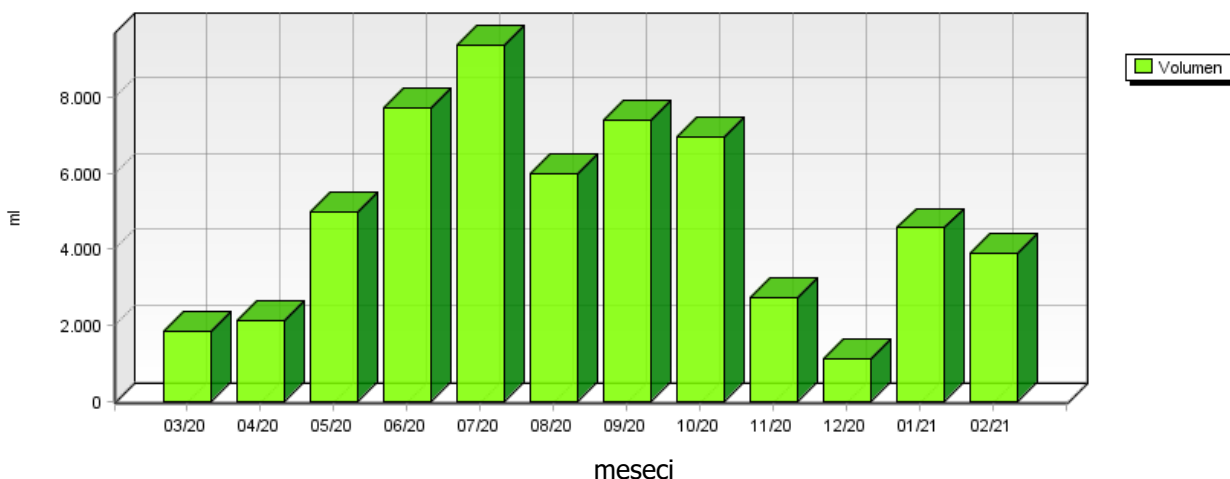
## 5.2.4 Težke kovine v usedlinah – Zadobrova

Lokacija: Referenčna lokacija  
 Postaja: Zadobrova  
 Obdobje meritev: 01.03.2020 do 01.03.2021

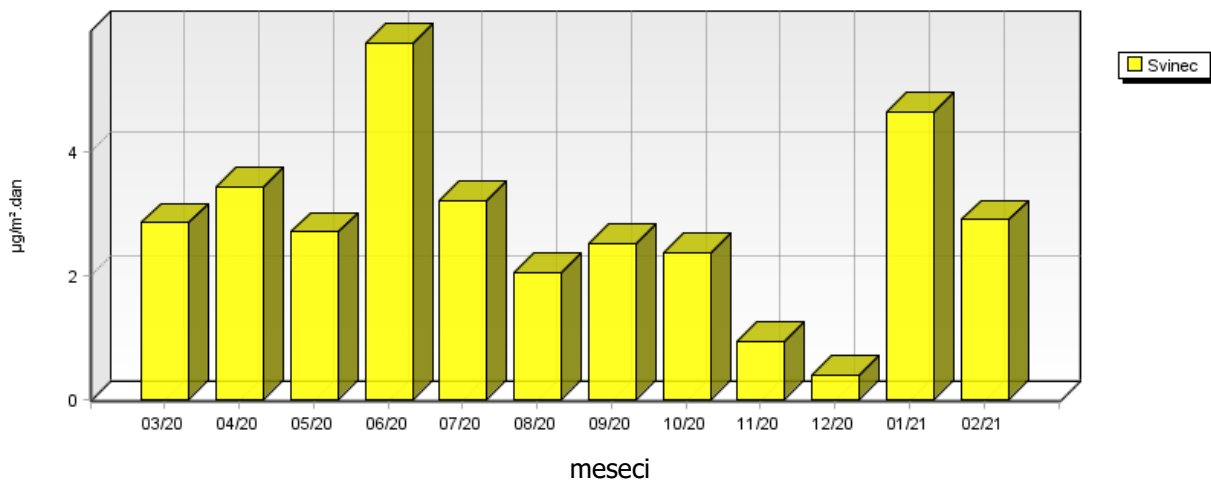
	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Svinec μg/m <sup>2</sup> .dan	2.86	3.42	2.72	5.76	3.19*	2.04*	2.51*	2.36*	0.93*	0.37*	4.64	2.90
Kadmij μg/m <sup>2</sup> .dan	0.12*	0.14*	0.34*	0.52*	0.64*	0.41*	0.50*	0.47*	0.19*	0.07*	0.31*	0.26*
Cink μg/m <sup>2</sup> .dan	14.17	49.91	20.37	10.47*	26.17	11.84	21.58	34.40	21.50	2.84	9.29	19.76
Volumen ml	1830	2100	5000	7710	9400	6010	7390	6940	2730	1100	4560	3880

