

ONESNAŽENOST ZRAKA

AIR POLLUTION

ONESNAŽENOST ZRAKA V AVGUSTU 2017

Air pollution in August 2017

Tanja Koleča

Avgust je bil topel mesec s povprečnimi temperaturami malo nad dolgoletnim povprečjem in z manj padavinami od dolgoletnega povprečja, pa tudi število dni s padavinami je bilo manjše od povprečja. Onesnaženost zraka je bila z izjemo ozona nizka. Opozorilna urna vrednost $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ za ozon je bila v avgustu presežena na petih merilnih mestih, 8-urna ciljna vrednost pa na vseh merilnih mestih po Sloveniji.

Dnevne koncentracije delcev PM_{10} so v avgustu zaradi saharskega prahu dvakrat presegle mejno dnevno vrednostjo. Na merilnih mestih Celje Mariborska, Celje, Ljubljana Center, Zagorje in Murska Sobota je od začetka leta 2017 do konca avgusta 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 avgustu na vseh merilnih mestih pod dovoljeno povprečno letno koncentracijo.

Onesnaženost zraka z dušikovimi oksidi, žveplovim dioksidom, ogljikovim monoksidom in benzenom je bila nizka in nikjer ni preseгла dovoljenih mej. Najvišje koncentracije dušikovih oksidov so bile izmerjene na prometnem merilnem mestu Ljubljana Center.

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 nekoliko zvišajo predvsem zaradi resuspenzije. V avgustu je prišlo do dveh preseganj mejne dnevne vrednosti 50 µg/m³. Dne 4.8.2017 je bila koncentracija 51 µg/m³ izmerjena v Ljubljani Center in na Vnajnarjah. Ta dan je bil nad Slovenijo prisoten saharski prah, zaradi katerega so bile na vseh merilnih mestih povišane koncentracije delcev PM₁₀ (slika 3).

Vsota prekoračitev od začetka leta do konca meseca avgusta je na petih merilnih mestih (Celje Mariborska 42, Celje 39, Ljubljana Center 41, 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 avgustu izmerjena na merilnem mestu Ljubljana Biotehniška fakulteta (13 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

V avgustu je bilo deset preseganj opozorilne urne vrednosti za ozon. Do preseganj je prišlo 2., 3. in 4. avgusta v Ljubljani Bežigrad, v Novi Gorici, na Krvavcu in na Sv. Mohorju. V tem času je bilo zelo vroče in so najvišje temperature prišle tudi nad 35 st. C. Visoke temperature in veliko sončnega obsevanja ugodno vplivajo na nastanek ozona. V drugi polovici meseca, od 21. do 27. avgusta, so bile prav tako podobne vremenske razmere. Koncentracije ozona so bile tudi takrat visoke ampak niso presegle opozorilne urne vrednosti 180 µg/m³.

Na vseh merilnih mestih je bila avgusta presežena 8-urna ciljna vrednost 120 µg/m³. Največ, 17-krat, na višje ležečem Krvavcu. Najvišja urna raven ozona 188 µg/m³ je bila izmerjena 4.8.2017 ob 15. uri v Ljubljani Bežigrad. Koncentracije ozona so prikazane v preglednici 3 ter na sliki 4.

Dušikovi oksidi

Na vseh merilnih mestih so bile koncentracije NO₂ pod zakonsko dovoljenimi vrednostmi. Najvišja urna koncentracija NO₂ je bila izmerjena na merilnem mestu Ljubljana Center (158 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 nizka. Najvišja urna koncentracija 40 µg/m³ je bila izmerjena na merilnem mestu Škale (vpliv TEŠ). Koncentracije SO₂ prikazujeta preglednica 5 in slika 6.

Ogljikov monoksid

Koncentracije CO so bile na vseh merilnih mestih kot običajno precej pod mejno 8-urno vrednostjo. Prikazane so v preglednici 6.

Ogljikovodiki

Koncentracije benzena so bile avgusta na vseh merilnih mestih nižje 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 ($2,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Zaradi okvare merilnikov ni podatkov iz merilnih mest Ljubljana Bežigrad ter Medvode. Povprečne mesečne koncentracije so prikazane v preglednici 7.

