

ONESNAŽENOST ZRAKA

AIR POLLUTION

ONESNAŽENOST ZRAKA V OKTOBRU 2017

Air pollution in October 2017

Tanja Koleča

V oktobru se je onesnaženost zraka povišala glede na prejšnje mesece. V sredini meseca je prevladovalo sončno in toplo vreme, povišale so se ravni ozona ter nekaterih drugih onesnaževal. Do večje spremembe vremena je prišlo 22. oktobra, ko je zapadlo veliko dežja in je zapihal severni do severozahodni veter, ki je močno premešal ozračje in tako močno znižal ravni vseh onesnaževal v zraku.

Zaradi dotoka zračnih mas iz močno obremenjene Padske nižine so ravni delcev v oktobru večkrat prekoračile mejno dnevno vrednost na Primorskem: Nova Gorica (4), Nova Gorica Grčna (4), Koper (4) ter Gorenje Polje (1). V celinski Sloveniji do preseganj ni prišlo. Na merilnih mestih Celje Mariborska, Celje, Ljubljana Center, Zagorje in Murska Sobota je od začetka leta 2017 do konca oktobra vsota preseganj mejne dnevne vrednosti večja od 35, ki je dovoljeno za celo leto. Povprečne mesečne ravni delcev PM_{2.5} so bile v oktobru na vseh merilnih mestih pod dovoljeno povprečno letno vrednostjo.

Onesnaženost zraka z dušikovimi oksidi, žveplovim dioksidom, ogljikovim monoksidom in benzenom je bila nizka in nikjer ni presegla dovoljenih mej. Najvišje ravni 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 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 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 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}

Raven delcev se je v oktobru v primerjavi s prejšnjimi meseci povišala. Do preseganj mejne dnevne vrednosti je prišlo le na Primorskem, kjer je bil dotok zračnih mas iz močno obremenjene Padske nižine. V Novi Gorici smo na obeh postajah zabeležili štiri preseganja, prav toliko tudi v Kopru ter eno v Gorenjem Polju. Najvišja dnevna izmerjena vrednost delcev PM₁₀ je bila 19.10. v Kopru (74 µg/m³). V celinski Sloveniji je bila raven delcev nižja in do preseganj ni prišlo. Največji razlog za to je bilo toplo vreme, zaradi katerega ni bilo večje potrebe po ogrevanju. Najvišje ravni delcev so bile izmerjene v sredini meseca oktobra, ko je bilo enajst dni suho vreme. V teh dneh je bila v nižjih plasteh ozračja prisotna temperaturna inverzija, ki je bila najbolj izrazita ponoči in zjutraj, čez dan pa se je premešala. 22. oktobra je naše kraje prešla izrazita hladna fronta, padlo je nekaj deset mm padavin, kar je povsod po Sloveniji povzročilo močno znižanje ravni delcev (slika 3).

Vsota prekoračitev od začetka leta do konca meseca oktobra 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 raven delcev PM_{2,5} je bila v mesecu oktobru izmerjena na merilnem mestu Ljubljana Biotehniška fakulteta (18 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 sredini meseca se je nad južno Evropo zgradilo območje visokega zračnega tlaka in zaradi toplega ter suhega vremena so bile ravni ozona v oktobru višje kot bi pričakovali za ta mesec. Trikrat je bila prekoračena ciljna 8-urna vrednost, 18. oktobra na Otlici in Iskrbi ter 19. oktobra na Otlici. Najvišja urna vrednost za ozon je bila prav tako izmerjena v teh sončnih dneh na Otlici in je znašala 138 µg/m³. Onesnaženost zraka z ozonom je prikazana v preglednici 3 ter na sliki 4.

Dušikovi oksidi

Na vseh merilnih mestih so bile ravni NO₂ pod zakonsko dovoljenimi vrednostmi. Najvišja urna vrednost NO₂ je bila izmerjena na merilnem mestu Ljubljana Center (130 µg/m³), ki je pod neposrednim vplivom prometa. Prav tako je bila na tem merilnem mestu izmerjena najvišja povprečna mesečna raven tega onesnaževala.

