

ONESNAŽENOST ZRAKA

AIR POLLUTION

ONESNAŽENOST ZRAKA V AVGUSTU 2015

Air pollution in August 2015

Tanja Koleša

Onesnaženost zraka v avgustu je bila na ravni julijske. Koncentracije onesnaževal so dosegle najvišje vrednosti ob koncu 11-dnevnega obdobja lepega poletnega vremena, ki je trajalo od 4. do 14. avgusta. V začetku meseca avgusta se je prek Alp pomikalo manjše višinsko jedro hladnega zraka in je prve dni meseca prineslo nekaj dežja tudi našim krajem. Sledilo je obdobje precej stabilnega in vročega vremena. Najvišje temperature so bile na Primorskem tudi nad 35 °C. Sredi meseca se je dolina hladnega zraka spustila v Sredozemlje in prešla tudi naše kraje. Precej nestanovitno vreme je trajalo do 26. avgusta. Nad južno in deloma srednjo Evropo se je potem začel krepiti greben visokega zračnega tlaka, od zahoda pa je dotekal k nam topel in suh zrak. Območje visokega zračnega tlaka je ostalo do konca meseca. Precej jasno je bilo in vroče, najvišje temperature so bile tudi nad 30 °C.

Koncentracije ozona, ki so v tem času najbolj aktualne, so povsod prekoračile ciljno 8-urno vrednost, opozorilna urna vrednost je bila presežena le na Primorskem in na merilnem mestu Sv. Mohor.

Koncentracija delcev PM₁₀ je v avgustu presegla mejno dnevno vrednost 50 µg/m³ štirikrat v Ljubljani Center in po enkrat v Žerjavu in na Vnarnarjih. V Zagorju ter na merilnih postajah Ljubljana Center in Gaji v Celju je bilo do konca julija število prekoračitev mejne dnevne koncentracije že več kot 35, kolikor jih je dovoljeno v celem letu.

Onesnaženost zraka z žveplovim dioksidom je bila nizka. Občasno so se sicer pojavljale nekoliko povišane koncentracije na višje ležečih krajih okrog TE Šoštanj, vendar so ostale pod mejnimi vrednostmi. Povprečna mesečna koncentracija dušikovih oksidov je bila kot navadno najvišja na prometnem merilnem mestu v centru Ljubljane, prav tako je bila na tem merilnem mestu izmerjena tudi najvišja urna vrednost. Pod dovoljeno mejno vrednostjo je bila kot običajno onesnaženost zraka z ogljikovim monoksidom in benzenom.

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, Lafarge Cement	Elektroinštitut Milan Vidmar
MO Maribor	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

Merilne mreže: DMKZ, EIS TEŠ, EIS TET, EIS TEB, Lafarge cement, MO Maribor, MO Celje, OMS Ljubljana in EIS Anhovo

Delci PM₁₀ in PM_{2,5}

Avgusta se je nadaljevalo obdobje razmeroma nizkih koncentracij delcev PM₁₀. Izmerjenih je bilo nekaj prekoračitev mejne dnevne koncentracije na prometnem merilnem mestu Ljubljana Center (4-krat). Po enkrat je bila dnevna mejna vrednost presežena v Žerjavu in na Vnajnarih. Zaradi resuspenzije so bile na vseh merilnih mestih v obdobju med 4. in 14. avgustom, ko je prevladovalo stabilno in vroče vreme, izmerjene višje koncentracije delcev PM₁₀. Vsota prekoračitev od začetka leta je že presegla število 35, ki je dovoljeno za celo leto, v Zagorju ter na merilnih mestih Gaji v Celju in Ljubljana Center.

Koncentracija delcev PM_{2,5} je na mestnem merilnem mestu v Mariboru dosegla 70 % dovoljene povprečne letne vrednosti. Izračun povprečne koncentracije v avgustu za merilno mesto Ljubljana Biotehniška fakulteta je le informativen, ker zaradi težav z merilnikom delcev PM_{2,5} manjka več kot polovica podatkov. Onesnaženost zraka z delci PM₁₀ in PM_{2,5} je prikazana v preglednicah 1 in 2 ter na slikah 1, 2 in 3, iz katerih je lepo razvidno naraščanje koncentracij v obdobjih brez padavin.

