



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
INŠTITUT ZA ELEKTROGOSPODARSTVO IN ELEKTROINDUSTRIJO

JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.

**MESEČNA OCENA CELOTNE OBREMENITVE ZUNANJEGA ZRAKA
NA OBMOČJU VREDNOTENJA,
JANUAR 2022**

Oznaka dokumenta: 222228-IMI-13-1

Ljubljana, februar 2022



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
INŠTITUT ZA ELEKTROGOSPODARSTVO IN ELEKTROINDUSTRIJO

Oznaka dokumenta: 22228-IMI-13-1

JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.

**MESEČNA OCENA CELOTNE OBREMENITVE ZUNANJEGA ZRAKA
NA OBMOČJU VREDNOTENJA,
JANUAR 2022**

Ljubljana, februar 2022

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 b20220214, 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: 222228

Projekt: 222228-IMI: Ocenjevanje celotne in dodatne obremenitve zunanega zraka

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

Aktivnost: 222228-IMI-13

Naloga: 222228-IMI-13-1

Naslov: Mesečna ocena celotne obremenitve zunanega zraka na območju vrednotenja,
januar 2022

Oznaka dokumenta: 222228-IMI-13-1

Datum izdelave: februar 2022

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

Avtorji:

Maja IVANOVSKI, mag. inž. kem. teh.
Branka HOFER, gim. mat.
Erik MARČENKO, dipl. inž. str.
Damjan KOVAČIČ, dipl. san. inž.
Nina MIKLAVČIČ, dipl. inž. fiz.
mag. Maša DJURICA, univ. dipl. geogr.
Marko PATERNOSTER, inž. el. energ.
mag. Rudi VONČINA, univ. dipl. inž. el.

Vodja oddelka:

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

222228-IMI-13-1

Mesečna ocena celotne obremenitve zunanega zraka na območju vrednotenja,
januar 2022

Stran III/VIII



Elektroinštitut Milan Vidmar

POVZETEK

V poročilu so podani rezultati meritev monitoringa kakovosti zunanjega zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o.. Meritve se nanašajo na januar 2022. 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_2 , NO_2 , NO_x , O_3 , delcev PM_{10} in meteoroloških meritev.

V merjenem obdobju rezultati meritev SO_2 na lokaciji (Zadobrova 99%) sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih rezultatov. Zakonsko predpisana letna meja za uradne rezultate je 90%. Urna mejna vrednost v merjenem obdobju ni bila presežena. Dnevna mejna vrednost v merjenem obdobju ni bila presežena.

V merjenem obdobju rezultati meritev NO_2 na lokaciji (Zadobrova 93%) sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih rezultatov. Zakonsko predpisana letna meja za uradne rezultate je 90%. Urna mejna vrednost v merjenem obdobju ni bila presežena.

V merjenem obdobju rezultati meritev NO_x na lokaciji (Zadobrova 93%) sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih rezultatov. Zakonsko predpisana letna meja za uradne rezultate je 90%.

V merjenem obdobju rezultati meritev O_3 na lokaciji (Zadobrova 95%) sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih rezultatov. Zakonsko predpisana letna meja za uradne rezultate je 90%.

V merjenem obdobju rezultati meritev delcev PM_{10} na lokaciji (Zadobrova 100%) sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih rezultatov. Zakonsko predpisana letna meja za uradne rezultate je 90%. Dnevna mejna vrednost je bila v merjenem obdobju presežena 1 krat.



Elektroinštitut Milan Vidmar

KAZALO VSEBINE

1.	UVOD	1
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
2.	REZULTATI MERITEV - ZADOBROVA	7
2.1	MERITVE KAKOVOSTI ZRAKA	7
2.1.1	Pregled koncentracij v zraku: SO ₂ - Zadobrova	9
2.1.2	Pregled koncentracij v zraku: NO ₂ - Zadobrova	12
2.1.4	Pregled koncentracij v zraku: NO _x - Zadobrova	15
2.1.4	Pregled koncentracij v zraku: O ₃ - Zadobrova	18
2.1.5	Pregled koncentracij v zraku: PM ₁₀ - 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
3.	INFORMATIVNI REZULTATI MERITEV ARSO - BEŽIGRAD	29
3.1	MERITVE KAKOVOSTI ZRAKA	29
3.1.1	Pregled koncentracij v zraku: SO ₂ – ARSO, Ljubljana - Bežigrad.....	29
3.1.2	Pregled koncentracij v zraku: NO ₂ – ARSO, Ljubljana - Bežigrad	29
3.1.3	Pregled koncentracij v zraku: NO _x – ARSO, Ljubljana - Bežigrad	32
3.1.4	Pregled koncentracij v zraku: O ₃ – ARSO, Ljubljana - Bežigrad.....	35
3.1.5	Pregled koncentracij v zraku: PM ₁₀ – ARSO, Ljubljana - Bežigrad	38
4.	ZAKLJUČEK	41



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

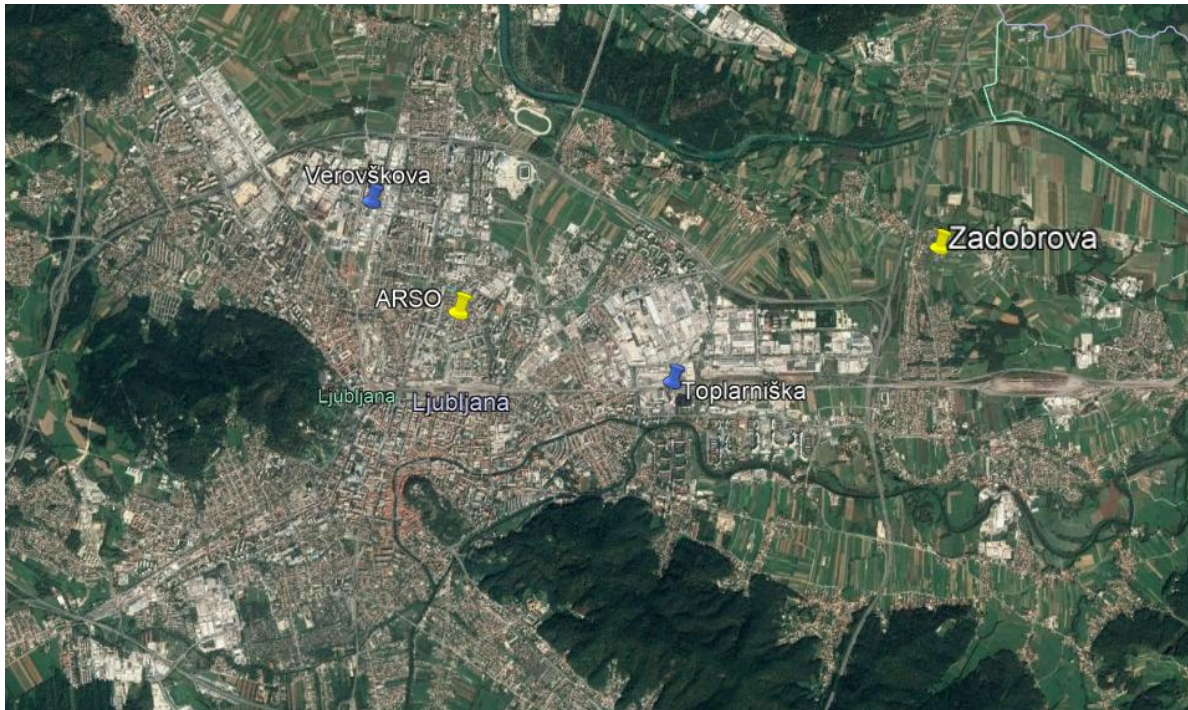
Monitoring kakovosti zunanjega zraka se v okolici Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. izvaja od začetka devetdesetih let prejšnjega stoletja. Meritve kakovosti zraka se izvajajo z merilnim sistemom monitoringa kakovosti zunanjega zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. (ekološki informacijski 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 PM₁₀ ali PM_{2,5}

1.1.3 Nabor meritev, skladnost merilne tehnike in kakovost meritev

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

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

Rezultati meritev so obdelani po kriterijih dokumenta: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., Ocena skladnosti delovanja AMP kakovosti zunanjega zraka z zahtevami RS in EU, januar 2022. Ustreznost meritev kakovosti zunanjega zraka se potrjuje s sprotnim nadzorom stanja merilne opreme in uporabnostjo merilnih rezultatov. Zagotavljanje kakovosti rezultatov je skladno s prilogo 1 Pravilnika o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka (Ur.l. RS, št. 55/11 s spremembami) in Programom monitoringa kakovosti zunanjega zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. za leto 2022.

1.1.4 Mejne vrednosti merjenih parametrov

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

Legenda uporabljenih kratic zakonsko predpisanih koncentracij v poročilu:

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

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

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

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

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

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

Opozorilna in alarmna vrednost za ozon:

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

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

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

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

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

Dolgoročni cilji za ozon:

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

Opomba: Doseganje dolgoročnih ciljev še ni datumsko opredeljeno.

Mejne vrednosti za delce PM_{10} :

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

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

Mejne vrednosti za benzen:

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

1.2 METEOROLOGIJA

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 meritve hitrosti in smeri vetra brez mehansko vrtljivih senzorjev.
- Merjenje temperature zraka je izvedeno z aspiriranim dajalnikom temperature s termolinearnim termistorskim vezjem.
- Merjenje relativne vlažnosti zraka je izvedeno s kapacitivnim dajalnikom, ki s pomočjo elektronskega vezja linearizira in ojača spremembe vlage v zraku ter jih pretvori v ustrezen analogen električni izhodni signal.

1.2.3 Nabor meritev, skladnost merilne tehnike in kakovost meritev

Nabor merjenih parametrov meteoroloških meritev v avtomatskih merilnih postajah:

Merilna postaja	Temperatura zraka	Smer in hitrost vetra	Relativna vlaga
AMP Zadobrova	✓	✓	✓

Rezultati meritev so obdelani po kriterijih dokumenta: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., Ocena skladnosti delovanja AMP kakovosti zunanjega zraka z zahtevami RS in EU. Ustreznost meritev kakovosti zunanjega zraka se potrjuje s sprotnim nadzorom stanja merilne opreme in uporabnostjo merilnih rezultatov. Zagotavljanje kakovosti rezultatov je skladno s prilogo 4 Pravilnika o ocenjevanju kakovosti zunanjega zraka (Ur.l. RS, št. 55/2011 s spremembami) in Programom monitoringa kakovosti zunanjega zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. za leto 2022.

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 zunanjega 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 zunanjega zraka v avtomatski merilni postaji AMP Bežigrad:

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

2. REZULTATI MERITEV - ZADOBROVA

2.1 MERITVE KAKOVOSTI ZRAKA

Pregled preseženih vrednosti: SO₂ januar 2022

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

Pregled preseženih vrednosti: NO₂ januar 2022

	nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	0	0	-	93

Pregled preseženih vrednosti: O₃ januar 2022

	nad OV	AV	nad VZL	podatkov
postaja	urne v.	urne v.	8 urne v.	%
Zadobrova	0	0	0	95

Pregled preseženih vrednosti: delci PM₁₀ januar 2022

	nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	-	-	1	100

Pregled preseženih vrednosti: SO₂ do januar 2022

		nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	meritve od	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	01.01.2022	0	0	0	100

Pregled preseženih vrednosti: NO₂ do januar 2022

		nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	meritve od	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	01.01.2022	0	0	-	95

Pregled preseženih vrednosti: delci PM₁₀ do januar 2022

		nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	meritve od	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	01.01.2022	-	-	1	100

Pregled srednjih koncentracij: SO₂ (µg/m³) za januar 2022 in pretekla leta

postaja	2020	2021	2022
Zadobrova	2	2	4

Pregled srednjih koncentracij: NO₂ (µg/m³) za januar 2022 in pretekla leta

postaja	2020	2021	2022
Zadobrova	32	29	34

Pregled srednjih koncentracij: NO_x (µg/m³) za januar 2022 in pretekla leta

postaja	2020	2021	2022
Zadobrova	89	50	88

Pregled srednjih koncentracij: O₃ (µg/m³) za januar 2022 in pretekla leta

postaja	2020	2021	2022
Zadobrova	6	14	12

Pregled srednjih koncentracij: delci PM₁₀ (µg/m³) za januar 2022 in pretekla leta

postaja	2020	2021	2022
Zadobrova	37	28	34

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

postaja	*
Zadobrova	2

Pregled srednjih koncentracij NO_x (µg/m³) za 01.01.2021 - 31.12.2021

postaja	**
Zadobrova	25

2.1.1 Pregled koncentracij v zraku: SO₂ - Zadobrova

 Postaja: Zadobrova
 Obdobje meritev: 01.01.2022 do 01.02.2022

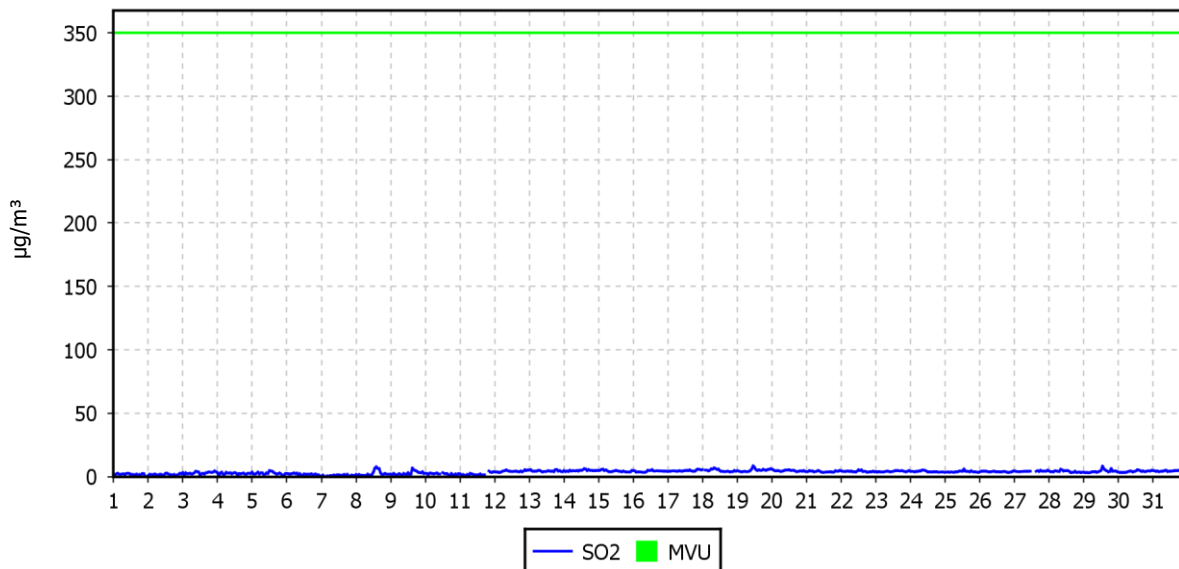
Razpoložljivih urnih podatkov:	737	99%
Maksimalna urna koncentracija:	8 µg/m ³	19.01.2022 12:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	5 µg/m ³	19.01.2022
Minimalna dnevna koncentracija:	1 µg/m ³	07.01.2022
Srednja koncentracija v obdobju:	4 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 350 µg/m ³ :	0	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad MVD 125 µg/m ³ :	0	
Št. intervalov 3 zaporednih ur nad AV 500 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	6 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	4 µg/m ³	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 1.0 µg/m ³	28	4	1	3
1.0 do 2.0 µg/m ³	104	14	4	13
2.0 do 3.0 µg/m ³	88	12	6	19
3.0 do 4.0 µg/m ³	185	25	2	6
4.0 do 5.0 µg/m ³	263	36	17	55
5.0 do 7.5 µg/m ³	66	9	1	3
7.5 do 10.0 µg/m ³	3	0	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	0	0	0	0
15.0 do 20.0 µg/m ³	0	0	0	0
20.0 do 25.0 µg/m ³	0	0	0	0
25.0 do 30.0 µg/m ³	0	0	0	0
30.0 do 35.0 µg/m ³	0	0	0	0
35.0 do 40.0 µg/m ³	0	0	0	0
40.0 do 45.0 µg/m ³	0	0	0	0
45.0 do 50.0 µg/m ³	0	0	0	0
50.0 do 60.0 µg/m ³	0	0	0	0
60.0 do 70.0 µg/m ³	0	0	0	0
70.0 do 80.0 µg/m ³	0	0	0	0
80.0 do 90.0 µg/m ³	0	0	0	0
90.0 do 100.0 µg/m ³	0	0	0	0
100.0 do 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	737	100	31	100

URNE KONCENTRACIJE - SO₂

Zadobrova

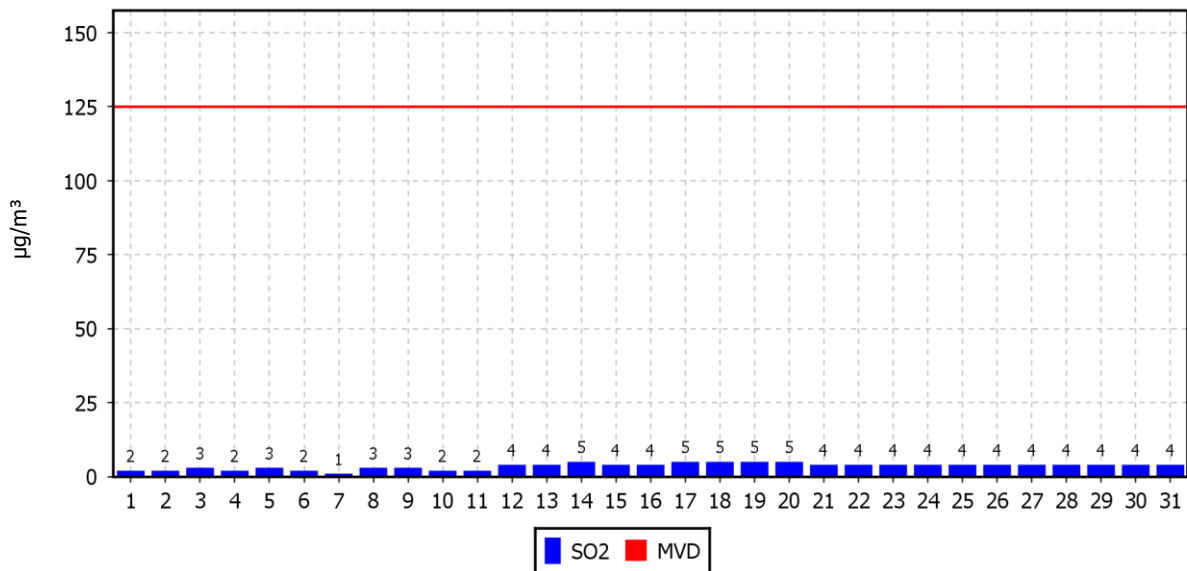
01.01.2022 do 01.02.2022



DNEVNE KONCENTRACIJE - SO₂

Zadobrova

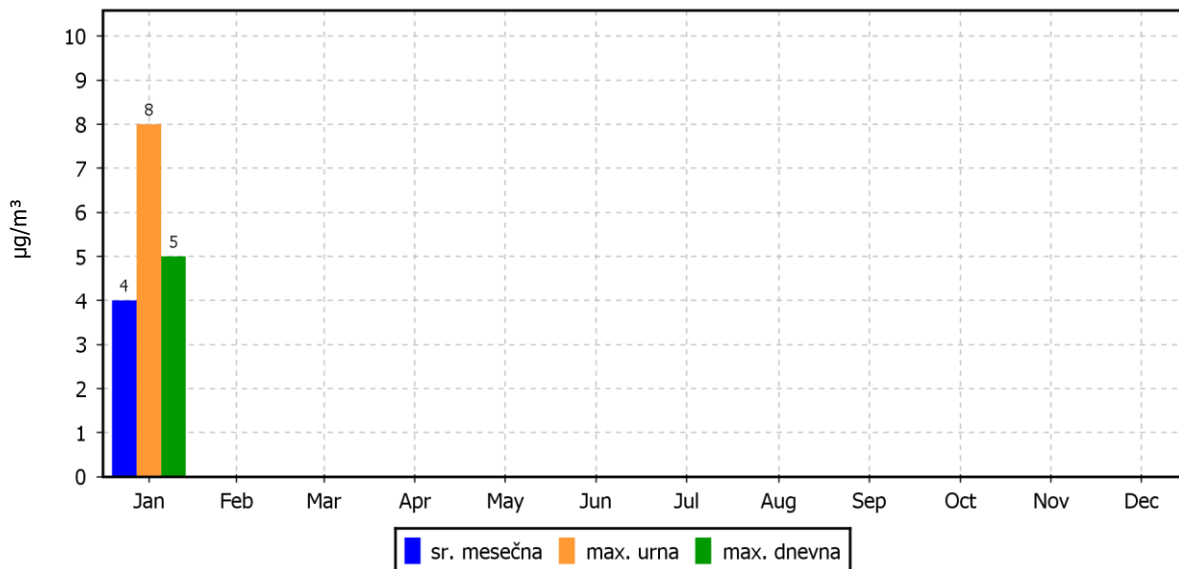
01.01.2022 do 01.02.2022



KONCENTRACIJE - SO₂

Zadobrova

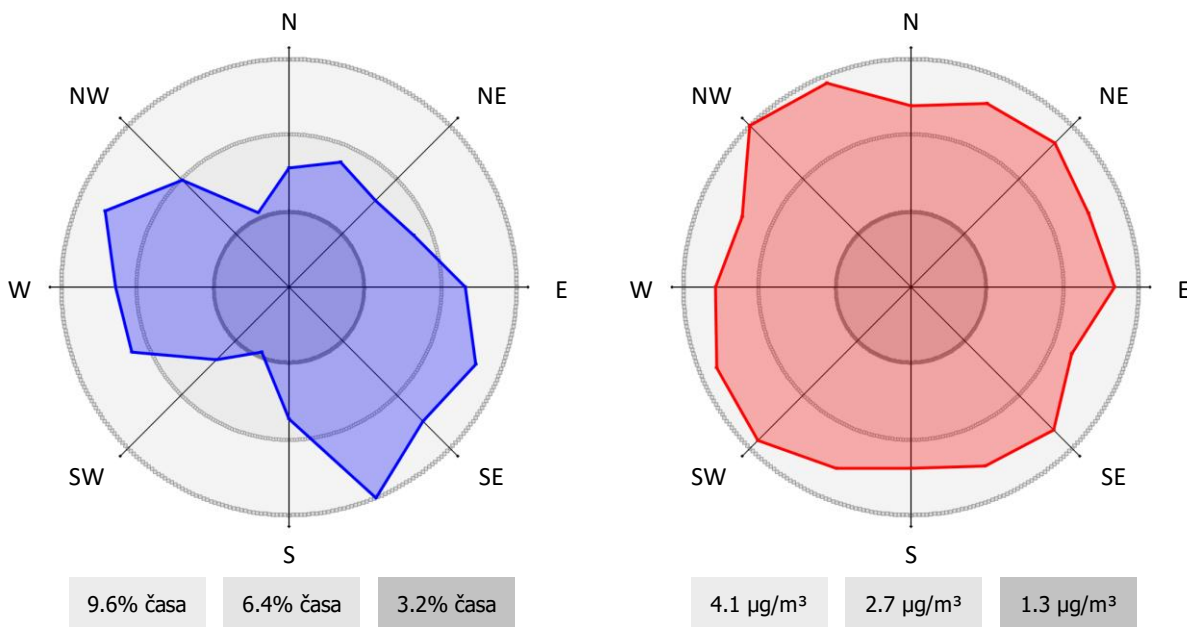
01.01.2022 do 01.01.2023



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2022 do 01.02.2022



2.1.2 Pregled koncentracij v zraku: NO₂ - Zadobrova

Postaja: Zadobrova
 Obdobje meritev: 01.01.2022 do 01.02.2022

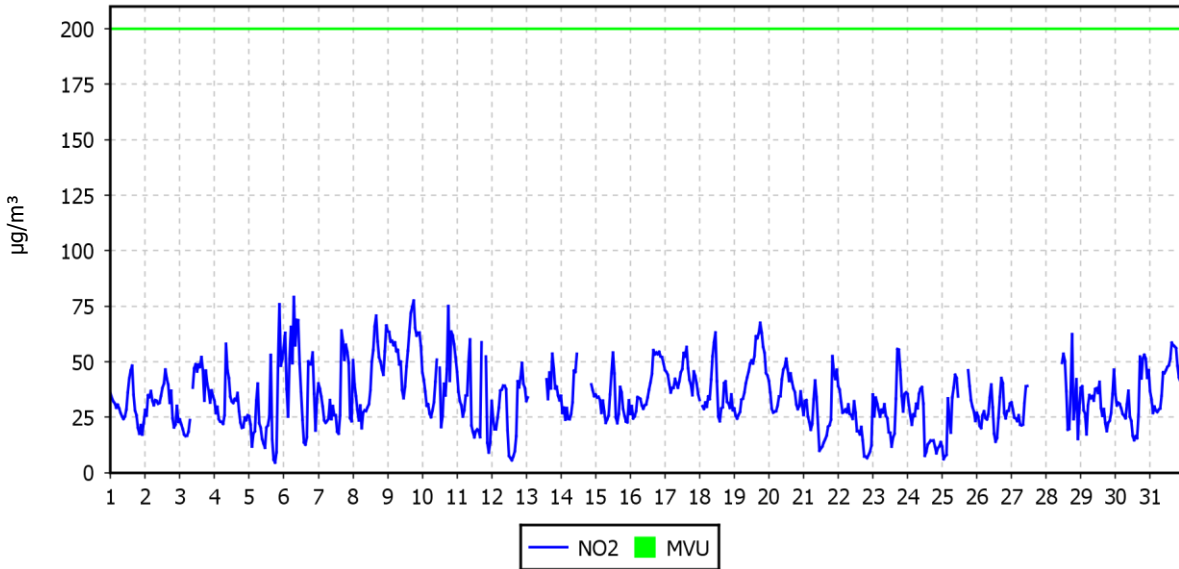
Razpoložljivih urnih podatkov:	690	93%
Maksimalna urna koncentracija:	79 µg/m ³	06.01.2022 08:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	57 µg/m ³	09.01.2022
Minimalna dnevna koncentracija:	21 µg/m ³	24.01.2022
Srednja koncentracija v obdobju:	34 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 200 µg/m ³ :	0	
Št. intervalov 3 zaporednih ur nad AV 400 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	64 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	32 µg/m ³	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 5.0 µg/m ³	1	0	0	0
5.0 do 10.0 µg/m ³	20	3	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	26	4	0	0
15.0 do 20.0 µg/m ³	45	7	0	0
20.0 do 25.0 µg/m ³	82	12	2	7
25.0 do 30.0 µg/m ³	118	17	8	30
30.0 do 35.0 µg/m ³	112	16	7	26
35.0 do 40.0 µg/m ³	78	11	3	11
40.0 do 45.0 µg/m ³	52	8	6	22
45.0 do 50.0 µg/m ³	58	8	0	0
50.0 do 60.0 µg/m ³	68	10	1	4
60.0 do 80.0 µg/m ³	30	4	0	0
80.0 do 100.0 µg/m ³	0	0	0	0
100.0 do 120.0 µg/m ³	0	0	0	0
120.0 do 140.0 µg/m ³	0	0	0	0
140.0 do 160.0 µg/m ³	0	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m ³	0	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	0	0	0	0
200.0 do 250.0 µg/m ³	0	0	0	0
250.0 do 300.0 µg/m ³	0	0	0	0
300.0 do 400.0 µg/m ³	0	0	0	0
400.0 do 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	690	100	27	100

