

# ONESNAŽENOST ZRAKA AIR POLLUTION

## ONESNAŽENOST ZRAKA V OKTOBRU 2016 Air pollution in October 2016

Tanja Koleša

Onesnaženost zraka je bila v oktobru zaradi spremenljivega vremena nižja, kot bi pričakovali za ta letni čas. Dnevne koncentracije delcev PM<sub>10</sub> so dvakrat prekoračile mejno vrednost le na najbolj prometno obremenjenem merilnem mestu Ljubljana Center. Prav tako je na tem merilnem mestu največ skupnih prekoračitev od začetka leta do konca oktobra, in sicer 33. 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 v oktobru na nobenem merilnem mestu niso prekoračile 8-urno ciljno vrednost.

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 PM<sub>10</sub> in PM<sub>2,5</sub>**

Po toplem začetku se je že 2. oktobra ohladilo in nato so bile skoraj do sredine meseca, točneje do 14. oktobra, dnevne temperature podpovprečne za ta mesec. V tem času so se koncentracije delcev na vseh merilnih mestih po Sloveniji PM<sub>10</sub> postopno zviševale. 13.10. je bila v tem obdobju izmerjena najvišja koncentracija na merilnem mestu Ljubljana Center (51 µg/m<sup>3</sup>), ko je bil prvi izrazitejši temperaturni obrat, vendar je že takoj naslednji dan jugozahodni veter spihal hladnejši zrak in ozračje je bilo skoraj do konca meseca dokaj dobro premešano. Naslednje povišanje koncentracij delcev je sledilo konec meseca, ko je 29. oktobra nastala izrazitejša temperaturna inverzija s temperaturno razliko skoraj 10 stopinj med najhladnejšo plastjo, ki je bila na slabih 500 m nadmorske višine in najtoplejšim zrakom, ki je bil skoraj 400 m višje. Tudi ta dan je bila najvišja dnevna koncentracija delcev PM<sub>10</sub> izmerjena v Ljubljani center (53 µg/m<sup>3</sup>), v mreži DMKZ pa v Murski Soboti (45 µg/m<sup>3</sup>). Že naslednji dan je inverzija nekoliko oslabela, potem pa se je ohladilo in ozračje se je spet premešalo.

Vsota prekorajitev dnevne mejne vrednosti od začetka leta še na nobenem merilnem mestu ni presegla števila 35, ki je dovoljeno za celo leto. Največ preseganj (33) je od začetka leta 2016 do konca oktobra izmerjenih na prometnem merilnem mestu Ljubljana Center.

Koncentracije delcev PM<sub>2,5</sub> so bile tudi v oktobru pod vrednostjo, ki je dovoljena kot letno povprečje. Najvišja povprečna mesečna koncentracija delcev PM<sub>2,5</sub> 17 µg/m<sup>3</sup> je bila izmerjena na merilnem mestu Maribor Center. Onesnaženost zraka z delci PM<sub>10</sub> in PM<sub>2,5</sub> 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 ni bila prekoračena na nobenem merilnem mestu. Koncentracije ozona prikazujeta preglednica 3 in slika 4.

### **Dušikovi oksidi**

Koncentracije NO<sub>2</sub> so bile povsod pod mejno vrednostjo. Najvišja urna koncentracija NO<sub>2</sub> 76 µg/m<sup>3</sup> je bila izmerjena na merilnem mestu Ljubljana Bežigrad, prav tako je bila na tem merilnem mestu izmerjena najvišja povprečna mesečna koncentracija NO<sub>2</sub> (28 µg/m<sup>3</sup>). Najvišja povprečna mesečna koncentracija NO<sub>x</sub> pa je bila izmerjena na merilnem mestu Ljubljana Center (68 µg/m<sup>3</sup>), 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 SO<sub>2</sub> 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 (116 µg/m<sup>3</sup>) je bila 5.10.2016 izmerjena na merilnem mestu Veliki vrh. Koncentracije SO<sub>2</sub> 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 oktobra kot običajno izmerjene na lokaciji Ljubljana Center (2.8 µg/m<sup>3</sup>). V Mariboru ni podatkov, zaradi okvare merilnika. Povprečne mesečne koncentracije so prikazane v preglednici 7.