\* ... 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 analizno metodo. Meje določljivosti za zgoraj naštetе kovine so sledeče: Cd 0,1 μg/l; Zn 0,5 μg/l in Pb 0,5 μg/l.

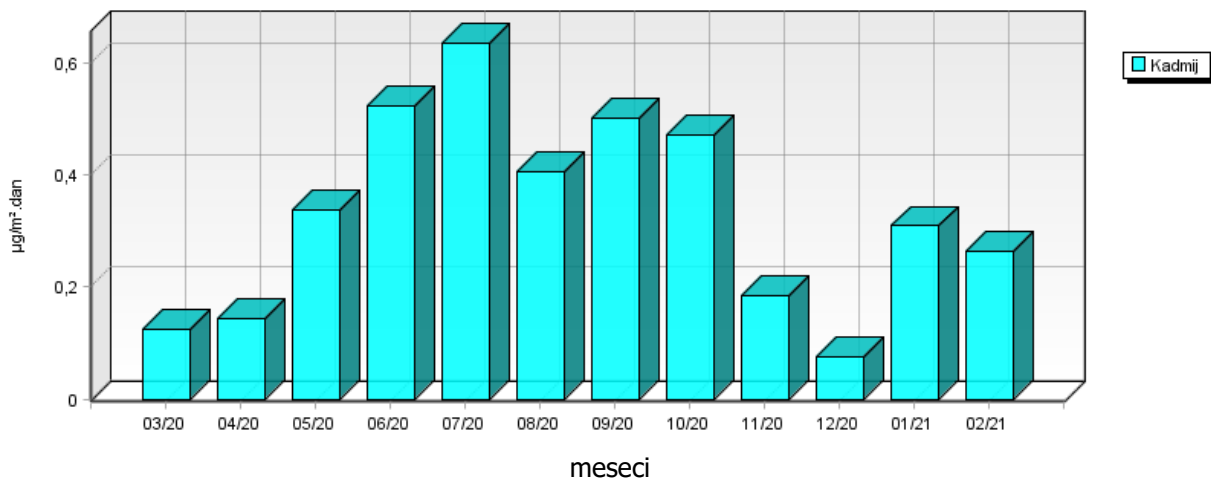
**Zadobrova  
VOLUMEN VZORCA**



