

ONESNAŽENOST ZRAKA

AIR POLLUTION

ONESNAŽENOST ZRAKA V NOVEMBRU 2016

Air pollution in November 2016

Tanja Koleča

Onesnaženost zraka z delci in dušikovimi oksidi se je v novembru glede na prejšnje mesece povečala. Znižala se je koncentracija ozona, kar pa je običajno za zimo. Vreme je bilo v tem mesecu precej spremenljivo, občasno so se pojavljale tudi padavine. Mesečna količina padavin je bila zaradi občasnih nalivov precej nad dolgoletnim povprečjem. Tudi povprečne mesečne temperature so bile malo nad dolgoletnim povprečjem. Ob koncu meseca se je od severa spet ohladilo. Veter se je precej spreminjal, v nižjih plasteh ozračja so bila tudi krajša obdobja s šibkim vetrom, občasno tudi brezvetrjem.

Dnevne koncentracije delcev PM₁₀ so na večini merilnih mest prekoračile mejno dnevno vrednost. Največ 6 prekoračitev je bilo v Murski Soboti in v Miklavžu na Dravskem polju. Tudi najvišja dnevna koncentracija (73 µg/m³) je bila izmerjena na teh dveh merilnih mestih. Do konca novembra je bilo le na merilnem mestu Ljubljani center, z 38 prekoračitvami, preseženo dovoljeno število prekoračitev mejne dnevne koncentracije PM₁₀ v letu.

11. novembra smo pričeli s stalnimi meritvami delcev PM₁₀ na novi lokaciji Nova Gorica Grčna. Merilno mesto je locirano tik ob prometni Vojkovi cesti in je tipa mestno-prometno. Ta mesec za to lokacijo še ne bodo objavljene mesečne statistike, ker vzorčevalnik ni deloval cel mesec.

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 novembru na nobenem merilnem mestu niso prekoračile 8-urne ciljne vrednosti.

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}

Kljub nadpovprečno namočenemu novembru so se koncentracije delcev PM₁₀ povišale glede na vrednosti v oktobru. Na začetku meseca, 2. novembra, smo zabeležili najvišje koncentracije na Primorskem, kjer je na obeh merilnih mestih (Koper in Nova Gorica) prišlo do preseganj mejne dnevne koncentracije 50 µg/m³. Na ostalih merilnih mestih po Sloveniji so bile takrat koncentracije nižje. Naslednji dan je zapihal šibak vzhodni do jugozahodni veter, ki je kar dobro premešal ozračje in koncentracije delcev so se znižale.

Zelo izrazite inverzije v novembru ni bilo, le od 14. do 17. novembra je bilo po nižinah v notranjosti Slovenije prisotna šibka inverzija, ki je prinesla povišanje koncentracij delcev. V tem obdobju smo v mreži DMKZ na petih merilnih mestih zabeležili devet preseganj mejne dnevne koncentracije PM₁₀. Najvišja dnevna koncentracija je bila 17. 11. izmerjena na merilnem mestu Maribor center (67 µg/m³). 18. 11. so celo Slovenijo zajele padavine, ki so povzročile, da so se koncentracije delcev znižale.

Naslednje povišanje koncentracij delcev je sledilo po 23. novembru. Izrazitejše inverzije ni bilo, v nižjih plasteh pa so prevladovali šibki vetrovi. V petih dneh so na šestih merilnih mestih v mreži DMKZ koncentracije delcev 12-krat prekoračile mejno dnevno vrednost. V tem obdobju je bila najvišja dnevna koncentracija izmerjena v Murski Soboti (73 µg/m³). 28. novembra se je nad severozahodno Evropo okrepilo območje visokega zračnega tlaka in se razširilo tudi nad Alpe in zahodni Balkan. V višinah je zapihal severni veter, v nižjih plasteh ozračja pa veter vzhodnih smeri. Nad naše kraje je dotekal hladnejši in precej suh zrak. Ozračje se je dobro premešalo in koncentracije delcev so se prehodno močno znižale, 30. 11. pa so zopet močno narasle.

Vsota prekoračitev dnevne mejne vrednosti od začetka leta do konca novembra je presegla število 35, ki je dovoljeno za celo leto, le na merilnem mestu Ljubljana center (38 preseganj).

Koncentracije delcev PM_{2,5} so bile v novembru višje kot oktobra, vendar še vedno ostajajo pod vrednostjo, ki je dovoljena kot letno povprečje. Najvišji povprečni mesečni koncentraciji delcev PM_{2,5} 23 µg/m³ sta bili izmerjeni na merilnih mestih Maribor Center in Ljubljana Biotehniška fakulteta. 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 v novembru je bila že kot običajno za ta letni čas nizka in bo spet aktualna spomladi prihodnje leto. Koncentracije ozona prikazujeta preglednica 3 in slika 4.