Ozon

Najvišje 8-urne koncentracije so povsod prekoračile ciljno 8-urno vrednost (preglednica 3 in slika 4). Opozorilna urna vrednost pa je bila prekoračena le 14. avgusta v Kopru (dvakrat) in v Novi Gorici (enkrat). Visoke koncentracije ozona so bile izmerjene od 4. do 14. avgusta ter po 27. avgustu, ko je prevladovalo stabilno in vroče vreme. V tem času so prevladovali šibki vetrovi vzhodnih smeri.

Dušikovi oksidi

Koncentracije NO₂ so bile povsod pod mejno vrednostjo. Kot običajno so bile precej višje na mestnih merilnih mestih, ki so pod vplivom emisij iz prometa. 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 143 µg/m³ je bila izmerjena na merilnem mestu Veliki vrh (vpliv TEŠ). Koncentracije SO₂ prikazujeta preglednica 5 in slika 6.

Ogljikov monoksid

Tudi koncentracije CO so bile na vseh mestnih merilnih mestih kot običajno precej pod mejno 8-urno vrednostjo. Prikazane so v preglednici 6. Najvišje 8-urne koncentracije niso dosegle 10 % mejne vrednosti.

Ogljikovodiki

Koncentracija benzena, za katero je predpisana mejna letna vrednost, je avgusta na prometnem merilnem mestu Ljubljana Center dosegla približno polovico te vrednosti. Na ostalih merilnih mestih so bile koncentracije nižje. Povprečne mesečne koncentracije so prikazane v preglednici 7.

Preglednica 1. Koncentracije delcev PM₁₀ v µg/m³ v avgustu 2015Table 1. Concentrations of PM₁₀ in µg/m³ in August 2015

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr	Mesec		Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σ od 1.jan.
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	23	38	0	21
	MB Center	UT	100	23	38	0	22
	Celje	UB	97	22	38	0	32
	Murska Sobota	RB	77	24	38	0	18
	Nova Gorica	UB	74	19	33	0	9
	Trbovlje	SB	94	21	33	0	31
	Zagorje	UT	100	22	34	0	36
	Hrastnik	UB	100	21	35	0	13
	Koper	UB	100	22	40	0	5
	Iskrba	RB	97	17	31	0	0
	Žerjav	RI	100	21	64	1	4
	LJ Biotehniška	UB	100	24	39	0	15
	Kranj	UB	100	21	36	0	10
	Novo mesto	UB	100	22	41	0	28
	Velenje	UB	97	20	37	0	7
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	99	35	56	4	39
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	94	25	51	1	1
Lafarge Cement	Zelena trava	RI	97	17	42	0	1
EIS TEŠ	Pesje	SB	99	27	43	0	8
	Škale	SB	95	21	37	0	0
	Šoštanj	SI	99	14	23	0	0
EIS TET	Prapretno	RI	85	25	39	0	0
	Kovk	RI	—	—	—	—	—
	Dobovec	RI	—	—	—	—	—
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	26	40	0	42
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	100	22	38	0	2
Salonit	Morsko	RB	100	15	29	0	5
	Gorenje Polje	RB	96	18	31	0	7

Preglednica 2. Koncentracije delcev PM_{2,5} v µg/m³ v avgustu 2015Table 2. Concentrations of PM_{2,5} in µg/m³ in August 2015

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	% pod	Cp	Cmax 24 ur
DKMZ	MB Center	UT	100	17	27
	Iskrba	RB	97	12	24
	LJ Biotehniška	UB	45	13*	23
	Vrbanski plato	UB	100	16	25

*Zaradi okvare merilnika je premalo veljavnih meritev, zato je podatek le informativen.

