

ONESNAŽENOST ZRAKA

AIR POLLUTION

ONESNAŽENOST ZRAKA V MARCU 2020

Air pollution in March 2020

Tanja Koleča

Prehod puščajvskega prahu nad Slovenijo je v marcu za nekaj dni zelo onesnažil zrak z delci. Dva dneva so bile ravni delcev PM_{10} na večini merilnih mest po Sloveniji višje od $100 \mu g/m^3$. Do preseganj mejne dnevne vrednosti $50 \mu g/m^3$ je prišlo od 27. 3. do 29. 3. 2020, dvakrat ali trikrat, odvisno od merilnega mesta. Najvišja dnevna raven PM_{10} $195 \mu g/m^3$ je bila izmerjena 27. marca v Zagorju in v Ljubljani Center. Kljub temu da je puščajvski prah sestavljen iz večjih delcev so tudi ravni delcev $PM_{2.5}$ narasle. Najvišja dnevna raven $PM_{2.5}$ v marcu je bila izmerjena 27. marca v Novi Gorici in je znašala $90 \mu g/m^3$. Isti dan je bila na tem merilnem mestu raven PM_{10} $180 \mu g/m^3$.

V dneh, ko puščajvski prah ni bil prisoten, so bile ravni delcev PM_{10} nizke povsod, razen v Grosuplju, kjer so dvakrat presegle mejno dnevno vrednost. V koledarskem letu je dovoljenih 35 preseganj mejne dnevne vrednosti in v letu 2020 vsota teh preseganj do konca marca na nobenem merilnem mestu še ni bila presežena.

Več sončnega obsevanja in višje temperature so povzročile dvig ravni ozona. Na Iskrbi in Krvavcu je že prišlo do preseganja 8-urne ciljne vrednosti.

Ravni dušikovih oksidov, žveplovega dioksida, ogljikovega monoksida in benzena so bile v marcu nižje od zakonsko predpisanih standardov kakovosti.

Merilna mreža	Podatke posredoval in odgovarja za meritve
DMKZ	Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO)
EIS TEŠ, EIS TEB, TE-TO Ljubljana, OMS Ljubljana, MO Celje, Občina Medvode	Elektroinštitut Milan Vidmar
MO Maribor, Občina Miklavž na Dravskem polju, Občina Ruše, MO Ptuj, Občina Grosuplje	Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano
EIS Anhovo	Služba za ekologijo podjetja Anhovo

LEGENDA:

DMKZ	Državna merilna mreža za spremljanje kakovosti zraka
EIS TEŠ	Ekološko informacijski sistem Termoelektrarne Šoštanj
EIS TEB	Ekološko informacijski sistem Termoelektrarne Brestanica
MO Maribor	Merilna mreža Mestne občine Maribor
EIS Anhovo	Ekološko informacijski sistem podjetja Anhovo
OMS Ljubljana	Okoljski merilni sistem Mestne občine Ljubljana
TE-TO Ljubljana	Okoljski merilni sistem Termoelektrarne Toplarne Ljubljana
MO Celje	Merilna mreža Mestne občine Celje
MO Ptuj	Merilna mreža Mestne občine Ptuj

Merilne mreže: DMKZ, EIS TEŠ, EIS TEB, TE-TO Ljubljana, MO Maribor, MO Celje, OMS Ljubljana, Občina Medvode, EIS Anhovo, Občina Miklavž na Dravskem polju, Občina Ruše, MO Ptuj in Občina Grosuplje

Delci PM₁₀ in PM_{2,5}

Konec marca je jugovzhodno in osrednjo Evropo zajel oblak puščavskega prahu. Nad Slovenijo so bile 27. in 28. marca na vseh merilnih mestih državne merilne mreže izmerjene zelo visoke ravni delcev PM₁₀. Dnevne ravni so bile na večini merilnih mest ta dva dneva višje od 100 µg/m³. V nedeljo, 29. marca, se je onesnaženost zraka od severa postopno zmanjševala - najdlje se je puščavski prah zadrževal na Primorskem. Najvišja dnevna raven PM₁₀ 195 µg/m³ je bila izmerjena 27. marca v Zagorju in v Ljubljani Center.

Razen v Grosuplju, je v marcu do vseh dnevnih preseganj mejne dnevne vrednosti 50 µg/m³ prišlo v dneh, ko je bil prisoten puščavski prah nad Slovenijo. V Grosuplju sta bili dve preseganji zabeleženi še 18. (51 µg/m³) in 19. marca (57 µg/m³). Na drugih merilnih mestih v Sloveniji takrat ni bilo opaznega povišanja, zato lahko sklepamo da gre za lokalni vir onesnaženja.

