

ONESNAŽENOST ZRAKA

AIR POLLUTION

ONESNAŽENOST ZRAKA V OKTOBRU 2018

Air pollution in October 2018

Tanja Koleša

Onesnaženost zraka v oktobru se je glede na toplejše mesece povišala, predvsem zaradi večje potrebe po ogrevanju in neugodnih vremenskih razmer, ki onemogočajo, da bi se ti izpusti razredčili. Na začetku in koncu meseca je padlo veliko padavin in takrat je bila onesnaženost zraka najnižja.

Povsod v celinski Sloveniji so se ravni delcev PM_{10} zaradi temperaturnega obrata v sredini meseca povišale. Do preseganj mejne dnevne vrednosti je v tem obdobju prišlo na 14 merilnih mestih. V oktobru cel mesec močno izstopajo povišane ravni delcev PM_{10} v Zagorju in v Trbovljah, kjer so v okolici obeh merilnih mest potekala obsežna gradbena dela. Največ preseganj mejne dnevne vrednosti od začetka leta do konca oktobra je bilo zabeleženih na prometnem merilnem mestu Zagorje (38) in to predvsem zaradi okoliških gradbenih del v zadnjih mesecih. Na ostalih merilnih mestih vsota vseh preseganj, še ni presegla števila 35, ki je dovoljeno v koledarskem letu. Povprečne mesečne ravni delcev $PM_{2,5}$ so bile na vseh merilnih mestih v oktobru višje kot v septembru, ampak so še vedno pod dovoljeno povprečno letno vrednostjo.

Po pričakovanjih so se ravni ozona v primerjavi s poletnimi meseci močno znižale in na nobenem merilnem mestu niso več presegle 8-urne ciljne vrednosti.

Onesnaženost zraka z dušikovimi oksidi, ogljikovim monoksidom, žveplovim dioksidom in benzenom je bila v oktobru nizka in nikjer ni presegla mejnih vrednosti.

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

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 Miklavž na Dravskem polju, Občina Ruše in MO Ptuj

Delci PM₁₀ in PM_{2,5}

Ravni delcev PM₁₀ so se v oktobru glede na september zvišale in večkrat je prišlo do preseganja mejne dnevne vrednosti PM₁₀. V sredini meseca je bil v celinski Sloveniji več dni prisoten temperaturni obrat, ki je povzročil nabiranje izpustov in tako so bile ravni delcev na več merilnih mestih višje od mejne dnevne vrednosti. Preseganje mejne vrednosti smo 18. oktobra zabeležili celo na neobremenjenem merilnem mestu Iskrba. Dnevna raven PM₁₀ je tam ta dan znašala 54 µg/m³. Model NMMB/BSC-Dust za ta dan ni napovedal prehoda saharskega prahu nad Slovenijo, ki bi bil lahko razlog za povišane vrednosti delcev na tem merilnem mestu. Povišane ravni delcev PM₁₀ so bile takrat izmerjene tudi v Novem mestu (62 µg/m³) in na bližnjih merilnih mestih v sosednji Hrvaški. Razlog povišanih vrednosti delcev v tem delu države je izrazitejši temperaturni obrat, kar kažejo tudi meritve radiosondaže v Zagrebu.

V bližini merilnih mest v Zagorju in Trbovljah potekajo gradbena dela, zato so bile ravni delcev več dni močno povišane. 20 preseganj mejne dnevne vrednosti v Zagorju in 10 v Trbovljah je v večini posledica prašenja zaradi teh gradbenih del.

16. oktobra so bile izmerjene povišane ravni delcev PM₁₀ na obeh merilnih mestih v Murski Soboti. Prišlo je tudi do preseganja mejne dnevne vrednosti. Na drugih merilnih mestih po Sloveniji ta dan ni bilo zaznati povišanih ravni. Meteorološki podatki kažejo na izrazitejši temperaturni obrat v Panonski nižini, saj se je v tem delu države pri tleh bolj ohladilo, kot drugje.

Na Primorskem so bile ravni delcev cel mesec nižje od mejnih vrednosti. Zaradi težav z vzorčevalnikom PM₁₀ v Kranju 20 dni ni bilo meritev. Vsota prekoračitve mejne dnevne vrednosti za delce PM₁₀ 50 µg/m³ od začetka leta do konca meseca oktobra je v Zagorju že presegla število 35, ki je dovoljeno za celo leto.