Preglednica 3. Koncentracije O₃ v µg/m³ v avgustu 2015
 Table 3. Concentrations of O₃ in µg/m³ in August 2015

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	52	169	0	0	134	8	39
	Celje	UB	100	60	154	0	0	142	9	27
	Murska Sobota	RB	99	64	157	0	0	147	13	30
	Nova Gorica	UB	100	71	181	1	0	157	12	63
	Trbovlje	SB	100	47	145	0	0	133	2	20
	Zagorje	UT	100	51	142	0	0	130	3	13
	Hrastnik	UB	99	55	149	0	0	138	6	31
	Koper	UB	100	98	183	2	0	167	16	75
	Otlica	RB	99	98	157	0	0	148	11	51
	Krvavec	RB	97	113	168	0	0	153	15	88
	Iskrba	RB	100	51	146	0	0	133	11	36
	Vrbanski plato	UB	96	75	165	0	0	156	12	52
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	99	90	148	0	0	142	62	13
EIS TEŠ	Zavodnje	RI	99	102	165	0	0	154	60	15
	Velenje	UB	100	66	151	0	0	139	28	8
EIS TET	Kovk	RI	89	103	165	0	0	156	80	14
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	95	84	193	1	0	154	59	14
MO Maribor	Pohorje	RB	100	108	162	0	0	156	60	16

Preglednica 4. Koncentracije NO₂ in NO_x v µg/m³ v avgustu 2015
 Table 4. Concentrations of NO₂ and NO_x in µg/m³ in August 2015

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	45	23	75	0	0	0		29
	MB Center	UT	100	24	73	0	0	0		40
	Celje	UB	100	18	68	0	0	0		25
	Murska Sobota	RB	99	9	29	0	0	0		10
	Nova Gorica	UB	100	16	86	0	0	0		21
	Trbovlje	SB	99	13	41	0	0	0		21
	Zagorje	UT	100	15	45	0	0	0		25
	Koper	UB	100	13	60	0	0	0		15
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	99	30	96	0	0	0		48
TE-TOL Ljubljana	Vnajarje	RI	99	7	24	0	0	0		7
Lafarge cement	Zelena trava	RI	99	20	36	0	0	0		27
EIS TEŠ	Zavodnje	RI	95	4	44	0	0	0		5
	Škale	SB	95	4	48	0	0	0		6
EIS TET	Kovk	RI	89	3	15	0	0	0		4
	Dobovec	RI	81	1	21	0	0	0		1
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	0	10	0	0	0		2
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	4	38	0	0	0		14
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	95	19	68	0	0	0		23

Preglednica 5. Koncentracije SO₂ v µg/m³ v avgustu 2015
Table 5. Concentrations of SO₂ in µg/m³ in August 2014

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	3	18	0	0	0	6	0	0
	Celje	UB	100	3	17	0	0	0	7	0	0
	Trbovlje	SB	100	5	19	0	0	0	6	0	0
	Zagorje	UT	100	2	16	0	0	0	4	0	0
	Hrastnik	UB	99	3	20	0	0	0	6	0	0
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	99	1	10	0	0	0	3	0	0
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	99	5	25	0	0	0	9	0	0
Lafarge cement	Zelena trava	RI	99	3	24	0	0	0	7	0	0
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	98	4	23	0	0	0	6	0	0
	Topolšica	SB	100	8	36	0	0	0	17	0	0
	Zavodnje	RI	99	2	30	0	0	0	7	0	0
	Veliki vrh	RI	100	9	143	0	0	0	20	0	0
	Graška gora	RI	100	6	25	0	0	0	12	0	0
	Velenje	UB	100	6	22	0	0	0	10	0	0
	Pesje	SB	100	4	7	0	0	0	6	0	0
EIS TET	Škale	SB	100	8	24	0	0	0	15	0	0
	Kovk	RI	89	8	23	0	0	0	14	0	0
	Dobovec	RI	71	10	26	0	0	0	17	0	0
	Kum	RB	67	4	31	0	0	0	11	0	0
EIS TEB	Ravenska vas	RI	74	9	27	0	0	0	19	0	0
	Sv. Mohor	RB	100	5	15	0	0	0	8	0	0
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	3	16	0	0	0	7	0	0

