

ONESNAŽENOST ZRAKA AIR POLLUTION

ONESNAŽENOST ZRAKA V JUNIJU 2017 Air pollution in June 2017

Tanja Koleča

V juniju je bila visoka onesnaženost zraka z ozonom po celi Sloveniji. V začetku in na koncu meseca je bilo spremenljivo vreme z občasnimi padavinami. Vmes pa je prevladovalo suho vreme z močnim sončnim obsevanjem, ki je potrebno za nastanek škodljivega prizemnega ozona. Opozorilna urna vrednost $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ je bila v juniju presežena kar 26-krat na petih merilnih mestih, največ 13-krat na višje ležeči Otlici. Najvišja urna koncentracija pa je bila izmerjena 23. 6. 2017 ob 18 uri v Kopru ($216 \mu\text{g}/\text{m}^3$). V tem času je pihal močnejši zahodni do jugozahodni veter.

Koncentracije delcev PM_{10} v juniju na nobenem merilnem mestu niso presegle mejno dnevno vrednost. Na merilnih mestih Celje Mariborska, Celje, Ljubljana Center, Zagorje in Murska Sobota je od začetka leta 2017 do konca junija vsota preseganj mejne dnevne vrednosti večja od 35, ki je dovoljeno za celo leto. Povprečne mesečne koncentracije delcev $\text{PM}_{2.5}$ so bile v maju na vseh merilnih mestih pod dovoljeno povprečno letno koncentracijo.

Onesnaženost zraka z dušikovimi oksidi, ogljikovim monoksidom in benzenom je bila nizka in nikjer ni presegla dovoljenih mej. Onesnaženost zraka z žveplovim dioksidom je bila nizka razen običajnih kratkotrajnih povišanj koncentracij okrog TE Šoštanj.

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 Toplarne 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}

V poletnih mesecih so koncentracije delcev večinoma nizke in povprečne dnevne koncentracije običajno ne presegajo mejnih vrednosti. V daljših sušnih obdobjih se koncentracije predvsem zaradi resuspenzije nekoliko zvišajo. Tako je bilo tudi v letošnjem juniju, ko so bile koncentracije cel mesec pod mejnimi vrednostmi. Najnižje so bile v času padavin. Močno so se znižale tudi 18. in 19.6., ko je zapihal okrepljen severovzhodni veter. Najvišje pa na polovici meseca ter med 20. in 24. junijem, ko je bilo daljše obdobje stabilnega vremena.

Vsota prekoraitiev od začetka leta do konca meseca junija je na petih merilnih mestih (Celje Mariborska 42, Celje 39, Ljubljana Center 40, Zagorje 37 in Murska Sobota 36) že presegla število 35, ki je dovoljeno za celo leto.

Najvišja povprečna mesečna koncentracija delcev PM_{2,5} je bila v mesecu juniju izmerjena na merilnih mestih Maribor Center in Ljubljana Biotehniška fakulteta (14 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

Koncentracije ozona so bile v juniju zelo visoke in so na več merilnih mestih presegle opozorilno urno vrednost tako na Obali kot tudi v notranjosti Slovenije. Opozorilna urna vrednost 180 µg/m³ je bila presežena na petih merilnih mestih: Otlica (13-krat), Koper (5-krat), Trbovlje (4-krat), Ljubljana Bežigrad (3-krat) in enkrat v Hrastniku. Do vseh preseganj je prišlo 22. in 23. junija. Najvišja urna koncentracija 216 µg/m³ je bila izmerjena v Kopru. V tem času leta je sonce najvišje na obzorju in zato je tudi zelo močno, kar ugodno vpliva na nastanek škodljivega prizemnega ozona. Poleg tega pa je v dneh s preseženimi urnimi opozorilnimi vrednostmi čez dan zapihal nekoliko močnejši zahodni do jugozahodni veter, ki je prinesel onesnažen zrak iz Italije. Na vseh merilnih mestih je bila večkrat presežena 8-urna ciljna vrednost 120 µg/m³. Največ 18-krat na Obali. 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 (147 µg/m³), ki je pod neposrednim vplivom prometa. Prav tako je bila na tem merilnem mestu izmerjena najvišja povprečna mesečna koncentracija tega onesnaževala.