Preglednica 1. Koncentracije delcev PM<sub>10</sub> v µg/m<sup>3</sup> v oktobru 2016Table 1. Concentrations of PM<sub>10</sub> in µg/m<sup>3</sup> in October 2016

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr	Mesec		Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σ od 1.jan.
DKMZ	LJ Bežigrad	UB	94	18	36	0	16
	MB Center	UT	100	23	39	0	20
	Celje	UB	97	23	49	0	23
	Murska Sobota	RB	100	21	45	0	20
	Nova Gorica	UB	100	15	24	0	9
	Trbovlje	SB	100	21	38	0	21
	Zagorje	UT	84	24	43	0	24
	Hrastnik	UB	100	17	32	0	11
	Koper	UB	100	13	43	0	8
	Iskrba	RB	94	9	17	0	0
	Žerjav	RI	97	15	27	0	7
	LJ Biotehniška	UB	97	20	36	0	18
	Kranj	UB	100	20	33	0	18
	Novo mesto	UB	100	21	41	0	19
Velenje	UB	100	15	34	0	4	
LJ Gospodarsko raz.	UT	100	23	41	0	0	
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	33	53	2	33
TE-TO Ljubljana	Vnajnjarje	RI	94	13	24	0	2
EIS TEŠ	Pesje	SB	99	26	48	0	3
	Škale	SB	90	13	27	0	0
	Šoštanj	SI	100	18	33	0	0
EIS TET	Prapretno	RI	97	15	25	0	1
MO Celje	AMP Gaji	UB	98	20	45	0	19
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	100	15	30	0	10
Občina Miklavž na Dravskem polju	Miklavž na Dravskem Polju	TB	100	23	43	0	16
Salonit	Morsko	RB	90	9	18	0	5
	Gorenje Polje	RB	100	10	18	0	2

Preglednica 2. Koncentracije delcev PM<sub>2,5</sub> v µg/m<sup>3</sup> v oktobru 2016Table 2. Concentrations of PM<sub>2,5</sub> in µg/m<sup>3</sup> in October 2016

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	% pod	Cp	Cmax 24 ur
DKMZ	MB Center	UT	100	17	32
	Iskrba	RB	94	6	13
	LJ Biotehniška	UB	97	16	30
	Vrbanski plato	UB	100	14	30

Preglednica 3. Koncentracije O<sub>3</sub> v µg/m<sup>3</sup> v oktobru 2016  
 Table 3. Concentrations of O<sub>3</sub> in µg/m<sup>3</sup> in October 2016

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	Mesec / month		1 ura / 1 hour			8 ur / 8 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>OV	>AV	Cmax	>CV	>CV Σod 1. jan.
DKMZ	LJ Bežigrad	UB	100	22	114	0	0	111	0	13
	Celje	UB	100	21	110	0	0	100	0	7
	Murska Sobota	RB	100	30	117	0	0	111	0	7
	Nova Gorica	UB	99	25	111	0	0	98	0	34
	Trbovlje	SB	99	19	108	0	0	98	0	5
	Zagorje	UT	99	18	101	0	0	89	0	1
	Hrastnik	UB	99	24	104	0	0	97	0	5
	Koper	UB	99	49	119	0	0	113	0	51
	Otlica	RB	100	55	106	0	0	102	0	31
	Krvavec	RB	100	72	105	0	0	103	0	56
	Iskrba	RB	99	36	117	0	0	100	0	14
Vrbanski plato	UB	100	30	110	0	0	104	0	7	
TE-TO Ljubljana	Vnajnarje	RI	98	46	107	0	0	104	0	14
EIS TEŠ	Zavodnje	RI	100	49	101	0	0	98	0	14
	Velenje	UB	97	24	100	0	0	97	0	4
EIS TET	Kovk	RI	100	53	117	0	0	118	0	25
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	97	8	40	0	0	37	0	20
MO Maribor	Pohorje	RB	95	50	103	0	0	100	0	9

