

ONESNAŽENOST ZRAKA AIR POLLUTION

ONESNAŽENOST ZRAKA V MARCU 2017 Air pollution in March 2017

Tanja Koleša

V marcu je bilo toplo in le občasno so se povprečne dnevne temperature spustile pod dolgoletno povprečje. Tudi sončnega obsevanja je bilo veliko, saj je bilo trajanje sončnega obsevanja povsod nad dolgoletnim povprečjem. To je vplivalo na koncentracije ozona, ki so bile višje kot bi pričakovali za ta mesec. Padavine so bile v začetku meseca, potem pa je bilo do konca marca povečini suho vreme. V sredini meseca je bila onesnaženost zraka zaradi plitve prizemne inverzije visoka.

Koncentracije delcev PM₁₀ so v marcu skoraj na vseh merilnih mestih presegle mejno dnevno vrednost. Največ 7 preseganj je bilo izmerjenih v Ljubljani Center. Na merilnih mestih Celje Mariborska, Celje, Ljubljana Center, Zagorje in Murska Sobota je od začetka leta 2017 do konca marca vsota preseganj mejne dnevne vrednosti večja od 35, ki je dovoljeno za celo leto. Povprečne mesečne koncentracije delcev PM_{2.5} so bile v marcu na vseh merilnih mestih pod dovoljeno povprečno letno koncentracijo.

Zaradi toplega vremena, najvišje dnevne temperature so bile v drugi polovici meseca tudi nad 20 st. C, so bile koncentracije ozona višje kot bi pričakovali za marec. 8-urna ciljna vrednost je bila presežena na desetih merilnih mestih. Na treh merilnih mestih po Sloveniji pa je bila izmerjena maksimalna urna koncentracija 150 µg/m³ in več.

Onesnaženost zraka z dušikovimi oksidi, žveplovim dioksidom, ogljikovim monoksidom in benzenom je bila nizka in nikjer ni presegla dovoljenih mej.

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

LEGENDA:

DMKZ	Državna merilna mreža za spremljanje kakovosti zraka
EIS TEŠ	Ekološko informacijski sistem Termoelektrarne Šoštanj
EIS TET	Ekološko informacijski sistem Termoelektrarne Trbovlje
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 Toplane Ljubljana
MO Celje	Merilna mreža Mestne občine Celje
MO Ptuj	Merilna mreža Mestne občine Ptuj

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

Delci PM₁₀ in PM_{2,5}

Kljub toplejšemu vremenu je v marcu skoraj na vseh merilnih mestih prišlo do preseganj mejne dnevne vrednosti za delce PM₁₀. Največ sedem smo jih zabeležili na prometnem merilnem mestu Ljubljana Center. Prav tako je bila na tej lokaciji za delce PM₁₀ izmerjena najvišja urna koncentracija (74 µg/m³) in povprečna mesečna koncentracija (41 µg/m³). Vsota prekoračitev od začetka leta je na petih merilnih mestih (Celje Mariborska 42, Celje 39, Ljubljana Center 39, Zagorje 37 in Murska Sobota 36) že presegla število 35, ki je dovoljeno za celo leto. Več kot 30 preseganj od začetka leta 2017 do konca marca, pa je tudi na merilnih mestih Maribor Center, Ptuj, Celje Gaji, Miklavž na Dravskem polju in v Novem mestu.

Visoke koncentracije PM₁₀ smo zabeležili 3. marca, ko je pri tleh nastala plitva prizemna inverzija, ki je segala do nadmorske višine okoli 500 metrov. Nato je prišla sprememba vremena, ki je prinesla padavine nad celo Slovenijo in koncentracije delcev so se povsod močno znižale. Potem pa je vse do konca meseca prevladovalo precej stabilno in povečini suho vreme. Sredi meseca je nad zahodno in srednjo Evropo ter nad našimi kraji nastalo malo bolj izrazito območje visokega zračnega tlaka. Ob šibkih vetrovih v nižjih plasteh ozračja je od 14. do 17. marca vztrajala nad našimi kraji plitva prizemna inverzija, ki je segala do nadmorske višine od 500 do 800 m. V tem obdobju so bile koncentracije delcev povsod visoke in so večkrat presegle mejno dnevno vrednost 50 µg/m³. Po 17. marcu je bilo ozračje nekoliko bolj prevetreno, zato ni bilo zelo izrazitih inverzij in tudi koncentracije delcev so bile nižje do konca meseca.