Preglednica 1. Koncentracije delcev PM_{10} v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v avgustu 2017
Table 1. Concentrations of PM_{10} in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in August 2017

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	Mesec		Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σ od 1.jan.
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	17	35	0	21
	MB Center	UT	100	18	29	0	35
	Celje	UB	100	19	33	0	39
	Murska Sobota	RB	97	16	29	0	36
	Nova Gorica	UB	100	17	34	0	13
	Trbovlje	SB	97	22	33	0	28
	Zagorje	UT	100	17	31	0	37
	Hrastnik	UB	100	17	31	0	18
	Koper	UB	100	19	39	0	10
	Iskrba	RB	94	12	30	0	3
	Žerjav	RI	100	16	28	0	9
	LJ Biotehniška	UB	100	18	34	0	24
	Kranj	UB	100	17	34	0	22
	Novo mesto	UB	100	16	31	0	31
	Velenje	UB	100	17	32	0	19
	LJ Gospodarsko raz.	UT	94	21	40	0	30
	NG Grčna	UT	100	19	36	0	11
	CE Mariborska	UT	100	21	36	0	42
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	93	28	51	1	41
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	92	21	51	1	8
EIS TEŠ	Pesje	SB	95	20	43	0	20
	Škale	SB	97	16	33	0	9
	Šoštanj	SI	99	17	29	0	14
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	15	33	0	32
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	100	15	27	0	21
Občina Miklavž na Dravskem polju	Miklavž na Dravskem polju	RT	100	18	31	0	32
MO Ptuj	Ptuj	UB	100	18	35	0	35
Občina Ruše	Ruše	RB	100	15	26	0	17
Salonit	Morsko	RB	100	13	32	0	4
	Gorenje Polje	RB	100	15	29	0	4

Preglednica 2. Koncentracije delcev $\text{PM}_{2,5}$ v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v avgustu 2017
Table 2. Concentrations of $\text{PM}_{2,5}$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in August 2017

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	% pod	Cp	Cmax 24 ur
DKMZ	MB Center	UT	100	11	22
	Iskrba	RB	94	9	19
	LJ Biotehniška	UB	58	13	23
	Vrbanski plato	UB	100	9	18

Preglednica 3. Koncentracije O₃ v µg/m³ v avgustu 2017

 Table 3. Concentrations of O₃ in µg/m³ in August 2017

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	Mesec/ month		1 ura / 1 hour			8 ur / 8 hours		
			% pod	Cp	Cmax	> O V	>AV	Cmax	>CV	>CV Σod 1. jan.
DKMZ	LJ Bežigrad	UB	100	72	188	3	0	164	13	51
	Celje	UB	99	61	169	0	0	145	5	29
	Murska Sobota	RB	99	67	161	0	0	147	9	34
	Nova Gorica	UB	100	77	187	3	0	169	14	51
	Trbovlje	SB	100	59	178	0	0	158	6	28
	Zagorje	UT	100	57	164	0	0	149	4	14
	Hrastnik	UB	91	69	179	0	0	153	8	33
	Koper	UB	94	96	162	0	0	146	13	59
	Otlica	RB	93	103	183	2	0	166	10	59
	Krvavec	RB	100	109	181	1	0	162	17	68
	Iskrba	RB	100	64	159	0	0	142	11	41
	Vrbanski plato	UB	100	76	170	0	0	156	9	31
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	97	94	166	0	0	155	15	30
EIS TEŠ	Zavodnje	RI	97	98	169	0	0	160	14	21
	Velenje	UB	100	64	167	0	0	146	4	17
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	92	86	181	1	0	150	8	23
MO Maribor	Pohorje	RB	95	93	149	0	0	139	10	22