Preglednica 4. Koncentracije NO<sub>2</sub> in NO<sub>x</sub> v µg/m<sup>3</sup> v oktobru 2016  
 Table 4. Concentrations of NO<sub>2</sub> and NO<sub>x</sub> in µg/m<sup>3</sup> in October 2016

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	NO <sub>2</sub>						NO <sub>x</sub>
			Mesec / Month		1 ura / 1 hour			3 ure / 3 hours	Mesec / Month
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>AV	>MV Σod 1. jan.	Cp
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	28	76	0	0	0	53
	MB Center	UT	77	18	53	0	0	0	42
	Celje	UB	99	13	32	0	0	0	23
	Murska Sobota	RB	99	15	67	0	0	0	23
	Nova Gorica	UB	98	26	69	0	0	0	57
	Trbovlje	SB	98	18	56	0	0	0	39
	Zagorje	UT	99	23	56	0	0	0	45
	Koper	UB	100	12	51	0	0	0	20
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	23	48	0	0	0	68
TE-TOL Ljubljana	Vnajnarje	RI	94	11	28	0	0	0	13
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	99	10	34	0	0	0	14
	Zavodnje	RI	100	6	32	0	0	0	7
	Škale	SB	100	6	45	0	0	0	7
EIS TET	Kovk	RI	92	7	67	0	0	0	8
	Dobovec	RI	95	1	18	0	0	0	1
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	6	33	0	0	0	8
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	17	52	0	0	0	34
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	95	12	45	0	0	0	14

Preglednica 5. Koncentracije SO<sub>2</sub> v µg/m<sup>3</sup> v oktobru 2016  
Table 5. Concentrations of SO<sub>2</sub> in µg/m<sup>3</sup> in October 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	99	3	12	0	0	0	7	0	0
	Celje	UB	100	9	34	0	0	0	12	0	0
	Trbovlje	SB	99	7	12	0	0	0	11	0	0
	Zagorje	UT	99	4	8	0	0	0	7	0	0
	Hrastnik	UB	98	6	12	0	0	0	9	0	0
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	1	4	0	0	0	2	0	0
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	97	5	12	0	0	0	7	0	0
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	3	21	0	0	0	7	0	0
	Topolšica	SB	100	5	27	0	0	0	7	0	0
	Zavodnje	RI	100	2	15	0	0	0	4	0	0
	Veliki vrh	RI	100	2	116	0	0	0	12	0	0
	Graška gora	RI	96	4	30	0	0	0	11	0	0
	Velenje	UB	99	4	10	0	0	0	5	0	0
	Pesje	SB	98	5	19	0	0	0	8	0	0
EIS TET	Škale	SB	100	7	58	0	0	0	13	0	0
	Kovk	RI	34	5	11	0	0	0	7	0	0
	Dobovec	RI	95	6	17	0	0	0	14	0	0
	Kum	RB	77	6	44	0	0	0	11	0	0
EIS TEB	Ravenska vas	RI	75	5	18	0	0	0	13	0	0
	Sv. Mohor	RB	100	3	16	0	0	0	8	0	0
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	4	15	0	0	0	5	0	0

