



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
INŠTITUT ZA ELEKTROGOSPODARSTVO IN ELEKTROINDUSTRIJO

JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.

**LETNA OCENA CELOTNE OBREMENITVE ZUNANJEGA ZRAKA NA OBMOČJU
VREDNOTENJA,
LETO 2020**

Oznaka dokumenta: 220245-B.21-L

Ljubljana, marec 2021



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
INŠTITUT ZA ELEKTROGOSPODARSTVO IN ELEKTROINDUSTRIJO

Oznaka dokumenta: 220245-B.21-L

JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.

**LETNA OCENA CELOTNE OBREMENITVE ZUNANJEGA ZRAKA NA OBMOČJU
VREDNOTENJA,
LETO 2020**

Ljubljana, marec 2021

Direktor:

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

Poročilo je bilo ustvarjeno z:

- Microsoft Office Word 2016, Microsoft Corporation,
- Microsoft Office Excel 2016, 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: 220245

Projekt: 220245-B: Ocenjevanje celotne in dodatne obremenitve zunanega zraka

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

Aktivnost: 220245-B.21

Naloga: 220245-B.21-L

Naslov: Letna ocena celotne obremenitve zunanega zraka na območju vrednotenja,
leto 2020

Oznaka dokumenta: 220245-B.21-L

Datum izdelave: 17. marec 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.



Elektroinštitut Milan Vidmar



IZVLEČEK:

V poročilu so podani rezultati meritev monitoringa kakovosti zunanega zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o.. Meritve se nanašajo na leto 2020. Vključeni so rezultati meritev kakovosti zunanega zraka, ki jih pod nadzorom EIMV izvaja Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o. na lokaciji Zadobrova: koncentracije SO₂, NO₂, NO_x, O₃, delcev PM₁₀ in meteorološke meritve.

V merjenem obdobju se rezultati meritev SO₂ na lokaciji (Zadobrova 98%) obravnavajo kot uradni rezultati meritev. 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 se rezultati meritev NO₂ na lokaciji (Zadobrova 97%) obravnavajo kot uradni rezultati meritev. Zakonsko predpisana letna meja za uradne rezultate je 90%. Urna mejna vrednost v merjenem obdobju ni bila presežena.

V merjenem obdobju se rezultati meritev NO_x na lokaciji (Zadobrova 95%) obravnavajo kot uradni rezultati meritev. Zakonsko predpisana letna meja za uradne rezultate je 90%.

V merjenem obdobju se rezultati meritev delcev PM₁₀ na lokaciji (Zadobrova 98%) obravnavajo kot uradni rezultati meritev. Zakonsko predpisana letna meja za uradne rezultate je 90%. Dnevna mejna vrednost je bila v merjenem obdobju presežena 6 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
2.	REZULTATI MERITEV - ZADOBROVA	7
2.1	Meritve kakovosti zraka	7
2.1.1	Pregled koncentracij v zraku: SO ₂	9
2.1.3	Pregled koncentracij v zraku: NO ₂	12
2.1.5	Pregled koncentracij v zraku: NO _x	15
2.1.7	Pregled koncentracij v zraku: O ₃	18
2.1.9	Pregled koncentracij v zraku: PM ₁₀	21
2.2	Meteorološke meritve.....	24
2.2.1	Pregled temperature in relativne vlage v zraku	24
2.2.3	Pregled hitrosti in smeri vetra	27
3.	INFORMATIVNI REZULTATI MERITEV ARSO - BEŽIGRAD	29
3.1.1	Pregled koncentracij v zraku: SO ₂	29
3.1.3	Pregled koncentracij v zraku: NO ₂	32
3.1.5	Pregled koncentracij v zraku: NO _x	34
3.1.7	Pregled koncentracij v zraku: O ₃	36
3.1.9	Pregled koncentracij v zraku: PM ₁₀	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 zunanje zraka.

1.1 KAKOVOST ZUNANJEGA ZRAKA

1.1.1 ZAKONSKE OSNOVE

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

Z vstopom Slovenije v Evropsko unijo pa so postale obvezujoče tudi Direktive Evropske unije s področja kakovosti zunanje zraka, ki jih Slovenija privzema v svojo zakonodajo: Direktiva Sveta 1996/62/ES o presoji in upravljanju kakovosti zunanje zraka, Direktiva Sveta 2002/3/ES o ozonu v zunanjem zraku, Direktiva Sveta 1999/30/ES o mejnih vrednostih 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 zunanje zraka in čistejšem zraku za Evropo (Ur. l. EU, L1/52/11, 2008), ki je 11. junija 2010 razveljavila predhodno navedene direktive. Direktiva 2004/107/ES o arzeniu, kadmiju, živem srebru, niklju in policikličnih aromatskih ogljikovodikih v zunanjem zraku ostaja po tem datumu še v veljavi.

1.1.2 LOKACIJA MERILNEGA MESTA IN OPREMA

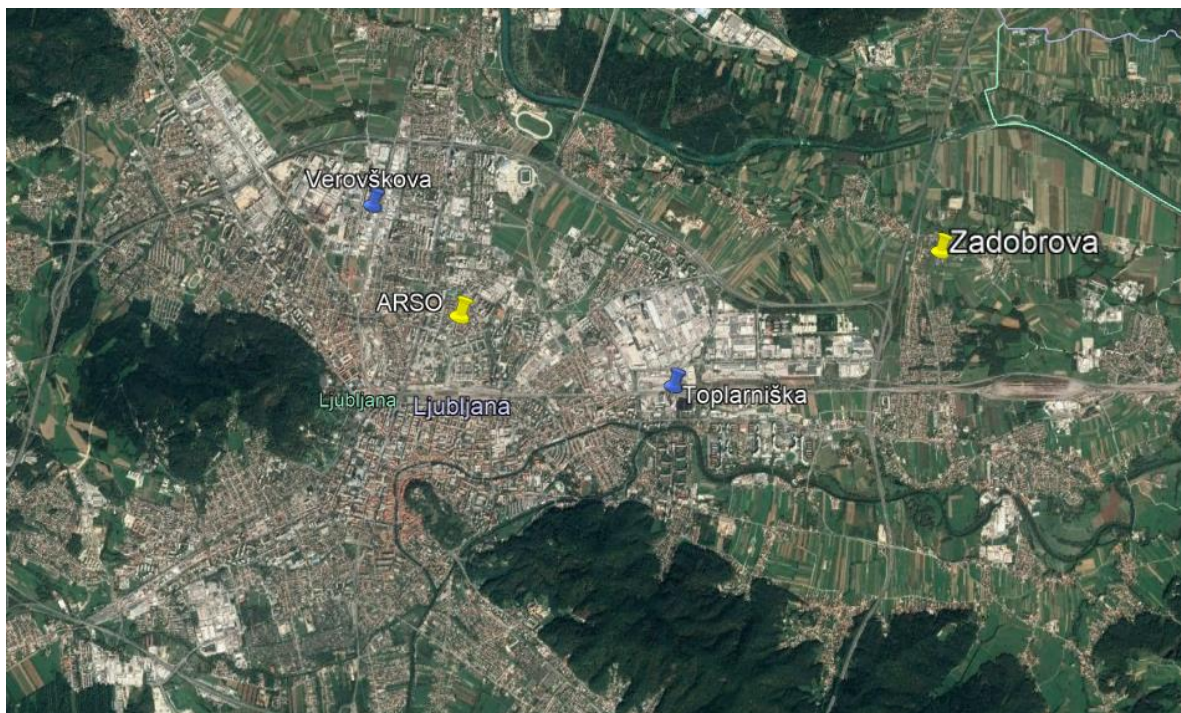
Monitoring kakovosti zunanje zraka se v okolici Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. izvaja od začetka devetdesetih let prejšnjega stoletja. Meritve kakovosti zraka se izvajajo z merilnim sistemom monitoringa kakovosti zunanje zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. (ekološki informacijski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

Koordinate merilnih postaj v monitoringu kakovosti 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 avtomatskih merilnih postajah:

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

Rezultati meritev so obdelani po kriterijih dokumenta: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., Ocena skladnosti delovanja AMP kakovosti zunanjega zraka z zahtevami RS in EU, leto 2020. 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 2020.

1.1.4 MEJNE VREDNOSTI MERJENIH PARAMETROV

V skladu z **Zakonom o varstvu okolja** (Ur. l. RS, št. 41/04 s spremembami) je na območju Republike Slovenije v veljavi **Uredba o kakovosti 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 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 ciljnimi vrednostmi se ocenjuje od leta 2010. To leto je prvo iz katerega se podatki uporabljajo pri izračunu skladnosti za obdobje naslednjih treh oziroma petih let.

Dolgoročni cilji za ozon:

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

Opomba: Doseganje dolgoročnih ciljev še ni datumsko opredeljeno.

Mejne vrednosti za delce PM₁₀:

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

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

Mejne vrednosti za benzen:

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

1.2 METEOROLOGIJA

1.2.1 ZAKONSKE OSNOVE

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

1.2.2 MERILNA MREŽA, LOKACIJE MERILNIH MEST IN OPREMA

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

Meritve meteoroloških parametrov se izvajajo po naslednjih merilnih principih:

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

1.2.3 NABOR MERITEV, SKLADNOST MERILNE TEHNIKE IN KAKOVOST MERITEV

Nabor merjenih parametrov meteoroloških meritev v avtomatskih merilnih postajah:

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

Rezultati meritev so obdelani po kriterijih dokumenta: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., Ocena skladnosti delovanja AMP kakovosti 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 2020.

2. REZULTATI MERITEV - ZADOBROVA

2.1 Meritve kakovosti zraka

Pregled preseženih vrednosti: SO₂ leto 2020

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

Pregled preseženih vrednosti: NO₂ leto 2020

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

Pregled preseženih vrednosti: O₃ leto 2020

	nad OV	AV	nad VZL	podatkov
postaja	urne v.	urne v.	8 urne v.	%
Zadobrova	0	0	0	98

Pregled preseženih vrednosti: delci PM₁₀ leto 2020

	nad MVU	AV	nad MVD	podatkov
postaja	urne v.	3 urne v.	dnevne v.	%
Zadobrova	-	-	6	98

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

postaja	2018	2019	2020
Zadobrova	3	3	2

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

postaja	2018	2019	2020
Zadobrova	16	17	16

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

postaja	2018	2019	2020
Zadobrova	31	32	29

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

postaja	2018	2019	2020
Zadobrova	26	27	29

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

postaja	2018	2019	2020
Zadobrova	21	22	23



Elektroinštitut Milan Vidmar

Pregled srednjih koncentracij SO₂ (µg/m³) za 01.10.2019 - 01.04.2020

postaja	*
Zadobrova	2

Pregled srednjih koncentracij NO_x (µg/m³) za 01.01.2020 - 31.12.2020

postaja	**
Zadobrova	29

2.1.1 Pregled koncentracij v zraku: SO₂

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

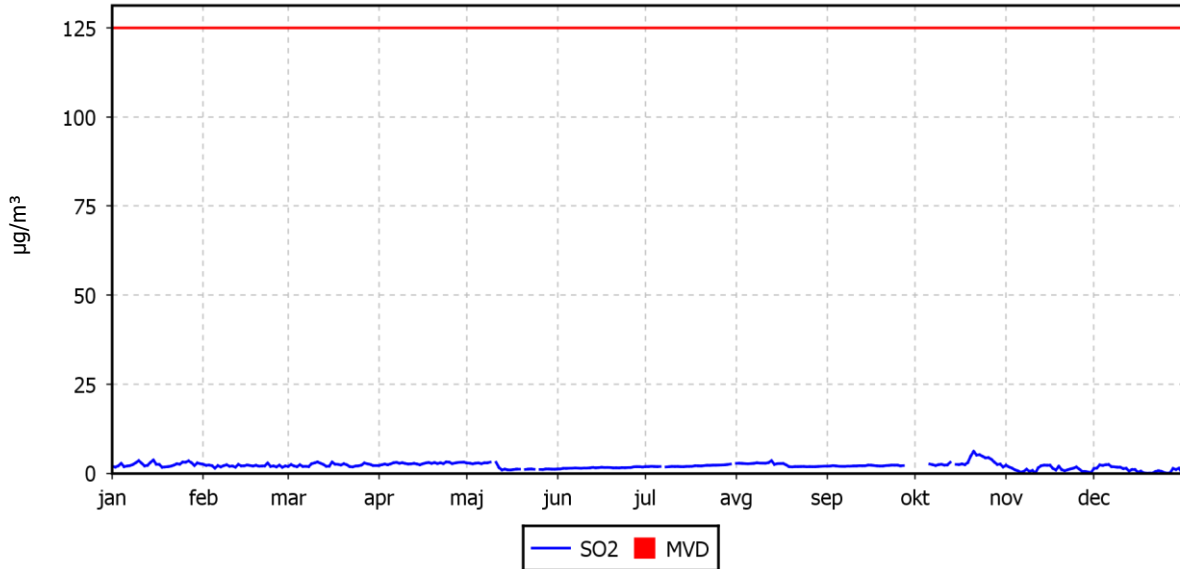
Razpoložljivih urnih podatkov:	8604	98%
Maksimalna urna koncentracija:	12 µg/m ³	20.10.2020 20:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	6 µg/m ³	21.10.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	0 µg/m ³	26.12.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	2 µg/m ³	
Srednja konc. v zimskem času (1.10.19 - 1.4.20):	2 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 350 µg/m ³ :	0	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad MVD 125 µg/m ³ :	0	
- nad vrednostjo 75 µg/m ³ :	0	
- nad vrednostjo 50 µg/m ³ :	0	
Št. intervalov 3 zaporednih ur nad AV 500 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 99.7 p.v. - urnih koncentracij:	7 µg/m ³	
- 99.2 p.v. - dnevni koncentracij:	5 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	900	10	31	9
1.0 do 2.0 µg/m ³	3225	37	128	36
2.0 do 3.0 µg/m ³	3554	41	167	47
3.0 do 4.0 µg/m ³	635	7	22	6
4.0 do 5.0 µg/m ³	148	2	4	1
5.0 do 7.5 µg/m ³	127	1	3	1
7.5 do 10.0 µg/m ³	11	0	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	4	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	8604	100	355	100

DNEVNE KONCENTRACIJE - SO₂

Zadobrova

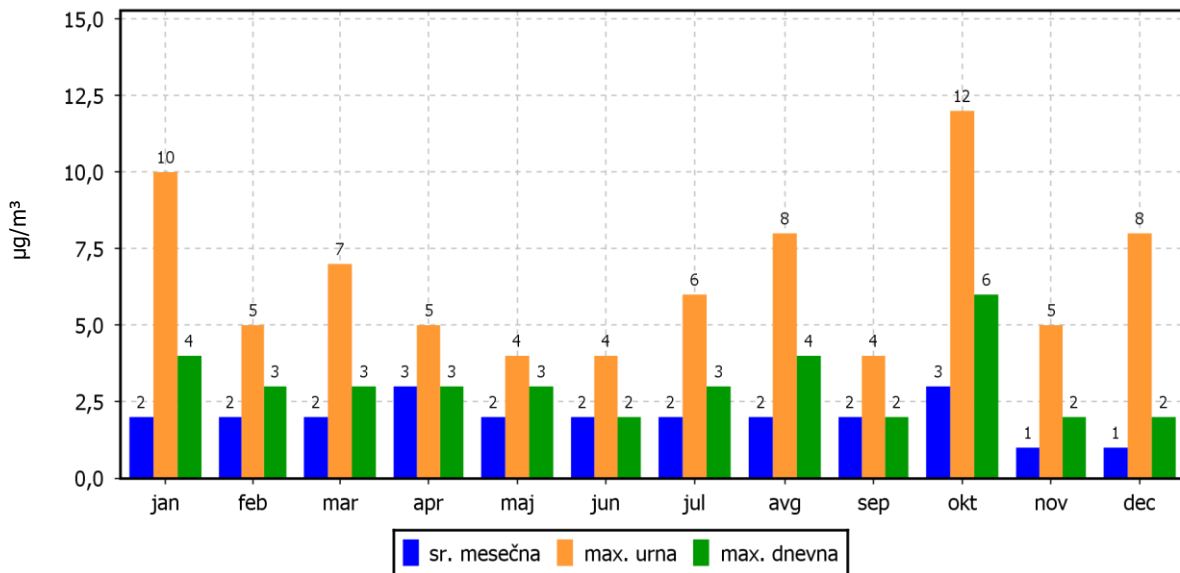
01.01.2020 do 01.01.2021



KONCENTRACIJE - SO₂

Zadobrova

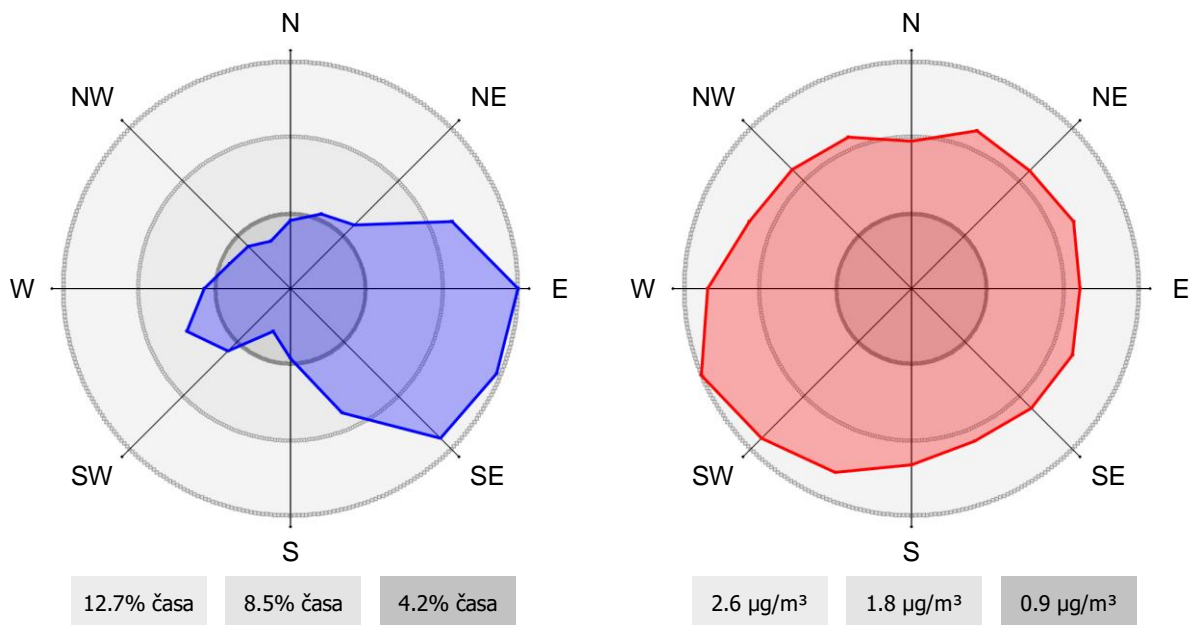
01.01.2020 do 01.01.2021



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2020 do 01.01.2021



2.1.3 Pregled koncentracij v zraku: NO₂

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

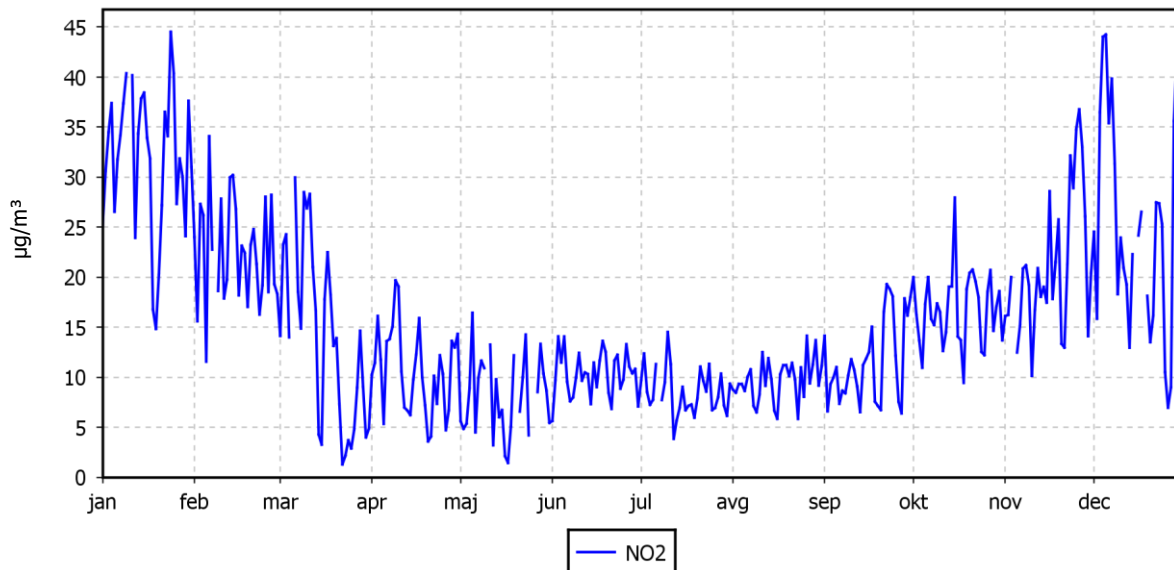
Razpoložljivih urnih podatkov:	8539	97%
Maksimalna urna koncentracija:	81 µg/m ³	14.02.2020 19:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	45 µg/m ³	24.01.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	1 µg/m ³	22.03.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	16 µg/m ³	
Srednja konc. v zimskem času (1.10.19 - 1.4.20):	22 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 200 µg/m ³ :	0	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad vrednostjo 100 µg/m ³ :	0	
- nad vrednostjo 140 µg/m ³ :	0	
Št. intervalov 3 zaporednih ur nad AV 400 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	48 µg/m ³	
- 99.8 p.v. - dnevnih koncentracij:	44 µg/m ³	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 5.0 µg/m ³	1233	14	19	5
5.0 do 10.0 µg/m ³	2161	25	93	26
10.0 do 15.0 µg/m ³	1544	18	93	26
15.0 do 20.0 µg/m ³	1134	13	59	17
20.0 do 25.0 µg/m ³	836	10	30	8
25.0 do 30.0 µg/m ³	520	6	25	7
30.0 do 35.0 µg/m ³	394	5	17	5
35.0 do 40.0 µg/m ³	277	3	12	3
40.0 do 45.0 µg/m ³	185	2	7	2
45.0 do 50.0 µg/m ³	119	1	0	0
50.0 do 60.0 µg/m ³	110	1	0	0
60.0 do 80.0 µg/m ³	25	0	0	0
80.0 do 100.0 µg/m ³	1	0	0	0
100.0 do 120.0 µg/m ³	0	0	0	0
120.0 do 140.0 µg/m ³	0	0	0	0
140.0 do 160.0 µg/m ³	0	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m ³	0	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	0	0	0	0
200.0 do 250.0 µg/m ³	0	0	0	0
250.0 do 300.0 µg/m ³	0	0	0	0
300.0 do 400.0 µg/m ³	0	0	0	0
400.0 do 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	8539	100	355	100

DNEVNE KONCENTRACIJE - NO₂

Zadobrova

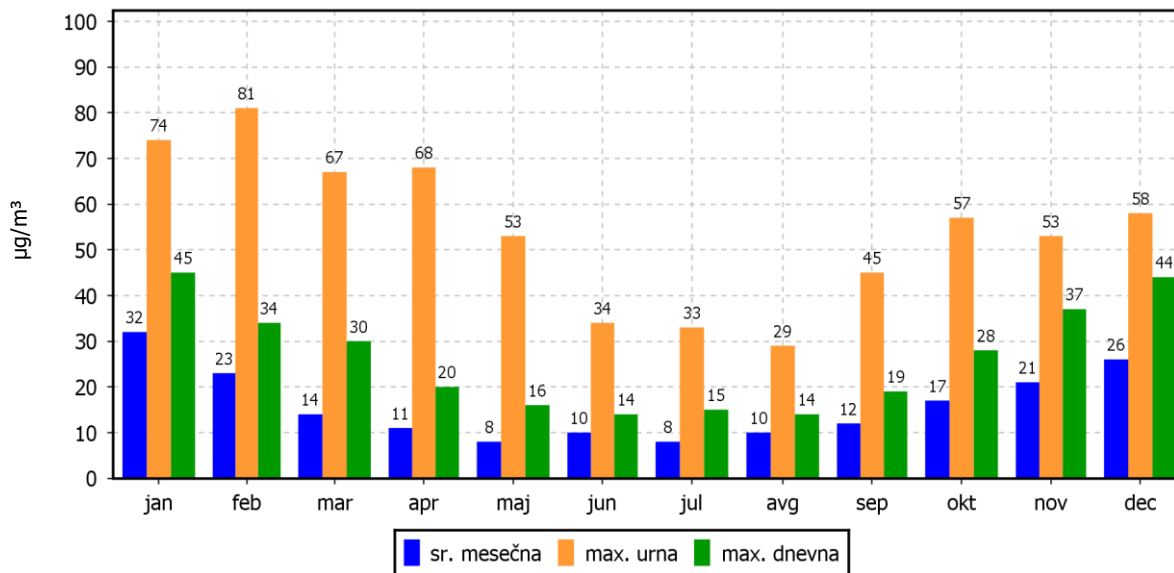
01.01.2020 do 01.01.2021



KONCENTRACIJE - NO₂

Zadobrova

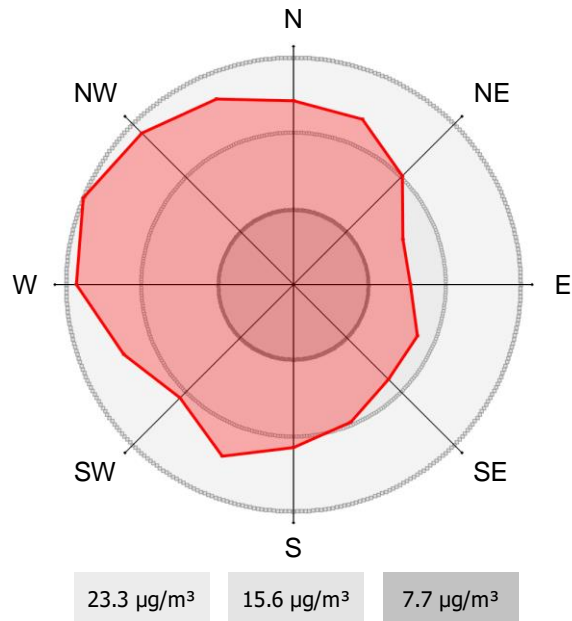
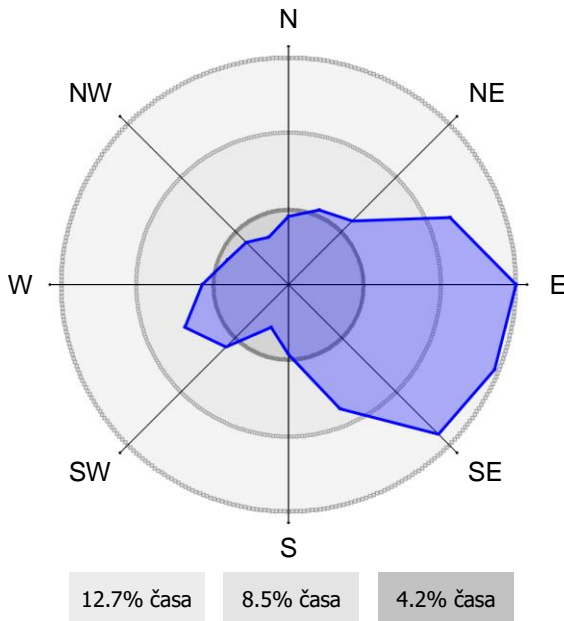
01.01.2020 do 01.01.2021



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2020 do 01.01.2021



2.1.5 Pregled koncentracij v zraku: NO_x

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

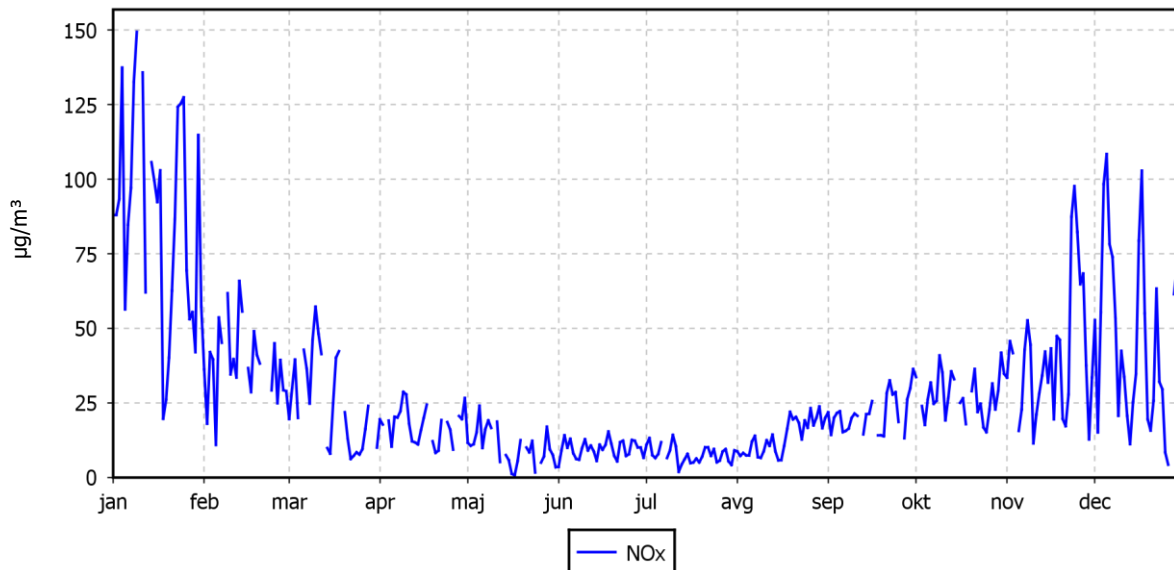
Razpoložljivih urnih podatkov:	8354	95%
Maksimalna urna koncentracija:	390 µg/m ³	10.01.2020 00:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	149 µg/m ³	09.01.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	1 µg/m ³	17.05.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	29 µg/m ³	
Srednja konc. v zimskem času (1.10.19 - 1.4.20):	49 µg/m ³	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	143 µg/m ³	
- 99.8 p.v. - dnevnih koncentracij:	141 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	960	11	13	4
5.0 do 10.0 µg/m ³	1409	17	66	20
10.0 do 15.0 µg/m ³	1388	17	48	14
15.0 do 20.0 µg/m ³	1116	13	47	14
20.0 do 25.0 µg/m ³	663	8	34	10
25.0 do 30.0 µg/m ³	492	6	26	8
30.0 do 35.0 µg/m ³	309	4	15	4
35.0 do 40.0 µg/m ³	278	3	15	4
40.0 do 45.0 µg/m ³	241	3	17	5
45.0 do 50.0 µg/m ³	175	2	8	2
50.0 do 60.0 µg/m ³	295	4	12	4
60.0 do 80.0 µg/m ³	384	5	13	4
80.0 do 100.0 µg/m ³	212	3	12	4
100.0 do 120.0 µg/m ³	150	2	5	1
120.0 do 140.0 µg/m ³	101	1	6	2
140.0 do 160.0 µg/m ³	67	1	1	0
160.0 do 180.0 µg/m ³	49	1	0	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	26	0	0	0
200.0 do 250.0 µg/m ³	21	0	0	0
250.0 do 300.0 µg/m ³	8	0	0	0
300.0 do 400.0 µg/m ³	10	0	0	0
400.0 do 9999.0 µg/m ³	0	0	0	0
Skupaj	8354	100	338	100