 Preglednica 4. Koncentracije NO₂ in NO_x v µg/m³ v avgustu 2017

 Table 4. Concentrations of NO₂ and NO_x in µg/m³ in August 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 Σod 1. jan.	>AV		Cp
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	20	95	0	0	0	23
	MB Center	UT	100	21	61	0	0	0	34
	Celje	UB	99	21	73	0	0	0	28
	Murska Sobota	RB	99	18	40	0	0	0	22
	Nova Gorica	UB	97	21	94	0	0	0	28
	Trbovlje	SB	97	14	55	0	0	0	23
	Zagorje	UT	99	18	64	0	0	0	27
	Koper	UB	95	15	89	0	0	0	17
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	46	158	0	1	0	70
TE-TOL Ljubljana	Vnajarje	RI	97	14	24	0	0	0	15
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	20	51	0	0	0	52
	Zavodnje	RI	99	5	70	0	0	0	5
	Škale	SB	99	7	79	0	0	0	10
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	4	18	0	0	0	4
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	14	44	0	0	0	27
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	95	7	27	0	0	0	7

Preglednica 5. Koncentracije SO₂ v µg/m³ v avgustu 2017
Table 5. Concentrations of SO₂ in µg/m³ in August 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	4	9	0	0	0	5	0	0
	Celje	UB	99	4	14	0	0	0	5	0	0
	Trbovlje	SB	100	3	8	0	0	0	6	0	0
	Zagorje	UT	99	3	8	0	0	0	7	0	0
	Hrastnik	UB	100	5	9	0	0	0	7	0	0
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	1	5	0	0	0	2	0	0
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	97	4	12	0	0	0	7	0	0
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	4	10	0	0	0	4	0	0
	Topolšica	SB	97	5	21	0	0	0	7	0	0
	Zavodnje	RI	99	3	24	0	0	0	11	0	0
	Veliki vrh	RI	100	4	27	0	0	0	8	0	0
	Graška gora	RI	99	9	27	0	0	0	15	0	0
	Velenje	UB	99	5	15	0	0	0	7	0	0
	Pesje	SB	100	8	39	0	0	0	13	0	0
	Škale	SB	99	8	40	0	0	0	14	0	0
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	98	4	9	0	0	0	5	0	0
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	3	26	0	0	0	5	0	0

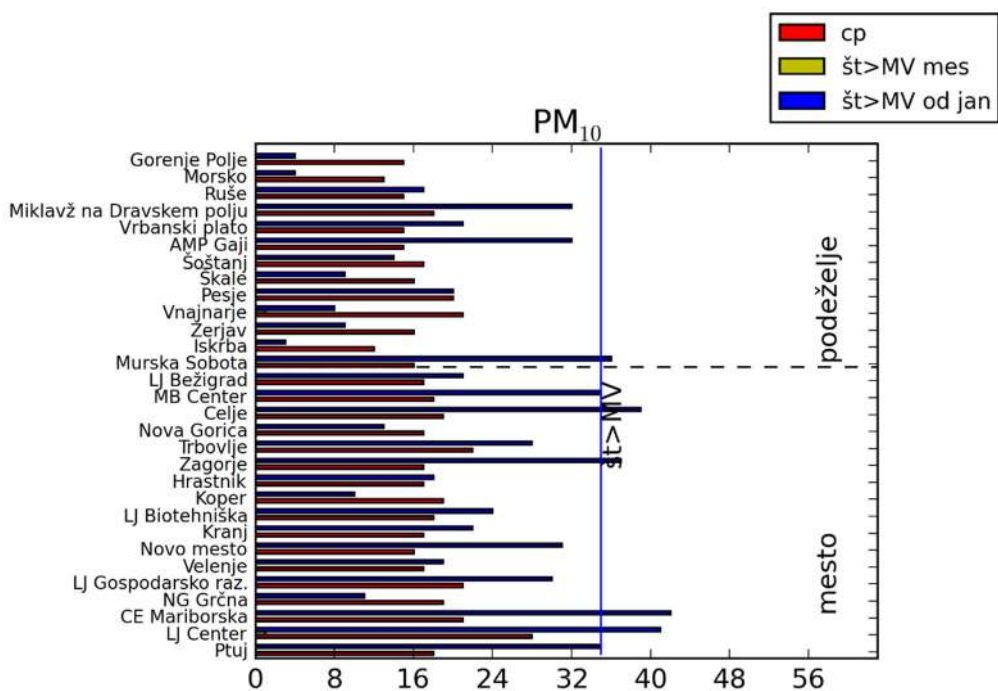
Preglednica 6. Koncentracije CO v mg/m³ v avgustu 2017
Table 6. Concentrations of CO (mg/m³) in August 2017