Najvišja povprečna mesečna koncentracija delcev PM_{2,5} je bila v mesecu marcu za polovico nižja kot februarja na merilnem mestu Maribor Center (20 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

Na desetih merilnih mestih je bila presežena 8-urna ciljna vrednost 120 µg/m³ in sicer največ petkrat na višje ležečih merilnih mestih (Otlica, Krvavec in Kovk). Najvišja urna koncentracija 153 µg/m³ je bila izmerjena na Otlici. Na vseh merilnih mestih je bila najvišja urna koncentracija višja od 100 µg/m³. V Trbovljah zaradi nepravilnega delovanja merilnika ni podatkov za mesec marec. Koncentracije ozona so prikazane v preglednici 3 ter na sliki 4.

Dušikovi oksidi

Na vseh merilnih mestih so bile koncentracije NO₂ pod zakonsko dovoljenimi mejami. Najvišja urna koncentracija NO₂ je bila izmerjena na merilnem mestu Ljubljana Center, ki je pod neposrednim vplivom prometa. Prav tako je bila na tem merilnem mestu izmerjena najvišja povprečna mesečna koncentracija tega onesnaževala. V Murski Soboti zaradi okvare merilnika ni podatkov za mesec marec.

Koncentracija NO_x na merilnih mestih, ki so reprezentativna za oceno vpliva na vegetacijo, je bila nizka. Koncentracije dušikovih oksidov so prikazane v preglednici 4 in na sliki 5.

Žveplov dioksid

Onesnaženost zraka z SO₂ je bila v marcu na vseh merilnih mestih nizka. Najvišja urna koncentracija 57 µg/m³ je bila izmerjena na merilnem mestu Zavodnje (vplivno območje TE Šoštanj). Koncentracije SO₂ prikazujeta preglednica 5 in slika 6.

Ogljikov monoksid

Koncentracije CO so bile na vseh mestnih merilnih mestih kot običajno precej pod mejno 8-urno vrednostjo. Najvišja 8-urna vrednost je bila izmerjena na merilnem mestu Trbovlje. Prikazane so v preglednici 6.

Ogljikovodiki

Koncentracije benzena so bile marca na vseh merilnih mestih manjše od predpisane mejne letne vrednosti $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najvišja povprečna mesečna koncentracija je bila izmerjena na prometnem merilnem mestu Ljubljana Center ($2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Povprečne mesečne koncentracije so prikazane v preglednici 7.

Preglednica 1. Koncentracije delcev PM_{10} v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v marcu 2017

Table 1. Concentrations of PM_{10} in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in March 2017

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr	Mesec		Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σ od 1.jan.
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	26	58	2	21
	MB Center	UT	100	28	62	2	35
	Celje	UB	94	34	65	5	39
	Murska Sobota	RB	90	28	62	3	36
	Nova Gorica	UB	100	27	63	2	13
	Trbovlje	SB	100	31	57	4	28
	Zagorje	UT	100	33	59	4	37
	Hrastnik	UB	100	25	49	0	18
	Koper	UB	100	24	64	2	10
	Iskrba	RB	94	14	30	0	3
	Žerjav	RI	100	22	37	0	9
	LJ Biotehniška	UB	100	26	53	1	24
	Kranj	UB	100	27	62	2	22
	Novo mesto	UB	71	29	45	0	31
	Velenje	UB	94	25	61	1	19
	LJ Gospodarsko raz.	UT	100	31	66	3	30
	NG Grčna	UT	94	30	65	3	11
	CE Mariborska	UT	90	36	69	5	42
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	99	41	74	7	39
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	92	21	42	0	7
EIS TEŠ	Pesje	SB	100	35	69	5	20
	Škale	SB	95	17	29	0	9
	Šoštanj	SI	98	25	53	1	14
EIS TET	Prapretno	RI	99	22	36	0	7
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	30	59	3	32
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	100	22	53	1	21
Občina Miklavž na Dravskem polju	Miklavž na Dravskem polju	TB	100	32	69	3	32
MO Ptuj	Ptuj	UB	100	27	60	4	35
Občina Ruše	Ruše	RB	100	22	46	0	17
Salonit	Morsko	RB	100	20	45	0	4
	Gorenje Polje	RB	100	24	50	1	4