DNEVNE KONCENTRACIJE - NO_x

Zadobrova

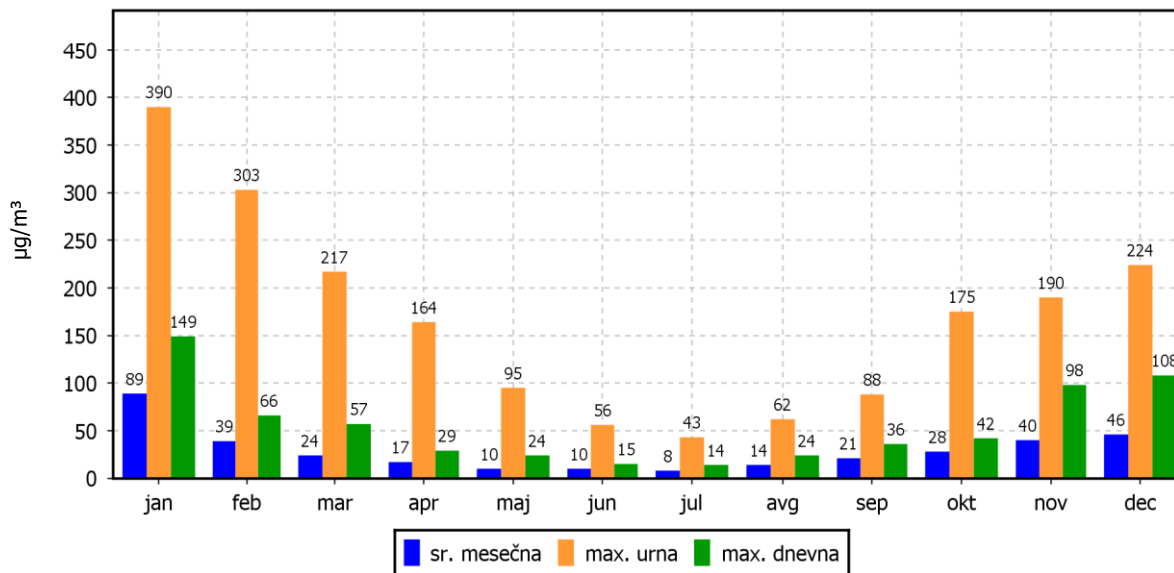
01.01.2020 do 01.01.2021



KONCENTRACIJE - NO_x

Zadobrova

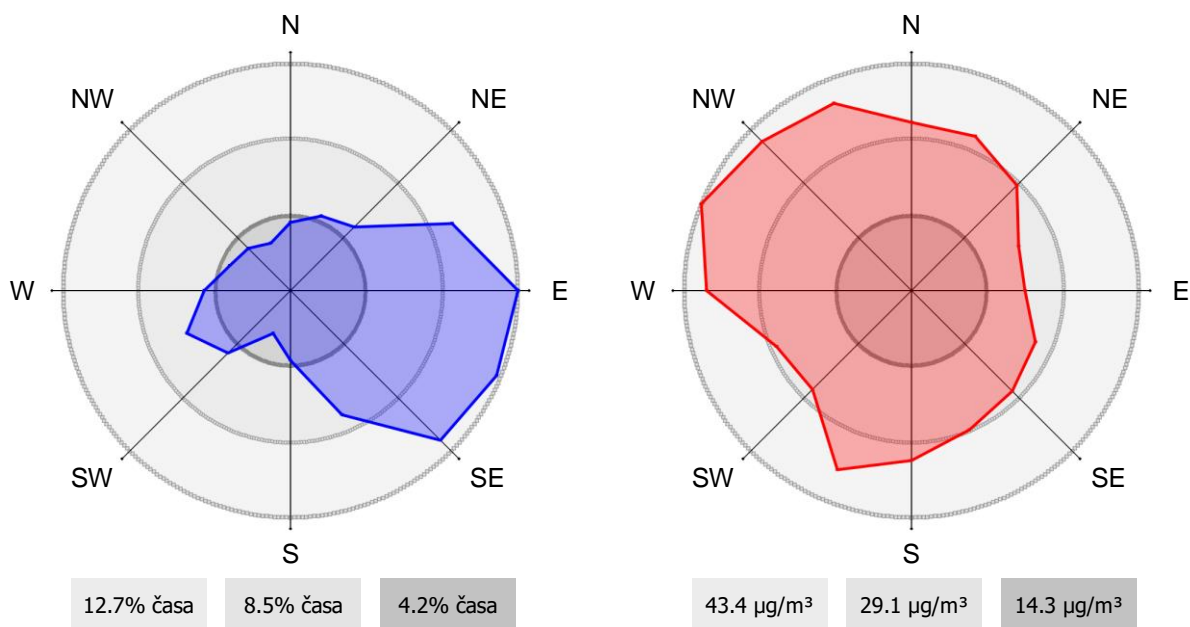
01.01.2020 do 01.01.2021



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2020 do 01.01.2021



2.1.7 Pregled koncentracij v zraku: O₃

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

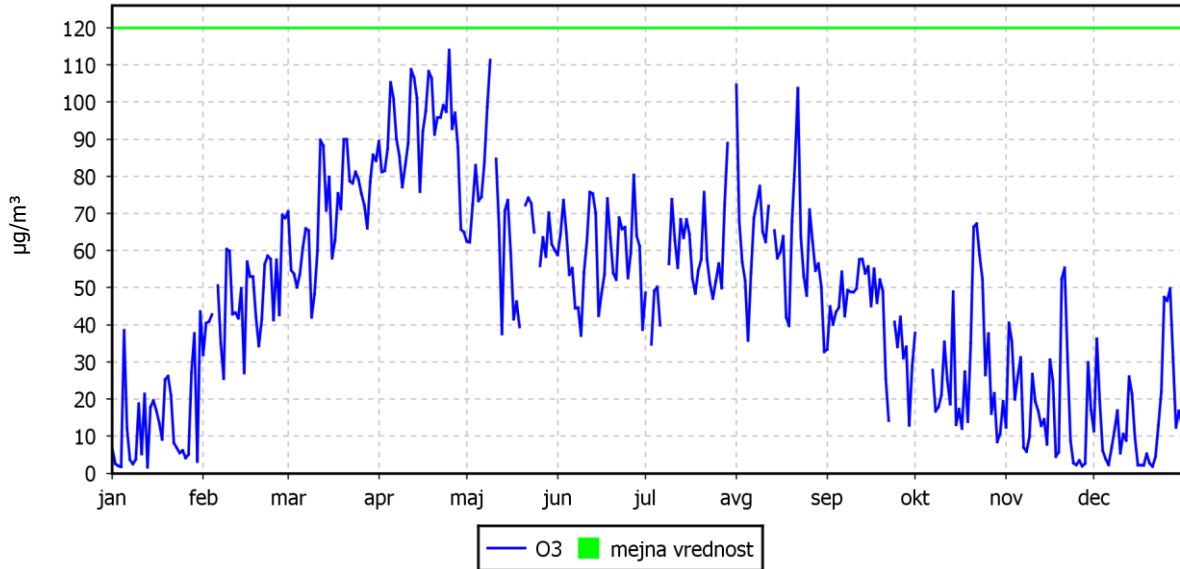
Razpoložljivih urnih podatkov:	8508	98%
Maksimalna urna koncentracija:	155 µg/m ³	18.03.2020 16:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	86 µg/m ³	20.04.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	1 µg/m ³	03.01.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	29 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad OV 180 µg/m ³ :	0	
- nad AV 240 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	94 µg/m ³	
- 99.9 p.v. - dnevnih koncentracij:	84 µg/m ³	
AOT40:		obdobje
- mesečna vrednost	4887 (µg/m ³).h	1.1. do 1.1.
- varstvo rastlin	622 (µg/m ³).h	1.5. do 1.8.
- varstvo gozdov	4540 (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	4110	48	131	37
20.0 do 40.0 µg/m ³	1635	19	120	34
40.0 do 65.0 µg/m ³	1687	20	79	22
65.0 do 80.0 µg/m ³	640	8	19	5
80.0 do 100.0 µg/m ³	334	4	4	1
100.0 do 120.0 µg/m ³	99	1	0	0
120.0 do 130.0 µg/m ³	2	0	0	0
130.0 do 150.0 µg/m ³	0	0	0	0
150.0 do 160.0 µg/m ³	1	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	8508	100	353	100

DNEVNE 8-URNE SREDNJE VREDNOSTI O₃

Zadobrova

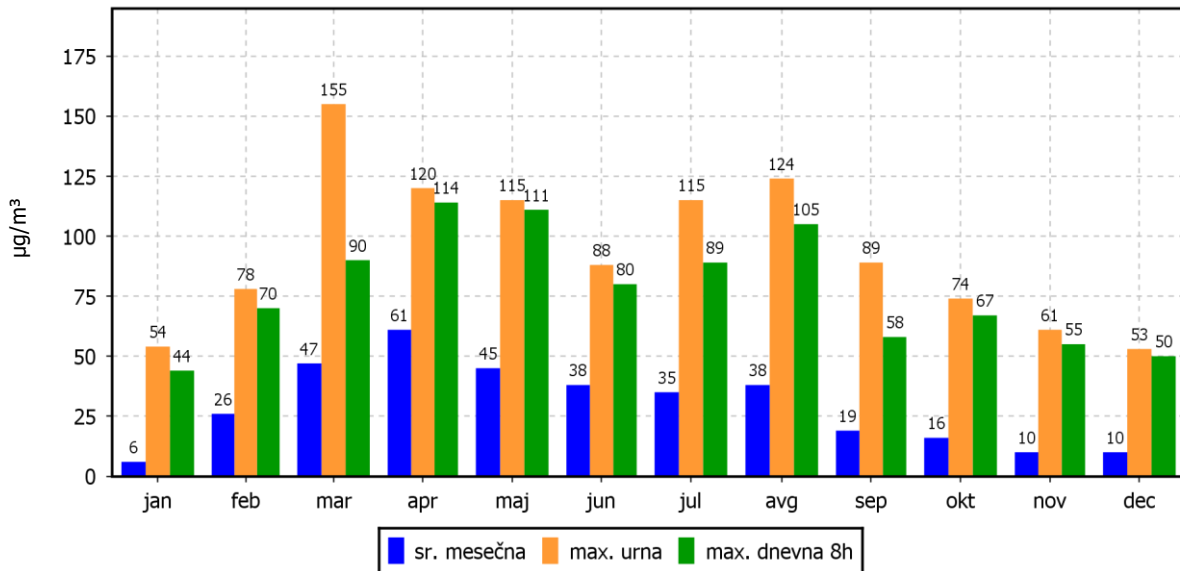
01.01.2020 do 01.01.2021



KONCENTRACIJE - O₃

Zadobrova

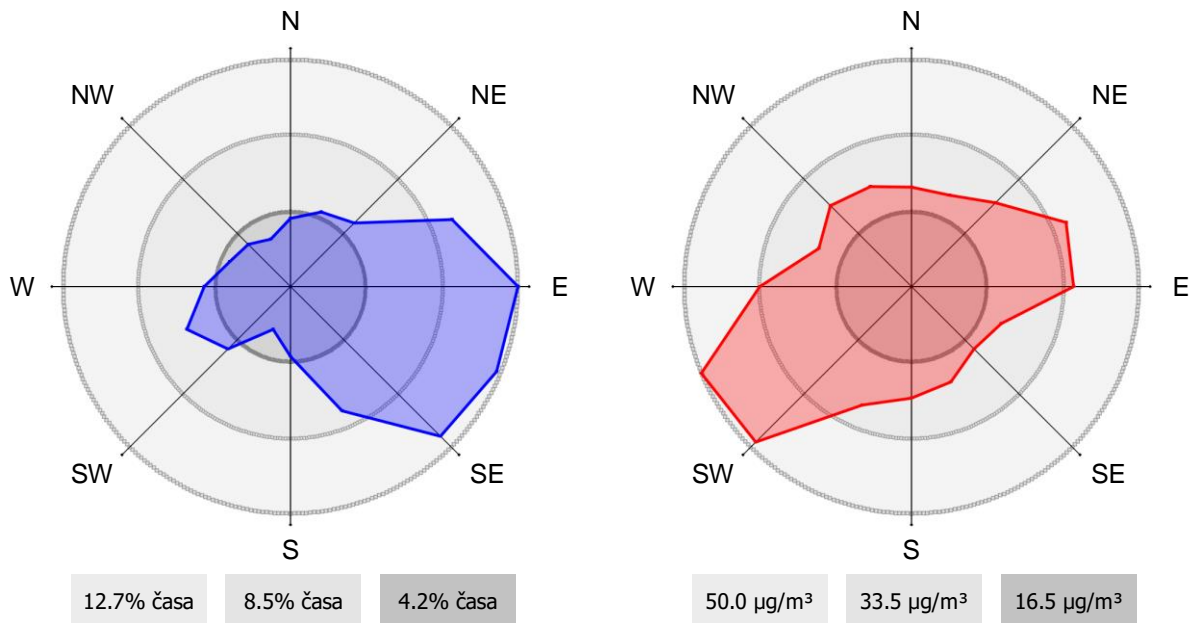
01.01.2020 do 01.01.2021



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2020 do 01.01.2021



2.1.9 Pregled koncentracij v zraku: PM₁₀

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

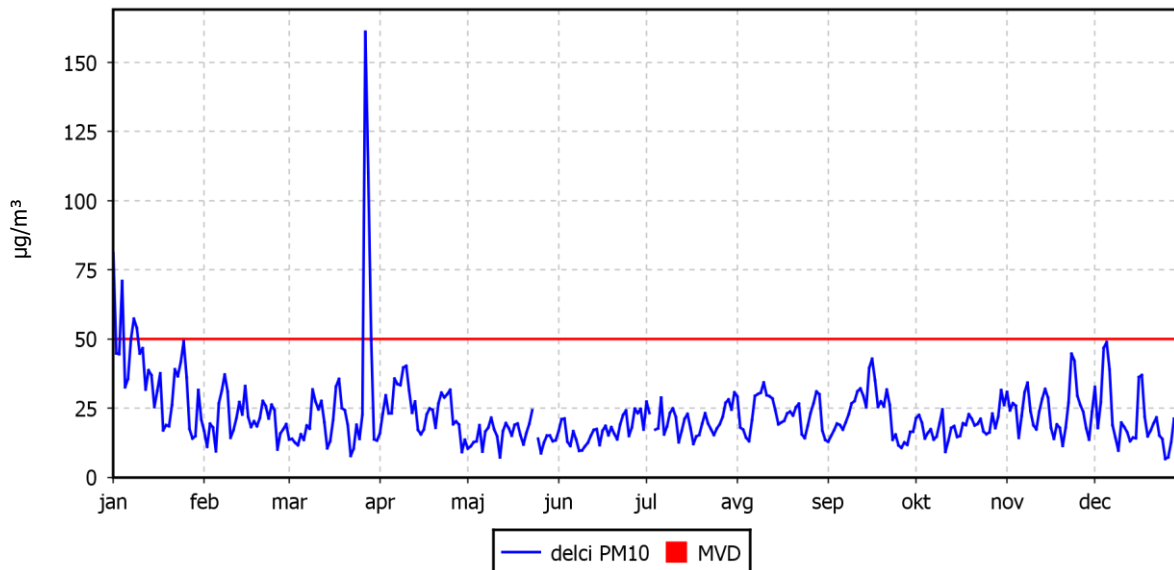
Razpoložljivih urnih podatkov:	8630	98%
Maksimalna urna koncentracija:	292 µg/m ³	27.03.2020 16:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	161 µg/m ³	27.03.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	7 µg/m ³	25.12.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	23 µg/m ³	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad MVD 50 µg/m ³ :	6	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	64 µg/m ³	
- 50 p.v. - dnevnih koncentracij:	19 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	307	4	0	0
5.0 do 10.0 µg/m ³	870	10	12	3
10.0 do 15.0 µg/m ³	1620	19	66	18
15.0 do 20.0 µg/m ³	1748	20	112	31
20.0 do 25.0 µg/m ³	1317	15	65	18
25.0 do 30.0 µg/m ³	900	10	44	12
30.0 do 35.0 µg/m ³	571	7	29	8
35.0 do 40.0 µg/m ³	410	5	16	4
40.0 do 45.0 µg/m ³	292	3	8	2
45.0 do 50.0 µg/m ³	175	2	6	2
50.0 do 60.0 µg/m ³	207	2	2	1
60.0 do 80.0 µg/m ³	139	2	1	0
80.0 do 100.0 µg/m ³	34	0	1	0
100.0 do 120.0 µg/m ³	15	0	1	0
120.0 do 140.0 µg/m ³	8	0	0	0
140.0 do 160.0 µg/m ³	2	0	0	0
160.0 do 180.0 µg/m ³	2	0	1	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	3	0	0	0
200.0 do 250.0 µg/m ³	6	0	0	0
250.0 do 300.0 µg/m ³	4	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	8630	100	364	100

DNEVNE KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

Zadobrova

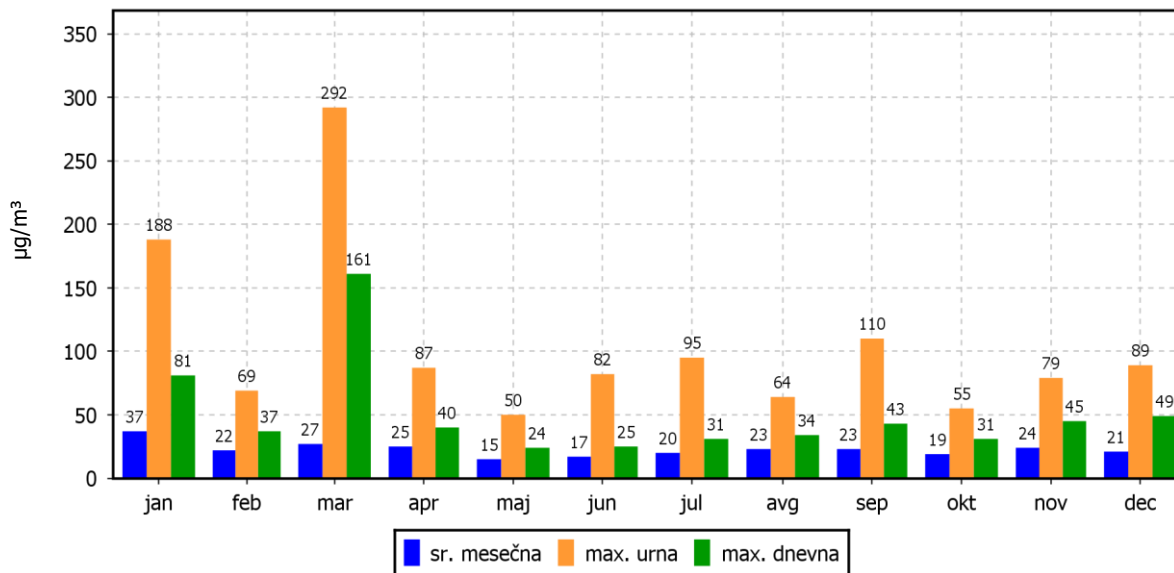
01.01.2020 do 01.01.2021



KONCENTRACIJE - delci PM₁₀

Zadobrova

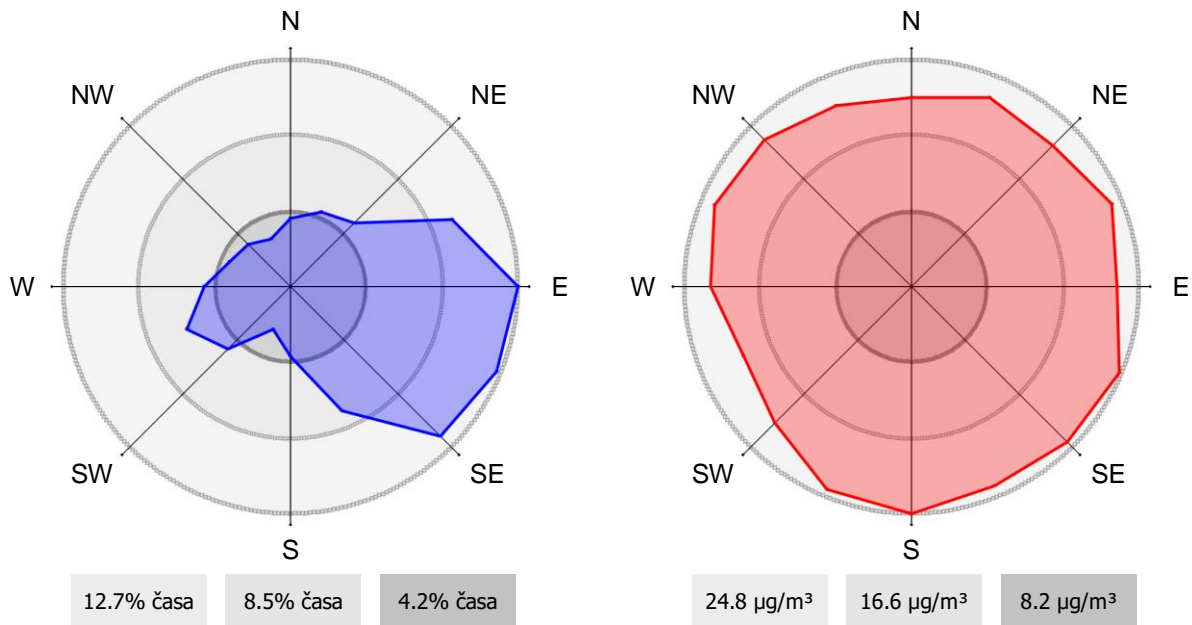
01.01.2020 do 01.01.2021



ROŽI VETROV IN ONESNAŽENJA

Zadobrova

01.01.2020 do 01.01.2021



2.2 Meteorološke meritve

2.2.1 Pregled temperature in relativne vlage v zraku

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

	TEMPERATURA		RELATIVNA VLAGA	
Razpoložljivih urnih podatkov	8688	99%	8783	100%
Maksimalna urna vrednost	35 °C	28.07.2020 16:00:00	100%	01.05.2020 03:00:00
Maksimalna dnevna vrednost	27 °C	01.08.2020	96%	08.12.2020
Minimalna urna vrednost	-8 °C	07.01.2020 07:00:00	15%	06.02.2020 13:00:00
Minimalna dnevna vrednost	-4 °C	02.01.2020	32%	23.03.2020
Srednja vrednost v obdobju	12 °C		72%	

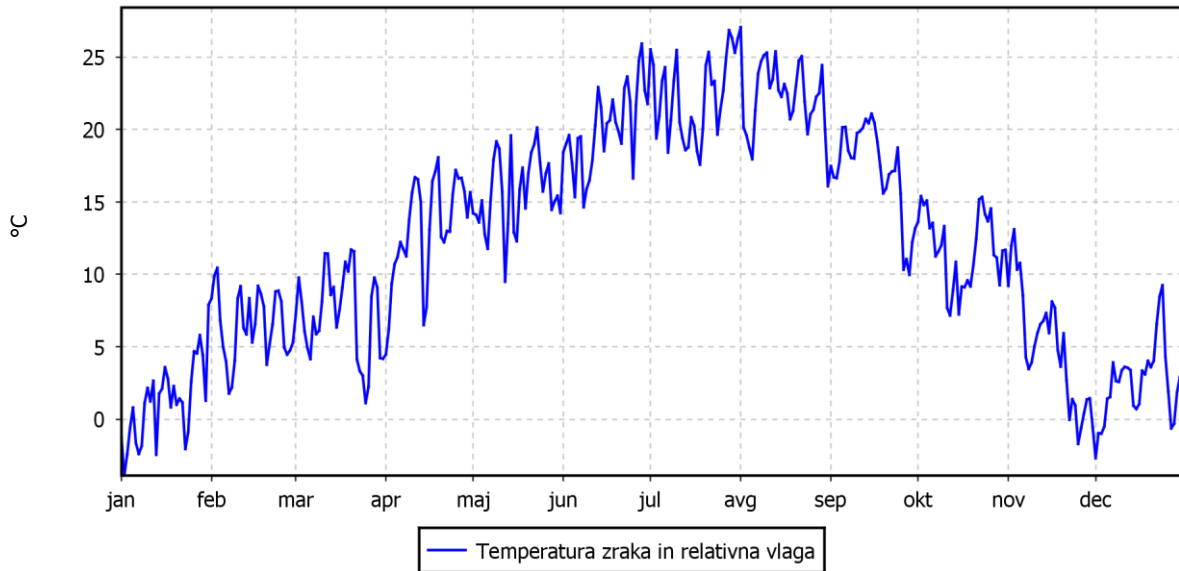
TEMPERATURA	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
-50.0 do 0.0 °C	777	9	20	5
0.0 do 3.0 °C	822	9	36	10
3.0 do 6.0 °C	939	11	45	12
6.0 do 9.0 °C	931	11	38	10
9.0 do 12.0 °C	921	11	43	12
12.0 do 15.0 °C	1003	12	32	9
15.0 do 18.0 °C	1009	12	50	14
18.0 do 21.0 °C	748	9	50	14
21.0 do 24.0 °C	531	6	31	8
24.0 do 27.0 °C	432	5	20	5
27.0 do 30.0 °C	311	4	1	0
30.0 do 50.0 °C	264	3	0	0
Skupaj	8688	100	366	100

REL. VLAŽNOST	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 20.0 %	30	0	0	0
20.0 do 30.0 %	207	2	0	0
30.0 do 40.0 %	642	7	1	0
40.0 do 50.0 %	992	11	27	7
50.0 do 60.0 %	874	10	28	8
60.0 do 70.0 %	880	10	94	26
70.0 do 80.0 %	1019	12	105	29
80.0 do 90.0 %	1418	16	77	21
90.0 do 100.0 %	2721	31	34	9
Skupaj	8783	100	366	100