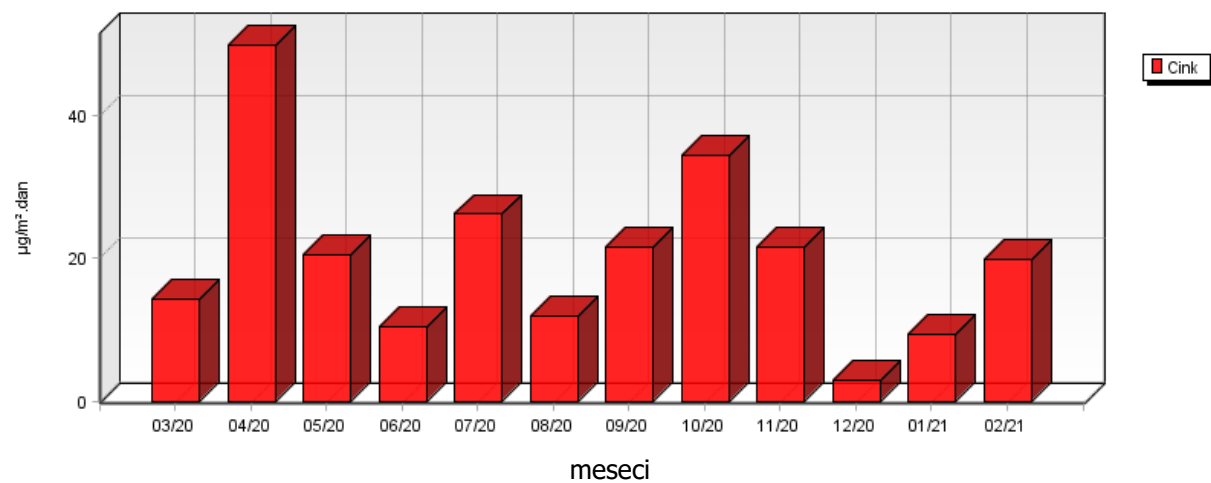
**Zadobrova  
SVINEC V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Zadobrova  
KADMIJ V PRAŠNIH USEDLINAH**



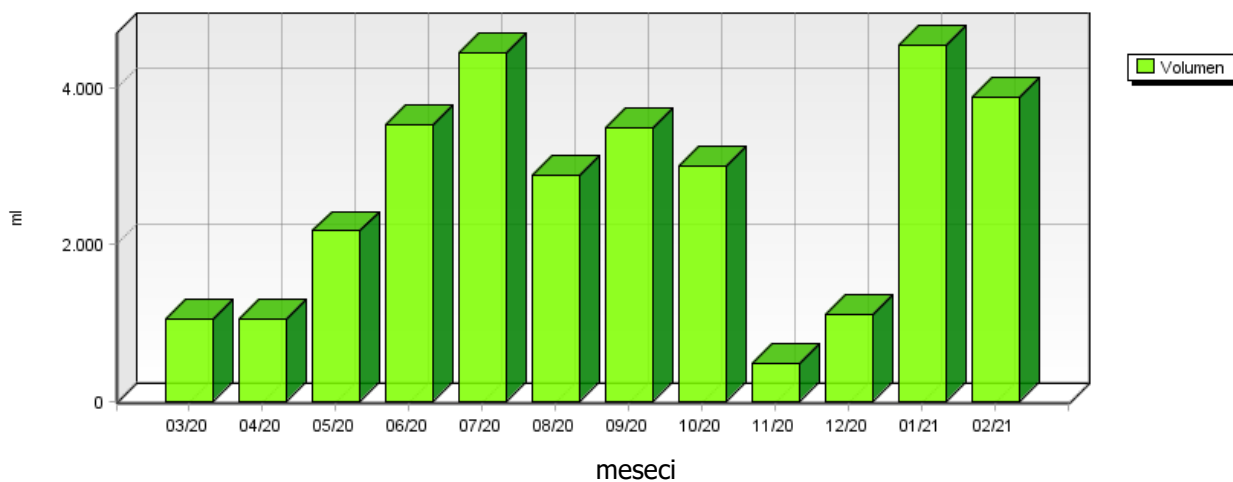
**Zadobrova  
CINK V PRAŠNIH USEDLINAH**