MERILNA MREŽA	Postaja		Mesec / Month		8 ur / 8 hours	
	Podr		%pod	Cp	Cmax	>MV
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	88	0,2	0,3	0
	MB Center	UT	100	0,2	0,5	0
	Trbovlje	SB	100	0,2	0,4	0
	Krvavec	RB	100	0,2	0,4	0

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

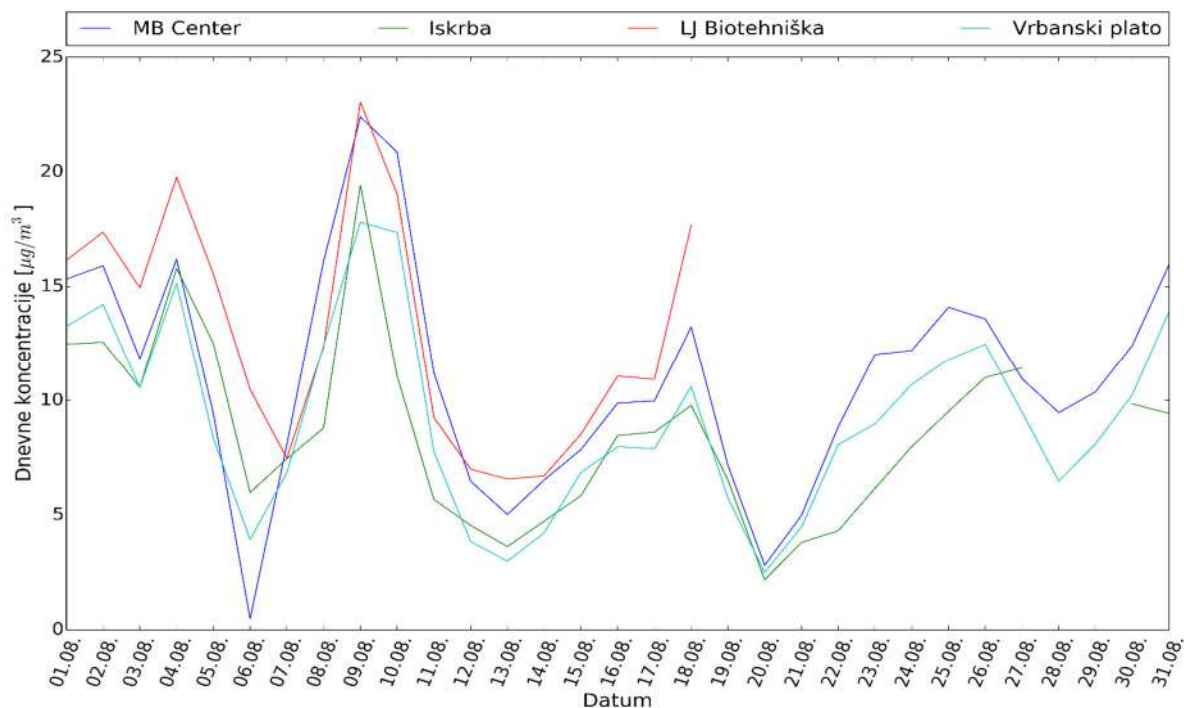
MERILNA MREŽA		Podr	%pod	Benzen	Toluen	Etil-benzen	M,p-ksilen	o-ksilen
DKMZ	Ljubljana*	UB	—	—	—	—	—	—
	Maribor	UT	100	0,2	0,7	0,1	0,4	0,1
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	97	2,0	3,8	0,3	4,0	0,3
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	0,0	0,0		0,0	
Občina Medvode	Medvode*	SB	—	—	—	—	—	—