URNE KONCENTRACIJE - NO₂

Zadobrova

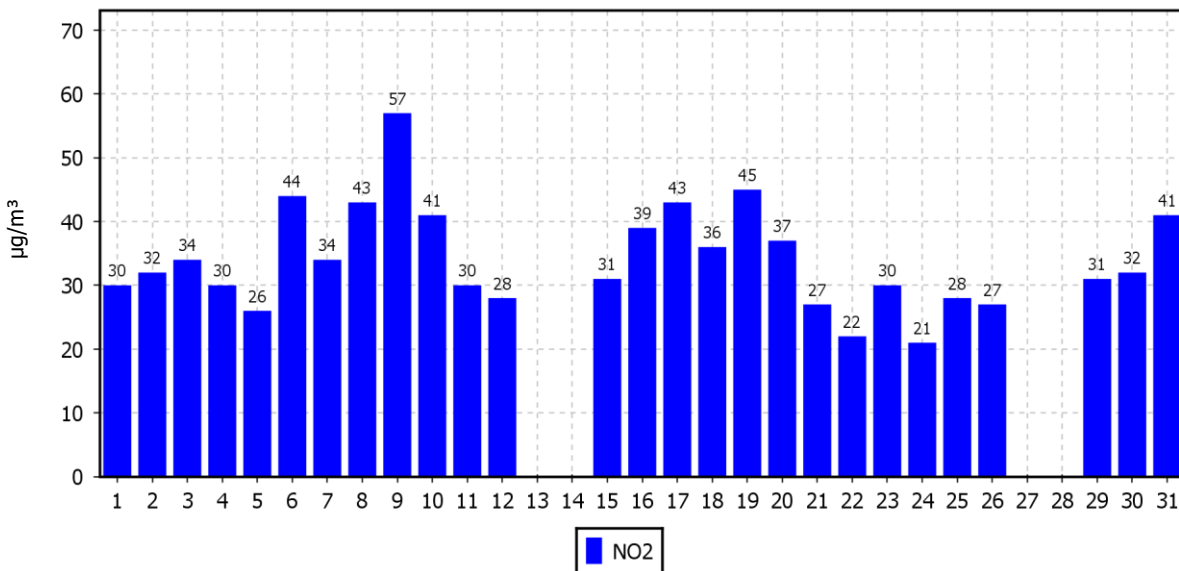
01.01.2022 do 01.02.2022



DNEVNE KONCENTRACIJE - NO₂

Zadobrova

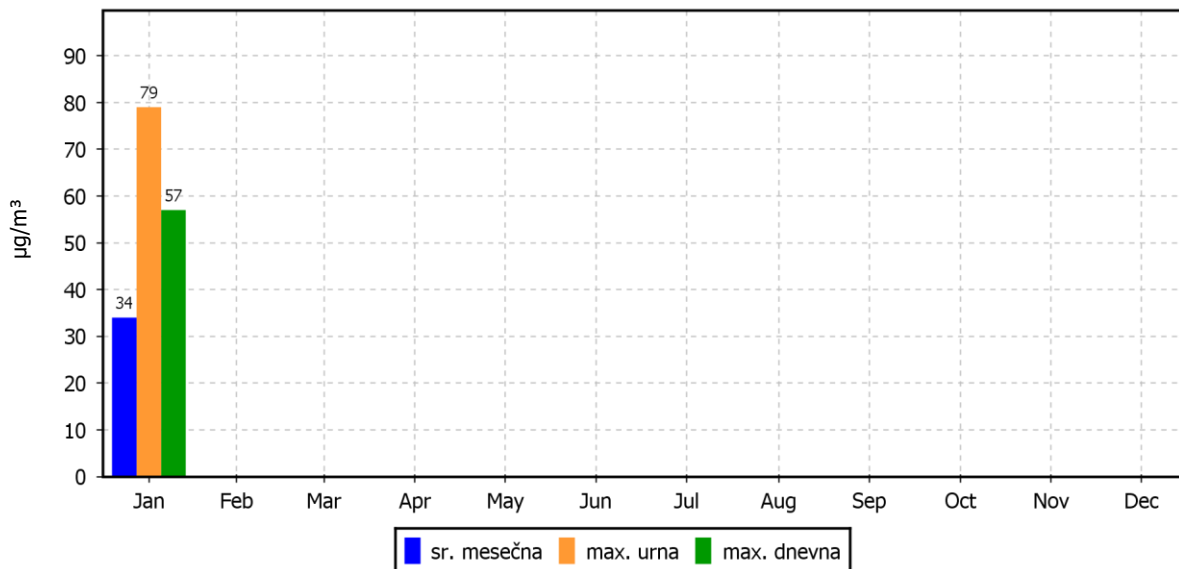
01.01.2022 do 01.02.2022



KONCENTRACIJE - NO₂

Zadobrova

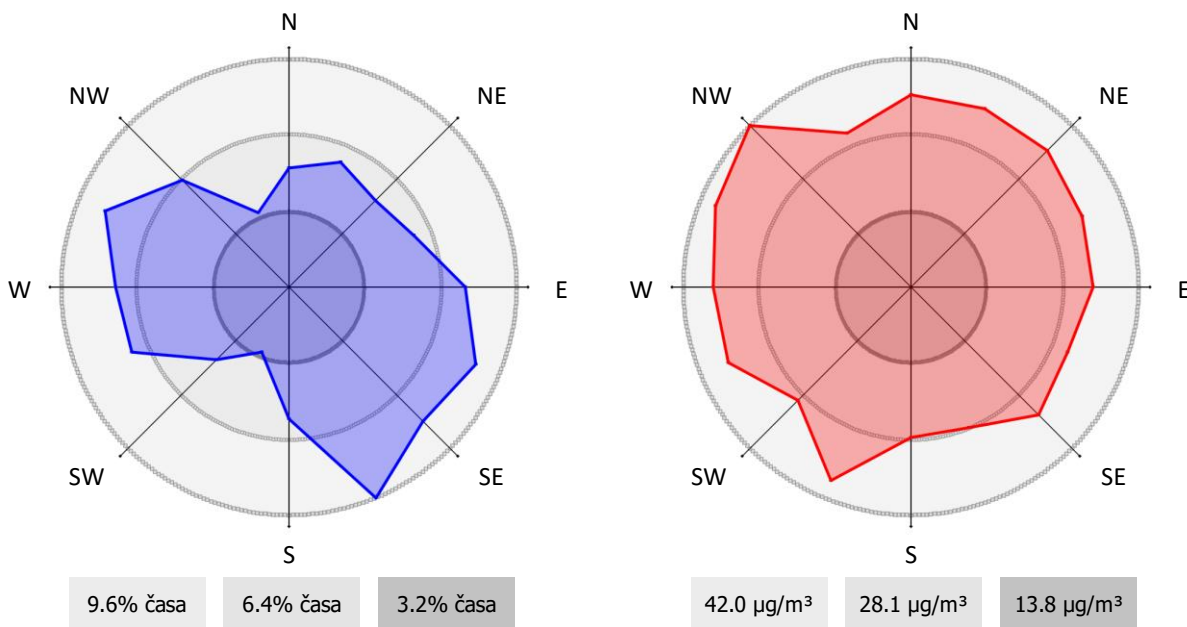
01.01.2022 do 01.01.2023



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2022 do 01.02.2022



2.1.4 Pregled koncentracij v zraku: NO_x - Zadobrova

Postaja: Zadobrova
 Obdobje meritev: 01.01.2022 do 01.02.2022

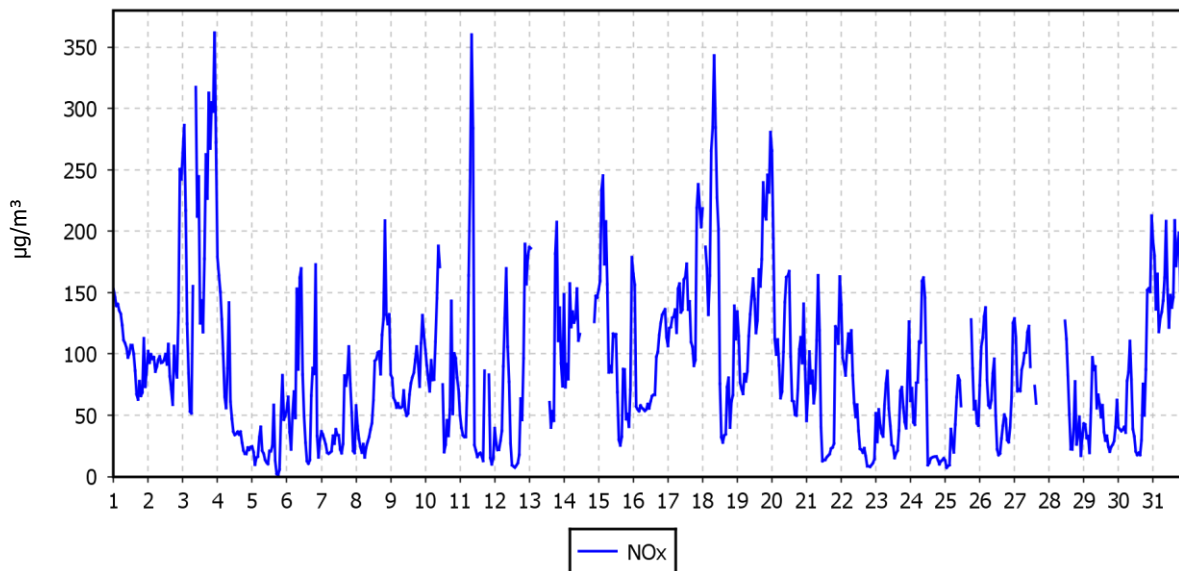
Razpoložljivih urnih podatkov:	692	93%
Maksimalna urna koncentracija:	362 µg/m ³	03.01.2022 23:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	212 µg/m ³	03.01.2022
Minimalna dnevna koncentracija:	25 µg/m ³	05.01.2022
Srednja koncentracija v obdobju:	88 µg/m ³	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	266 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	71 µg/m ³	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 5.0 µg/m ³	2	0	0	0
5.0 do 10.0 µg/m ³	14	2	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	24	3	0	0
15.0 do 20.0 µg/m ³	38	5	0	0
20.0 do 25.0 µg/m ³	34	5	0	0
25.0 do 30.0 µg/m ³	26	4	1	4
30.0 do 35.0 µg/m ³	28	4	0	0
35.0 do 40.0 µg/m ³	25	4	1	4
40.0 do 45.0 µg/m ³	20	3	0	0
45.0 do 50.0 µg/m ³	19	3	3	11
50.0 do 60.0 µg/m ³	51	7	2	7
60.0 do 80.0 µg/m ³	82	12	9	33
80.0 do 100.0 µg/m ³	85	12	2	7
100.0 do 120.0 µg/m ³	63	9	4	15
120.0 do 140.0 µg/m ³	54	8	0	0
140.0 do 160.0 µg/m ³	41	6	4	15
160.0 do 180.0 µg/m ³	30	4	0	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	11	2	0	0
200.0 do 250.0 µg/m ³	26	4	1	4
250.0 do 300.0 µg/m ³	13	2	0	0
300.0 do 400.0 µg/m ³	6	1	0	0
400.0 do 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	692	100	27	100

URNE KONCENTRACIJE - NO_x

Zadobrova

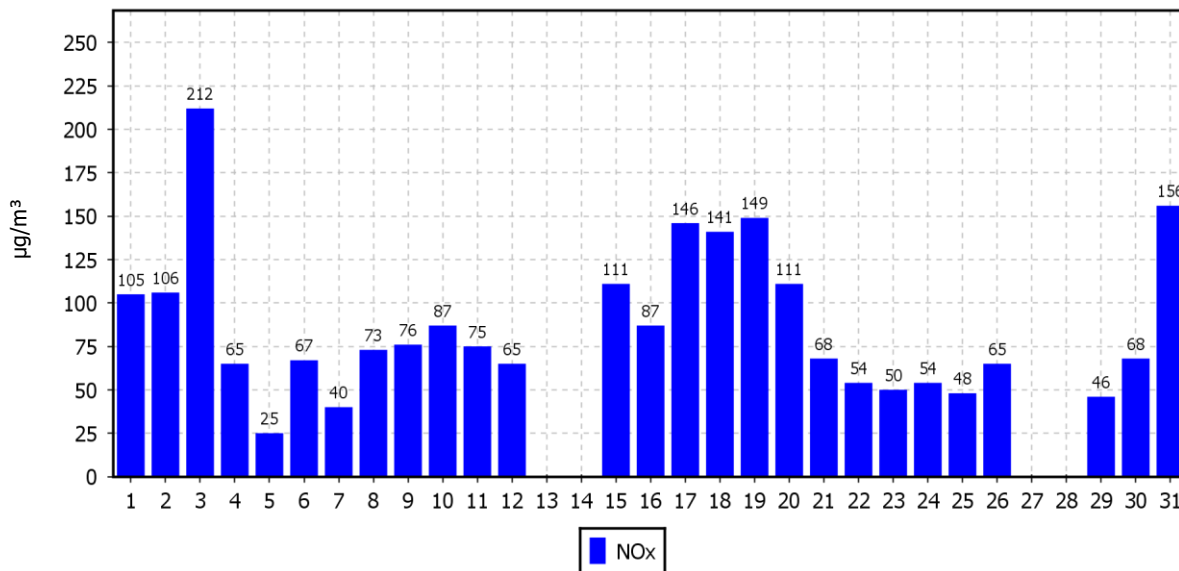
01.01.2022 do 01.02.2022



DNEVNE KONCENTRACIJE - NO_x

Zadobrova

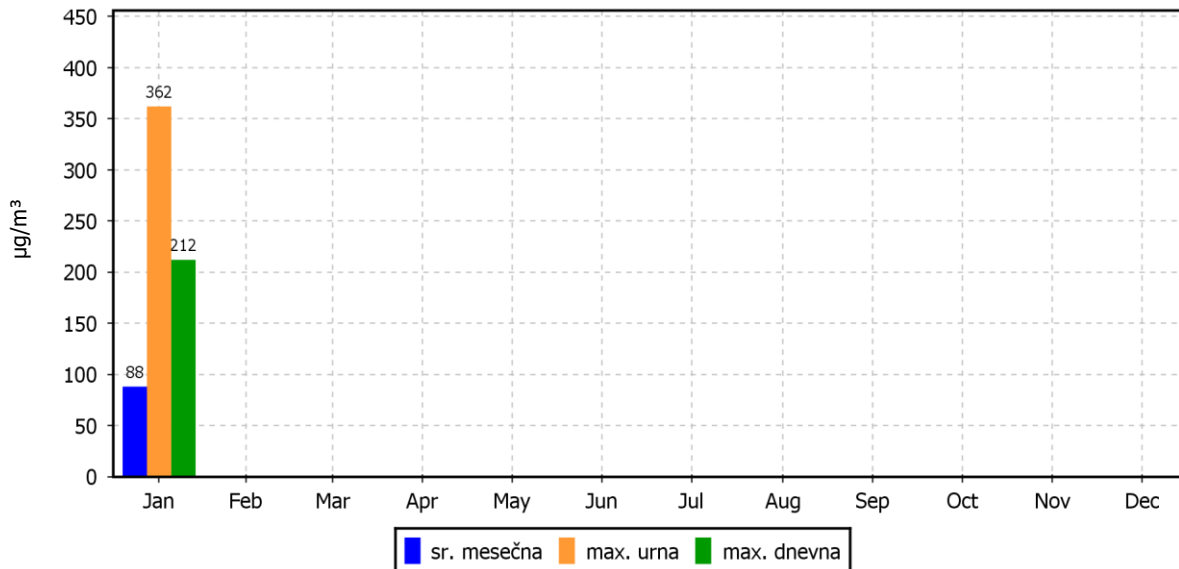
01.01.2022 do 01.02.2022



KONCENTRACIJE - NO_x

Zadobrova

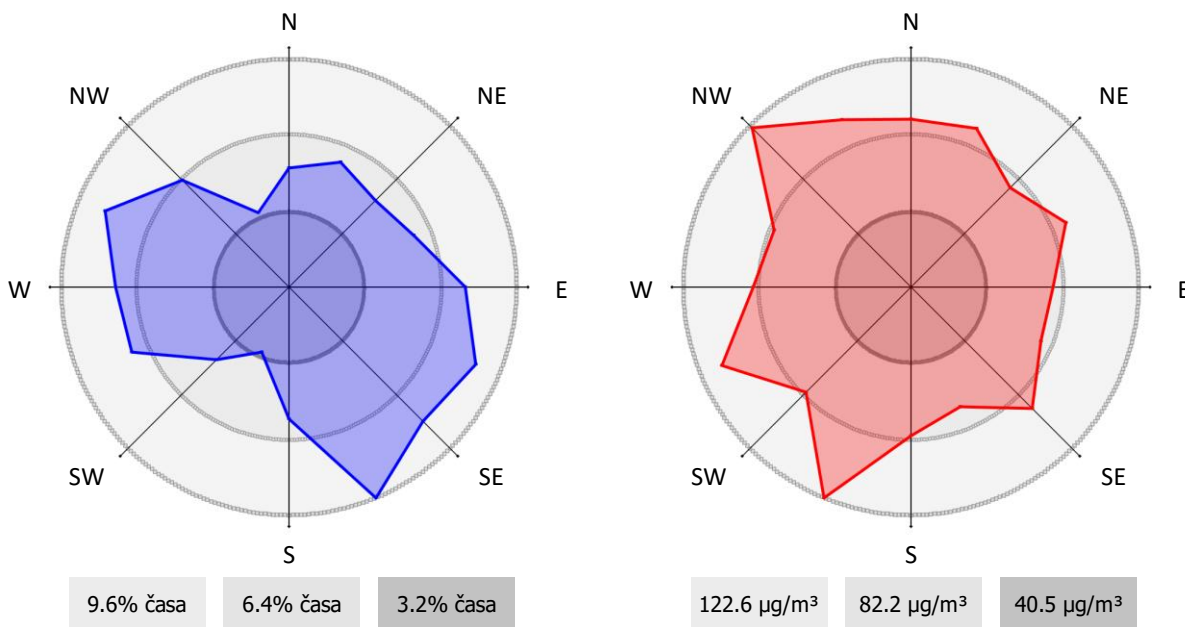
01.01.2022 do 01.01.2023



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2022 do 01.02.2022



2.1.4 Pregled koncentracij v zraku: O₃ - Zadobrova

Postaja: Zadobrova
 Obdobje meritev: 01.01.2022 do 01.02.2022

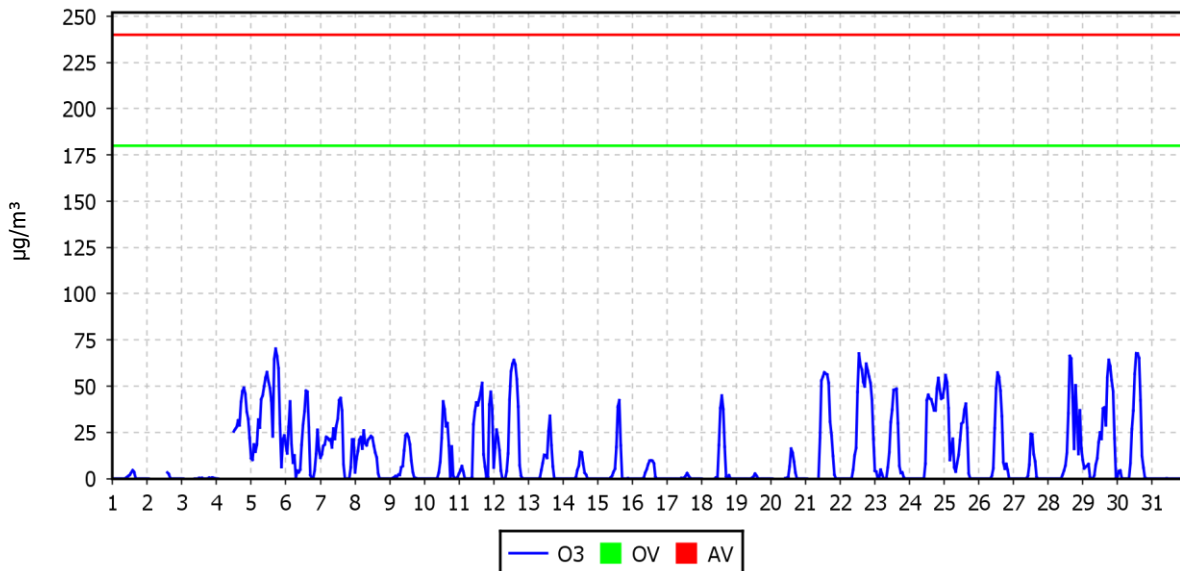
Razpoložljivih urnih podatkov:	692	95%
Maksimalna urna koncentracija:	70 µg/m ³	05.01.2022 18:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	37 µg/m ³	05.01.2022
Minimalna dnevna koncentracija:	0 µg/m ³	31.01.2022
Srednja koncentracija v obdobju:	12 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad OV 180 µg/m ³ :	0	
- nad AV 240 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	61 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	12 µg/m ³	
AOT40:		
- mesečna vrednost	0 (µg/m ³).h	1.1. do 1.2.
- varstvo rastlin	0 (µg/m ³).h	1.5. do 1.8.
- varstvo gozdov	0 (µg/m ³).h	1.4. do 1.10.
Dnevna 8-urna vrednost:		
- število primerov nad 120 µg/m ³ :	0	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 20.0 µg/m ³	517	75	20	80
20.0 do 40.0 µg/m ³	88	13	5	20
40.0 do 65.0 µg/m ³	80	12	0	0
65.0 do 80.0 µg/m ³	7	1	0	0
80.0 do 100.0 µg/m ³	0	0	0	0
100.0 do 120.0 µg/m ³	0	0	0	0
120.0 do 130.0 µg/m ³	0	0	0	0
130.0 do 150.0 µg/m ³	0	0	0	0
150.0 do 160.0 µg/m ³	0	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m ³	0	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	0	0	0	0
200.0 do 220.0 µg/m ³	0	0	0	0
220.0 do 240.0 µg/m ³	0	0	0	0
240.0 do 260.0 µg/m ³	0	0	0	0
260.0 do 280.0 µg/m ³	0	0	0	0
280.0 do 300.0 µg/m ³	0	0	0	0
300.0 do 320.0 µg/m ³	0	0	0	0
320.0 do 340.0 µg/m ³	0	0	0	0
340.0 do 360.0 µg/m ³	0	0	0	0
360.0 do 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	692	100	25	100

URNE KONCENTRACIJE - O₃

Zadobrova

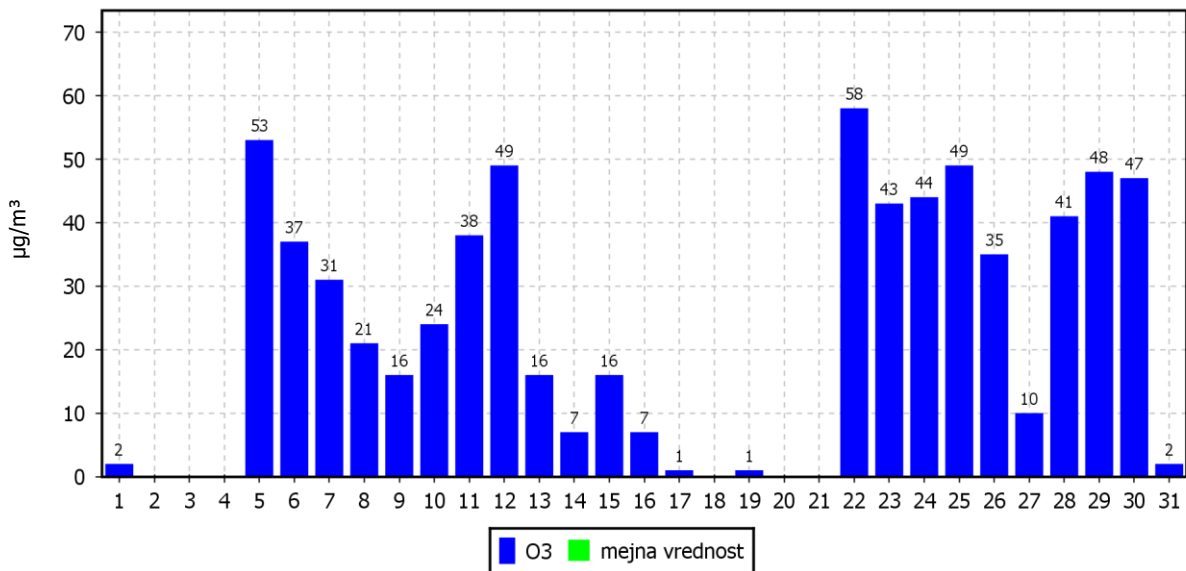
01.01.2022 do 01.02.2022



DNEVNE 8-URNE SREDNJE VREDNOSTI O₃

Zadobrova

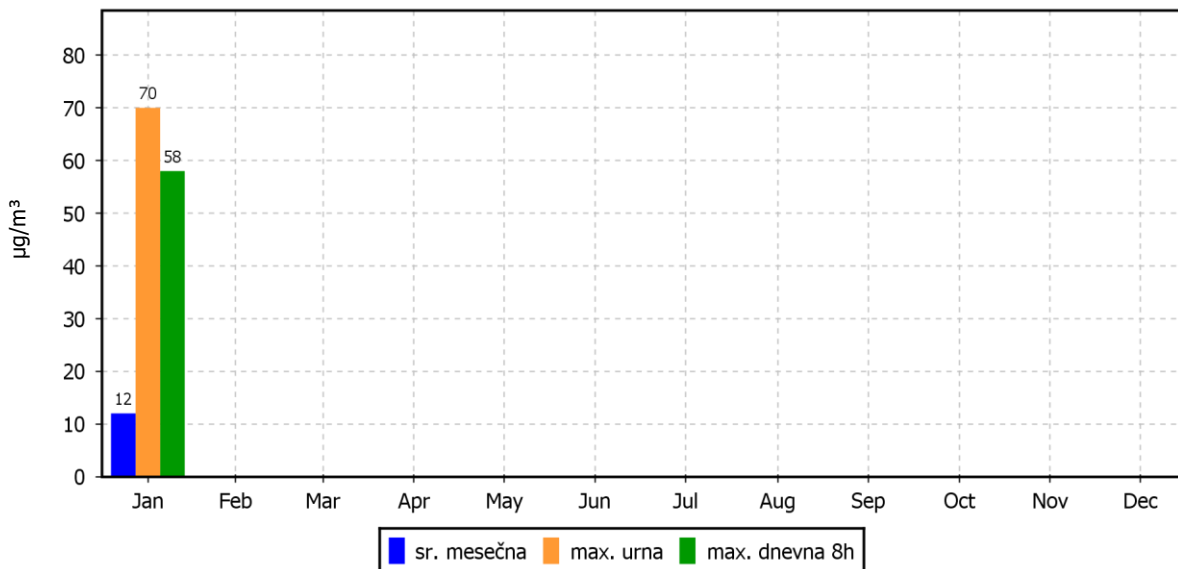
01.01.2022 do 01.02.2022



KONCENTRACIJE - O₃

Zadobrova

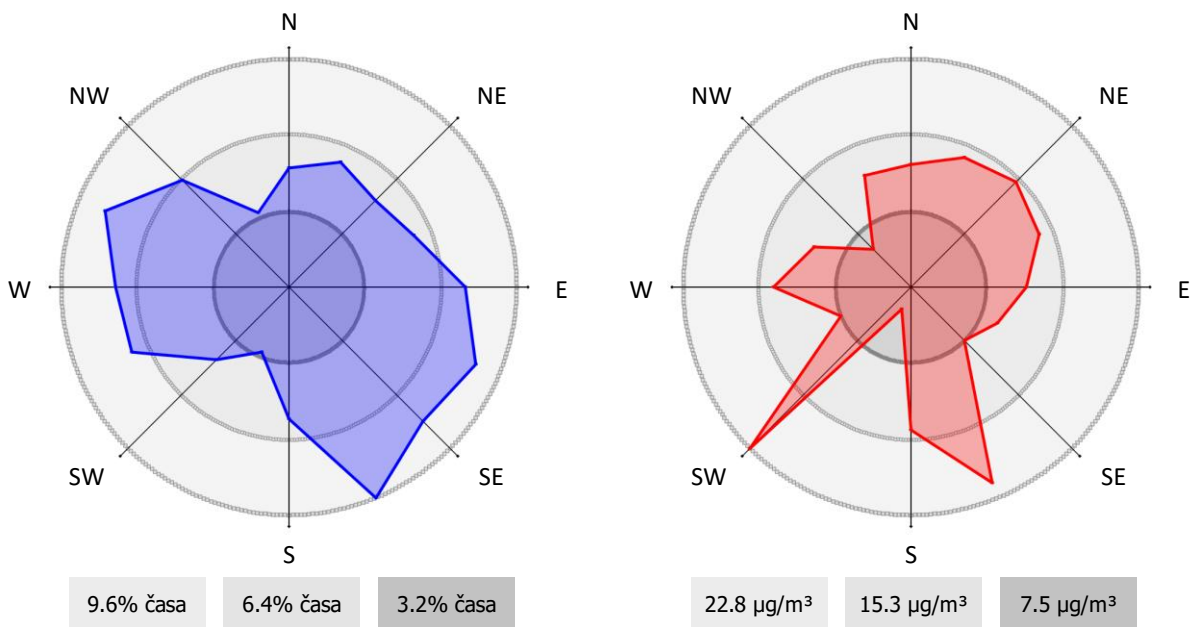
01.01.2022 do 01.01.2023



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2022 do 01.02.2022



2.1.5 Pregled koncentracij v zraku: PM₁₀ - Zadobrova

Postaja: Zadobrova
 Obdobje meritev: 01.01.2022 do 01.02.2022

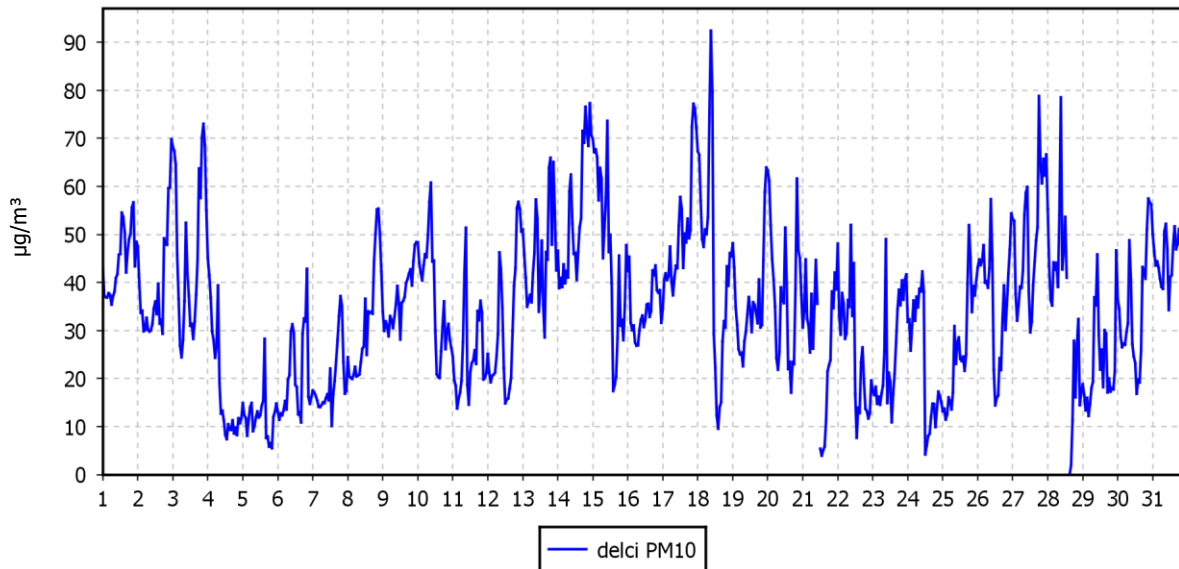
Razpoložljivih urnih podatkov:	742	100%
Maksimalna urna koncentracija:	92 µg/m ³	18.01.2022 10:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	54 µg/m ³	14.01.2022
Minimalna dnevna koncentracija:	12 µg/m ³	05.01.2022
Srednja koncentracija v obdobju:	34 µg/m ³	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad MVD 50 µg/m ³ :	1	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	71 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	35 µg/m ³	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 5.0 µg/m ³	4	1	0	0
5.0 do 10.0 µg/m ³	23	3	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	69	9	1	3
15.0 do 20.0 µg/m ³	70	9	3	10
20.0 do 25.0 µg/m ³	62	8	3	10
25.0 do 30.0 µg/m ³	69	9	4	13
30.0 do 35.0 µg/m ³	86	12	4	13
35.0 do 40.0 µg/m ³	94	13	7	23
40.0 do 45.0 µg/m ³	88	12	2	6
45.0 do 50.0 µg/m ³	60	8	5	16
50.0 do 60.0 µg/m ³	69	9	2	6
60.0 do 80.0 µg/m ³	47	6	0	0
80.0 do 100.0 µg/m ³	1	0	0	0
100.0 do 120.0 µg/m ³	0	0	0	0
120.0 do 140.0 µg/m ³	0	0	0	0
140.0 do 160.0 µg/m ³	0	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m ³	0	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	0	0	0	0
200.0 do 250.0 µg/m ³	0	0	0	0
250.0 do 300.0 µg/m ³	0	0	0	0
300.0 do 400.0 µg/m ³	0	0	0	0
400.0 do 500.0 µg/m ³	0	0	0	0
500.0 do 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	742	100	31	100

URNE KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

Zadobrova

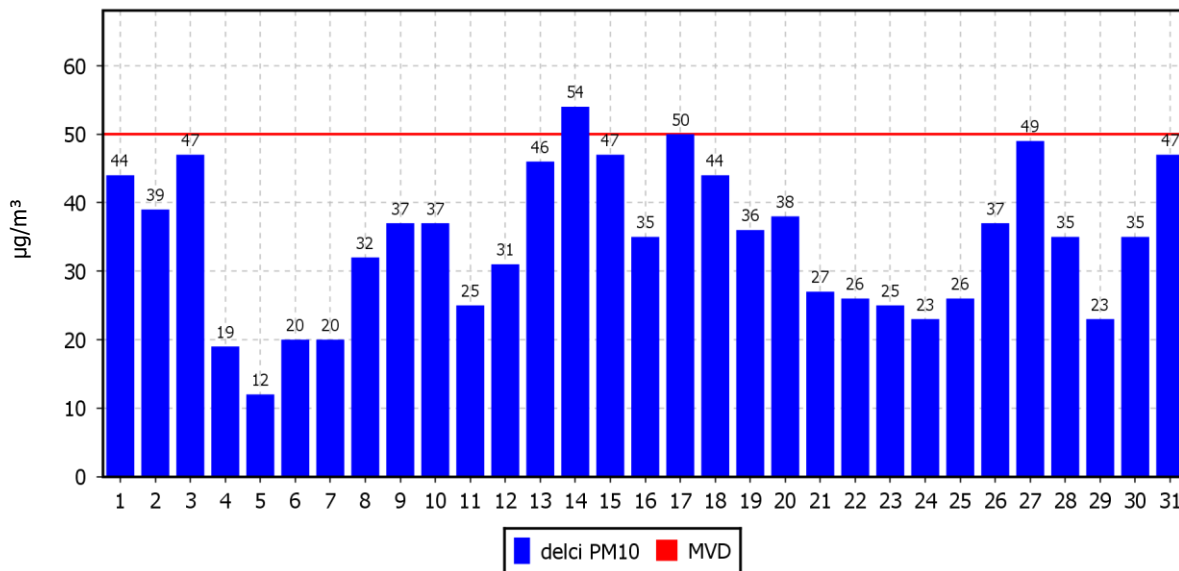
01.01.2022 do 01.02.2022



DNEVNE KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

Zadobrova

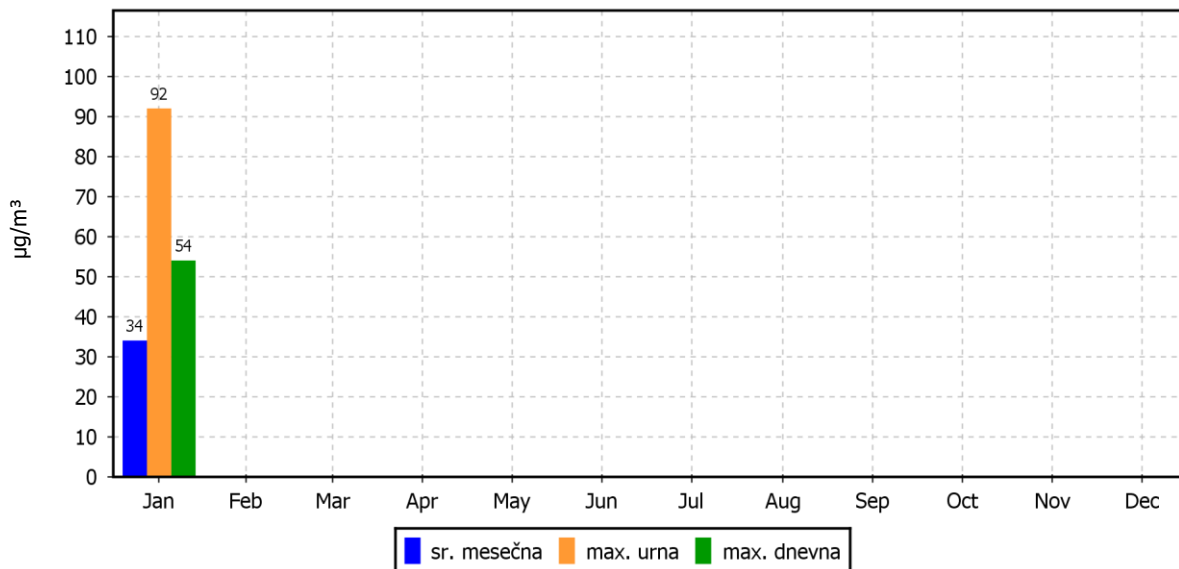
01.01.2022 do 01.02.2022



KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

Zadobrova

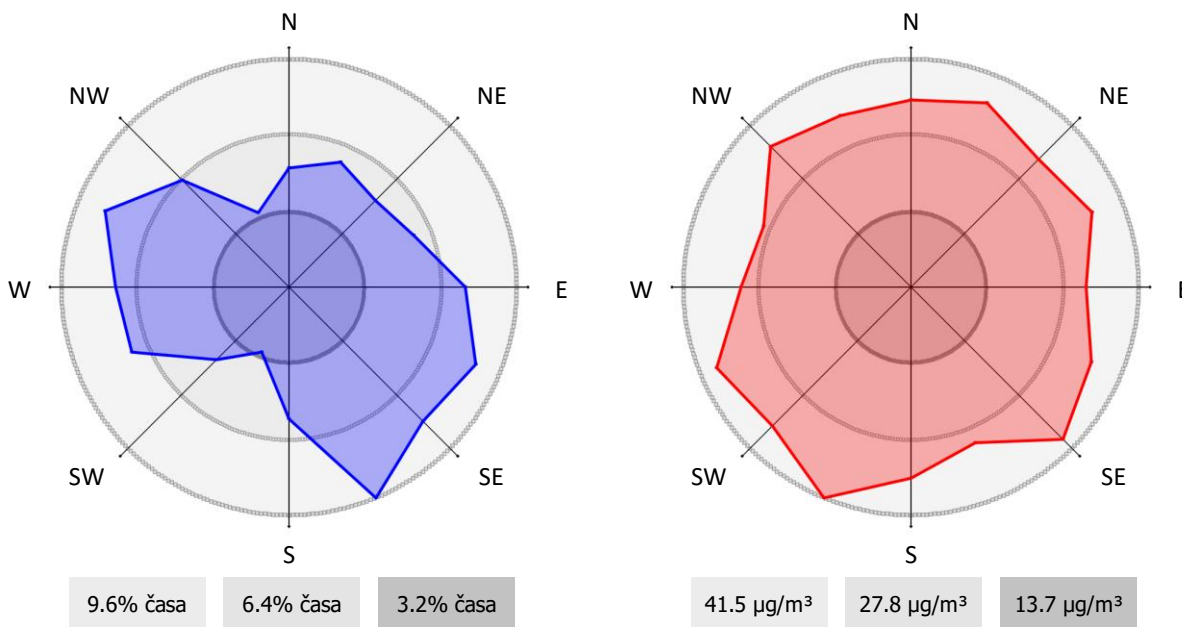
01.01.2022 do 01.01.2023



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2022 do 01.02.2022



2.2 METEOROLOŠKE MERITVE

2.2.1 Pregled temperature in relativne vlage v zraku - Zadobrova

Postaja: Zadobrova
 Obdobje meritev: 01.01.2022 do 01.02.2022

	TEMPERATURA		RELATIVNA VLAGA	
Razpoložljivih urnih podatkov	740	99%	743	100%
Maksimalna urna vrednost	14 °C	30.01.2022 16:00:00	96%	02.01.2022 10:00:00
Maksimalna dnevna vrednost	8 °C	05.01.2022	96%	01.01.2022
Minimalna urna vrednost	-9 °C	13.01.2022 07:00:00	22%	28.01.2022 16:00:00
Minimalna dnevna vrednost	-4 °C	08.01.2022	62%	28.01.2022
Srednja vrednost v obdobju	0 °C		81%	