V koledarskem letu je dovoljenih 35 preseganj mejne dnevne vrednosti in v letu 2020 vsota teh preseganj do konca marca na nobenem merilnem mestu še ni bila presežena. Največ, 26, jih je zabeleženih na prometnem merilnem mestu v Ljubljani Center. Od tega so tri preseganja posledica puščavskega prahu, ki je naravnega izvora in se zato ne upošteva pri skupnem številu preseganj.

Ravni delcev PM_{2,5} so se v dneh, ko je bil prisoten puščavski prah, prav tako kot PM₁₀ povišale. V Novi Gorici je bila v marcu izmerjena najvišja dnevna raven delcev PM_{2,5}, ki je 27. marca znašala 90 µg/m³ (raven PM₁₀ je bila ta dan v Novi Gorici 180 µg/m³). Onesnaženost zraka z delci PM₁₀ in PM_{2,5} je prikazana v preglednicah 1 in 2 ter na slikah 1, 2 in 3.

Ozon

Zaradi višjih temperatur zraka, so v marcu narasle ravni ozona. Najvišja urna vrednost 135 µg/m³ je bila izmerjena 22. marca na Iskrbi, ko je pred tem maksimalna dnevna temperatura večkrat dosegla 20 °C. Prav tako je bila na tem merilnem mestu dvakrat presežena 8-urna ciljna vrednost 120 µg/m³, na Krvavcu pa enkrat (preglednica 3 in slika 4).

Dušikovi oksidi

Na vseh merilnih mestih so bile ravni NO₂ pod zakonsko dovoljenimi vrednostmi. Najvišja urna vrednost NO₂ je bila v marcu izmerjena na merilnem mestu Maribor Tezno in je znašala 111 µg/m³. Mejna urna vrednost je 200 µg/m³. Najvišja povprečna mesečna raven (31 µg/m³) pa je bila kot ponavadi izmerjena na prometnem merilnem mestu Ljubljana Center. Raven NO_x na merilnih mestih, ki so reprezentativna za oceno vpliva na vegetacijo, je bila nizka. Vrednosti dušikovih oksidov so prikazane v preglednici 4 in na sliki 5.

Žveplov dioksid

Onesnaženost zraka z žveplovim dioksidom je bila v marcu na vseh merilnih mestih nizka. Najvišja urna vrednost 29 µg/m³ je bila izmerjena na merilnem mestu AMP Gaji v Celju. Mejna urna vrednost je 350 µg/m³. Ravni SO₂ prikazujeta preglednica 5 in slika 6.

Ogljikov monoksid

Ravni CO so bile na vseh merilnih mestih kot običajno precej pod mejno 8-urno vrednostjo. Prikazane so v preglednici 7.

Ogljikovodiki

Najvišjo povprečno mesečno raven benzena smo v marcu zabeležili na merilnem mestu Ljubljana Center (1,3 µg/m³). Predpisana mejna letna vrednost znaša 5 µg/m³. V Mariboru zaradi okvare merilnika ni podatkov. Povprečne mesečne ravni so prikazane v preglednici 7.

Preglednica 1. Ravni delcev PM₁₀ v µg/m³ v marcu 2020

Table 1. Pollution level of PM₁₀ in µg/m³ in March 2020

MERILNA MREŽA /MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr	Mesec / Month		Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σ od 1.jan.
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	29	182	3	18
	MB Center	UT	100	27	157	2	17
	Celje*	UB	23	52	155	2	19
	Murska Sobota	RB	100	25	136	2	13
	Nova Gorica	UB	97	28	180	3	14
	Trbovlje	SB	100	30	182	3	17
	Zagorje	UT	100	32	195	3	20
	Hrastnik	UB	97	26	124	2	9
	Koper	UB	100	29	158	3	13
	Iskrba	RB	100	15	104	2	2
	Žerjav	RI	97	27	115	2	5
	LJ Biotehniška	UB	100	25	171	2	12
	Kranj	UB	100	23	120	2	7
	Novo mesto	UB	100	28	180	3	13
	Velenje	UB	100	23	159	2	2
	LJ Celovška	UT	100	29	174	3	3
	NG Grčna	UT	100	28	140	3	16
	CE Mariborska	UT	100	33	189	2	25
	MS Cankarjeva	UT	100	29	137	2	20
	Vrbanski plato	UB	100	21	148	2	5
	Ptuj	UB	100	26	154	2	14
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	35	195	3	26
Občina Medvode	Medvode*	SB	38	4	7	0	0
EIS TEŠ	Pesje	SB	100	22	137	2	2
	Škale	SB	99	21	137	2	2
	Šoštanj	SI	100	22	99	2	2
MO Celje	AMP Gaji	UB	82	28	162	2	14
MO Maribor	Tezno	UB	100	26	158	2	8
Občina Miklavž na Dravskem polju	Miklavž na Dravskem polju	TB	100	29	157	2	21
MO Ptuj	Spuhlja	SB	100	33	162	3	22
Občina Ruše	Ruše	RB	100	21	124	2	11
Občina Grosuplje	Grosuplje	UB	100	37	179	5	27
Salonit	Morsko	RB	100	21	114	2	7
	Gorenje Polje	RB	100	23	115	3	9

*Informativen podatek. Težave z merilno opremo.