Dušikovi oksidi

Kljub temu da so bile koncentracije dušikovih oksidov v novembru višje kot mesec prej, so še vedno povsod pod mejno vrednostjo, ki je predpisana za NO₂. Najvišja urna koncentracija NO₂ (117 µg/m³) je bila izmerjena na prometnem merilnem mestu Maribor center. Na merilnih mestih Ljubljana Bežigrad in Nova Gorica je bila v novembru najvišja povprečna mesečna koncentracija NO₂ (35 µg/m³). Najvišja povprečna mesečna koncentracija NO_x pa je bila izmerjena na merilnem mestu Ljubljana Center (85 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 (80 µg/m³) je bila izmerjena na merilnem mestu Veliki vrh. Koncentracije SO₂ prikazujeta preglednica 5 in slika 6.

Ogljikov monoksid

Koncentracije CO so bile povsod kot običajno precej pod mejno 8-urno vrednostjo. Prikazane so v preglednici 6. Najvišje 8-urne koncentracije so dosegle 20 % mejne vrednosti.

Ogljikovodiki

Najvišje povprečne mesečne koncentracije benzena so bile novembra kot običajno izmerjene na lokaciji Ljubljana Center (3.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). V Mariboru je bil merilnik polovico meseca v okvari, zato so podatki le informativni. Povprečne mesečne koncentracije so prikazane v preglednici 7.

Preglednica 1. Koncentracije delcev PM_{10} v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v novembru 2016

Table 1. Concentrations of PM_{10} in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in November 2016

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr	Mesec		Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σ od 1. jan.
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	97	24	54	1	17
	MB Center	UT	100	29	67	5	25
	Celje	UB	97	36	67	5	28
	Murska Sobota	RB	100	34	73	6	26
	Nova Gorica	UB	100	25	58	3	12
	Trbovlje	SB	97	27	49	0	21
	Zagorje	UT	100	33	56	1	25
	Hrastnik	UB	100	23	44	0	11
	Koper	UB	100	19	63	1	9
	Iskrba	RB	100	10	38	0	0
	Žerjav	RI	97	23	43	0	7
	LJ Biotehniška	UB	100	27	59	1	19
	Kranj	UB	100	26	46	0	18
	Novo mesto	UB	100	31	72	2	21
	Velenje	UB	63	19	46	0	4
	LJ Gospodarsko raz.	UT	100	28	60	2	2
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	36	70	5	38
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	94	13	30	0	2
EIS TEŠ	Pesje	SB	100	27	56	1	4
	Škale	SB	97	15	33	0	0
	Šoštanj	SI	99	21	43	0	0
EIS TET	Prapretno	RI	93	18	35	0	1
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	31	55	3	22
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	100	21	54	1	11
Občina Miklavž na Dravskem polju	Miklavž na Dravskem polju	TB	100	33	73	6	22
Salonit	Morsko	RB	90	17	38	0	5
	Gorenje Polje	RB	100	20	47	0	2

Preglednica 2. Koncentracije delcev $\text{PM}_{2,5}$ v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v novembru 2016

Table 2. Concentrations of $\text{PM}_{2,5}$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in November 2016

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	% pod	Cp	Cmax 24 ur
DKMZ	MB Center	UT	83	23	54
	Iskrba	RB	100	9	32
	LJ Biotehniška	UB	97	23	52
	Vrbanski plato	UB	100	20	49

Preglednica 3. Koncentracije O₃ v µg/m³ v novembru 2016Table 3. Concentrations of O₃ in µg/m³ in November 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	21	82	0	0	73	0	13
	Celje	UB	99	18	65	0	0	49	0	7
	Murska Sobota	RB	100	32	77	0	0	73	0	7
	Nova Gorica	UB	98	19	71	0	0	65	0	34
	Trbovlje	SB	100	23	79	0	0	75	0	5
	Zagorje	UT	99	20	75	0	0	71	0	1
	Hrastnik	UB	100	27	78	0	0	75	0	5
	Koper	UB	100	43	83	0	0	80	0	51
	Otlica	RB	99	56	81	0	0	79	0	31
	Krvavec	RB	100	73	97	0	0	94	0	56
	Iskrba	RB	99	43	91	0	0	86	0	14
	Vrbanski plato	UB	100	28	72	0	0	66	0	7
TE-TO Ljubljana	Vnajnarje	RI	99	46	73	0	0	70	0	14
EIS TEŠ	Zavodnje	RI	96	49	80	0	0	78	0	14
	Velenje	UB	93	25	71	0	0	63	0	4
EIS TET	Kovk	RI	100	56	85	0	0	79	0	25
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	12	38	0	0	34	0	20
MO Maribor	Pohorje	RB	91	50	79	0	0	77	0	9