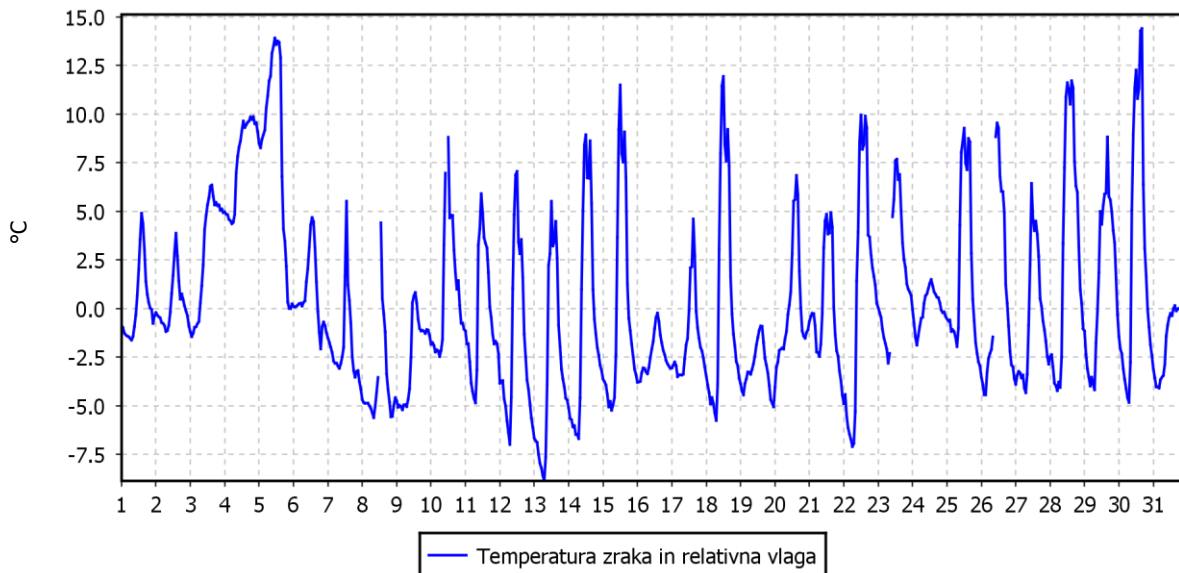
TEMPERATURA	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
-50.0 do 0.0 °C	434	59	12	39
0.0 do 3.0 °C	110	15	17	55
3.0 do 6.0 °C	96	13	0	0
6.0 do 9.0 °C	52	7	2	6
9.0 do 12.0 °C	38	5	0	0
12.0 do 15.0 °C	10	1	0	0
15.0 do 18.0 °C	0	0	0	0
18.0 do 21.0 °C	0	0	0	0
21.0 do 24.0 °C	0	0	0	0
24.0 do 27.0 °C	0	0	0	0
27.0 do 30.0 °C	0	0	0	0
30.0 do 50.0 °C	0	0	0	0
Skupaj	740	100	31	100

REL. VLAŽNOST	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 20.0 %	0	0	0	0
20.0 do 30.0 %	3	0	0	0
30.0 do 40.0 %	13	2	0	0
40.0 do 50.0 %	39	5	0	0
50.0 do 60.0 %	56	8	0	0
60.0 do 70.0 %	53	7	3	10
70.0 do 80.0 %	95	13	12	39
80.0 do 90.0 %	177	24	9	29
90.0 do 100.0 %	307	41	7	23
Skupaj	743	100	31	100

URNE VREDNOSTI - Temperatura zraka

Zadobrova

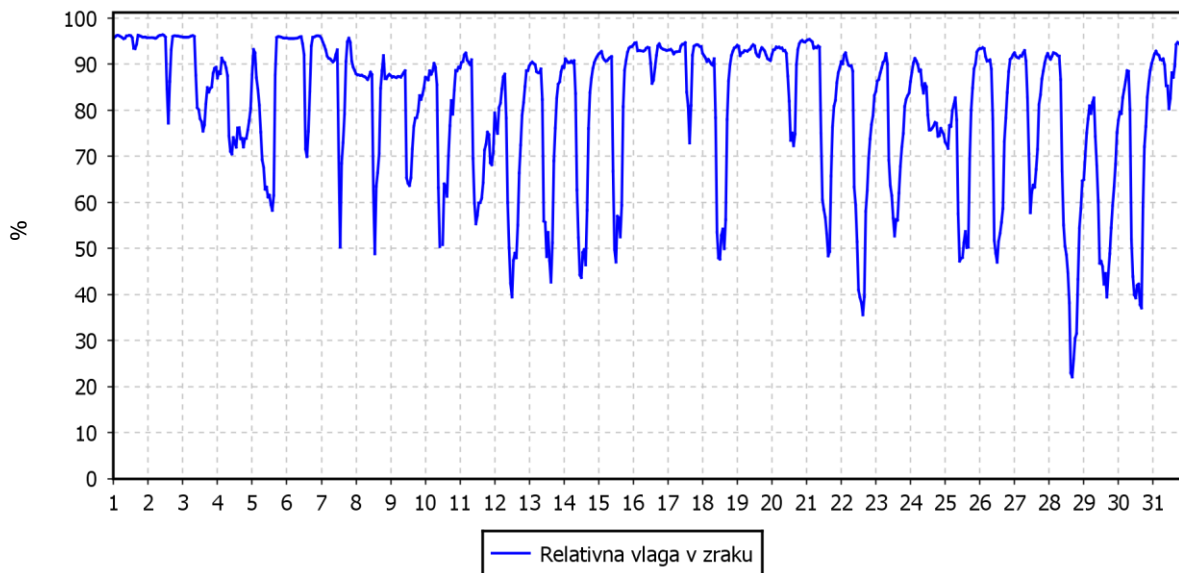
01.01.2022 do 01.02.2022



URNE VREDNOSTI - Relativna vlaga v zraku

Zadobrova

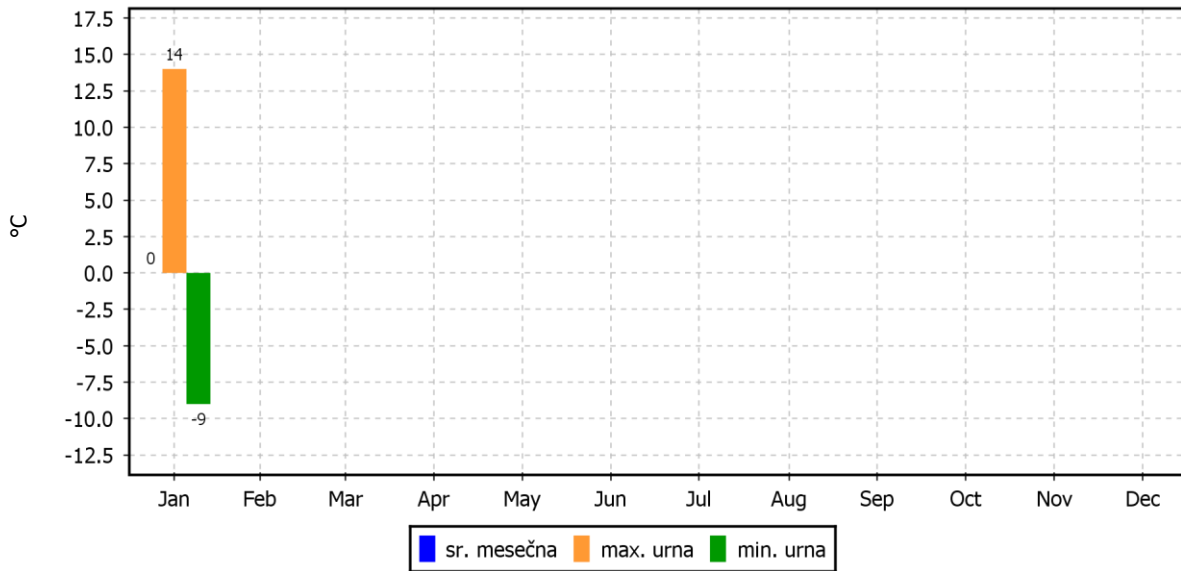
01.01.2022 do 01.02.2022



TEMPERATURA ZRAKA

Zadobrova

01.01.2022 do 01.01.2023



2.2.2 Pregled hitrosti in smeri vetra - Zadobrova

Postaja: Zadobrova
 Obdobje meritev: 01.01.2022 do 01.02.2022

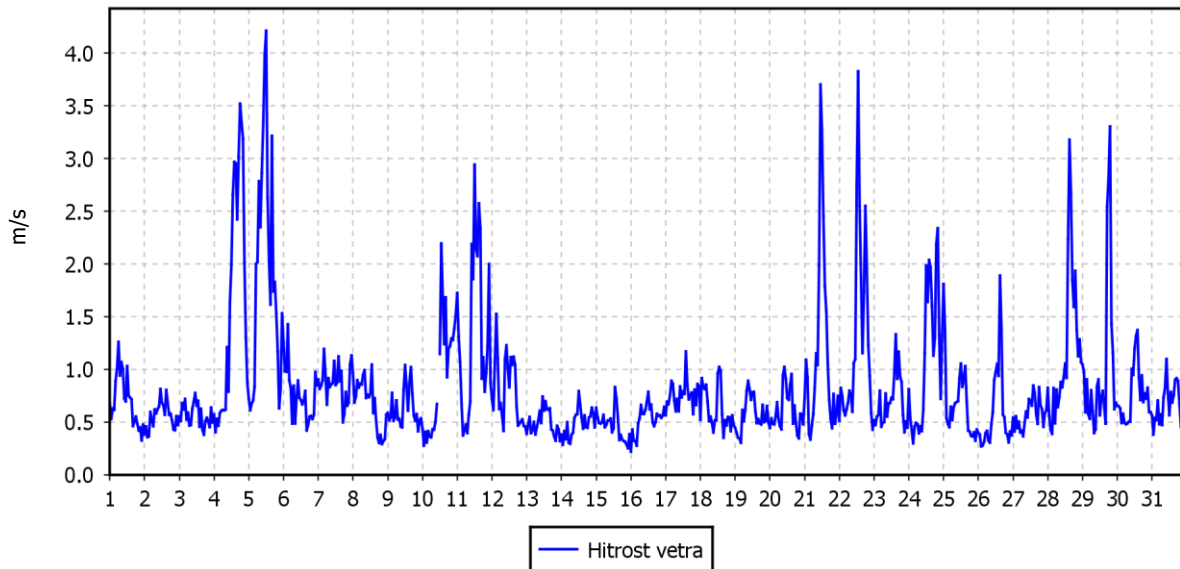
Razpoložljivih urnih podatkov:	743	100%
Maksimalna urna hitrost:	4 m/s	05.01.2022 12:00:00
Minimalna urna hitrost:	0 m/s	16.01.2022 00:00:00
Srednja hitrost v obdobju:	1 m/s	
Brezvetrje (0,0-0,1 m/s):	0	

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	9	12	12	3	0	0	1	0	0	0	37	50
NNE	0	7	8	17	9	0	1	0	0	0	0	42	57
NE	0	1	18	17	1	1	0	0	0	0	0	38	51
ENE	0	9	13	16	4	0	0	0	0	0	0	42	57
E	0	11	16	17	10	1	0	0	0	0	0	55	74
ESE	0	23	27	7	3	3	0	0	0	0	0	63	85
SE	0	24	23	9	1	1	1	0	0	0	0	59	79
SSE	0	21	12	11	9	7	9	2	0	0	0	71	96
S	0	18	10	5	2	4	2	0	0	0	0	41	55
SSW	0	9	8	3	2	0	0	0	0	0	0	22	30
SW	0	7	10	2	3	1	6	3	0	0	0	32	43
WSW	0	14	16	14	4	1	2	2	0	0	0	53	71
W	0	13	13	9	6	3	6	4	0	0	0	54	73
WNW	0	12	17	17	10	5	1	0	0	0	0	62	83
NW	0	14	15	9	7	2	0	0	0	0	0	47	63
NNW	0	8	8	6	0	1	1	1	0	0	0	25	34
SKUPAJ	0	200	226	171	74	30	29	13	0	0	0	743	1000

URNE VREDNOSTI - Hitrost vetra

Zadobrova

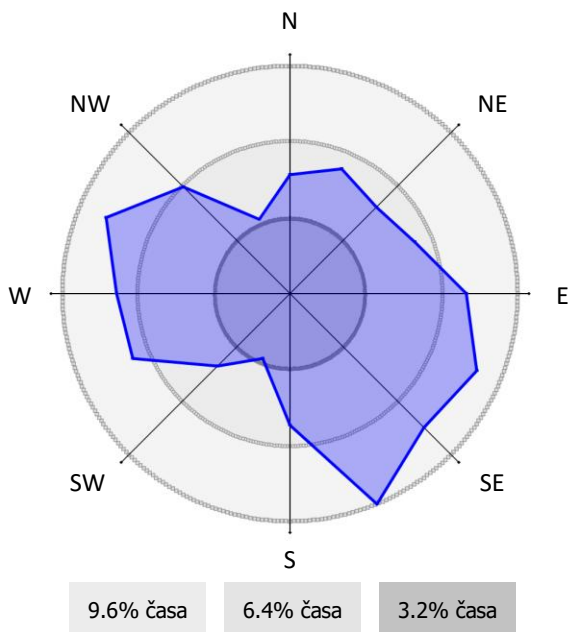
01.01.2022 do 01.02.2022



ROŽA VETROV

Zadobrova

01.01.2022 do 01.02.2022



3. INFORMATIVNI REZULTATI MERITEV ARSO - BEŽIGRAD

3.1 MERITVE KAKOVOSTI ZRAKA

3.1.1 Pregled koncentracij v zraku: NO₂ – ARSO, Ljubljana - Bežigrad

Obdobje meritev: 01.01.2022 do 01.02.2022

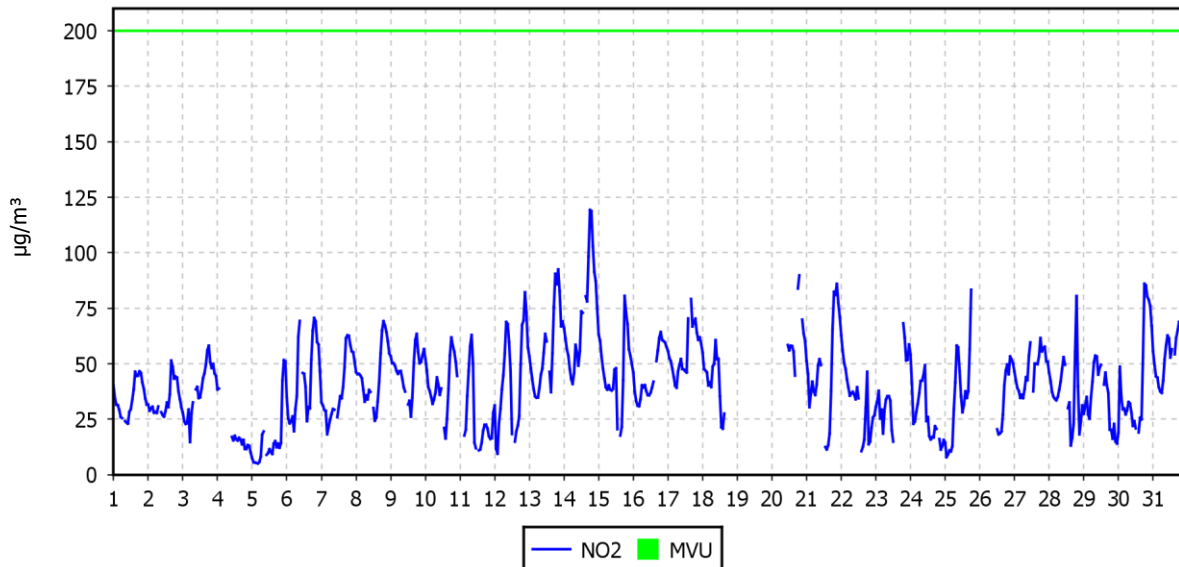
Razpoložljivih urnih podatkov:	641	86%
Maksimalna urna koncentracija:	119 µg/m ³	14.01.2022 19:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	71 µg/m ³	14.01.2022
Minimalna dnevna koncentracija:	16 µg/m ³	04.01.2022
Srednja koncentracija v obdobju:	41 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 200 µg/m ³ :	0	
Št. intervalov 3 zaporednih ur nad AV 400 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	84 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	40 µg/m ³	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 5.0 µg/m ³	0	0	0	0
5.0 do 10.0 µg/m ³	14	2	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	38	6	0	0
15.0 do 20.0 µg/m ³	39	6	2	7
20.0 do 25.0 µg/m ³	41	6	0	0
25.0 do 30.0 µg/m ³	54	8	2	7
30.0 do 35.0 µg/m ³	61	10	5	19
35.0 do 40.0 µg/m ³	78	12	4	15
40.0 do 45.0 µg/m ³	52	8	4	15
45.0 do 50.0 µg/m ³	72	11	6	22
50.0 do 60.0 µg/m ³	98	15	3	11
60.0 do 80.0 µg/m ³	71	11	1	4
80.0 do 100.0 µg/m ³	20	3	0	0
100.0 do 120.0 µg/m ³	3	0	0	0
120.0 do 140.0 µg/m ³	0	0	0	0
140.0 do 160.0 µg/m ³	0	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m ³	0	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	0	0	0	0
200.0 do 250.0 µg/m ³	0	0	0	0
250.0 do 300.0 µg/m ³	0	0	0	0
300.0 do 400.0 µg/m ³	0	0	0	0
400.0 do 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	641	100	27	100

URNE KONCENTRACIJE - NO₂

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

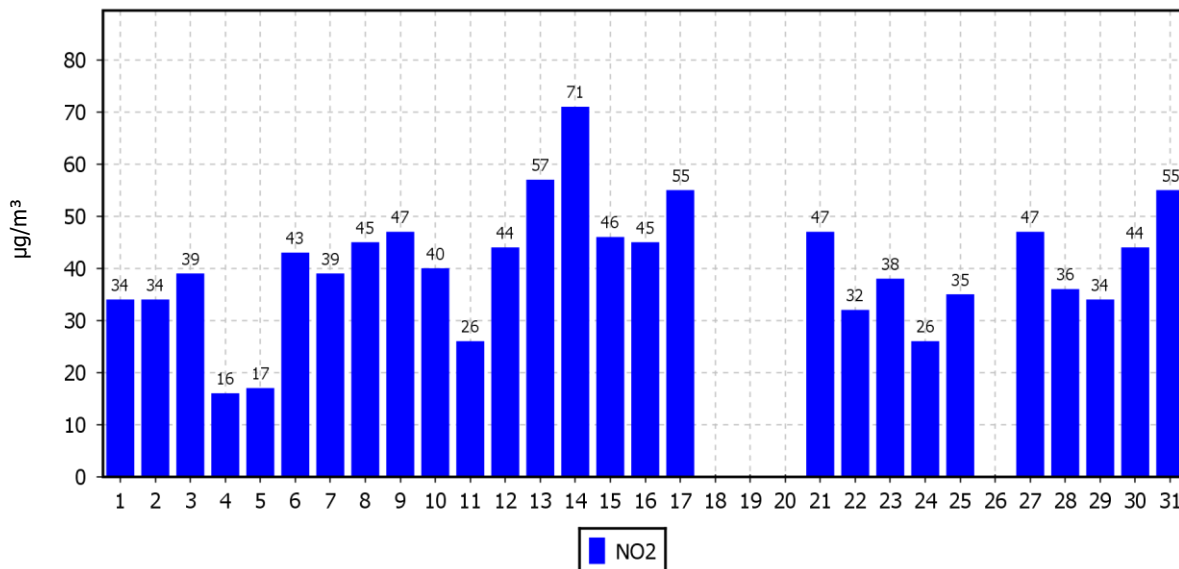
01.01.2022 do 01.02.2022



DNEVNE KONCENTRACIJE - NO₂

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

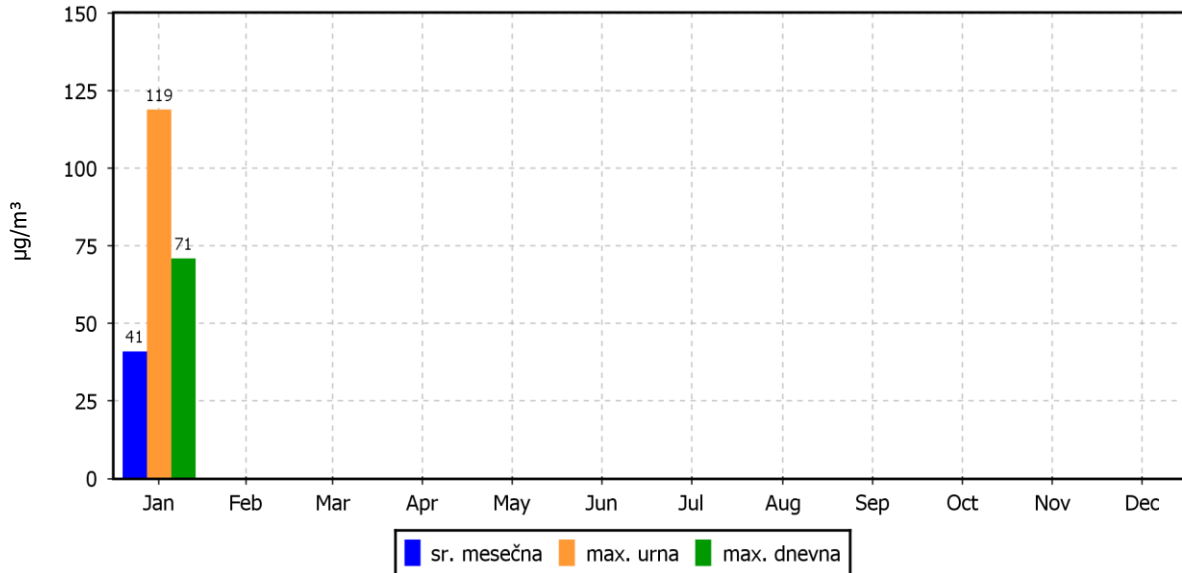
01.01.2022 do 01.02.2022



KONCENTRACIJE - NO₂

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

01.01.2022 do 01.01.2023



3.1.3 Pregled koncentracij v zraku: NO_x – ARSO, Ljubljana - Bežigrad

Obdobje meritev: 01.01.2022 do 01.02.2022

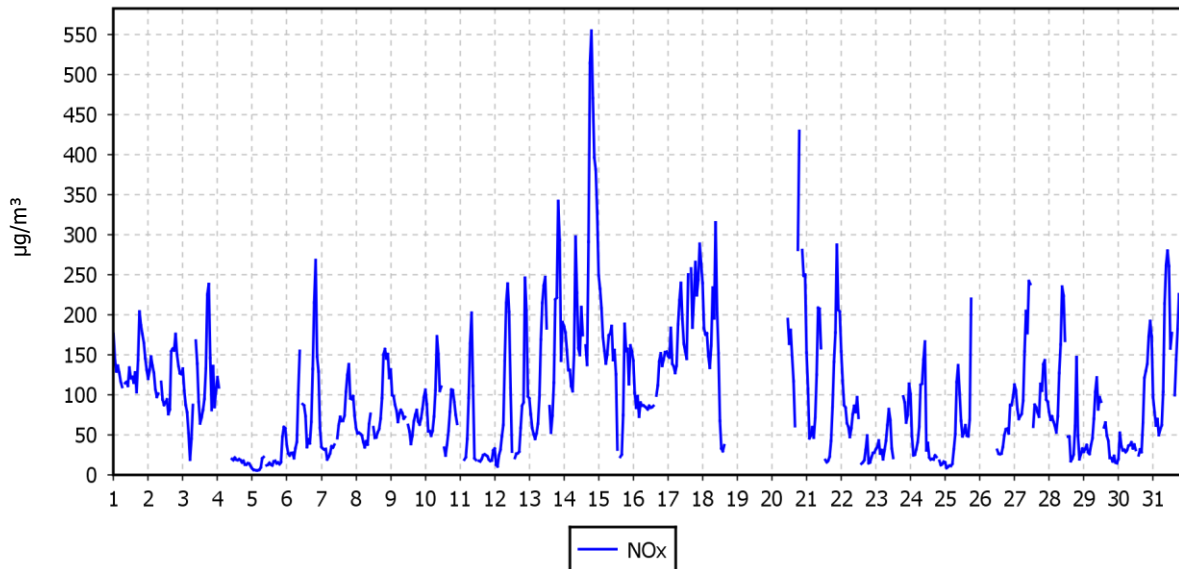
Razpoložljivih urnih podatkov:	641	86%
Maksimalna urna koncentracija:	554 µg/m ³	14.01.2022 20:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	246 µg/m ³	14.01.2022
Minimalna dnevna koncentracija:	19 µg/m ³	05.01.2022
Srednja koncentracija v obdobju:	98 µg/m ³	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	287 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	80 µg/m ³	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 5.0 µg/m ³	0	0	0	0
5.0 do 10.0 µg/m ³	9	1	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	23	4	0	0
15.0 do 20.0 µg/m ³	41	6	1	4
20.0 do 25.0 µg/m ³	28	4	1	4
25.0 do 30.0 µg/m ³	23	4	0	0
30.0 do 35.0 µg/m ³	34	5	0	0
35.0 do 40.0 µg/m ³	15	2	0	0
40.0 do 45.0 µg/m ³	13	2	1	4
45.0 do 50.0 µg/m ³	24	4	2	7
50.0 do 60.0 µg/m ³	35	5	2	7
60.0 do 80.0 µg/m ³	69	11	6	22
80.0 do 100.0 µg/m ³	71	11	3	11
100.0 do 120.0 µg/m ³	47	7	4	15
120.0 do 140.0 µg/m ³	44	7	2	7
140.0 do 160.0 µg/m ³	52	8	3	11
160.0 do 180.0 µg/m ³	28	4	0	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	18	3	0	0
200.0 do 250.0 µg/m ³	43	7	2	7
250.0 do 300.0 µg/m ³	15	2	0	0
300.0 do 400.0 µg/m ³	5	1	0	0
400.0 do 9999.0 µg/m ³	4	1	0	0
Skupaj	641	100	27	100

URNE KONCENTRACIJE - NO_x

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

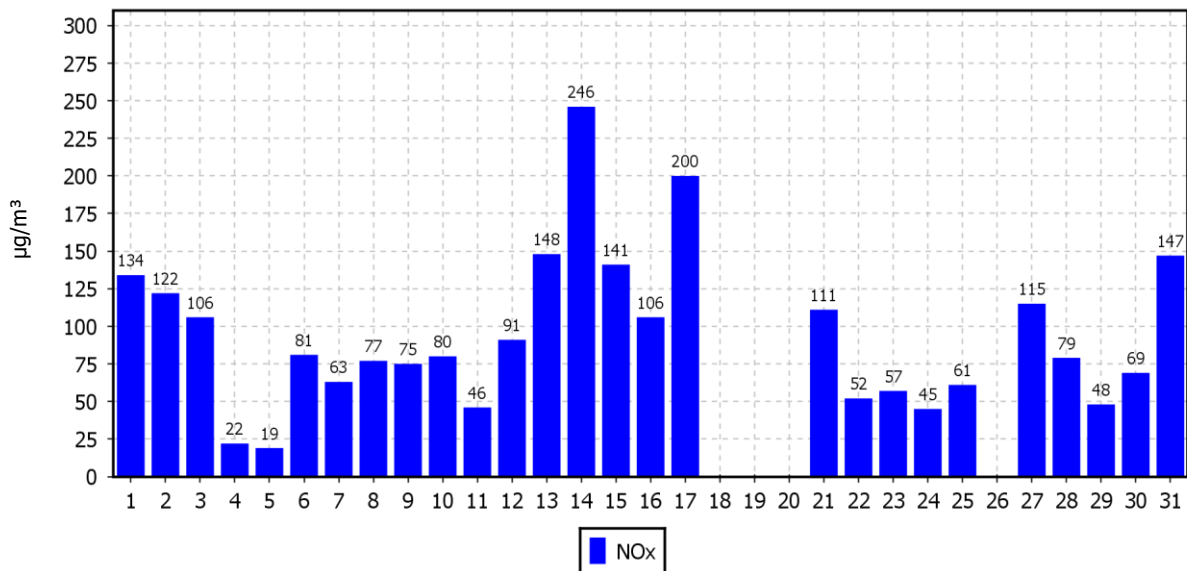
01.01.2022 do 01.02.2022



DNEVNE KONCENTRACIJE - NO_x

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

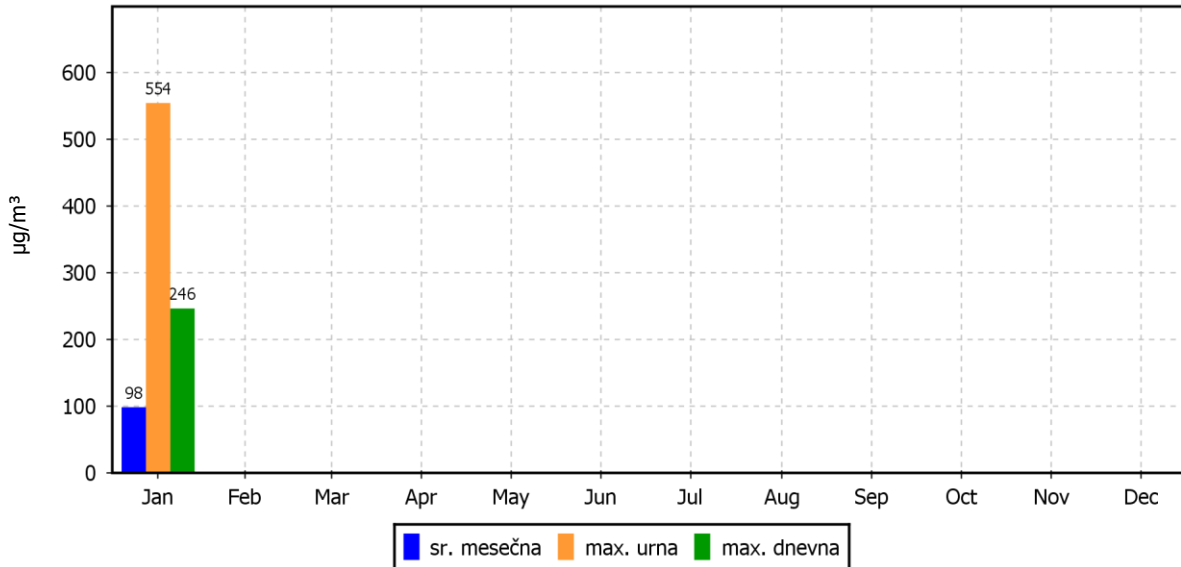
01.01.2022 do 01.02.2022



KONCENTRACIJE - NO_x

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

01.01.2022 do 01.01.2023



3.1.4 Pregled koncentracij v zraku: O₃ – ARSO, Ljubljana - Bežigrad

Obdobje meritev: 01.01.2022 do 01.02.2022

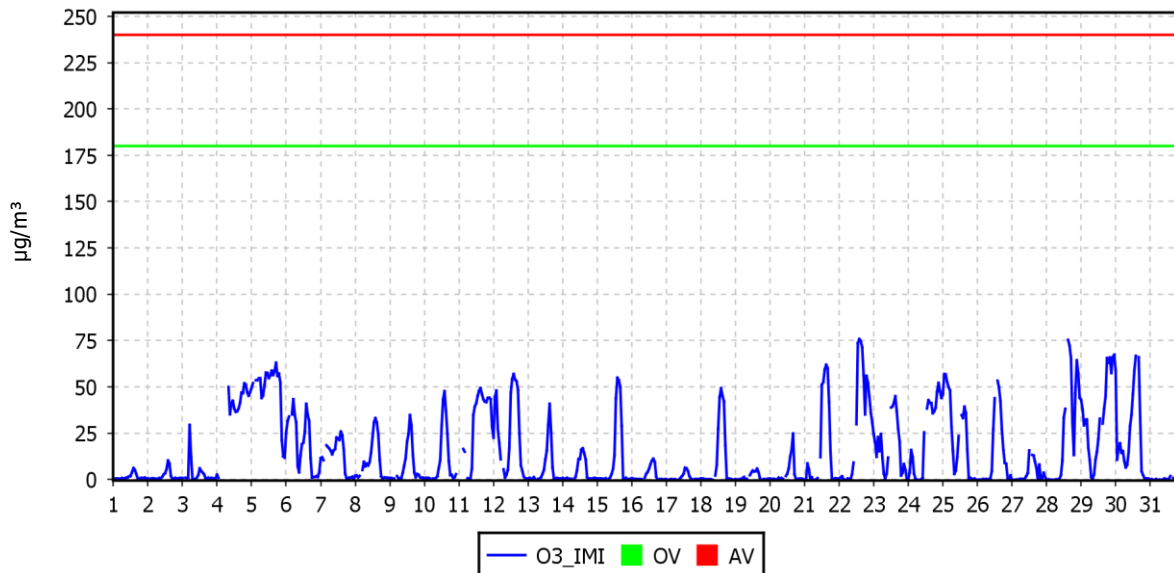
Razpoložljivih urnih podatkov:	705	95%
Maksimalna urna koncentracija:	76 µg/m ³	22.01.2022 15:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	48 µg/m ³	05.01.2022
Minimalna dnevna koncentracija:	0 µg/m ³	31.01.2022
Srednja koncentracija v obdobju:	14 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad OV 180 µg/m ³ :	0	
- nad AV 240 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	63 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	11 µg/m ³	
AOT40:		obdobje
- mesečna vrednost	0 (µg/m ³).h	1.1. do 1.2.
- varstvo rastlin	0 (µg/m ³).h	1.5. do 1.8.
- varstvo gozdov	0 (µg/m ³).h	1.4. do 1.10.
Dnevna 8-urna vrednost:		
- število primerov nad 120 µg/m ³ :	0	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 20.0 µg/m ³	434	62	22	71
20.0 do 40.0 µg/m ³	84	12	7	23
40.0 do 65.0 µg/m ³	103	15	2	6
65.0 do 80.0 µg/m ³	13	2	0	0
80.0 do 100.0 µg/m ³	0	0	0	0
100.0 do 120.0 µg/m ³	0	0	0	0
120.0 do 130.0 µg/m ³	0	0	0	0
130.0 do 150.0 µg/m ³	0	0	0	0
150.0 do 160.0 µg/m ³	0	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m ³	0	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	0	0	0	0
200.0 do 220.0 µg/m ³	0	0	0	0
220.0 do 240.0 µg/m ³	0	0	0	0
240.0 do 260.0 µg/m ³	0	0	0	0
260.0 do 280.0 µg/m ³	0	0	0	0
280.0 do 300.0 µg/m ³	0	0	0	0
300.0 do 320.0 µg/m ³	0	0	0	0
320.0 do 340.0 µg/m ³	0	0	0	0
340.0 do 360.0 µg/m ³	0	0	0	0
360.0 do 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	634	90	31	100