Preglednica 2. Ravni delcev PM_{2,5} v µg/m³ v marcu 2020

Table 2. Pollution level of PM_{2,5} in µg/m³ in March 2020

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja / Station	Podr.	% pod	Cp	Cmax 24 ur
DKMZ	LJ Bežigrad	UB	100	16	53
	Iskrba	RB	100	8	23
	Vrbanski plato	UB	100	13	41
	Nova Gorica	UB	97	16	90
	Celje	UB	100	17	52
OMS Ljubljana	LJ Center*	UT	33	16	43

*Informativen podatek. Težave z merilno opremo.

Preglednica 3. Ravni O₃ v µg/m³ v marcu 2020
Table 3. Pollution level of O₃ in µg/m³ in March 2020

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr.	Mesec/ month		1 ura / 1 hour			8 ur / 8 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>OV	>AV	Cmax	>CV	>CV Σ od 1. jan.
DKMZ	LJ Bežigrad	UB	95	53	117	0	0	111	0	0
	Celje	UB	96	53	116	0	0	107	0	0
	Murska Sobota	RB	95	64	123	0	0	110	0	0
	Nova Gorica	UB	96	59	120	0	0	112	0	0
	Trbovlje	SB	96	55	114	0	0	112	0	0
	Zagorje	UT	96	46	106	0	0	100	0	0
	Koper	UB	96	76	122	0	0	115	0	0
	Otlica	RB	91	81	127	0	0	118	0	0
	Krvavec	RB	96	92	126	0	0	121	1	1
	Iskrba	RB	95	70	135	0	0	131	2	2
	Vrbanski plato	UB	91	60	108	0	0	99	0	0
EIS TEŠ	Zavodnje	RI	100	78	111	0	0	106	0	0
	Velenje	UB	99	52	103	0	0	96	0	0
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	97	74	115	0	0	112	0	0
MO Maribor	Pohorje	RB	95	81	111	0	0	107	0	0
	Tezno	UB	94	44	85	0	0	86	0	0

Preglednica 4. Ravni NO₂ in NO_x v µg/m³ v marcu 2020
Table 4. Pollution level of NO₂ and NO_x in µg/m³ in March 2020

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr.	NO ₂						NO _x
			Mesec / Month		1 ura / 1 hour			3 ure / 3 hours	Mesec / Month
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σ od 1. jan.	>AV	Cp
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	94	15	78	0	0	0	20
	MB Center	UT	95	23	99	0	0	0	36
	Celje	UB	96	21	90	0	0	0	31
	Murska Sobota	RB	95	11	45	0	0	0	14
	Nova Gorica	UB	95	18	100	0	0	0	30
	Trbovlje	SB	95	16	53	0	0	0	22
	Zagorje	UT	96	17	59	0	0	0	24
	Koper	UB	96	17	71	0	0	0	19
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	31	104	0	0	0	62
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	10	37	0	0	0	11
	Zavodnje	RI	100	5	45	0	0	0	5
	Škale	SB	99	6	23	0	0	0	7
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	97	4	21	0	0	0	5
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	10	37	0	0	0	28
MO Maribor	Tezno	UB	94	23	111	0	0	0	31

Preglednica 5. Ravni SO₂ v µg/m³ v marcu 2020
Table 5. Pollution level of SO₂ in µg/m³ in March 2020

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr	Mesec / Month		1 ura / 1 hour			3 ure / 3 hours	Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σ od 1. jan.	>AV	Cmax	>MV	>MV Σ od 1. jan.
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	95	4	21	0	0	0	7	0	0
	Celje	UB	96	2	14	0	0	0	5	0	0
	Trbovlje	SB	96	4	15	0	0	0	7	0	0
	Zagorje	UT	96	2	13	0	0	0	4	0	0
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	94	4	8	0	0	0	5	0	0
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	2	20	0	0	0	4	0	0
	Topolšica	SB	100	3	12	0	0	0	5	0	0
	Zavodnje	RI	99	1	10	0	0	0	4	0	0
	Veliki vrh	RI	100	2	13	0	0	0	4	0	0
	Graška gora	RI	98	4	17	0	0	0	6	0	0
	Velenje	UB	100	3	8	0	0	0	6	0	0
	Pesje	SB	100	3	11	0	0	0	5	0	0
	Škale	SB	99	3	10	0	0	0	5	0	0
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	97	7	15	0	0	0	10	0	0
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	13	29	0	0	0	18	0	0

