

ONESNAŽENOST ZRAKA

AIR POLLUTION

ONESNAŽENOST ZRAKA V SEPTEMBRU 2016

Air pollution in September 2016

Tanja Koleša

Koncentracije vseh onesnaževal razen ozona so se v septembru nekoliko povišale glede na poletne mesece. Kljub temu pa je bila zaradi dobre prevetrenosti ozračja onesnaženost zraka v septembru še zmeraj nizka.

Dnevne koncentracije delcev PM₁₀ so dvakrat prekoračile mejno vrednost na najbolj prometno obremenjenem merilnem mestu Ljubljana Center. Prav tako je na tem merilnem mestu do konca septembra največ skupnih prekoračitev od začetka leta, in sicer 31. Dovoljenih je 35 prekoračitev v celem letu.

Onesnaženost zraka z žveplovim dioksidom je bila nizka, razen običajnih kratkotrajnih povišanj koncentracij okrog TE Šoštanj. Pod dovoljeno mejo je bila kot običajno onesnaženost zraka z dušikovim dioksidom, ogljikovim monoksidom in benzenom. Najvišje koncentracije benzena so bile kot običajno izmerjene na merilnem mestu Ljubljana Center. Koncentracije ozona so v septembru na večini merilnih mest še prekoračile 8-urno ciljno vrednost.

6. septembra smo pričeli s stalnimi meritvami delcev PM₁₀ na novi lokaciji Ljubljana Gospodarsko razstavišče LJ-GR. Merilno mesto je locirano ob prometni Dunajski cesti in je tipa mestno-prometno.

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	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, MO Maribor, MO Celje, OMS Ljubljana in EIS Anhovo

Delci PM₁₀ in PM_{2,5}

Koncentracije delcev PM₁₀ so se v septembru v dveh obdobjih stabilnega vremena že povišale, vendar so večinoma še ostale pod mejno dnevno vrednostjo, saj se je talna inverzija, ki se je po kotlinah pojavila zjutraj in deloma dopoldne čez dan premešala. Mejna dnevna vrednost 50 µg/m³ je bila presežena le na eni lokaciji, in sicer dvakrat na prometnem merilnem mestu Ljubljana Center. 12. septembra je bila povprečna dnevna koncentracija na tem merilnem mestu 52 µg/m³, 14. septembra pa 57 µg/m³.

Kot prikazuje slika 3 sta bili v septembru dve obdobji s padavinami, ko so se koncentracije delcev močno znižale. 4. septembra nas je prešla fronta in je dež z nevihtami zajel vso Slovenijo. Nato se je ozračje med 8. in 14. septembrom počasi segrevalo in tudi koncentracije delcev so bile v tem obdobju meseca najvišje. Sredi meseca je anticiklon slabel, prišli smo pod vpliv višinskega jedra hladnega zraka. 16. septembra je hladna fronta od jugozahoda dosegla Slovenijo in koncentracije delcev so se zopet močno znižale. Na vseh merilnih mestih so se nato koncentracije večale po 21. septembru, ko se je k nam od severa razširilo območje visokega zračnega tlaka. V tem obdobju je prevladovalo je sončno vreme z jutranjo meglo po nekaterih kotlinah. Razen plitve jutranje inverzije je bilo ozračje čez dan dobro premešano, a razmeroma stabilno.

Vsota prekoraitiev dnevne mejne vrednosti od začetka leta še na nobenem merilnem mestu ni presegla števila 35, ki je dovoljeno za celo leto. Največ preseganj (31) je od začetka leta 2016 do konca septembra izmerjenih na prometnem merilnem mestu Ljubljana Center.