DNEVNE VREDNOSTI - Temperatura zraka

Zadobrova

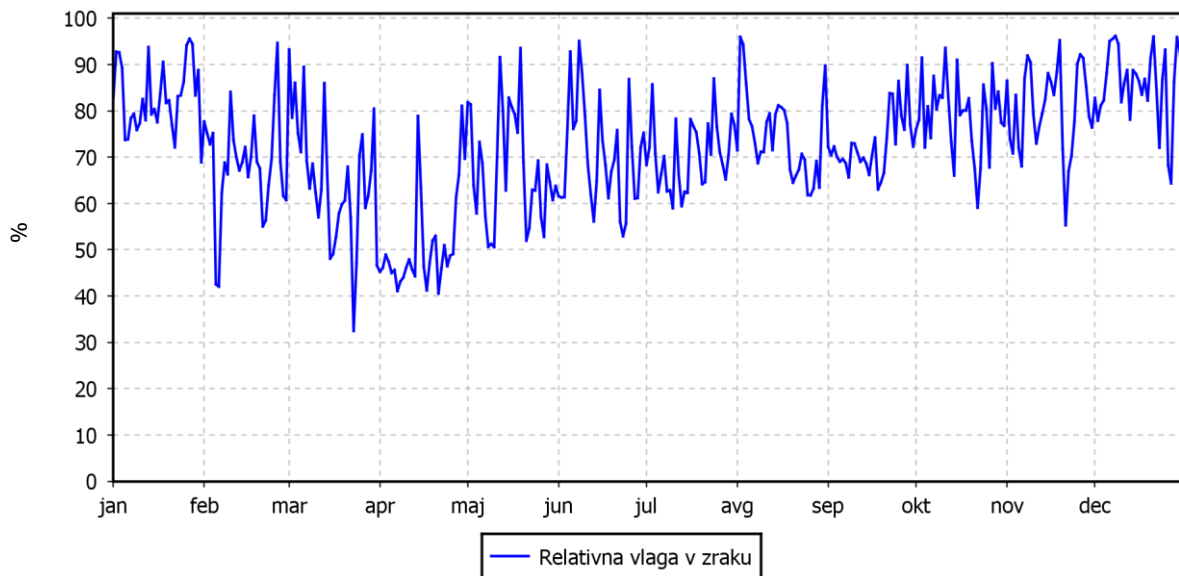
01.01.2020 do 01.01.2021



DNEVNE VREDNOSTI - Relativna vlaga v zraku

Zadobrova

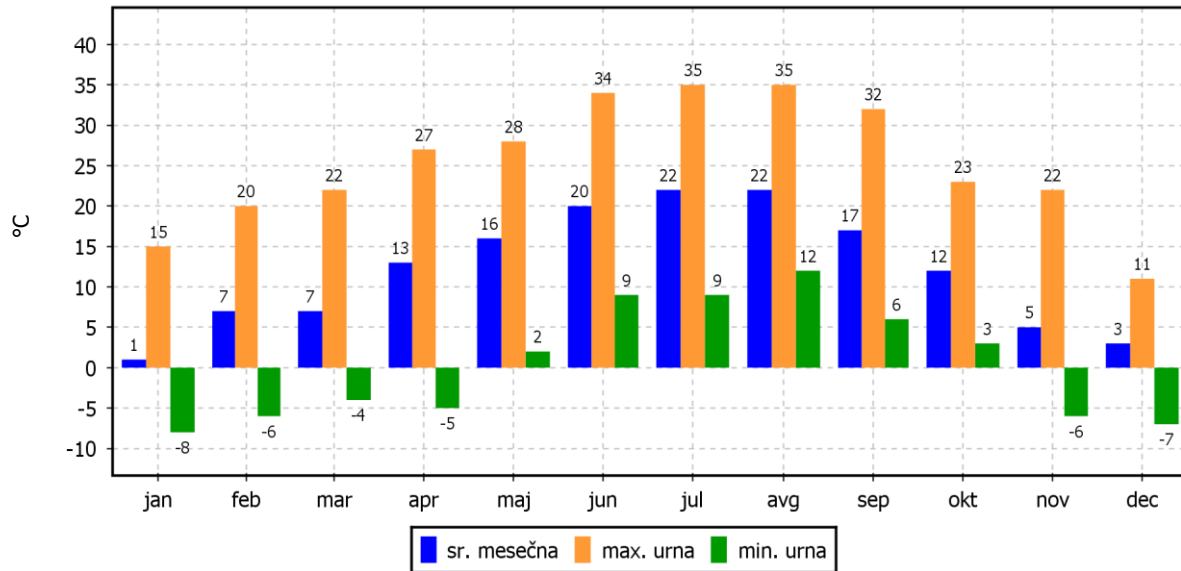
01.01.2020 do 01.01.2021



TEMPERATURA ZRAKA

Zadobrova

01.01.2020 do 01.01.2021



2.2.3 Pregled hitrosti in smeri vetra

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

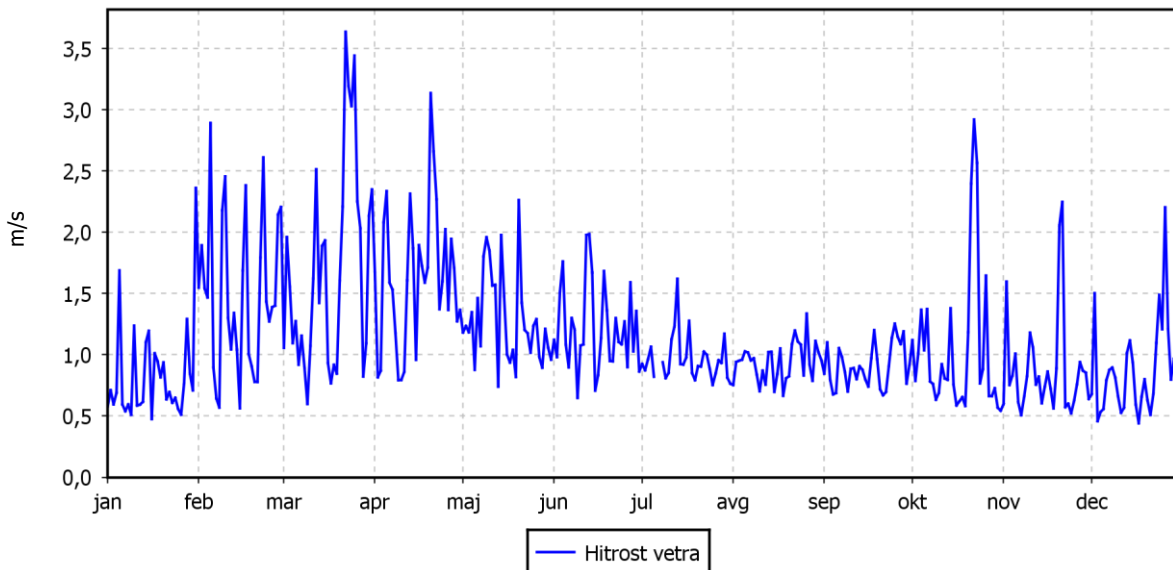
Razpoložljivih urnih podatkov:	8771	100%
Maksimalna urna hitrost:	6 m/s	24.03.2020 12:00:00
Maksimalna urna hitrost:	6 m/s	24.03.2020 12:00:00
Minimalna urna hitrost:	0 m/s	14.09.2020 05:00:00
Minimalna urna hitrost:	0 m/s	14.09.2020 05:00:00
Srednja hitrost v obdobju:	1 m/s	
Brezvetrje (0,0-0,1 m/s):	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	41	66	107	98	16	7	1	0	0	0	336	38
NNE	0	45	103	132	92	11	3	9	0	0	0	395	45
NE	0	59	114	149	86	14	17	3	0	0	0	442	50
ENE	0	108	192	178	143	79	87	69	0	0	0	856	98
E	0	171	266	202	134	73	125	133	9	0	0	1113	127
ESE	0	381	334	165	108	51	40	13	0	0	0	1092	125
SE	0	379	315	125	134	54	26	5	0	0	0	1038	118
SSE	1	171	151	119	113	64	35	6	0	0	0	660	75
S	0	68	75	97	74	22	7	0	0	0	0	343	39
SSW	0	37	59	56	44	18	11	1	0	0	0	226	26
SW	0	33	54	47	67	65	99	67	0	0	0	432	49
WSW	0	30	56	60	59	67	137	136	4	0	0	549	63
W	0	42	74	69	71	49	39	68	10	0	0	422	48
WNW	0	51	71	85	68	25	16	6	0	0	0	322	37
NW	0	25	57	90	58	31	20	12	1	0	0	294	34
NNW	0	30	48	79	58	16	9	9	2	0	0	251	29
SKUPAJ	1	1671	2035	1760	1407	655	678	538	26	0	0	8771	1000

DNEVNE VREDNOSTI - Hitrost vetra

Zadobrova

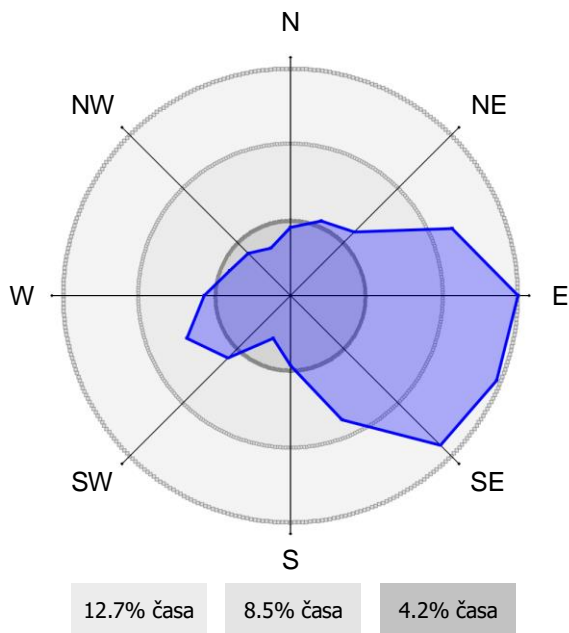
01.01.2020 do 01.01.2021



ROŽA VETROV

Zadobrova

01.01.2020 do 01.01.2021



3. INFORMATIVNI REZULTATI MERITEV ARSO - BEŽIGRAD

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

3.1.1 Pregled koncentracij v zraku: SO₂

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

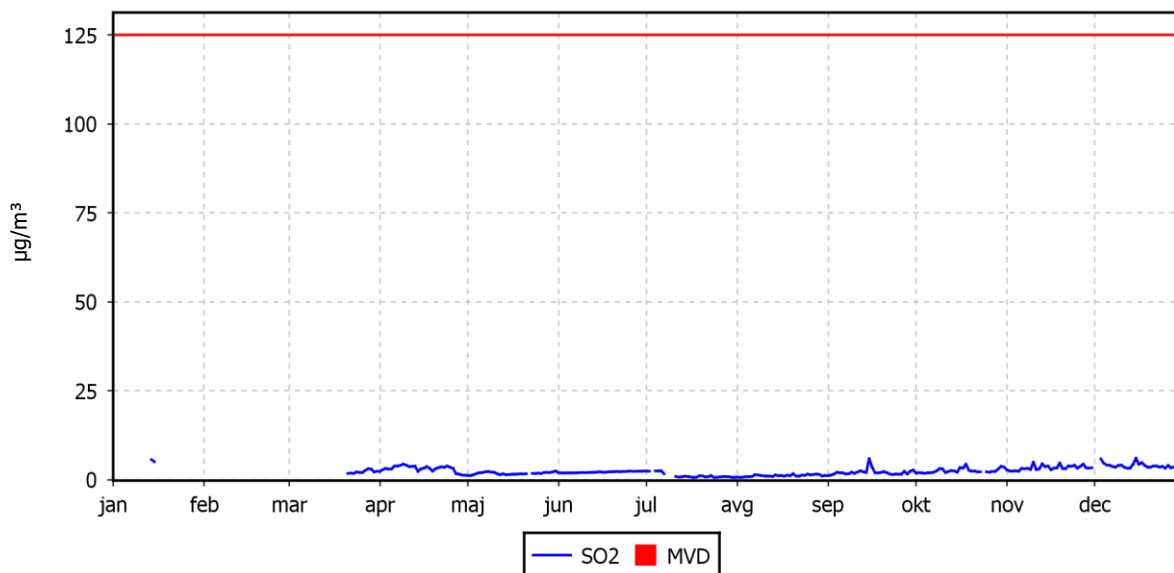
Razpoložljivih urnih podatkov:	6562	75%
Maksimalna urna koncentracija:	21 µg/m ³	18.10.2020 13:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	6 µg/m ³	15.12.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	1 µg/m ³	17.07.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	2* µg/m ³	
Srednja konc. v zimskem času (1.10.19 - 1.4.20):	6 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 350 µg/m ³ :	0	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad MVD 125 µg/m ³ :	0	
- nad vrednostjo 75 µg/m ³ :	0	
- nad vrednostjo 50 µg/m ³ :	0	
Št. intervalov 3 zaporednih ur nad AV 500 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 99.7 p.v. - urnih koncentracij:	12 µg/m ³	
- 99.2 p.v. - dnevnih koncentracij:	6 µg/m ³	
* Informativna vrednost, pod 75% podatkov.		

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 1.0 µg/m ³	739	11	29	10
1.0 do 2.0 µg/m ³	2021	31	88	32
2.0 do 3.0 µg/m ³	2083	32	79	28
3.0 do 4.0 µg/m ³	1090	17	61	22
4.0 do 5.0 µg/m ³	354	5	17	6
5.0 do 7.5 µg/m ³	174	3	5	2
7.5 do 10.0 µg/m ³	28	0	0	0
10.0 do 15.0 µg/m ³	32	0	0	0
15.0 do 20.0 µg/m ³	7	0	0	0
20.0 do 25.0 µg/m ³	2	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	6530	100	279	100

ARSO

Ljubljana-Bežigrad

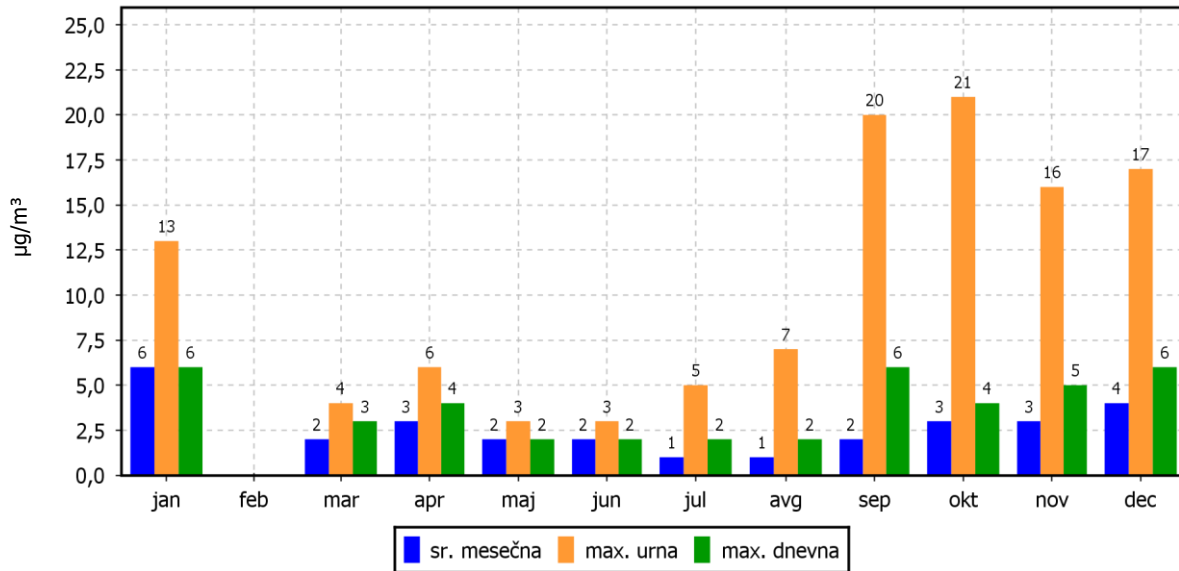
01.01.2020 do 01.01.2021



ARSO

Ljubljana-Bežigrad

01.01.2020 do 01.01.2021



3.1.3 Pregled koncentracij v zraku: NO₂

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

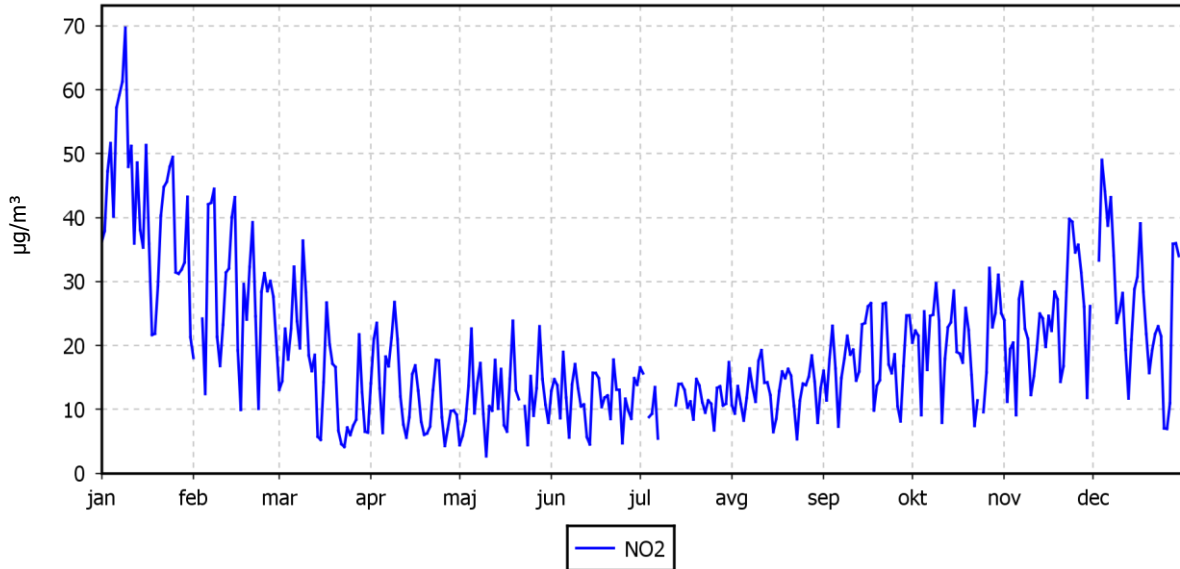
Razpoložljivih urnih podatkov:	8271	94%
Maksimalna urna koncentracija:	116 µg/m ³	09.01.2020 20:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	70 µg/m ³	09.01.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	3 µg/m ³	10.05.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	20 µg/m ³	
Srednja konc. v zimskem času (1.10.19 - 1.4.20):	29 µg/m ³	
Število primerov urne koncentracije		
- nad MVU 200 µg/m ³ :	0	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad vrednostjo 100 µg/m ³ :	0	
- nad vrednostjo 140 µg/m ³ :	0	
Št. intervalov 3 zaporednih ur nad AV 400 µg/m ³ :	0	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	62 µg/m ³	
- 99.8 p.v. - dnevnih koncentracij:	64 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	1100	13	8	2
5.0 do 10.0 µg/m ³	1655	20	61	17
10.0 do 15.0 µg/m ³	1259	15	85	24
15.0 do 20.0 µg/m ³	996	12	62	18
20.0 do 25.0 µg/m ³	830	10	51	14
25.0 do 30.0 µg/m ³	635	8	29	8
30.0 do 35.0 µg/m ³	512	6	18	5
35.0 do 40.0 µg/m ³	387	5	15	4
40.0 do 45.0 µg/m ³	291	4	11	3
45.0 do 50.0 µg/m ³	195	2	7	2
50.0 do 60.0 µg/m ³	216	3	5	1
60.0 do 80.0 µg/m ³	172	2	2	1
80.0 do 100.0 µg/m ³	14	0	0	0
100.0 do 120.0 µg/m ³	4	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	8266	100	354	100

ARSO

Ljubljana-Bežigrad

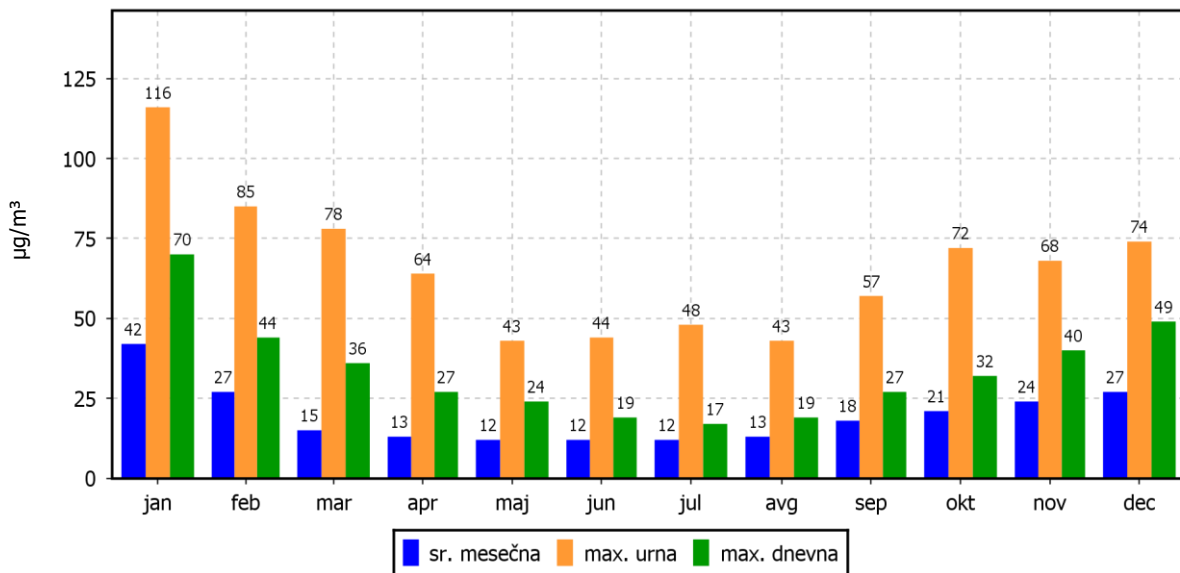
01.01.2020 do 01.01.2021



ARSO

Ljubljana-Bežigrad

01.01.2020 do 01.01.2021



3.1.5 Pregled koncentracij v zraku: NO_x

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

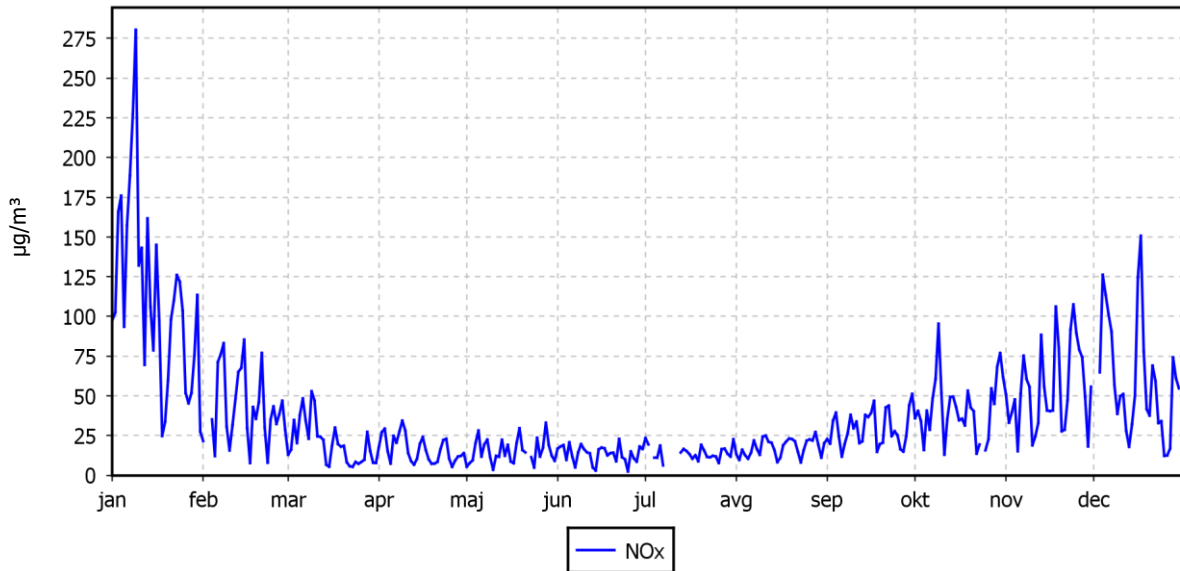
Razpoložljivih urnih podatkov:	8247	94%
Maksimalna urna koncentracija:	611 µg/m ³	09.01.2020 20:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	280 µg/m ³	09.01.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	2 µg/m ³	25.06.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	37 µg/m ³	
Srednja konc. v zimskem času (1.10.19 - 1.4.20):	60 µg/m ³	
Percentilna vrednost		
- 98 p.v. - urnih koncentracij:	185 µg/m ³	
- 99.8 p.v. - dnevnih koncentracij:	243 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	749	9	6	2
5.0 do 10.0 µg/m ³	1436	17	38	11
10.0 do 15.0 µg/m ³	1163	14	55	16
15.0 do 20.0 µg/m ³	854	10	53	15
20.0 do 25.0 µg/m ³	627	8	43	12
25.0 do 30.0 µg/m ³	447	5	21	6
30.0 do 35.0 µg/m ³	343	4	18	5
35.0 do 40.0 µg/m ³	310	4	16	5
40.0 do 45.0 µg/m ³	258	3	15	4
45.0 do 50.0 µg/m ³	238	3	14	4
50.0 do 60.0 µg/m ³	377	5	18	5
60.0 do 80.0 µg/m ³	485	6	21	6
80.0 do 100.0 µg/m ³	287	3	12	3
100.0 do 120.0 µg/m ³	181	2	9	3
120.0 do 140.0 µg/m ³	133	2	5	1
140.0 do 160.0 µg/m ³	116	1	4	1
160.0 do 180.0 µg/m ³	65	1	3	1
180.0 do 200.0 µg/m ³	50	1	1	0
200.0 do 250.0 µg/m ³	67	1	1	0
250.0 do 300.0 µg/m ³	27	0	1	0
300.0 do 400.0 µg/m ³	19	0	0	0
400.0 do 9999.0 µg/m ³	10	0	0	0
Skupaj	8242	100	354	100

ARSO

Ljubljana-Bežigrad

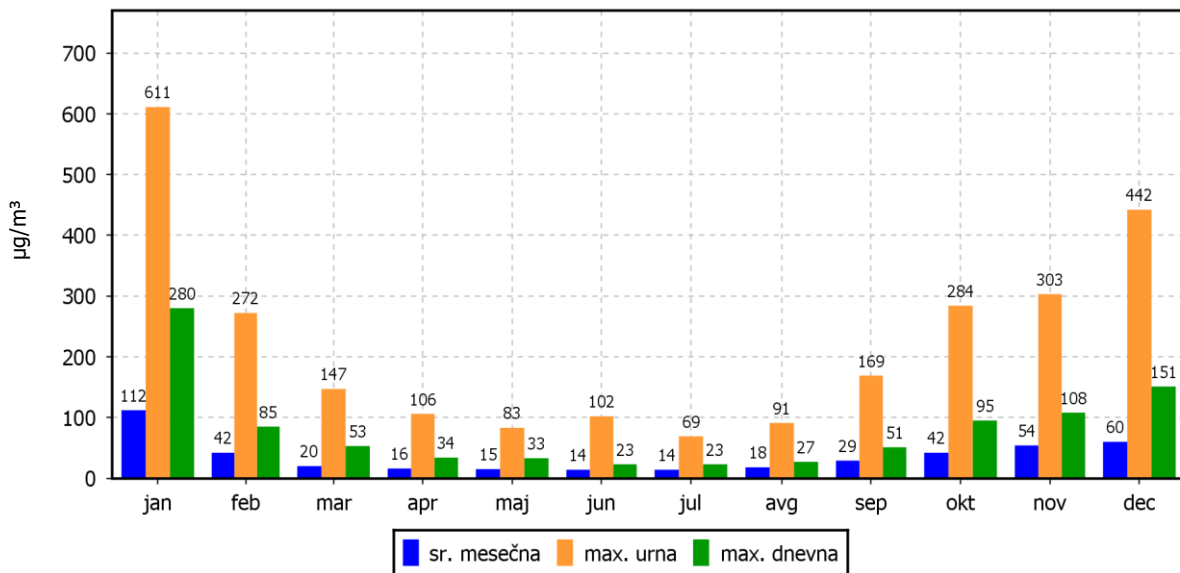
01.01.2020 do 01.01.2021



ARSO

Ljubljana-Bežigrad

01.01.2020 do 01.01.2021



3.1.7 Pregled koncentracij v zraku: O₃

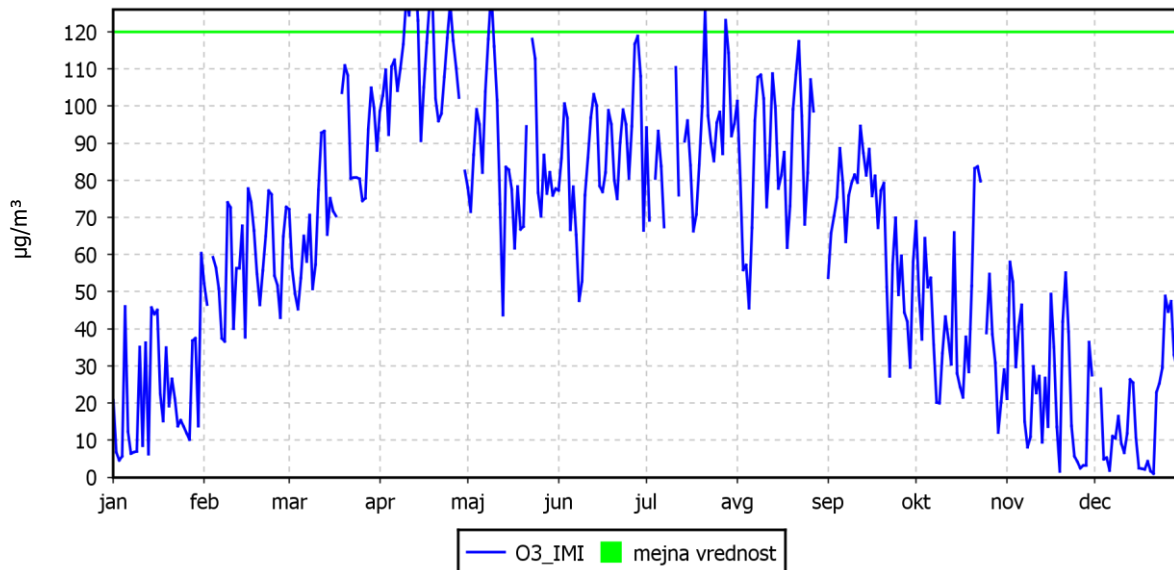
Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

Razpoložljivih urnih podatkov:	8203	93%
Maksimalna urna koncentracija:	140 µg/m ³	12.04.2020 21:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	106 µg/m ³	18.04.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	1 µg/m ³	21.12.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	41 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:	115 µg/m ³	
- 99.9 p.v. - dnevnih koncentracij:	105 µg/m ³	
AOT40:		obdobje
- mesečna vrednost	18572 (µg/m ³).h	1.1. do 1.1.
- varstvo rastlin	7179 (µg/m ³).h	1.5. do 1.8.
- varstvo gozdov	17670 (µg/m ³).h	1.4. do 1.10.
Dnevna 8-urna vrednost:		
- število primerov nad 120 µg/m ³ :	11	

Razredi porazdelitve	Čas. interval - URA		Čas. interval - DAN	
	št. primerov	delež - %	št. primerov	delež - %
0.0 do 20.0 µg/m ³	2932	36	91	26
20.0 do 40.0 µg/m ³	1516	18	77	22
40.0 do 65.0 µg/m ³	1608	20	117	33
65.0 do 80.0 µg/m ³	910	11	43	12
80.0 do 100.0 µg/m ³	748	9	18	5
100.0 do 120.0 µg/m ³	381	5	5	1
120.0 do 130.0 µg/m ³	75	1	0	0
130.0 do 150.0 µg/m ³	31	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	8201	100	351	100