Ravni delcev PM_{2,5} so se prav tako povišale na vseh merilnih mestih. Najvišja povprečna mesečna vrednost PM_{2,5} (24 µg/m³) je bila v Ljubljani Bežigrad. Onesnaženost zraka z delci PM₁₀ in PM_{2,5} je prikazana v preglednicah 1 in 2 ter na slikah 1, 2 in 3.

Ozon

Onesnaženost zraka z ozonom je bila v oktobru zaradi nižjih temperatur in manjšega sončnega obsevanja nizka. Na nobenem merilnem mestu po Sloveniji ni prišlo do prekoračitve ciljne 8-urne vrednosti. Dovoljeno število preseganj 8-urne ciljne vrednosti je 25-krat v enem letu. Od začetka leta pa do konca oktobra je bilo to število preseženo na osmih merilnih mestih. Največ 67 preseganj je zabeleženo na Krvavcu. Vrednosti ozona so prikazane v preglednici 3 in 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 prometnem merilnem mestu v Ljubljani Center (98 µg/m³), vendar je podatek zgolj informativen zaradi izpada meritev. Na merilnem mestu Maribor Center merilnik ni pravilno deloval, zato ravni dušikovih oksidov niso na voljo. Raven NO_x na merilnih mestih, ki so reprezentativna za oceno vpliva na vegetacijo, je bila nizka. Vrednosti dušikovih oksidov so prikazane v preglednici 4 in na sliki 5.

Žveplov dioksid

Onesnaženost zraka z žveplovim dioksidom je bila v septembru nizka. Do kratkotrajnih povišanj je prišlo na vplivnem območju Termoelektrarne Šoštanj. Najvišja urna vrednost $219 \mu\text{g}/\text{m}^3$ je bila izmerjena 24. oktobra ob 4. uri v Zavodnjah, ki je pod vplivnim območjem TEŠ. Mejna urna vrednost je $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ravni SO_2 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

Na prometnem merilnem mestu Ljubljana Center je bila oktobra povprečna mesečna raven benzena $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, kar je polovico predpisane mejne letne vrednosti. Na ostalih dveh merilnih mestih (Ljubljana Bežigrad in Maribor Center) so bile ravni benzena še nižje. Povprečne mesečne ravni so prikazane v preglednici 7.

Preglednica 1. Ravni delcev PM_{10} v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v oktobru 2018

Table 1. Pollution level of PM_{10} in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in October 2018

MERILNA MREŽA /MEASURING NETWORK	Postaja/ Station	Podr	Mesec / Month		Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σ od 1.jan.
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	33	58	4	15
	MB Center	UT	100	30	52	1	18
	Celje	UB	94	35	52	2	20
	Murska Sobota	RB	94	33	72	3	22
	Nova Gorica	UB	100	22	43	0	6
	Trbovlje	SB	100	42	67	10	21
	Zagorje	UT	100	54	81	20	38
	Hrastnik	UB	97	27	47	0	5
	Koper	UB	100	21	38	0	4
	Iskrba	RB	100	21	54	1	2
	Žerjav	RI	100	25	40	0	4
	LJ Biotehniška	UB	100	26	46	0	6
	Kranj	UB	35*	16	27	0	10
	Novo mesto	UB	100	31	64	3	20
	Velenje	UB	100	24	43	0	1
	LJ Gospodarsko raz.	UT	97	29	50	0	8
	NG Grčna	UT	100	25	48	0	5
	CE Mariborska	UT	100	35	52	2	25
	MS Cankarjeva	UT	94	33	69	3	28
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	41	71	12	35
Občina Medvode	Medvode	SB	99	19	39	0	0
EIS TEŠ	Pesje	SB	99	23	40	0	3
	Škale	SB	97	22	38	0	3
	Šoštanj	SI	100	27	50	0	4
MO Celje	AMP Gaji	UB	99	33	55	2	23
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	100	24	43	0	7
Občina Miklavž na Dravskem polju	Miklavž na Dravskem polju	TB	100	32	62	3	17
MO Ptuj	Ptuj	UB	100	30	56	2	14
Občina Ruše	Ruše	RB	100	22	41	0	9
Salonit	Morsko	RB	100	18	37	0	3
	Gorenje Polje	RB	100	21	40	0	3