URNE KONCENTRACIJE - O₃

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

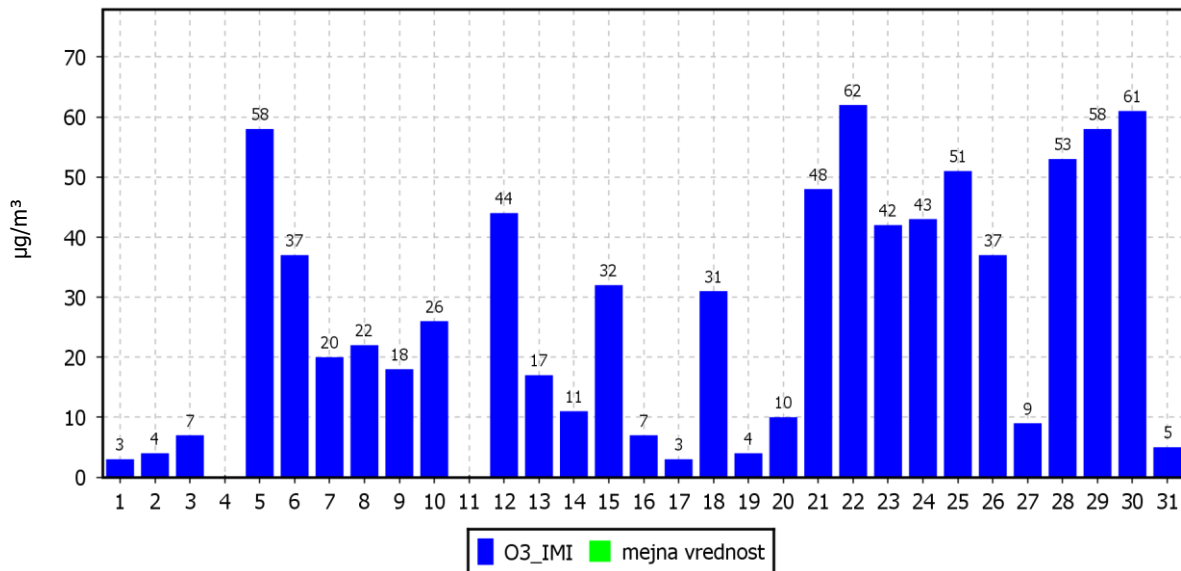
01.01.2022 do 01.02.2022



DNEVNE 8-URNE SREDNJE VREDNOSTI O₃

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

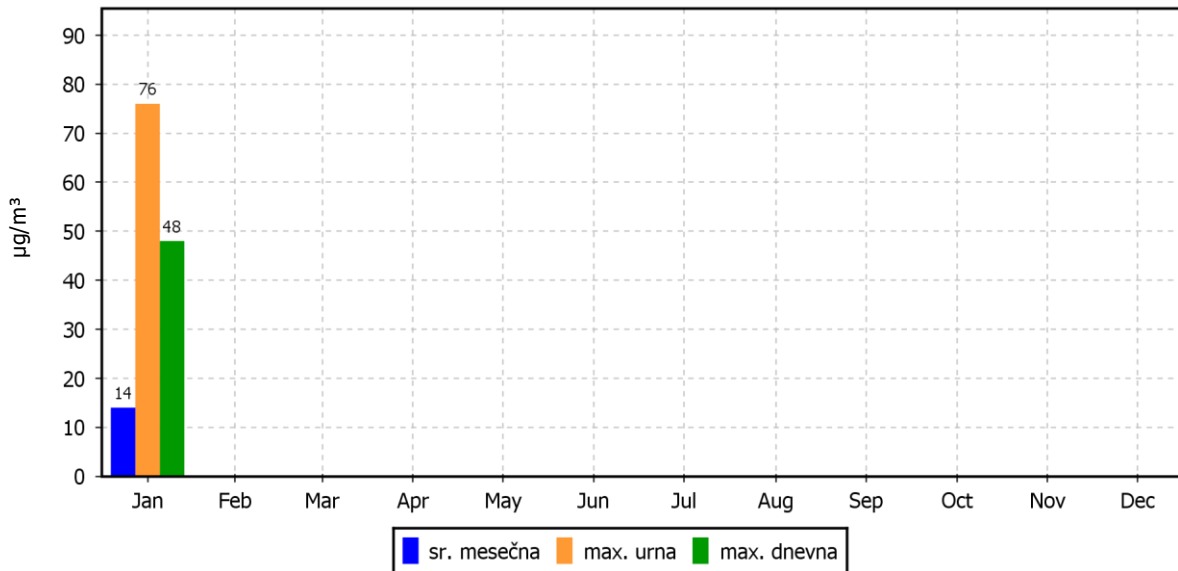
01.01.2022 do 01.02.2022



KONCENTRACIJE - O₃

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

01.01.2022 do 01.01.2023



3.1.5 Pregled koncentracij v zraku: PM₁₀ – ARSO, Ljubljana - Bežigrad

Obdobje meritev: 01.01.2022 do 01.02.2022

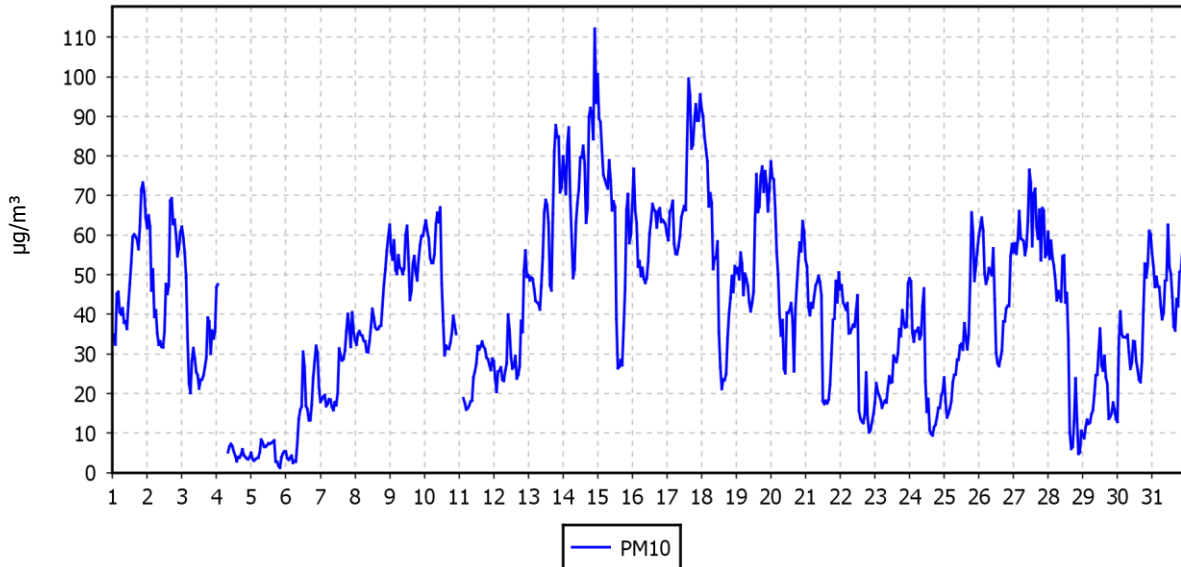
Razpoložljivih urnih podatkov:	735	99%
Maksimalna urna koncentracija:	112 µg/m ³	14.01.2022 23:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	78 µg/m ³	14.01.2022
Minimalna dnevna koncentracija:	5 µg/m ³	05.01.2022
Srednja koncentracija v obdobju:	41 µg/m ³	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad MVD 50 µg/m ³ :	10	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	89 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	39 µg/m ³	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 5.0 µg/m ³	29	4	0	0
5.0 do 10.0 µg/m ³	28	4	2	6
10.0 do 15.0 µg/m ³	31	4	0	0
15.0 do 20.0 µg/m ³	50	7	2	6
20.0 do 25.0 µg/m ³	42	6	0	0
25.0 do 30.0 µg/m ³	54	7	5	16
30.0 do 35.0 µg/m ³	63	9	4	13
35.0 do 40.0 µg/m ³	61	8	3	10
40.0 do 45.0 µg/m ³	55	7	0	0
45.0 do 50.0 µg/m ³	62	8	4	13
50.0 do 60.0 µg/m ³	108	15	5	16
60.0 do 80.0 µg/m ³	121	16	6	19
80.0 do 100.0 µg/m ³	29	4	0	0
100.0 do 120.0 µg/m ³	2	0	0	0
120.0 do 140.0 µg/m ³	0	0	0	0
140.0 do 160.0 µg/m ³	0	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m ³	0	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	0	0	0	0
200.0 do 250.0 µg/m ³	0	0	0	0
250.0 do 300.0 µg/m ³	0	0	0	0
300.0 do 400.0 µg/m ³	0	0	0	0
400.0 do 500.0 µg/m ³	0	0	0	0
500.0 do 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	735	100	31	100

URNE KONCENTRACIJE - PM₁₀

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

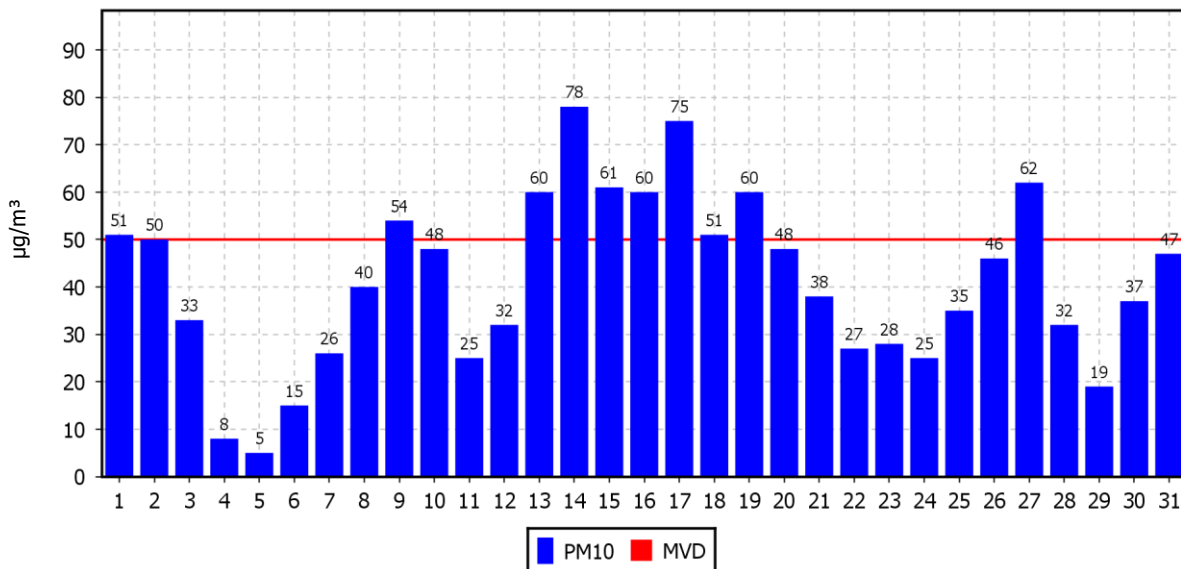
01.01.2022 do 01.02.2022



DNEVNE KONCENTRACIJE - PM₁₀

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

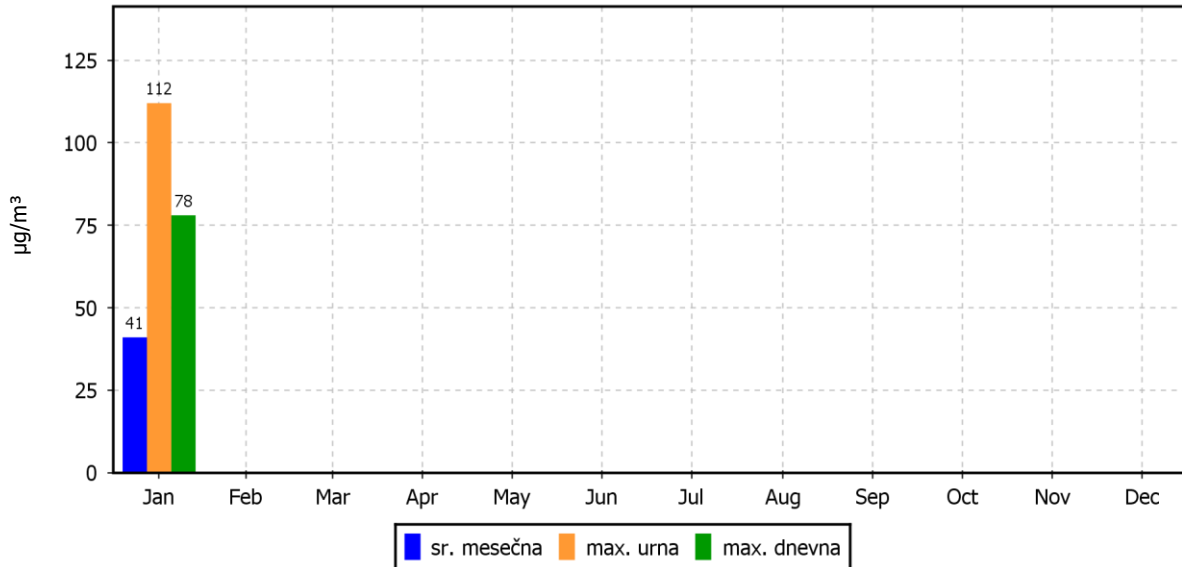
01.01.2022 do 01.02.2022



KONCENTRACIJE - PM₁₀

ARSO (Ljubljana-Bežigrad)

01.01.2022 do 01.01.2023



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 januar 2022 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 januarju 2022 je bilo izmerjeno 99% pravih rezultatov urnih koncentracij SO_2 in 93% pravih vrednosti NO_2/NO_x , 95% pravih vrednosti O_3 in 100% pravih rezultatov urnih koncentracij PM_{10} . Rezultati sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih podatkov merjenih parametrov monitoringa kakovosti zunanjega zraka podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. Naprava TE-TOL leži v smeri SW.

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 $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dne 19.01.2022 ob 12:00), maksimalna dnevna koncentracija je bila $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, srednja mesečna koncentracija pa je znašala $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Do onesnaženje z SO_2 je prišlo iz vseh smeri enakomerno.

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 $79 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dne 06.01.2022 ob 08:00), maksimalna dnevna koncentracija je bila $57 \mu\text{g}/\text{m}^3$, srednja mesečna koncentracija je znašala $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Do onesnaženje z NO_2 je prišlo iz vseh smeri enakomerno.

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 $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dne 05.01.2022 ob 18:00), maksimalna dnevna koncentracija je bila $37 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Srednja mesečna koncentracija je znašala $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ozon je v največji meri prihajal iz smeri jugo-zahod, jugo-vzhod in severo-vzhodne smeri.

Dnevna mejna vrednost PM_{10} ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) je bila presežena (1-krat). Maksimalna urna koncentracija delcev PM_{10} na lokaciji Zadobrova je znašala $92 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dne 18.01.2022 ob 10:00). Maksimalna dnevna koncentracija je znašala $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$, srednja mesečna koncentracija pa je znašala $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Do presegevanja dnevne mejne vrednosti v mesecu januarje je prišlo 1 krat. Do onesnaženja je prišlo iz vseh smeri enakomerno.

Na lokaciji Zadobrova se je dnevna temperatura zunanjega zraka gibala med $-4 \text{ }^\circ\text{C}$ (08.01.2022) in $8 \text{ }^\circ\text{C}$ (05.01.2022), srednja vrednost temperature v obdobju pa je bila $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Veter je pihal s srednjo hitrostjo 1 m/s . Najpogosteje je veter pihal iz zahoda proti jugo-vzhodu.

- Bežigrad

Razpoložljivost podatkov merilnikov na merilnem mestu ARSO je bila 86% za meritve NO₂/NO_x, 95% za meritve O₃ ter 99% za meritve PM₁₀. Merilnitve SO₂ se na tem mernem mestu ne izvajajo.

Maksimalna urna koncentracija NO₂ je znašala 119 µg/m³, maksimalna dnevna koncentracija 71 µg/m³. Srednja mesečna koncentracija je znašala 41 µg/m³. Maksimalna urna koncentracija O₃ je znašala 76 µg/m³. Maksimalna dnevna koncentracija je bila izmerjena 48 µg/m³, srednja mesečna koncentracija pa je znašala 14 µg/m³. Dnevna mejna vrednost prašnih delcev PM₁₀ (50 µg/m³) je v tem mesecu bila presežena 10-krat. Maksimalna urna koncentracija delcev je znašala 112 µg/m³, maksimalna dnevna koncentracija pa 78 µg/m³. Srednja mesečna koncentracija je znašala 41 µg/m³.

Temperaturni obrat, ki se je nato zgodil z 12. na 13. januar, je prinesel najhladnejše temperature te zime. Na Kočevskem se je ohladilo na -14 °C, v Logatcu so zabeležili -13,7 °C, Ravne na Koroškem -10,4 °C, v Murski Soboti -6 °C, v Ljubljani in Mariboru -7 °C in Celju -9 °C. Pod ledišče se je živo srebro spustilo tudi v večjem delu Primorske, malo nad ničlo je bilo le v Vipavski dolini in na Obali. V tem mesecu je v Sloveniji v nižinah zapadel zgolj 1 cm snega. Podobno skromen januar smo nazadnje imeli pred desetimi leti. Drugače pa je na severni strani Alp, kjer je v preteklih dneh marsikje zapadlo blizu 1 m snega. Obilno je zasnežilo tudi Grčijo in Turčijo, snežna odeja je prekrila celo nekatere otoke v Egejskem morju. Ponekod toliko snega niso beležili že več desetletij (vir: ARSO).

Število obolelih s COVID-19 v Sloveniji je ponovno začelo naraščati, doseženi so bili tudi rekordi v dnevnem številu okužb.



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
INŠTITUT ZA ELEKTROGOSPODARSTVO IN ELEKTROINDUSTRIJO

JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.

**MESEČNA ANALIZA REZULTATOV OBRATOVALNEGA MONITORINGA PADAVIN
NA OBMOČJU VREDNOSTENJA TE-TOL IN ENOTE TOŠ,
JANUAR 2022**

Oznaka dokumenta: 222228-IMI-9-1

Ljubljana, februar 2022



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
INŠTITUT ZA ELEKTROGOSPODARSTVO IN ELEKTROINDUSTRIJO

Oznaka dokumenta: 222228-IMI-9-1

JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.

**MESEČNA ANALIZA REZULTATOV OBRATOVALNEGA MONITORINGA PADAVIN,
NA OBMOČJU VREDNOSTENJA TE-TOL IN ENOTE TOŠ,
JANUAR 2022**

Ljubljana, februar 2022

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: 222228

Projekt: 222228-IMI: Obratovalni monitoring kakovosti zunanjega zraka

Vodje projekta: Jaroslav ŠKANTAR, univ. dipl. inž. el.
Damjan KOVAČIČ, dipl. san. inž.
mag. Maša DJURICA, univ. dipl. geogr.
Andrej Šišteršič, univ. dipl. inž. str..
Nina MIKLAVČIČ, dipl. inž. fiz.
Urška KUGOVNIK, univ. dipl. ecol.

Aktivnost: 222228-IMI-9

Naloga: 222228-IMI-9-1

Naslov: Mesečna analiza rezultatov obratovalnega monitoringa padavin na območju vrednotenja enote TE-TOL in enote TOŠ, januar 2022

Oznaka dokumenta: 222228-IMI-9-1

Datum izdelave: 15. februar 2022

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

Avtorji: Leonida MEHLE MATKO, dipl. inž. kem. tehol.
Tomaž ZAKŠEK, dipl. inž. kem. tehol.
Damjan KOVAČIČ, dipl. san. inž.
mag. Maša DJURICA, univ. dipl. geogr.
Nina MIKLAVČIČ, dipl. inž. fiz.
Urška KUGOVNIK, univ. dipl. ecol.
mag. Rudi VONČINA, univ. dipl. inž. el.

Vodja oddelka:

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



Elektroinštitut Milan Vidmar

KAZALO VSEBINE

1. UVOD	1
2. ZAKONSKE OSNOVE	3
3. MERILNA MREŽA IN LOKACIJA MERILNIH MEST	5
4. NABOR MERITEV, SKLADNOST MERILNE TEHNIKE IN KAKOVOST MERITEV	7
5. REZULTATI MERITEV	9
5.1 KAKOVOST PADAVIN IN KOLIČINA USEDLIN	10
5.1.1 <i>Kakovost padavin in količina usedlin – Za deponijo</i>	10
5.1.2 <i>Kakovost padavin in količina usedlin – Elektroinštitut Milan Vidmar</i>	16
5.1.3 <i>Kakovost padavin in količina usedlin – Zadobrova</i>	22
5.1.4 <i>Kakovost padavin in količina usedlin – Kočevje</i>	28
5.2 TEŽKE KOVINE V USEDLINAH.....	34
5.2.1 <i>Težke kovine v usedlinah – Za deponijo</i>	34
5.2.2 <i>Težke kovine v usedlinah – Elektroinštitut Milan Vidmar</i>	36
5.2.4 <i>Težke kovine v usedlinah – Zadobrova</i>	38
5.3 RAZŠIRJENA ANALIZA TEŽKIH KOVIN V USEDLINAH	41
5.3.1 <i>Razširjena analiza težkih kovin v usedlinah</i>	41
5.4 PAH IN Hg V USEDLINAH.....	42
5.4.1 <i>PAH in Hg v usedlinah – Zadobrova</i>	42
5.4.2 <i>PAH in Hg v usedlinah – Vnajarje</i>	42
6. SKLEP	43



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 SO₂, NO_x, CO in ogljikovodiki. Z njihovim usedanjem prihaja do zakisljevanja in evtrofikacije okolja.



Elektroinštitut Milan Vidmar

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_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- , NH_4^+ , K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , 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).



Elektroinštitut Milan Vidmar



Elektroinštitut Milan Vidmar

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 in enote TOŠ, se izvaja mesečno na treh lokacijah: Za deponijo, Elektroinštitut Milan Vidmar, Zadobrova ter na referenčni lokaciji Kočevje.



Elektroinštitut Milan Vidmar

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.



Elektroinštitut Milan Vidmar



5. REZULTATI MERITEV

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

Zaradi tehničnih težav analiza kovin ni obravnavana v tem poročilu. V naslednjem mesečnem poročilu bodo poleg tekočih mesečnih analiz kovin obravnavani tudi rezultati za mesec december 2021.

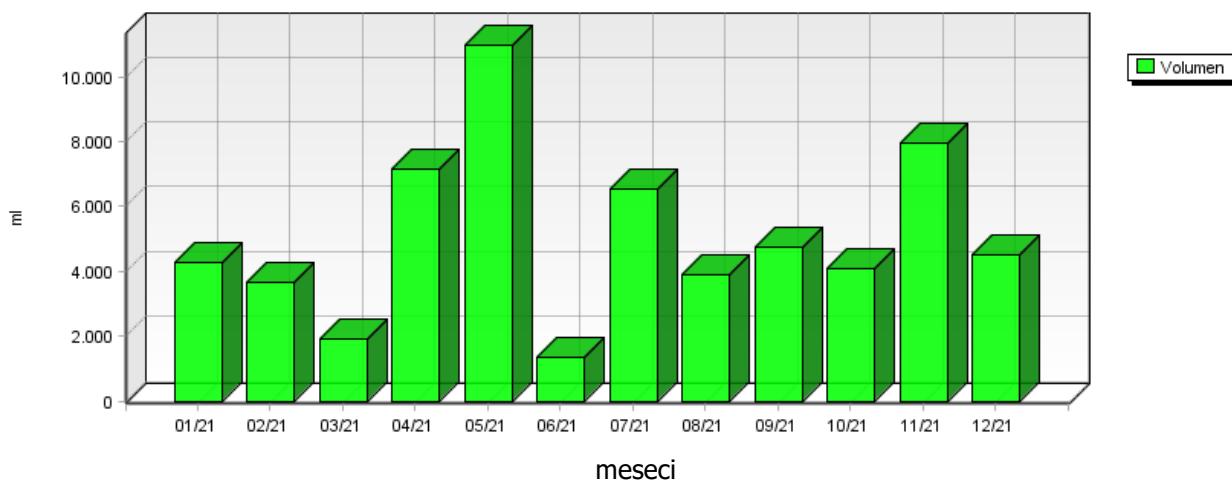
5.1 KAKOVOST PADAVIN IN KOLIČINA USEDLIN

5.1.1 Kakovost padavin in količina usedlin – Za deponijo

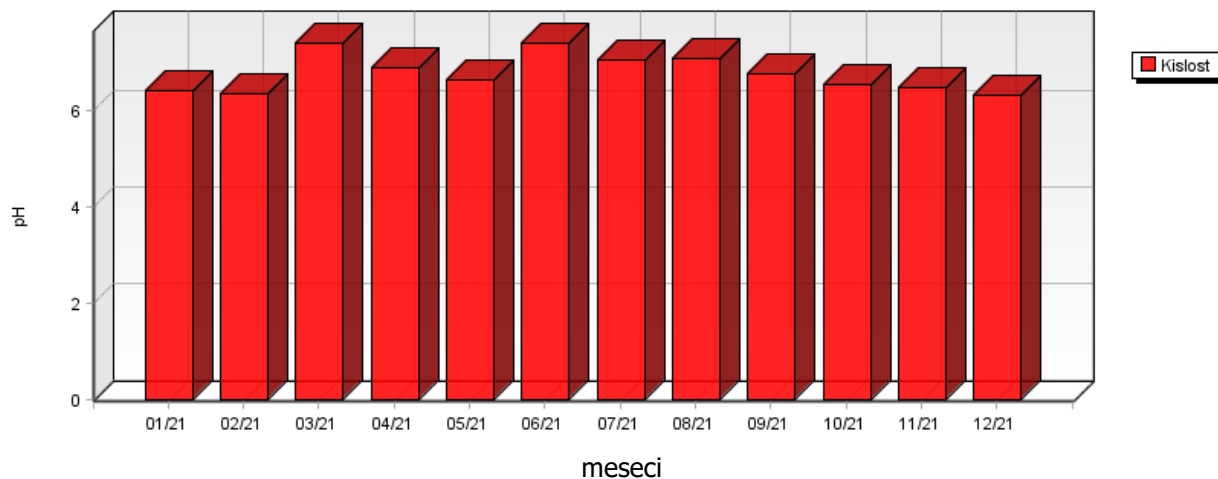
Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL
 Postaja: Za deponijo
 Obdobje meritev: 01.01.2021 do 01.01.2022

	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Volumen ml	4260	3640	1890	7170	11000	1330	6550	3880	4750	4100	7970	4500
Kislost pH	6.40	6.34	7.41	6.87	6.62	7.39	7.06	7.07	6.77	6.53	6.46	6.31
Prevodnost $\mu\text{S/cm}$	15.50	14.60	49.90	23.60	18.50	76.80	31.90	25.50	18.60	17.20	16.70	15.70