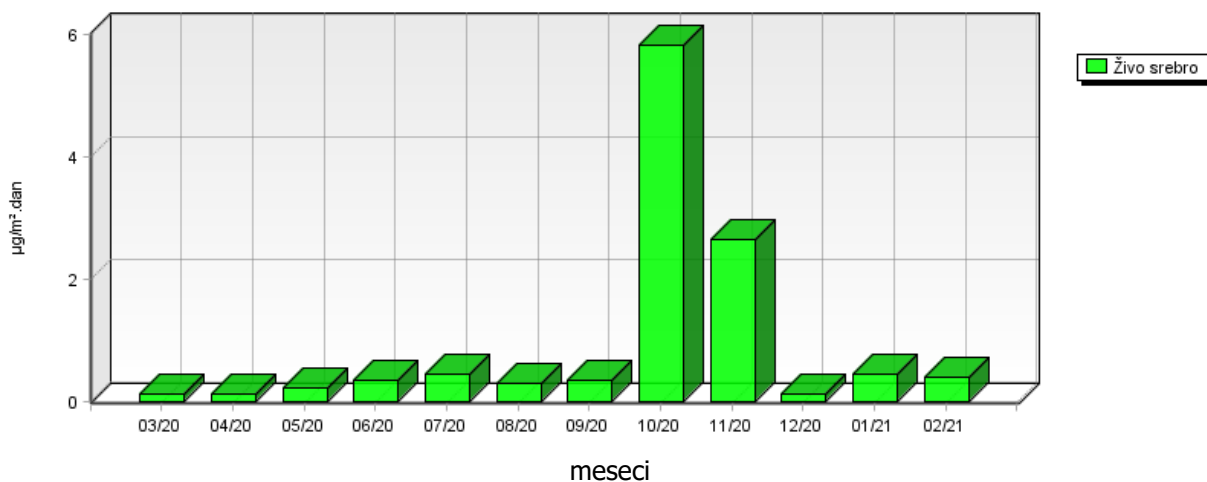
	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20	01/21	02/21
Živo srebro μg/m <sup>3</sup> .dan	0.10*	0.10*	0.22*	0.35*	0.44*	0.28*	0.34*	5.84	2.64	0.11*	0.45*	0.38*
Volumen ml	1040	1050	2190	3540	4450	2890	3490	3000	480	1100	4560	3880

\* ... 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 določitve za kovino Hg je 0,2 μg/l.

### Zadobrova VOLUMEN VZORCA



### Zadobrova ŽIVO SREBRO V PRAŠNIH USEDLINAH





Elektroinštitut Milan Vidmar

## 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 2020 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

07/20	Cr	Mn	Fe	Co	Cu	As	Tl	Ni	Al	V
TE TOL Deponija (PM10 do 31.11.2008)	20.84	8.02	244.77	1.07*	8.55	44.36	2.67*	6.95	68.41	5.34*

12/20	Cr	Mn	Fe	Co	Cu	As	Tl	Ni	Al	V
TE TOL Deponija (PM10 do 31.11.2008)	7.47*	14.19	74.70	1.49*	9.71	3.73*	3.73*	7.47*	36.60	7.47*

07/20	Cr	Mn	Fe	Co	Cu	As	Tl	Ni	Al	V
EIMV - Hajdrihova, streha	2.79	2.24	44.90	0.15*	2.17	5.26	0.39*	1.01	16.10	0.77*

12/20	Cr	Mn	Fe	Co	Cu	As	Tl	Ni	Al	V
EIMV - Hajdrihova, streha	7.47*	12.70	81.42	1.49*	9.71	3.73*	3.73*	7.47*	42.58	7.47*

07/20	Cr	Mn	Fe	Co	Cu	As	Tl	Ni	Al	V
Zadobrova ( padavine)	10.21	10.85	126.39	1.28*	6.38*	20.43	3.19*	6.38*	63.83*	6.38*

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 našete 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  $\mu\text{g}/\text{l}$ ).



Elektroinštitut Milan Vidmar



## 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

	04/12	09/12	05/13	10/13	11/18	04/19	10/19	03/20	11/20
PAH μg/m <sup>2</sup> .dan	0.35	0.06	1.69	0.34	0.01	0.06	0.13	0.03	0.01

	04/12	09/12	05/13	10/13	11/18	04/19	10/19	03/20	11/20
Živo srebro μg/m <sup>2</sup> .dan	1.42*	2.74	25.83	0.93*	12.14	0.22*	0.23*	0.10*	2.64

\*... 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 <sup>2</sup> .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 <sup>2</sup> .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.



Elektroinštitut Milan Vidmar

## 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 Zadobrova 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 2020 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 februarju 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.