* Težave z merilnikom

Preglednica 2. Ravni delcev PM_{2,5} v µg/m³ v oktobru 2018
Table 2. Pollution level of PM_{2,5} in µg/m³ in October 2018

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja / Station	Podr.	% pod	Cp	Cmax 24 ur
DKMZ	LJ Bežigrad	UB	97	24	43
	Iskrba	RB	100	16	45
	Vrbanski plato	UB	100	18	32
	Nova Gorica	UB	100	15	32

Preglednica 3. Ravni O₃ v µg/m³ v oktobru 2018
Table 3. Pollution level of O₃ in µg/m³ in October 2018

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	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	26	105	0	0	80	0	22
	Celje	UB	100	26	105	0	0	86	0	14
	Murska Sobota	RB	99	38	123	0	0	99	0	30
	Nova Gorica	UB	100	42	112	0	0	100	0	42
	Trbovlje	SB	100	25	106	0	0	83	0	10
	Zagorje	UT	100	20	95	0	0	76	0	2
	Hrastnik	UB	99	29	109	0	0	87	0	13
	Koper	UB	100	65	114	0	0	98	0	54
	Otlica	RB	100	77	118	0	0	109	0	55
	Krvavec	RB	99	88	125	0	0	118	0	67
	Iskrba	RB	99	40	118	0	0	99	0	17
	Vrbanski plato	UB	98	40	122	0	0	97	0	30
EIS TEŠ	Zavodnje	RI	100	72	121	0	0	115	0	44
	Velenje	UB	98	31	107	0	0	86	0	1
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	59	121	0	0	105	0	30
MO Maribor	Pohorje	RB	95	72	119	0	0	113	0	24

Preglednica 4. Ravni NO₂ in NO_x v µg/m³ v oktobru 2018
Table 4. Pollution level of NO₂ and NO_x in µg/m³ in October 2018

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr	NO ₂						NO _x
			Mesec / Month		1 ura / 1 hour			3 ure / 3 hours	Mesec / Month
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σod 1. jan.	>AV	Cp
DKMZ	LJ Bežigrad	UB	100	30	84	0	0	0	54
	MB Center	UT	—*	—	—	—	—	—	—
	Celje	UB	100	27	84	0	0	0	57
	Murska Sobota	RB	100	12	46	0	0	0	20
	Nova Gorica	UB	58	24	63	0	0	0	51
	Trbovlje	SB	99	16	66	0	0	0	35
	Zagorje	UT	100	23	60	0	0	0	40
	Koper	UB	100	17	77	0	0	0	20
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	41*	42	98	0	0	0	100
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	9	33	0	0	0	15
	Zavodnje	RI	100	6	32	0	0	0	7
	Škale	SB	100	7	28	0	0	0	6
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	7	32	0	0	0	8
MO Celje	AMP Gaji	UB	99	17	48	0	0	0	43
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	74*	9	51	0	0	0	13

* Težave z merilnikom

Preglednica 5. Ravni SO₂ v µg/m³ v oktobru 2018

Table 5. Pollution level of SO₂ in µg/m³ in October 2018

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr	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	6	20	0	0	0	9	0	0
	Celje	UB	100	4	23	0	0	0	7	0	0
	Trbovlje	SB	100	3	17	0	0	0	7	0	0
	Zagorje	UT	100	6	19	0	0	0	9	0	0
	Hrastnik	UB	100	5	24	0	0	0	7	0	0
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	2	5	0	0	0	3	0	0
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	2	18	0	0	0	4	0	0
	Topolšica	SB	100	3	20	0	0	0	5	0	0
	Zavodnje	RI	100	5	219	0	0	0	43	0	0
	Veliki vrh	RI	100	9	72	0	0	0	23	0	0
	Graška gora	RI	99	6	50	0	0	0	16	0	0
	Velenje	UB	100	5	23	0	0	0	10	0	0
	Pesje	SB	100	4	19	0	0	0	7	0	0
	Škale	SB	100	6	28	0	0	0	9	0	0
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	6	24	0	0	0	11	0	0
MO Celje	AMP Gaji	UB	99	3	22	0	0	0	7	0	0