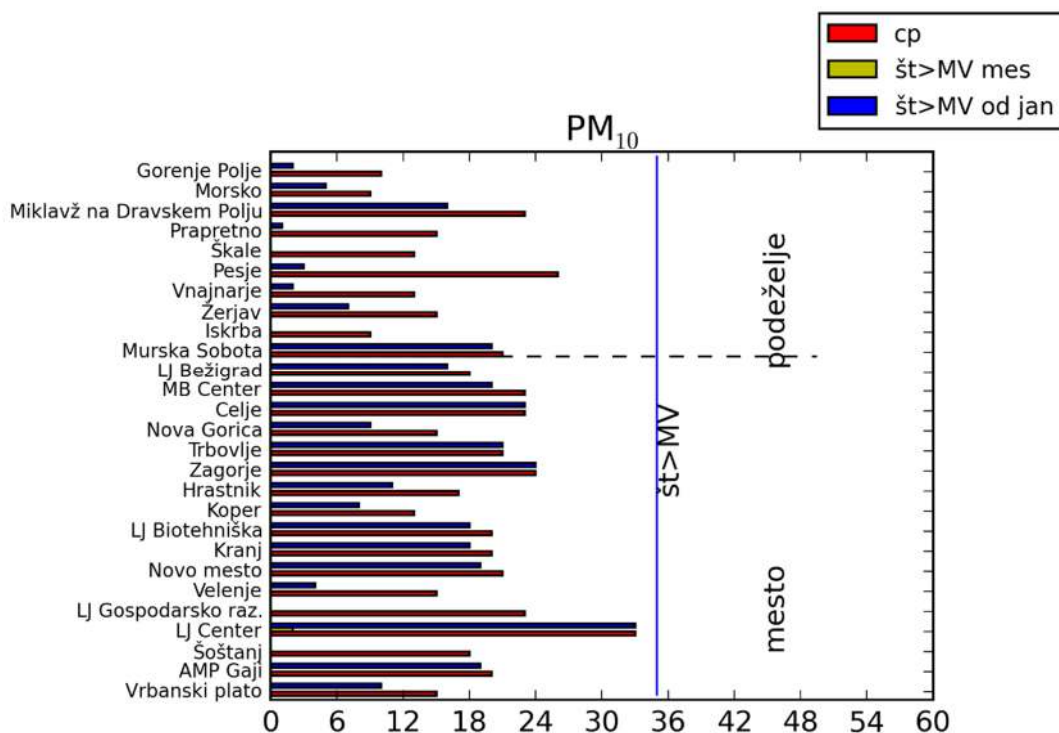
Preglednica 6. Koncentracije CO v mg/m<sup>3</sup> v oktobru 2016  
Table 6. Concentrations of CO (mg/m<sup>3</sup>) in October 2016

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr	Mesec / Month		8 ur / 8 hours	
			%pod	Cp	Cmax	>MV
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	98	0.3	1.0	0
	MB Center	UT	100	0.4	0.8	0
	Trbovlje	SB	98	0.5	1.1	0
	Krvavec	RB	100	0.2	0.2	0

Preglednica 7. Koncentracije nekaterih ogljikovodikov v µg/m<sup>3</sup> v oktobru 2016  
Table 7. Concentrations of some Hydrocarbons in µg/m<sup>3</sup> in October 2016