Koncentracije delcev PM_{2,5} so bile tudi v septembru pod vrednostjo, ki je dovoljena kot letno povprečje. Najvišja povprečna mesečna koncentracija delcev PM_{2,5} 15 µg/m³ je bila izmerjena na merilnem mestu Maribor Center. 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 vse šibkejšega sonca in nižjih temperatur koncentracije ozona v tem času ne dosegajo več visokih vrednosti. Ciljna 8-urna vrednost je bila sicer še prekoračena na vseh merilnih mestih DKMZ, z izjemo Zasavja in Celja. Najvišja urna koncentracija ozona 160 µg/m³ je bila izmerjena 4. septembra na merilnem mestu Ljubljana Bežigrad tik pred prihodom fronte. Koncentracije ozona prikazujeta preglednica 3 in slika 4.

Dušikovi oksidi

Koncentracije NO₂ so bile povsod pod mejno vrednostjo. Najvišja urna koncentracija NO₂ 99 µg/m³ je bila izmerjena na merilnem mestu Ljubljana Bežigrad, prav tako je bila v Ljubljani izmerjena najvišja povprečna mesečna koncentracija NO₂ (27 µg/m³). Najvišja povprečna mesečna koncentracija NO_x pa je bila izmerjena na merilnem mestu Ljubljana Center (58 µg/m³), ki je pod močnim vplivom svežih emisij iz prometa. Koncentracije dušikovih oksidov so prikazane v preglednici 4 in na sliki 5.

Žveplov dioksid

Onesnaženost zraka z SO₂ je bila nizka. Zaradi neposrednega prenosa dimnih plinov iz dimnikov je prišlo le do kratkotrajnih povišanj koncentracij na višje ležečih krajih vplivnega območja TE Šoštanj. Najvišja urna koncentracija (148 µg/m³) je bila 13.9.2016 izmerjena na merilnem mestu Veliki vrh. 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. Prikazane so v preglednici 6.

Ogljikovodiki

Najvišje povprečne mesečne koncentracije benzena so bile septembra kot običajno izmerjene na lokaciji Ljubljana Center (2.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Povprečne mesečne koncentracije so prikazane v preglednici 7.

Preglednica 1. Koncentracije delcev PM_{10} v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v septembru 2016Table 1. Concentrations of PM_{10} in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in September 2016

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	Mesec		Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σ od 1.jan.
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	93	19	32	0	16
	MB Center	UT	100	23	38	0	20
	Celje	UB	100	22	34	0	23
	Murska Sobota	RB	100	20	37	0	20
	Nova Gorica	UB	97	18	35	0	9
	Trbovlje	SB	100	18	30	0	21
	Zagorje	UT	100	18	29	0	24
	Hrastnik	UB	100	19	30	0	11
	Koper	UB	100	17	33	0	8
	Iskrba	RB	100	14	25	0	0
	Žerjav	RI	87	19	31	0	7
	LJ Biotehniška	UB	100	20	34	0	18
	Kranj	UB	20	14	21	0	18
	Novo mesto	UB	97	19	38	0	19
	Velenje	UB	97	19	35	0	4
	LJ GR	UT	83	23	37	0	—*
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	34	57	2	31
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	98	23	39	0	2
EIS TEŠ	Pesje	SB	99	18	37	0	3
	Škale	SB	99	17	31	0	0
	Šoštanj	SI	100	22	36	0	0
EIS TET	Prapretno	RI	95	21	38	0	1
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	21	36	0	19
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	100	15	27	0	10
Občina Miklavž na Dravskem polju	Miklavž na Dravskem Polju	TB	100	19	34	0	16
Salonit	Morsko	RB	90	13	22	0	5
	Gorenje Polje	RB	100	15	26	0	2

*Meritve na tem merilnem mestu so se pričele šele v septembru, zato ne bomo podajali vsote prekoračitev od začetka leta.