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, z izjemo običajnih kratkotrajnih povišanj koncentracij v krajih vplivnega območja TE Šoštanj, nizka. Najvišja urna koncentracija 273 µg/m³ je bila dne 7.6.17 ob 10 uri izmerjena na merilnem mestu Veliki vrh (vpliv TEŠ). 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 prometnem merilnem mestu Maribor Center. Prikazane so v preglednici 6.

Ogljikovodiki

Koncentracije benzena so bile junija na vseh merilnih mestih manjše od predpisane mejne letne vrednosti 5 µg/m³. Najvišja povprečna mesečna koncentracija je bila izmerjena na prometnem merilnem mestu Ljubljana Center (1,7 µg/m³). Zaradi okvare merilnikov ni podatkov iz merilnih mest Ljubljana Bežigrad ter Medvode. Povprečne mesečne koncentracije so prikazane v preglednici 7.

Preglednica 1. Koncentracije delcev PM₁₀ v µg/m³ v juniju 2017

Table 1. Concentrations of PM₁₀ in µg/m³ in June 2017

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr	Mesec		Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σ od 1.jan.
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	93	16	32	0	21
	MB Center	UT	100	21	31	0	35
	Celje	UB	97	19	32	0	39
	Murska Sobota	RB	100	16	31	0	36
	Nova Gorica	UB	100	17	31	0	13
	Trbovlje	SB	100	15	28	0	28
	Zagorje	UT	100	16	28	0	37
	Hrastnik	UB	93	16	29	0	18
	Koper	UB	100	16	30	0	10
	Iskrba	RB	97	13	21	0	3
	Žerjav	RI	100	17	27	0	9
	LJ Biotehniška	UB	100	19	32	0	24
	Kranj	UB	100	15	29	0	22
	Novo mesto	UB	100	16	30	0	31
	Velenje	UB	73	16	26	0	19
	LJ Gospodarsko raz.	UT	70	19	33	0	30
	NG Grčna	UT	100	20	34	0	11
	CE Mariborska	UT	100	18	31	0	42
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	94	23	37	0	40
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	89	24	48	0	7
EIS TEŠ	Pesje*	SB	—	—	—	—	—
	Škale	SB	92	15	26	0	9
	Šoštanj	SI	100	8	13	0	14
MO Celje	AMP Gaji	UB	97	17	29	0	32
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	100	17	30	0	21
Občina Miklavž na Dravskem polju	Miklavž na Dravskem polju	TB	100	18	30	0	32
MO Ptuj	Ptuj	RB	100	17	29	0	35
Občina Ruše	Ruše	RB	100	16	28	0	17
Salonit	Morsko	RB	97	15	25	0	4
	Gorenje Polje	RB	93	17	29	0	4

* Merilnik v okvari.

Preglednica 2. Koncentracije delcev PM_{2,5} v µg/m³ v juniju 2017

Table 2. Concentrations of PM_{2,5} in µg/m³ in June 2017

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	% pod	Cp	Cmax 24 ur
DKMZ	MB Center	UT	100	14	22
	Iskrba	RB	100	10	17
	LJ Biotehniška	UB	100	14	27
	Vrbanski plato	UB	100	12	19

Preglednica 3. Koncentracije O₃ v µg/m³ v juniju 2017
Table 3. Concentrations of O₃ in µg/m³ in June 2017

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	Mesec / month		1 ura / 1 hour			8 ur / 8 hours			AOT40
			% pod	Cp	Cmax	>OV	>AV	Cmax	>CV	>CV Σ od 1. jan.	
DKMZ	LJ Bežigrad	UB	100	78	191	3	0	173	12	24	15917
	Celje	UB	98	72	178	0	0	166	7	15	12415
	Murska Sobota	RB	99	74	159	0	0	149	9	16	15515
	Nova Gorica	UB	99	79	178	0	0	172	13	22	17666
	Trbovlje	SB	100	67	185	4	0	181	7	14	12702
	Zagorje	UT	100	65	168	0	0	158	5	5	8323
	Hrastnik	UB	98	73	183	1	0	175	8	17	13471
	Koper	UB	100	102	216	5	0	184	18	31	21952
	Otlica	RB	99	108	210	13	0	188	13	32	20756
	Krvavec	RB	100	113	175	0	0	158	15	38	20835
	Iskrba	RB	99	68	156	0	0	144	10	20	14915
	Vrbanski plato	UB	100	80	161	0	0	151	10	16	15029
TE-TO Ljubljana	Vnainarje	RI	97	88	166	0	0	158	6	11	9359
EIS TEŠ	Zavodnje	RI	99	86	152	0	0	132	5	6	9062
	Velenje	UB	100	70	162	0	0	143	5	10	10366
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	98	87	170	0	0	166	6	9	9795
MO Maribor	Pohorje	RB	95	96	146	0	0	140	7	10	11288