Vrednosti NO_x na merilnih mestih, ki so reprezentativna za oceno vpliva na vegetacijo, je bila nizka. Ravni dušikovih oksidov so prikazane v preglednici 4 in na sliki 5.

Žveplov dioksid

Onesnaženost zraka z SO₂ je bila nizka, razen običajnih kratkotrajnih povišanj ravni na višje ležečih krajih vplivnega območja TE Šoštanj. Najvišja urna vrednost 189 µg/m³ je bila izmerjena na Velikem Vrhju. Ravni SO₂ prikazujeta preglednica 5 in slika 6.

Ogljikov monoksid

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

Ogljikovodiki

Izmerjene ravni benzena so bile oktobra nižje od predpisane mejne letne vrednosti $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najvišja povprečna mesečna vrednost je bila izmerjena na prometnem merilnem mestu Ljubljana Center ($3,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Zaradi okvare merilnikov ni podatkov iz merilnih mest Ljubljana Bežigrad, Medvode in Celja. Povprečne mesečne ravni so prikazane v preglednici 7.

Preglednica 1. Ravni delcev PM_{10} v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v oktobru 2017

Table 1. Pollution level of PM_{10} in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in October 2017

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	Mesec		Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σ od 1.jan.
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	97	26	39	0	21
	MB Center	UT	100	26	49	0	35
	Celje	UB	100	29	44	0	39
	Murska Sobota	RB	97	28	45	0	36
	Nova Gorica	UB	100	29	63	4	17
	Trbovlje	SB	97	31	45	0	30
	Zagorje	UT	100	30	44	0	37
	Hrastnik	UB	100	24	37	0	18
	Koper	UB	100	28	74	4	14
	Iskrba	RB	100	12	22	0	3
	Žerjav	RI	100	22	33	0	9
	LJ Biotehniška	UB	97	24	34	0	24
	Kranj	UB	100	25	46	0	22
	Novo mesto	UB	97	24	40	0	31
	Velenje	UB	100	23	38	0	19
	LJ Gospodarsko raz.	UT	97	32	48	0	30
	NG Grčna	UT	97	32	68	4	15
	CE Mariborska	UT	97	33	47	0	42
	MS Cankarjeva	UT	100	33	50	0	1*
OVS Ljubljana	LJ Center	UT	99	23	41	0	41
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	83	22	37	0	8
EIS TEŠ	Pesje	SB	94	19	31	0	20
	Škale	SB	94	18	29	0	9
	Šoštanj	SI	100	25	47	0	14
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	24	49	0	32
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	100	16	29	0	21
Občina Miklavž na Dravskem polju	Miklavž na Dravskem polju	RT	100	27	44	0	32
MO Ptuj	Ptuj	UB	100	23	38	0	35
Občina Ruše	Ruše	RB	100	18	30	0	17
Salonit	Morsko	RB	100	23	43	0	4
	Gorenje Polje	RB	100	25	50	1	5

* Meritve potekajo od 31. 8. 2017

Preglednica 2. Ravni delcev $\text{PM}_{2,5}$ v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v oktobru 2017

Table 2. Pollution level of $\text{PM}_{2,5}$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in October 2017

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	% pod	Cp	Cmax 24 ur
DKMZ	MB Center	UT	100	14	26
	Iskrba	RB	100	8	18
	LJ Biotehniška	UB	97	18	29
	Vrbanski plato	UB	100	13	27

Preglednica 3. Ravni O₃ v µg/m³ v oktobru 2017
Table 3. Pollution level of O₃ in µg/m³ in October 2017