Preglednica 6. Ravni CO v mg/m³ v oktobru 2018

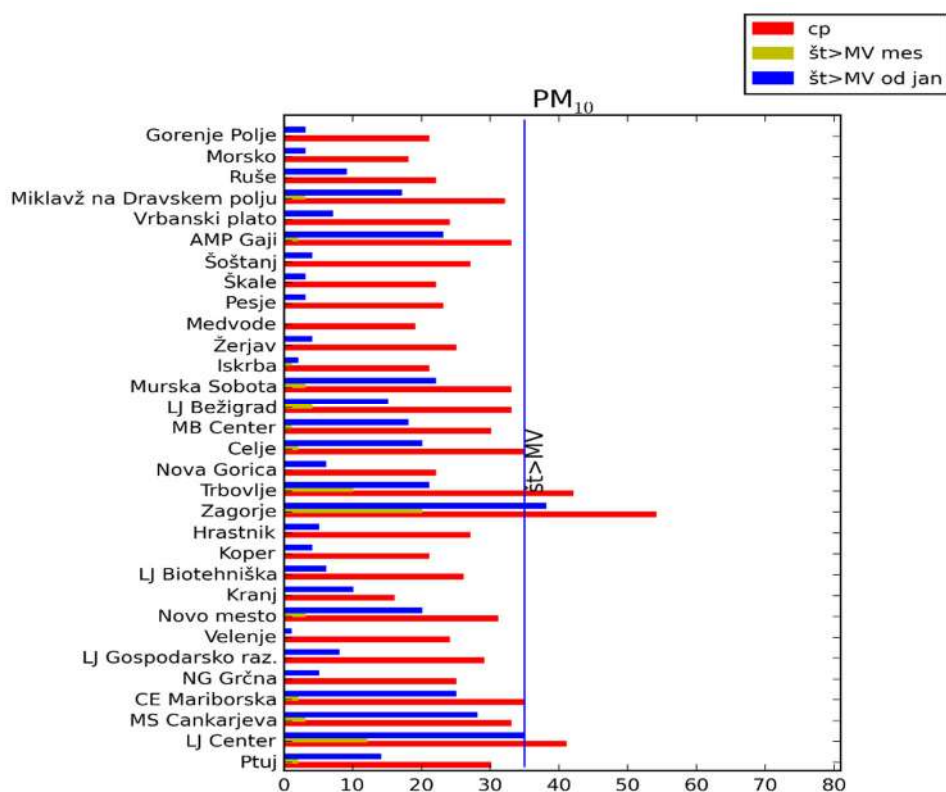
Table 6. Pollution level of CO (mg/m³) in October 2018

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr	Mesec / Month		8 ur / 8 hours	
			%pod	Cp	Cmax	>MV
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	0,3	0,6	0
	MB Center	UT	87	0,4	0,8	0
	Trbovlje	SB	100	0,4	0,8	0
	Krvavec	RB	99	0,2	0,2	0