Preglednica 2. Koncentracije delcev $\text{PM}_{2,5}$ v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v marcu 2017

Table 2. Concentrations of $\text{PM}_{2,5}$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in March 2017

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	% pod	Cp	Cmax 24 ur
DKMZ	MB Center	UT	100	20	46
	Iskrba	RB	100	11	28
	LJ Biotehniška	UB	100	20	45
	Vrbanski plato	UB	100	19	46

Preglednica 3. Koncentracije O₃ v µg/m³ v marcu 2017Table 3. Concentrations of O₃ in µg/m³ in March 2017

MERILNA MREŽA	Postaja	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	99	53	142	0	0	134	3	3
	Celje	UB	100	47	139	0	0	121	1	1
	Murska Sobota	RB	96	60	122	0	0	108	0	0
	Nova Gorica	UB	100	51	134	0	0	120	0	0
	Trbovlje	SB	—	—	—	—	—	—	—	—
	Zagorje	UT	100	45	125	0	0	110	0	0
	Hrastnik	UB	100	61	141	0	0	131	2	2
	Koper	UB	100	76	132	0	0	122	1	1
	Otlica	RB	100	91	153	0	0	141	5	5
	Krvavec	RB	100	101	152	0	0	147	5	6
	Iskrba	RB	100	70	150	0	0	140	4	4
	Vrbanski plato	UB	98	64	119	0	0	113	0	0
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	97	79	131	0	0	128	3	3
EIS TEŠ	Zavodnje	RI	99	79	128	0	0	123	1	1
	Velenje	UB	96	56	138	0	0	119	0	0
EIS TET	Kovk	RI	98	97	147	0	0	140	5	5
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	99	78	141	0	0	136	2	2
MO Maribor	Pohorje	RB	88	80	115	0	0	100	0	0

Preglednica 4. Koncentracije NO₂ in NO_x v µg/m³ v marcu 2017Table 4. Concentrations of NO₂ and NO_x in µg/m³ in March 2017

MERILNA MREŽA	Postaja	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	99	37	135	0	0	0	54
	MB Center	UT	100	30	94	0	0	0	56
	Celje	UB	99	35	111	0	0	0	58
	Murska Sobota	RB	—	—	—	—	—	—	—
	Nova Gorica	UB	100	37	111	0	0	0	51
	Trbovlje	SB	98	23	84	0	0	0	45
	Zagorje	UT	100	31	82	0	0	0	48
	Koper	UB	100	23	106	0	0	0	28
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	60	154	0	1	0	122
TE-TOL Ljubljana	Vnajarje	RI	95	21	51	0	0	0	23
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	26	75	0	0	0	53
	Zavodnje	RI	100	8	57	0	0	0	9
	Škale	SB	93	11	72	0	0	0	16
EIS TET	Kovk	RI	87	4	47	0	0	0	5
	Dobovec	RI	57	2	6	0	0	0	2
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	99	6	24	0	0	0	6
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	24	70	0	0	0	52
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	95	15	66	0	0	0	16

Preglednica 5. Koncentracije SO₂ v µg/m³ v marcu 2017Table 5. Concentrations of SO₂ in µg/m³ in March 2017