* Merilnik v okvari



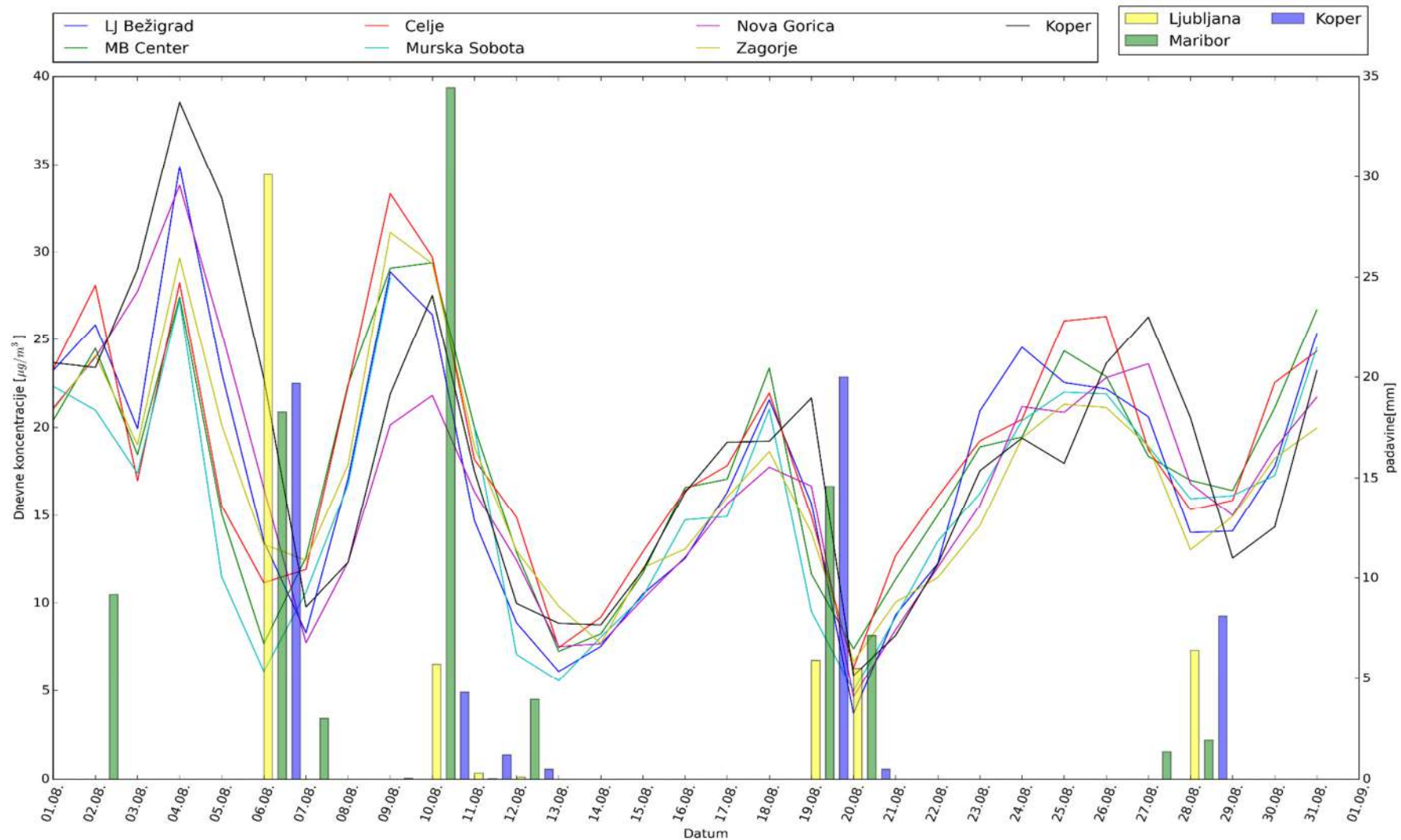
Slika 1. Povprečne mesečne koncentracije delcev PM₁₀ v avgustu 2017 in število prekoračitev mejne dnevne vrednosti od začetka leta 2017