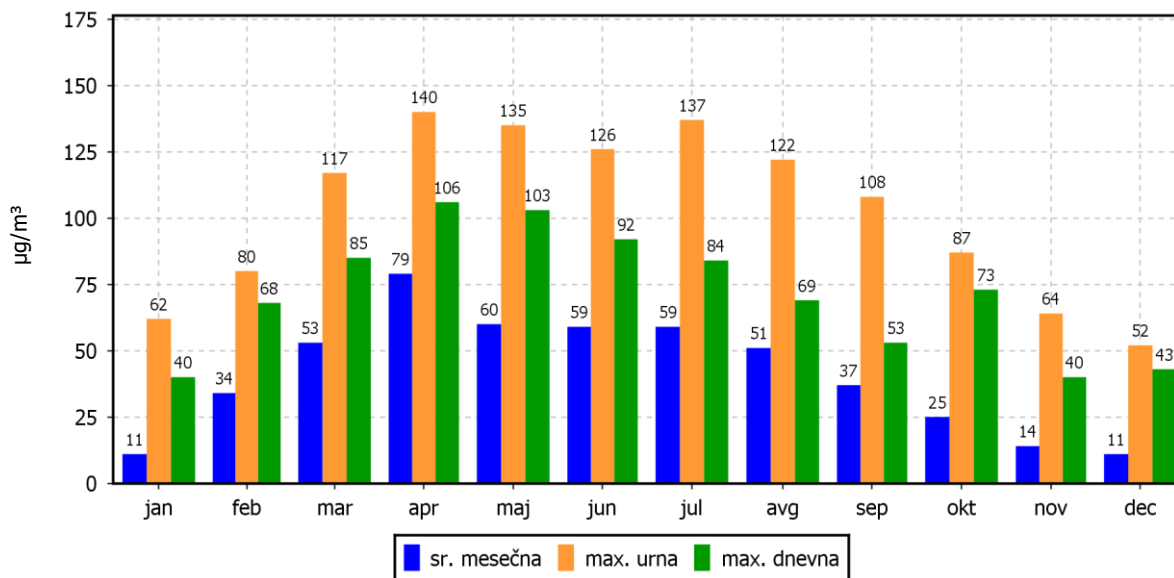
ARSO

Ljubljana-Bežigrad
01.01.2020 do 01.01.2021



ARSO

Ljubljana-Bežigrad
01.01.2020 do 01.01.2021



3.1.9 Pregled koncentracij v zraku: PM₁₀

Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

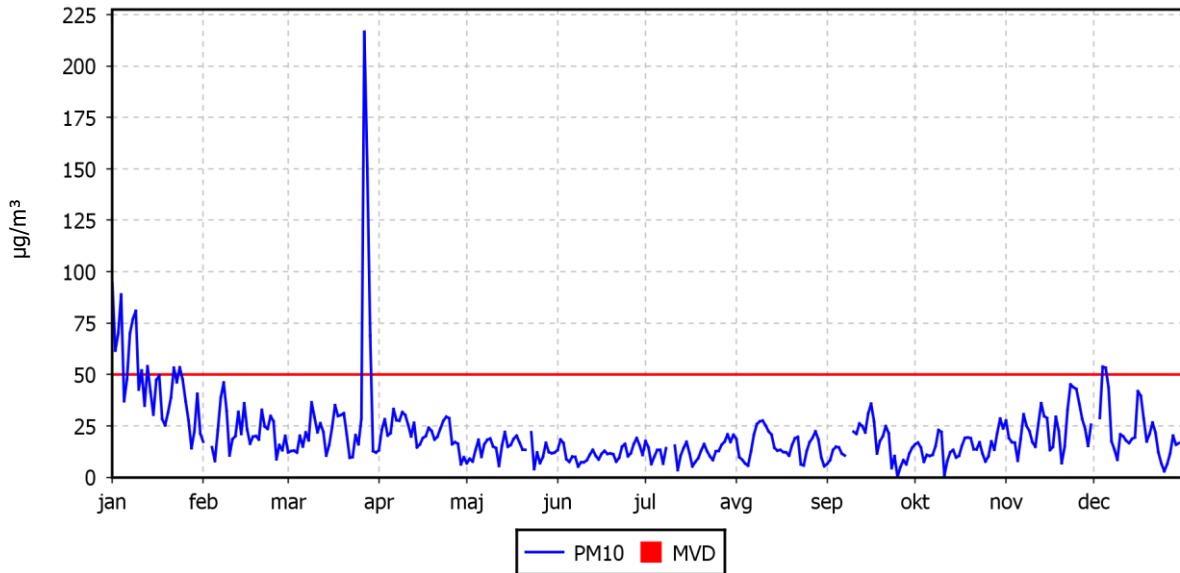
Razpoložljivih urnih podatkov:	8615	98%
Maksimalna urna koncentracija:	375 µg/m ³	27.03.2020 17:00:00
Maksimalna dnevna koncentracija:	217 µg/m ³	27.03.2020
Minimalna dnevna koncentracija:	0 µg/m ³	25.09.2020
Srednja koncentracija v obdobju:	21 µg/m ³	
Število primerov dnevne koncentracije		
- nad MVD 50 µg/m ³ :	16	
Percentilna vrednost		
- 90 p.v. - urnih koncentracij:	41 µg/m ³	
- 98.1 p.v. - dnevnih koncentracij:	70 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	605	7	7	2
5.0 do 10.0 µg/m ³	1237	14	50	14
10.0 do 15.0 µg/m ³	1550	18	87	24
15.0 do 20.0 µg/m ³	1434	17	73	21
20.0 do 25.0 µg/m ³	1021	12	49	14
25.0 do 30.0 µg/m ³	738	9	35	10
30.0 do 35.0 µg/m ³	465	5	14	4
35.0 do 40.0 µg/m ³	341	4	11	3
40.0 do 45.0 µg/m ³	220	3	7	2
45.0 do 50.0 µg/m ³	166	2	7	2
50.0 do 60.0 µg/m ³	206	2	6	2
60.0 do 80.0 µg/m ³	197	2	5	1
80.0 do 100.0 µg/m ³	79	1	3	1
100.0 do 120.0 µg/m ³	19	0	0	0
120.0 do 140.0 µg/m ³	8	0	0	0
140.0 do 160.0 µg/m ³	11	0	1	0
160.0 do 180.0 µg/m ³	8	0	0	0
180.0 do 200.0 µg/m ³	1	0	0	0
200.0 do 250.0 µg/m ³	5	0	1	0
250.0 do 300.0 µg/m ³	5	0	0	0
300.0 do 400.0 µg/m ³	6	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	8322	97	356	100

ARSO

Ljubljana-Bežigrad

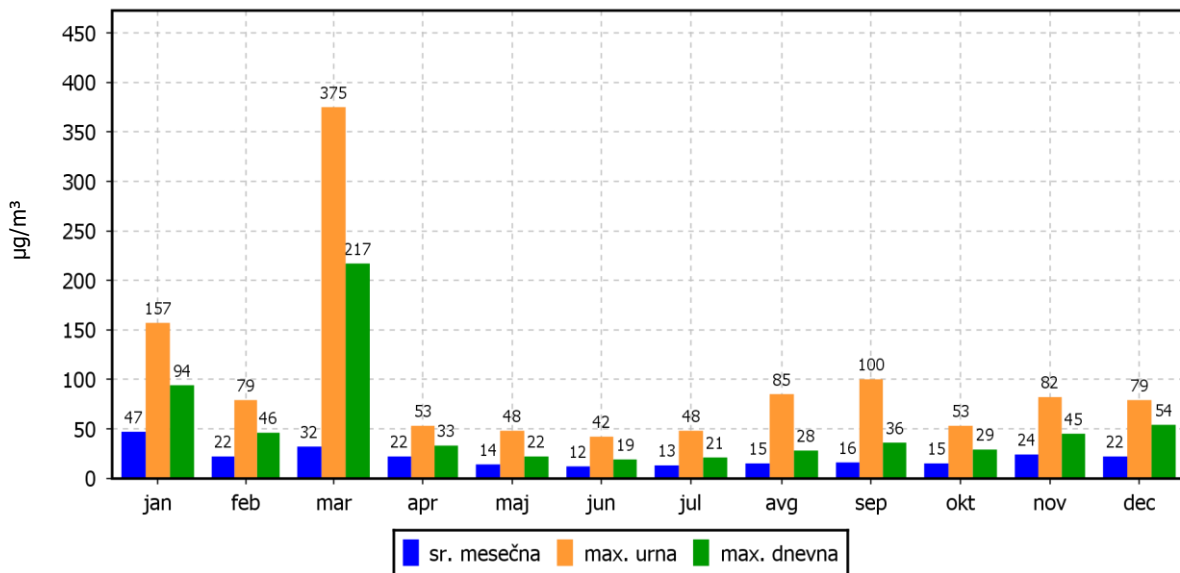
01.01.2020 do 01.01.2021



ARSO

Ljubljana-Bežigrad

01.01.2020 do 01.01.2021





Elektroinštitut Milan Vidmar

4. ZAKLJUČEK

POVZETEK

Meritve onesnaženosti zraka in meteoroloških parametrov so bile opravljene z merilnim sistemom, katerega last je Elektroinštitut Milan Vidmar d.o.o., za potrebe monitoringa kakovosti zunanjega zraka Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o. na lokaciji Zadobrova. Avtomatske merilne postaje so v upravljanju strokovnega osebja EIMV. Kateri prav tako izvajajo meritve in postopke QA/QC. EIMV je izdelal tudi obdelavo rezultatov meritev in potrdil njihovo veljavnost. V poročilu so prav tako povzete vrednosti, ki so izmerjene na merilnem mestu ARSO. Končna validacija teh vrednosti je prikazana v letnem poročilu Kakovost zraka v Sloveniji 2020, ki je dostopen na spletni strani ARSO.

V poročilu so za leto 2020 podani rezultati urnih in dnevnih vrednosti za parametre SO₂, NO₂/NO_x, O₃ in PM₁₀ ter statistična analiza v skladu s predpisano zakonodajo. Podani so tudi rezultati meritev meteoroloških parametrov v tem času na teh lokacijah.

V letu 2020 je bilo izmerjeno 99% pravih rezultatov urnih koncentracij SO₂, 98% pravih rezultatov O₃ in 97% pravih rezultatov urnih koncentracij NO₂/NO_x in 95% pravih rezultatov urnih koncentracij PM₁₀, posledično vsi rezultati sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih podatkov merjenih parametrov monitoringa kakovosti zunanjega zraka podjetja Energetika Ljubljana d.o.o..

Na merilnem mestu ARSO je bilo izmerjeno 75% pravih rezultatov urnih koncentracij SO₂, 93% pravih rezultatov O₃ in 94% pravih rezultatov urnih koncentracij NO₂/NO_x in 98% pravih rezultatov urnih koncentracij PM₁₀, posledično vsi rezultati, z izjemo meritev SO₂, ki so informativne, sledijo cilju za letno razpoložljivost uradnih podatkov merjenih parametrov monitoringa kakovosti zunanjega zraka.

SO₂

Urna mejna vrednost (350 µg/m³) in dnevna mejna vrednost SO₂ (125 µg/m³) na obeh lokacijah nista bili preseženi. Maksimalna urna koncentracija SO₂ na lokaciji Zadobrova je znašala 12 µg/m³ (20.10.2020) na lokaciji ARSO-Bežigrad pa je le ta znašala 21 µg/m³ (18.10.2020). Maksimalna dnevna koncentracija je bila na obeh merilnih mestih 6 µg/m³, na lokaciji Zadobrova se je pojavila dne 6 21.10.2020, medtem ko se je na merilnem mestu ARSO pojavila dne 15.12.2020. Srednja letna koncentracija je na Zadobrovi znašala 2 µg/m³, prav tako srednja zimska koncentracija. Na merilnem mestu ARSO je bila srednja koncentracija 2 µg/m³, medtem ko je bila srednja koncentracija v zimskem obdobju le-ta 6 µg/m³. Koncentraciji na nobenem merilnem mestu nista presegli kritične vrednosti SO₂ za varstvo rastlin. Onesnaženje z SO₂ je bilo na merilnem mestu Zadobrova največje iz jugo-zahodnih smeri. Največji deleži so iz smeri WSW. Naprava TE-TOL leži v smeri SW.

NO₂/ NO_x

Urna mejna vrednost (200 µg/m³) in alarmna mejna vrednost (koncentracije 3-eh zaporednih ur nad 400 µg/m³) NO₂ na obeh lokacijah nista bili preseženi. Maksimalna urna koncentracija NO₂ na lokaciji Zadobrova je znašala 81 µg/m³ (14.02), medtem ko je bila ta vrednost na merilnem mestu ARSO-Bežigrad 116 µg/m³ (9.01). Maksimalna dnevna koncentracija na Zadobrovi je bila 45 µg/m³ (24.1), na lokaciji ARSO-Bežigrad pa je bila 70 µg/m³ (9.01). Največje koncentracije so se pojavile v hladnejši polovici leta, v januarju, februarju in decembru. Srednja letna koncentracija je znašala 16 µg/m³, na lokaciji državne meteorološke mreže pa je bila le-ta 20 µg/m³. Srednja letna koncentracija NO_x je znašala 29 µg/m³ ter na ARSO-Bežigrad 37 µg/m³ in je na obeh merilnih mestih tudi v letošnjem letu presegla kritično vrednost NO_x za varstvo rastlin. Onesnaženje NO₂ je bilo največje iz severo-zahoda. Največji deleži so iz smeri WNW. Naprava TE-TOL leži v smeri SW.

O₃

Opozorilna vrednost O₃ (180 µg/m³), alarmna vrednost (240 µg/m³) in ciljna vrednost za varovanje zdravja ljudi (120 µg/m³) na merilnem mestu Zadobrova niso bile presežene. Na merilnem mestu ARSO-Bežigrad je bila 11-krat presežena ciljna vrednost za varovanje zdravja ljudi (120 µg/m³). Maksimalna urna koncentracija O₃ na lokaciji Zadobrova je znašala 155 µg/m³ (18.3), medtem ko je bila na merilnem mestu ARSO-Bežigrad 140 µg/m³ (12.4.). Maksimalna dnevna koncentracija je bila 86 µg/m³ (20.04), na merilnem mestu ARSO pa 106 µg/m³ (18.04). Srednja letna koncentracija je znašala 29 µg/m³, medtem ko je bila le ta na merilnem mestu ARSO 41 µg/m³. Vrednost AOT40 v obdobju od 1.5 do 31.7. na merilnem mestu Zadobrova ni presegla ciljno vrednost za varstvo rastlin, medtem ko je bila na merilniku državne mreže ARSO-Bežigrad, leta presežena. Ozon je v največji meri prihajal iz jugo-zahoda. Največji deleži so iz smeri WSW in SW. Naprava TE-TOL leži v smeri SW.

PM₁₀

Dnevna mejna vrednost prašnih delcev (50 µg/m³) je bila 6-krat presežena na lokaciji Zadobrova, oziroma 3-krat manj kot leto prej. Na merilnem mestu ARSO-Bežigrad pa je bila presežena 16-krat. Maksimalna urna koncentracija delcev PM₁₀ na lokaciji Zadobrova je znašala 292 µg/m³ (27.3.2020) maksimalna dnevna koncentracija pa 161 µg/m³ (27.03). Tega dne je namreč Slovenijo zajel močan Saharski pesek. Srednja letna koncentracija je znašala 23 µg/m³. Maksimalna urna koncentracija delcev PM₁₀ na lokaciji ARSO je znašala 375 µg/m³ (27.3.2020) maksimalna dnevna koncentracija pa 217 µg/m³ (27.03). Srednja letna koncentracija je znašala 21 µg/m³. Onesnaženje z delci PM₁₀ je v največji meri prihajal iz jugo-vzhoda. Največji deleži so iz smeri SWS, ESE in ENE. Naprava TE-TOL leži v smeri SW.



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
INŠTITUT ZA ELEKTROGOSPODARSTVO IN ELEKTROINDUSTRIJO

JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.

**ANALIZA REZULTATOV MONITORINGA PADAVIN NA OBMOČJU VREDNOTENJA
ENLJV/ENLJT, LETO 2020**

Oznaka dokumenta: 220245-B.17-L

Ljubljana, marec 2021



ELEKTROINŠTITUT MILAN VIDMAR
INŠTITUT ZA ELEKTROGOSPODARSTVO IN ELEKTROINDUSTRIJO

Oznaka dokumenta: 220245-B.17-L

JAVNO PODJETJE ENERGETIKA LJUBLJANA d.o.o.

**ANALIZA REZULTATOV MONITORINGA PADAVIN NA OBMOČJU VREDNOTENJA
ENLJV/ENLJT, LETO 2020**

Ljubljana, marec 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 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: 220245

Projekt: 220245-B: Ocenjevanje celotne in dodatne obremenitve zunanjega zraka

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

Aktivnost: 220245-B.17

Naloga: 220245-B.17-L

Naslov: Analiza rezultatov monitoringa padavin na območju vrednotenja ENLJV/ENLJT, leto 2020

Oznaka dokumenta: 220245-B.17-L

Datum izdelave: 08. marec 2021

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

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



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.

2. ZAKONSKE OSNOVE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3. MERILNA MREŽA IN LOKACIJA MERILNIH MEST

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

4. NABOR MERITEV, SKLADNOST MERILNE TEHNIKE IN KAKOVOST MERITEV

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

V mesečnih vzorcih padavin se določa:

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

Padavine oziroma usedline vzorčimo z Bergerhoffovim zbiralnikom padavin.

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

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

Vzorčenje in analize vzorcev padavin in usedlin so izvedene v kemijskem laboratoriju Elektroinštituta Milan Vidmar, z izjemo analiz težkih kovin, ki se izvajajo v 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 leto 2020.

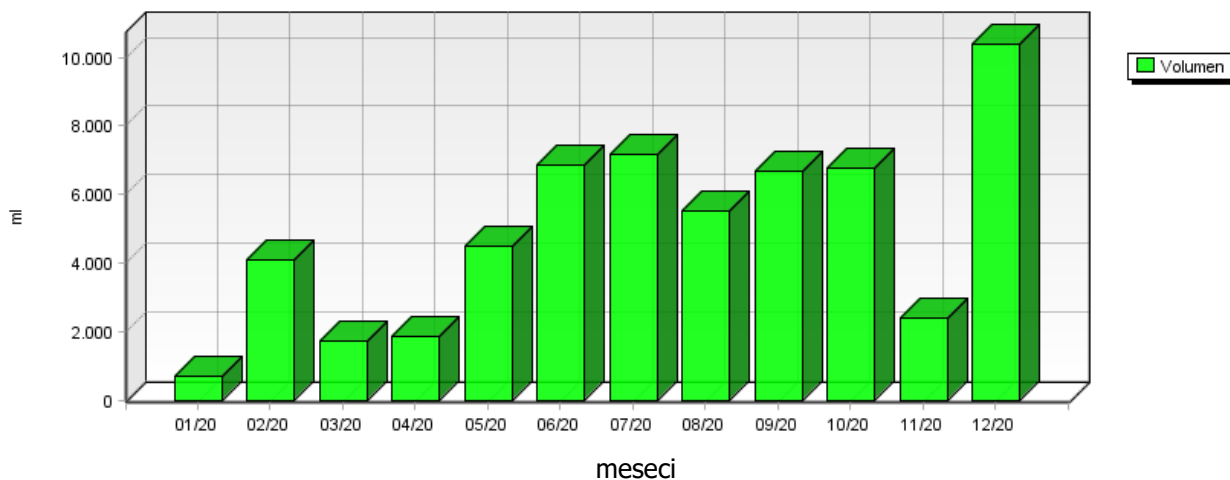
5.1 KAKOVOST PADAVIN IN KOLIČINA USEDLIN

5.1.1 Kakovost padavin in količina usedlin – Za deponijo

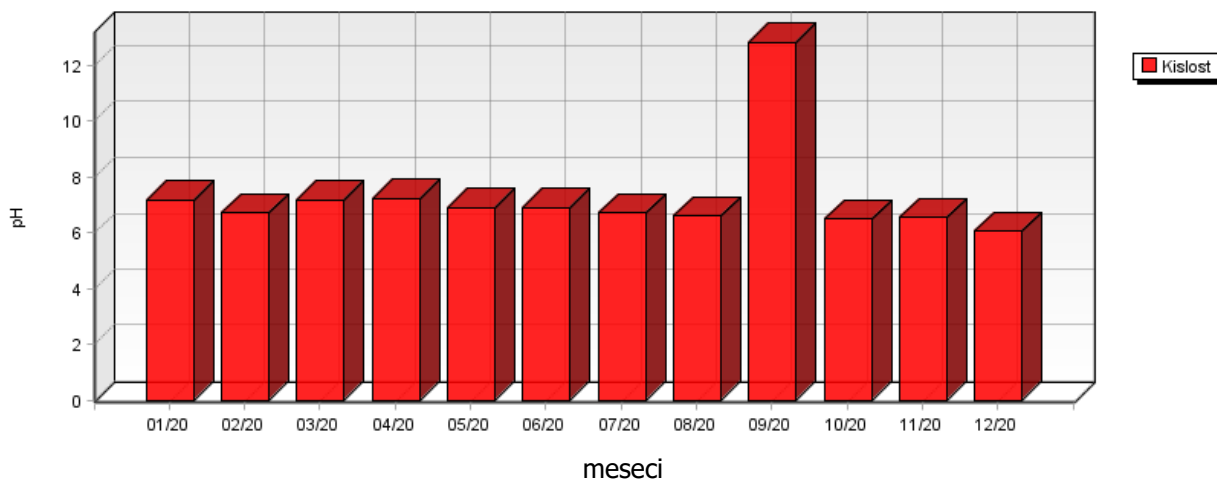
Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL
 Postaja: Za deponijo
 Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Volumen ml	710	4110	1700	1870	4480	6870	7150	5510	6690	6780	2370	10410
Kislost pH	7.19	6.75	7.18	7.23	6.87	6.91	6.72	6.60	12.80	6.50	6.56	6.05
Prevodnost $\mu\text{S}/\text{cm}$	62.70	19.80	55.60	37.30	24.40	20.50	21.50	14.40	6.56	9.60	16.00	12.60

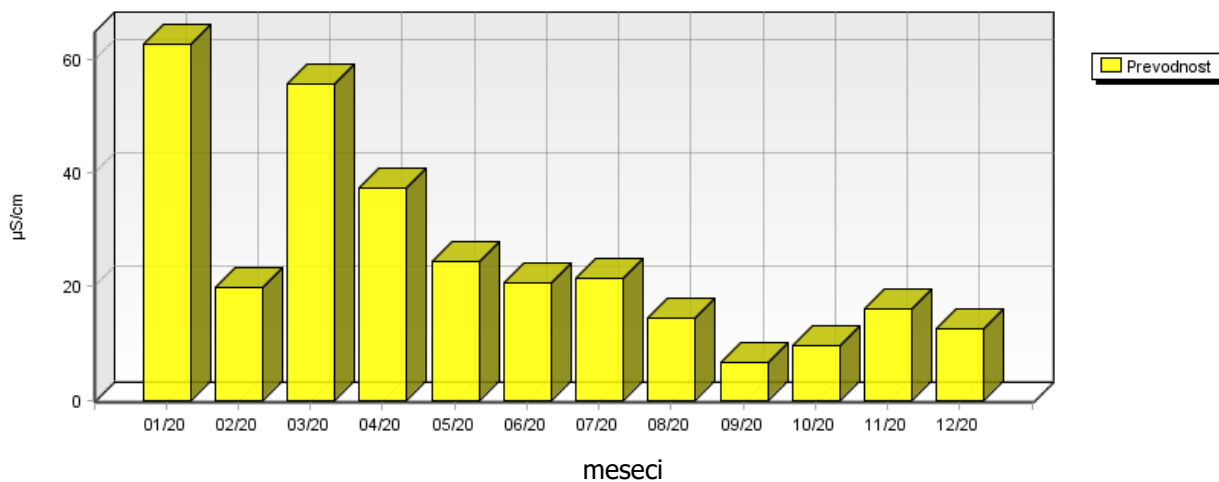
Za deponijo
VOLUMEN PADAVIN



Za deponijo
KISLOST PADAVIN

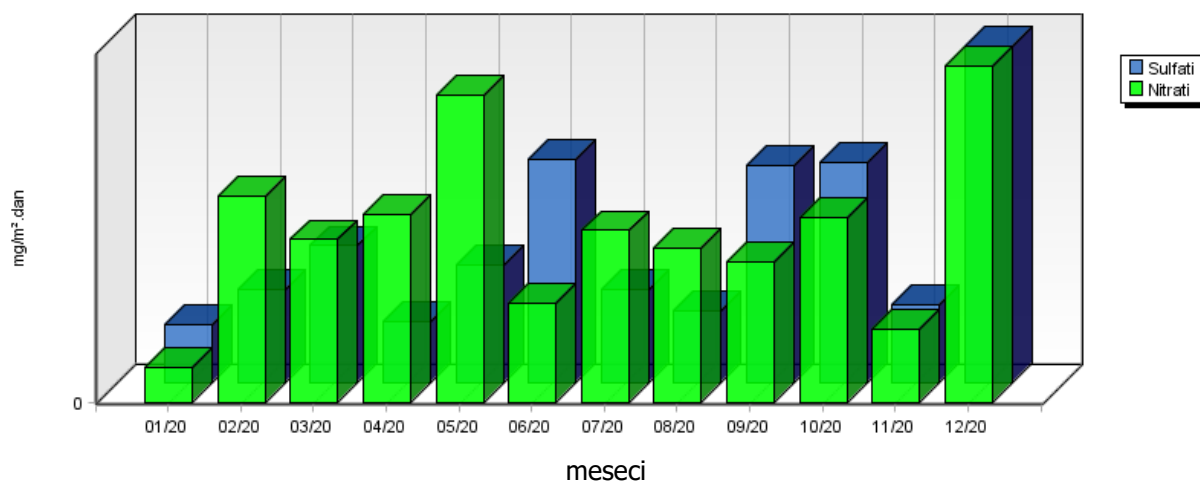


Za deponijo PREVODNOST PADAVIN

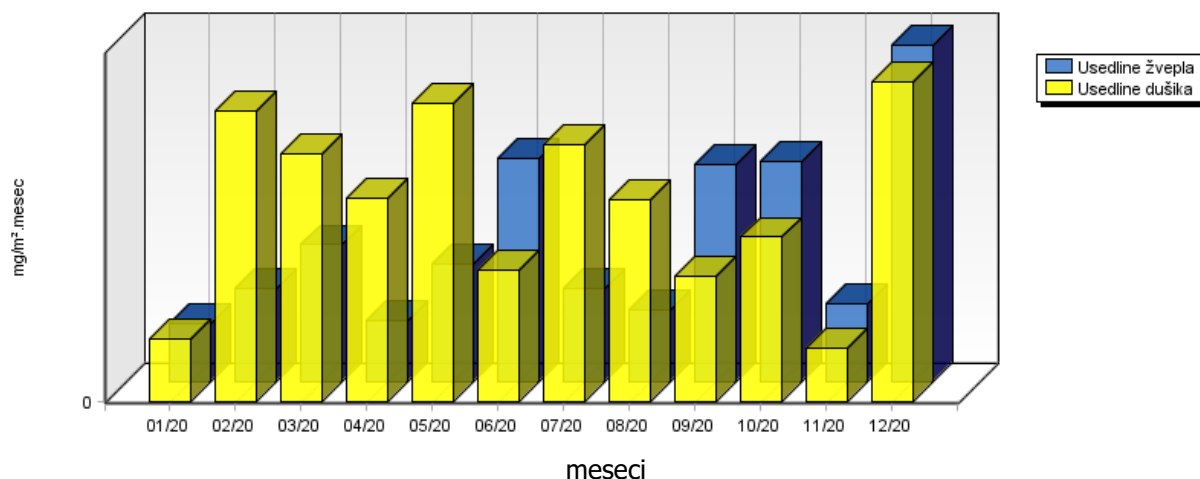


	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Nitrati mg/m ² .dan	1.73	10.38	8.22	9.47	15.45	4.95	8.64	7.75	7.04	9.25	3.69	16.90
Sulfati mg/m ² .dan	2.92	4.69	6.91	3.05	5.87	11.20	4.66	3.59	10.90	11.05	3.86	16.97
Usedline dušika mg/m ² .meseč	31.41	145.87	124.91	102.40	150.12	66.16	128.79	101.36	62.54	83.10	26.47	160.64
Usedline žvepla mg/m ² .meseč	29.22	46.89	69.15	30.48	58.71	111.96	46.61	35.92	109.03	110.50	38.63	169.66

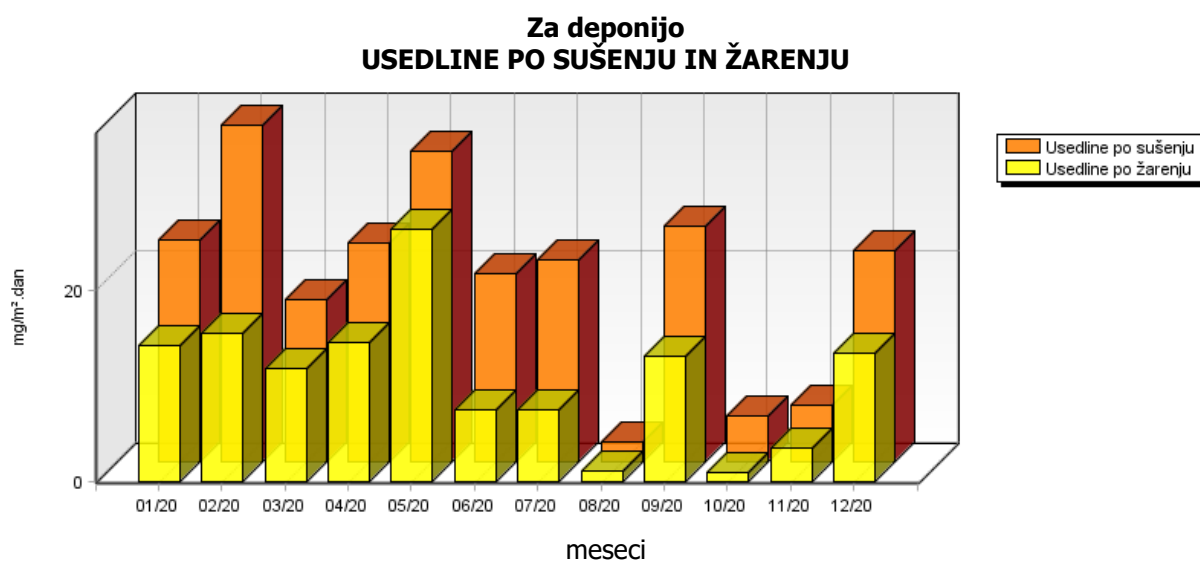
Za deponijo SULFATI IN NITRATI V PADAVINAH