Preglednica 2. Koncentracije delcev $\text{PM}_{2,5}$ v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v septembru 2016Table 2. Concentrations of $\text{PM}_{2,5}$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in September 2016

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	% pod	Cp	Cmax 24 ur
DKMZ	MB Center	UT	100	15	27
	Iskrba	RB	100	10	19
	LJ Biotehniška	UB	97	14	24
	Vrbanski plato	UB	100	14	26

Preglednica 3. Koncentracije O₃ v µg/m³ v septembru 2016Table 3. Concentrations of O₃ in µg/m³ in September 2016

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	100	46	160	0	0	142	2	13
	Celje	UB	99	41	120	0	0	111	0	7
	Murska Sobota	RB	99	52	139	0	0	129	1	7
	Nova Gorica	UB	99	55	158	0	0	148	2	34
	Trbovlje	SB	99	34	128	0	0	107	0	5
	Zagorje	UT	99	36	124	0	0	106	0	1
	Hrastnik	UB	99	40	126	0	0	106	0	5
	Koper	UB	100	85	150	0	0	133	6	51
	Otlica	RB	99	85	155	0	0	150	2	31
	Krvavec	RB	99	96	146	0	0	139	6	56
	Iskrba	RB	100	44	143	0	0	123	1	14
	Vrbanski plato	UB	100	56	137	0	0	127	1	7
TE-TO Ljubljana	Vnajnarje	RI	99	77	148	0	0	134	1	14
EIS TEŠ	Zavodnje	RI	99	84	137	0	0	120	0	14
	Velenje	UB	100	46	126	0	0	104	0	4
EIS TET	Kovk	RI	88	89	135	0	0	125	4	25
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	99	47	148	0	0	130	4	20
MO Maribor	Pohorje	RB	95	83	124	0	0	119	0	9

Preglednica 4. Koncentracije NO₂ in NO_x v µg/m³ v septembru 2016Table 4. Concentrations of NO₂ and NO_x in µg/m³ in September 2016

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	27	99	0	0	0	39
	MB Center	UT	100	17	91	0	0	0	33
	Celje	UB	99	13	46	0	0	0	20
	Murska Sobota	RB	100	14	61	0	0	0	19
	Nova Gorica	UB	99	23	88	0	0	0	36
	Trbovlje	SB	97	15	45	0	0	0	28
	Zagorje	UT	99	21	55	0	0	0	34
	Koper	UB	100	7	27	0	0	0	20
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	27	71	0	0	0	58
TE-TOL Ljubljana	Vnajnarje	RI	100	9	24	0	0	0	11
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	99	8	43	0	0	0	13
	Zavodnje	RI	98	5	53	0	0	0	6
	Škale	SB	100	6	33	0	0	0	8
EIS TET	Kovk	RI	88	4	23	0	0	0	5
	Dobovec	RI	94	1	5	0	0	0	1
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	98	5	18	0	0	0	5
MO Celje	AMP Gaji	UB	97	8	43	0	0	0	25
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	95	8	39	0	0	0	9

Preglednica 5. Koncentracije SO₂ v µg/m³ v septembru 2016Table 5. Concentrations of SO₂ in µg/m³ in September 2016