Preglednica 7. Ravni nekaterih ogljikovodikov v µg/m³ v oktobru 2018

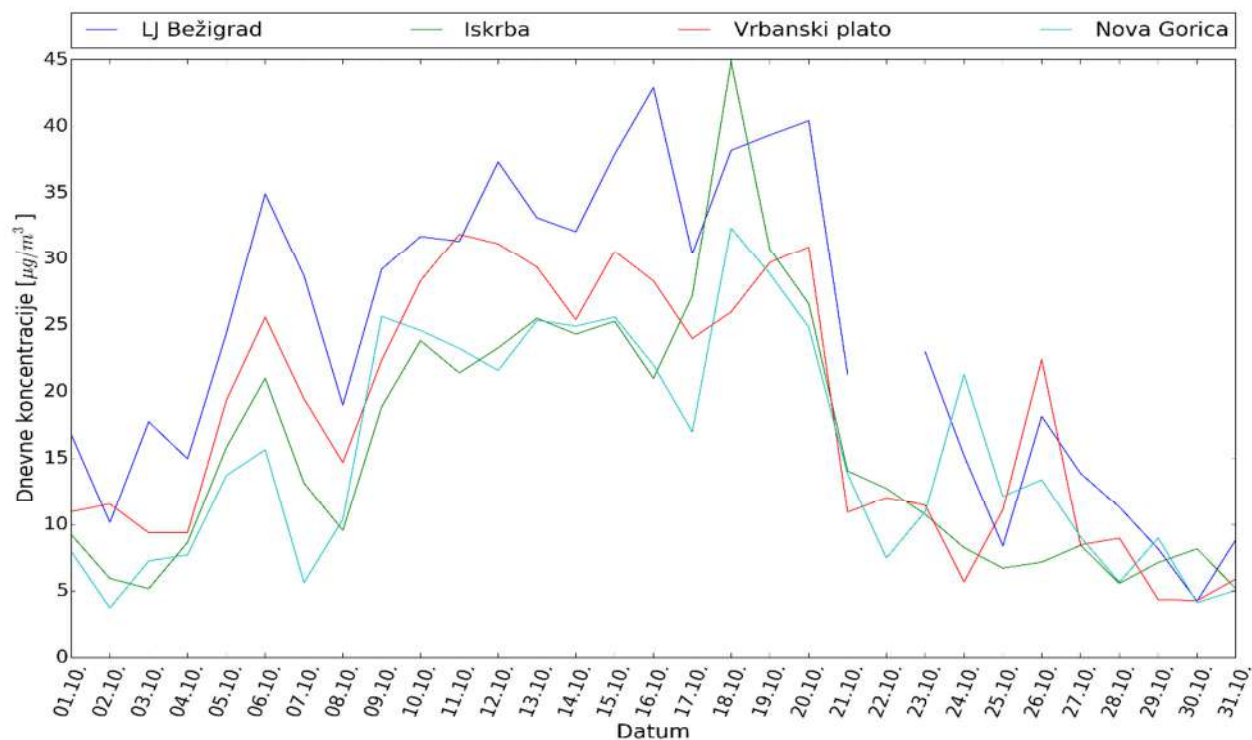
Table 7. Pollution level of some Hydrocarbons in µg/m³ in October 2018

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr.	%pod	Benzen	Toluen	Etil-benzen	M,p-ksilen	o-ksilen
DKMZ	Ljubljana	UB	90	1,6	3,5	0,7	2,0	0,3
	Maribor	UT	77	0,8	1,8	0,5	1,7	0,5
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	2,5	5,3	0,5	4,2	0,5