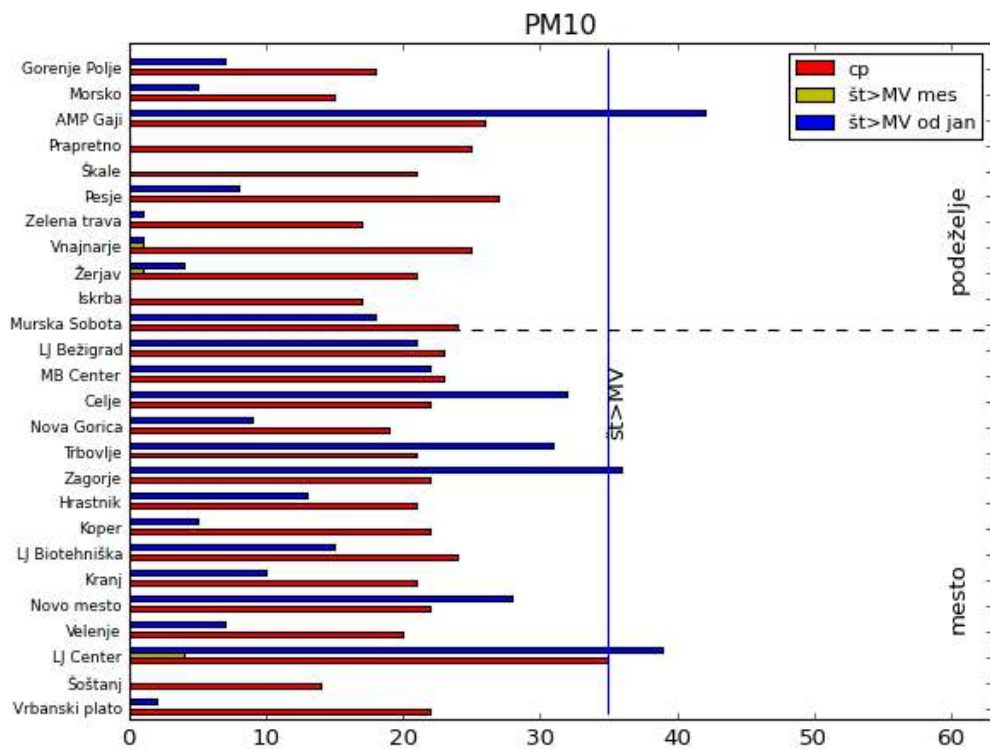
Preglednica 6. Koncentracije CO v mg/m³ v avgustu 2015
Table 6. Concentrations of CO (mg/m³) in August 2015

MERILNA MREŽA		Podr	Mesec / Month		8 ur / 8 hours	
			%pod	Cp	Cmax	>MV
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	0,3	0,4	0
	MB Center	UT	100	0,3	0,5	0
	Trbovlje	SB	100	0,3	0,6	0
	Krvavec	RB	97	0,2	0,2	0

Preglednica 7. Koncentracije nekaterih ogljikovodikov v µg/m³ v avgustu 2015
Table 7. Concentrations of some Hydrocarbons in µg/m³ in August 2015