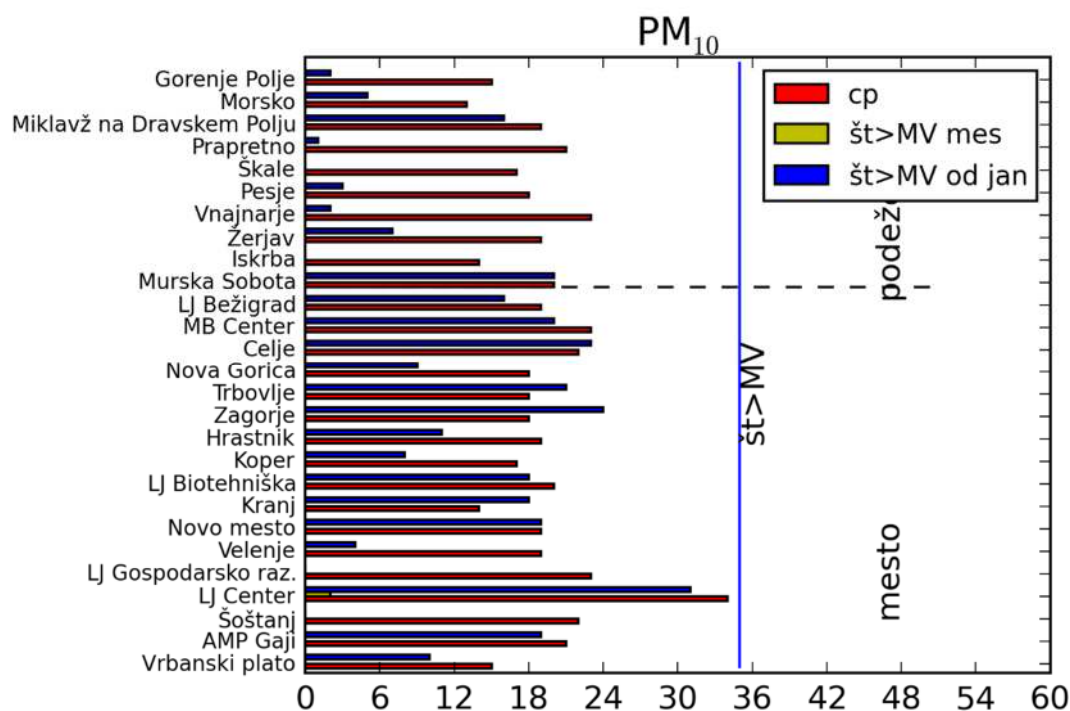
MERILNA MREŽA	Postaja	po dr	Mesec / Month		1 ura / 1 hour			3 ure / 3 hours	Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σ od 1. jan.	>AV	Cmax	>MV	>MV Σ od 1. jan.
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	3	14	0	0	0	5	0	0
	Celje	UB	94	6	20	0	0	0	8	0	0
	Trbovlje	SB	97	11	21	0	0	0	19	0	0
	Zagorje	UT	99	3	10	0	0	0	4	0	0
	Hrastnik	UB	98	6	18	0	0	0	11	0	0
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	99	2	7	0	0	0	5	0	0
TE-TO Ljubljana	Vnajnarje	RI	100	3	14	0	0	0	6	0	0
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	3	42	0	0	0	8	0	0
	Topolšica	SB	100	5	20	0	0	0	7	0	0
	Zavodnje	RI	99	4	19	0	0	0	8	0	0
	Veliki vrh	RI	100	4	148	0	0	0	23	0	0
	Graška gora	RI	100	4	26	0	0	0	7	0	0
	Velenje	UB	100	1	7	0	0	0	3	0	0
	Pesje	SB	100	3	63	0	0	0	7	0	0
EIS TET	Škale	SB	100	6	14	0	0	0	9	0	0
	Kovk	RI	48	7	16	0	0	0	9	0	0
	Dobovec	RI	99	11	21	0	0	0	16	0	0
	Kum	RB	63	2	29	0	0	0	4	0	0
EIS TEB	Ravenska vas	RI	100	6	15	0	0	0	10	0	0
	Sv. Mohor	RB	95	4	11	0	0	0	6	0	0
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	4	27	0	0	0	5	0	0

Preglednica 6. Koncentracije CO v mg/m³ v septembru 2016Table 6. Concentrations of CO (mg/m³) in September 2016

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr	Mesec / Month		8 ur / 8 hours	
			%pod	Cp	Cmax	>MV
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	0,3	0,5	0
	MB Center	UT	100	0,3	0,5	0
	Trbovlje	SB	99	0,3	0,4	0
	Krvavec	RB	99	0,2	0,2	0