Figure 1. Mean PM₁₀ concentrations in August 2017 and the number of 24-hrs limit value exceedances from the beginning of 2017

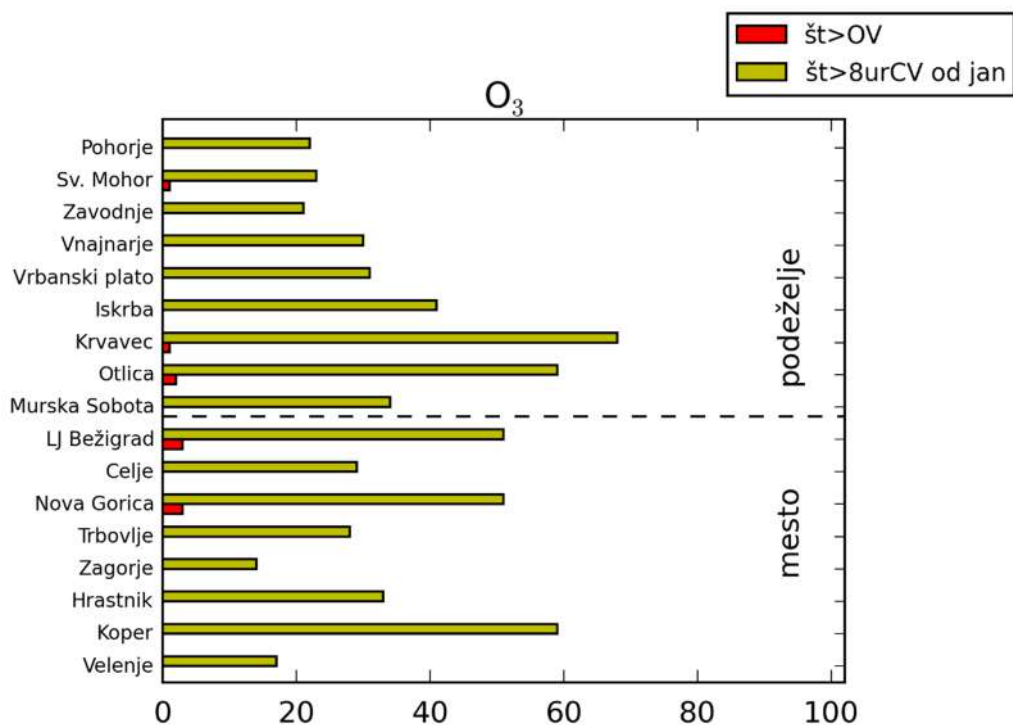


Slika 2. Povprečne dnevne koncentracije delcev PM_{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) v avgustu 2017