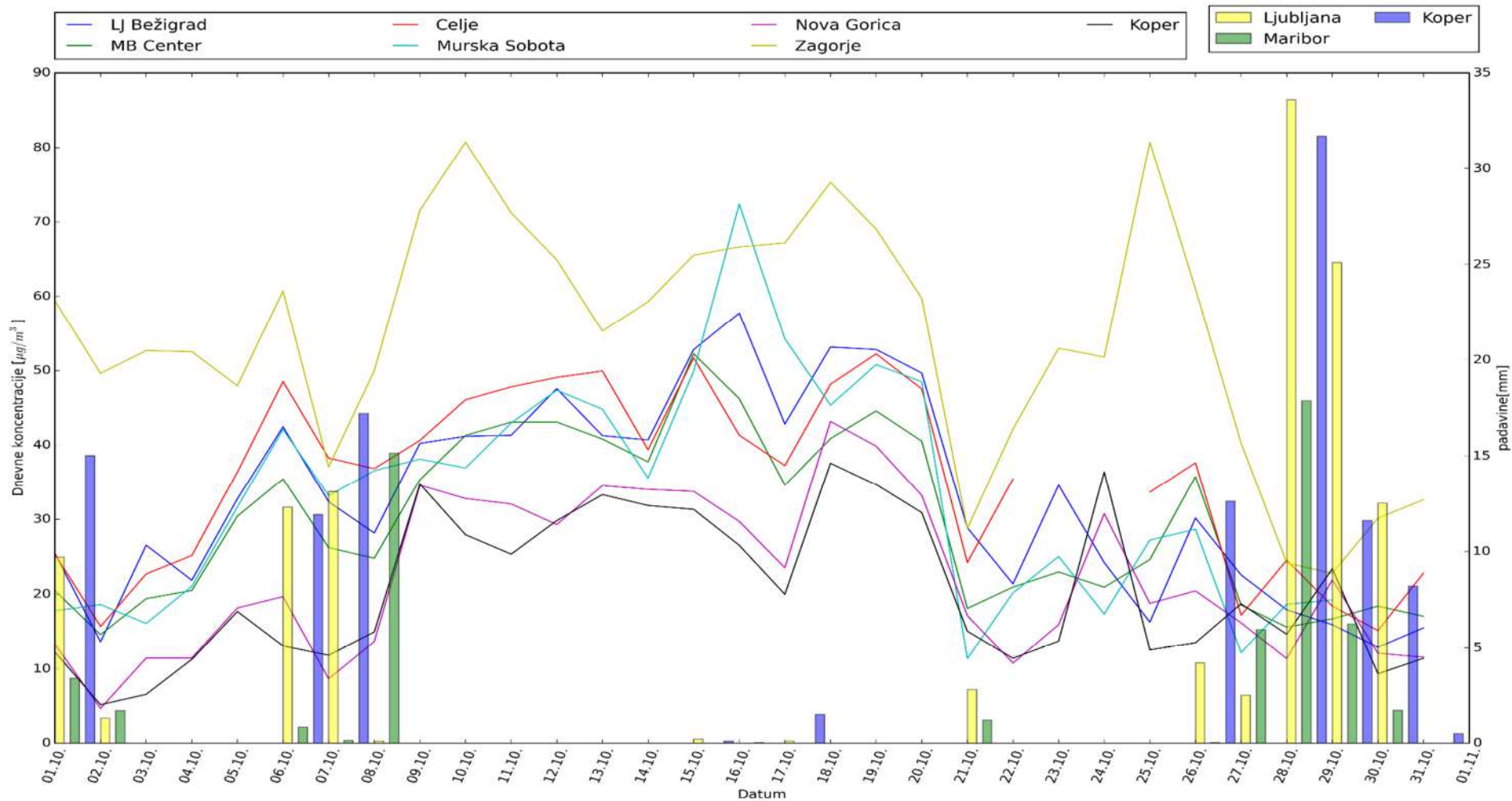
Slika 1. Povprečne mesečne ravni delcev PM_{10} v oktobru 2018 in število prekoračitev mejne dnevne vrednosti od začetka leta 2018

Figure 1. Mean PM_{10} pollution level in October 2018 and the number of 24-hrs limit value exceedances from the beginning 2018