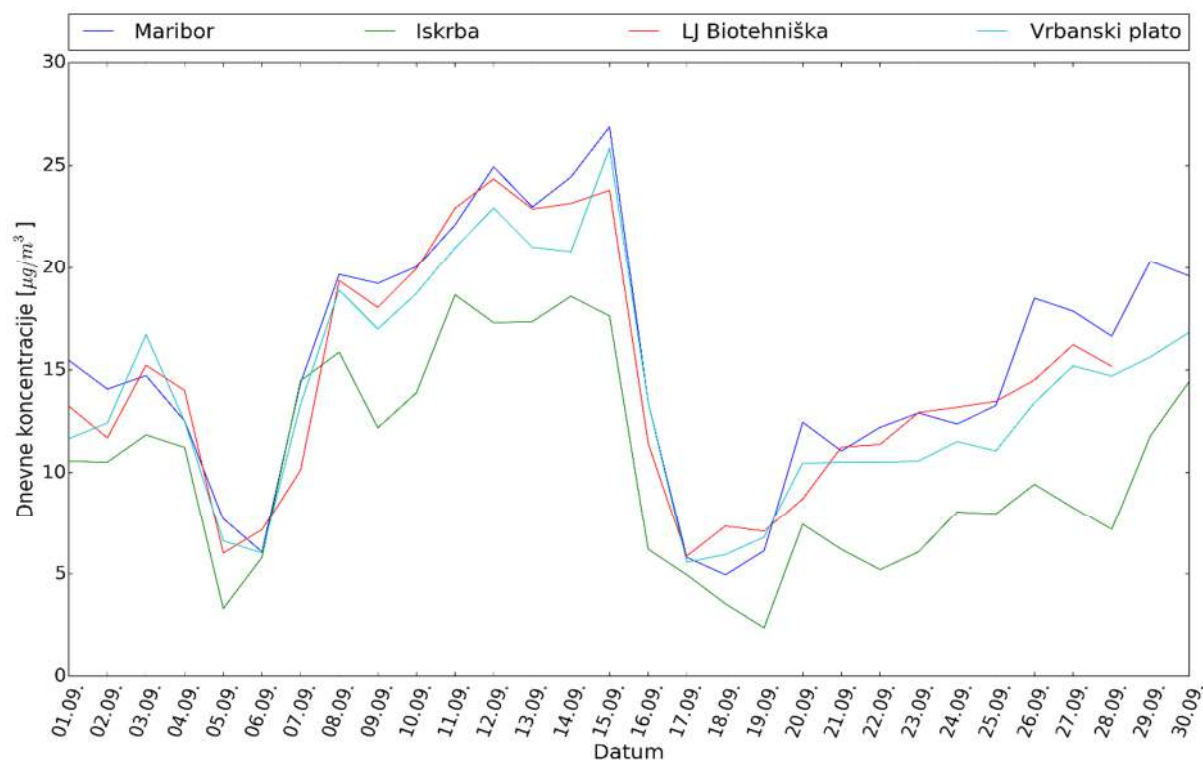
Preglednica 7. Koncentracije nekaterih ogljikovodikov v µg/m³ v septembru 2016Table 7. Concentrations of some Hydrocarbons in µg/m³ in September 2016

MERILNA MREŽA		Podr	%pod	Benzen	Toluen	Etil-benzen	M,p-ksilen	o-ksilen
DKMZ	Ljubljana	UB	97	0,6	2,4	0,5	–	0,5
	Maribor	UT	100	0,6	1,9	0,4	1,4	0,4
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	2,3	4,8	0,4	4,3	0,5
MO Celje	AMP Gaji	UB	81	0,7	0,5	0,1	0,6	0,4
Občina Medvode	Medvode	SB	100	0,6	12,0	0,5	1,7	0,4