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	Mesec/ month		1 ura / 1 hour			8 ur / 8 hours		
			% pod	Cp	Cmax	> O V	>AV	Cmax	>CV	>CV Σ od 1. jan.
DKMZ	LJ Bežigrad	UB	100	28	113	0	0	96	0	51
	Celje	UB	100	28	117	0	0	103	0	29
	Murska Sobota	RB	99	29	100	0	0	87	0	34
	Nova Gorica	UB	100	30	100	0	0	88	0	51
	Trbovlje	SB	99	28	106	0	0	94	0	28
	Zagorje	UT	100	22	97	0	0	84	0	14
	Hrastnik	UB	100	38	116	0	0	107	0	33
	Koper	UB	100	61	117	0	0	103	0	61
	Otlica	RB	100	78	138	0	0	125	2	61
	Krvavec	RB	100	84	118	0	0	114	0	68
	Iskrba	RB	98	39	128	0	0	121	1	42
	Vrbanski plato	UB	99	39	101	0	0	94	0	31
TE-TO Ljubljana	Vnajnarje	RI	92	64	120	0	0	111	0	31
EIS TEŠ	Zavodnje	RI	97	71	118	0	0	107	0	22
	Velenje	UB	98	30	101	0	0	87	0	17
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	63	122	0	0	118	0	26
MO Maribor	Pohorje	RB	95	66	103	0	0	97	0	23

Preglednica 4. Ravni NO₂ in NO_x v µg/m³ v oktobru 2017
Table 4. Pollution levels of NO₂ and NO_x in µg/m³ in October 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	>MV Σ od 1. jan.	>AV	Cp
DKMZ	LJ Bežigrad	UB	100	36	109	0	0	0	76
	MB Center	UT	100	29	98	0	0	0	74
	Celje	UB	100	30	103	0	0	0	70
	Murska Sobota	RB	100	18	42	0	0	0	28
	Nova Gorica	UB	99	33	97	0	0	0	67
	Trbovlje	SB	99	26	107	0	0	0	70
	Zagorje	UT	100	26	79	0	0	0	48
	Koper	UB	100	18	63	0	0	0	20
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	50	130	0	1	0	140
TE-TOL Ljubljana	Vnajnarje	RI	89	17	37	0	0	0	22
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	17	44	0	0	0	41
	Zavodnje	RI	98	6	52	0	0	0	6
	Škale	SB	93	3	51	0	0	0	3
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	6	27	0	0	0	7
MO Celje	AMP Gaji	UB	99	23	65	0	0	0	53
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	94	13	45	0	0	0	17

Preglednica 5. Ravni SO₂ v µg/m³ v oktobru 2017

Table 5. Pollution level of SO₂ in µg/m³ in October 2017

MERILNA MREŽA	Postaja	po dr	Mesec / Month		1 ura / 1 hour			3 ure / 3 hours	Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σod 1. jan.	>AV	Cmax	>MV	>MV Σod 1. jan.
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	3	26	0	0	0	5	0	0
	Celje	UB	100	4	40	0	0	0	8	0	0
	Trbovlje	SB	99	4	8	0	0	0	6	0	0
	Zagorje	UT	100	1	8	0	0	0	4	0	0
	Hrastnik	UB	100	5	15	0	0	0	8	0	0
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	2	4	0	0	0	2	0	0
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	94	7	17	0	0	0	10	0	0
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	3	12	0	0	0	4	0	0
	Topolšica	SB	97	5	30	0	0	0	8	0	0
	Zavodnje	RI	97	3	103	0	0	0	13	0	0
	Veliki vrh	RI	99	5	189	0	0	0	12	0	0
	Graška gora	RI	97	5	27	0	0	0	12	0	0
	Velenje	UB	99	4	10	0	0	0	6	0	0
	Pesje	SB	98	7	17	0	0	0	11	0	0
	Škale	SB	98	7	32	0	0	0	17	0	0
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	95	3	11	0	0	0	4	0	0
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	6	49	0	0	0	10	0	0