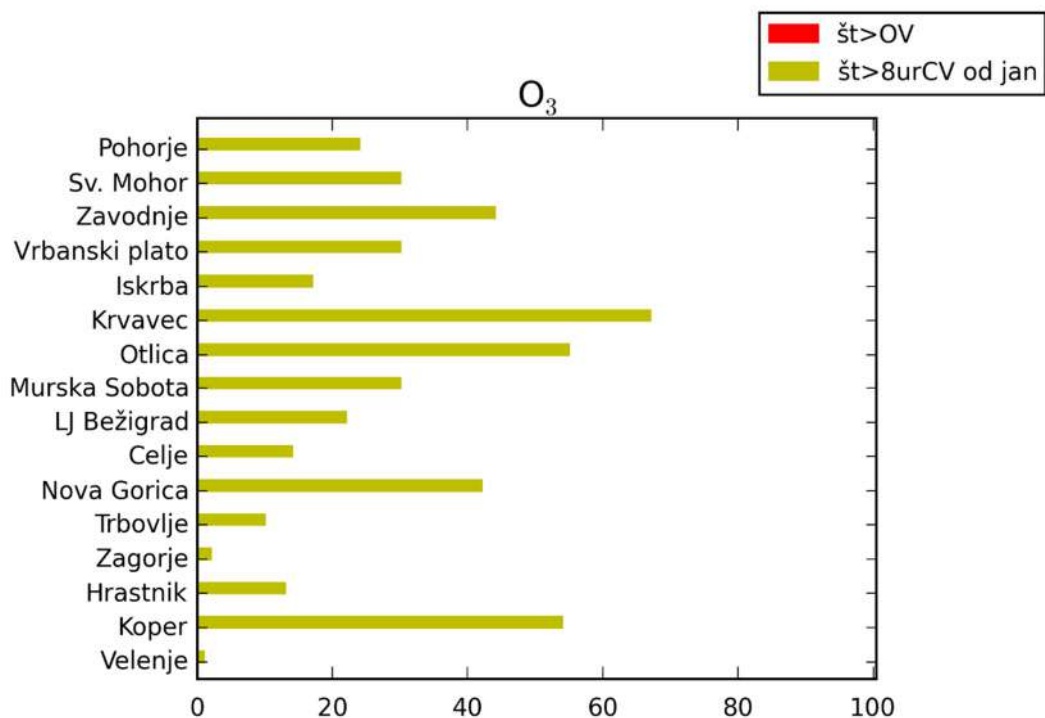


Slika 2. Povprečne dnevne ravni delcev $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$) v oktobru 2018

Figure 2. Mean daily pollution level of $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$) in October 2018

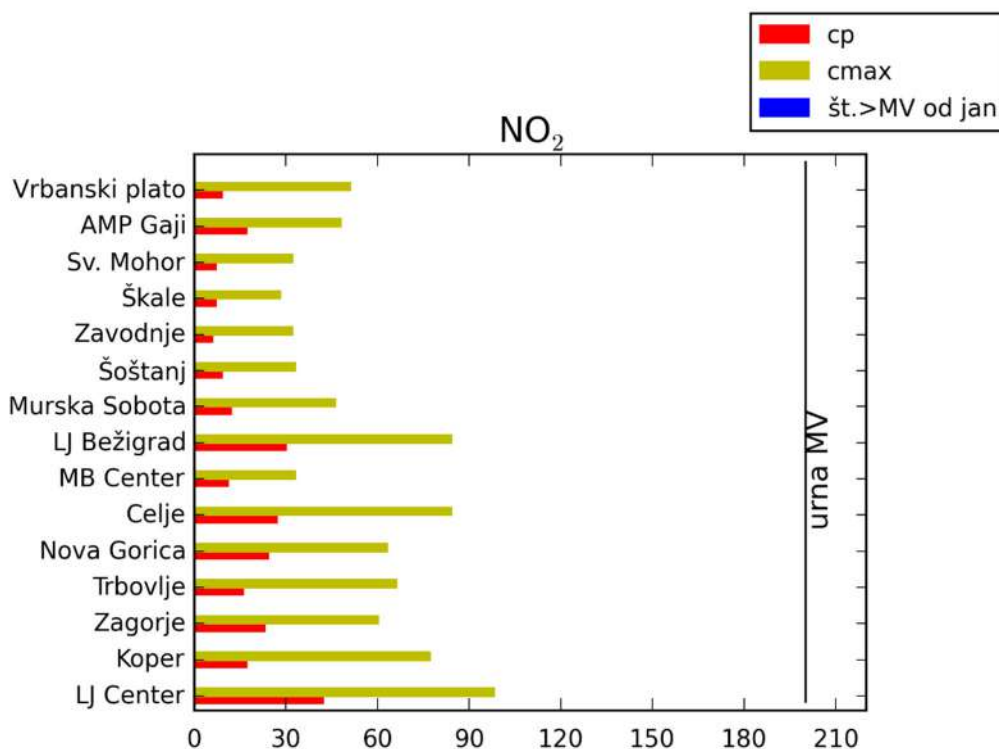


Slika 3. Povprečne dnevne ravni delcev PM₁₀ (µg/m³) in padavine v oktobru 2018
 Figure 3. Mean daily pollution level of PM₁₀ (µg/m³) and precipitation in October 2018