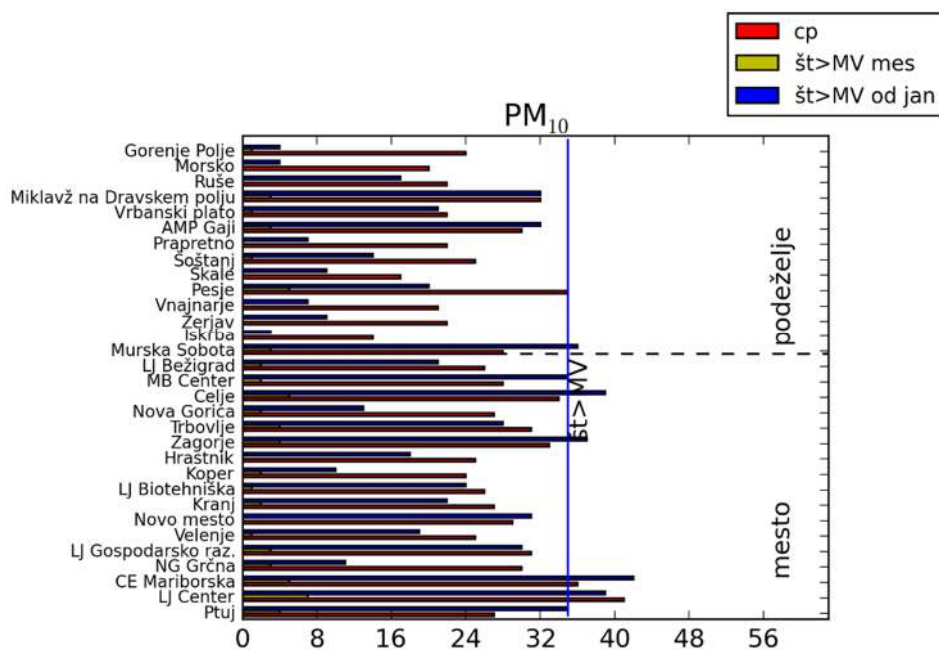
MERILNA MREŽA	Postaja	po dr.	Mesec / Month		1 ura / 1 hour			3 ure / 3 hours	Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σ od 1. jan.	>AV	Cmax	>MV	>MV Σ od 1. jan.
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	99	6	25	0	0	0	9	0	0
	Celje	UB	100	5	24	0	0	0	7	0	0
	Trbovlje	SB	99	8	14	0	0	0	11	0	0
	Zagorje	UT	100	3	8	0	0	0	4	0	0
	Hrastnik	UB	100	6	12	0	0	0	9	0	0
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	3	14	0	0	0	3	0	0
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	98	7	22	0	0	0	9	0	0
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	4	37	0	0	0	11	0	0
	Topolšica	SB	98	5	44	0	0	0	7	0	0
	Zavodnje	RI	99	5	57	0	0	0	10	0	0
	Veliki vrh	RI	99	5	50	0	0	0	16	0	0
	Graška gora	RI	100	6	28	0	0	0	11	0	0
	Velenje	UB	100	5	10	0	0	0	7	0	0
	Pesje	SB	100	8	20	0	0	0	12	0	0
	Škale	SB	99	5	19	0	0	0	8	0	0
EIS TET	Kovk	RI	93	9	17	0	0	0	12	0	0
	Dobovec	RI	95	13	22	0	0	0	18	0	0
	Kum	RB	98	6	25	0	0	0	14	0	0
	Ravenska vas	RI	95	9	17	0	0	0	16	0	0
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	99	3	6	0	0	0	4	0	0
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	4	28	0	0	0	6	0	0

Preglednica 6. Koncentracije CO v mg/m³ v marcu 2017Table 6. Concentrations of CO (mg/m³) in March 2017