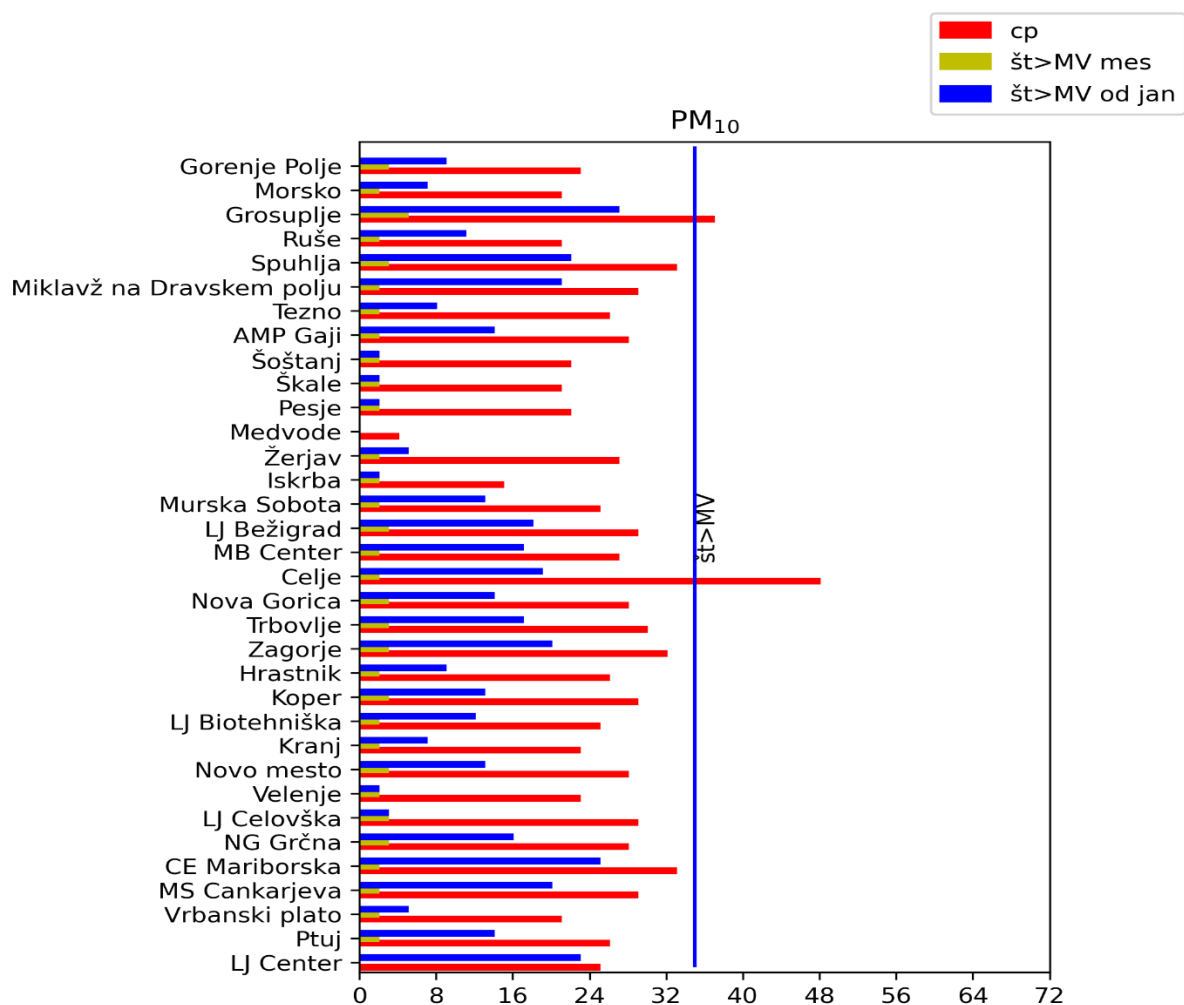
Preglednica 6. Ravni CO v mg/m³ v marcu 2020
Table 6. Pollution level of CO (mg/m³) in March 2020

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr	Mesec / Month		8 ur / 8 hours	
			%pod	Cp	Cmax	>MV
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	95	0,3	0,7	0
	MB Center	UT	96	0,3	0,6	0
	Trbovlje	SB	96	0,4	1,1	0
	Krvavec	RB	96	0,2	0,2	0

Preglednica 7. Ravni nekaterih ogljikovodikov v µg/m³ v marcu 2020
Table 7. Pollution level of some Hydrocarbons in µg/m³ in March 2020