Za deponijo USEDLINE DUŠIKA IN ŽVEPLA

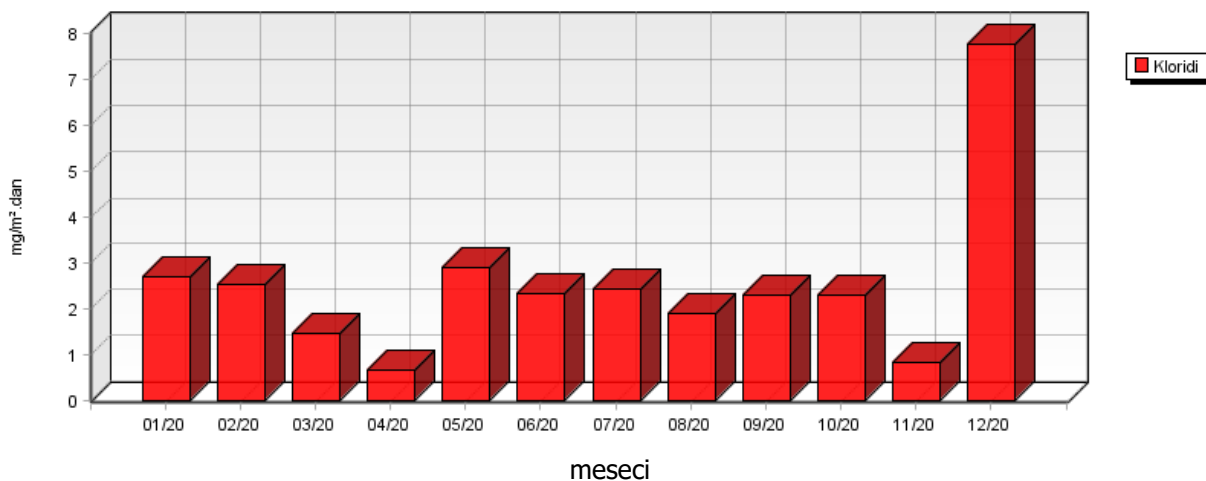


	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Usedline po sušenju mg/m ² .dan	23.36	35.45	17.11	23.02	32.66	19.69	21.15	1.94	24.72	4.72	5.85	22.21
Usedline po žarenju mg/m ² .dan	14.23	15.53	11.88	14.59	26.57	7.55	7.44	1.03	13.14	0.84	3.42	13.45

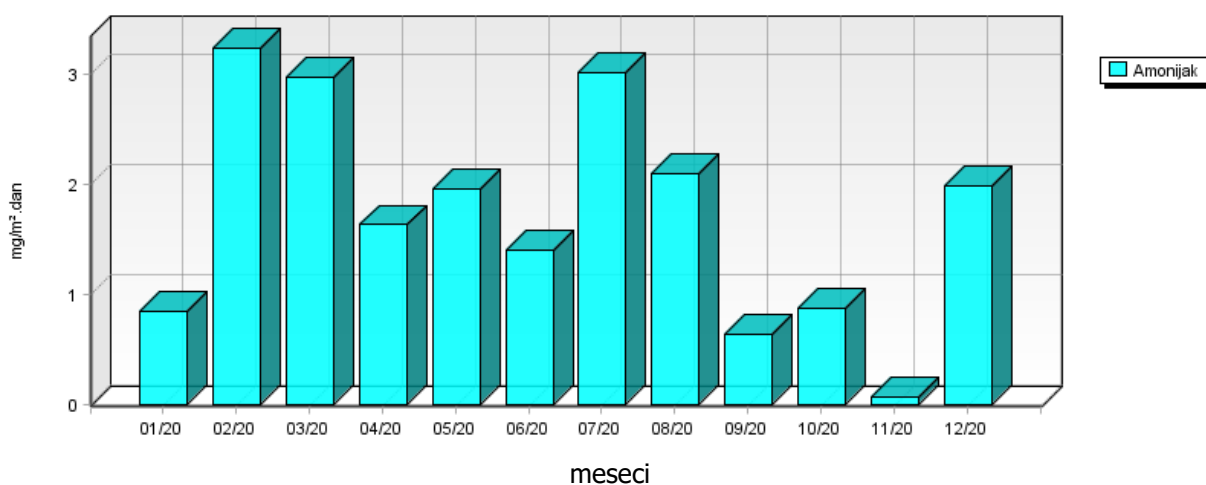


	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Kloridi mg/m ² .dan	2.70	2.51	1.47	0.63	2.89	2.33	2.43	1.87	2.27	2.30	0.80	7.78
Amonijak mg/m ² .dan	0.84	3.24	2.97	1.64	1.95	1.40	3.01	2.10	0.64	0.87	0.06	1.98
Kalcij mg/m ² .dan	0.31	0.40	0.33	0.31	1.02	1.30	0.69	0.27	1.10	1.28	0.46	4.54
Magnezij mg/m ² .dan	0.06	0.30	0.25	0.17	0.26	0.22	0.63	0.49	0.20	2.20	0.14	1.23
Natrij mg/m ² .dan	2.02	2.15	0.13	0.45	0.37	0.98	1.37	0.24	0.82	1.38	1.16	3.46
Kalij mg/m ² .dan	0.22	0.34	0.07	1.14	0.34	1.10	3.54	0.74	0.91	0.92	0.29	0.64

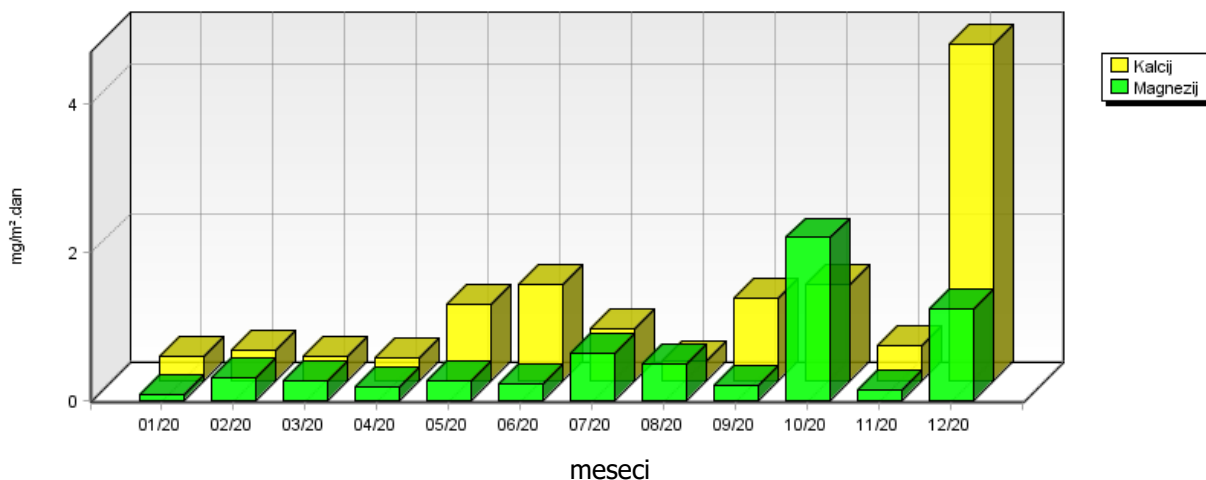
**Za deponijo
KLORIDI V PDAVINAH**



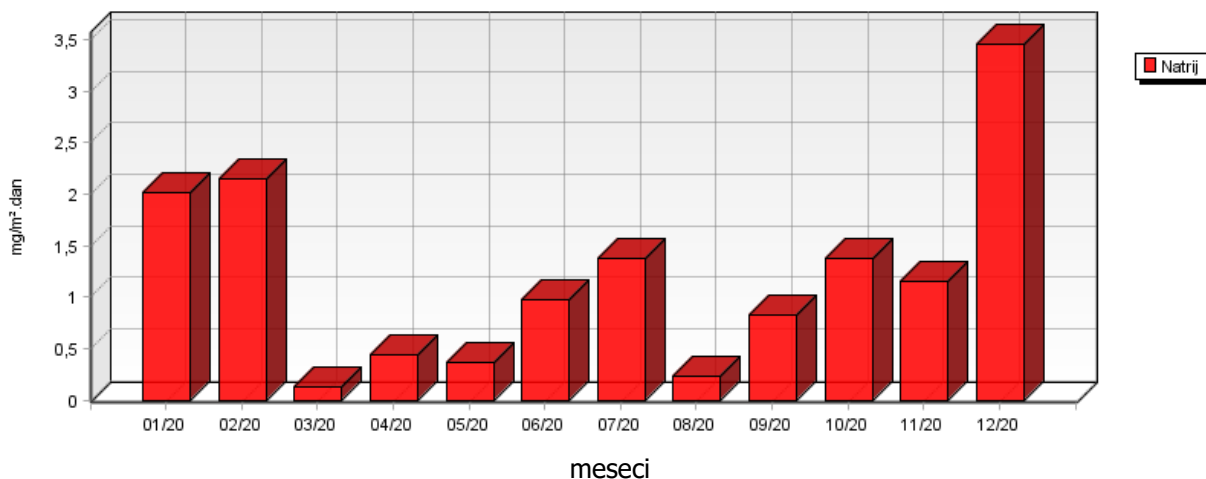
**Za deponijo
AMONIYAK V PDAVINAH**



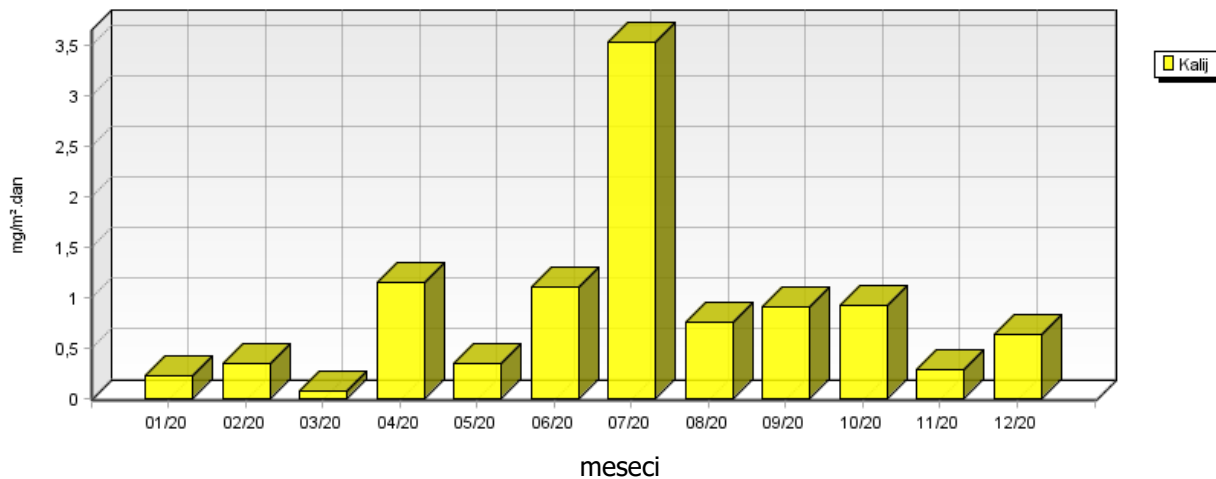
**Za deponijo
KALCIJ IN MAGNEZIJ V PADAVINAH**



**Za deponijo
NATRIJ V PADAVINAH**



**Za deponijo
KALIJ V PADAVINAH**

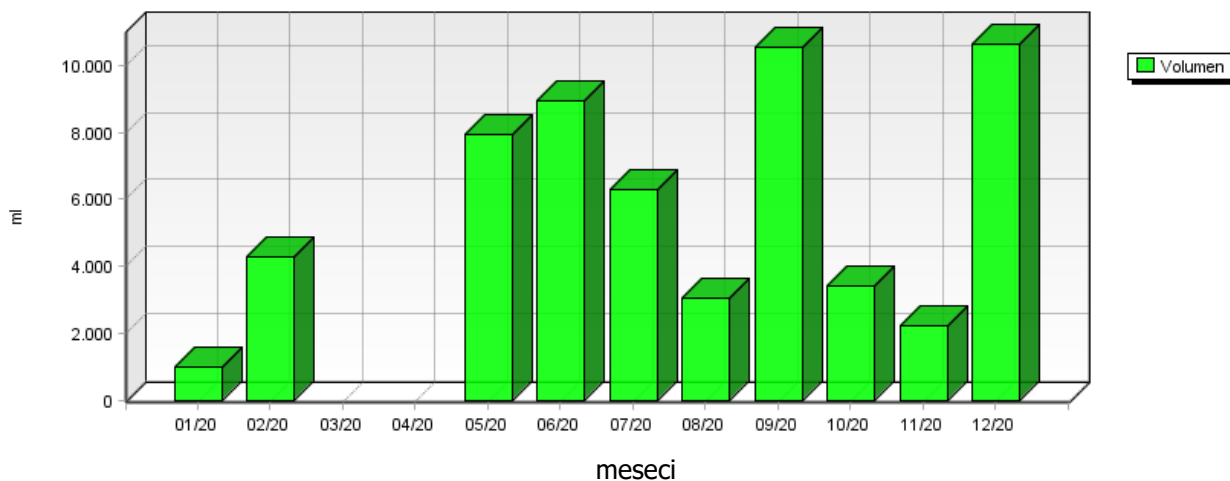


5.1.2 Kakovost padavin in količina usedlin – Elektroinštitut Milan Vidmar

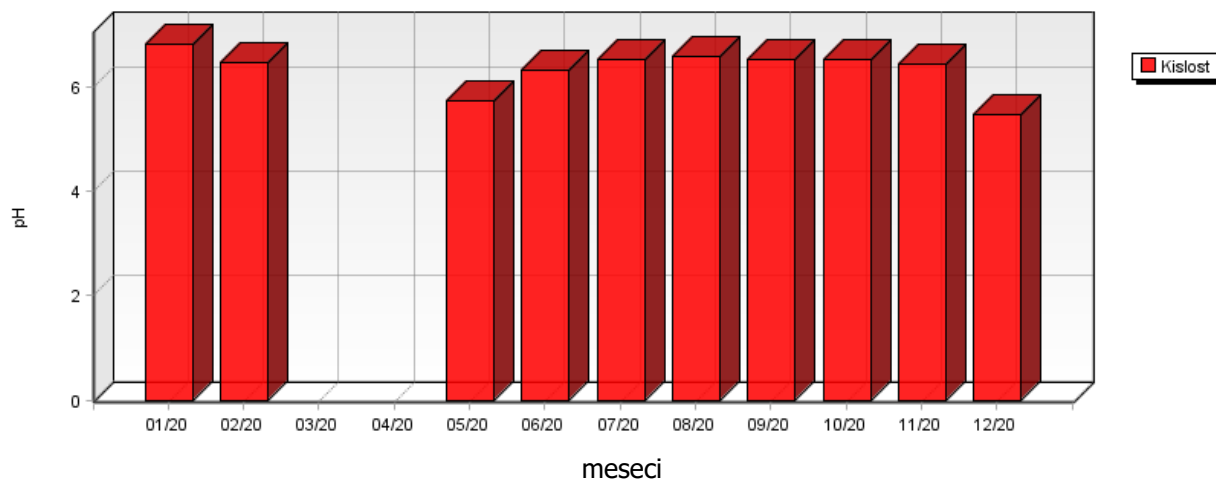
Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL
 Postaja: Elektroinštitut Milan Vidmar
 Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Volumen ml	980	4270	-	-	7950	8950	6310	3020	10550	3410	2220	10660
Kislost pH	6.83	6.46	-	-	5.73	6.32	6.51	6.59	6.51	6.52	6.42	5.46
Prevodnost $\mu\text{S/cm}$	33.90	14.30	-	-	32.10	12.30	13.20	12.50	22.60	11.50	12.00	12.80

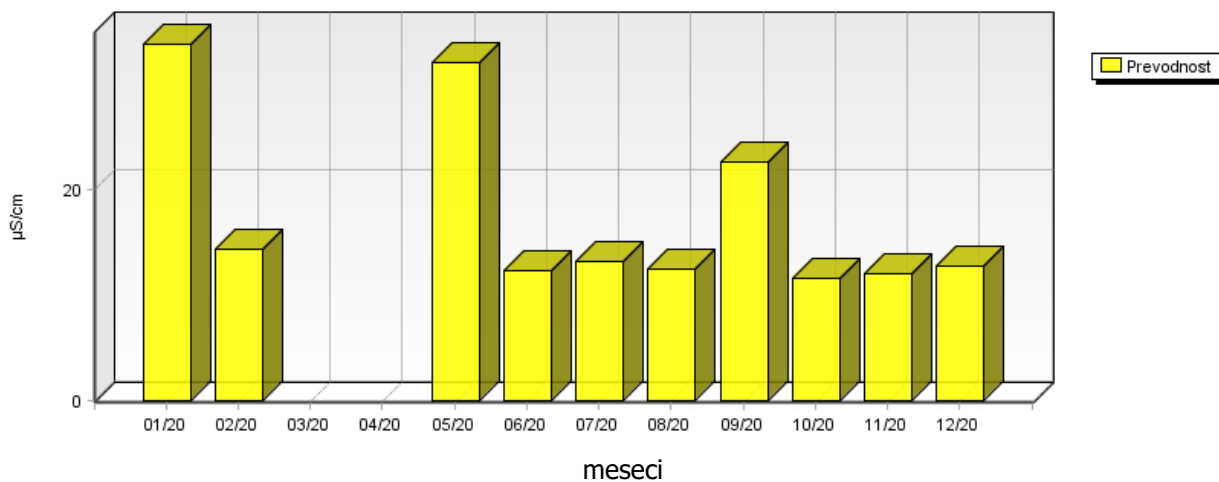
**Elektroinštitut Milan Vidmar
VOLUMEN PADAVIN**



**Elektroinštitut Milan Vidmar
KISLOST PADAVIN**

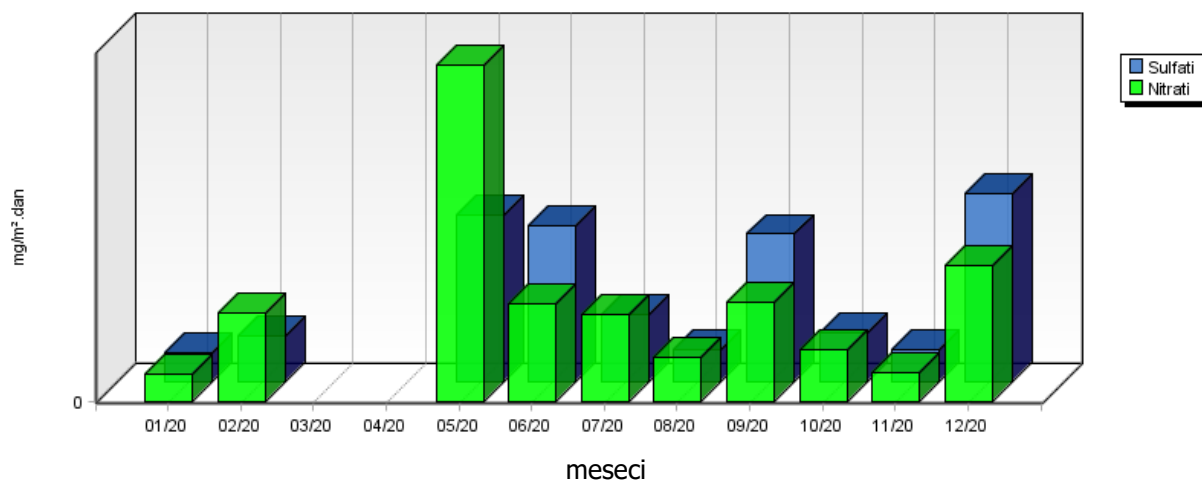


**Elektroinštitut Milan Vidmar
PREVODNOST PADAVIN**

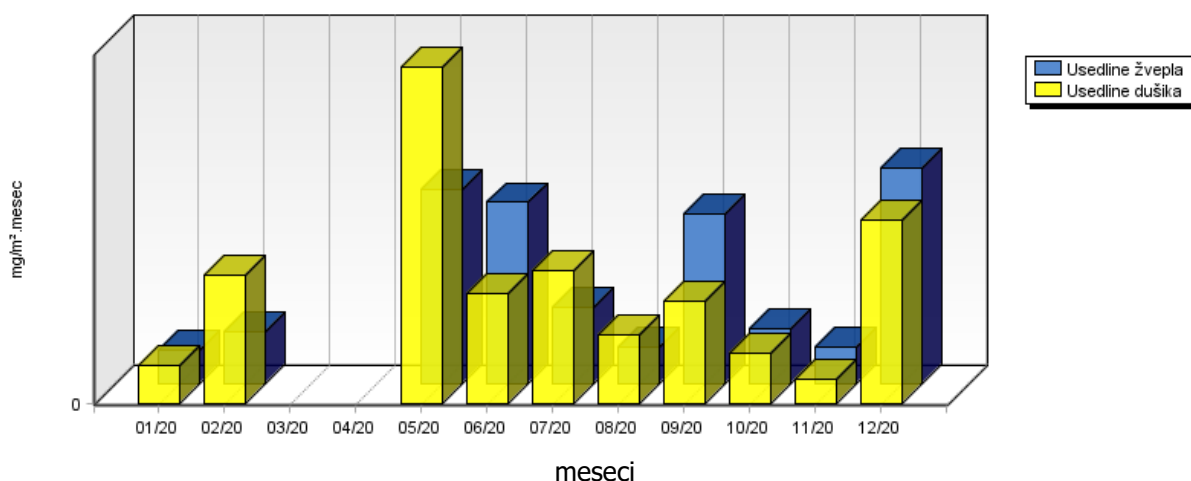


	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Nitrati mg/m ² .dan	2.48	8.15	-	-	31.20	8.99	8.01	4.02	9.17	4.72	2.65	12.52
Sulfati mg/m ² .dan	2.69	4.18	-	-	15.60	14.59	6.17	2.95	13.76	4.45	2.89	17.37
Usedline dušika mg/m ² .meseč	30.12	103.23	-	-	271.84	87.88	106.27	54.50	82.18	40.65	19.38	147.33
Usedline žvepla mg/m ² .meseč	26.89	41.75	-	-	156.02	145.86	61.70	29.53	137.55	44.46	28.94	173.73

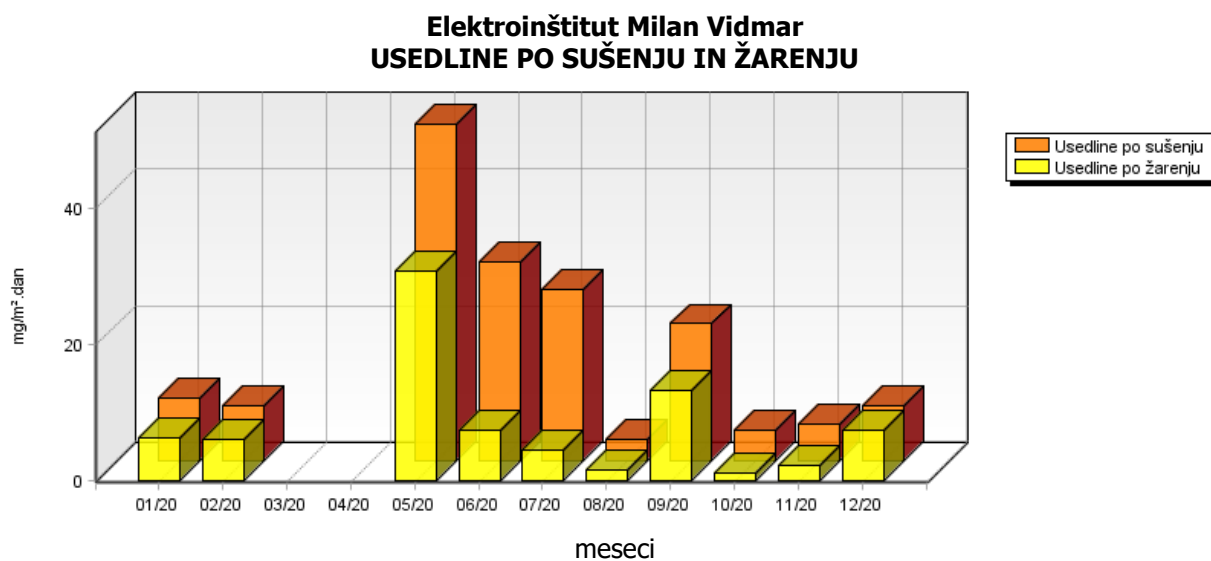
**Elektroinštitut Milan Vidmar
SULFATI IN NITRATI V PADAVINAH**



**Elektroinštitut Milan Vidmar
USEDLINE DUŠIKA IN ŽVEPLA**

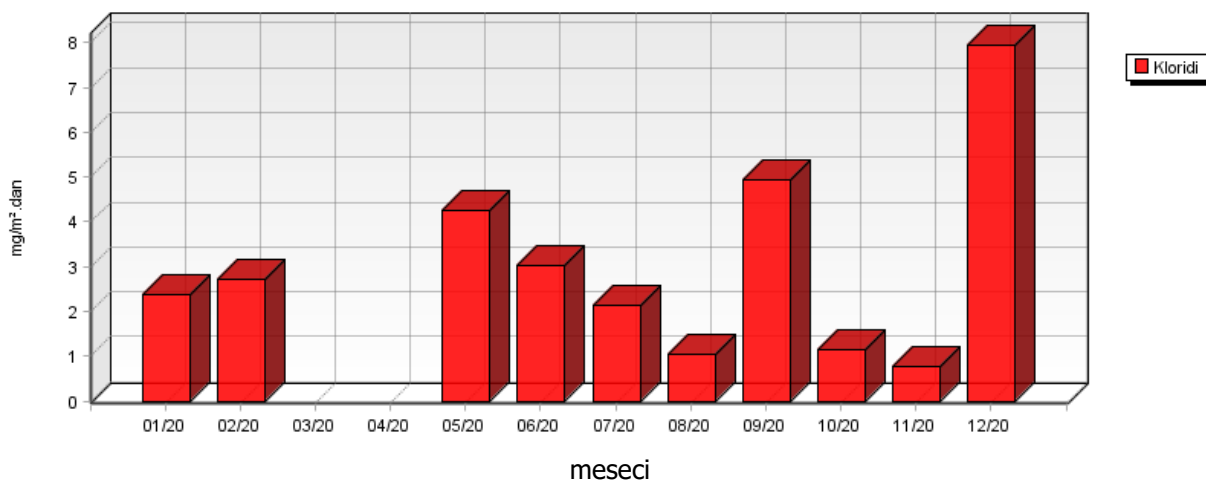


	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Usedline po sušenju mg/m ² .dan	9.20	8.05	-	-	49.47	29.17	25.33	3.06	20.13	4.28	5.33	8.01
Usedline po žarenju mg/m ² .dan	6.08	5.91	-	-	30.75	7.29	4.46	1.51	13.17	1.07	2.15	7.27

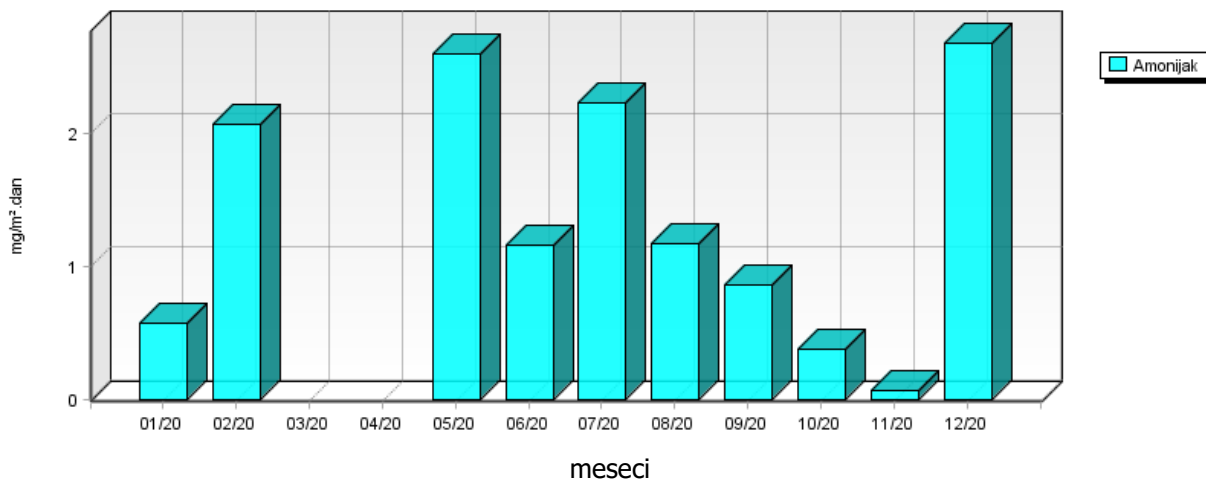


	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Kloridi mg/m ² .dan	2.39	2.73	-	-	4.26	3.04	2.14	1.03	4.94	1.16	0.75	7.96
Amonijak mg/m ² .dan	0.57	2.06	-	-	2.59	1.15	2.23	1.17	0.86	0.37	0.06	2.68
Kalcij mg/m ² .dan	0.33	0.41	-	-	1.00	1.48	0.61	0.15	1.53	0.28	0.65	3.10
Magnezij mg/m ² .dan	0.09	0.38	-	-	1.87	1.90	0.56	0.18	0.93	0.50	0.13	0.63
Natrij mg/m ² .dan	1.56	2.23	-	-	0.34	1.01	1.22	0.21	0.93	0.76	1.09	3.62
Kalij mg/m ² .dan	0.11	0.24	-	-	1.78	0.36	3.56	0.51	0.72	0.44	0.23	1.16