Preglednica 4. Koncentracije NO₂ in NO_x v µg/m³ v juniju 2017
Table 4. Concentrations of NO₂ and NO_x in µg/m³ in June 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	
DKMZ	LJ Bežigrad	UB	100	20	60	0	0	0	22	
	MB Center	UT	99	25	91	0	0	0	40	
	Celje	UB	98	19	53	0	0	0	22	
	Murska Sobota	RB	99	26	48	0	0	0	31	
	Nova Gorica	UB	100	20	73	0	0	0	25	
	Trbovlje	SB	97	13	44	0	0	0	21	
	Zagorje	UT	100	20	83	0	0	0	29	
	Koper	UB	100	16	82	0	0	0	19	
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	45	147	0	1	0	64	
TE-TOL Ljubljana	Vnainarje	RI	96	20	31	0	0	0	25	
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	10	48	0	0	0	34	
	Zavodnje	RI	99	4	33	0	0	0	5	
	Škale	SB	96	5	37	0	0	0	5	
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	97	4	21	0	0	0	4	
MO Celje	AMP Gaji	UB	97	13	37	0	0	0	22	
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	95	8	33	0	0	0	8	

Preglednica 5. Koncentracije SO₂ v µg/m³ v juniju 2017
Table 5. Concentrations of SO₂ in µg/m³ in June 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	100	3	12	0	0	0	5	0	0
	Celje	UB	98	7	29	0	0	0	11	0	0
	Trbovlje	SB	100	2	11	0	0	0	3	0	0
	Zagorje	UT	100	3	33	0	0	0	5	0	0
	Hrastnik	UB	99	4	6	0	0	0	5	0	0
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	0	5	0	0	0	1	0	0
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	97	2	10	0	0	0	5	0	0
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	99	3	37	0	0	0	7	0	0
	Topolšica	SB	98	5	17	0	0	0	10	0	0
	Zavodnje	RI	98	3	21	0	0	0	7	0	0
	Veliki vrh	RI	99	6	273	0	0	0	37	0	0
	Graška gora	RI	98	7	16	0	0	0	14	0	0
	Velenje	UB	100	6	11	0	0	0	8	0	0
	Pesje	SB	100	6	20	0	0	0	11	0	0
	Škale	SB	100	8	20	0	0	0	12	0	0
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	4	9	0	0	0	5	0	0
MO Celje	AMP Gaji	UB	97	2	34	0	0	0	4	0	0

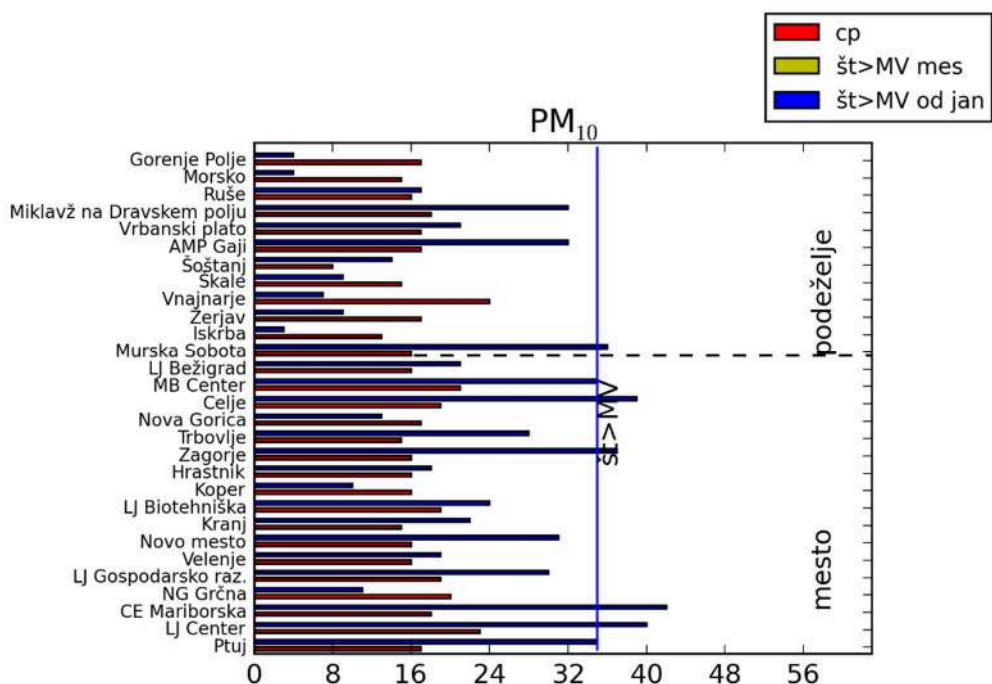
Preglednica 6. Koncentracije CO v mg/m³ v juniju 2017
Table 6. Concentrations of CO (mg/m³) in June 2017