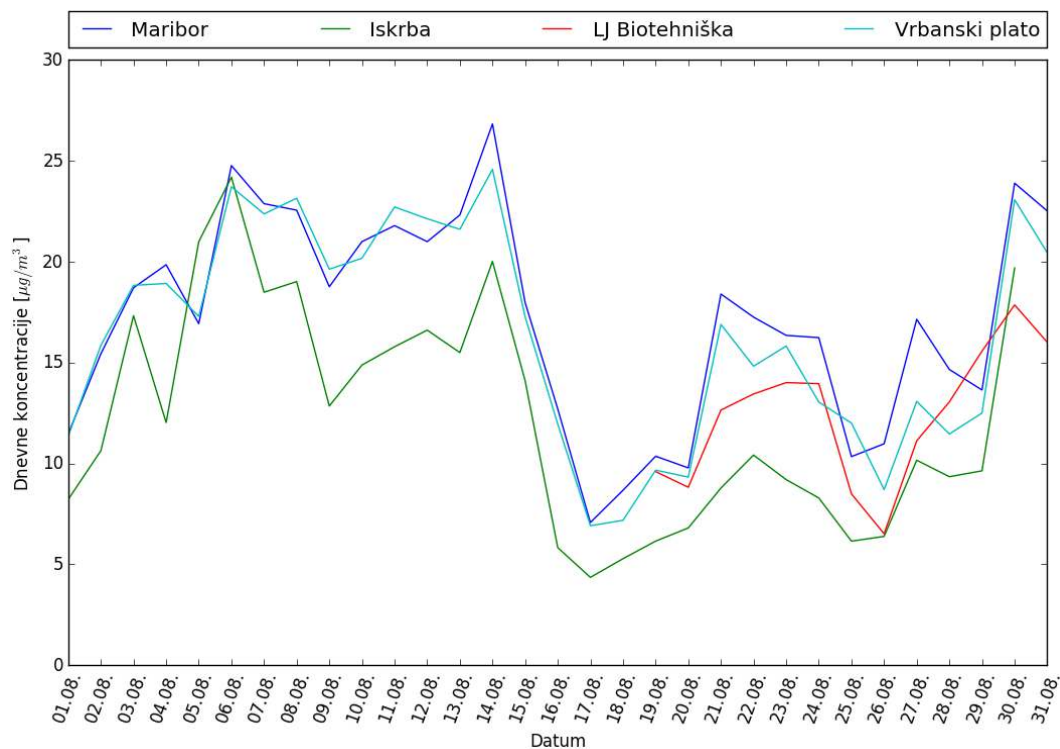
		Podr.	%pod.	Benzen	Toluen	Etil-benzen	M,p-ksilen	o-ksilen
DKMZ	Ljubljana	UB	100	0,4	3,1	0,5	1,7	0,5
	Maribor	UT	100	0,4	1,3	0,2	0,8	0,2
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	83	2,2	5,0	0,4	4,1	0,4