Za deponijo
VOLUMEN PADAVIN

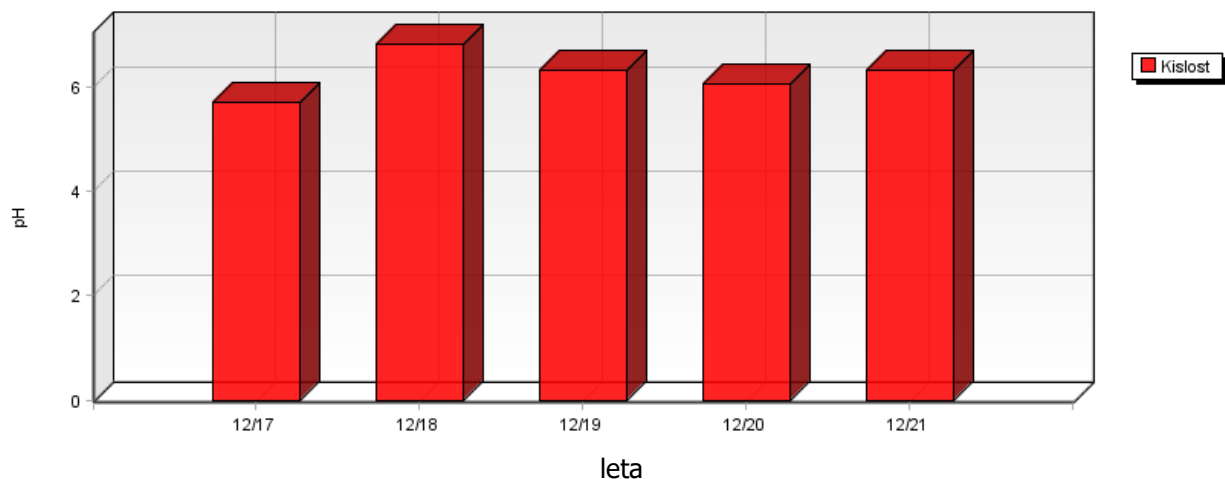


Za deponijo
KISLOST PADAVIN

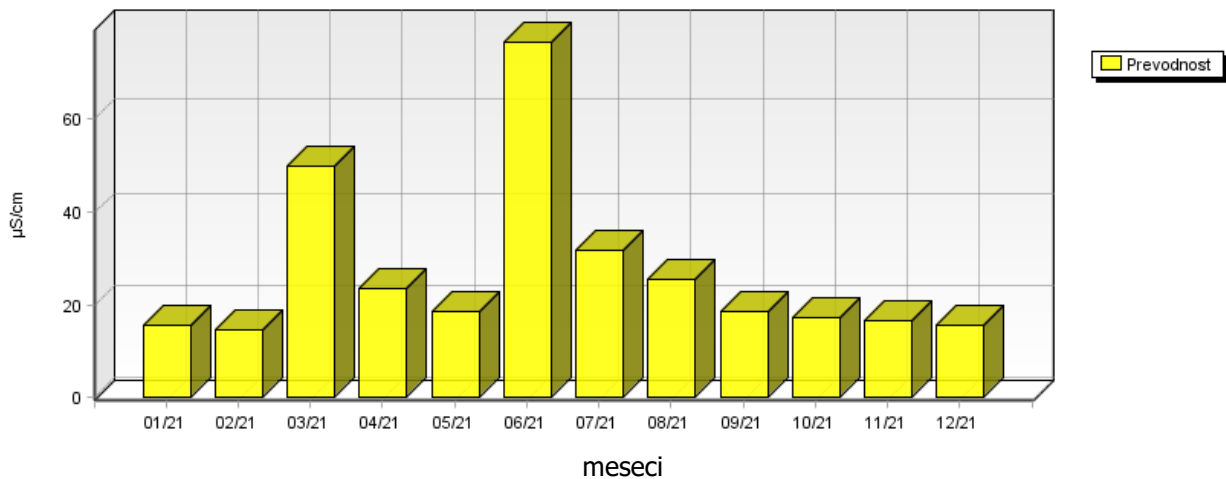


	12/17	12/18	12/19	12/20	12/21
Kislost pH	5.69	6.82	6.32	6.05	6.31

**Za deponijo
KISLOST PDAVIN**

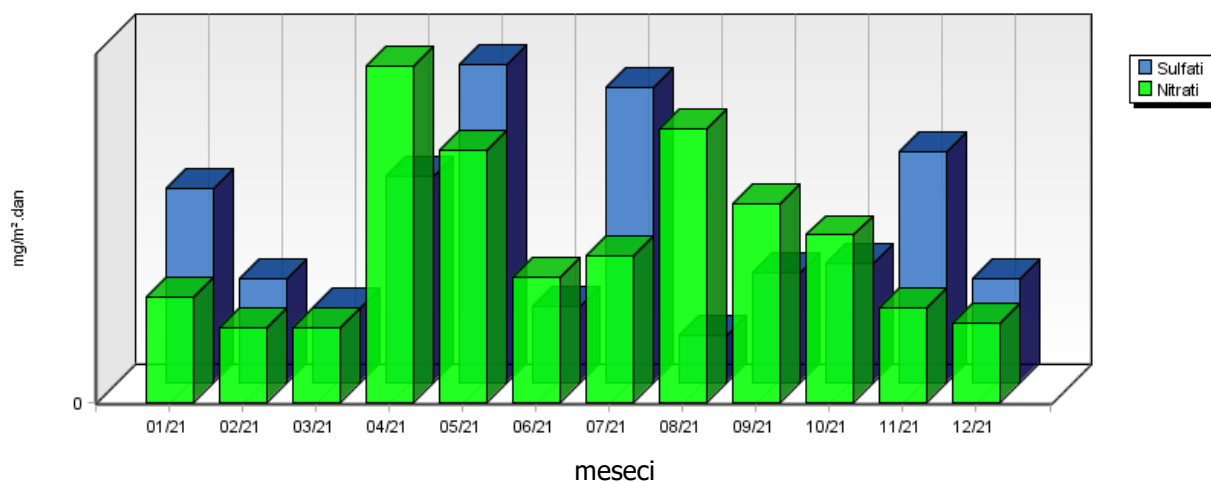


**Za deponijo
PREVODNOST PDAVIN**

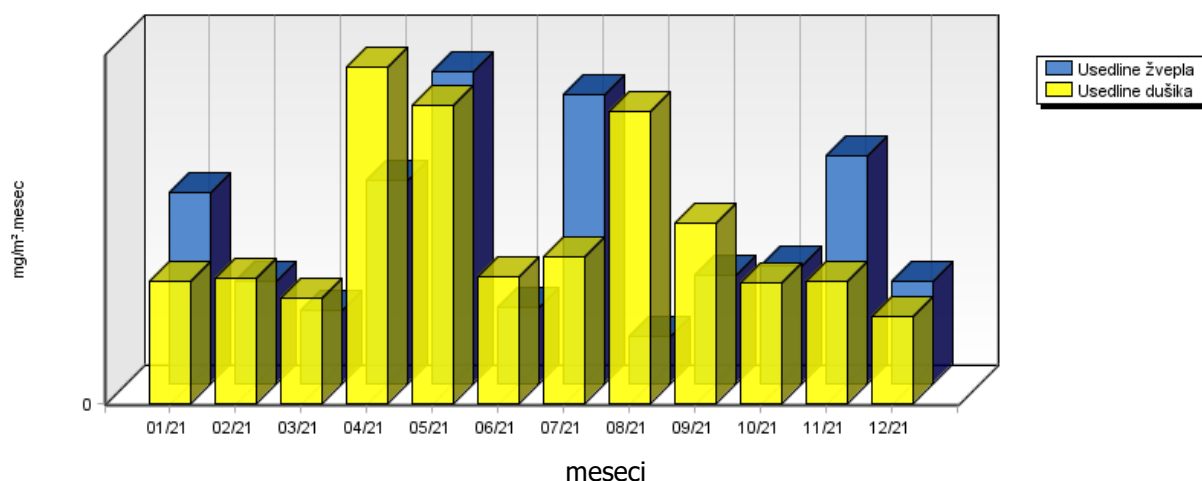


	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Nitrati mg/m ² .dan	6.02	4.25	4.29	19.33	14.42	7.20	8.36	15.65	11.35	9.61	5.41	4.55
Sulfati mg/m ² .dan	11.11	5.93	4.25	11.83	18.23	4.39	16.90	2.71	6.32	6.82	13.26	5.93
Usedline dušika mg/m ² .meseč	71.14	72.63	61.38	196.83	174.35	74.05	85.71	170.57	104.76	70.27	70.76	50.81
Usedline žvepla mg/m ² .meseč	111.08	59.32	42.48	118.31	182.26	43.89	169.02	27.14	63.22	68.21	132.60	59.28

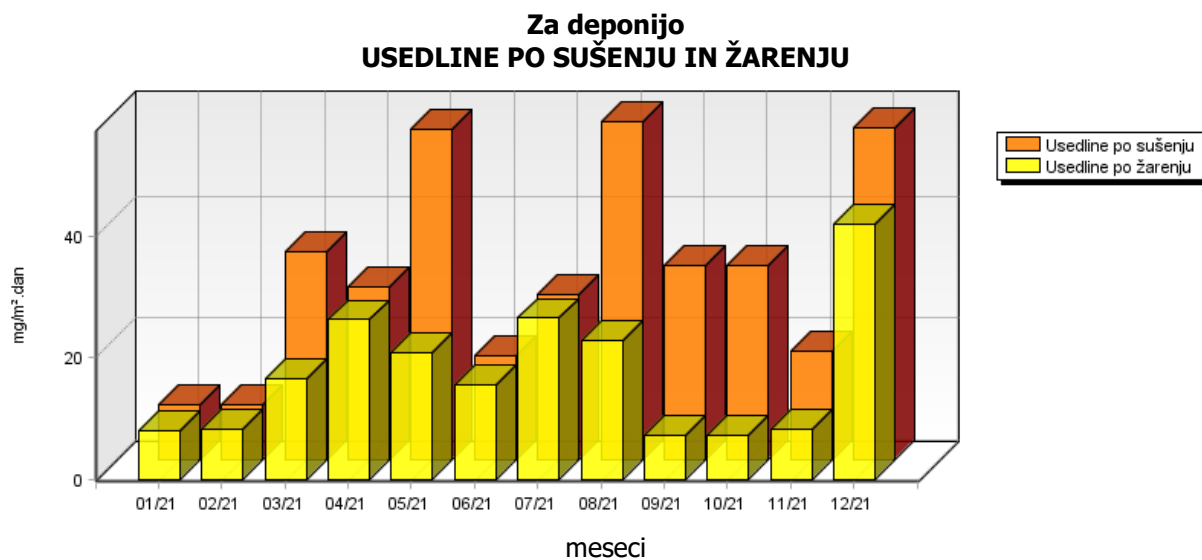
Za deponijo SULFATI IN NITRATI V PADAVINAH



Za deponijo USEDLINE DUŠIKA IN ŽVEPLA

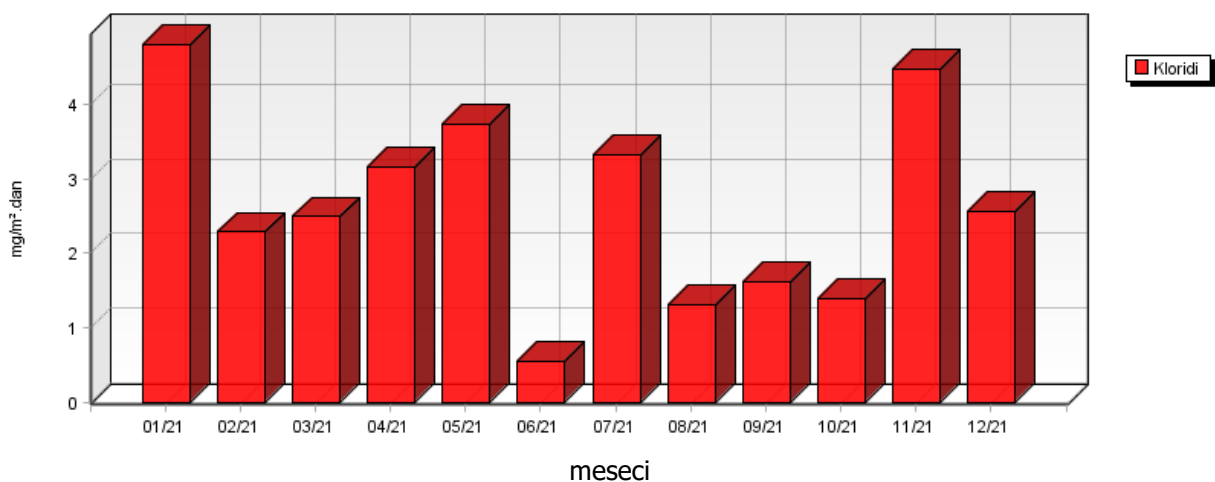


	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Usedline po sušenju mg/m ² .dan	8.96	8.90	34.16	28.55	54.16	16.98	27.23	55.41	31.98	31.98	17.83	54.50
Usedline po žarenju mg/m ² .dan	8.00	8.26	16.57	26.25	20.79	15.39	26.65	22.69	7.29	7.29	8.26	42.02

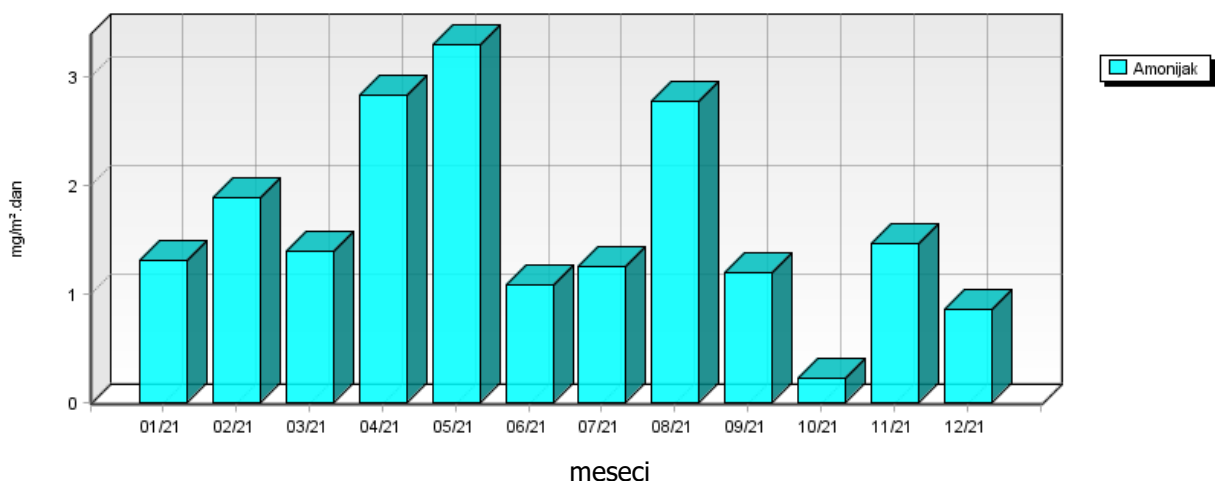


	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Kloridi mg/m ² .dan	4.80	2.30	2.50	3.16	3.73	0.54	3.34	1.32	1.61	1.39	4.49	2.57
Amonijak mg/m ² .dan	1.30	1.88	1.39	2.82	3.29	1.08	1.25	2.77	1.19	0.22	1.46	0.86
Kalcij mg/m ² .dan	0.41	0.88	0.55	1.39	3.20	0.45	1.27	0.56	1.29	0.60	5.41	1.96
Magnezij mg/m ² .dan	0.38	0.21	0.17	0.85	0.97	0.12	0.39	0.46	0.00	0.36	2.35	0.53
Natrij mg/m ² .dan	2.11	0.35	1.39	1.17	0.72	0.31	3.22	0.61	0.36	0.50	1.52	1.28
Kalij mg/m ² .dan	0.17	0.10	0.42	1.69	1.93	0.88	2.60	0.97	0.82	0.81	1.68	0.31

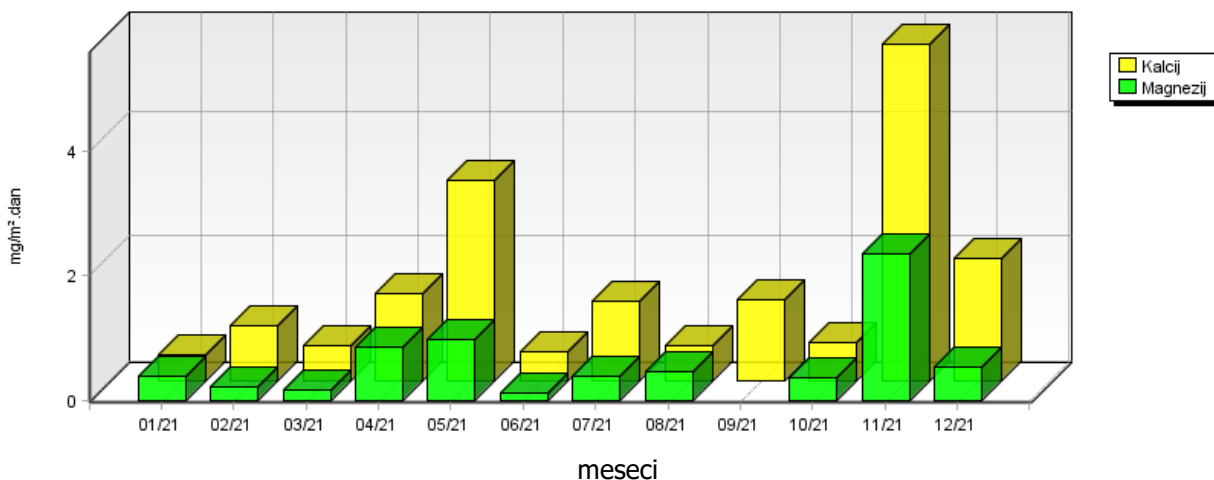
Za deponijo KLORIDI V PADAVINAH



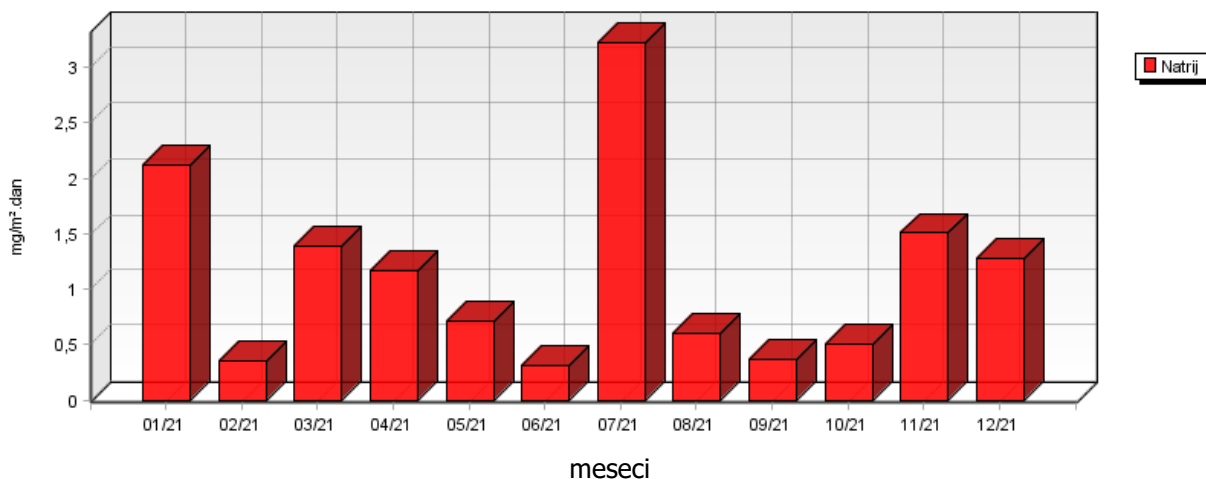
Za deponijo AMONIJAK V PADAVINAH



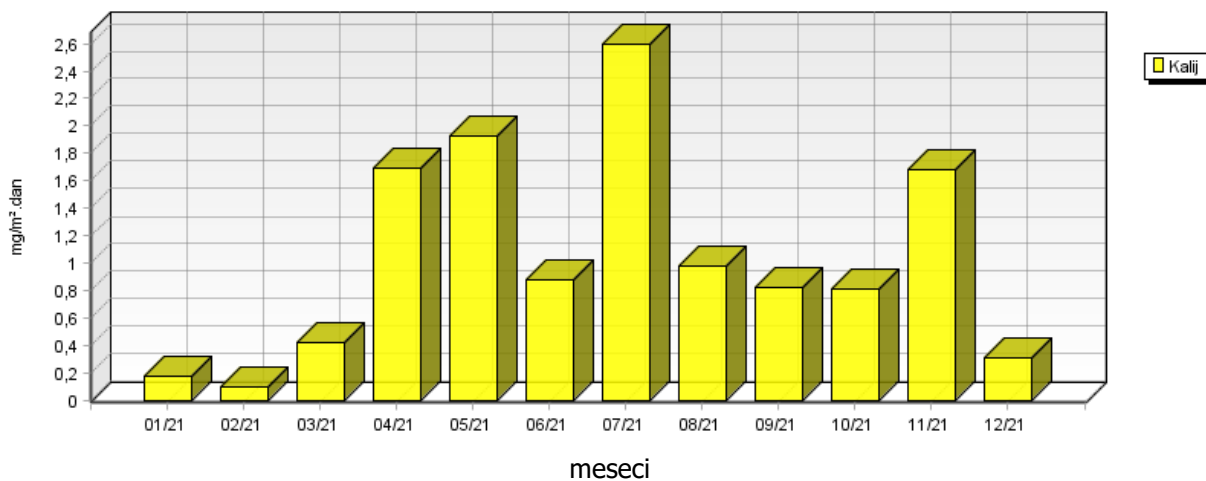
**Za deponijo
KALCIJ IN MAGNEZIJ V PADAVINAH**



**Za deponijo
NATRIJ V PADAVINAH**



**Za deponijo
KALIJ V PADAVINAH**

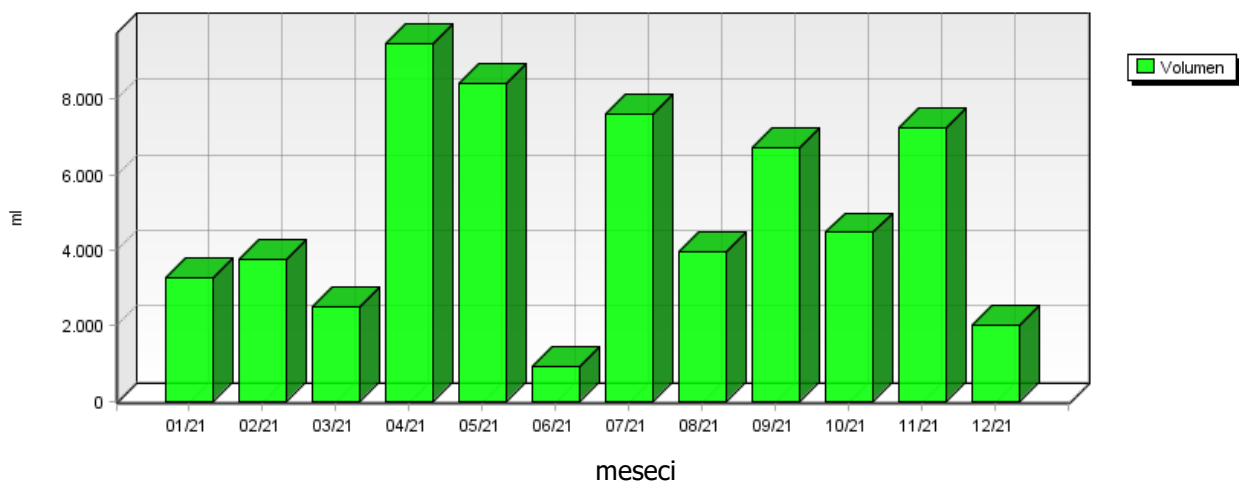


5.1.2 Kakovost padavin in količina usedlin – Elektroinštitut Milan Vidmar

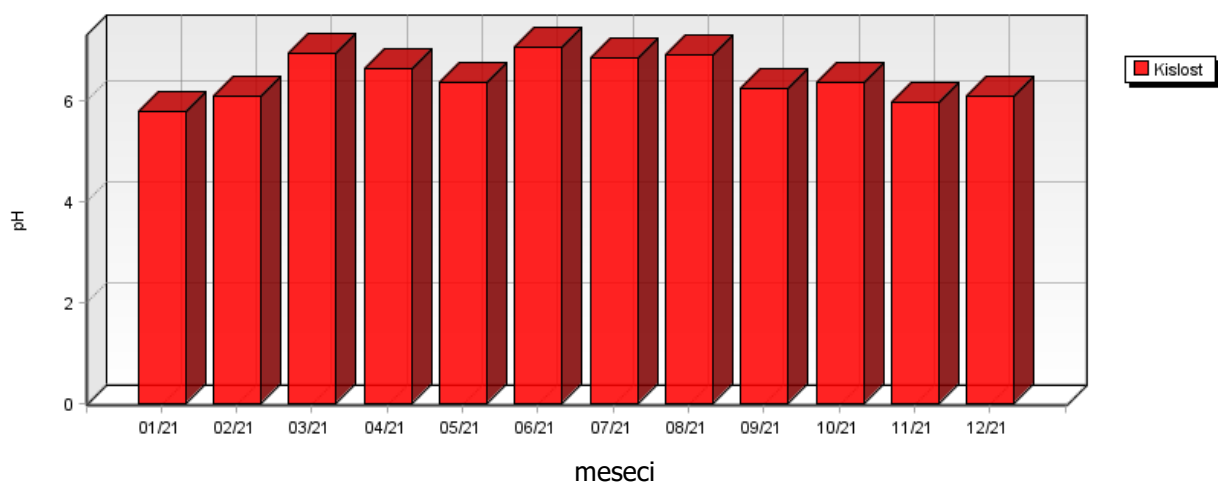
Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL
 Postaja: Elektroinštitut Milan Vidmar
 Obdobje meritev: 01.01.2021 do 01.01.2022

	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Volumen ml	3280	3740	2500	9460	8430	900	7610	3950	6700	4500	7250	1990
Kislost pH	5.80	6.08	6.93	6.64	6.37	7.08	6.85	6.92	6.23	6.36	5.97	6.08
Prevodnost $\mu\text{S}/\text{cm}$	16.80	14.50	25.40	24.00	12.90	60.50	23.70	13.70	7.20	11.50	9.50	24.00

**Elektroinštitut Milan Vidmar
VOLUMEN PADAVIN**

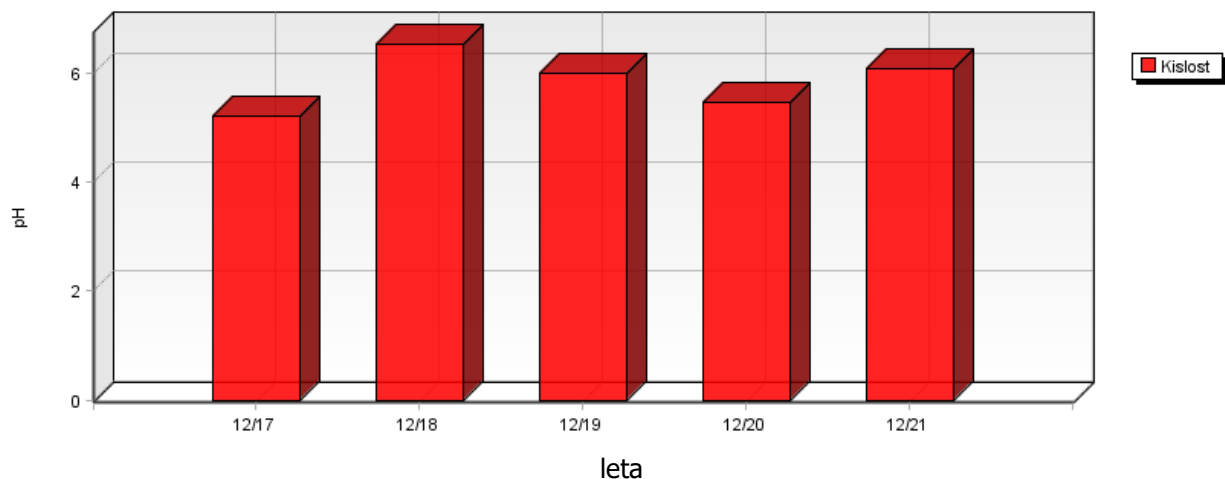


**Elektroinštitut Milan Vidmar
KISLOST PADAVIN**

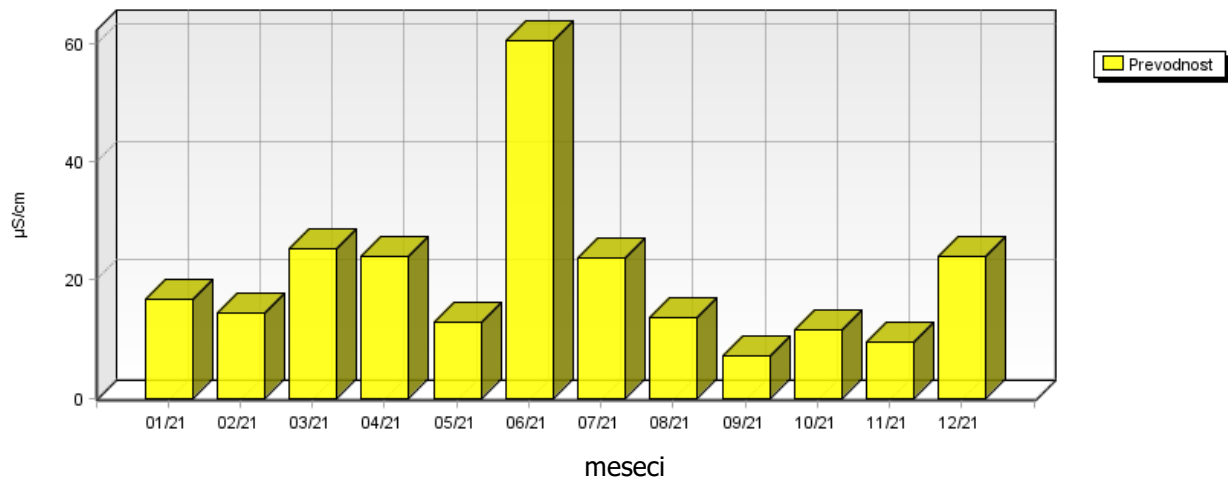


	12/17	12/18	12/19	12/20	12/21
Kislost pH	5.20	6.54	6.00	5.46	6.08

**Elektroinštitut Milan Vidmar
KISLOST PDAVIN**

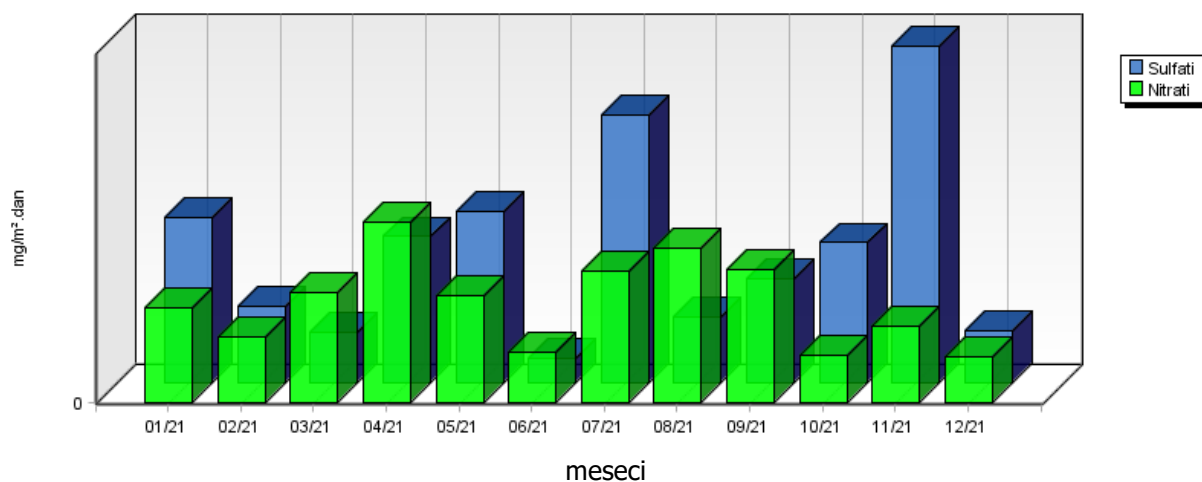


**Elektroinštitut Milan Vidmar
PREVODNOST PDAVIN**

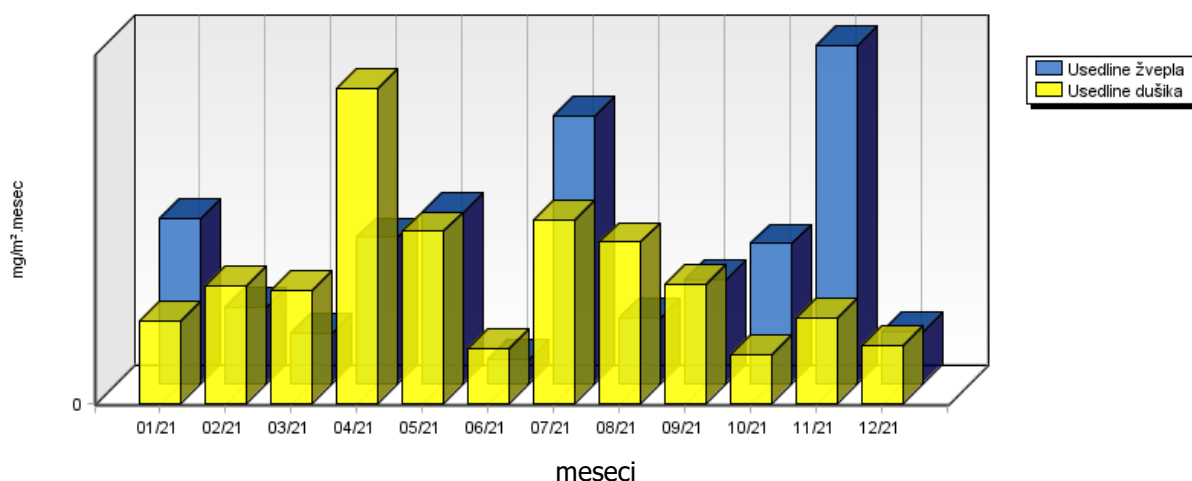


	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Nitrati mg/m ² .dan	6.08	4.19	7.10	11.56	6.87	3.21	8.48	9.90	8.51	3.06	4.92	2.89
Sulfati mg/m ² .dan	10.69	4.88	3.21	9.38	11.11	1.49	17.21	4.16	6.69	8.98	21.71	3.28
Usedline dušika mg/m ² .meseč	52.63	75.20	72.23	202.74	110.65	34.61	117.70	103.98	76.74	31.40	55.18	36.93
Usedline žvepla mg/m ² .meseč	106.91	48.76	32.09	93.79	111.06	14.85	172.08	41.58	66.88	89.84	217.11	32.84