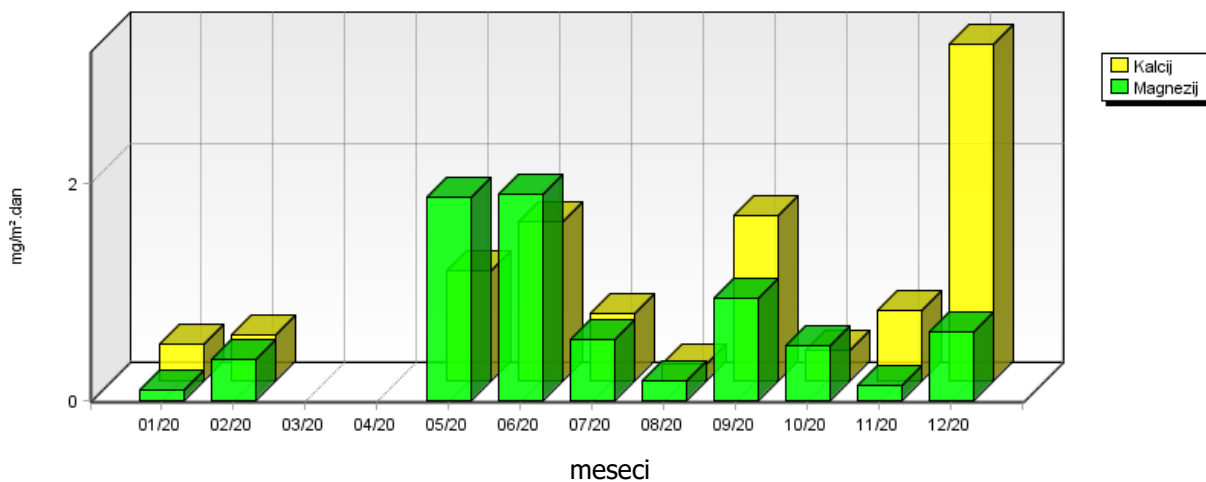
**Elektroinštitut Milan Vidmar
KLORIDI V PDAVINAH**



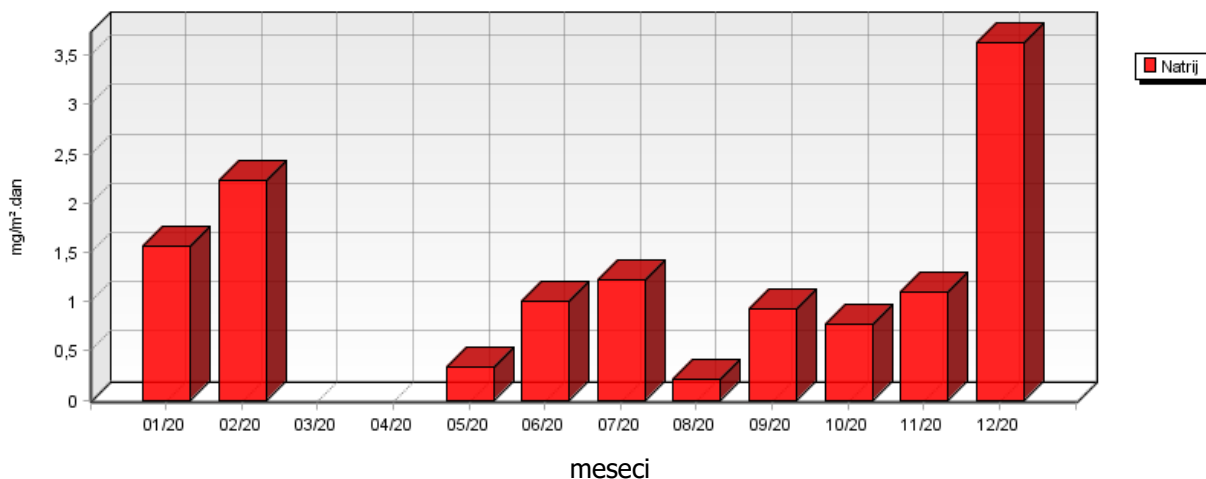
**Elektroinštitut Milan Vidmar
AMONIJAK V PDAVINAH**



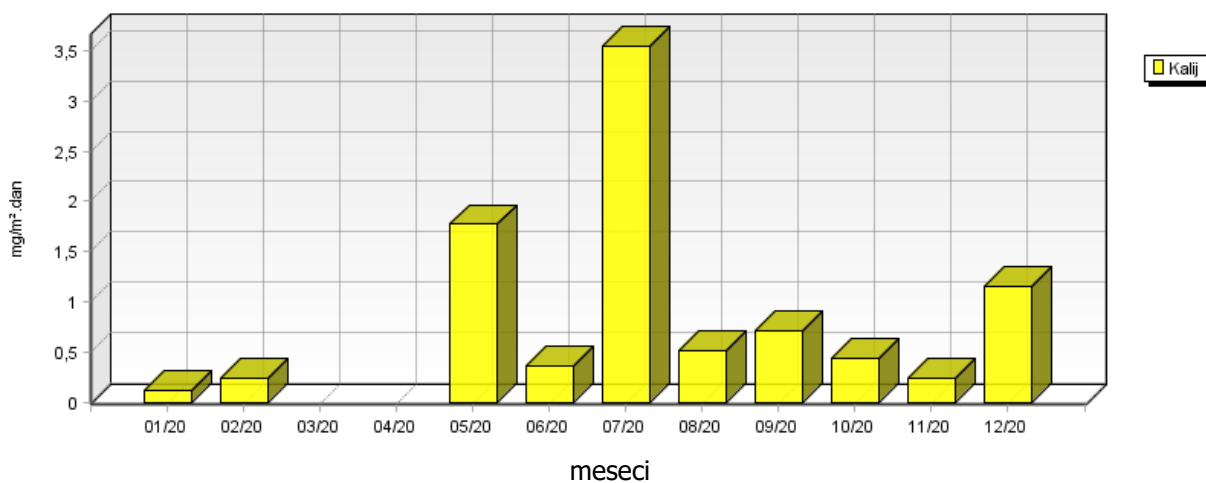
**Elektroinštitut Milan Vidmar
KALCIJ IN MAGNEZIJ V PADAVINAH**



**Elektroinštitut Milan Vidmar
NATRIJ V PADAVINAH**



**Elektroinštitut Milan Vidmar
KALIJ V PADAVINAH**

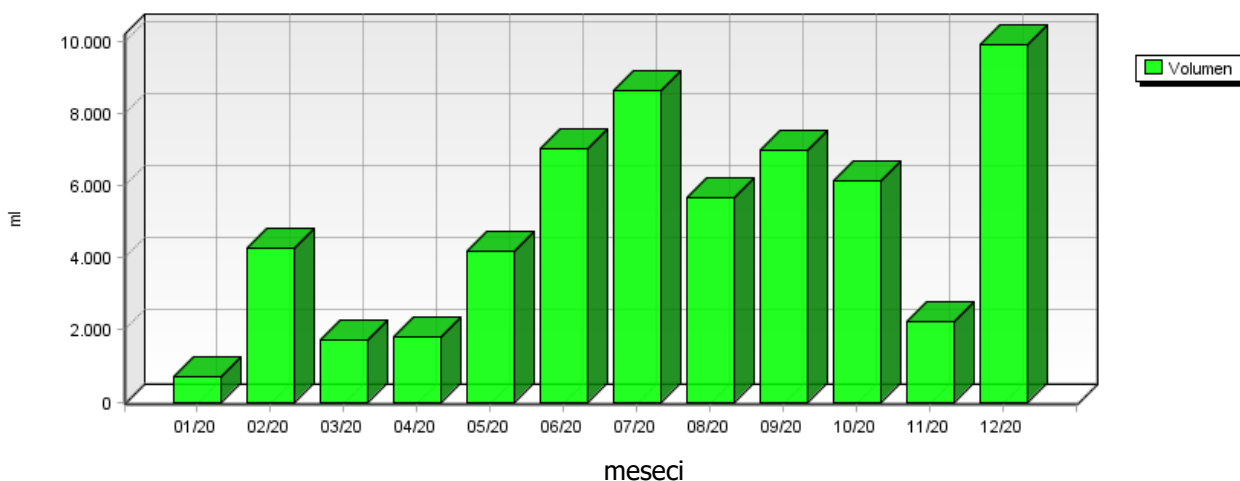


5.1.3 Kakovost padavin in količina usedlin – Zadobrova

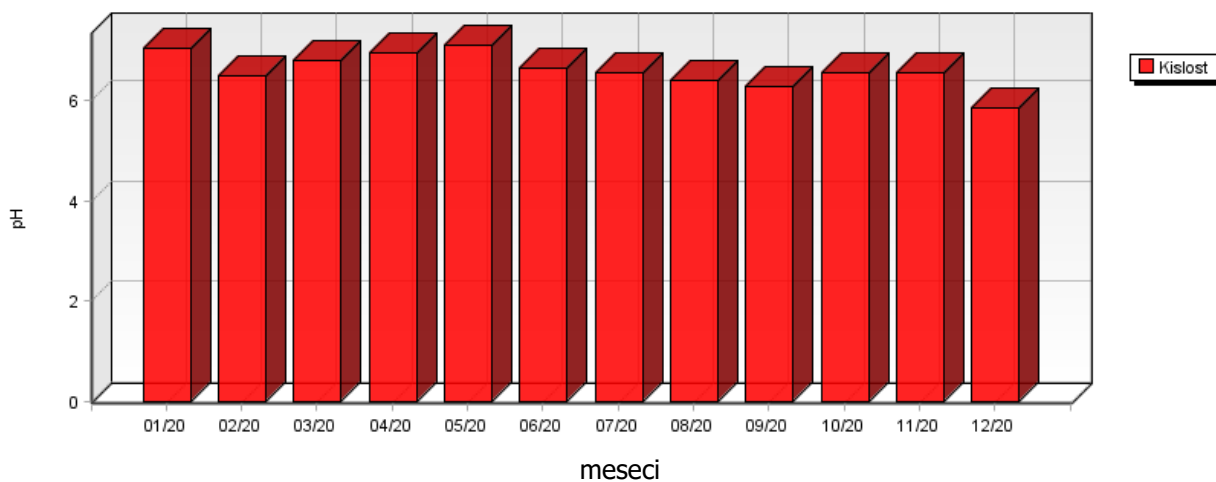
Lokacija: TE-TOL, d.o.o.
 Postaja: Zadobrova
 Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Volumen ml	680	4280	1700	1790	4160	7040	8630	5650	6980	6120	2240	9890
Kislost pH	7.04	6.51	6.81	6.96	7.13	6.67	6.55	6.40	6.29	6.56	6.56	5.86
Prevodnost $\mu\text{S/cm}$	53.20	18.30	39.80	31.90	27.40	18.90	16.90	20.60	11.90	10.80	14.50	10.70

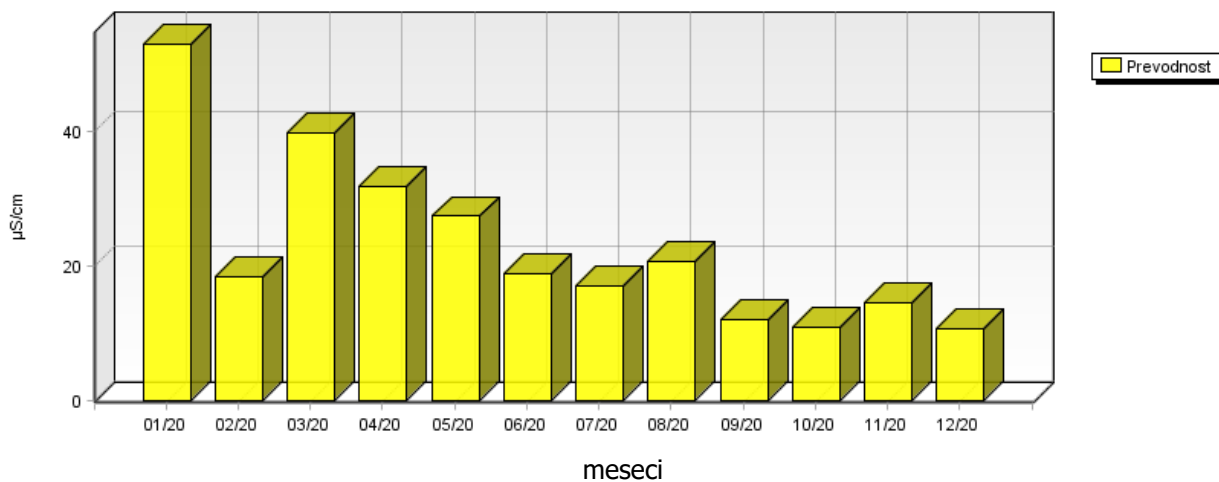
**Zadobrova
VOLUMEN PADAVIN**



**Zadobrova
KISLOST PADAVIN**

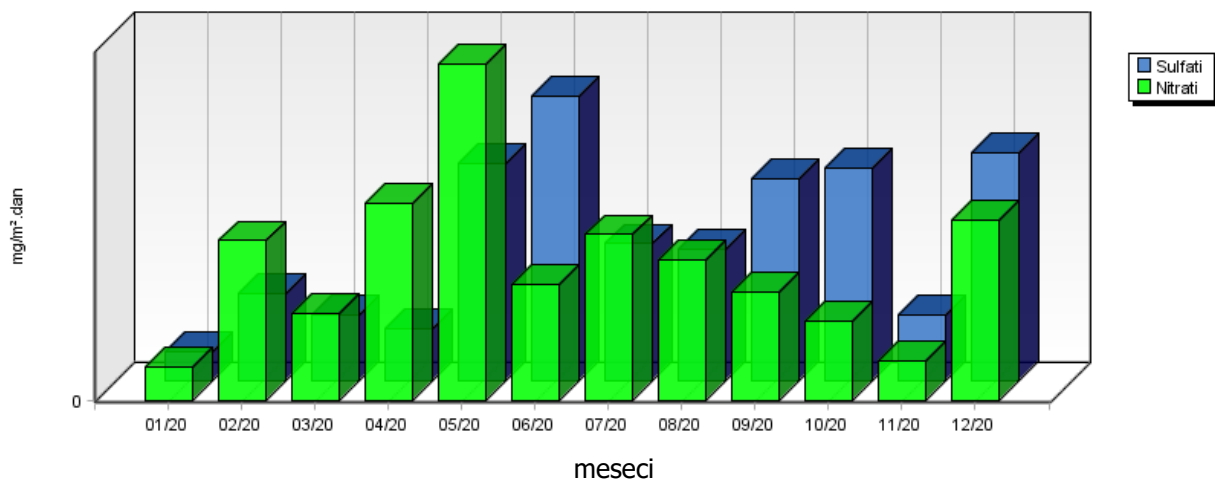


Zadobrova PREVODNOST PADAVIN

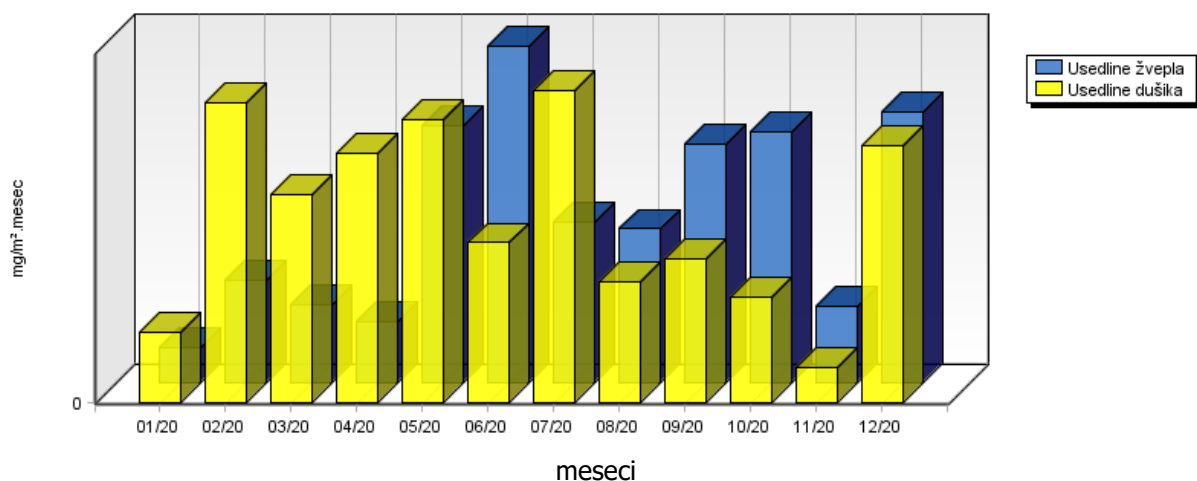


	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Nitrati mg/m ² .dan	1.83	9.01	4.87	11.12	19.04	6.50	9.38	7.90	6.11	4.49	2.18	10.14
Sulfati mg/m ² .dan	1.63	4.88	3.69	2.92	12.26	16.06	7.74	7.37	11.38	11.97	3.65	12.89
Usedline dušika mg/m ² .mesec	33.00	142.41	99.26	118.74	134.91	76.39	148.30	57.12	67.96	49.80	16.15	121.98
Usedline žvepla mg/m ² .mesec	16.35	48.83	36.94	29.17	122.60	160.63	77.36	73.67	113.76	119.69	36.51	128.95

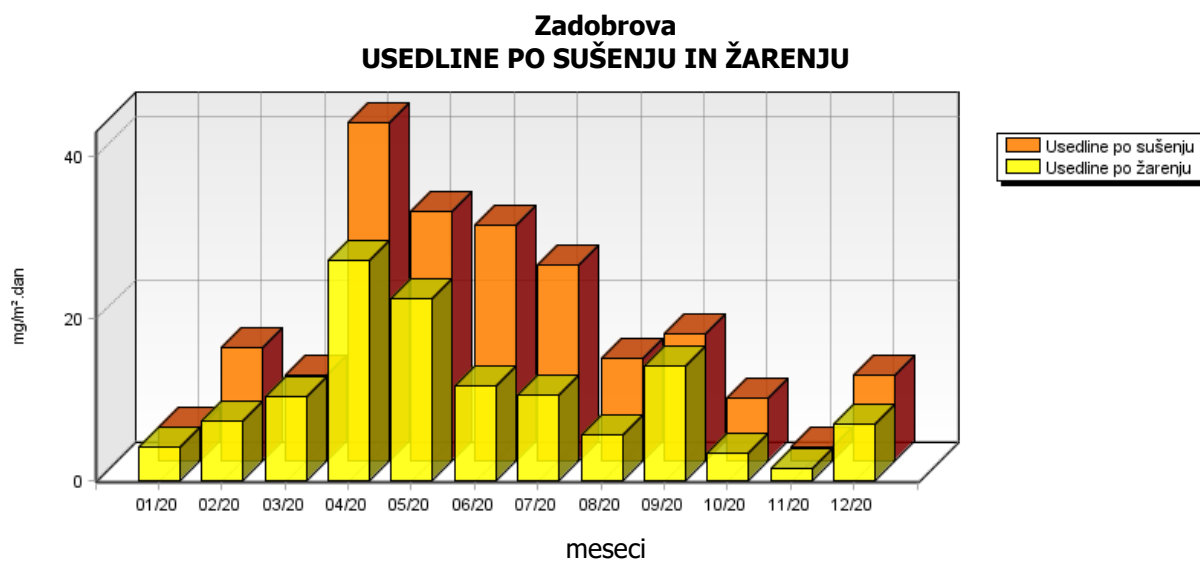
Zadobrova SULFATI IN NITRATI V PADAVINAH



Zadobrova USEDLINE DUŠIKA IN ŽVEPLA

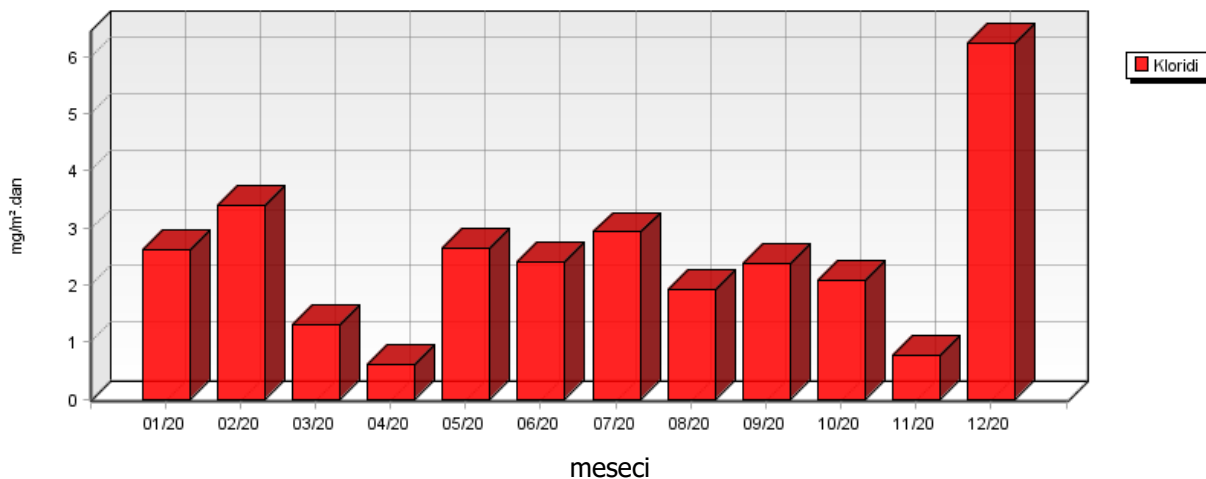


	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Usedline po sušenju mg/m ² .dan	4.14	13.95	10.49	41.52	30.73	28.93	24.01	12.60	15.58	7.64	1.56	10.39
Usedline po žarenju mg/m ² .dan	4.05	7.30	10.36	27.16	22.39	11.54	10.48	5.55	14.13	3.31	1.44	6.93

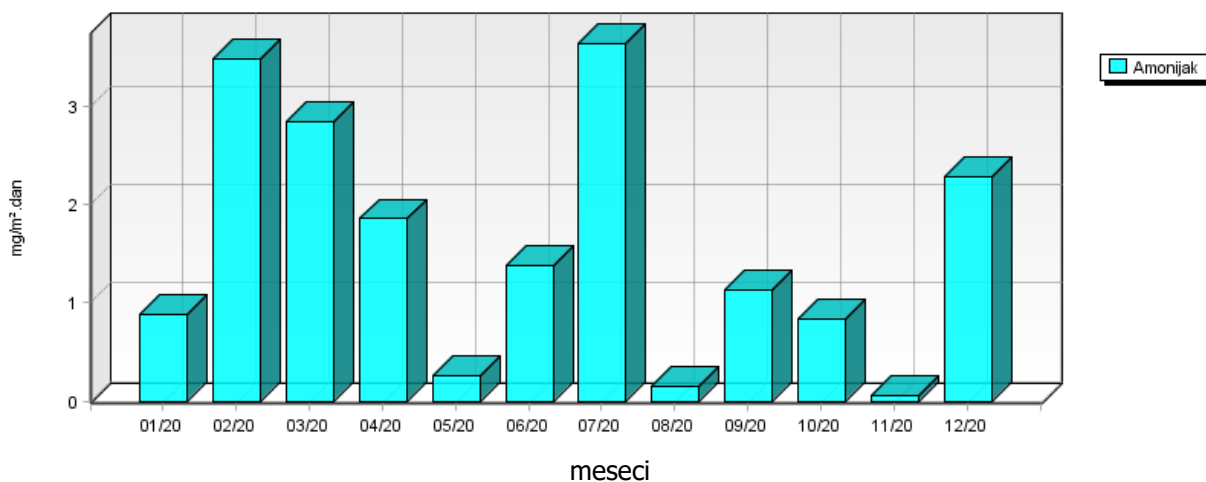


	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Kloridi mg/m ² .dan	2.60	3.40	1.30	0.61	2.63	2.39	2.93	1.92	2.37	2.08	0.76	6.25
Amonijak mg/m ² .dan	0.88	3.49	2.84	1.86	0.25	1.39	3.63	0.15	1.14	0.83	0.06	2.28
Kalcij mg/m ² .dan	0.18	0.42	0.16	0.30	0.40	0.58	0.84	0.55	1.15	1.01	0.43	2.40
Magnezij mg/m ² .dan	0.07	0.13	0.25	0.16	0.25	1.16	0.51	0.50	0.41	0.29	0.26	0.58
Natrij mg/m ² .dan	1.94	2.98	0.13	0.41	0.27	0.97	1.72	0.24	0.66	1.16	0.68	2.48
Kalij mg/m ² .dan	0.11	0.34	0.06	2.07	0.41	2.05	4.28	0.28	0.47	1.54	0.32	1.54

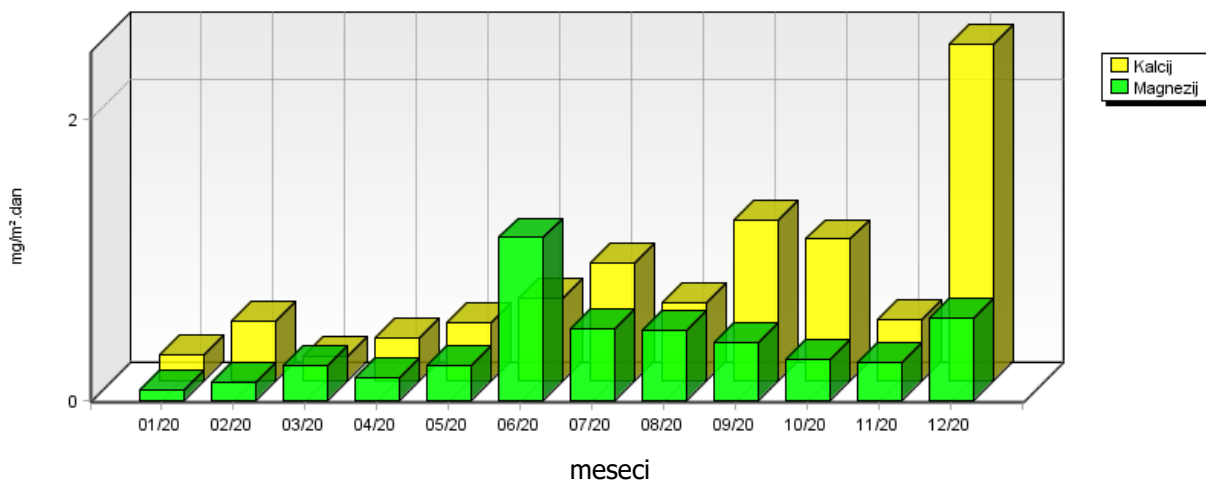
Zadobrova KLORIDI V PDAVINAH



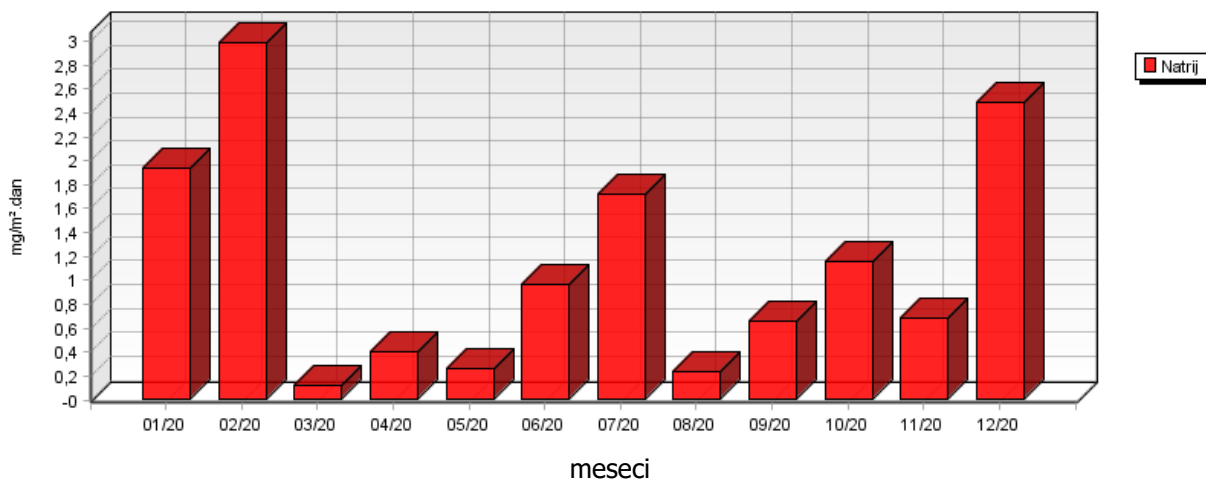
Zadobrova AMONIYAK V PDAVINAH



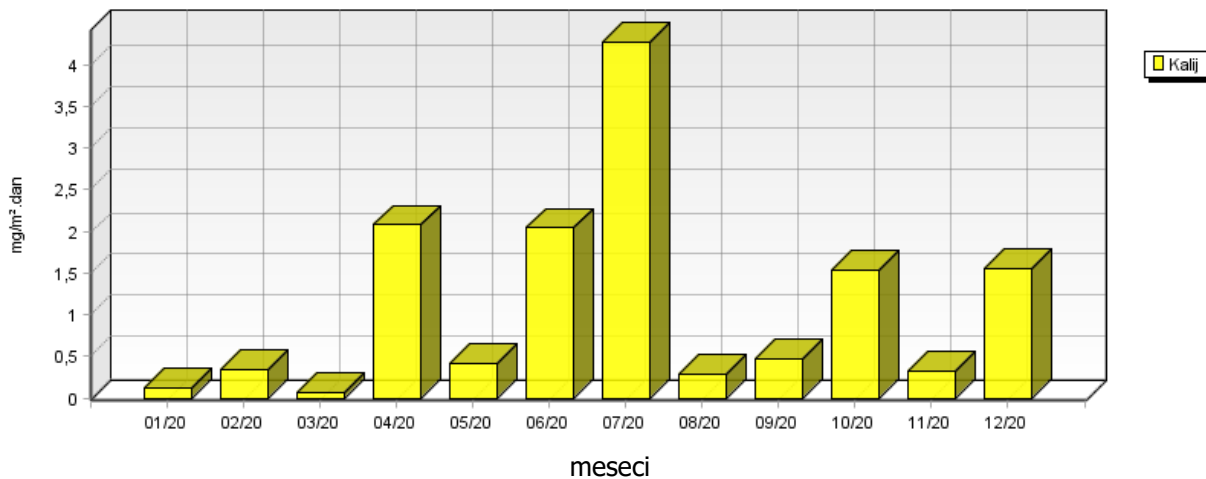
**Zadobrova
KALCIJ IN MAGNEZIJ V PADAVINAH**