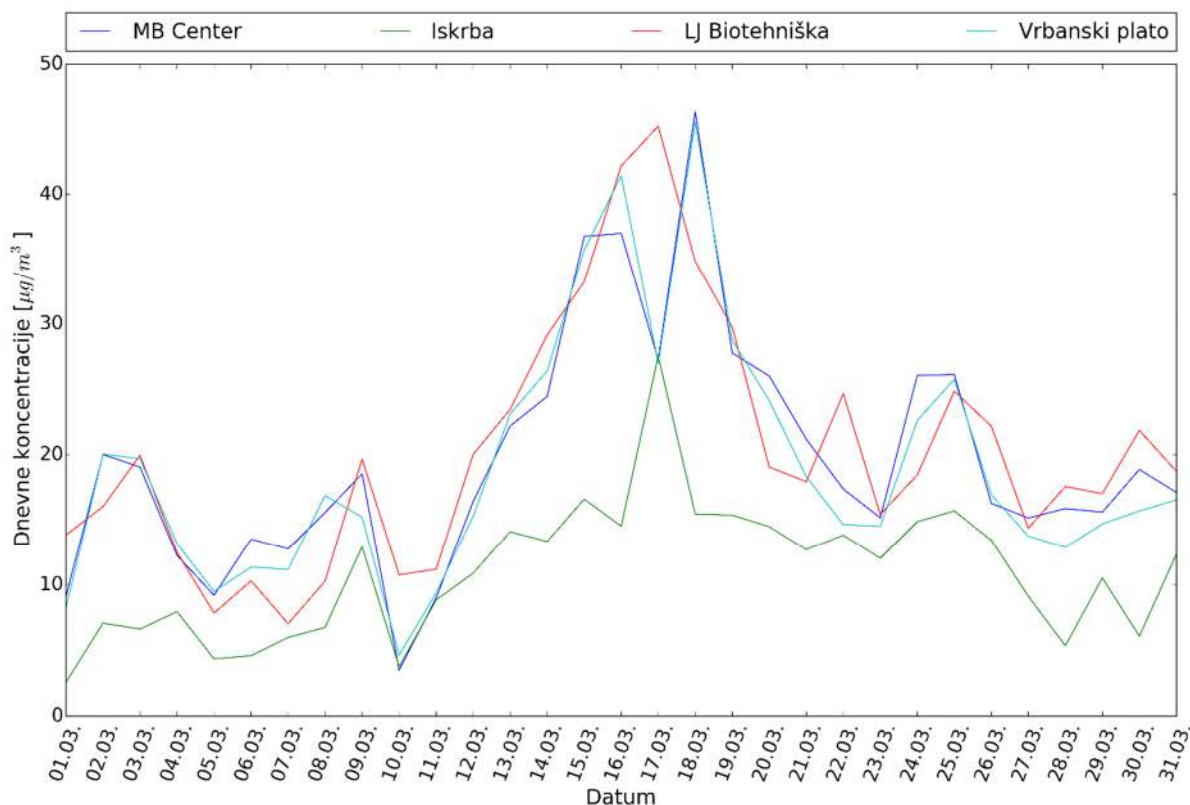
MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	Mesec / Month		8 ur / 8 hours	
			%pod	Cp	Cmax	>MV
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	99	0,3	0,8	0
	MB Center	UT	100	0,5	1,1	0
	Trbovlje	SB	100	0,5	1,3	0
	Krvavec	RB	100	0,2	0,3	0

Preglednica 7. Koncentracije nekaterih ogljikovodikov v µg/m³ v marcu 2017Table 7. Concentrations of some Hydrocarbons in µg/m³ in March 2017