Lafarge	Zelena	RI	99	0,0	0,2	—	0,1	—
Občina	Medvode	SB	*	*	*	*	*	*

*Podatkov za avgust ni.



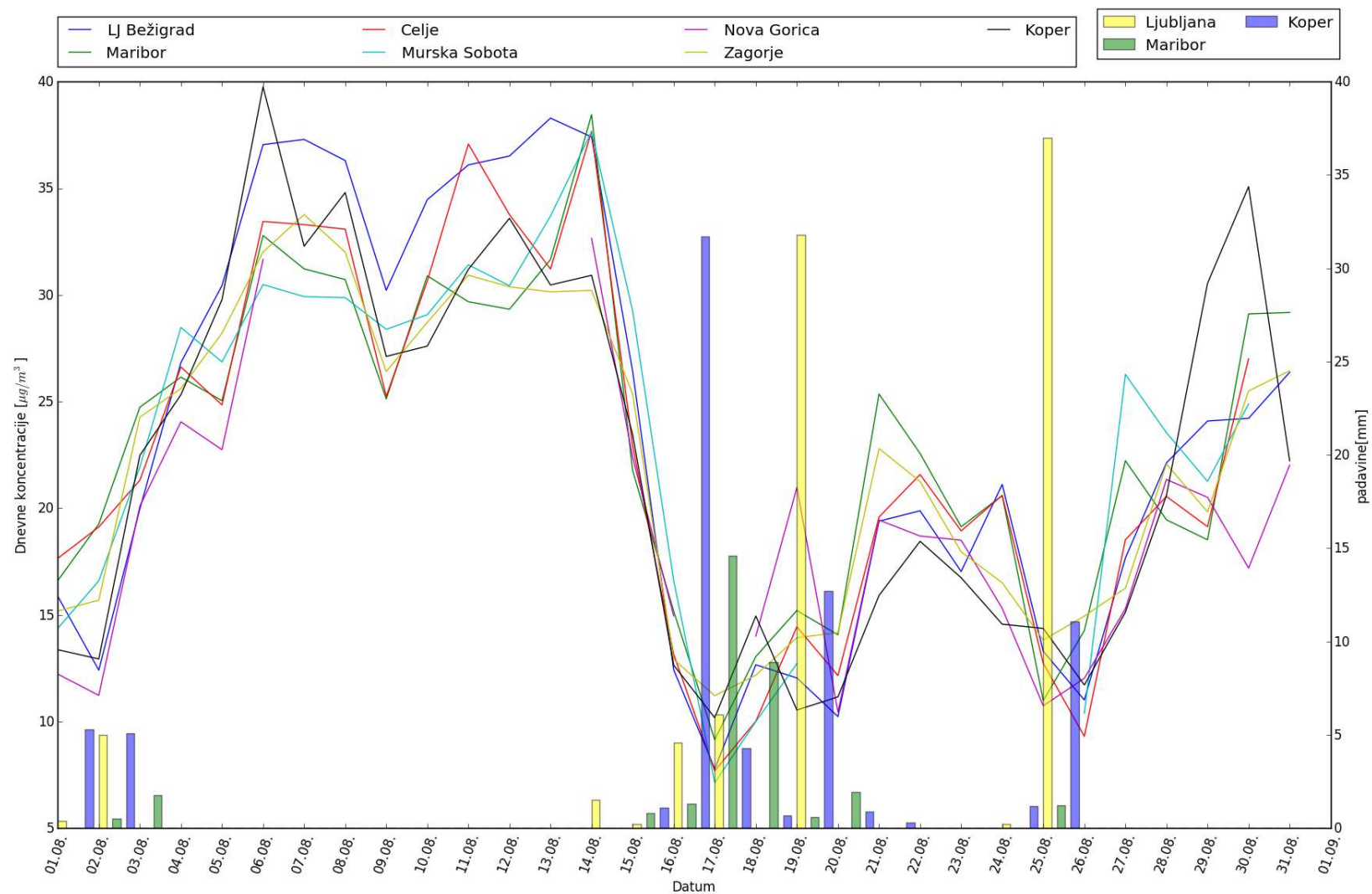
Slika 1. Povprečne mesečne koncentracije delcev PM₁₀ in število prekoračitev mejne dnevne vrednosti v avgustu 2015