Preglednica 6. Ravni CO v mg/m³ v oktobru 2017

Table 6. Pollution level of CO (mg/m³) in October 2017

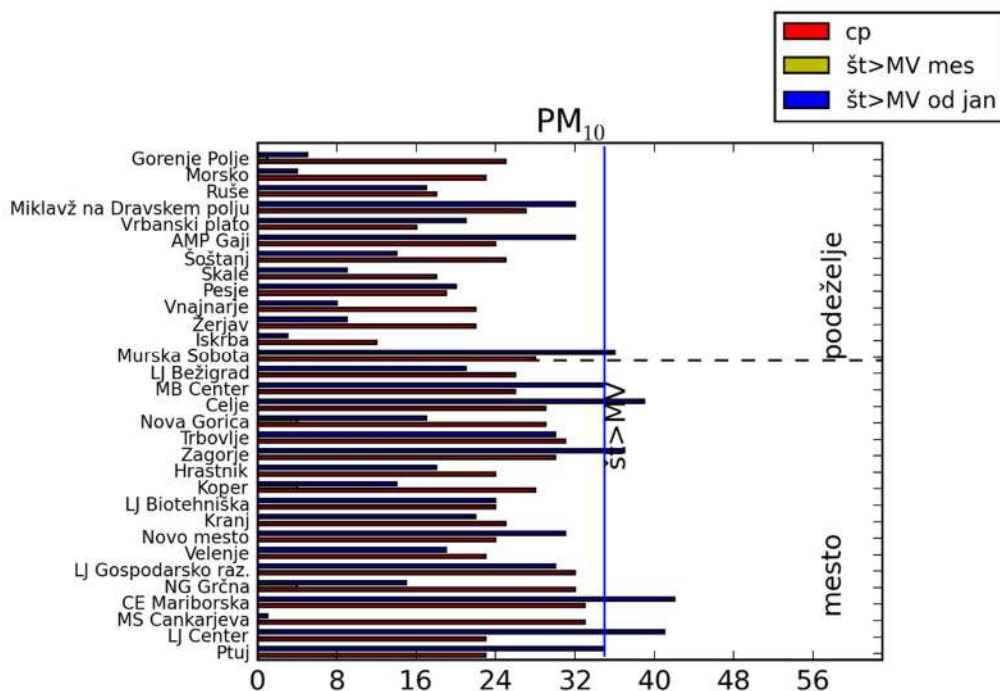
MERILNA MREŽA	Postaja	Podr	Mesec / Month		8 ur / 8 hours	
			%pod	Cp	Cmax	>MV
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	0,4	1,2	0
	MB Center	UT	100	0,4	0,7	0
	Trbovlje	SB	99	0,4	1,3	0
	Krvavec	RB	100	0,2	0,2	0