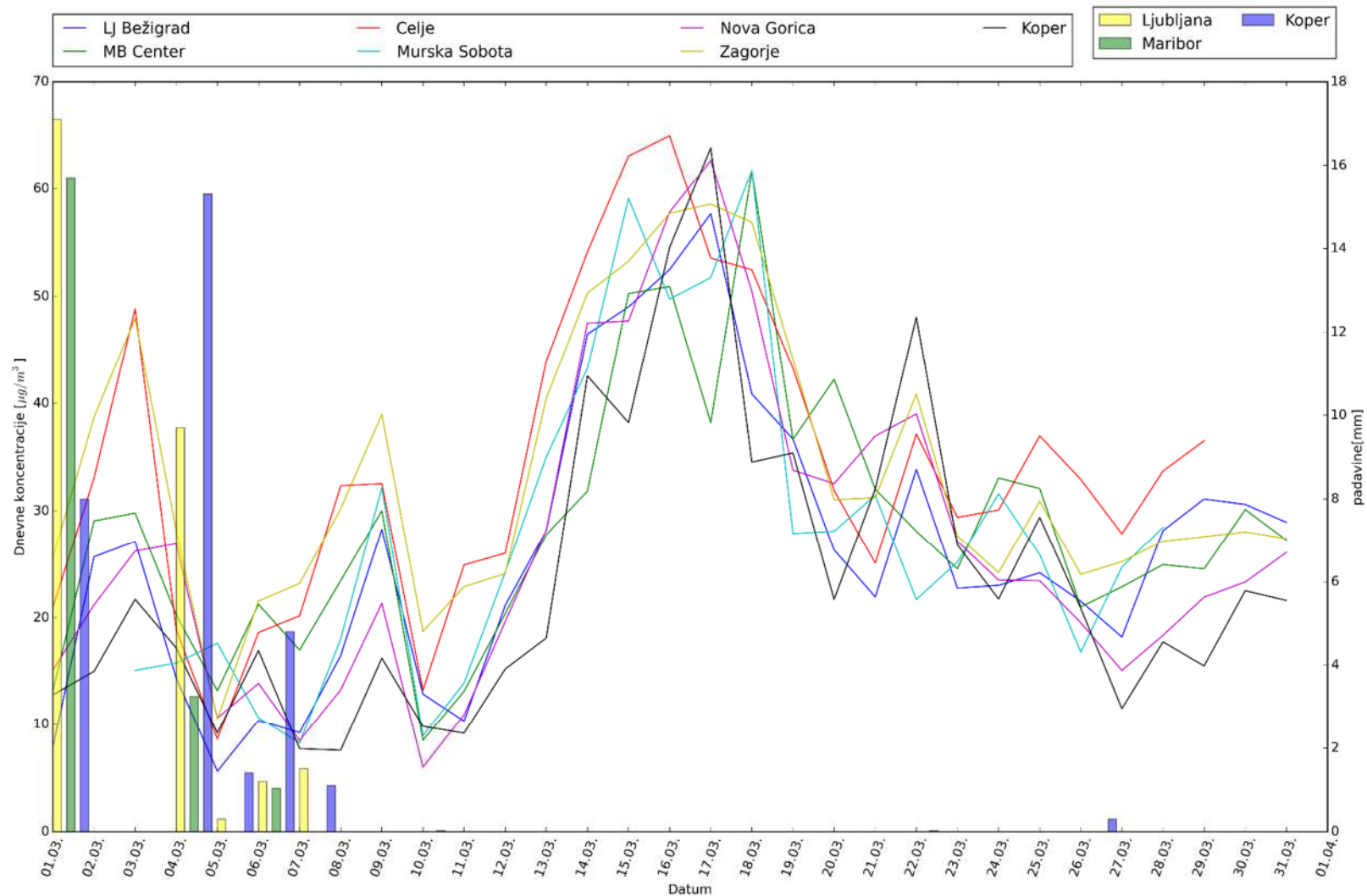
MERILNA MREŽA		Podr.	%pod	Benzen	Toluen	Etil-benzen	M,p-ksilen	o-ksilen
DKMZ	Ljubljana	UB	93	1,0	2,0	0,4	1,5	0,4
	Maribor	UT	100	0,6	0,9	0,2	0,7	0,2
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	95	2,6	4,5	0,4	4,0	0,4
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	0,1	0,1	—	0,1	—
Občina Medvode	Medvode	SB	—	—	—	—	—	—