Preglednica 4. Koncentracije NO₂ in NO_x v µg/m³ v novembru 2016Table 4. Concentrations of NO₂ and NO_x in µg/m³ in November 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	100	35	93	0	0	0	72	
	MB Center	UT	99	32	117	0	0	0	74	
	Celje	UB	98	20	74	0	0	0	42	
	Murska Sobota	RB	93	13	58	0	0	0	19	
	Nova Gorica	UB	98	35	104	0	0	0	68	
	Trbovlje	SB	99	22	60	0	0	0	48	
	Zagorje	UT	100	29	75	0	0	0	57	
	Koper	UB	100	15	45	0	0	0	19	
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	28	60	0	0	0	85	
TE-TOL Ljubljana	Vnajnarje	RI	99	13	51	0	0	0	12	
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	95	12	40	0	0	0	18	
	Zavodnje	RI	100	6	29	0	0	0	7	
	Škale	SB	99	9	26	0	0	0	11	
EIS TET	Kovk	RI	84	9	34	0	0	0	10	
	Dobovec	RI	37	1	7	0	0	0	2	
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	9	47	0	0	0	11	
MO Celje	AMP Gaji	UB	99	24	75	0	0	0	56	
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	95	16	54	0	0	0	21	

Preglednica 5. Koncentracije SO₂ v µg/m³ v novembru 2016Table 5. Concentrations of SO₂ in µg/m³ in November 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	9	15	0	0	0	14	0	0
	Celje	UB	99	5	17	0	0	0	11	0	0
	Trbovlje	SB	97	9	21	0	0	0	15	0	0
	Zagorje	UT	100	4	9	0	0	0	7	0	0
	Hrastnik	UB	100	6	15	0	0	0	10	0	0
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	1	4	0	0	0	3	0	0
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	90	3	56	0	0	0	12	0	0
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	3	18	0	0	0	5	0	0
	Topolšica	SB	96	4	18	0	0	0	9	0	0
	Zavodnje	RI	100	2	24	0	0	0	6	0	0
	Veliki vrh	RI	98	1	80	0	0	0	5	0	0
	Graška gora	RI	98	5	18	0	0	0	16	0	0
	Velenje	UB	100	5	9	0	0	0	8	0	0
	Pesje	SB	100	7	15	0	0	0	10	0	0
	Škale	SB	99	7	22	0	0	0	14	0	0
EIS TET	Kovk	RI	99	5	17	0	0	0	15	0	0
	Dobovec	RI	98	4	20	0	0	0	14	0	0
	Kum	RB	97	7	26	0	0	0	16	0	0
	Ravenska vas	RI	98	5	18	0	0	0	17	0	0
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	4	18	0	0	0	8	0	0
MO Celje	AMP Gaji	UB	88	5	26	0	0	0	9	0	0

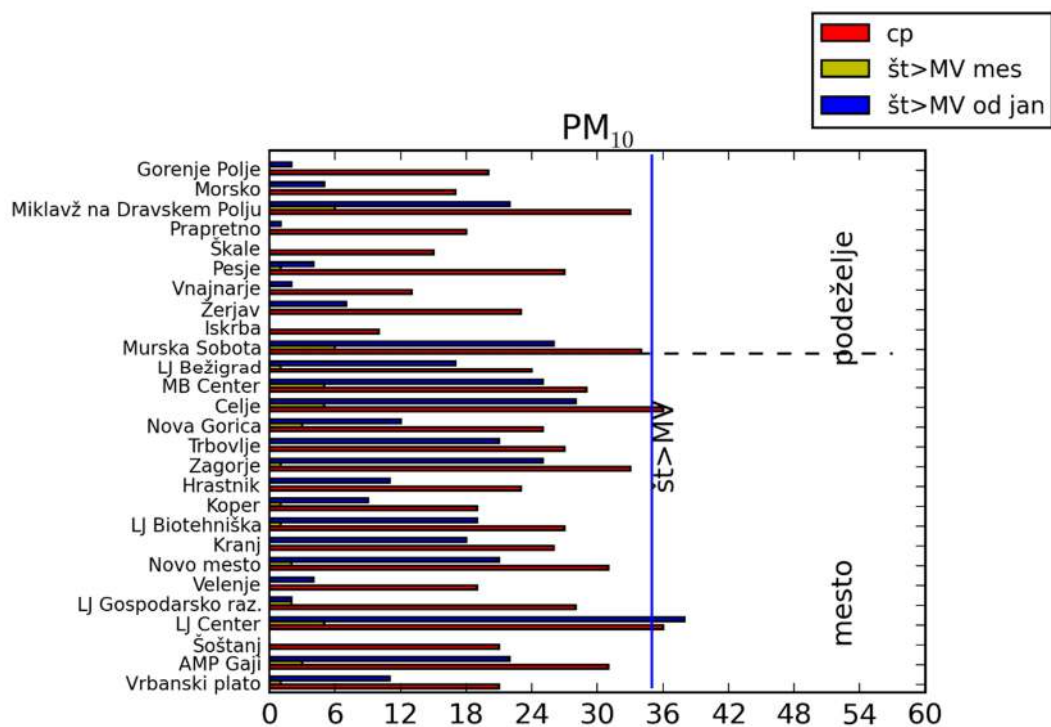
Preglednica 6. Koncentracije CO v mg/m³ v novembru 2016Table 6. Concentrations of CO (mg/m³) in November 2016