Preglednica 7. Ravni nekaterih ogljikovodikov v µg/m³ v oktobru 2017

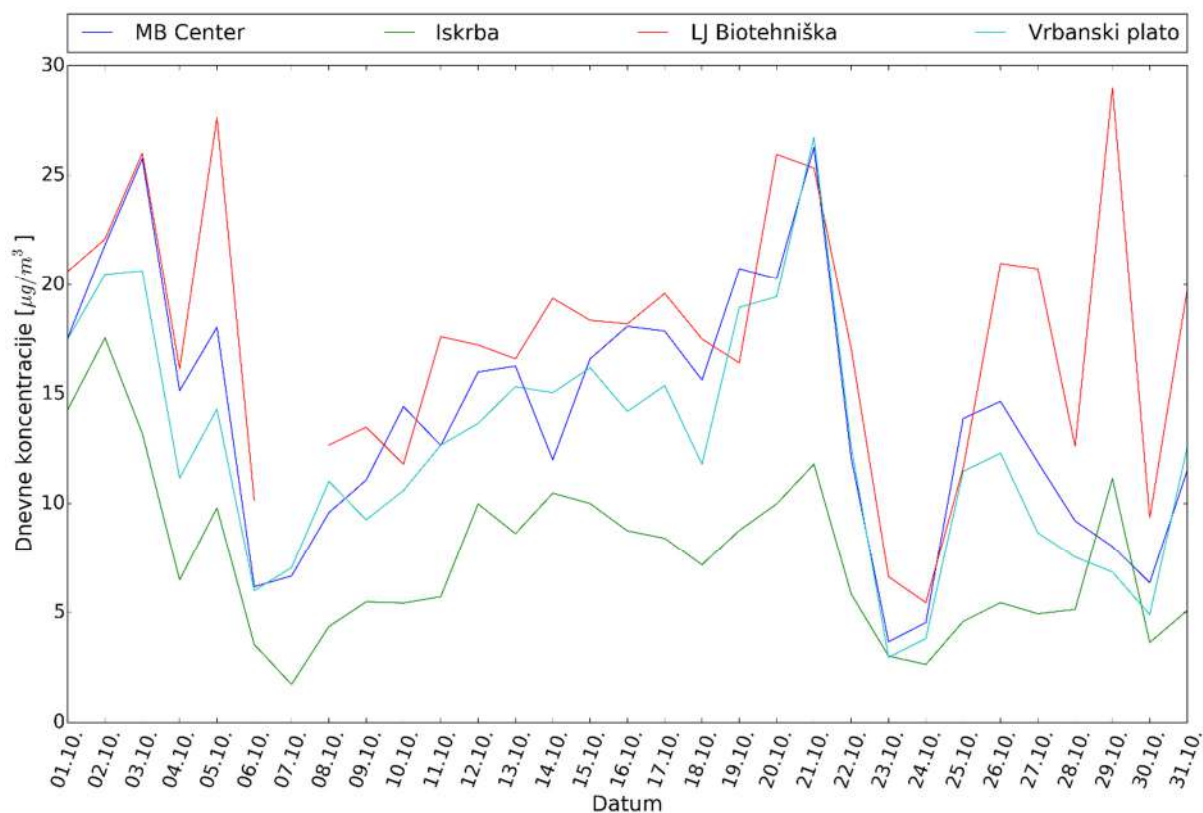
Table 7. Pollution levels of some Hydrocarbons in µg/m³ in October 2017

MERILNA MREŽA		Podr	%pod	Benzen	Toluen	Etil-benzen	M,p-ksilen	o-ksilen
DKMZ	Ljubljana*	UB	—	—	—	—	—	—
	Maribor	UT	100	0,5	1,1	0,3	0,8	0,2
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	98	3,1	5,6	0,5	4,8	0,5
MO Celje	AMP Gaji*	UB	—	—	—	—	—	—
Občina Medvode	Medvode*	SB	—	—	—	—	—	—