Figure 1. Mean PM₁₀ concentrations in August 2015 with the number of 24-hrs limit value exceedances

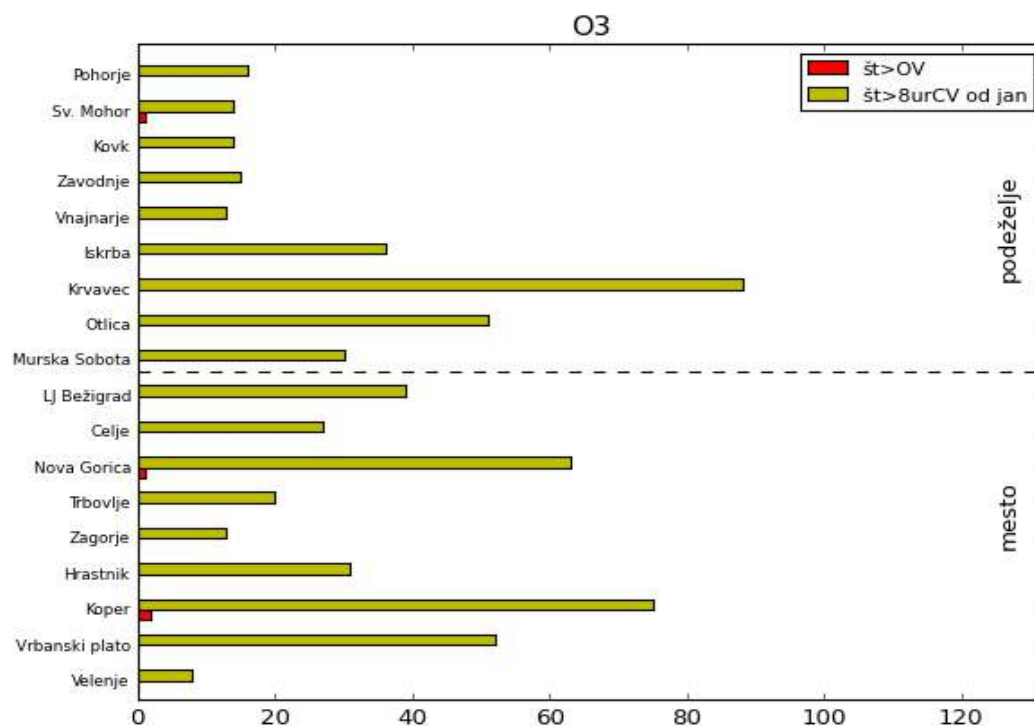


Slika 2. Povprečne dnevne koncentracije delcev PM_{2,5} (µg/m³) v avgustu 2015

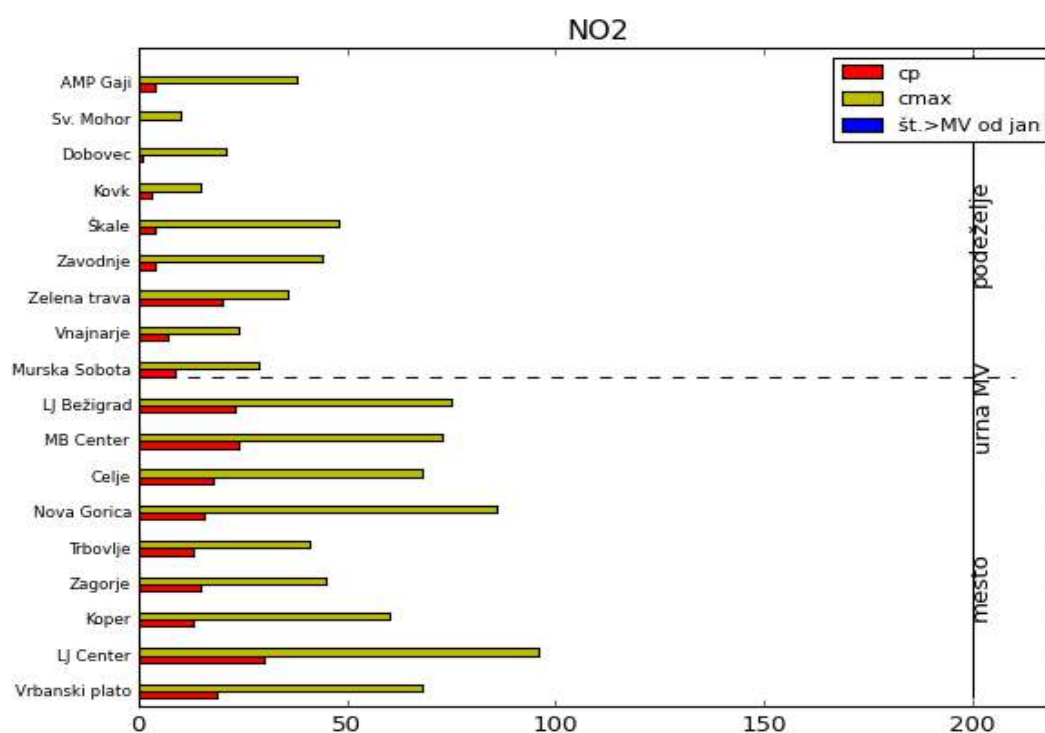
Figure 2. Mean daily concentration of PM_{2,5} (µg/m³) in August 2015