**Zadobrova
NATRIJ V PADAVINAH**



**Zadobrova
KALIJ V PADAVINAH**

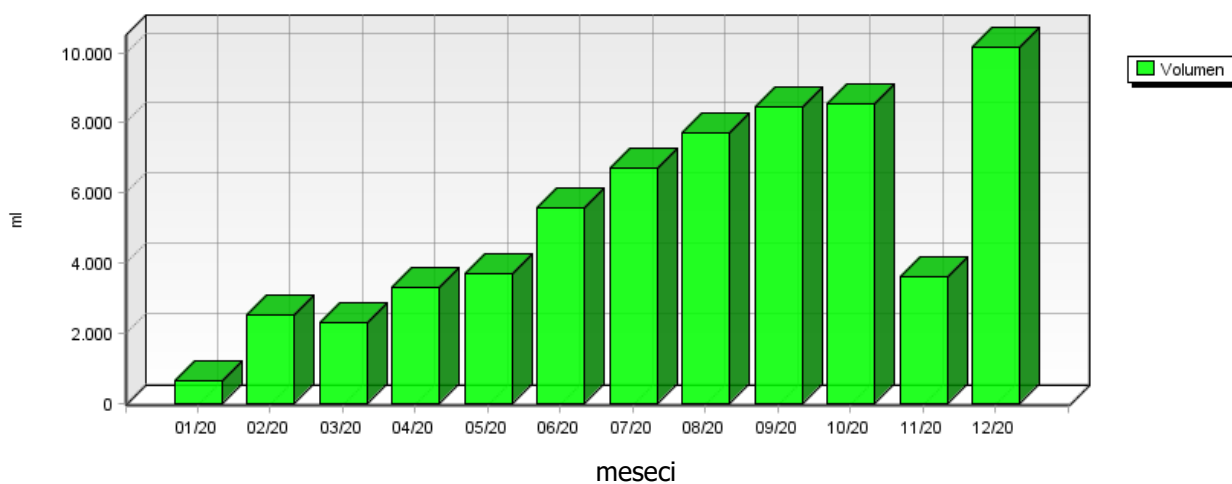


5.1.4 Kakovost padavin in količina usedlin – Kočevje

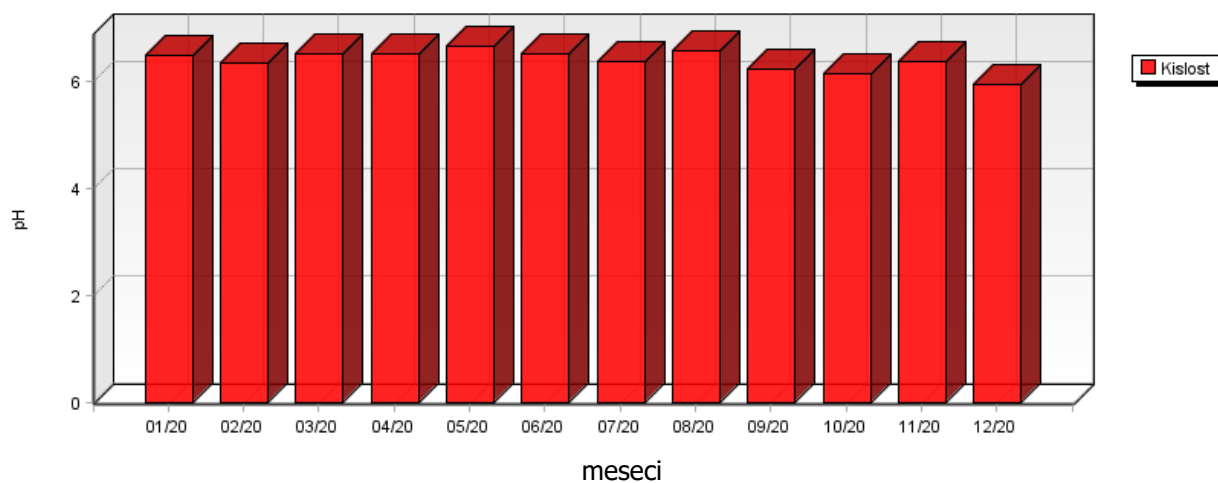
Lokacija: Referenčna lokacija
 Postaja: Kočevje
 Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Volumen ml	650	2530	2290	3280	3700	5560	6710	7690	8460	8520	3600	10180
Kislost pH	6.49	6.33	6.51	6.50	6.67	6.50	6.38	6.57	6.23	6.15	6.38	5.93
Prevodnost $\mu\text{S/cm}$	14.20	12.00	21.00	12.20	16.90	16.60	15.20	14.40	11.80	7.14	13.90	9.90

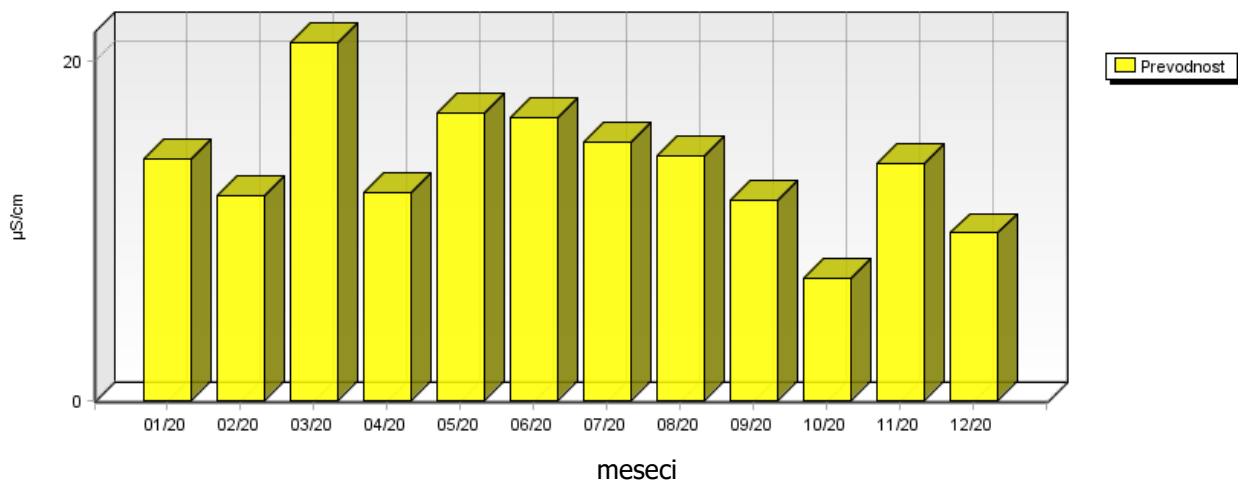
Kočevje
VOLUMEN PADAVIN



Kočevje
KISLOST PADAVIN

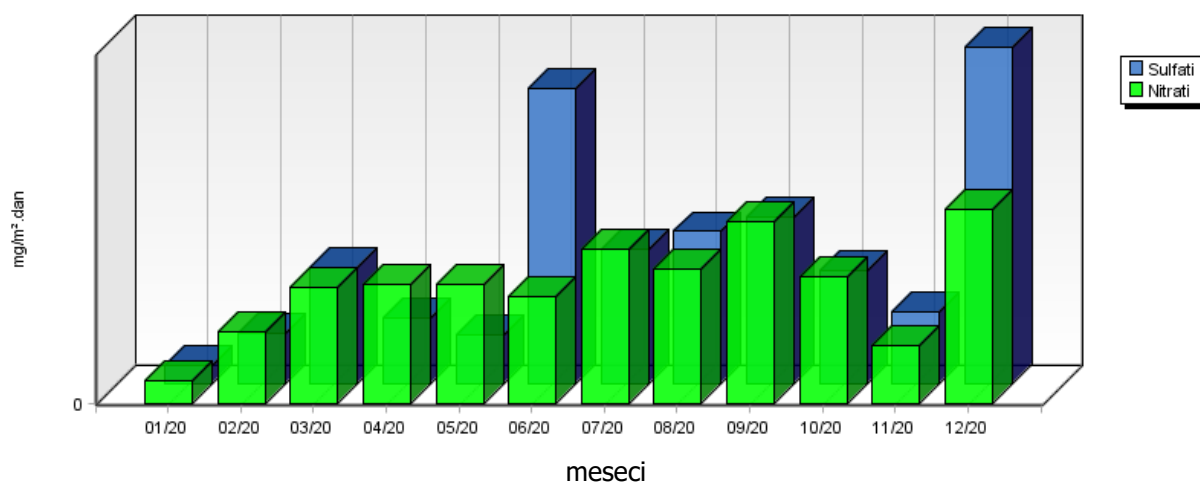


Kočevje PREVODNOST PADAVIN

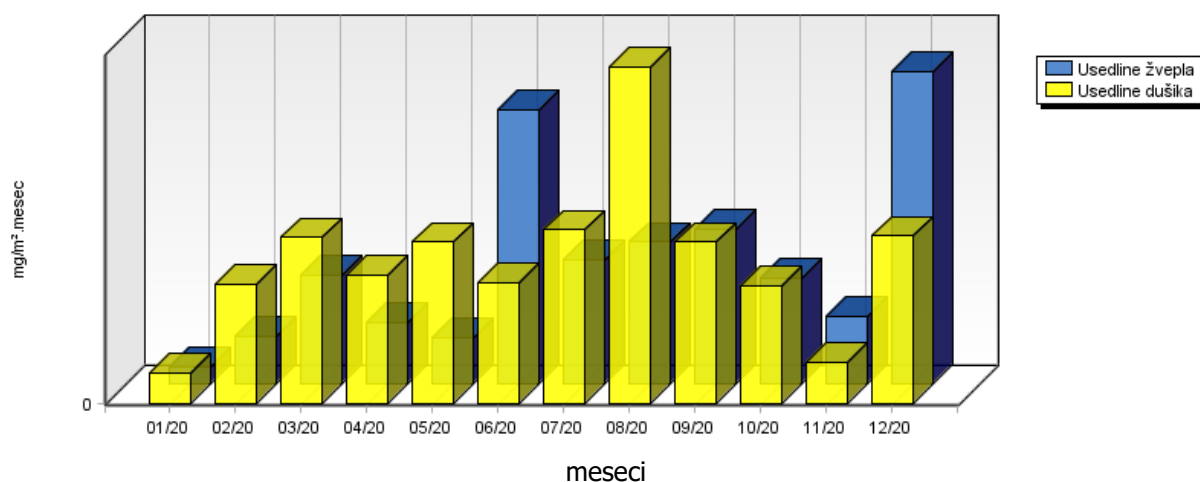


	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Nitrati mg/m ² .dan	1.13	3.52	5.69	5.86	5.85	5.25	7.61	6.63	8.90	6.25	2.81	9.54
Sulfati mg/m ² .dan	0.89	2.47	5.72	3.21	2.41	14.50	6.56	7.52	8.27	5.55	3.52	16.59
Usedline dušika mg/m ² .meseč	16.07	63.14	87.90	68.27	85.97	63.74	91.95	178.96	85.79	62.58	21.33	88.82
Usedline žvepla mg/m ² .meseč	8.92	24.74	57.23	32.07	24.12	144.98	65.61	75.20	82.73	55.54	35.20	165.91

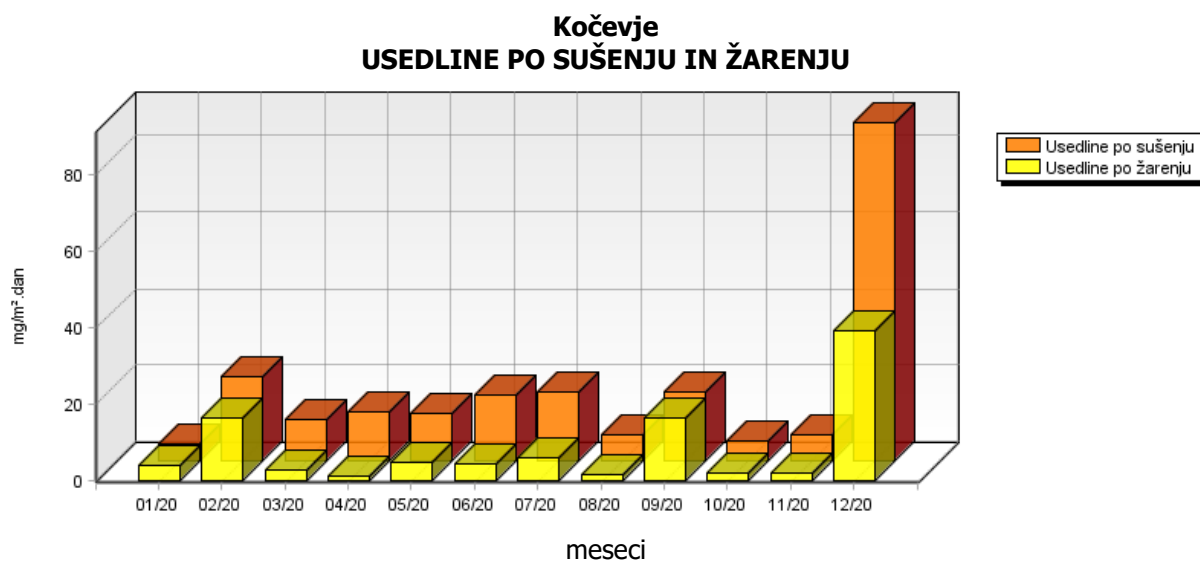
Kočevje SULFATI IN NITRATI V PADAVINAH



Kočevje USEDLINE DUŠIKA IN ŽVEPLA

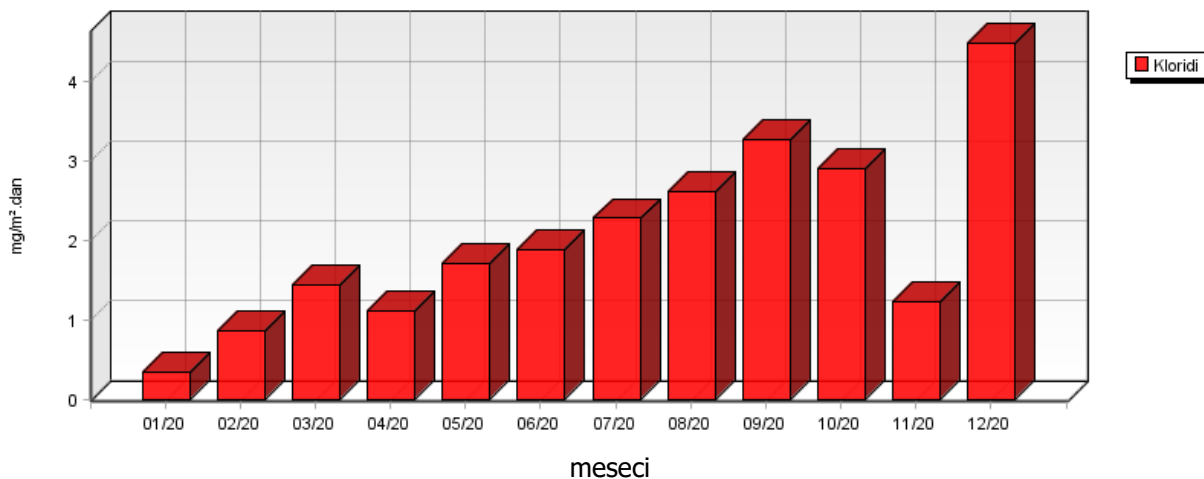


	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Usedline po sušenju mg/m ² .dan	4.28	21.70	10.66	12.73	12.39	16.84	17.93	6.79	17.89	5.03	6.72	88.21
Usedline po žarenju mg/m ² .dan	3.62	16.07	2.70	1.14	4.76	4.33	5.73	1.21	16.43	1.68	1.77	39.03

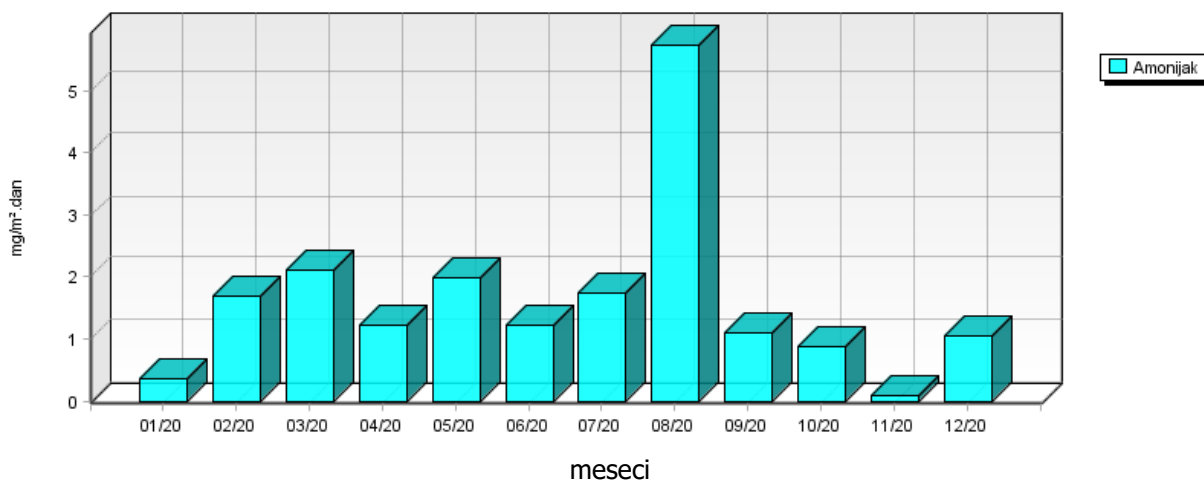


	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Kloridi mg/m ² .dan	0.34	0.86	1.45	1.11	1.71	1.89	2.28	2.61	3.27	2.89	1.22	4.49
Amonijak mg/m ² .dan	0.36	1.68	2.11	1.23	1.98	1.21	1.73	5.74	1.09	0.87	0.10	1.04
Kalcij mg/m ² .dan	0.17	0.25	0.22	0.35	0.45	1.21	0.65	0.37	0.90	0.91	0.52	2.47
Magnezij mg/m ² .dan	0.05	0.07	0.17	0.10	0.22	0.28	0.20	0.45	0.25	0.43	0.21	0.60
Natrij mg/m ² .dan	0.20	0.75	0.13	0.45	0.07	0.76	1.33	0.38	0.63	1.79	0.39	2.90
Kalij mg/m ² .dan	0.09	0.33	0.08	1.89	0.77	1.48	3.21	1.05	0.57	2.43	0.48	0.35

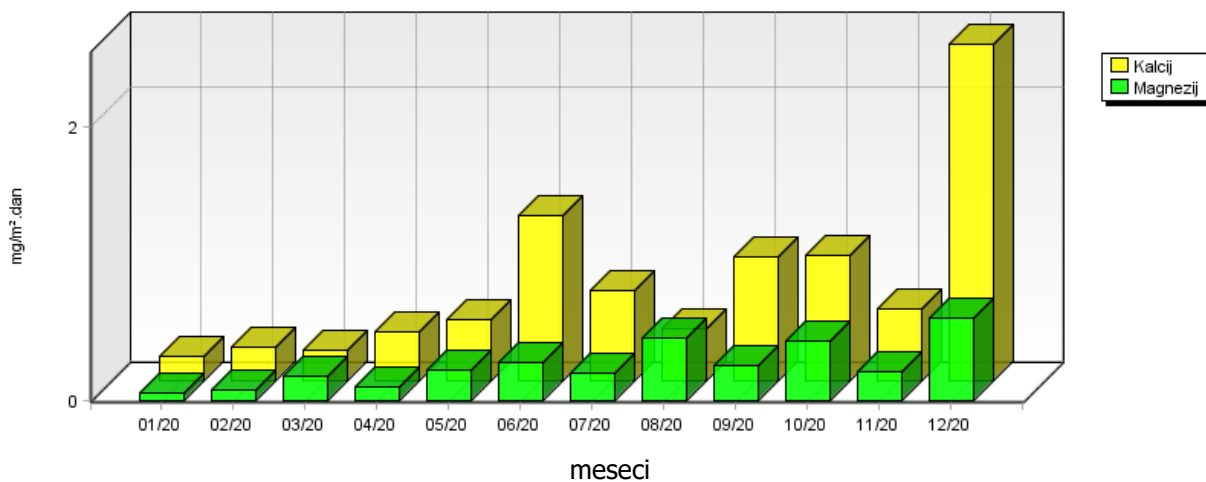
Kočevje KLORIDI V PADAVINAH



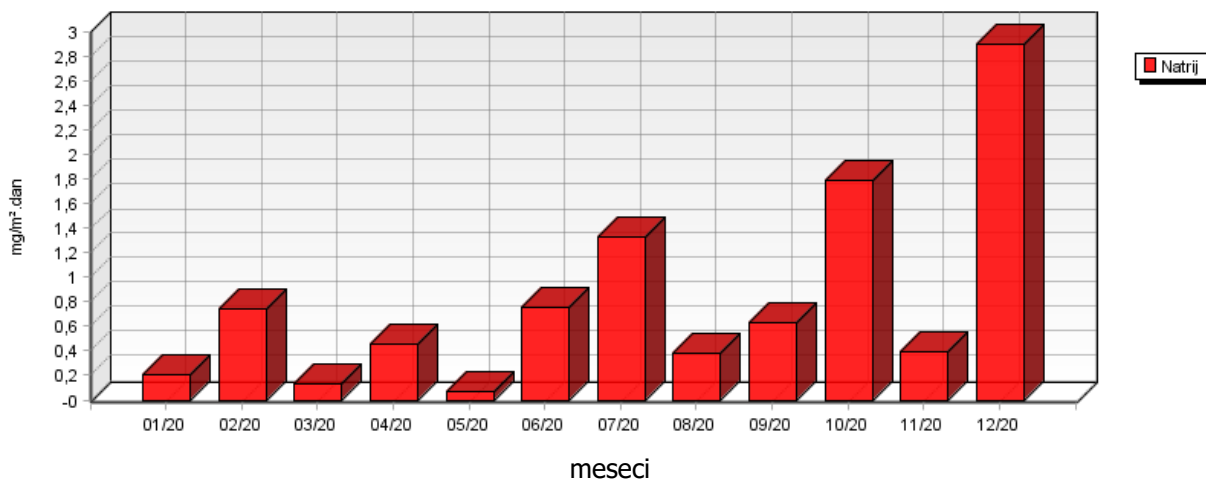
Kočevje AMONIJAK V PADAVINAH



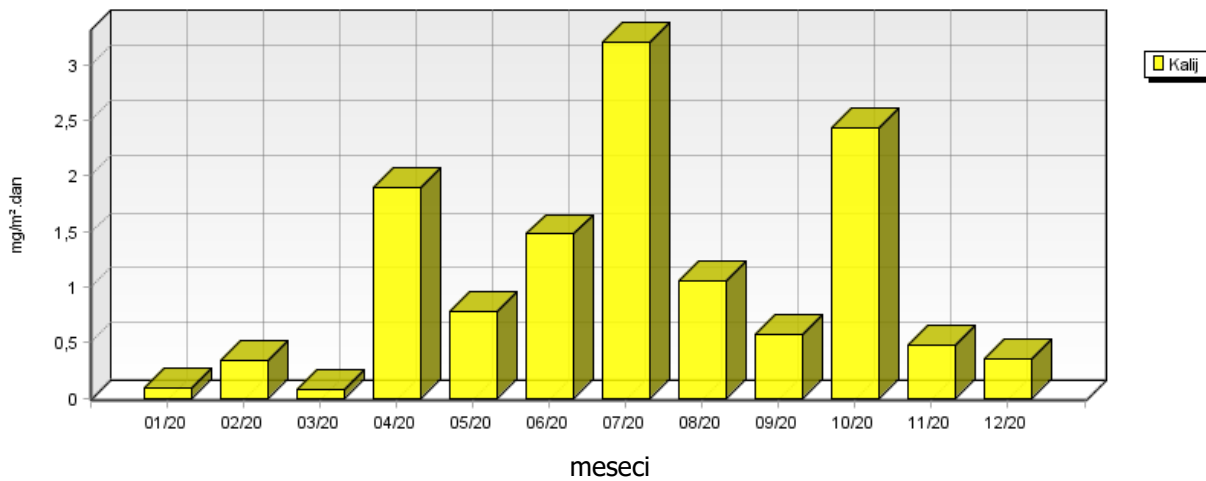
Kočevje
KALCIJ IN MAGNEZIJ V PADAVINAH



Kočevje
NATRIJ V PADAVINAH



Kočevje
KALIJ V PADAVINAH



5.2 TEŽKE KOVINE V USEDLINAH

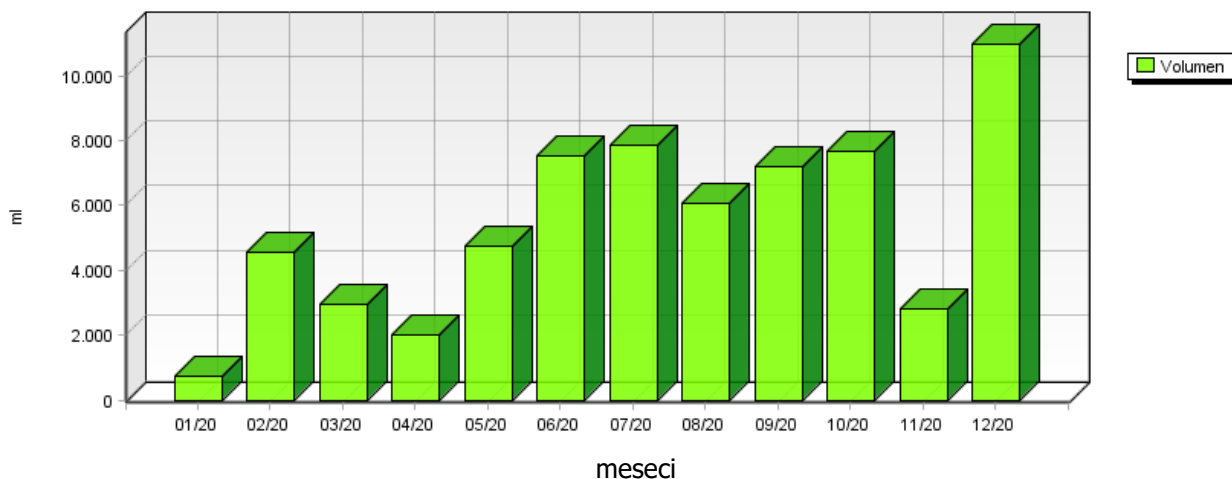
5.2.1 Težke kovine v usedlinah – Za deponijo

Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL
 Postaja: Za deponijo
 Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

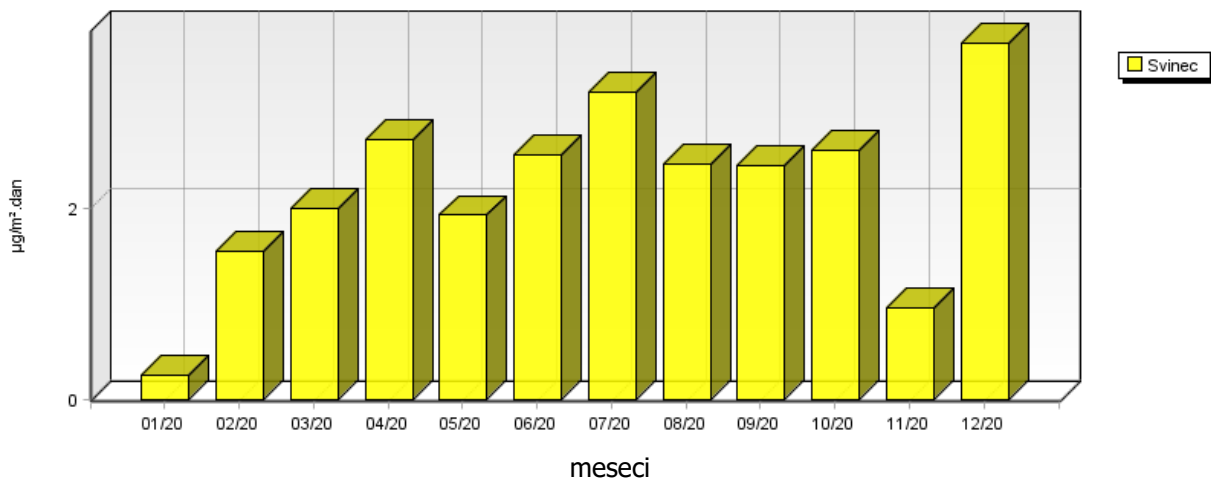
	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Svinec $\mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dan}$	0.26*	1.54*	2.00	2.72	1.94	2.55	3.21	2.47	2.44*	2.61*	0.95*	3.73*
Kadmij $\mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dan}$	0.05*	0.31*	0.20*	0.14*	0.32*	0.51*	0.53*	0.41*	0.49*	0.52*	0.19*	0.75*
Cink $\mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dan}$	2.15	6.17*	24.56	114.63	6.46*	10.21*	55.58	10.27	16.58	15.14	46.23	36.60
Volumen ml	755	4540	2940	2000	4760	7520	7870	6050	7180	7690	2790	11000

*... 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 našteje kovine so sledeče: Cd 0,1 $\mu\text{g}/\text{l}$; Zn 0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$ in Pb 0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$.