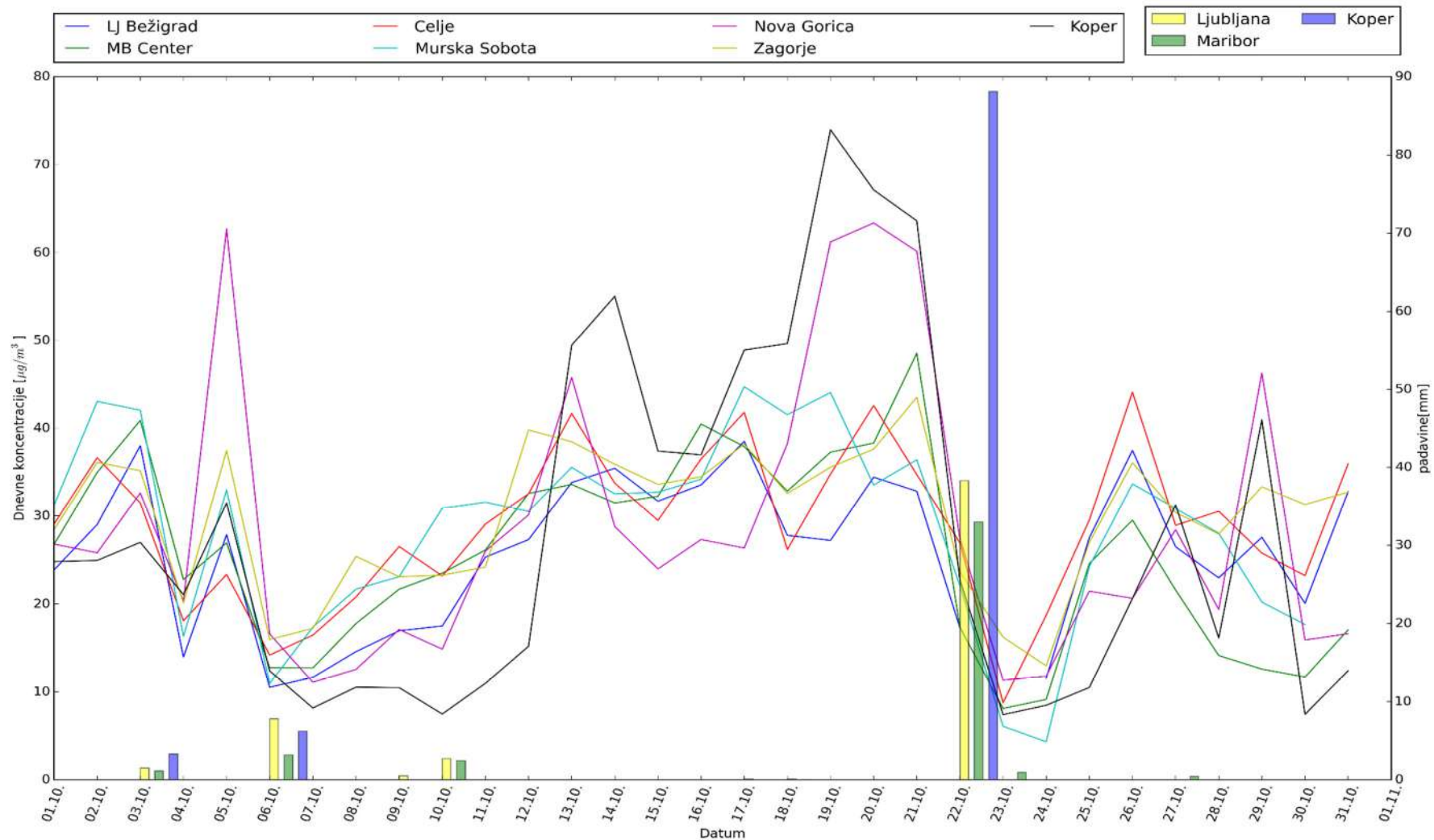
* Merilnik v okvari



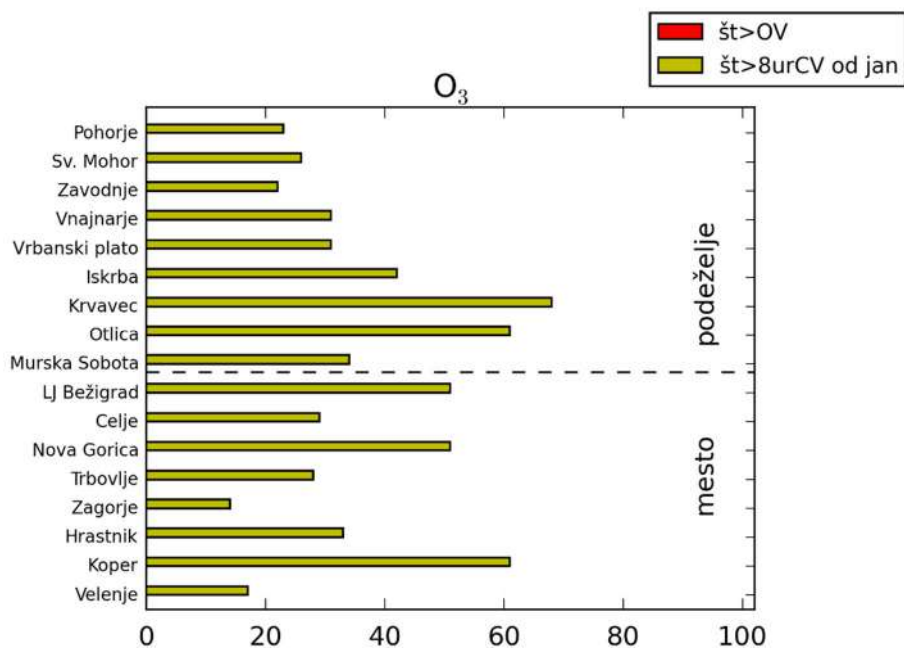
Slika 1. Povprečne mesečne ravni delcev PM₁₀ v oktobru 2017 in število prekrščitv mejne dnevne vrednosti od začetka leta 2017
 Figure 1. Mean pollution level of PM₁₀ in October 2017 and the number of 24-hrs limit value exceedances from the beginning of 2017



Slika 2. Povprečne dnevne ravni delcev PM_{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) v oktobru 2017