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	Mesec / Month		8 ur / 8 hours	
			%pod	Cp	Cmax	>MV
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	0,2	0,7	0
	MB Center	UT	100	0,5	1,2	0
	Trbovlje	SB	96	0,3	0,4	0
	Krvavec	RB	100	0,2	0,2	0

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

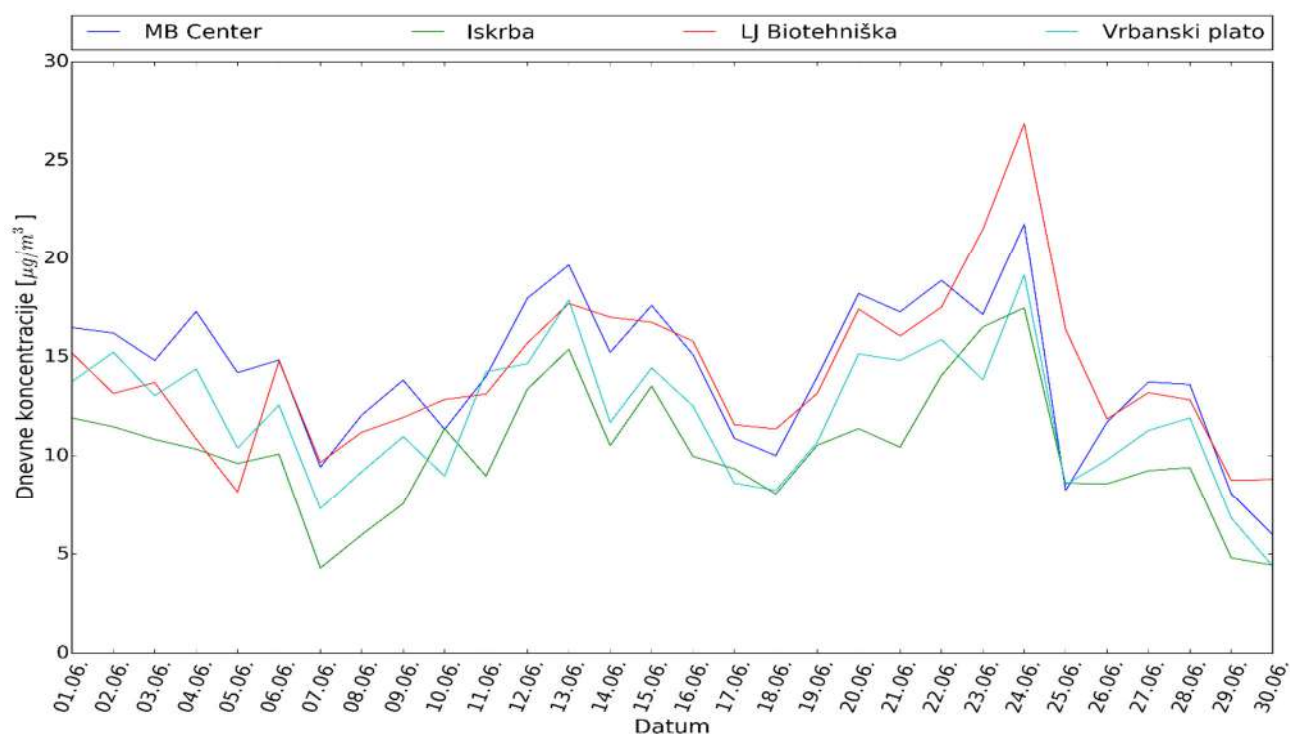
MERILNA MREŽA		Podr.	%pod	Benzen	Toluen	Etil-benzen	M,p-ksilen	o-ksilen
DKMZ	Ljubljana*	UB	—	—	—	—	—	—
	Maribor	UT	100	0,2	0,8	0,1	0,5	0,1
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	1,7	2,6	0,1	2,7	0,1
MO Celje	AMP Gaji	UB	97	0,0	0,0		0,0	
Občina Medvode	Medvode*	SB	—	—	—	—	—	—

* Merilnik v okvari.