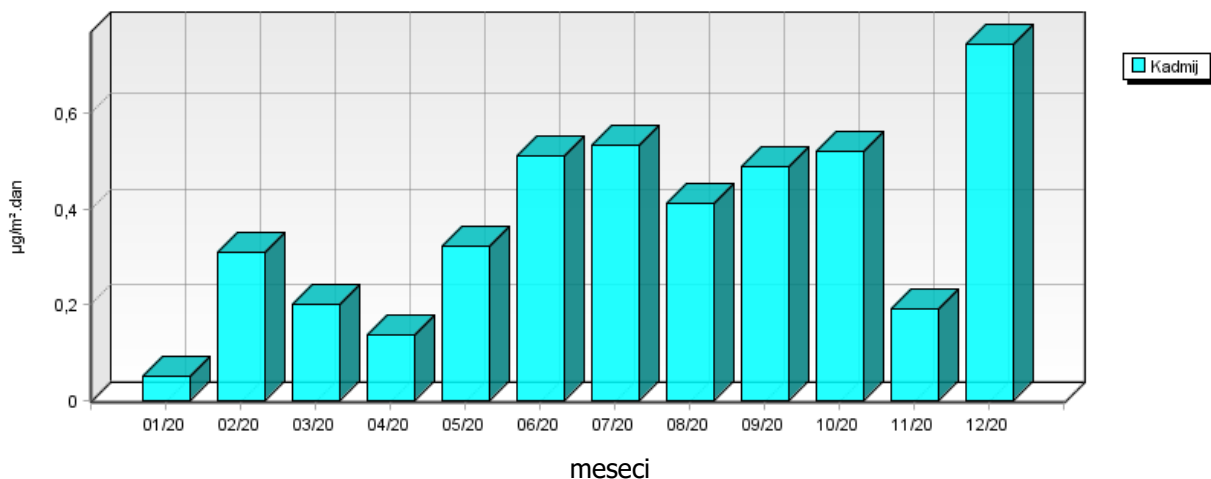
**Za deponijo
VOLUMEN VZORCA**



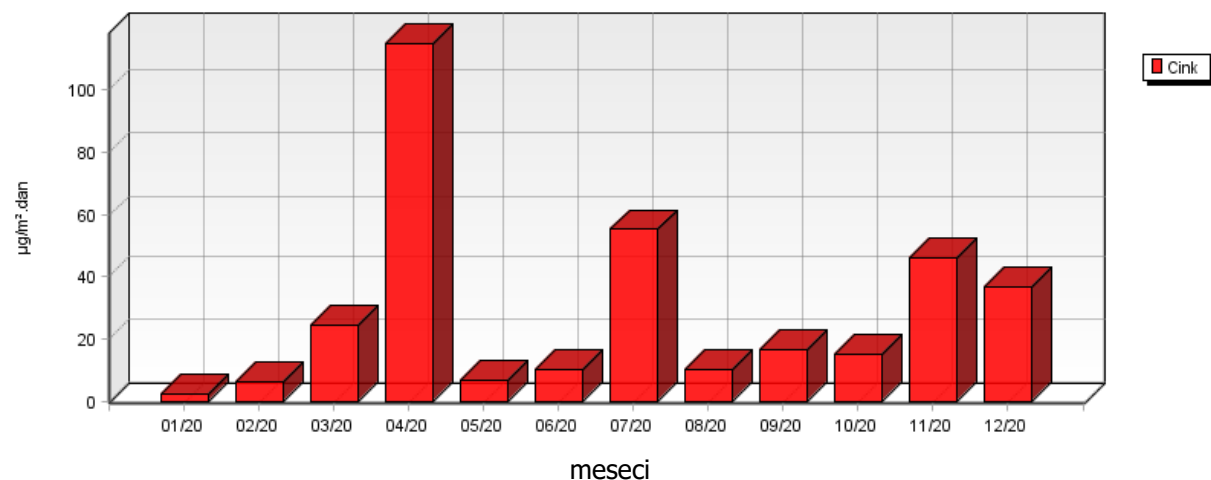
**Za deponijo
SVINEC V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Za deponijo
KADMIJ V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Za deponijo
CINK V PRAŠNIH USEDLINAH**



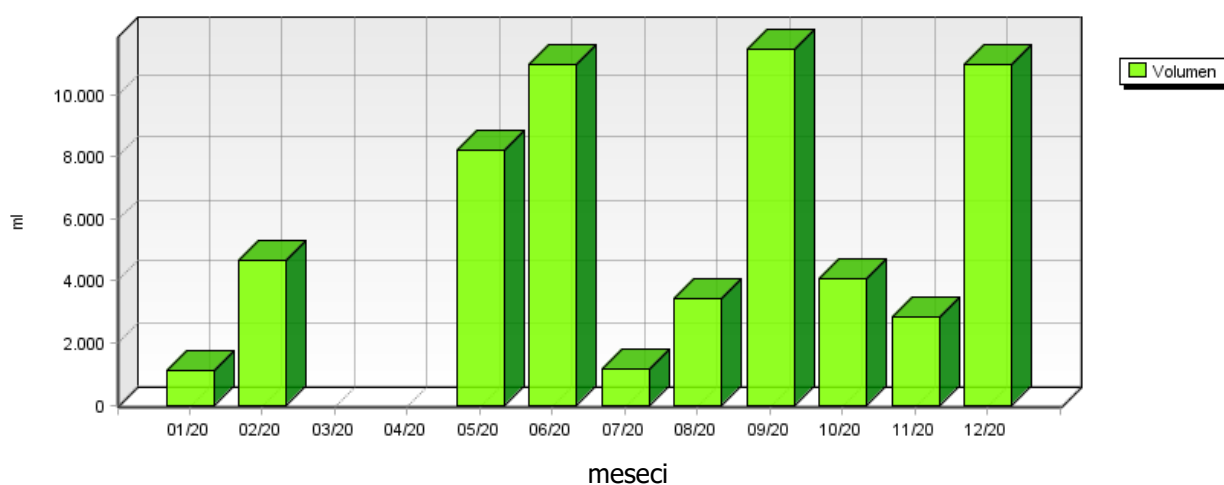
5.2.2 Težke kovine v usedlinah – Elektroinštitut Milan Vidmar

Lokacija: Javno podjetje Energetika Ljubljana d.o.o., enota TE-TOL
 Postaja: Elektroinštitut Milan Vidmar
 Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

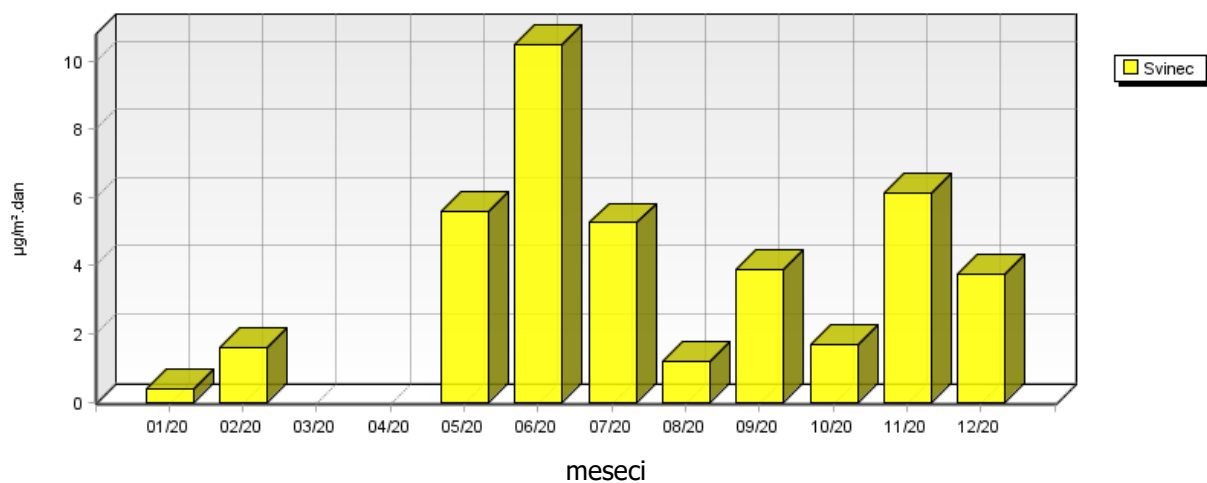
	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Svinec µg/m ² .dan	0.37*	1.58*	-	-	5.58	10.46	5.26	1.17*	3.90*	1.66	6.13	3.73*
Kadmij µg/m ² .dan	0.07*	0.32*	-	-	0.56*	0.75*	0.08*	0.23*	0.78*	0.28*	0.19*	0.75*
Cink µg/m ² .dan	4.11	6.32*	-	-	27.91	23.90	8.28	4.91	35.92	25.77	30.45	38.84
Volumen ml	1100	4650	-	-	8220	11000	1140	3440	11500	4080	2820	11000

*... 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.

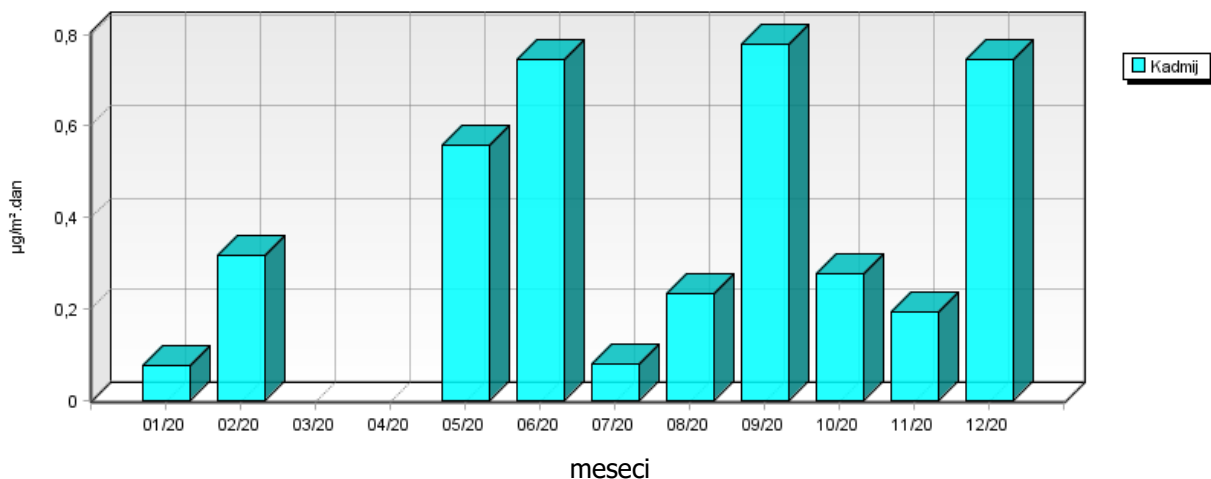
Elektroinštitut Milan Vidmar
VOLUMEN VZORCA



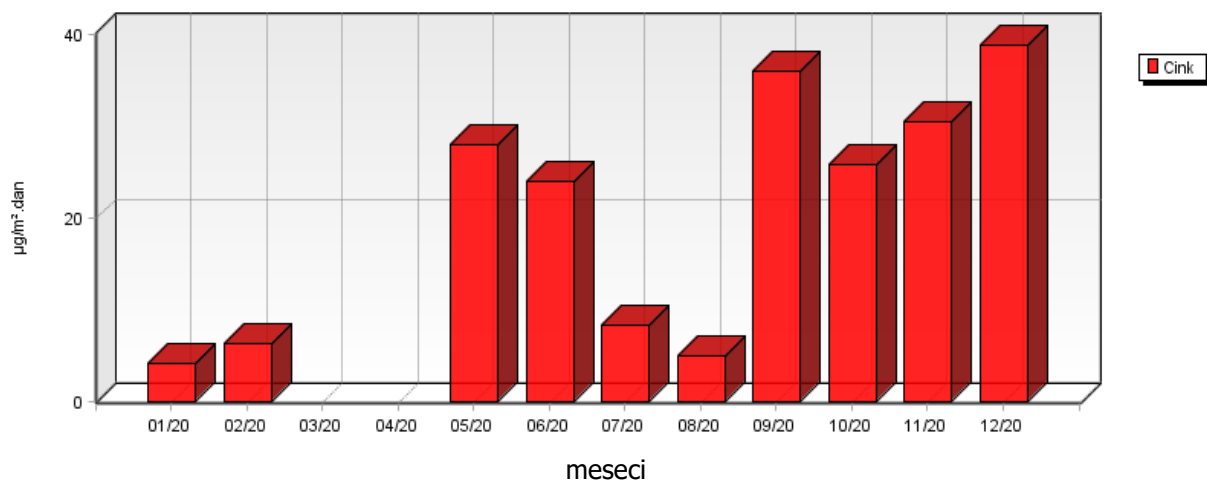
**Elektroinštitut Milan Vidmar
SVINEC V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Elektroinštitut Milan Vidmar
KADMIJ V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Elektroinštitut Milan Vidmar
CINK V PRAŠNIH USEDLINAH**



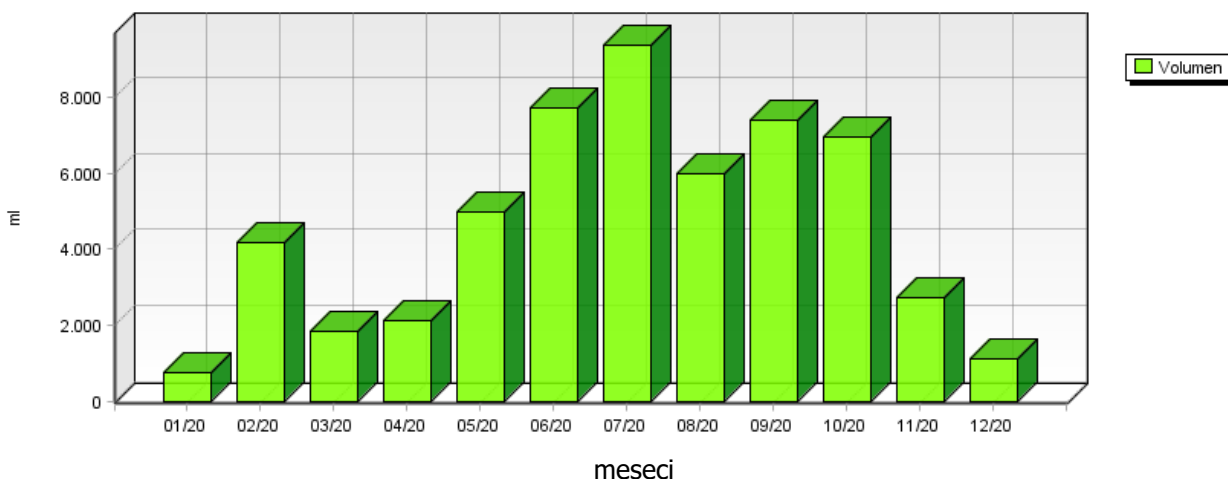
5.2.4 Težke kovine v usedlinah – Zadobrova

Lokacija: Referenčna lokacija
 Postaja: Zadobrova
 Obdobje meritev: 01.01.2020 do 01.01.2021

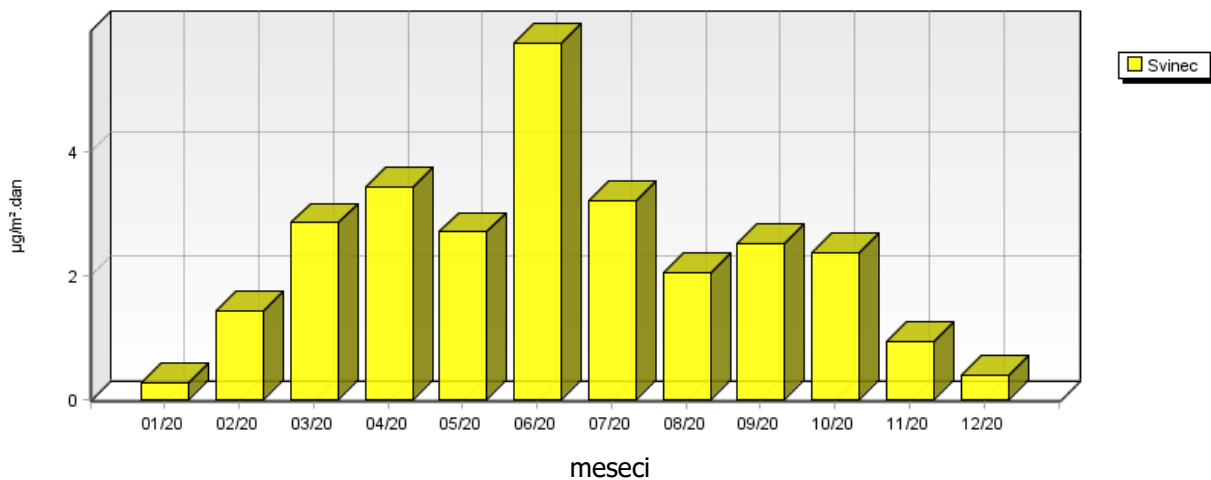
	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Svinec μg/m ² .dan	0.25*	1.42*	2.86	3.42	2.72	5.76	3.19*	2.04*	2.51*	2.36*	0.93*	0.37*
Kadmij μg/m ² .dan	0.05*	0.28*	0.12*	0.14*	0.34*	0.52*	0.64*	0.41*	0.50*	0.47*	0.19*	0.07*
Cink μg/m ² .dan	2.65	5.69*	14.17	49.91	20.37	10.47*	26.17	11.84	21.58	34.40	21.50	2.84
Volumen ml	750	4190	1830	2100	5000	7710	9400	6010	7390	6940	2730	1100

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

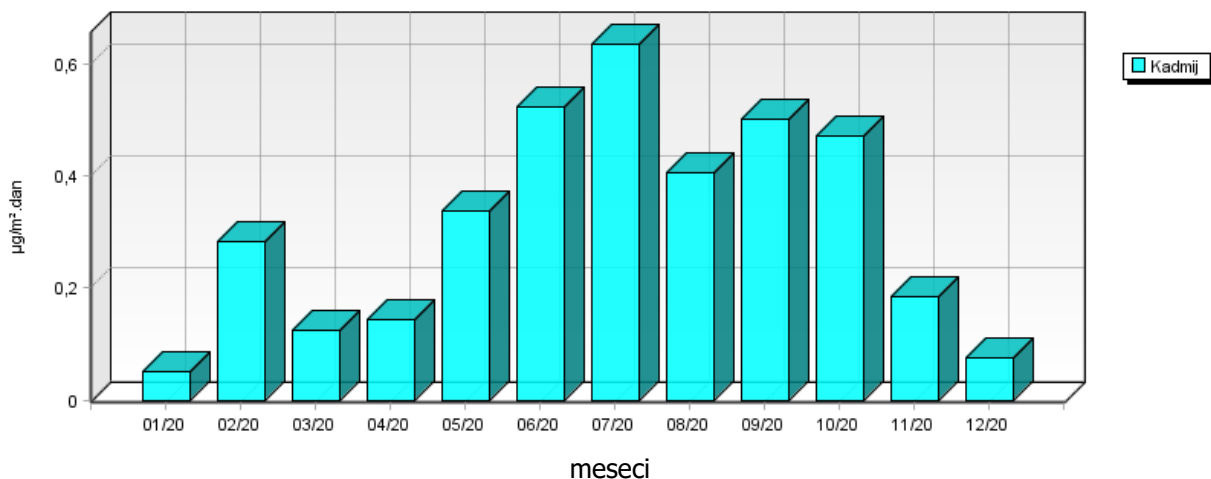
Zadobrova
VOLUMEN VZORCA



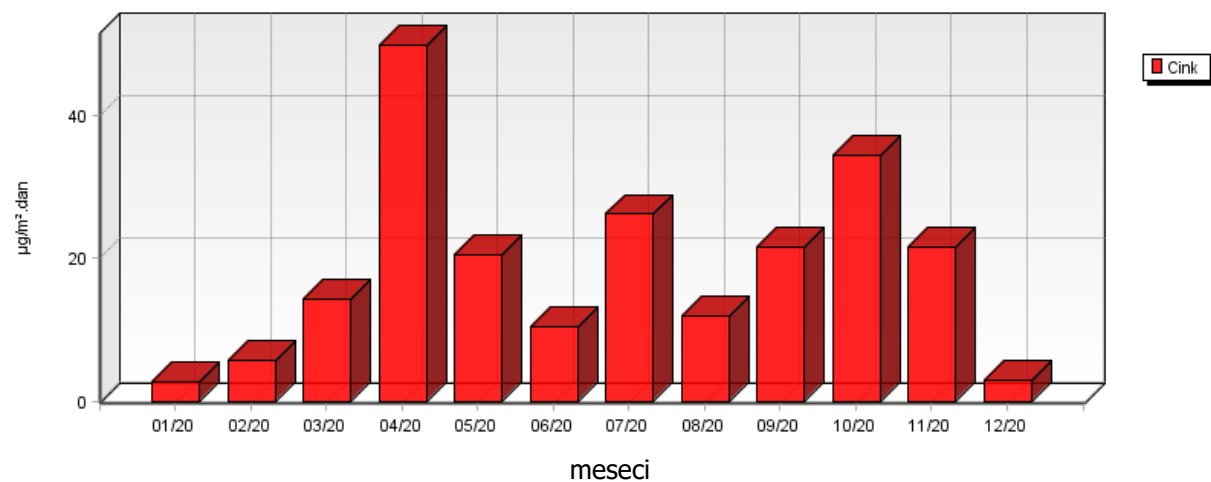
**Zadobrova
SVINEC V PRAŠNIH USEDLINAH**



**Zadobrova
KADMIJ V PRAŠNIH USEDLINAH**



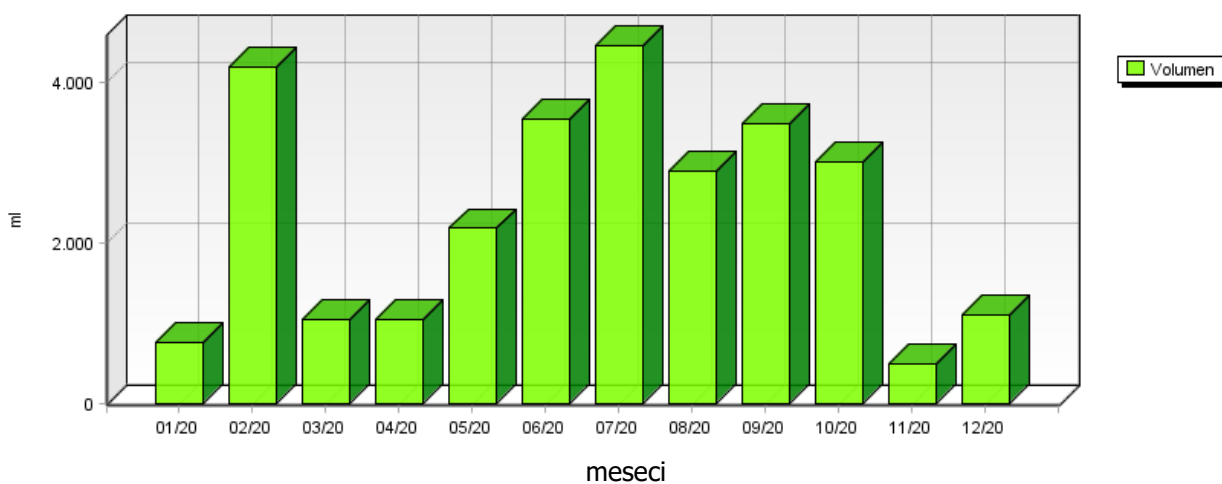
**Zadobrova
CINK V PRAŠNIH USEDLINAH**



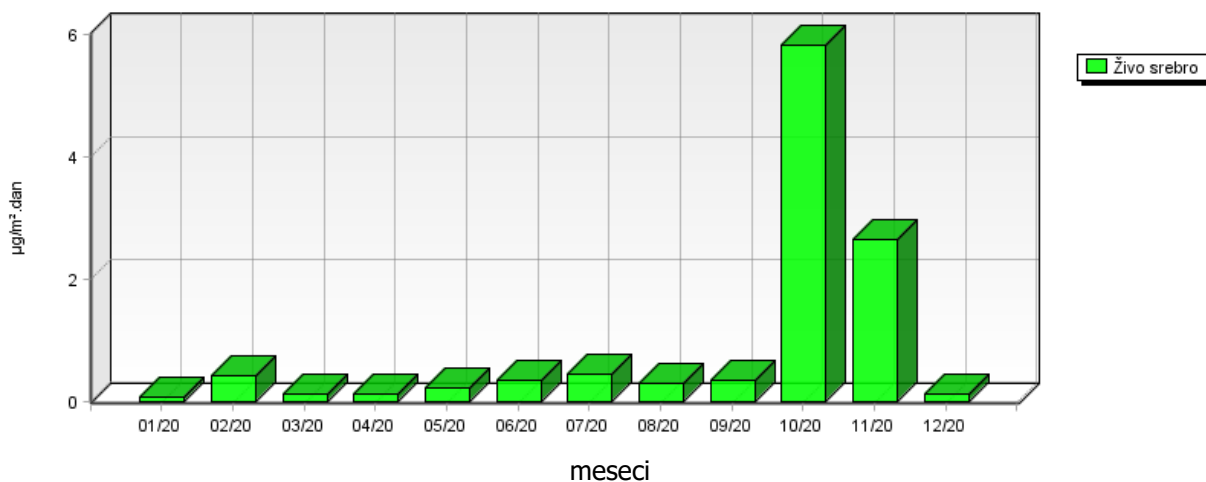
	01/20	02/20	03/20	04/20	05/20	06/20	07/20	08/20	09/20	10/20	11/20	12/20
Živo srebro $\mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{dan}$	0.07*	0.41	0.10*	0.10*	0.22*	0.35*	0.44*	0.28*	0.34*	5.84	2.64	0.11*
Volumen ml	750	4190	1040	1050	2190	3540	4450	2890	3490	3000	480	1100

*... 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 $0,2 \mu\text{g}/\text{l}$.

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 našteje kovine so sledeče: Cr (1,0 $\mu\text{g}/\text{l}$), Mn (0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$), Fe (10,0 $\mu\text{g}/\text{l}$), Co (0,2 $\mu\text{g}/\text{l}$), Cu (1,0 $\mu\text{g}/\text{l}$), As (0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$), Tl (0,5 $\mu\text{g}/\text{l}$) in Ni (1,0 $\mu\text{g}/\text{l}$).



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

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

	04/11	04/12	09/12	05/13	10/13	11/18	04/19	10/19	03/20	11/20
Živo srebro μg/m ² .dan	0.31*	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 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.



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 amonijaka, 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 določitve policikličnih aromatskih ogljikovodikov in živega srebra v padavinah. Vzorčenje teh dveh parametrov se izvaja z vzorčevalniki, izdelanimi skladno s tehničnimi standardi.

Zaradi preventivnih ukrepov pri preprečevanju okužbe s COVID-19 nam ni bil omogočen dostop do vzorčevalnikov Elektroinštitut Milan Vidmar v marcu in aprilu, zato niso bile opravljene analize padavin na tej lokaciji za ta dva meseca.

V letu 2020 je bilo na širšem območju okoli Javnega podjetja Energetika Ljubljana d.o.o., enote TE-TOL, od skupno 64 vzorcev padavin (treh lokacijah, kjer se izvaja monitoring padavin in monitoring kovin v padavinah) izmerjen en kisel vzorec padavin. Najnižja kislost vzorca padavin je bila izmerjena na lokaciji Elektroinštitut Milan Vidmar in je znašala 5,46 (v mesecu novembru). Na referenčni lokaciji Kočevje je v letu 2020 ni bilo izmerjenih kislih vzorcev padavin.

Maksimalni količina padavin je bila na vseh lokacijah izmerjena decembra, in sicer je na lokaciji Zadobrova znašala 9890 mL, na lokaciji Za deponijo 10750 mL in na lokaciji Elektroinštitut Milan Vidmar 10410 mL. Prav tako je bila maksimalna količina padavin izmerjena na referenčni lokaciji Kočevje v mesecu decembru, in sicer 10180 mL.

Prevodnost je na vseh lokacijah na širšem območju okoli enote TE-TOL znašala med 6,56 in 55,60 $\mu\text{S}/\text{cm}$ in je primerljiva z referenčno lokacijo Kočevje.

Najvišja koncentracija nitrata je bila izmerjena na lokaciji Elektroinštitut Milan Vidmar, in sicer v mesecu maju (31,20 $\text{mg}/\text{m}^2.\text{dan}$). Največjo koncentracijo sulfata pa smo prav tako izmerili na lokaciji Elektroinštitut Milan Vidmar v mesecu decembru, in sicer 17,37 $\text{mg}/\text{m}^2.\text{dan}$.

Koncentracija kloridov je na vseh lokacijah na širšem območju okoli enote TE-TOL bila izmerjena med 0,61 in 7,96 $\text{mg}/\text{m}^2.\text{dan}$, koncentracija amonijaka je bila izmerjena med 0,06 in 3,49 $\text{mg}/\text{m}^2.\text{dan}$, koncentracija natrija je bila izmerjena med 0,13 in 3,62 $\text{mg}/\text{m}^2.\text{dan}$ ter koncentracija kalija je bila izmerjena med 0,07 in 4,28 $\text{mg}/\text{m}^2.\text{dan}$. Vse koncentracije so primerljive referenčni lokaciji Kočevje.

Koncentracija svinca je znašala na lokaciji Za deponijo, ki je najbližja območju enote TE-TOL, med 1,94 in 2,72 $\mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dan}$. Koncentracija kadmija je bila na isti lokaciji pod mejo določljivosti. Koncentracija cinka je znašala med 2,15 in 114,63 $\mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dan}$.

Koncentracija svinca je znašala na lokaciji Elektroinštitut Milan Vidmar med 1,66 in 6,13 $\mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dan}$. Koncentracija kadmija je bila na isti lokaciji pod mejo določljivosti. Koncentracija cinka je znašala med 4,11 in 38,84 $\mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dan}$.

Koncentracija svinca je znašala na lokaciji Zadobrova med 2,72 in 5,76 $\mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dan}$. Koncentracija kadmija je bila na isti lokaciji pod mejo določljivosti. Koncentracija cinka je znašala med 2,84 in 49,91 $\mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dan}$.



Elektroinštitut Milan Vidmar

Razširjene analize kovin na območju okoli enote TE-TOL niso kazale izrazitega odstopanja od prejšnjih let, kvečjemu so bile koncentracije še nižje kot prejšnja leta oziroma celo pod mejo določljivosti. . Koncentracije živega srebra pa so bile izmerjene med 0,41 in 5,84 $\mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dan}$.

Izvedli smo tudi dodatne analize policikličnih aromatskih ogljikovodikov (PAH) in živega srebra na lokaciji Zadobrova. PAH-i so bili na nekoliko nad mejo določljivosti, in sicer med 0,01 in 0,03 $\mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dan}$. Koncentracija živega srebra pa je bila na lokaciji Zadobrova v letu izmerjena samo v novembru in je znašala 2,64 $\mu\text{g}/\text{m}^2.\text{dan}$.