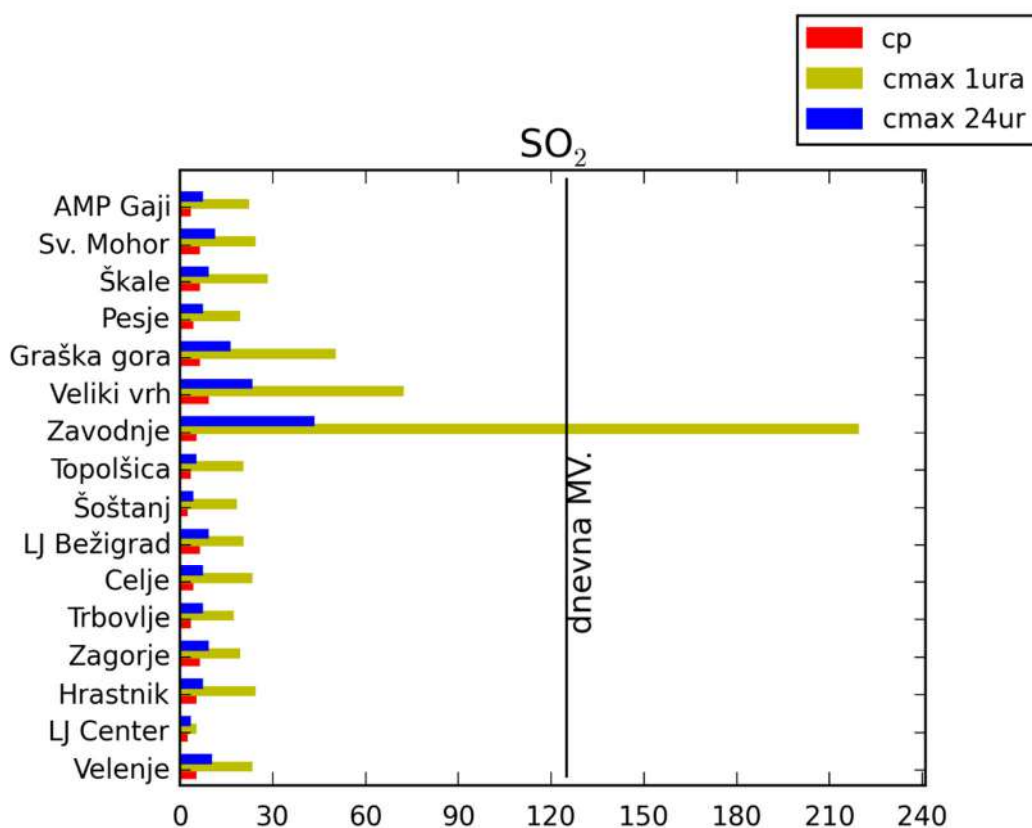
Slika 4. Število prekorajitev opozorilne urne ravni v oktobru 2018 in število prekorajitev ciljne osemurne ravni O_3 od začetka leta 2018

Figure 4. The number of exceedances of 1-hr information threshold in October 2018 and the number of exceedances of 8-hrs target O_3 pollution level from the beginning of 2018



Slika 5. Povprečne mesečne in najvišje urne ravni NO_2 ter število prekorajitev mejne urne ravni v oktobru 2018

Figure 5. Mean NO_2 pollution level and 1-hr maximums in October 2018 with the number of 1-hr limit value exceedances



Slika 6. Povprečne mesečne, najvišje dnevne in najvišje urne ravni SO₂ v oktobru 2018
Figure 6. Mean SO₂ pollution level, 24-hrs maximums, and 1-hour maximums in October 2018

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 reven / 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/ Pollutant	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 (except ozone) in November has further increased. Weather was quite changeable and it was rather cold, so the heating season started, which caused additional emission of particulate matter from biomass burning.

Limit value of daily concentration of PM₁₀ was exceeded 20 times in Zagorje and 10 times in Trbovlje because of construction work close to measuring sites. In the middle of the month the pollution level of PM₁₀ increased at all monitoring sites in the continental Slovenia. In Zagorje the total number of PM₁₀ exceedances has already exceeded the annual limit number. The mean level of PM_{2,5} was low at all monitoring sites.

Pollution level of ozone in November was low. Levels will again increase next spring when solar radiation will be more intense.

NO₂, NO_x, CO, and benzene concentrations were below the limit value at all stations. The station with highest nitrogen oxides and benzene pollution levels was Ljubljana Center traffic spot. SO₂ concentrations were also low with occasional slight increases in the area influenced by Šoštanj Power Plant.