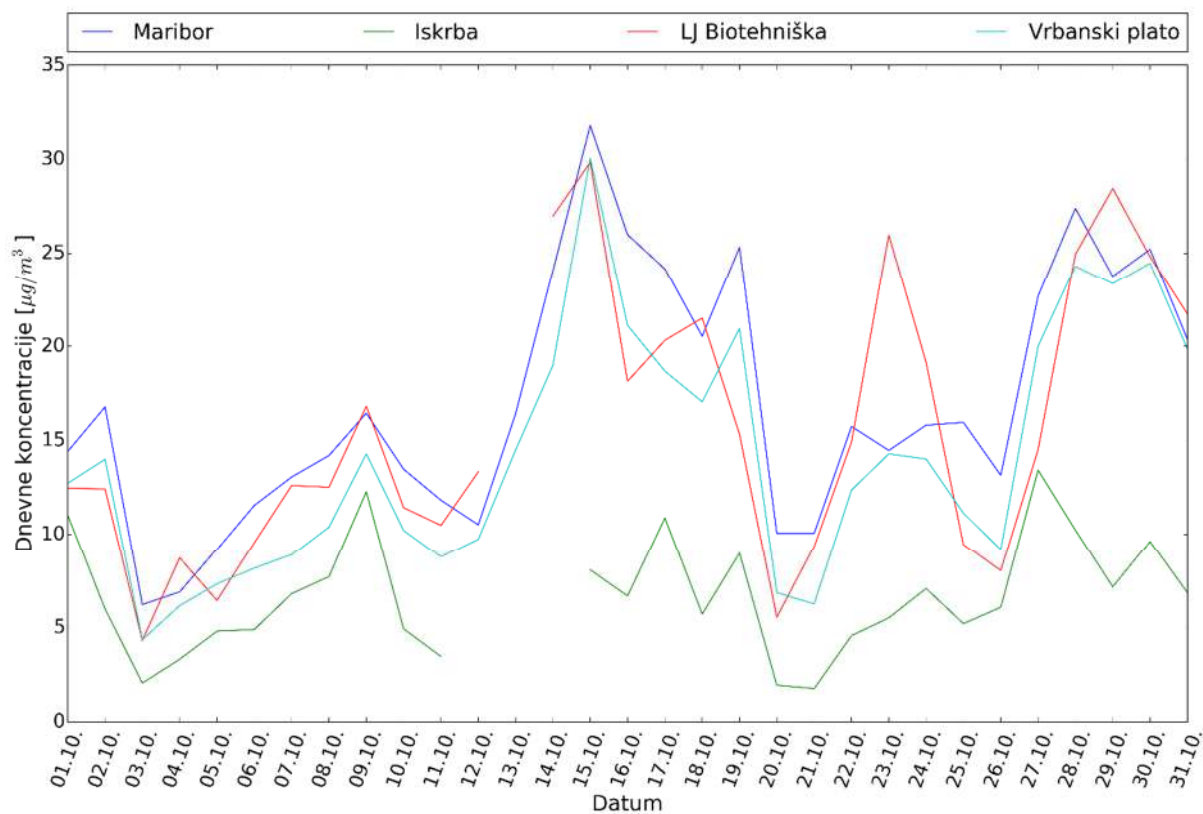
MERILNA MREŽA	Postaja	Podr	%pod	Benzen	Toluen	Etil-benzen	M,p-ksilen	o-ksilen
DKMZ	Ljubljana	UB	86	1.3	2.3	0.5	1.1	0.5
	Maribor*	UT	—	—	—	—	—	—
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	99	2.8	4.9	0.5	4.3	0.5
MO Celje	AMP Gaji	UB	83	1.0	0.4	0.2	0.6	0.2