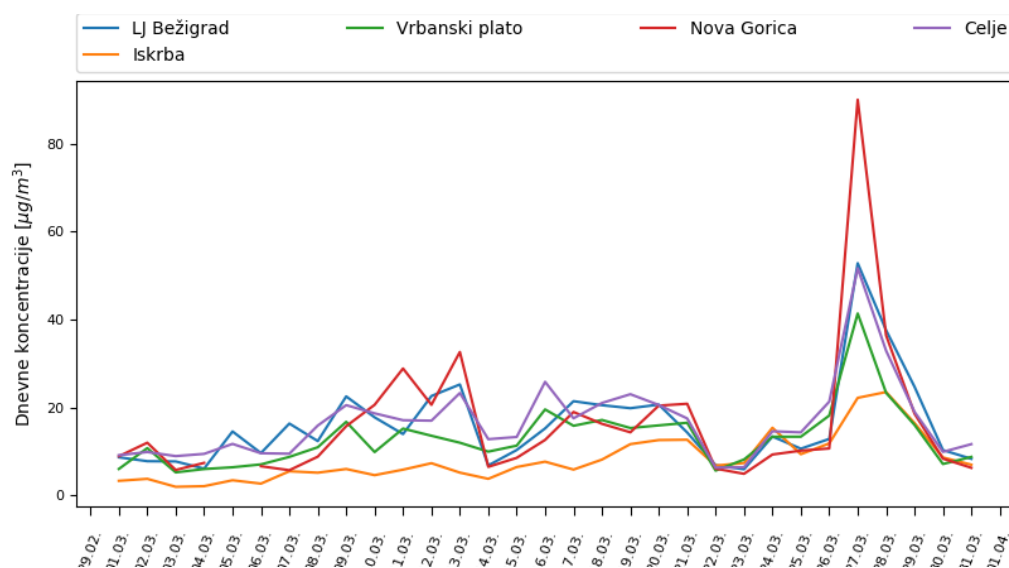
MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr.	%pod	Benzen	Toluen	Etil-benzen	M,p-ksilen	o-ksilen
DKMZ	Ljubljana	UB	96	1,0	1,6	0,3	0,9	0,3
	Maribor*	UT	—	—	—	—	—	—
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	92	1,3	1,8	0,1	1,3	0,0
Občina Medvode	Medvode	SB	94	1,1	4,9	0,3	0,4	0,2

*Okvara merilnika



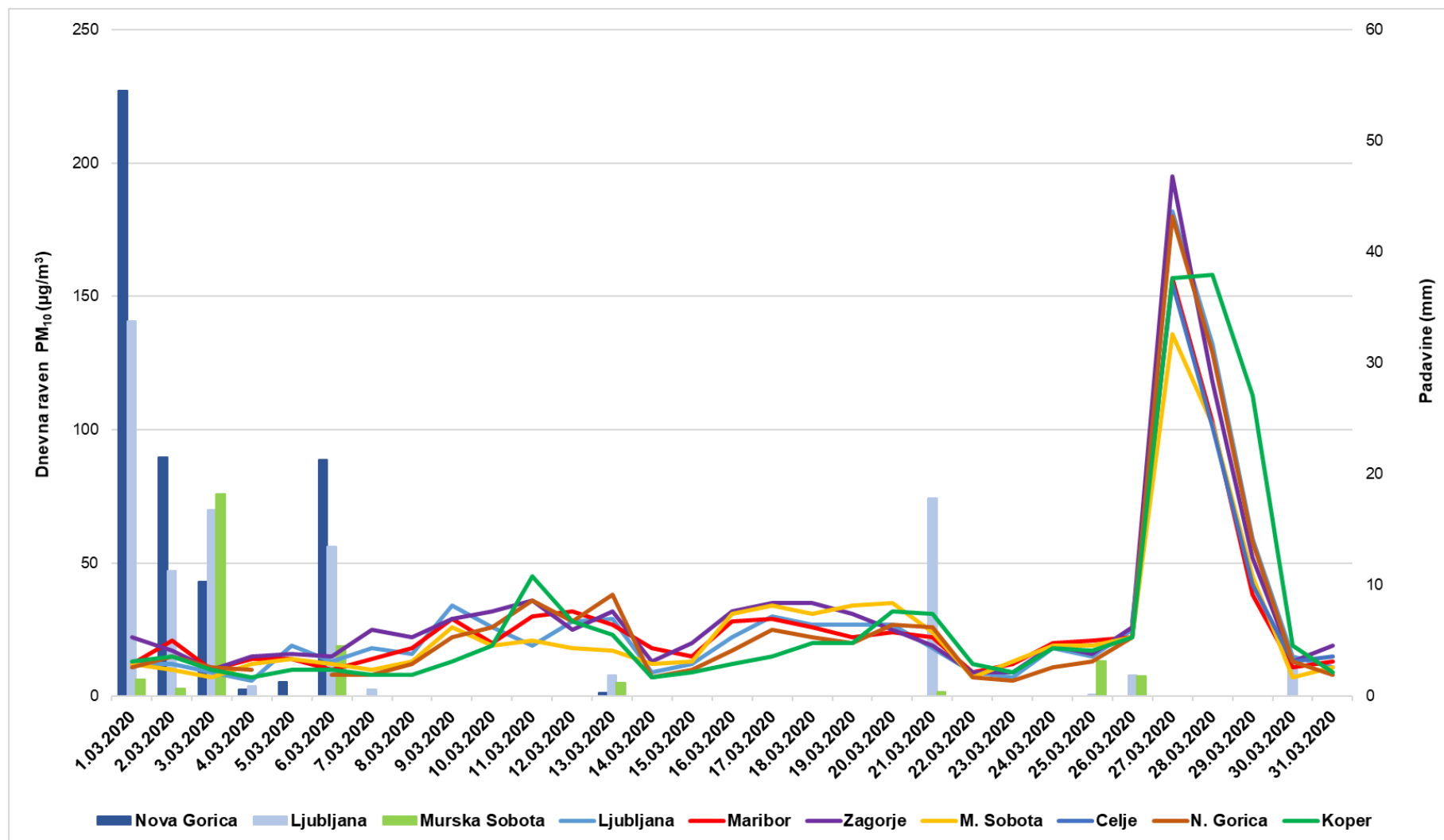
Slika 1. Povprečne mesečne ravni delcev PM₁₀ v marcu 2020 in število prekoščitev mejne dnevne vrednosti od začetka leta 2020