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

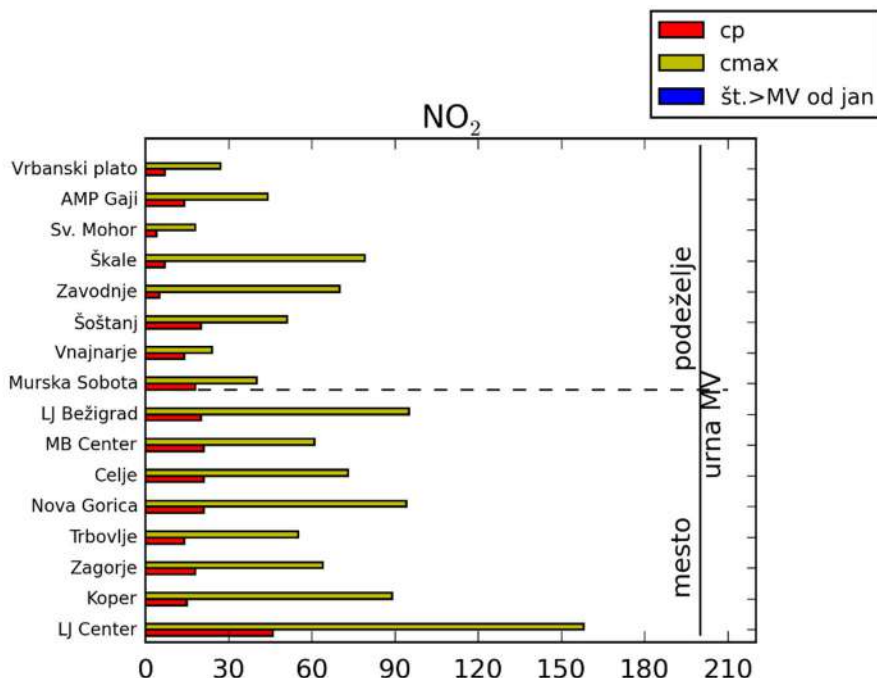


Slika 3. Povprečne dnevne koncentracije delcev PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in padavine v avgustu 2017
 Figure 3. Mean daily concentration of PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) and precipitation in August 2017



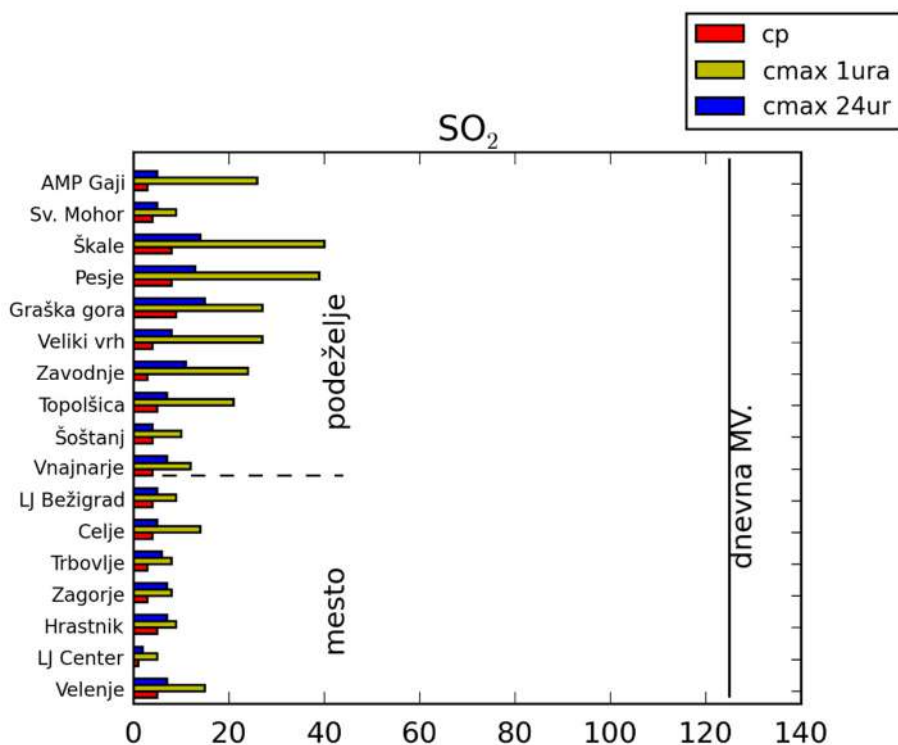
Slika 4. Število prekoračitev opozorilne urne koncentracije v avgustu 2017 in število prekoračitev ciljne osemurne koncentracije O₃ od začetka leta 2017

Figure 4. The number of exceedances of 1-hr information threshold in August 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 avgustu 2017

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



Slika 6. Povprečne mesečne, najvišje dnevne in najvišje urne koncentracije SO₂ v avgustu 2017
Figure 6. Mean SO₂ concentrations, 24-hrs maximums, and 1-hour maximums in August 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 August except ozone were low.

The daily limit value of PM₁₀ was exceeded two times. In the first eight months the allowed yearly number of exceedances has been exceeded at these five locations: Celje Mariborska, Celje, Ljubljana Center, Zagorje and Murska Sobota.

Ozone in August exceeded the target 8-hour value at all stations, while the 1-hour information threshold was exceeded ten times. The highest one-hour concentration of ozone was measured on 4 August 2107 in Ljubljana Bežigrad (188 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

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 the Ljubljana Center traffic spot.