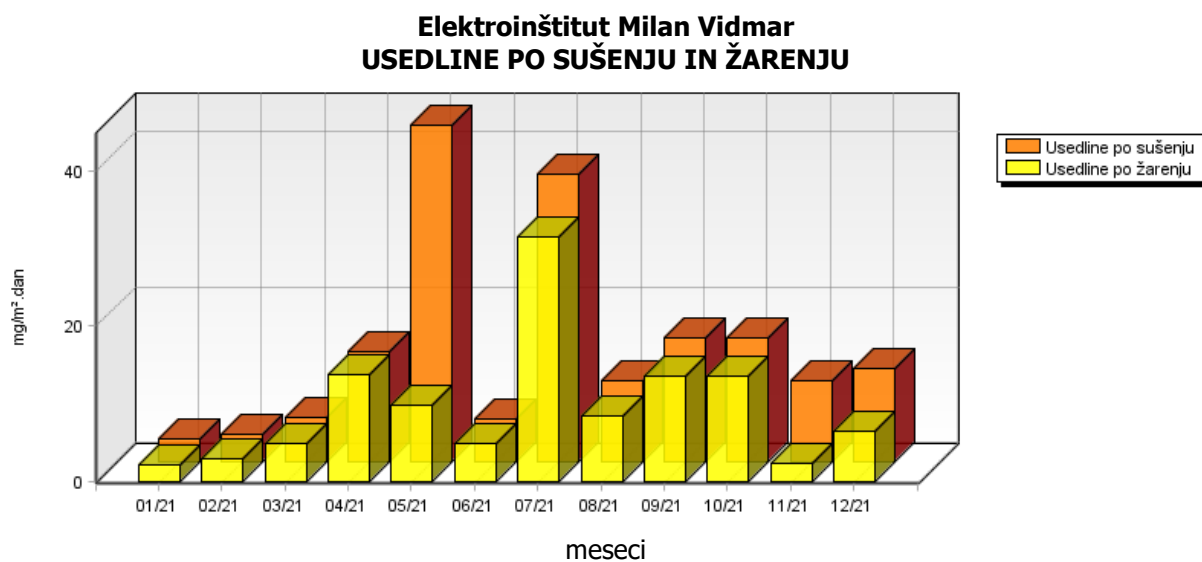
Elektroinštitut Milan Vidmar SULFATI IN NITRATI V PDAVINAH



Elektroinštitut Milan Vidmar USEDLINE DUŠIKA IN ŽVEPLA

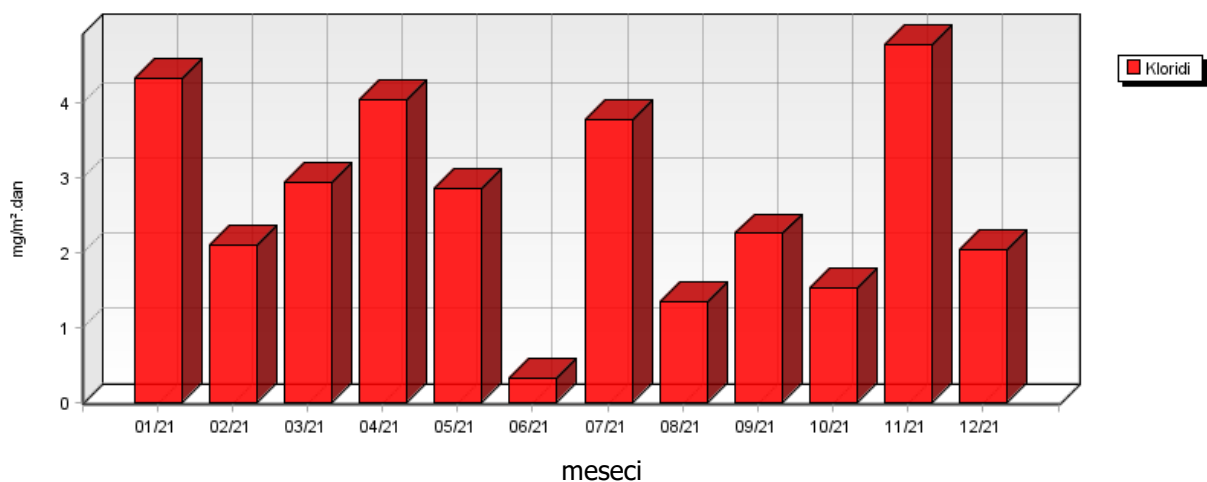


	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Usedline po sušenju mg/m ² .dan	2.89	3.36	5.64	14.02	43.43	5.40	37.01	10.46	15.82	15.82	10.42	11.88
Usedline po žarenju mg/m ² .dan	2.08	2.94	4.75	13.75	9.72	4.81	31.45	8.37	13.58	13.58	2.30	6.46

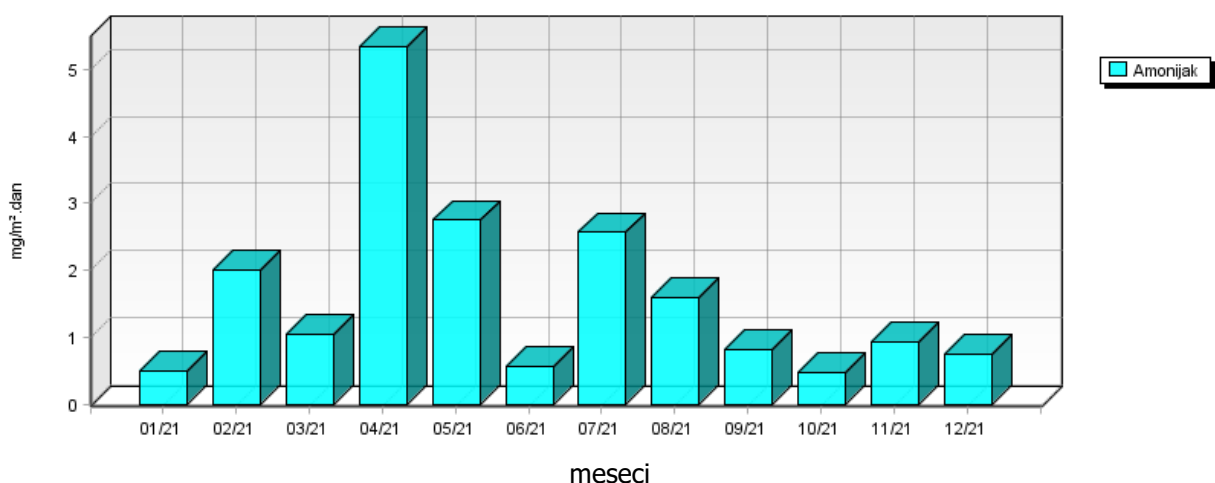


	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Kloridi mg/m ² .dan	4.34	2.11	2.94	4.05	2.86	0.32	3.77	1.34	2.27	1.53	4.78	2.04
Amonijak mg/m ² .dan	0.49	2.01	1.04	5.33	2.75	0.55	2.58	1.58	0.82	0.46	0.94	0.74
Kalcij mg/m ² .dan	0.32	0.91	0.48	1.38	1.23	0.22	0.74	0.57	1.09	0.44	4.92	0.58
Magnezij mg/m ² .dan	0.29	0.33	0.15	1.12	0.50	0.08	0.45	0.23	0.00	0.27	1.71	0.12
Natrij mg/m ² .dan	1.83	0.51	1.66	1.99	0.44	0.15	3.94	0.59	0.35	0.46	1.48	0.66
Kalij mg/m ² .dan	0.13	0.13	0.20	1.50	0.95	0.17	3.70	0.78	0.21	0.55	1.23	0.20

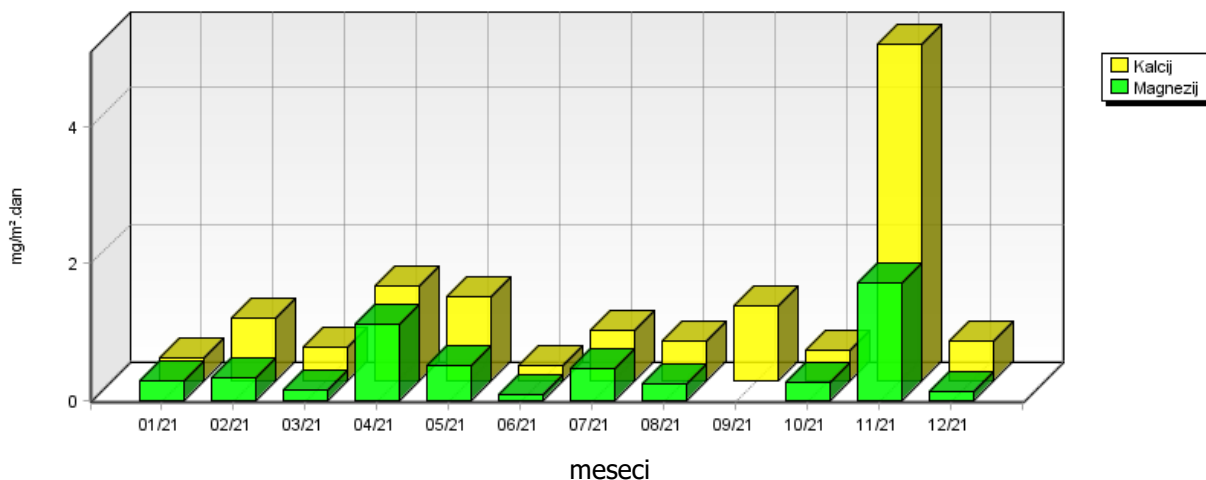
**Elektroinštitut Milan Vidmar
KLORIDI V PADAVINAH**



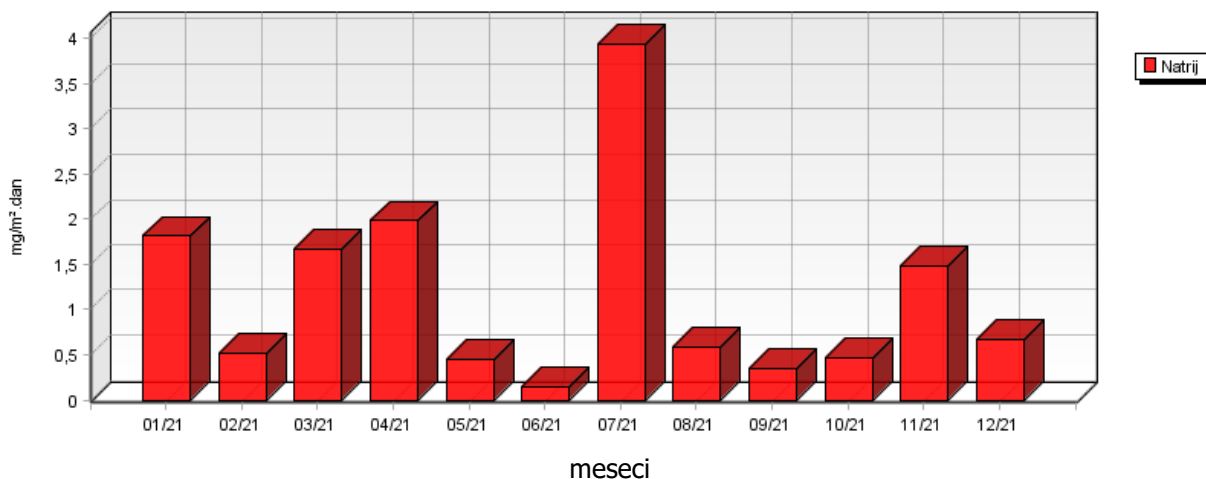
**Elektroinštitut Milan Vidmar
AMONIJAK V PADAVINAH**



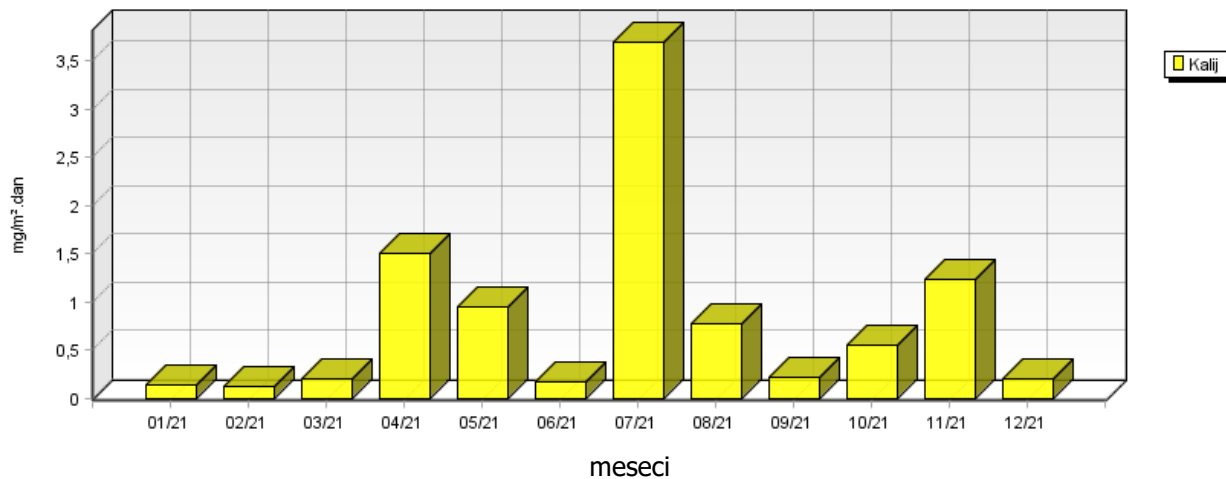
**Elektroinštitut Milan Vidmar
KALCIJ IN MAGNEZIJ V PADAVINAH**



**Elektroinštitut Milan Vidmar
NATRIJ V PADAVINAH**



**Elektroinštitut Milan Vidmar
KALIJ V PADAVINAH**

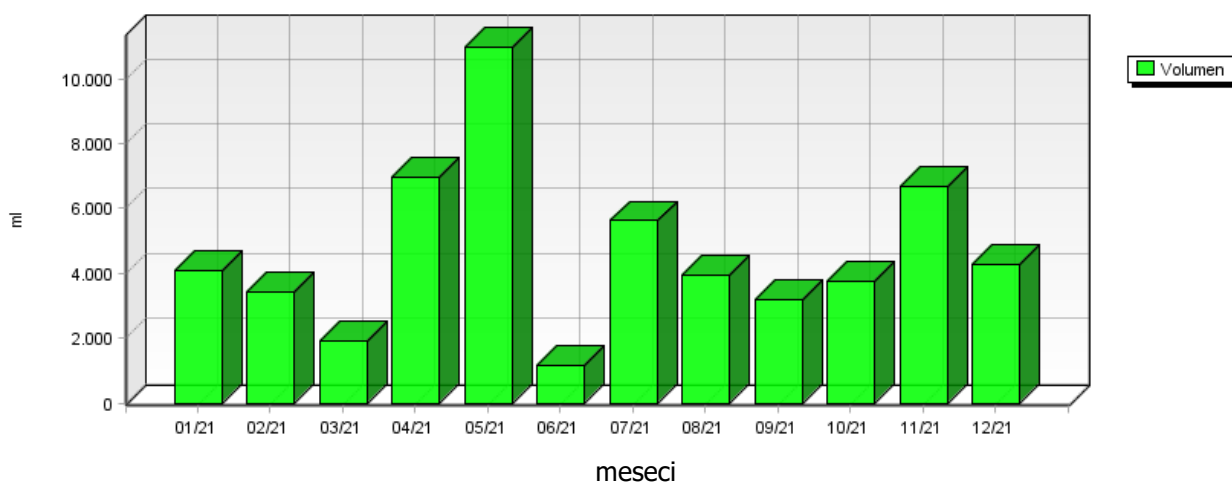


5.1.3 Kakovost padavin in količina usedlin – Zadobrova

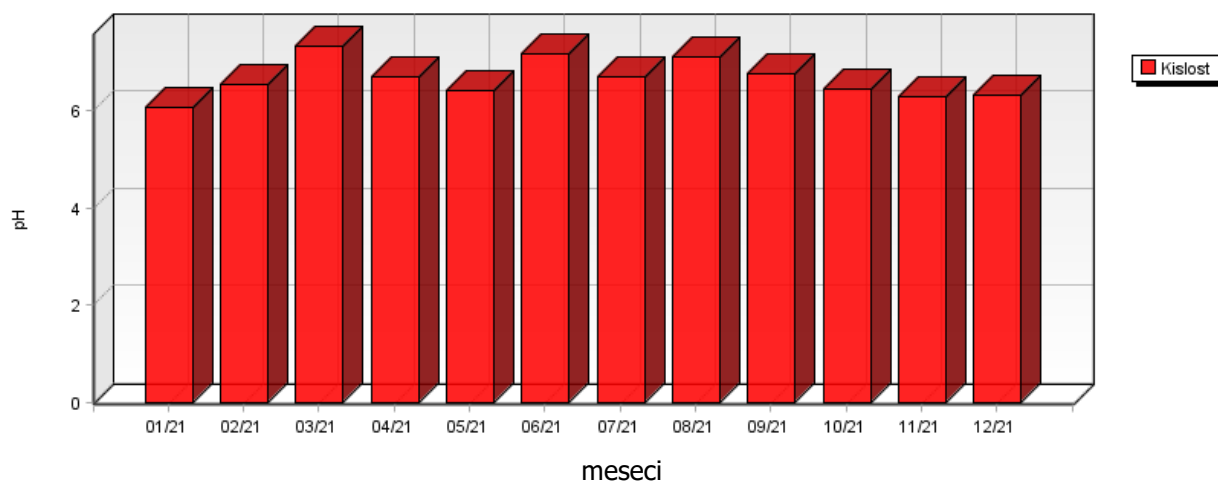
Lokacija: TE-TOL, d.o.o.
 Postaja: Zadobrova
 Obdobje meritev: 01.01.2021 do 01.01.2022

	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Volumen ml	4080	3420	1900	6950	11000	1170	5650	3920	3200	3760	6700	4250
Kislost pH	6.05	6.54	7.34	6.70	6.41	7.18	6.69	7.09	6.76	6.45	6.28	6.32
Prevodnost $\mu\text{S/cm}$	17.00	11.80	39.10	22.30	13.20	48.90	25.90	27.00	15.90	14.60	12.10	14.40

**Zadobrova
VOLUMEN PADAVIN**

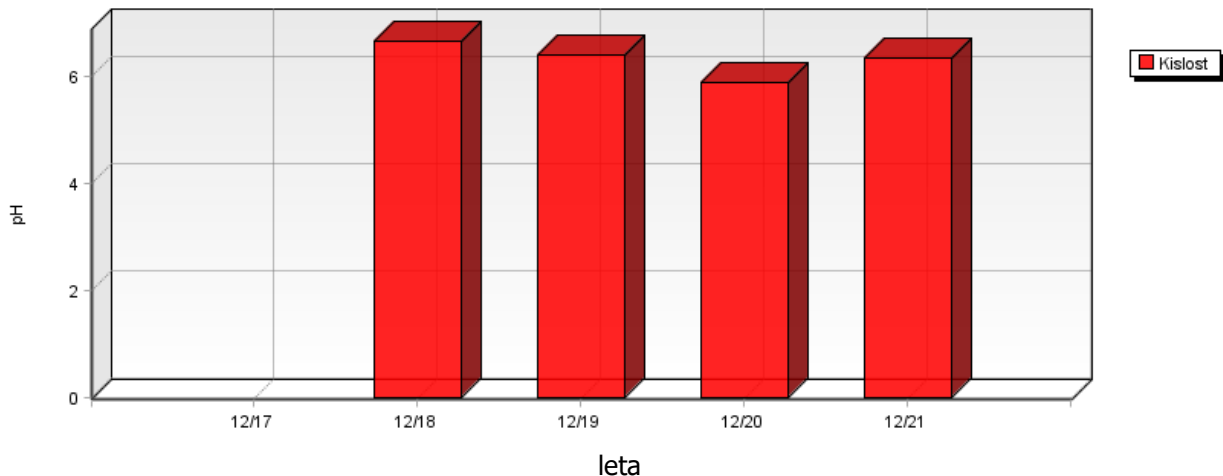


**Zadobrova
KISLOST PADAVIN**

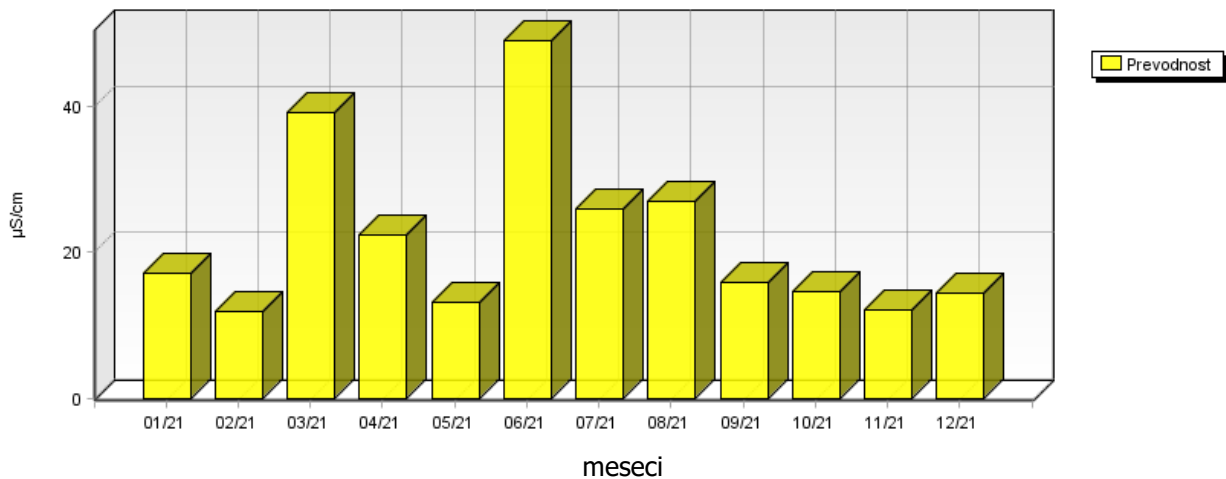


	12/17	12/18	12/19	12/20	12/21
Kislost pH	-	6.66	6.39	5.86	6.32

**Zadobrova
KISLOST P ADAVIN**

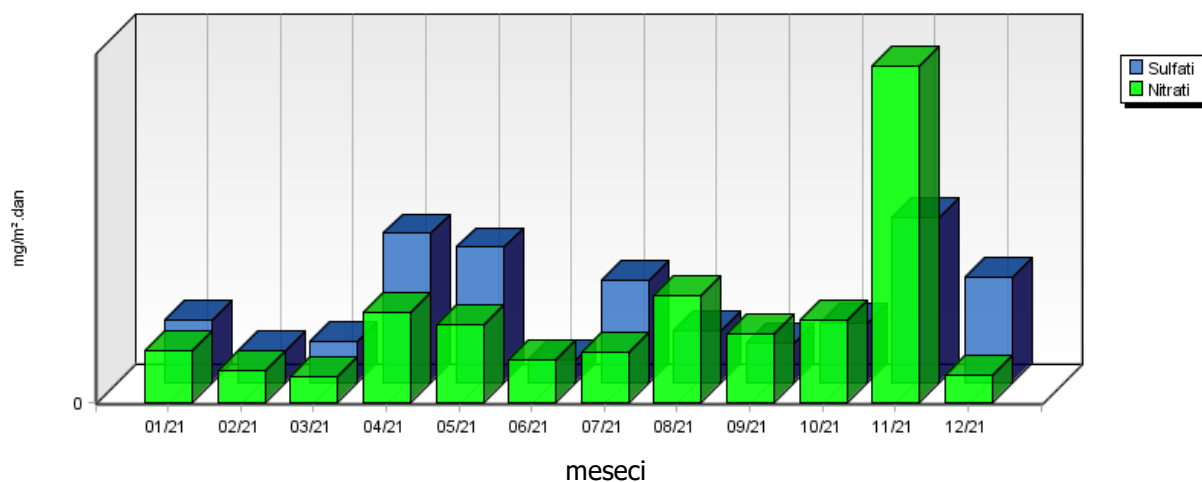


**Zadobrova
PREVODNOST P ADAVIN**

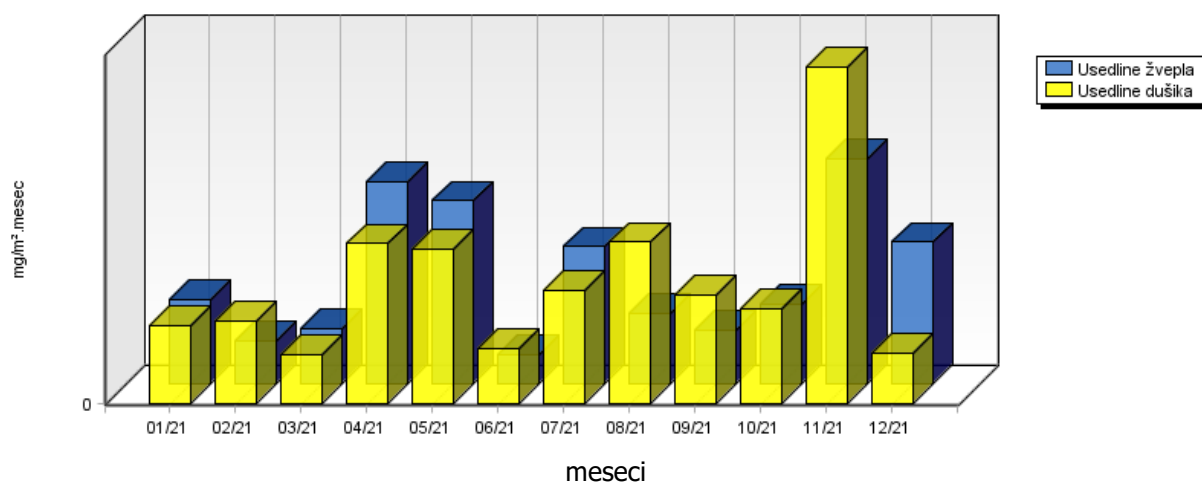


	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Nitrati mg/m ² .dan	5.51	3.41	2.75	9.58	8.22	4.50	5.33	11.39	7.30	8.71	36.08	2.89
Sulfati mg/m ² .dan	6.65	3.34	4.27	16.05	14.49	2.31	10.93	5.48	4.26	6.26	17.84	11.20
Usedline dušika mg/m ² .meseč	61.92	64.85	38.19	127.67	121.89	42.75	88.95	128.11	85.46	74.47	267.76	39.08
Usedline žvepla mg/m ² .meseč	66.49	33.44	42.71	160.46	144.91	23.12	109.35	54.84	42.59	62.56	178.35	111.98

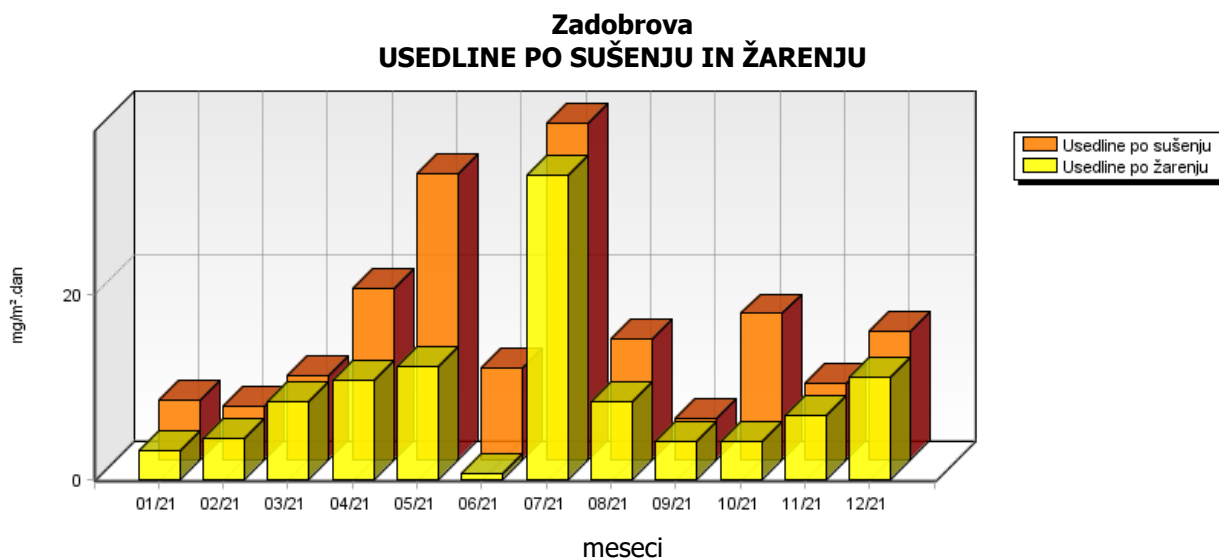
Zadobrova SULFATI IN NITRATI V PADAVINAH



Zadobrova USEDLINE DUŠIKA IN ŽVEPLA

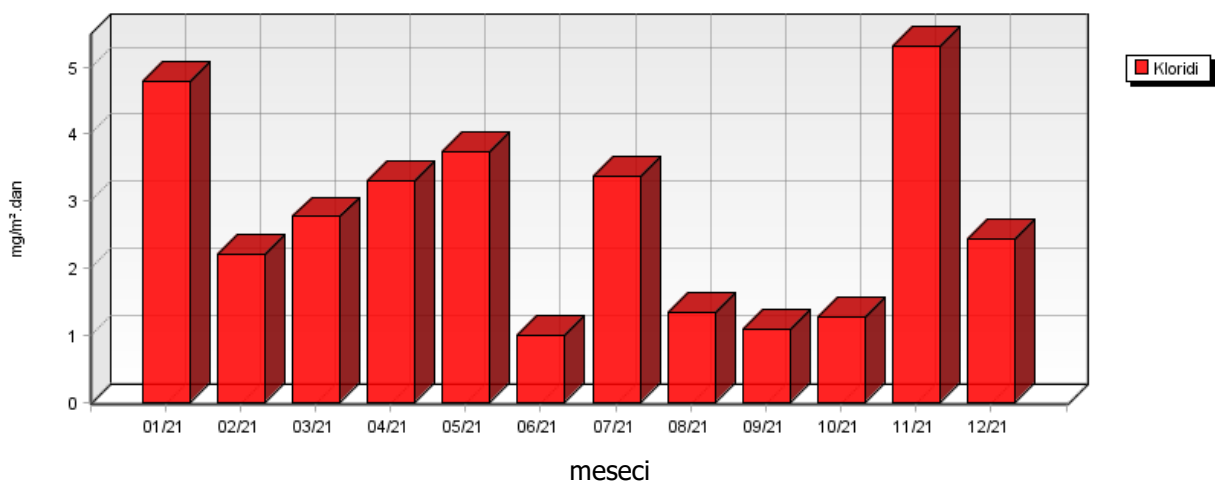


	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Usedline po sušenju mg/m ² .dan	6.32	5.70	9.10	18.64	31.00	9.95	36.50	12.97	4.35	15.92	8.25	13.85
Usedline po žarenju mg/m ² .dan	3.02	4.45	8.32	10.69	12.13	0.58	32.98	8.45	4.01	4.01	6.97	11.05

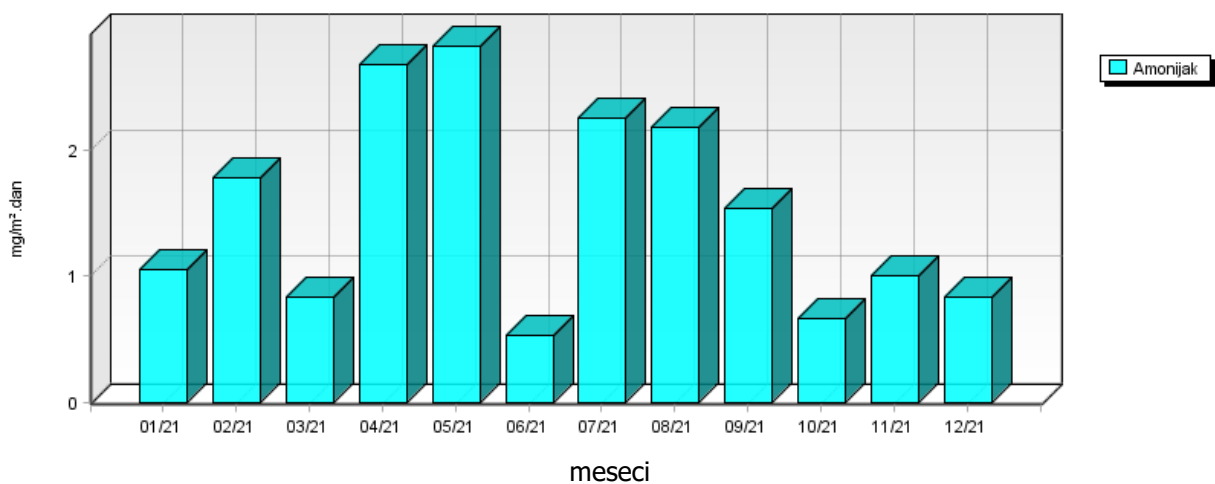


	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Kloridi mg/m ² .dan	4.79	2.21	2.79	3.30	3.73	0.99	3.38	1.33	1.09	1.28	5.32	2.42
Amonijak mg/m ² .dan	1.05	1.79	0.84	2.69	2.84	0.52	2.26	2.18	1.54	0.66	1.00	0.84
Kalcij mg/m ² .dan	0.40	0.33	0.37	1.01	3.20	0.45	0.82	0.38	0.62	0.36	3.25	1.24
Magnezij mg/m ² .dan	0.36	0.50	0.06	1.02	1.30	0.03	0.50	0.46	0.00	0.22	1.18	0.38
Natrij mg/m ² .dan	1.77	0.23	1.65	1.89	2.28	0.24	2.71	0.48	0.31	0.41	1.23	1.10
Kalij mg/m ² .dan	0.11	0.26	0.23	1.11	3.07	1.72	1.79	0.77	0.82	0.84	0.45	0.52