Figure 1. Mean PM₁₀ pollution level in March 2020 and the number of 24-hrs limit value exceedances from the beginning 2020

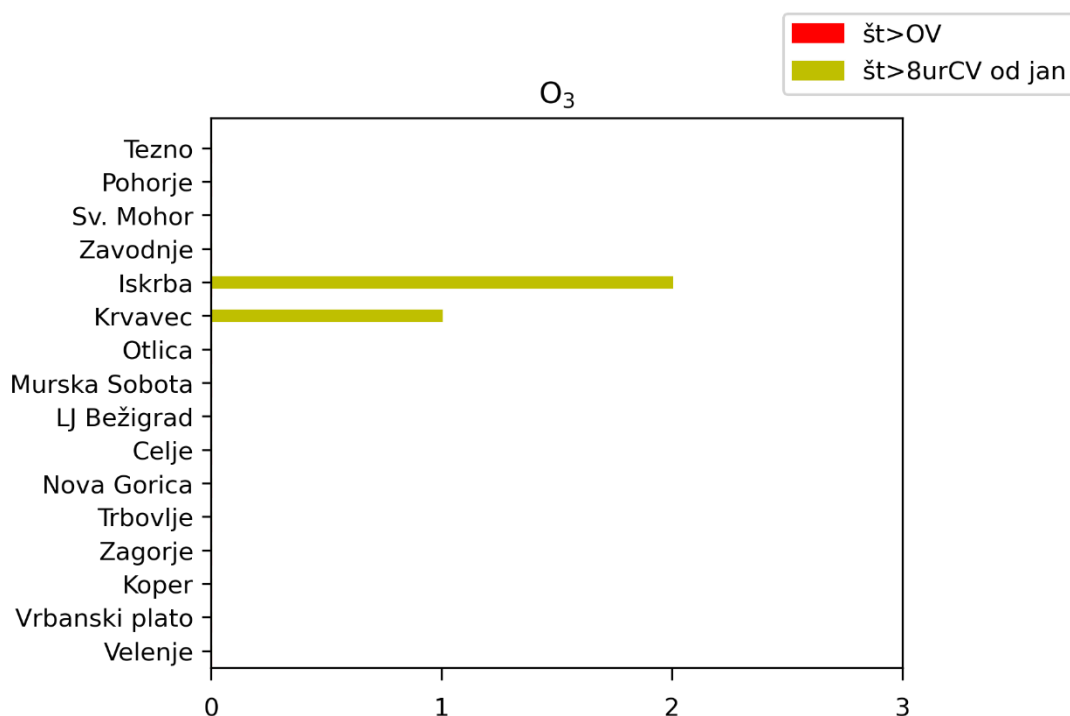


Slika 2. Povprečne dnevne ravni delcev PM_{2.5} (µg/m³) v marcu 2020

Figure 2. Mean daily pollution level of PM_{2.5} (µg/m³) in March 2020

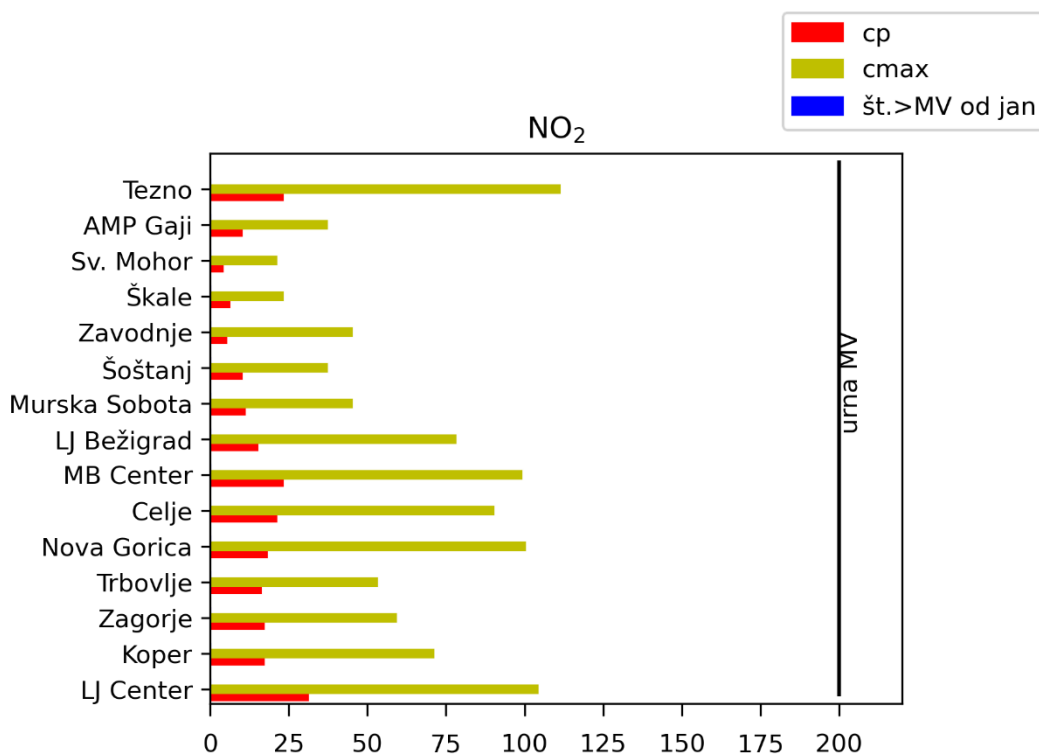