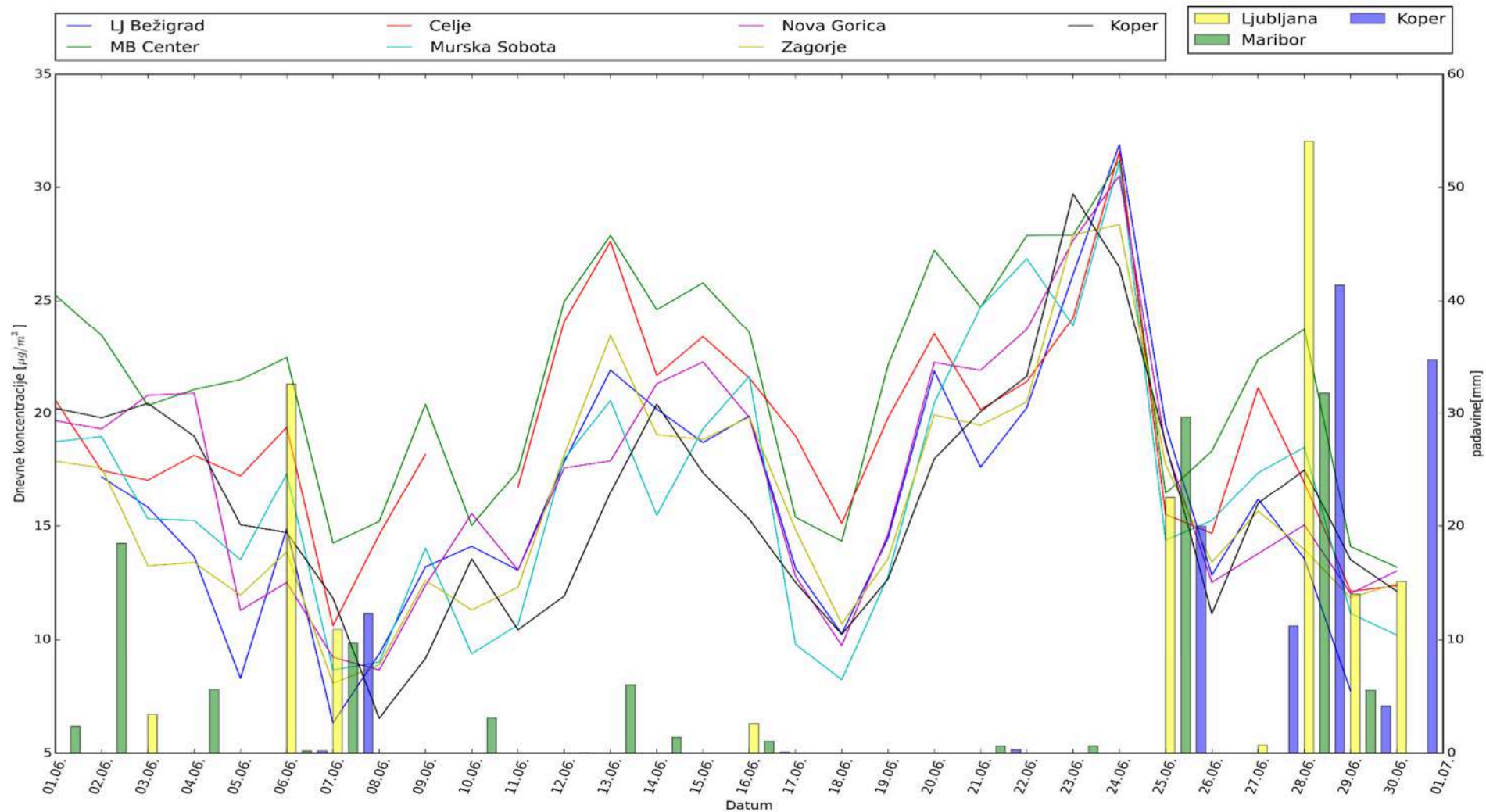
Slika 1. Povprečne mesečne koncentracije delcev PM_{10} v juniju 2017 in število prekoračitev mejne dnevne vrednosti od začetka leta 2017