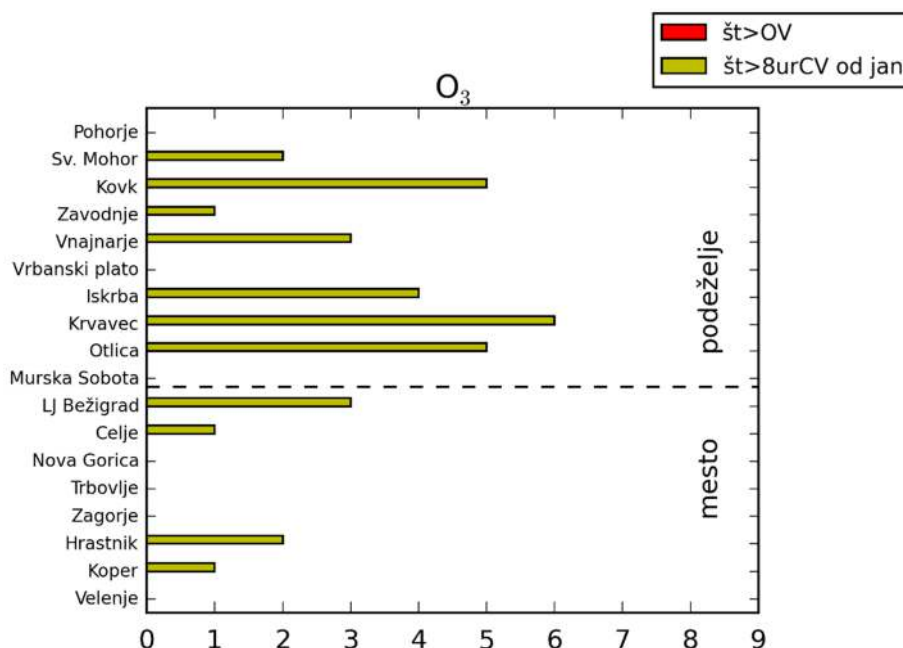
Slika 1. Povprečne mesečne koncentracije delcev PM₁₀ v marcu 2017 in število prekoračitev mejne dnevne vrednosti od začetka leta 2017.
Figure 1. Mean PM₁₀ concentrations in March 2017 and the number of 24-hrs limit value exceedances from the beginning 2017.



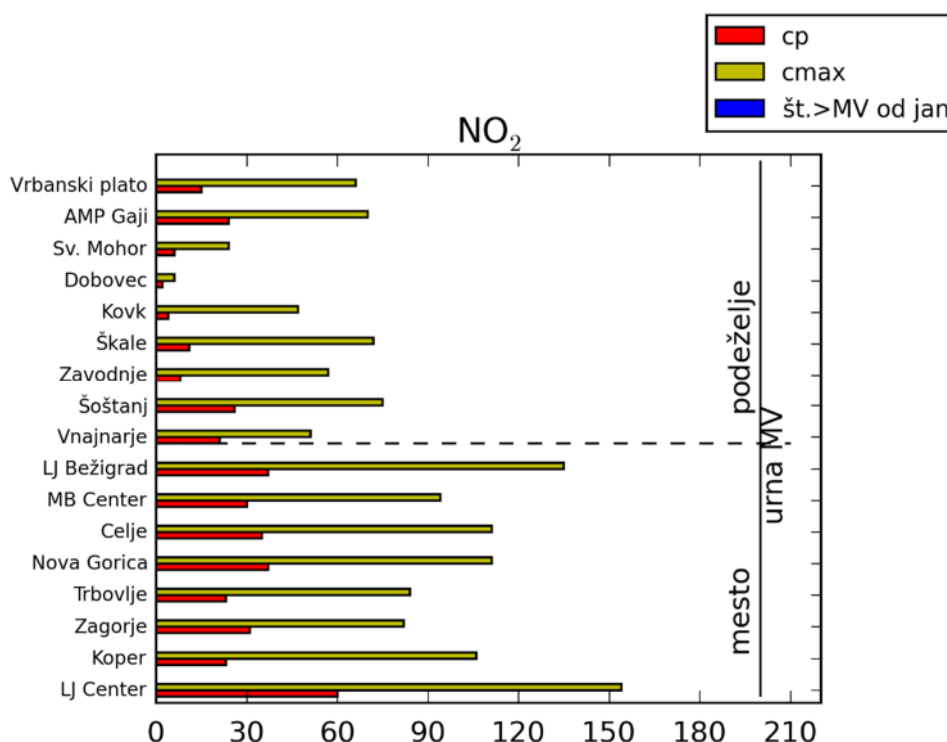
Slika 2. Povprečne dnevne koncentracije delcev PM_{2.5} (μg/m³) v marcu 2017
Figure 2. Mean daily concentration of PM_{2.5} (μg/m³) in March 2017