Občina Medvode	Medvode	SB	96	1.5	9.0	0.6	2.1	0.5

\* Merilnik v okvari



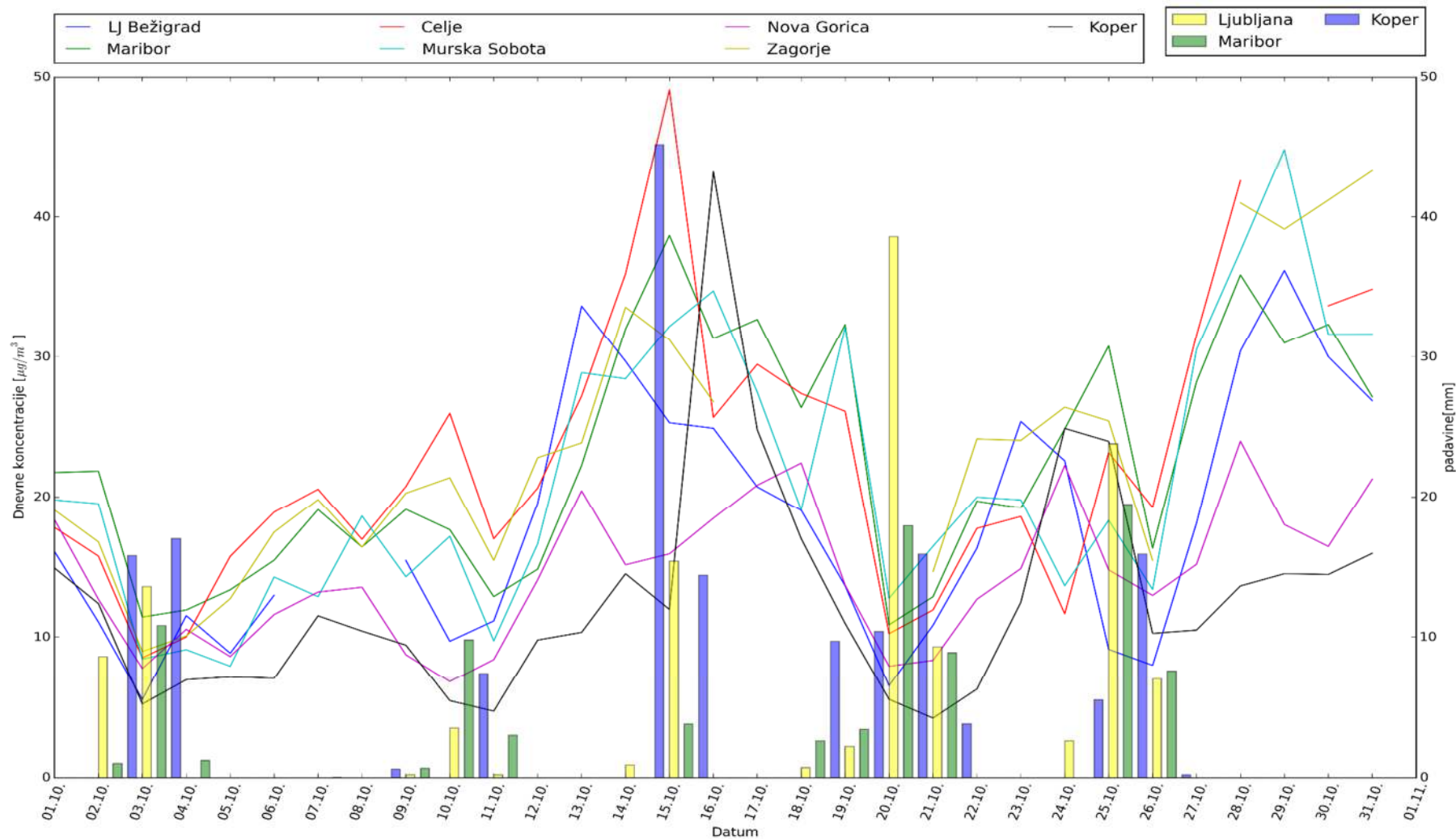
Slika 1. Povprečne mesečne koncentracije delcev  $\text{PM}_{10}$  v oktobru 2016 in število prekoračitev mejne dnevne vrednosti od začetka leta 2016