Figure 1. Mean PM_{10} concentrations in June 2017 and the number of 24-hrs limit value exceedances from the beginning of 2017



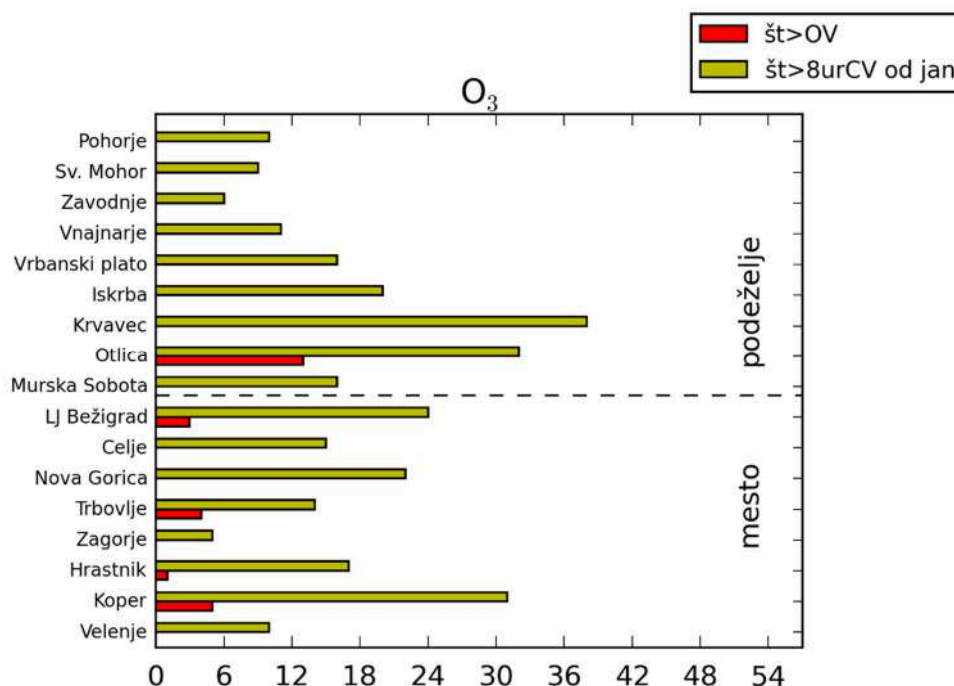
Slika 2. Povprečne dnevne koncentracije delcev $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$) v juniju 2017

Figure 2. Mean daily concentration of $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$) in June 2017



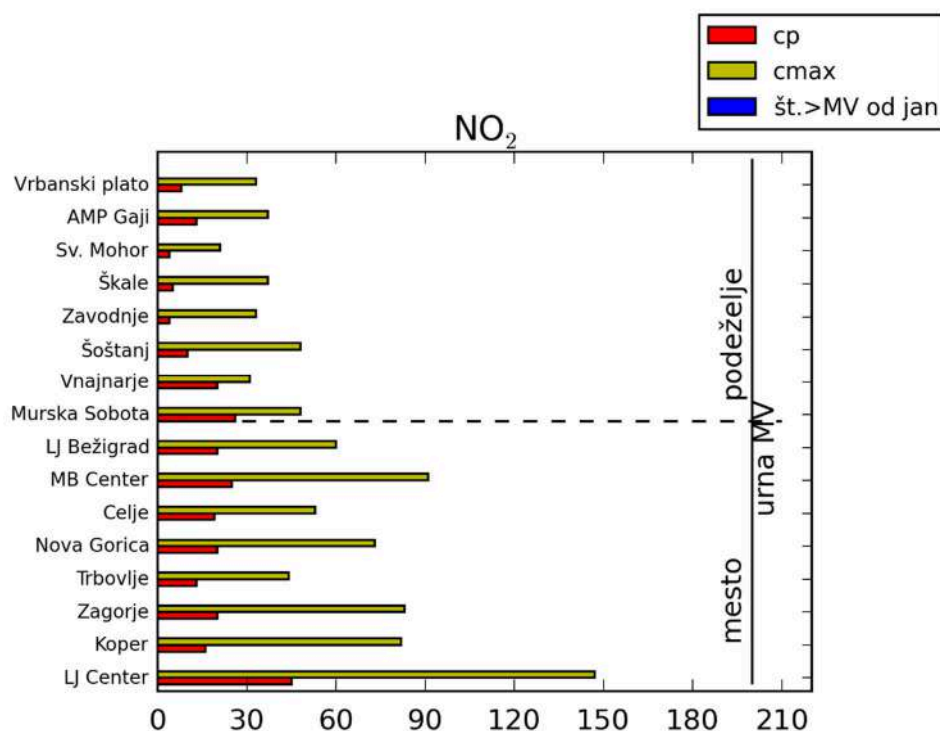
Slika 3. Povprečne dnevne koncentracije delcev PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in padavine v juniju 2017