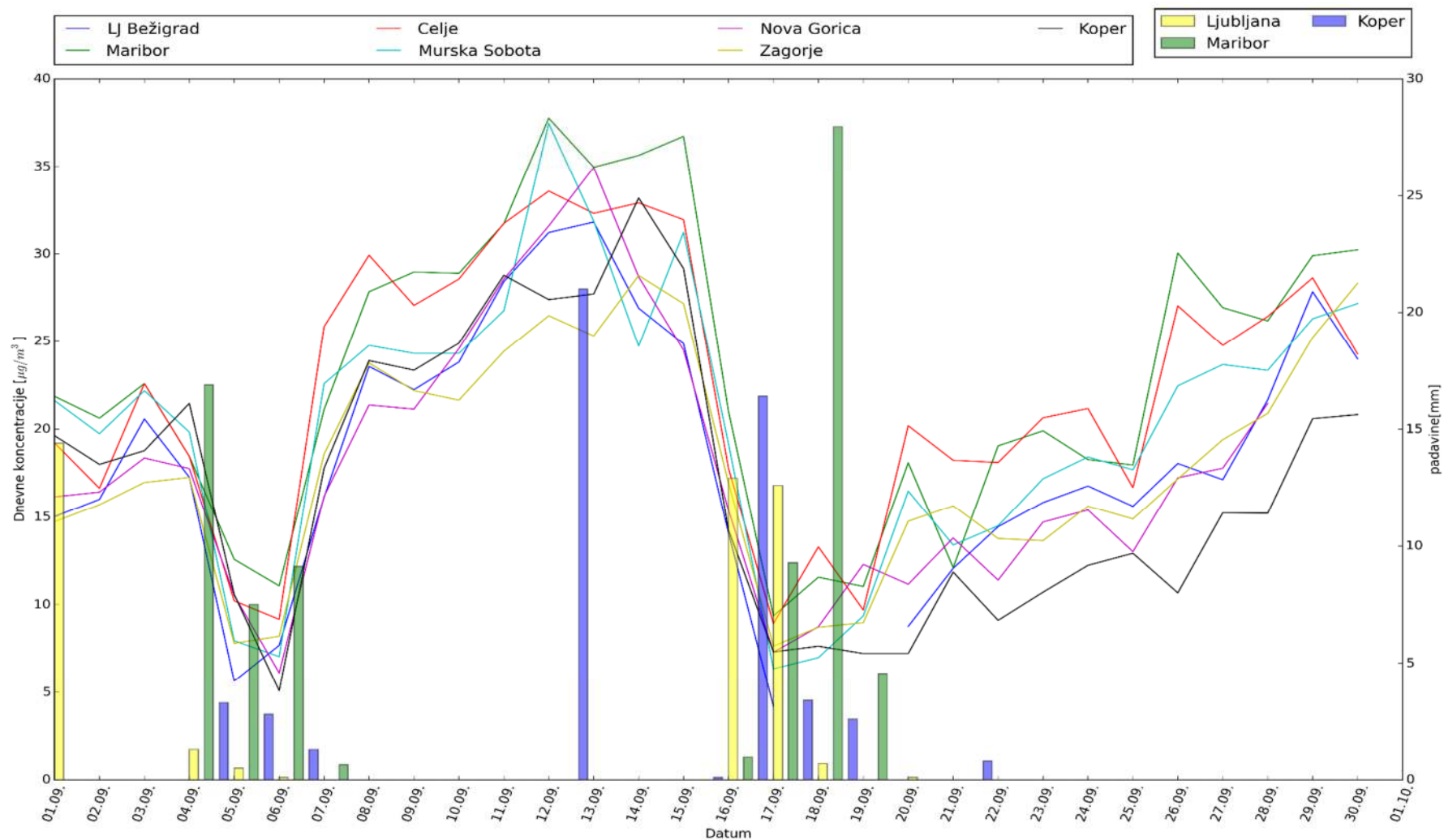
Slika 1. Povprečne mesečne koncentracije delcev PM₁₀ v septembru 2016 in število prekoračitev mejne dnevne vrednosti od začetka leta 2016

Figure 1. Mean PM₁₀ concentrations in September 2016 and the number of 24-hrs limit value exceedances from the beginning 2016