Figure 1. Mean  $\text{PM}_{10}$  concentrations in October 2016 and the number of 24-hrs limit value exceedances from the beginning 2016

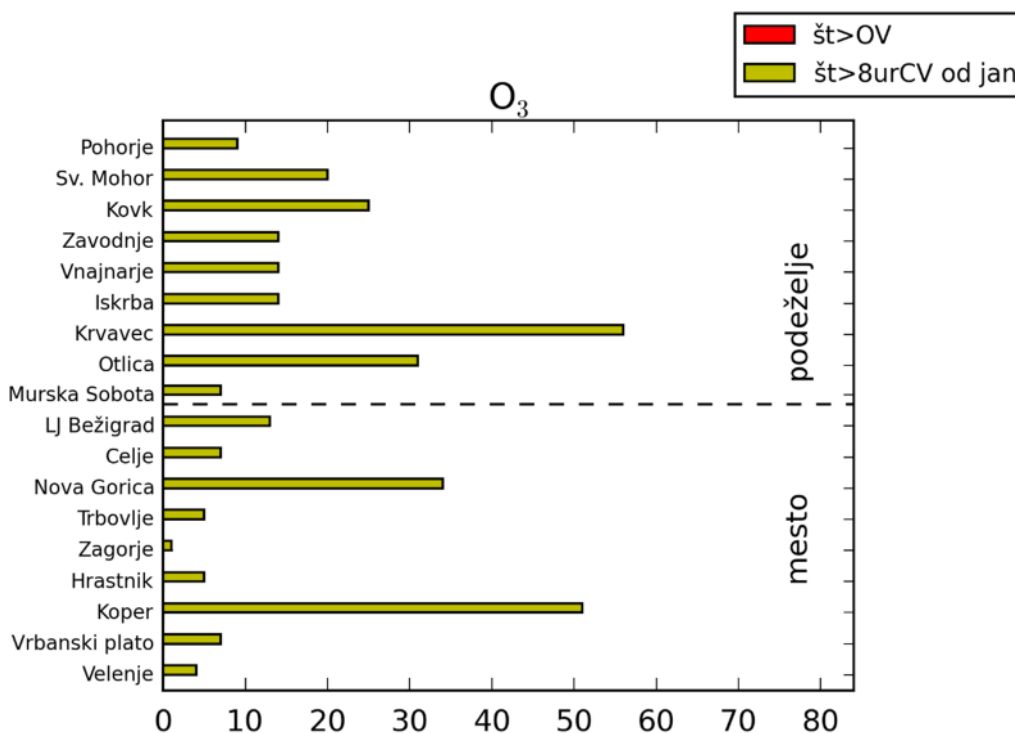


Slika 2. Povprečne dnevne koncentracije delcev  $\text{PM}_{2.5}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) v oktobru 2016

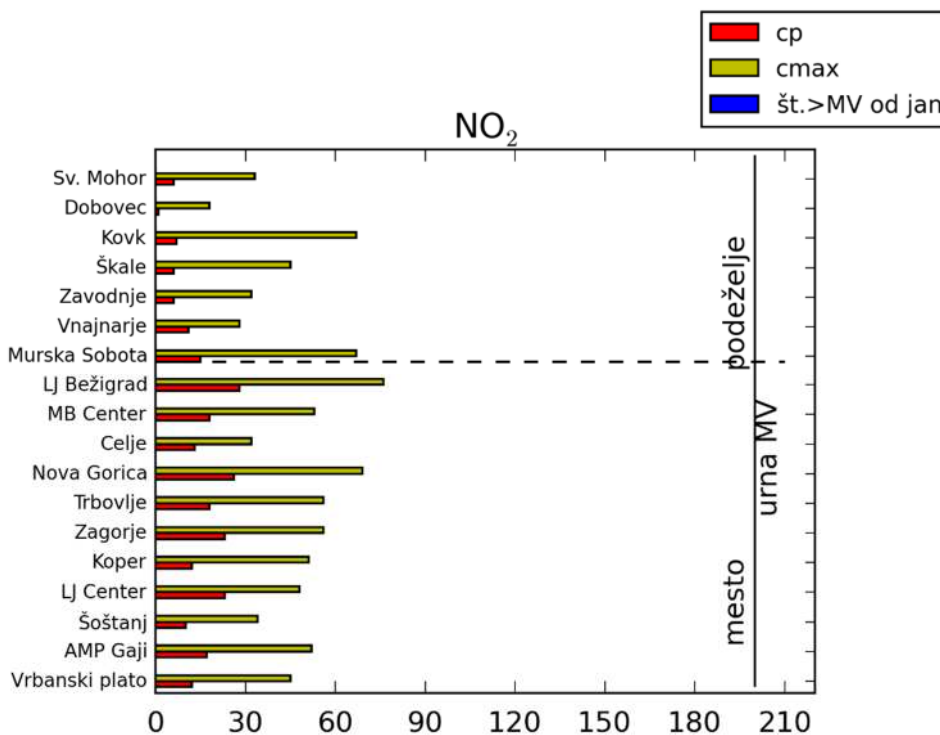
Figure 2. Mean daily concentration of  $\text{PM}_{2.5}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) in October 2016



Slika 3. Povprečne dnevne koncentracije delcev PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) in padavine v oktobru 2016  
 Figure 3. Mean daily concentration of PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) and precipitation in October 2016