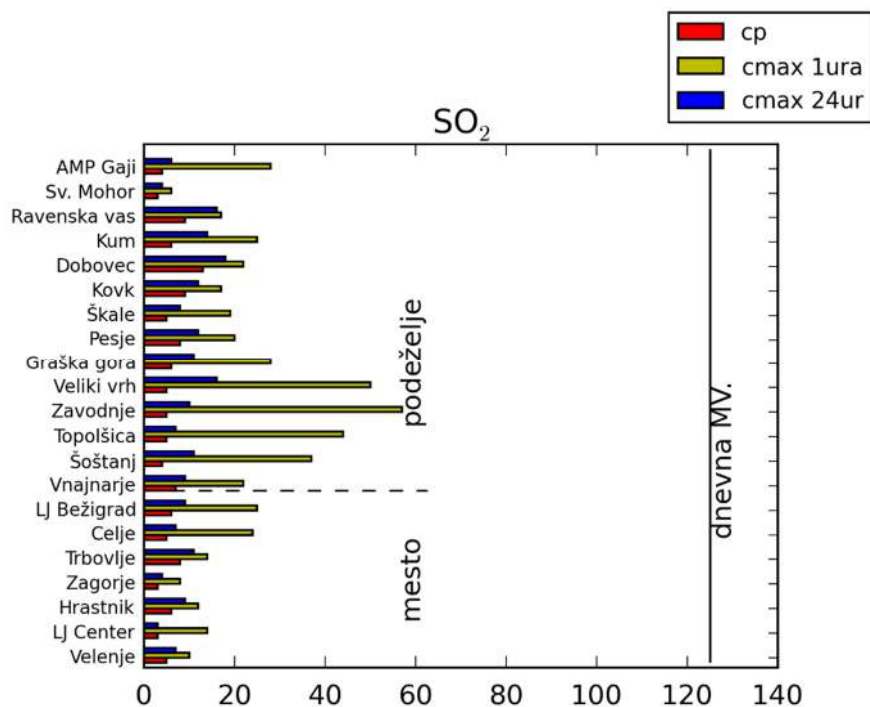
Slika 3. Povprečne dnevne koncentracije delcev PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in padavine v marcu 2017
 Figure 3. Mean daily concentration of PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) and precipitation in March 2017



Slika 4. Število prekoščitev opozorilne urne koncentracije v marcu 2017 in število prekoščitev ciljne osemurne koncentracije O_3 od začetka leta 2017.
Figure 4. The number of exceedances of 1-hr information threshold in March 2017 and the number of exceedances of 8-hrs target O_3 concentrations from the beginning of 2017.



Slika 5. Povprečne mesečne in najvišje urne koncentracije NO_2 ter število prekoščitev mejne urne koncentracije v marcu 2017.
Figure 5. Mean NO_2 concentrations and 1-hr maximums in March 2017 with the number of 1-hr limit value exceedances



Slika 6. Povprečne mesečne, najvišje dnevne in najvišje urne koncentracije SO₂ v marcu 2017
Figure 6. Mean SO₂ concentrations, 24-hrs maximums, and 1-hour maximums in March 2017

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 koncentracija v µg/m ³ / average monthly concentration in µg/m ³
Cmax	maksimalna koncentracija v µg/m ³ / maximal concentration in µg/m ³
>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 koncentracijami, 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 koncentracij v $\mu\text{g}/\text{m}^3$:

Limit values, alert thresholds, and target values of concentrations 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

Air pollution in March except ozone were lower than in previous months.

The limit daily concentration of PM₁₀ was exceeded at almost all monitoring sites, most seven times at the traffic spot of Ljubljana Centre. In the first three months the yearly allowed number of exceedances has been exceeded at these five locations: Celje Mariborska, Celje, Ljubljana Center, Zagorje and Murska Sobota.

Ozone in March was higher than in previous months, so that the 8-hour target value was exceeded at ten stations, but not yet the 1-hour information threshold.

NO₂, NO_x, CO, and benzene concentrations were below the limit values at all stations. The station with far highest nitrogen oxides and benzene was as usually that of Ljubljana Center traffic spot. SO₂ concentrations were also low.