Slika 3. Povprečne dnevne ravni delcev PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in padavine v marcu 2020
 Figure 3. Mean daily pollution level of PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) and precipitation in March 2020



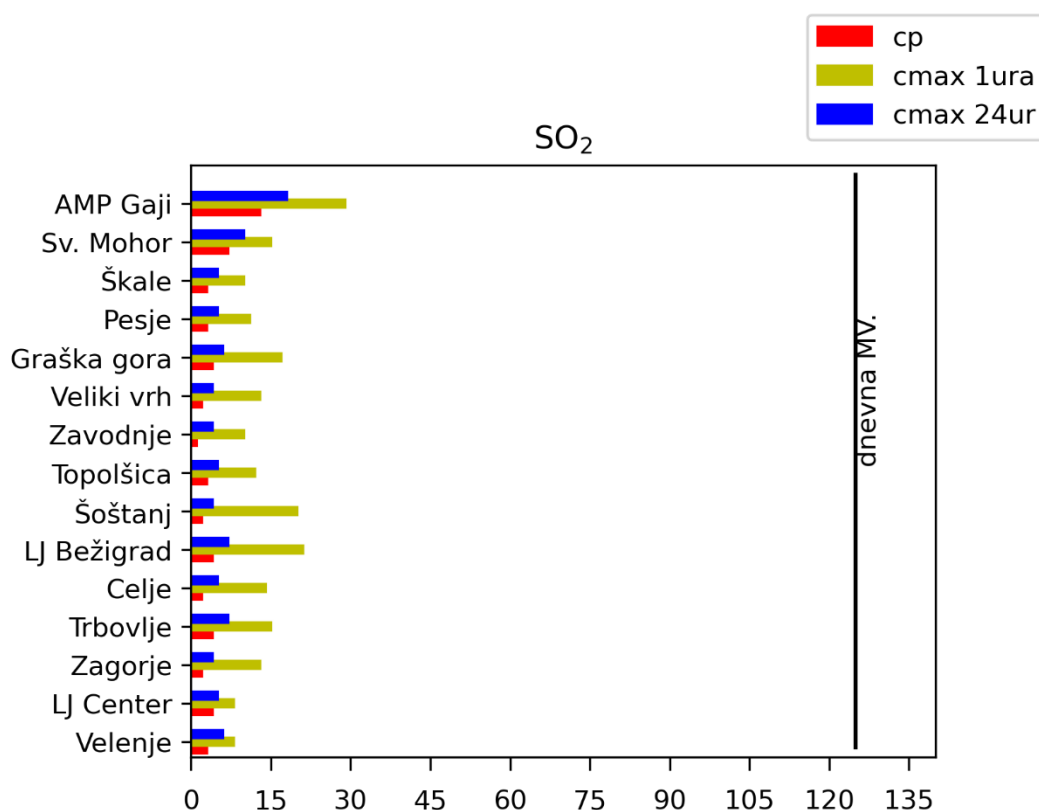
Slika 4. Število prekoščitev opozorilne urne ravni v marcu 2020 in število prekoščitev ciljne osemurne ravni O_3 od začetka leta 2020