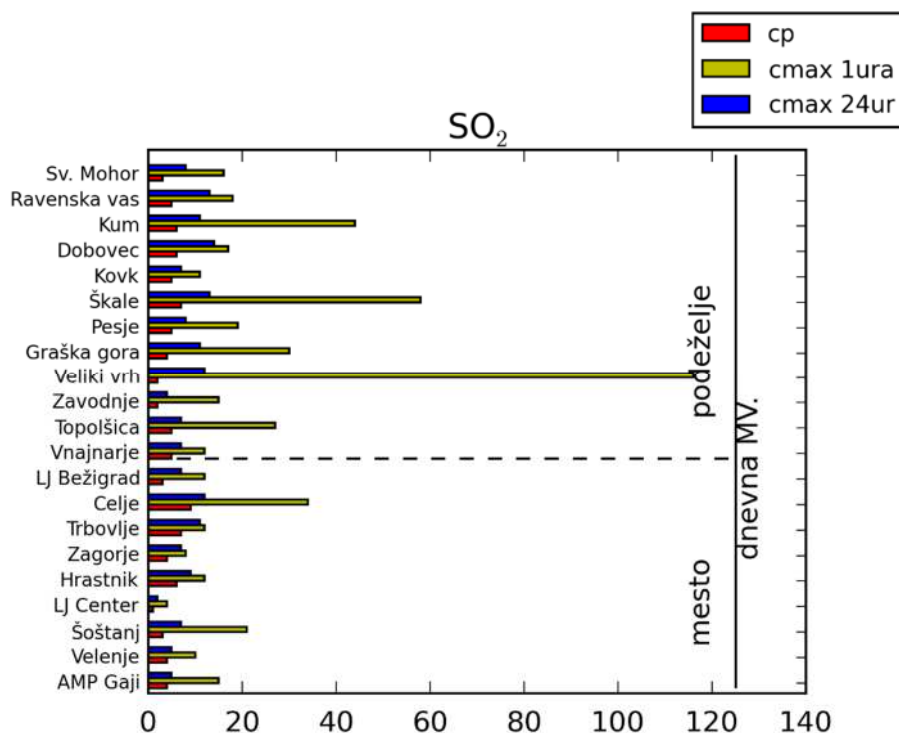


Slika 4. Število prekoračitev opozorilne urne koncentracije v oktobru 2016 in število prekoračitev ciljne osemurne koncentracije O<sub>3</sub> od začetka leta 2016  
 Figure 4. The number of exceedances of 1-hr information threshold in October 2016 and the number of exceedances of 8-hrs target O<sub>3</sub> concentrations from the beginning of 2016



Slika 5. Povprečne mesečne in najvišje urne koncentracije NO<sub>2</sub> ter število prekoračitev mejne urne koncentracije v oktobru 2016  
 Figure 5. Mean NO<sub>2</sub> concentrations and 1-hr maximums in October 2016 with the number of 1-hr limit value exceedances





Slika 6. Povprečne mesečne, najvišje dnevne in najvišje urne koncentracije SO<sub>2</sub> v oktobru 2016  
 Figure 6. Mean SO<sub>2</sub> concentrations, 24-hrs maximums, and 1-hour maximums in October 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<sup>3</sup> / average monthly concentration in µg/m<sup>3</sup>
- Cmax        maksimalna koncentracija v µg/m<sup>3</sup> / maximal concentration in µg/m<sup>3</sup>
- >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<sup>3</sup>.ure] razlik med urnimi koncentracijami, ki presegajo 80 µg/m<sup>3</sup> 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<sup>3</sup>.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 <sub>2</sub>	350 (MV) <sup>1</sup>	500 (AV)		125 (MV) <sup>3</sup>	20 (MV)
NO <sub>2</sub>	200 (MV) <sup>2</sup>	400 (AV)			40 (MV)
NO <sub>x</sub>					30 (MV)
CO			10 (MV) (mg/m <sup>3</sup> )		
Benzen					5 (MV)
O <sub>3</sub>	180(OV), 240(AV), AOT40		120 (CV) <sup>5</sup>		40 (CV)
Delci PM <sub>10</sub>				50 (MV) <sup>4</sup>	40 (MV)
Delci PM <sub>2,5</sub>					25 (MV)

<sup>1</sup> – vrednost je lahko presežena 24-krat v enem letu

<sup>2</sup> – vrednost je lahko presežena 18-krat v enem letu

<sup>5</sup> – vrednost je lahko presežena 25-krat v enem letu

<sup>3</sup> – vrednost je lahko presežena 3-krat v enem letu

<sup>4</sup> – 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 October was on the level of September. The reason was a changeable weather. The limit daily concentration of PM<sub>10</sub> was exceeded twice at one monitoring site Ljubljana Center. PM<sub>2,5</sub> concentrations were below the annual limit value.

As the sun position and air temperatures are getting lower, the ozone concentrations are decreasing. In October there were no exceedences of the 8-hours target value.

NO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, and benzene concentrations were below the limit values at all stations.