 Figure 2. Mean daily pollution level of PM_{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in October 2017

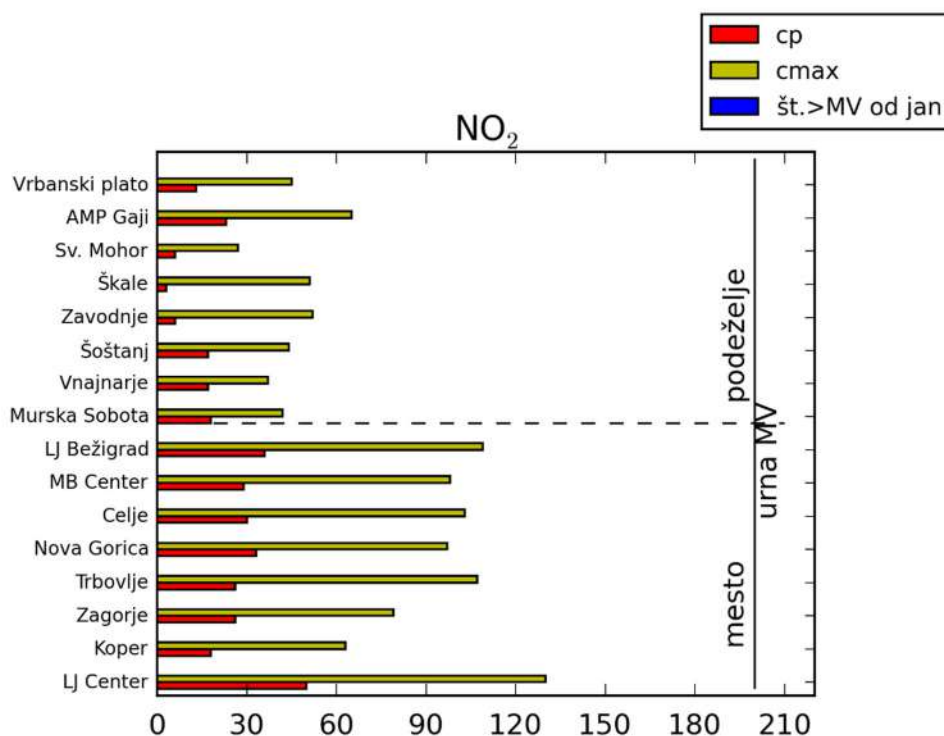


Slika 3. Povprečne dnevne ravni delcev PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in padavine v oktobru 2017
 Figure 3. Mean daily pollution level of PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) and precipitation in October 2017