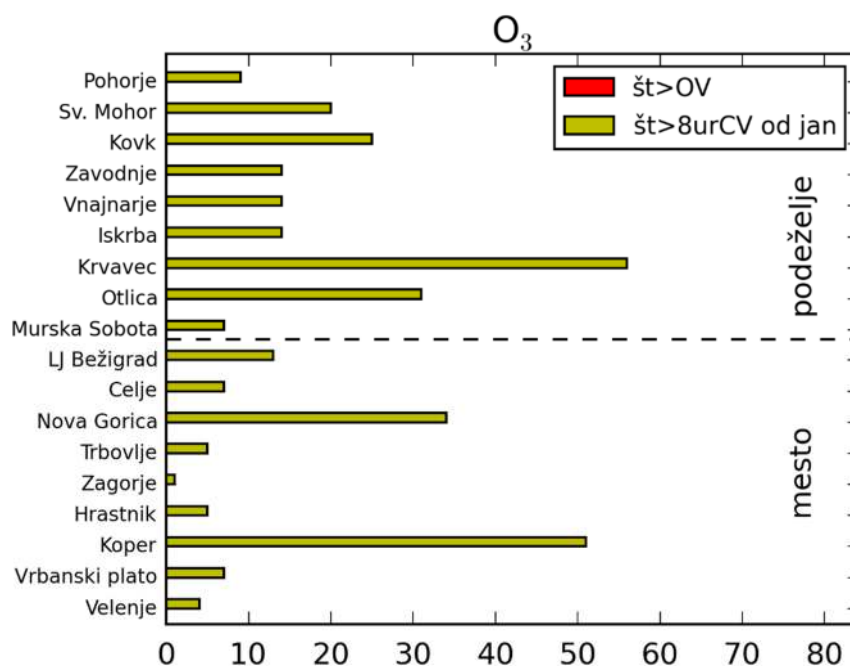
Slika 2. Povprečne dnevne koncentracije delcev PM_{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) v septembru 2016

Figure 2. Mean daily concentration of PM_{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in September 2016



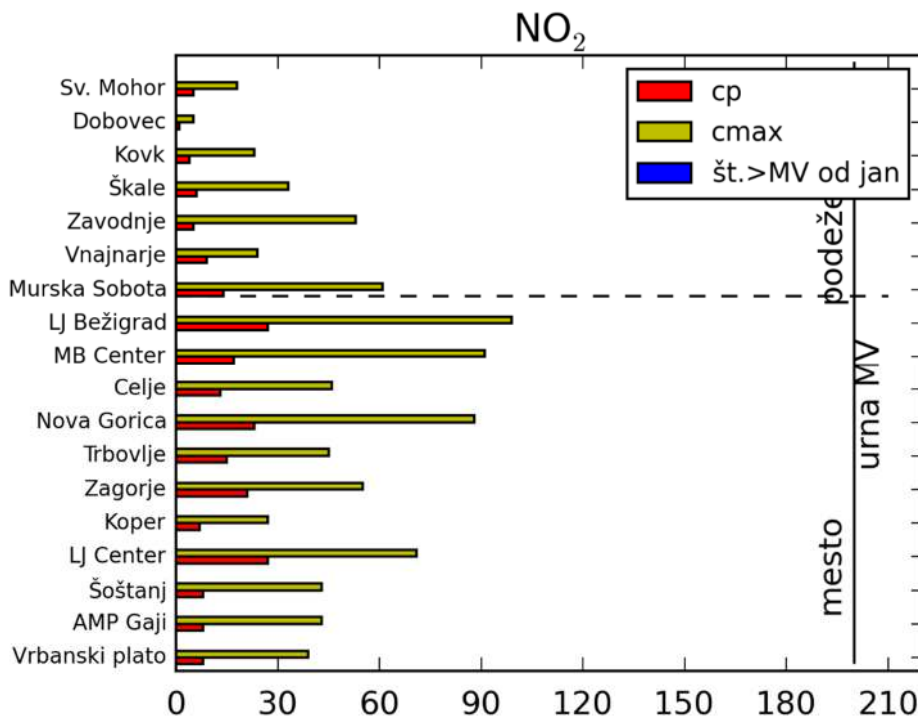
Slika 3. Povprečne dnevne koncentracije delcev PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in padavine v septembru 2016