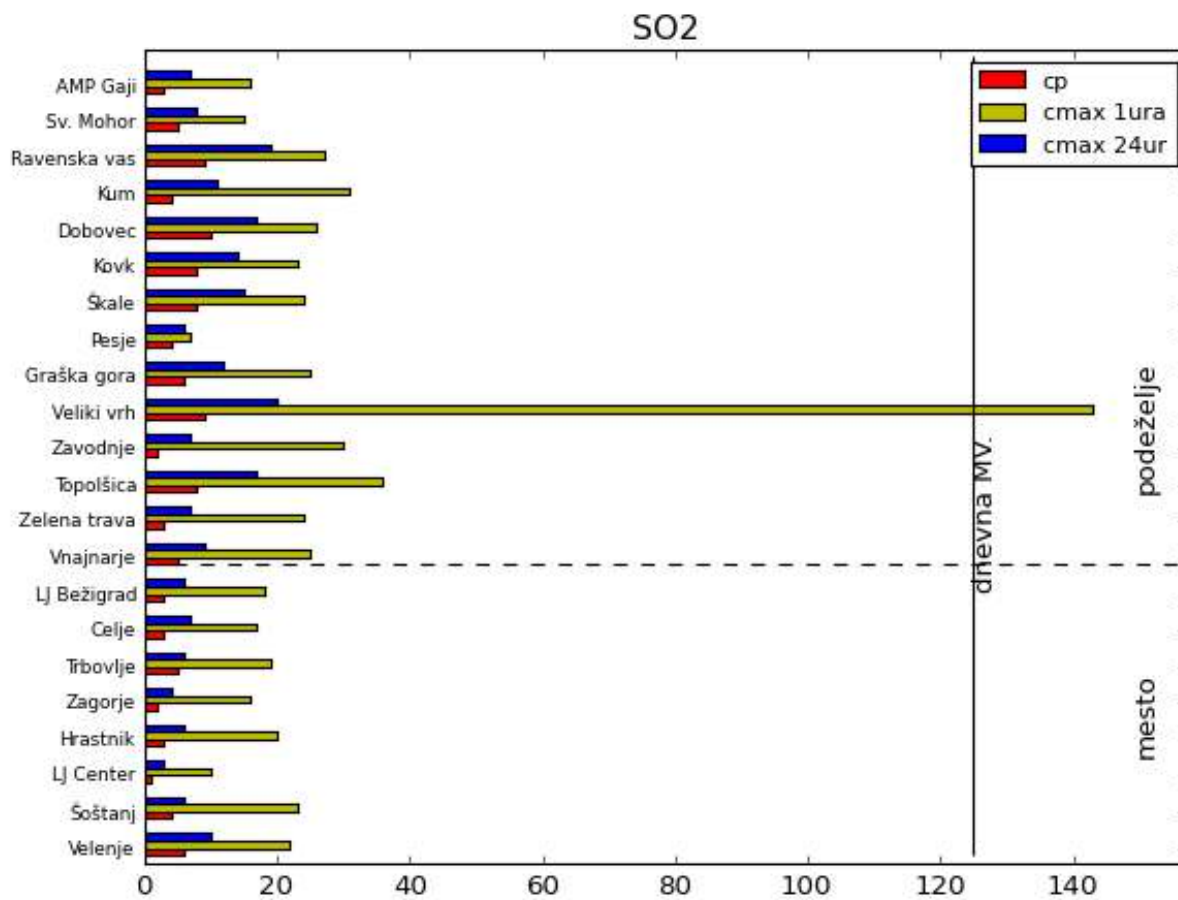
Slika 3. Povprečne dnevne koncentracije delcev PM₁₀ (µg/m³) in padavine v avgustu 2015
 Figure 3. Mean daily concentration of PM₁₀ (µg/m³) and precipitation in August 2015



Slika 4. Število prekoračitev opozorilne urne in ciljne osemurne koncentracije O₃ v avgustu 2015
Figure 4. The number of exceedances of 1-hr information threshold and 8-hrs target value of O₃ in August 2015



Slika 5. Povprečne mesečne in najvišje urne koncentracije NO₂ ter število prekoračitev mejne urne koncentracije v avgustu 2015
Figure 5. Mean NO₂ concentrations and 1-hr maximums in August 2015 with the number of 1-hr limit value exceedences



Slika 6. Povprečne mesečne, najvišje dnevne in najvišje urne koncentracije SO₂ v avgustu 2015
Figure 6. Mean SO₂ concentrations, 24-hrs maximums, and 1-hour maximums in August 2015

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 – cilj za leto 2012

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

Relatively low air pollution continued in August. The longest period of dry and quite hot weather, when concentrations of ozone reached the highest values, lasted from 4 to 14 August.

The limit daily concentrations of PM₁₀ were in August exceeded 4-times at Ljubljana Center and once at monitoring sites Žerjav and Vnajarje. At the monitoring sites Zagorje, Ljubljana Center and Gaji in Celje the yearly allowed number of exceedences has been exceeded.

Ozone in July exceeded the target 8-hour value at all stations, while the 1-hour information threshold was exceeded in Primorska region (Koper and Nova Gorica) and at Sv. Mohor.

NO₂, CO, SO₂, and benzene concentrations were below the limit values at all stations. The highest nitrogen oxides and BTX values were as usually measured at traffic site Ljubljana Center.