Figure 4. The number of exceedances of 1-hr information threshold in March 2020 and the number of exceedances of 8-hrs target O_3 pollution level from the beginning of 2020



Slika 5. Povprečne mesečne in najvišje urne ravni NO_2 ter število prekoščitev mejne urne ravni v marcu 2020

Figure 5. Mean NO_2 pollution level and 1-hr maximums in March 2020 with the number of 1-hr limit value exceedances



Slika 6. Povprečne mesečne, najvišje dnevne in najvišje urne ravni SO₂ v marcu 2020
Figure 6. Mean SO₂ pollution level, 24-hrs maximums, and 1-hour maximums in March 2020

Preglednice in slike

Oznake pri preglednicah/Legend to tables:

% pod	odstotek veljavnih urnih podatkov, ki ne vključuje izgube podatkov zaradi rednega umerjanja/ percentage of valid hourly data not including losses due to regular calibrations
Cp	povprečna mesečna raven / average monthly pollution level
Cmax	maksimalna raven / maximal pollution level
>MV	število primerov s prekoračeno mejno vrednostjo / number of limit value exceedances
>AV	število primerov s prekoračeno alarmno vrednostjo / number of alert threshold exceedances
>OV	število primerov s prekoračeno opozorilno vrednostjo / number of information threshold exceedances
>CV	število primerov s prekoračeno ciljno vrednostjo / number of target value exceedances
AOT40	vsota [µg/m ³ .ure] razlik med urnimi vrednostmi, ki presegajo 80 µg/m ³ in vrednostjo 80 µg/m ³ in so izmerjene med 8.00 in 20.00 po srednjeevropskem zimskem času. Po Uredbi o kakovosti zunanjega zraka (Ur.l.RS 9/2011) se vsota računa od 5. do 7. meseca. Mejna vrednost za varstvo rastlin je 18.000 µg/m ³ .h.
podr	področje: U–mestno, S–primestno, B–ozadje, T–prometno, R–podeželsko, I–industrijsko / area: U–urban, S–suburban, B–background, T–traffic, R–rural, I–industrial
*	premalo veljavnih meritev; informativni podatek / less than required data; for information only

Mejne, alarmne in ciljne vrednosti v $\mu\text{g}/\text{m}^3$:

Limit values, alert thresholds, and target values of pollution levels in $\mu\text{g}/\text{m}^3$:

Onesnaževalo	1 ura / 1 hour	3 ure / 3 hours	8 ur / 8 hours	Dan / 24 hours	Leto / Year
SO ₂	350 (MV) ¹	500 (AV)		125 (MV) ³	20 (MV)
NO ₂	200 (MV) ²	400 (AV)			40 (MV)
NO _x					30 (MV)
CO			10 (MV) (mg/m ³)		
Benzen					5 (MV)
O ₃	180(OV), 240(AV), AOT40		120 (CV) ⁵		40 (CV)
Delci PM ₁₀				50 (MV) ⁴	40 (MV)
Delci PM _{2,5}					25 (MV)

¹ – vrednost je lahko presežena 24-krat v enem letu

² – vrednost je lahko presežena 18-krat v enem letu

⁵ – vrednost je lahko presežena 25-krat v enem letu

³ – vrednost je lahko presežena 3-krat v enem letu

⁴ – vrednost je lahko presežena 35-krat v enem letu

Krepki rdeči tisk v tabelah označuje preseganje števila dovoljenih prekoračitev mejne vrednosti v koledarskem letu.

Bold red print in the following tables indicates the exceeded number of the annually allowed exceedences of limit value.

SUMMARY

Most of March the pollution levels of PM₁₀ and PM_{2,5} were low. Two or three exceedances of the limit daily concentration of PM₁₀ were measured at 27, 28 and 29 March due to Desert dust. The highest daily level of PM₁₀ 195 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ was measured on 27 March in Zagorje and Ljubljana Center. In the first three months the yearly allowed number of exceedances has not been exceeded at any measuring site.

Ozone in March was higher than in previous months, so that the 8-hour target value was exceeded at two monitoring sites (Iskrba and Krvavec), but not yet the 1-hour information threshold.

Pollution levels of NO₂, SO₂, CO and benzene were below the limit values.