Figure 3. Mean daily concentration of PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) and precipitation in September 2016



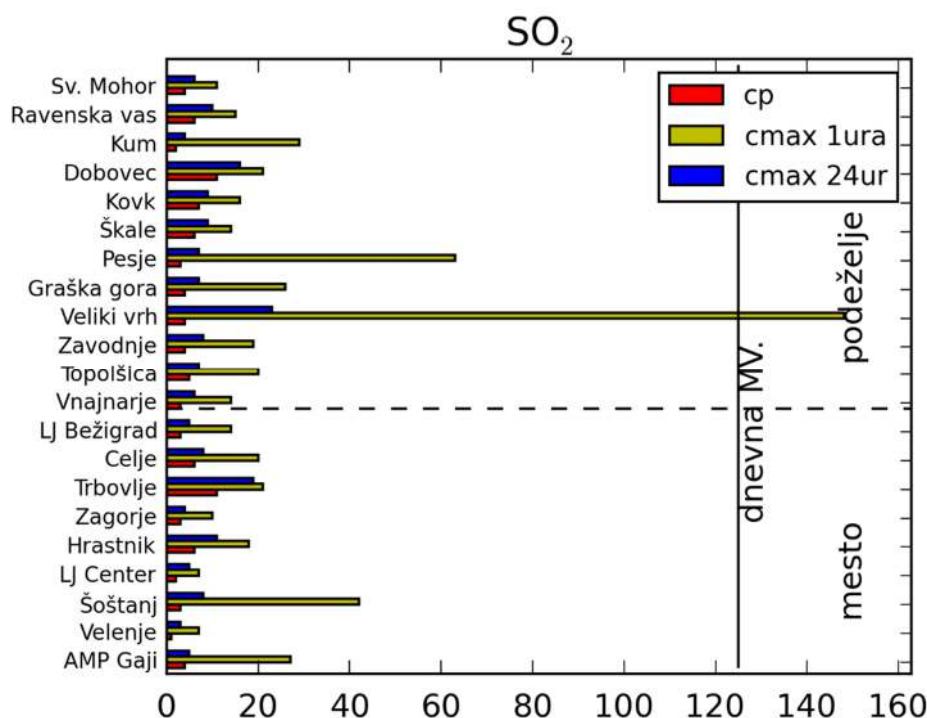
Slika 4. Število prekoračitev opozorilne urne koncentracije v septembru 2016 in število prekoračitev ciljne osemurne koncentracije O_3 od začetka leta 2016

Figure 4. The number of exceedances of 1-hr information threshold in September 2016 and the number of exceedances of 8-hrs target O_3 concentrations from the beginning of 2016



Slika 5. Povprečne mesečne in najvišje urne koncentracije NO_2 ter število prekoračitev mejne urne koncentracije v septembru 2016

Figure 5. Mean NO_2 concentrations and 1-hr maximums in September 2016 with the number of 1-hr limit value exceedances



Slika 6. Povprečne mesečne, najvišje dnevne in najvišje urne koncentracije SO₂ v septembru 2016
Figure 6. Mean SO₂ concentrations, 24-hrs maximums, and 1-hour maximums in September 2016

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

Concentrations of air pollutants (except ozone) were in September higher than in previous months due to a two longer period of dry and stable weather as well as morning temperature inversions.

The limit daily concentration of PM₁₀ was exceeded twice at one monitoring sites, Ljubljana Center. PM_{2,5} concentrations were below the annual limit value.

As the sun position and air temperatures are getting lower, the ozone concentrations are decreasing. In September there were still exceedences of the 8-hours target value. The highest one-hour concentration (160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) was measured on 4 September in Ljubljana Bežigrad.

NO₂, CO, SO₂, and benzene concentrations were below the limit values at all stations.