Figure 3. Mean daily concentration of PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) and precipitation in June 2017



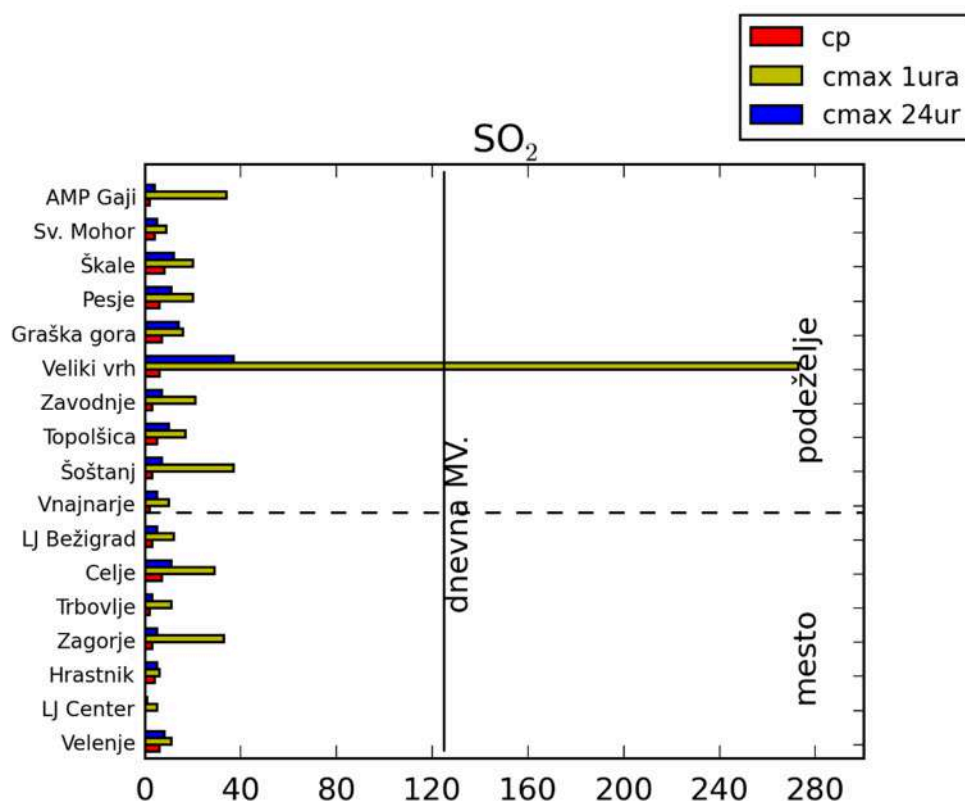
Slika 4. Število prekoračitev opozorilne urne koncentracije v juniju 2017 in število prekoračitev ciljne osemurne koncentracije O₃ od začetka leta 2017

Figure 4. The number of exceedances of 1-hr information threshold in June 2017 and the number of exceedances of 8-hrs target O₃ concentrations from the beginning of 2017



Slika 5. Povprečne mesečne in najvišje urne koncentracije NO₂ ter število prekoračitev mejne urne koncentracije v juniju 2017

Figure 5. Mean NO₂ concentrations and 1-hr maximums in June 2017 with the number of 1-hr limit value exceedances



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

There was an increase of ozone in June while other pollutants remained on the level of May, that is, on the typical summer relatively low level of pollution.

The daily limit value of PM₁₀ was not exceeded anywhere. In the first six 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 June exceeded the target 8-hour value at all stations, while the 1-hour information threshold was exceeded 26-times: Otlica (13), Koper (5), Trbovlje (4), Ljubljana Bežigrad (3) and once in Hrastniku. All exceedences was measured in 22. and 23. June. The highest one hour concentration of ozone was measured in Koper (216 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

NO₂, NO_x, SO₂, 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.