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

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



Slika 5. Povprečne mesečne in najvišje urne ravni NO₂ ter število prekoračitev mejne urne vrednosti v oktobru 2017

Figure 5. Mean pollution level of NO₂ and 1-hr maximums in October 2017 with the number of 1-hr limit value exceedances

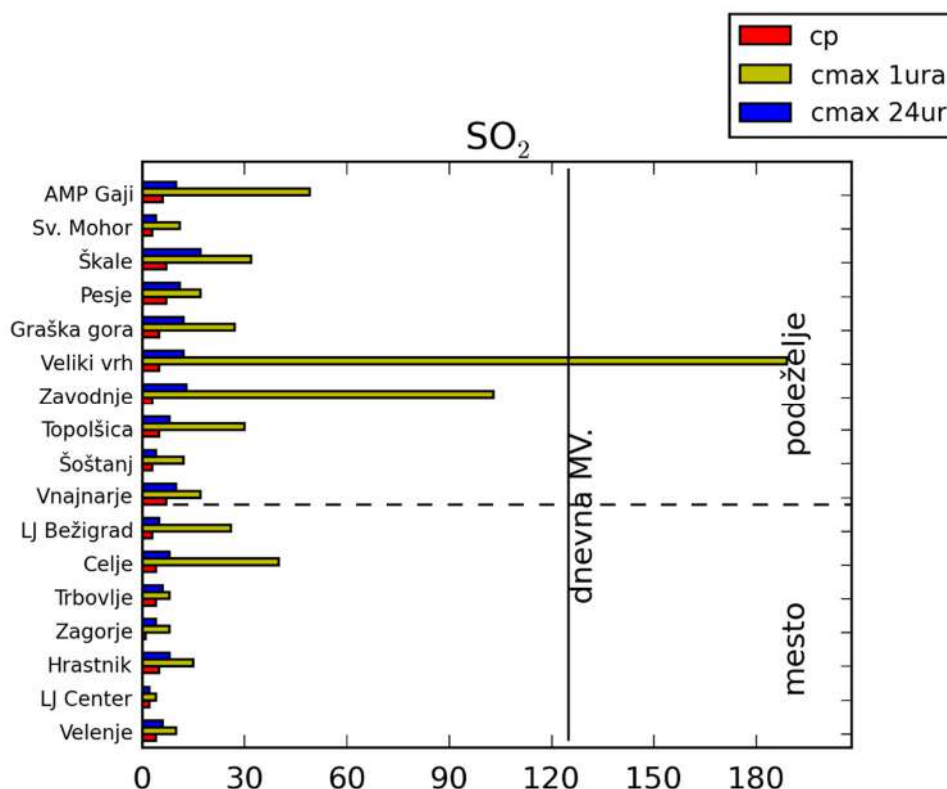

 Slika 6. Povprečne mesečne, najvišje dnevne in najvišje urne ravni SO₂ v oktobru 2017

 Figure 6. Mean pollution level of SO₂, 24-hrs maximums, and 1-hour maximums in October 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 raven / average monthly pollution level
Cmax	maksimalna raven / maximal pollution level
>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 vrednostmi, 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 v $\mu\text{g}/\text{m}^3$:

Limit values, alert thresholds, and target values of pollution levels 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 exceedances of limit value.

SUMMARY

After few months of relatively low air pollution, it increased in October. The concentrations of all pollutants except ozone were higher than in previous months.

The daily limit value of PM₁₀ was exceeded four times in Nova Gorica, Nova Gorica Grčna and Koper and one time in Gorenje Polje. In ten months the allowed yearly number of exceedances has been exceeded at the following five locations: Celje Mariborska, Celje, Ljubljana Center, Zagorje and Murska Sobota.

Ozone Pollution levels were low in October and never exceeded the information threshold. The 8-hours target value was exceeded at two monitoring sites.

NO₂, NO_x, SO₂, CO, and benzene pollution levels 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.