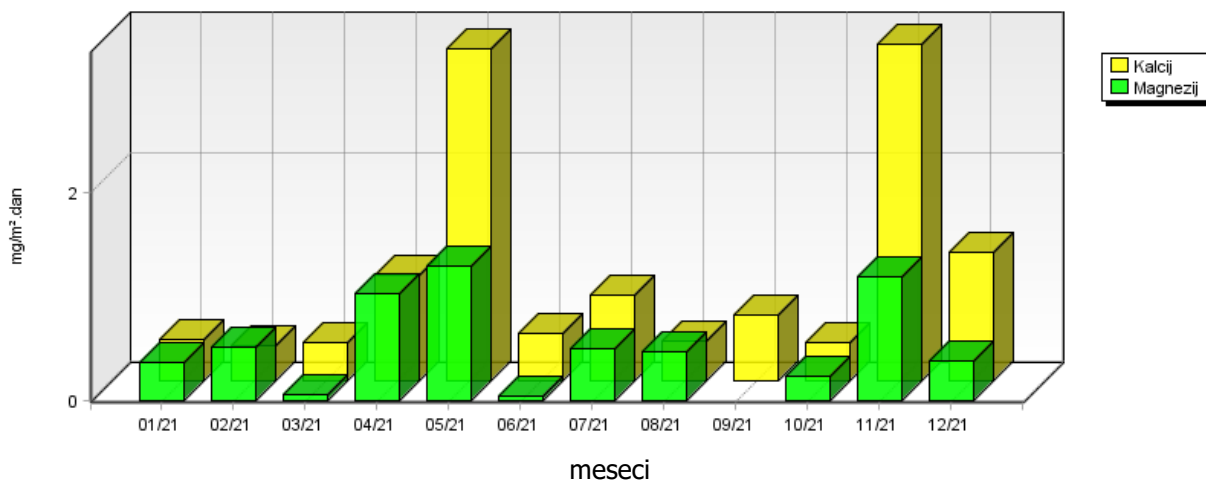
**Zadobrova
KLORIDI V PADAVINAH**



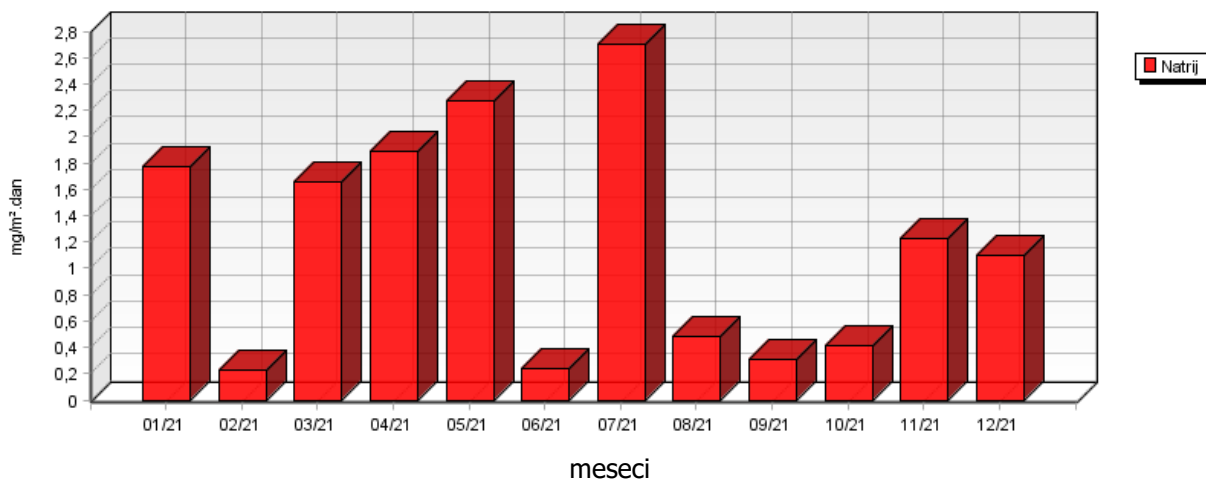
**Zadobrova
AMONIJAK V PADAVINAH**



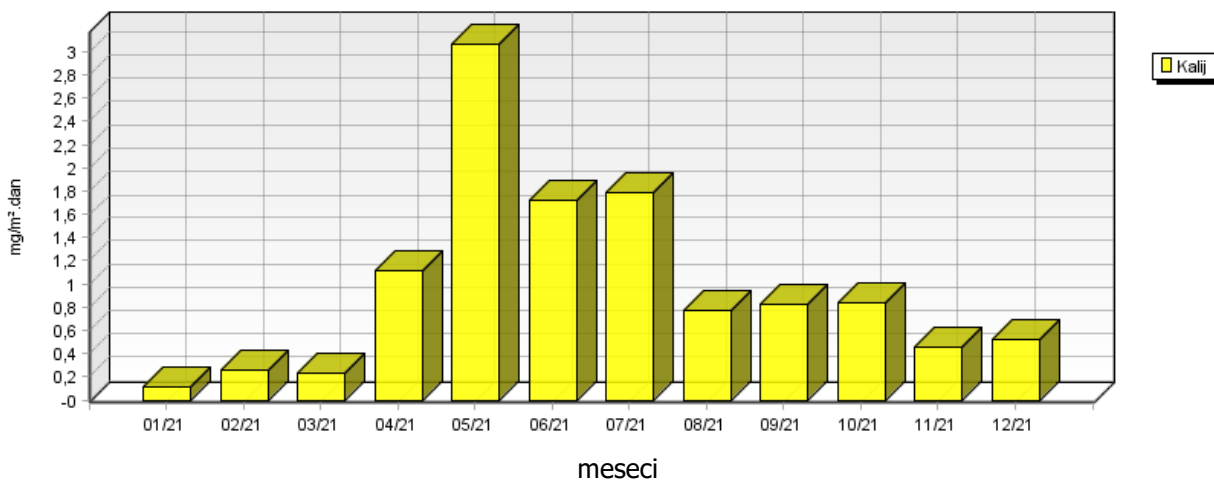
Zadobrova
KALCIJ IN MAGNEZIJ V PADAVINAH



Zadobrova
NATRIJ V PADAVINAH



Zadobrova
KALIJ V PADAVINAH

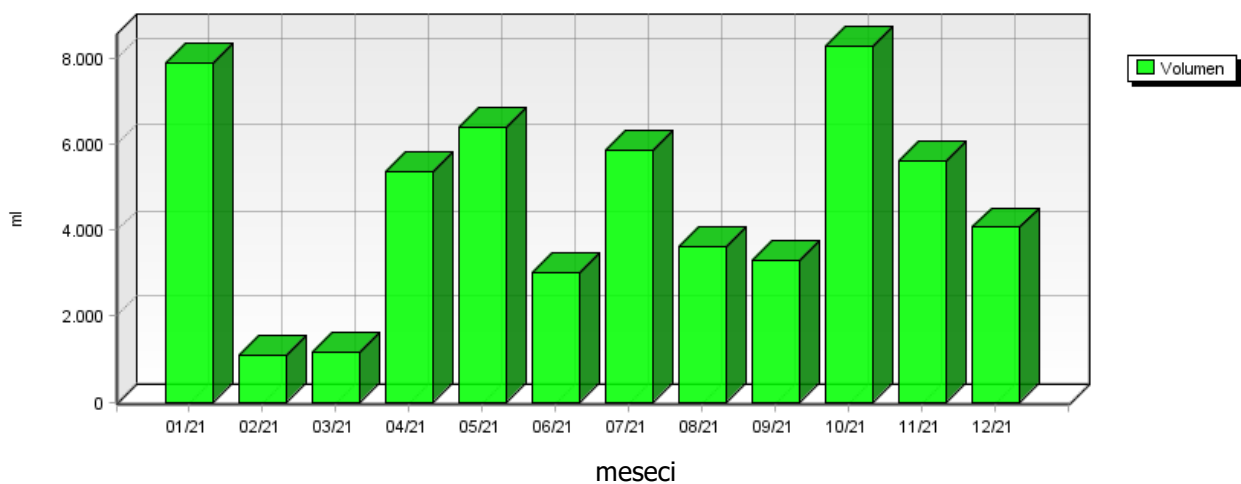


5.1.4 Kakovost padavin in količina usedlin – Kočevje

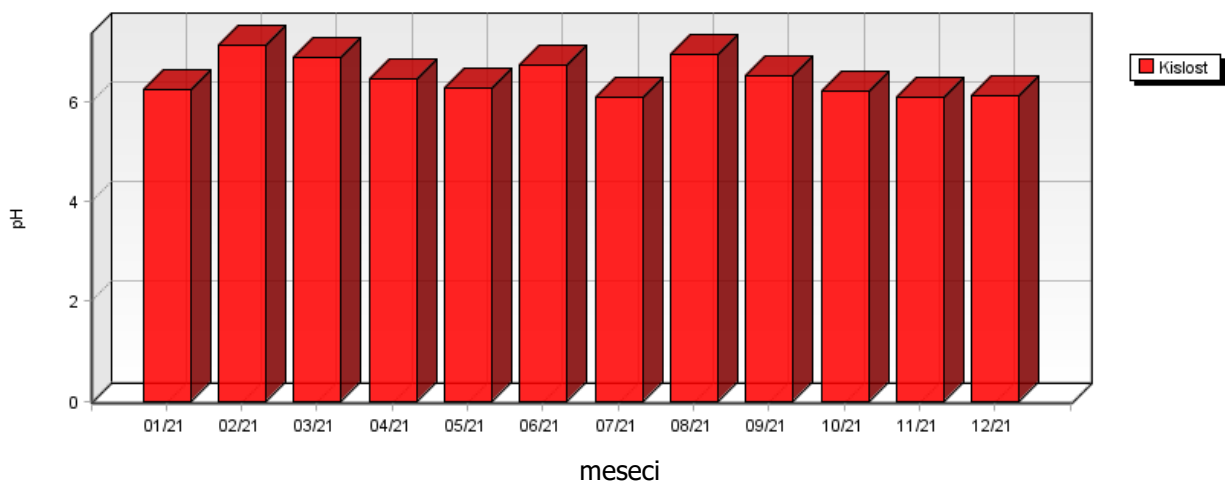
Lokacija: Referenčna lokacija
 Postaja: Kočevje
 Obdobje meritev: 01.01.2021 do 01.01.2022

	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Volumen ml	7900	1100	1160	5380	6410	3020	5890	3610	3300	8320	5620	4090
Kislost pH	6.24	7.16	6.91	6.47	6.29	6.73	6.11	6.97	6.52	6.23	6.10	6.13
Prevodnost $\mu\text{S/cm}$	13.20	36.80	15.50	18.00	12.90	24.70	21.30	34.40	12.10	9.90	15.70	34.20

Kočevje
VOLUMEN PADAVIN

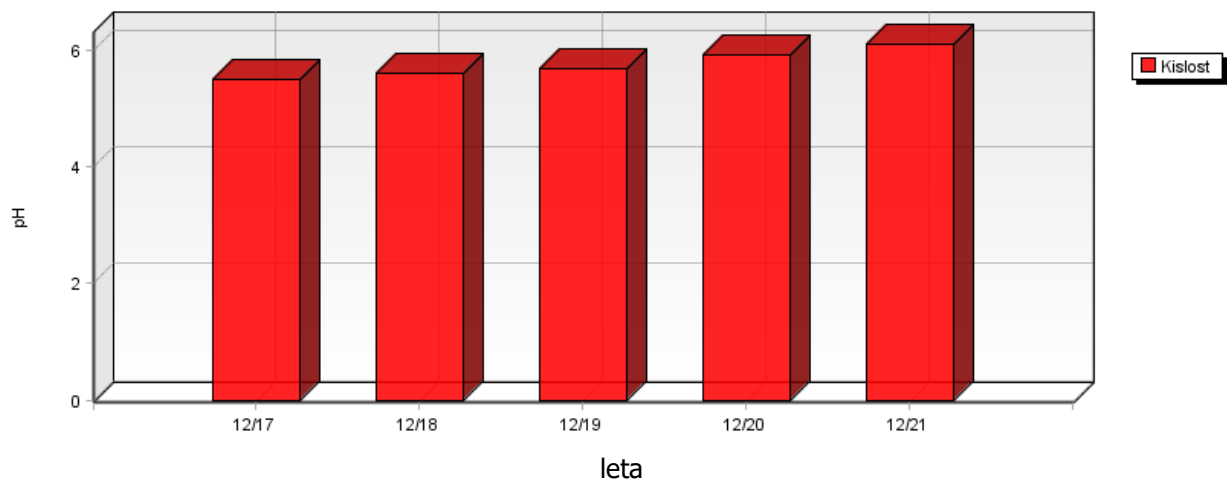


Kočevje
KISLOST PADAVIN

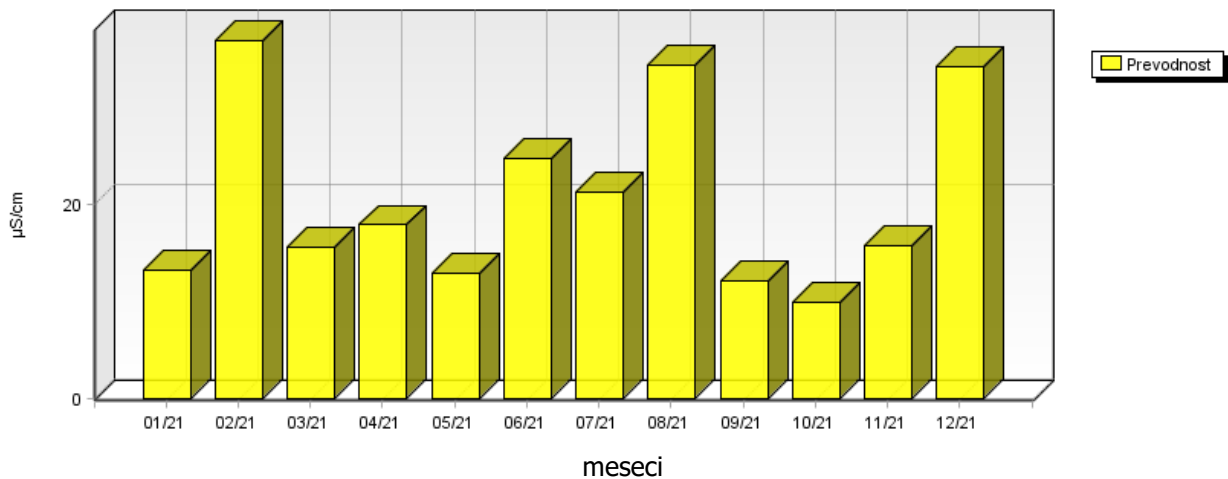


	12/17	12/18	12/19	12/20	12/21
Kislost pH	5.50	5.61	5.70	5.93	6.13

**Kočevje
KISLOST P ADAVIN**

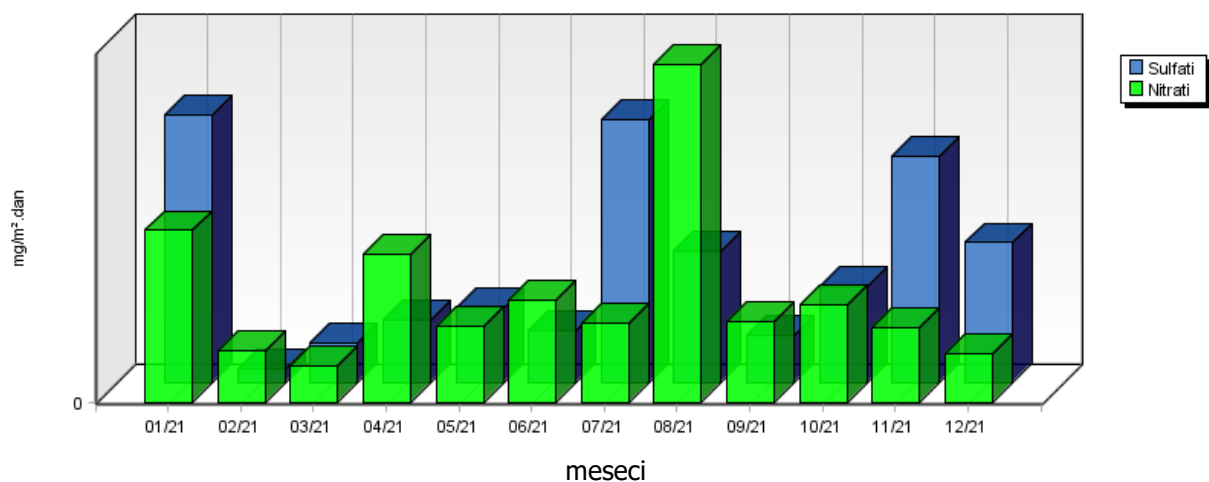


**Kočevje
PREVODNOST P ADAVIN**

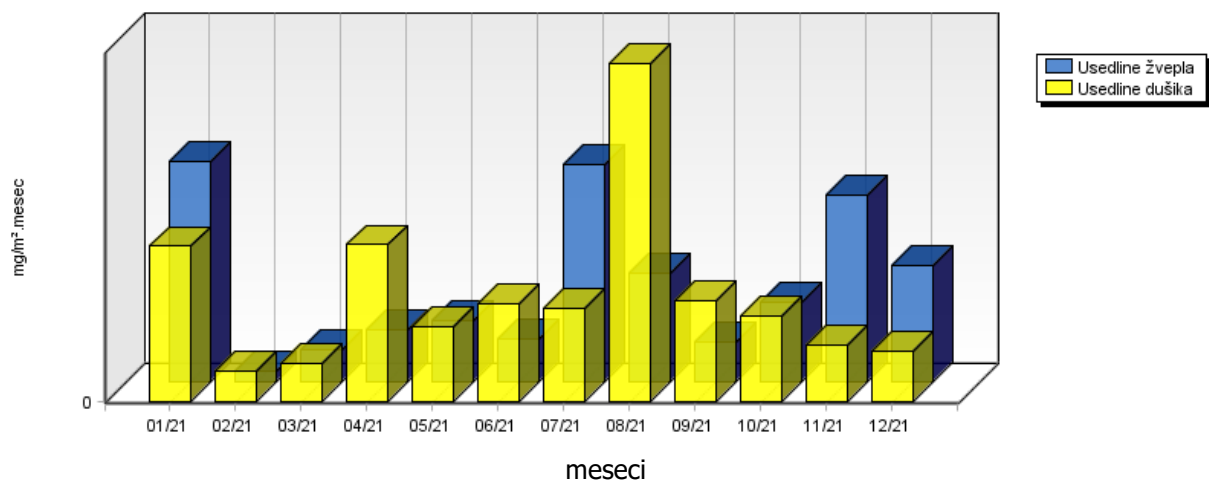


	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Nitrati mg/m ² .dan	9.92	2.95	2.10	8.51	4.35	5.93	4.52	19.49	4.62	5.65	4.27	2.78
Sulfati mg/m ² .dan	15.45	0.72	2.24	3.54	4.27	2.99	15.20	7.60	2.73	5.54	13.09	8.08
Usedline dušika mg/m ² .meseč	108.54	20.86	25.96	109.66	51.83	67.90	65.15	236.13	69.96	59.37	38.75	34.37
Usedline žvepla mg/m ² .meseč	154.50	7.17	22.37	35.44	42.66	29.94	151.99	75.99	27.34	55.37	130.90	80.82

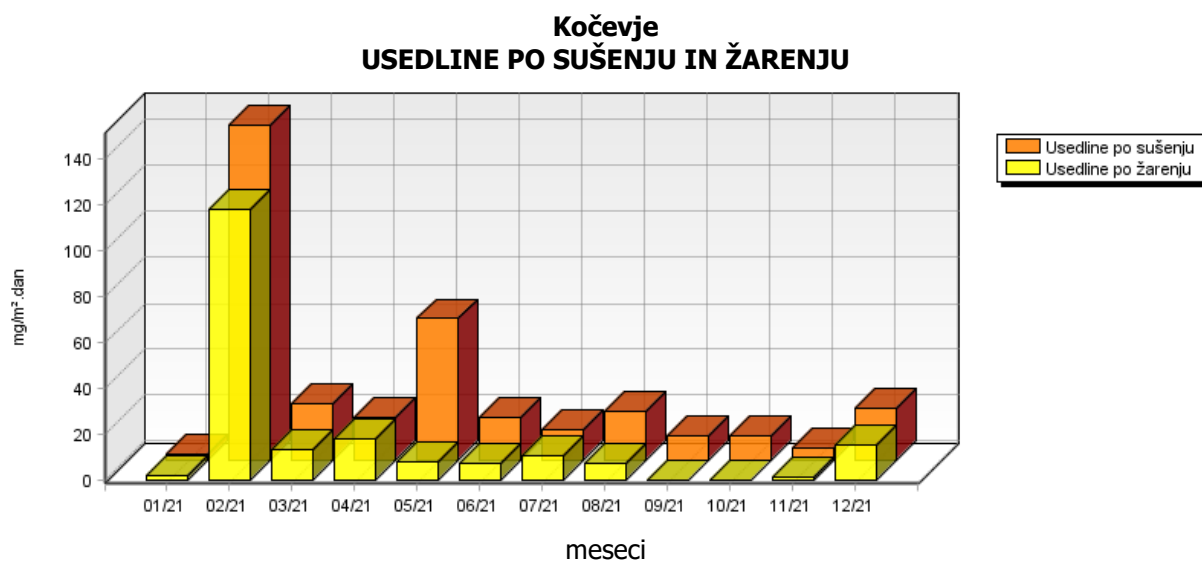
Kočevje SULFATI IN NITRATI V PADAVINAH



Kočevje USEDLINE DUŠIKA IN ŽVEPLA

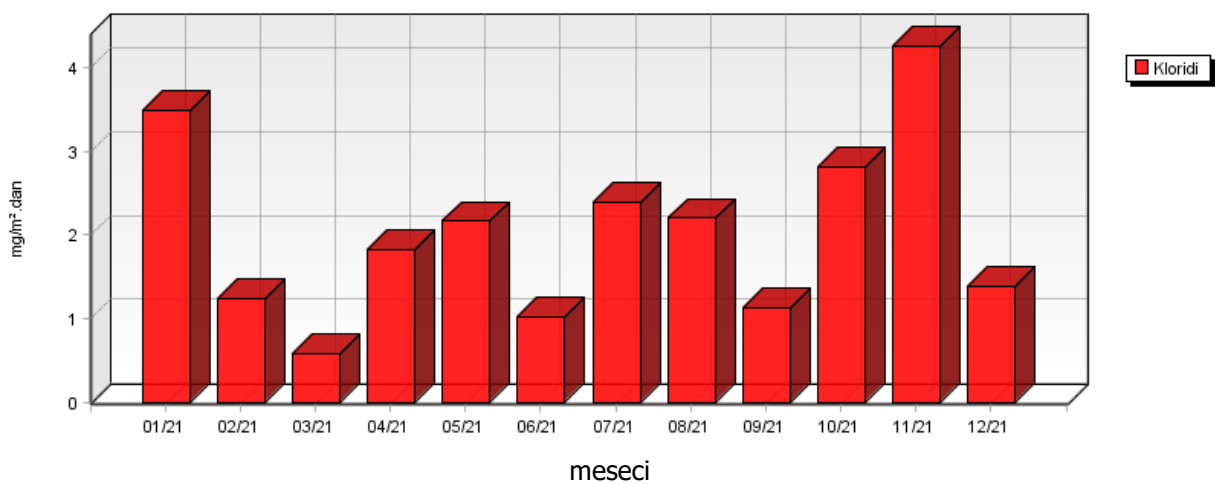


	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Usedline po sušenju mg/m ² .dan	3.23	146.07	24.62	19.05	61.99	18.88	13.31	21.59	10.80	10.80	5.57	22.95
Usedline po žarenju mg/m ² .dan	2.61	118.09	13.55	18.46	8.32	7.90	11.27	7.39	0.41	0.41	1.86	15.64

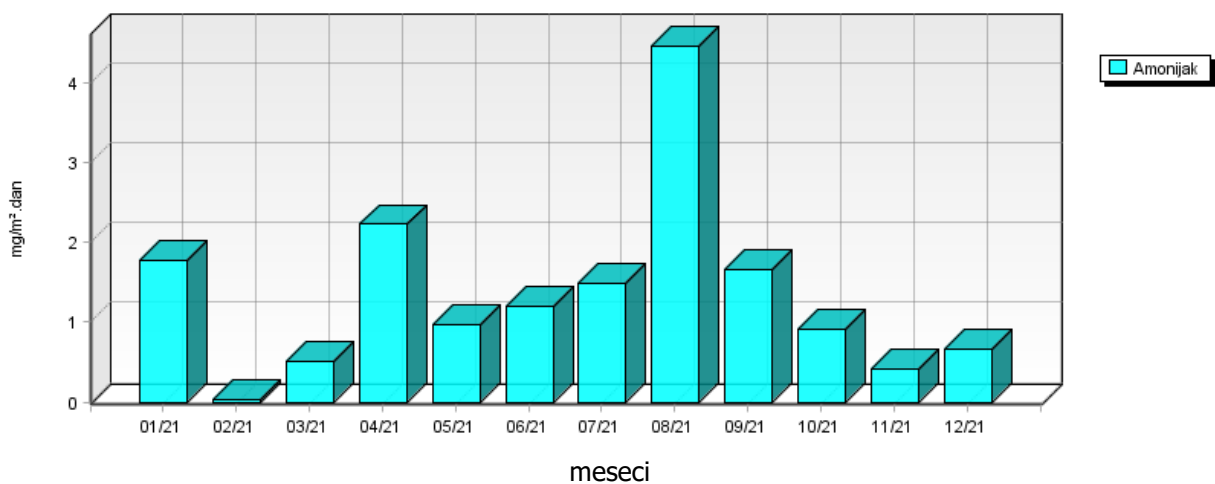


	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Kloridi mg/m ² .dan	3.49	1.23	0.58	1.83	2.18	1.03	2.40	2.21	1.12	2.82	4.27	1.39
Amonijak mg/m ² .dan	1.77	0.04	0.50	2.23	0.96	1.19	1.48	4.46	1.66	0.90	0.42	0.67
Kalcij mg/m ² .dan	0.77	0.16	0.28	0.52	0.93	0.73	0.57	0.70	0.54	0.81	1.91	0.99
Magnezij mg/m ² .dan	0.70	0.19	0.07	0.63	0.19	0.18	0.52	0.21	0.00	0.00	0.83	0.24
Natrij mg/m ² .dan	1.34	0.07	0.27	0.81	0.97	0.25	3.12	0.49	0.28	0.85	1.14	1.11
Kalij mg/m ² .dan	0.27	0.08	0.20	0.80	1.85	2.15	1.82	0.54	0.94	1.75	0.53	1.67

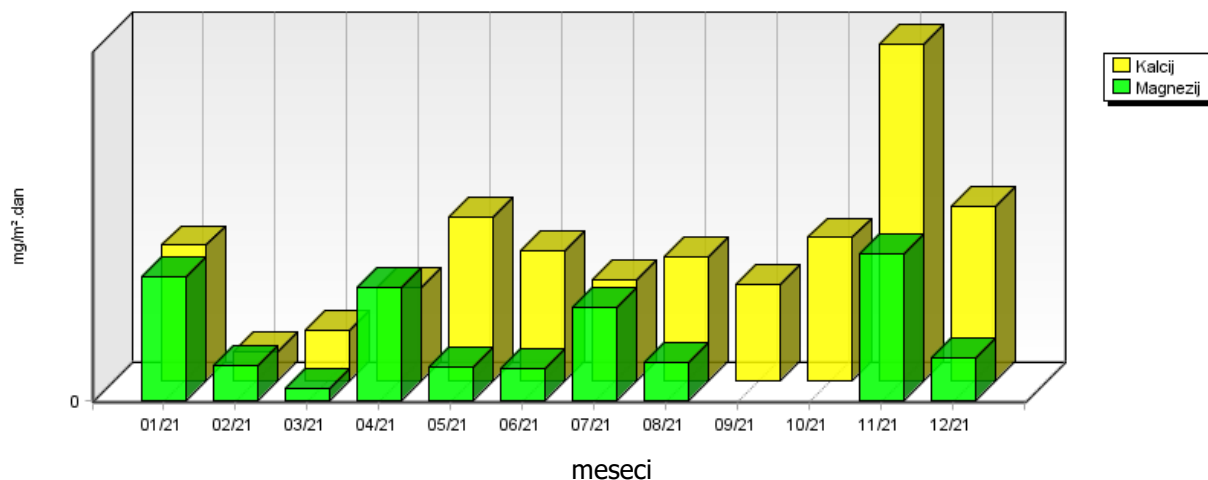
**Kočevje
KLORIDI V PADAVINAH**



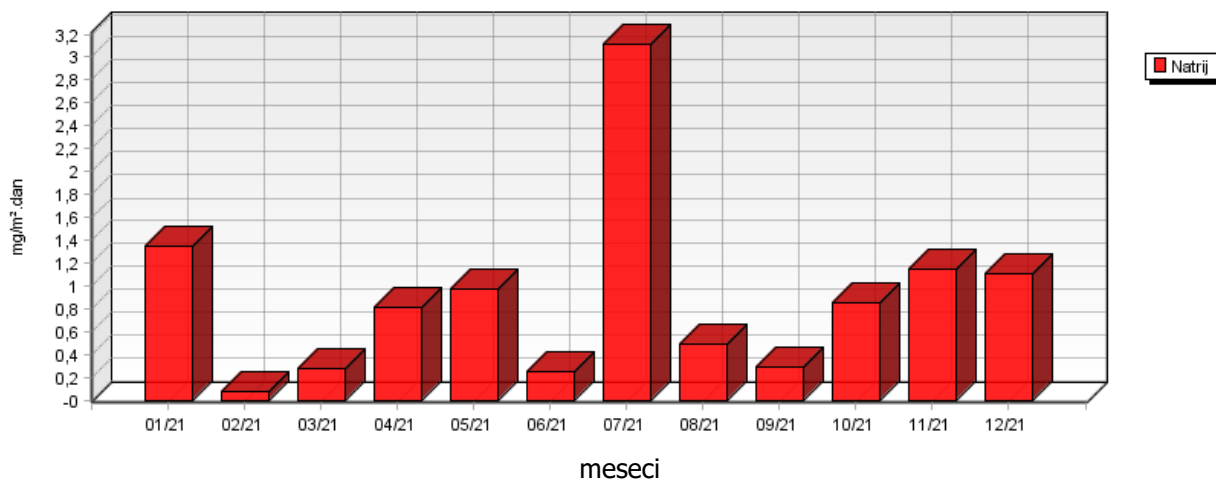
**Kočevje
AMONIYAK V PADAVINAH**



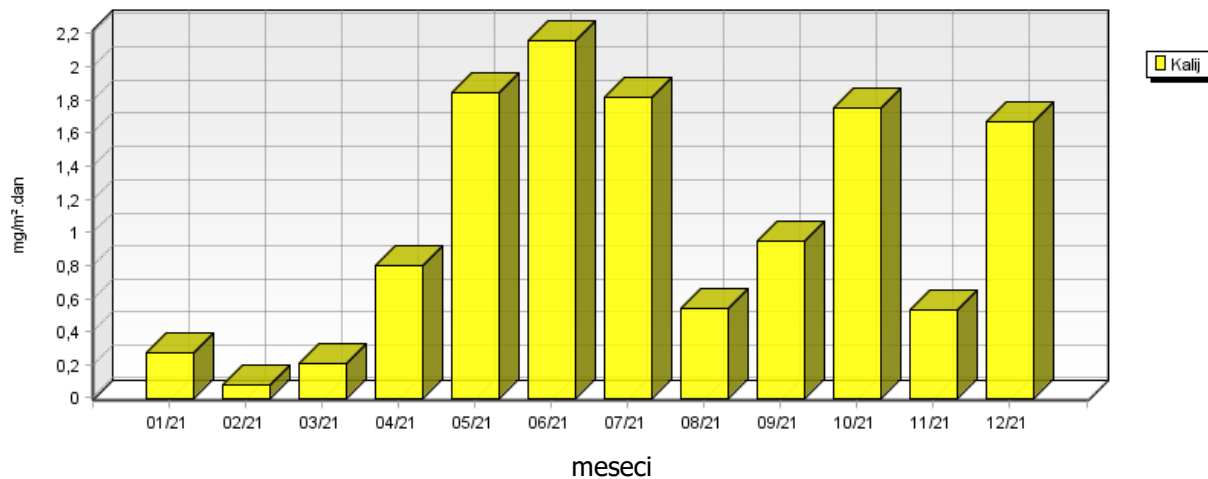
Kočevje
KALCIJ IN MAGNEZIJ V PADAVINAH



Kočevje
NATRIJ V PADAVINAH



Kočevje
KALIJ V PADAVINAH



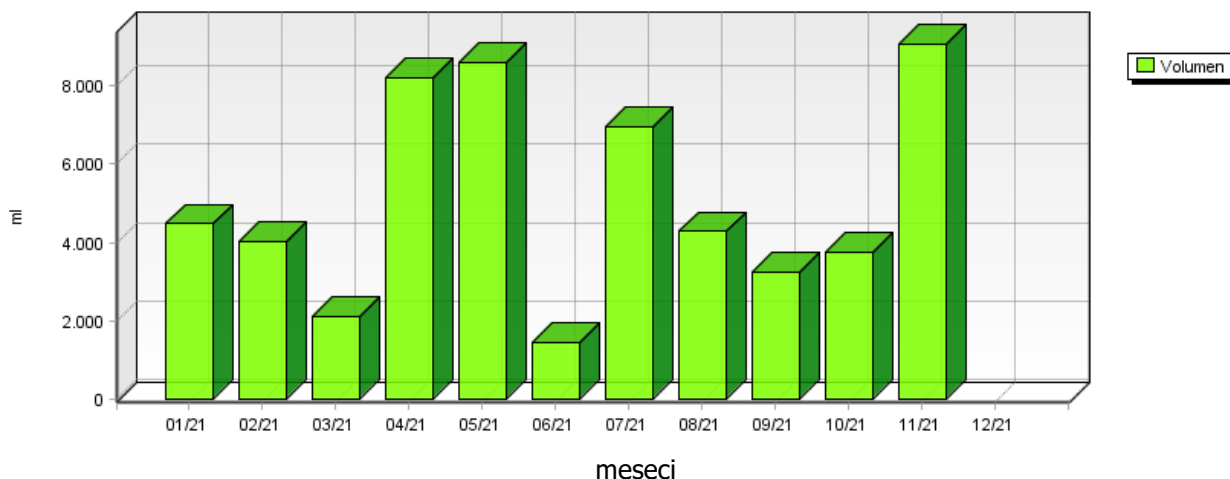
5.2.1 Težke kovine v usedlinah – Za deponijo

Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL
 Postaja: Za deponijo
 Obdobje meritev: 01.01.2021 do 01.01.2022

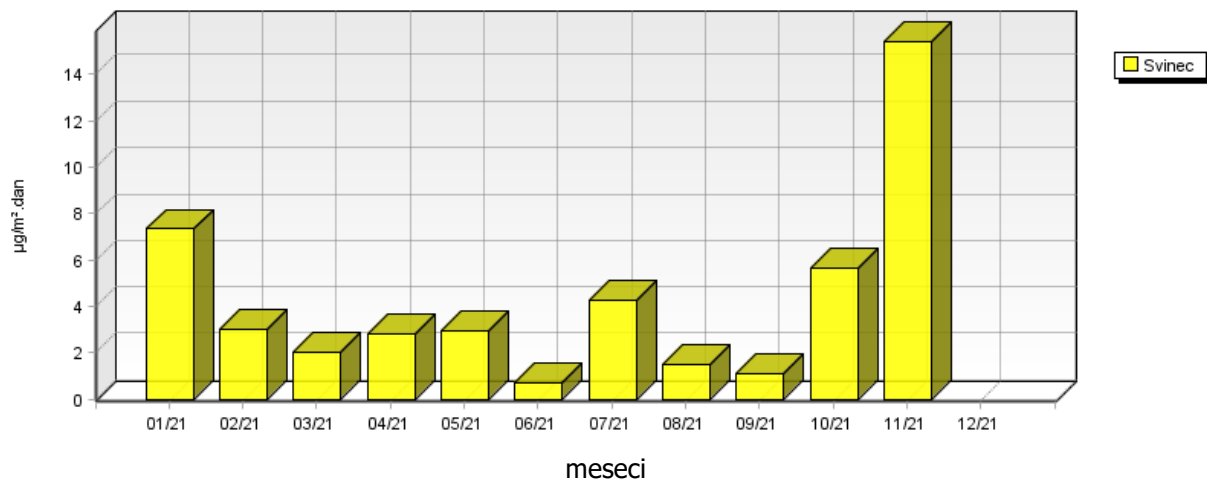
	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Svinec μg/m ² .dan	7.33	3.00	2.00	2.78*	2.91*	0.69	4.24	1.46	1.10*	5.62	15.38	-
Kadmij μg/m ² .dan	0.31*	0.27*	0.14*	0.56*	0.58*	0.10*	0.47*	0.29*	0.22*	1.28*	0.62*	-
Cink μg/m ² .dan	28.72	45.86	45.35	25.57	20.95	20.28	34.40	11.10	6.62	29.36	1119.73	-
Volumen ml	4500	4020	2100	8185	8570	1450	6940	4300	3250	3760	9060	-

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

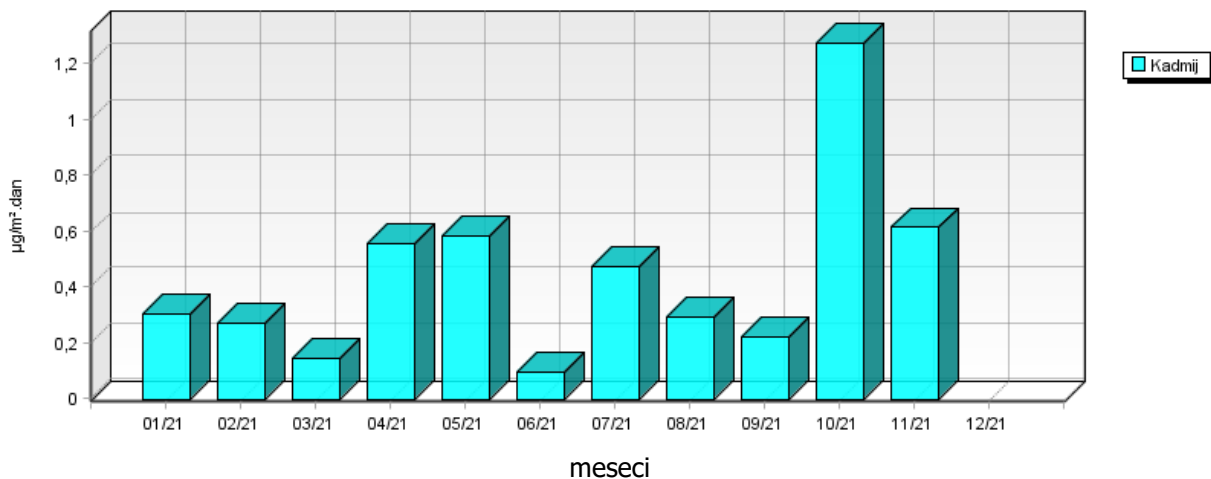
**Za deponijo
VOLUMEN VZORCA**



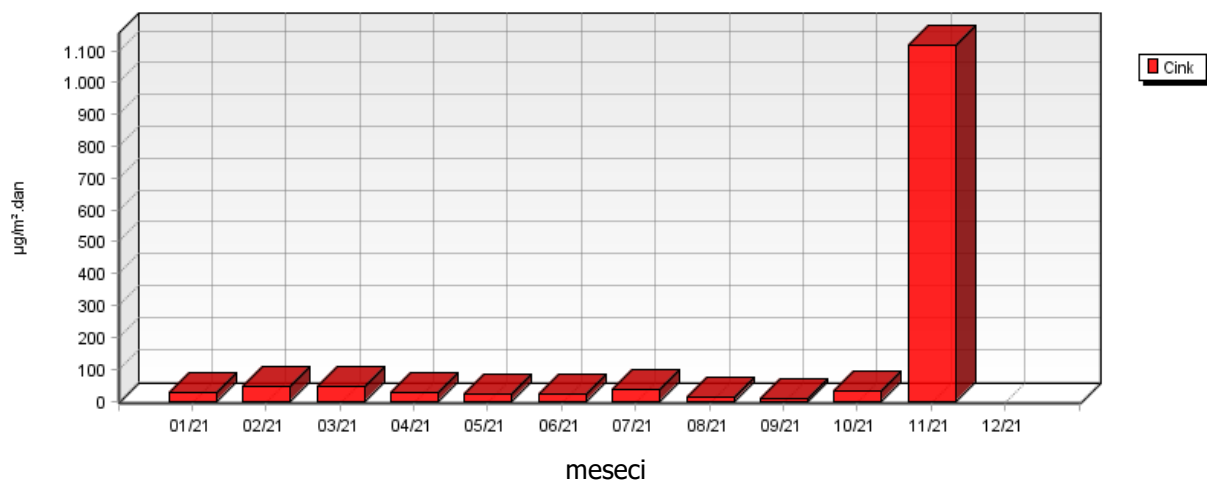
**Za deponijo
SVINEC V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Za deponijo
KADMIJ V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Za deponijo
CINK V PRAŠNIH USEDLINAH**



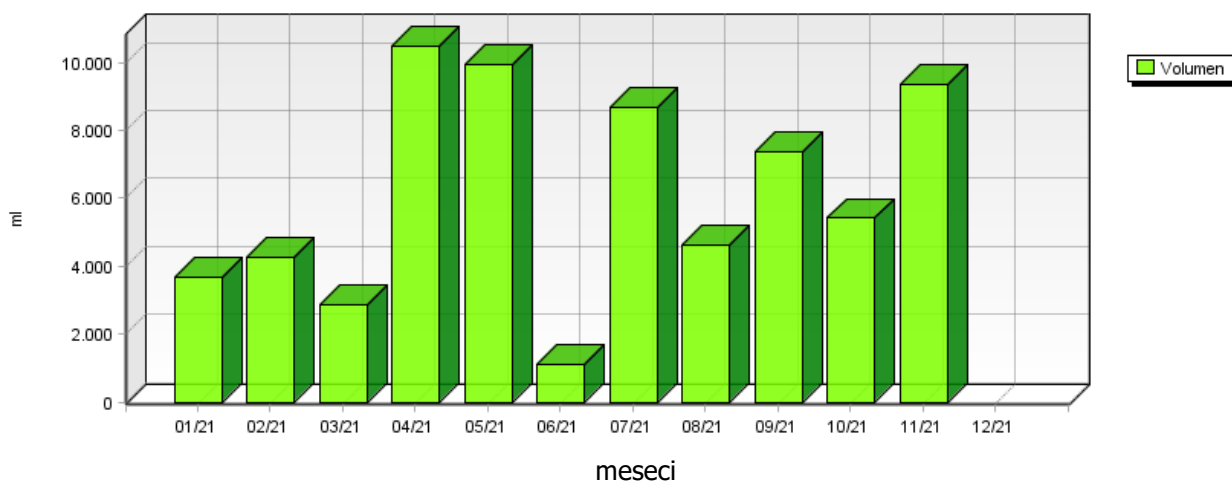
5.2.2 Težke kovine v usedlinah – Elektroinštitut Milan Vidmar

Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL
 Postaja: Elektroinštitut Milan Vidmar
 Obdobje meritev: 01.01.2021 do 01.01.2022

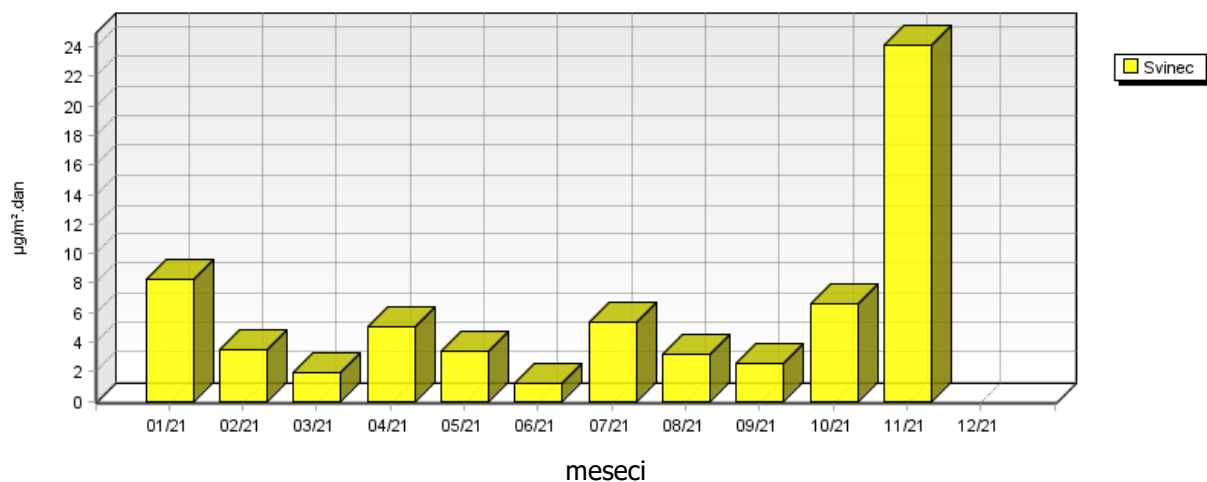
	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Svinec μg/m ² .dan	8.27	3.46	1.93	4.99	3.37*	1.18	5.30	3.15	2.50*	6.64	24.18	-
Kadmij μg/m ² .dan	0.25*	0.29*	0.19*	0.71*	0.67*	0.07*	0.59*	0.32*	0.50*	1.84*	0.64*	-
Cink μg/m ² .dan	32.32	31.75	25.65	1.43*	16.84	12.66	48.33	14.49	71.37	40.93	2252.45	-
Volumen ml	3690	4250	2840	10500	9920	1090	8680	4640	7350	5430	9370	-

*... 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.

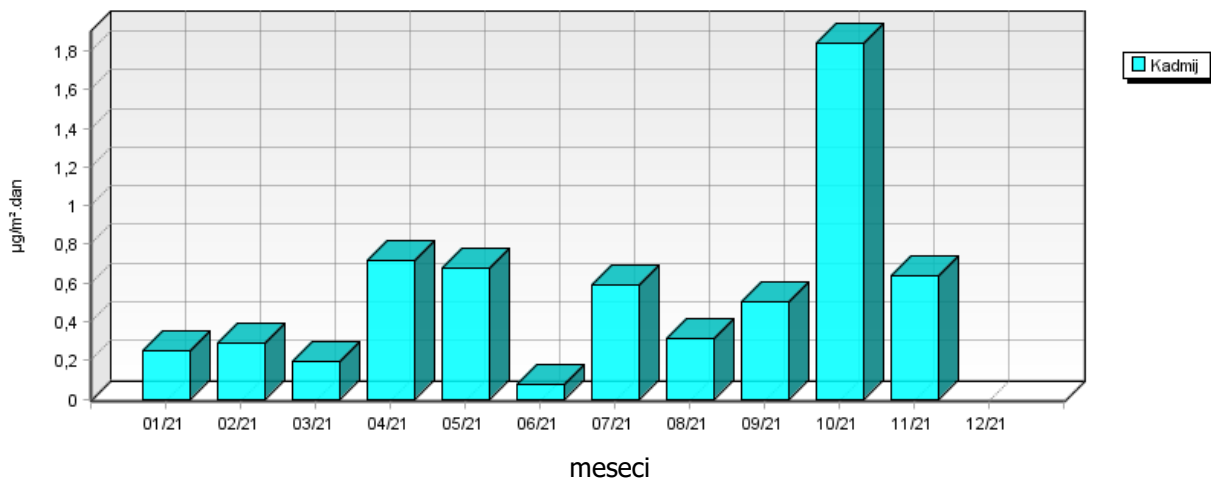
Elektroinštitut Milan Vidmar
VOLUMEN VZORCA



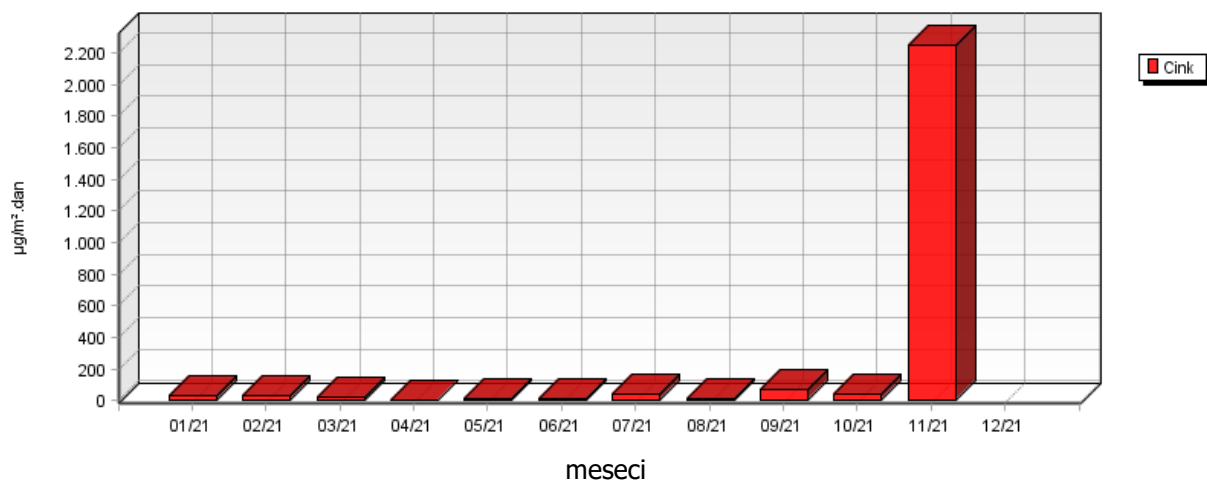
**Elektroinštitut Milan Vidmar
SVINEC V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Elektroinštitut Milan Vidmar
KADMIJ V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Elektroinštitut Milan Vidmar
CINK V PRAŠNIH USEDLINAH**



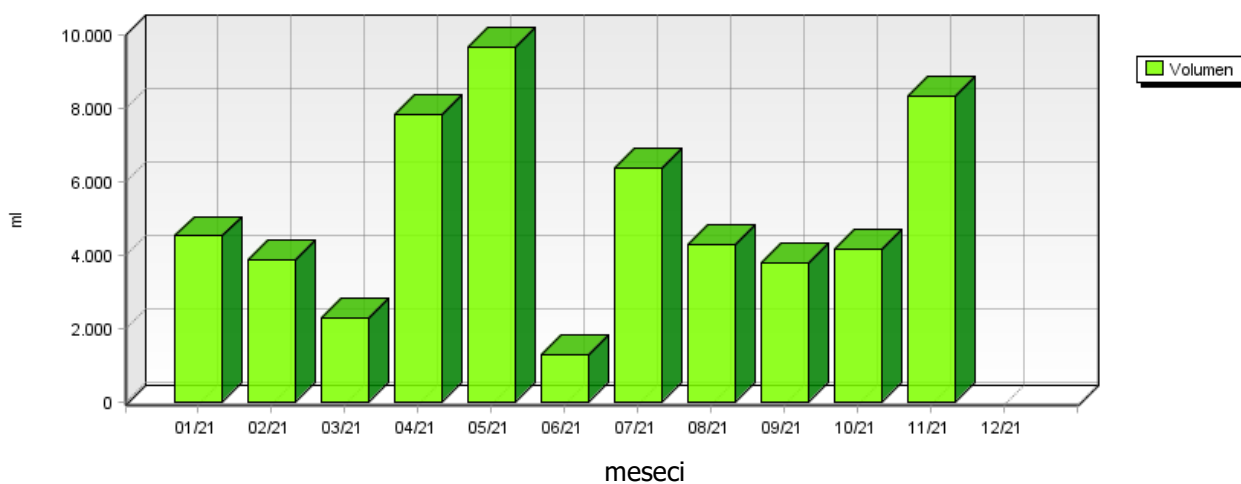
5.2.4 Težke kovine v usedlinah – Zadobrova

Lokacija: Referenčna lokacija
 Postaja: Zadobrova
 Obdobje meritev: 01.01.2021 do 01.01.2022

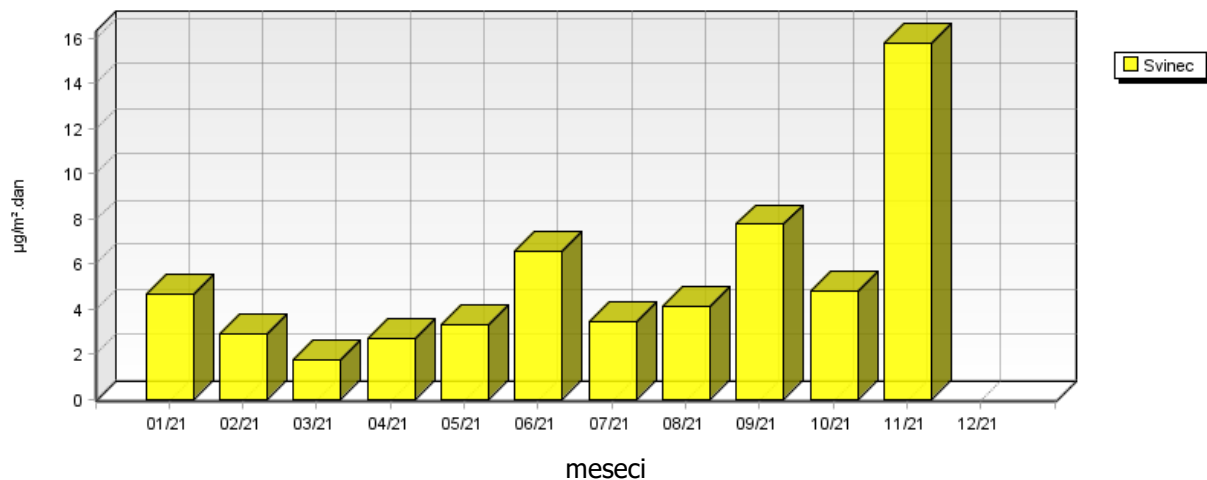
	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Svinec μg/m ² .dan	4.64	2.90	1.73	2.66	3.28*	6.53	3.46	4.08	7.74	4.80	15.80	-
Kadmij μg/m ² .dan	0.31*	0.26*	0.16*	0.53*	0.66*	5.12	0.43*	0.29*	0.26*	1.41*	0.56*	-
Cink μg/m ² .dan	9.29	19.76	25.88	18.08	16.42	102.40	28.50	20.10	5.16*	26.27	1027.03	-
Volumen ml	4560	3880	2310	7830	9670	1300	6360	4290	3800	4160	8310	-

*... 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 zgoraj naštetih kovin so sledeče: Cd 0,1 μg/l; Zn 0,5 μg/l in Pb 0,5 μg/l.

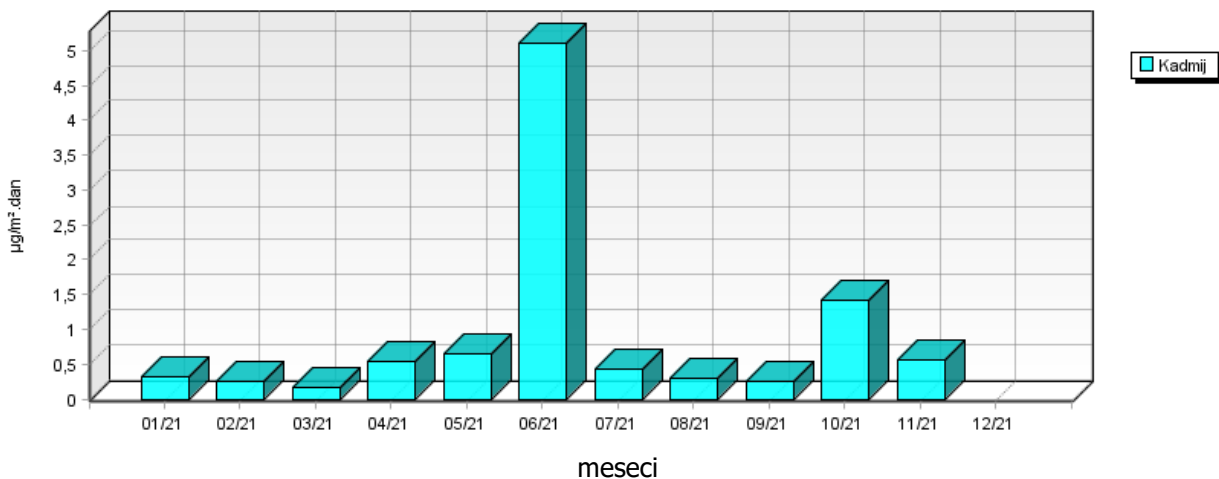
Zadobrova
VOLUMEN VZORCA



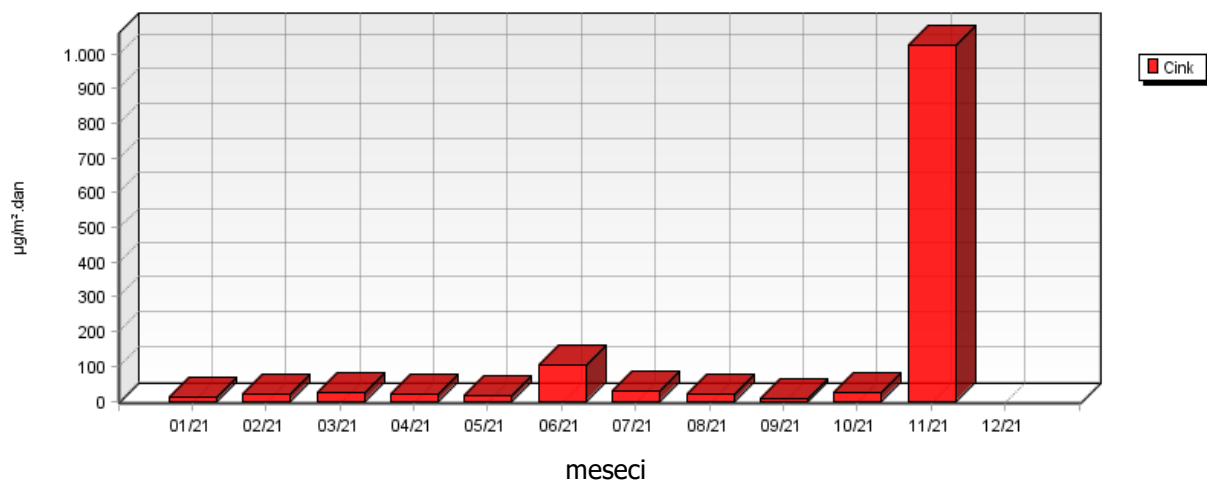
**Zadobrova
SVINEC V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Zadobrova
KADMIJ V PRAŠNIH USEDLINAH**



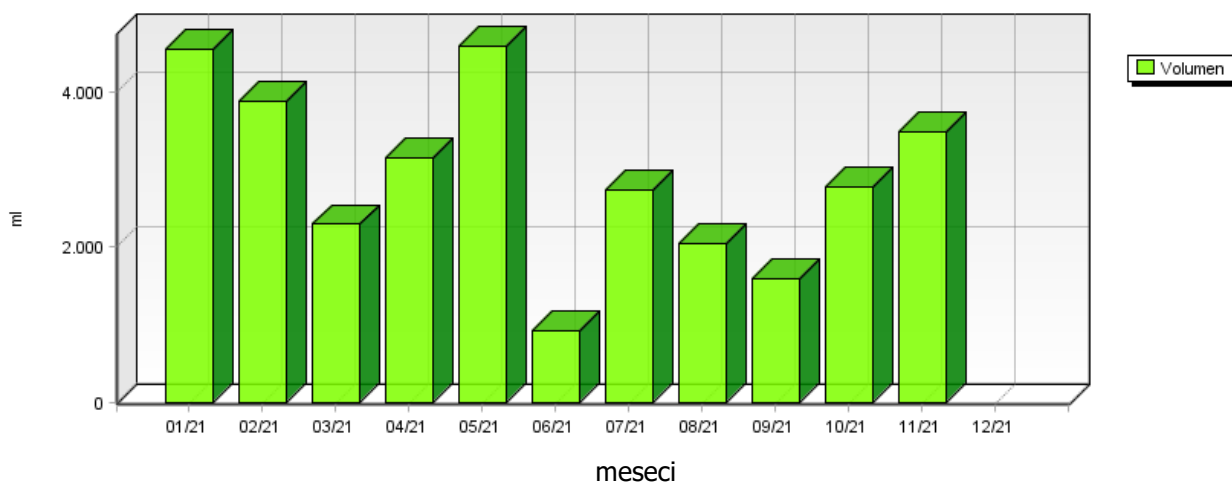
**Zadobrova
CINK V PRAŠNIH USEDLINAH**



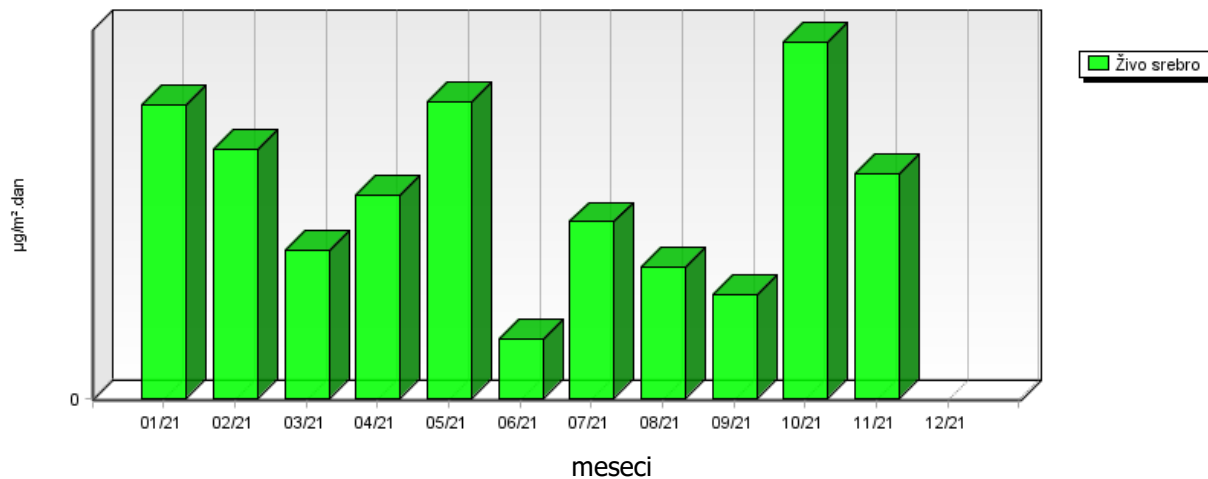
	01/21	02/21	03/21	04/21	05/21	06/21	07/21	08/21	09/21	10/21	11/21	12/21
Živo srebro μg/m ² .dan	0.45*	0.38*	0.23*	0.31*	0.45*	0.09*	0.27*	0.20*	0.16*	0.55	0.34*	-
Volumen ml	4560	3880	2310	3150	4610	920	2750	2040	1600	2780	3500	-

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

Zadobrova VOLUMEN VZORCA



Zadobrova ŽIVO SREBRO V PRAŠNIH USEDLINAH



5.3 RAZŠIRJENA ANALIZA TEŽKIH KOVIN V USEDLINAH

5.3.1 Razširjena analiza težkih kovin v usedlinah

Dvakrat letno, v enem od zimskih mesecev in enem od poletnih mesecev se v vzorcih padavin, poleg cinka, kadmija in svinca, izvedejo dodatne analize naslednjih kovin: kroma, mangana, železa, kobalta, bakra, arzena, niklja, aluminija, vanadija in talija. Določitev vsebnosti predmetnih kovin v vzorcih padavin je bila izvedena decembru 2020 in juliju 2021 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

07/21	Cr	Mn	Fe	Co	Cu	As	Tl	Ni	Al	V
TE TOL Deponija (PM10 do 31.11.2008)	8.95	10.84	159.76	0.94*	9.90	9.90	2.36*	96.61	65.04	4.71*

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*

07/21	Cr	Mn	Fe	Co	Cu	As	Tl	Ni	Al	V
EIMV - Hajdrihova, streha	9.43	21.81	160.91	1.18*	10.61	10.61	2.95*	105.51	67.78	5.89*

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*

07/21	Cr	Mn	Fe	Co	Cu	As	Tl	Ni	Al	V
Zadobrova (padavine)	6.48	19.43	138.64	0.86*	9.93	7.34	2.16*	69.97	71.26	4.32*

12/20	Cr	Mn	Fe	Co	Cu	As	Tl	Ni	Al	V
Zadobrova (padavine)	0.75*	1.05	7.47*	0.15*	0.75*	0.37*	0.37*	0.75*	2.47	0.75*

*...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 $\mu\text{g}/\text{l}$).

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	04/21	11/21
PAH μg/m ² .dan	0.35	0.06	1.69	0.34	0.01	0.06	0.13	0.03	0.01	0.20	0.33

	04/12	09/12	05/13	10/13	11/18	04/19	10/19	03/20	11/20	04/21	04/21	11/21
Živo srebro μg/m ² .dan	1.42*	2.74	25.83**	0.93*	12.14	0.22*	0.23*	0.10*	2.64	0.31*	0.31*	0.34*

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

**... prišlo je do kontaminacije vzorca

5.4.2 PAH in Hg v usedlinah – Vnajarje

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

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

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

**... prišlo je do kontaminacije vzorca.



6. SKLEP

Na območju monitoringa kakovosti zunanjega zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL izvaja Elektroinštitut Milan Vidmar, Hajdrihova 2, Ljubljana, vzorčenje padavin na 3 lokacijah v okolici enote TE-TOL: Za deponijo, Elektroinštitut Milan Vidmar in 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). Zaradi tehničnih težav analiza kovin za mesec december 2021 ni obravnavana v tem poročilu. V naslednjem mesečnem poročilu bodo poleg tekočih mesečnih analiz kovin obravnavani tudi rezultati za mesec december 2021.

V mesecu juliju 2021 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 decembru ni bilo kislih vzorcev padavin na območju Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL (metodologija WMO). Prav tako padavine niso bile kisle na referenčni lokaciji Kočevje.