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	Mesec / Month		8 ur / 8 hours	
			%pod	Cp	Cmax	>MV
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	94	0,9	2,0	0
	MB Center	UT	100	0,6	1,3	0
	Trbovlje	SB	100	0,7	1,8	0
	Krvavec	RB	100	0,2	0,4	0

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

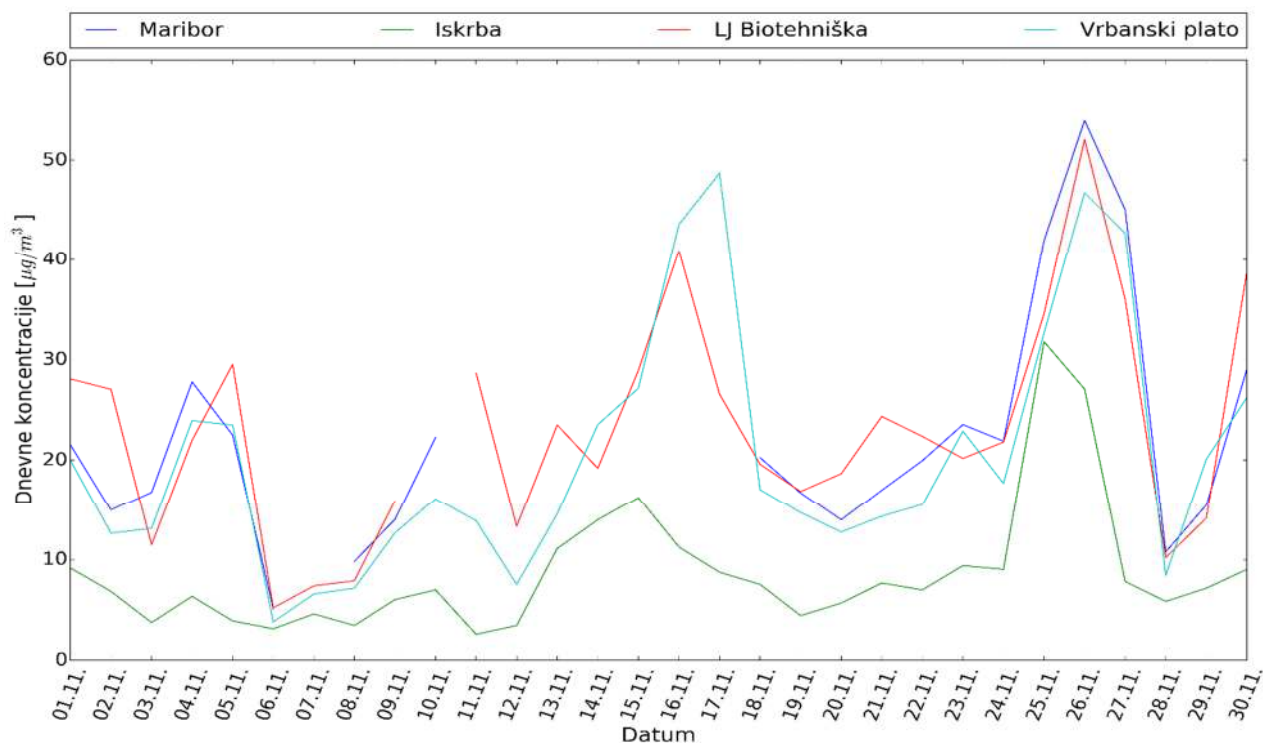
MERILNA MREŽA		Podr.	%pod	Benzen	Toluen	Etil-benzen	M,p-ksilen	o-ksilen
DMKZ	Ljubljana	UB	100	1,7	2,7	0,5	1,9	0,5
	Maribor	UT	46*	2,5	2,7	0,6	2,0	0,5
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	96	3,1	5,5	0,6	4,8	0,6
MO Celje	AMP Gaji	UB	54	1,0	0,6	0,2	0,8	0,3
Občina Medvode	Medvode	SB	—	—	—	—	—	—

* Podatki so zaradi okvare merilnika le informativne narave.
Podatkov iz Medvod nismo dobili.



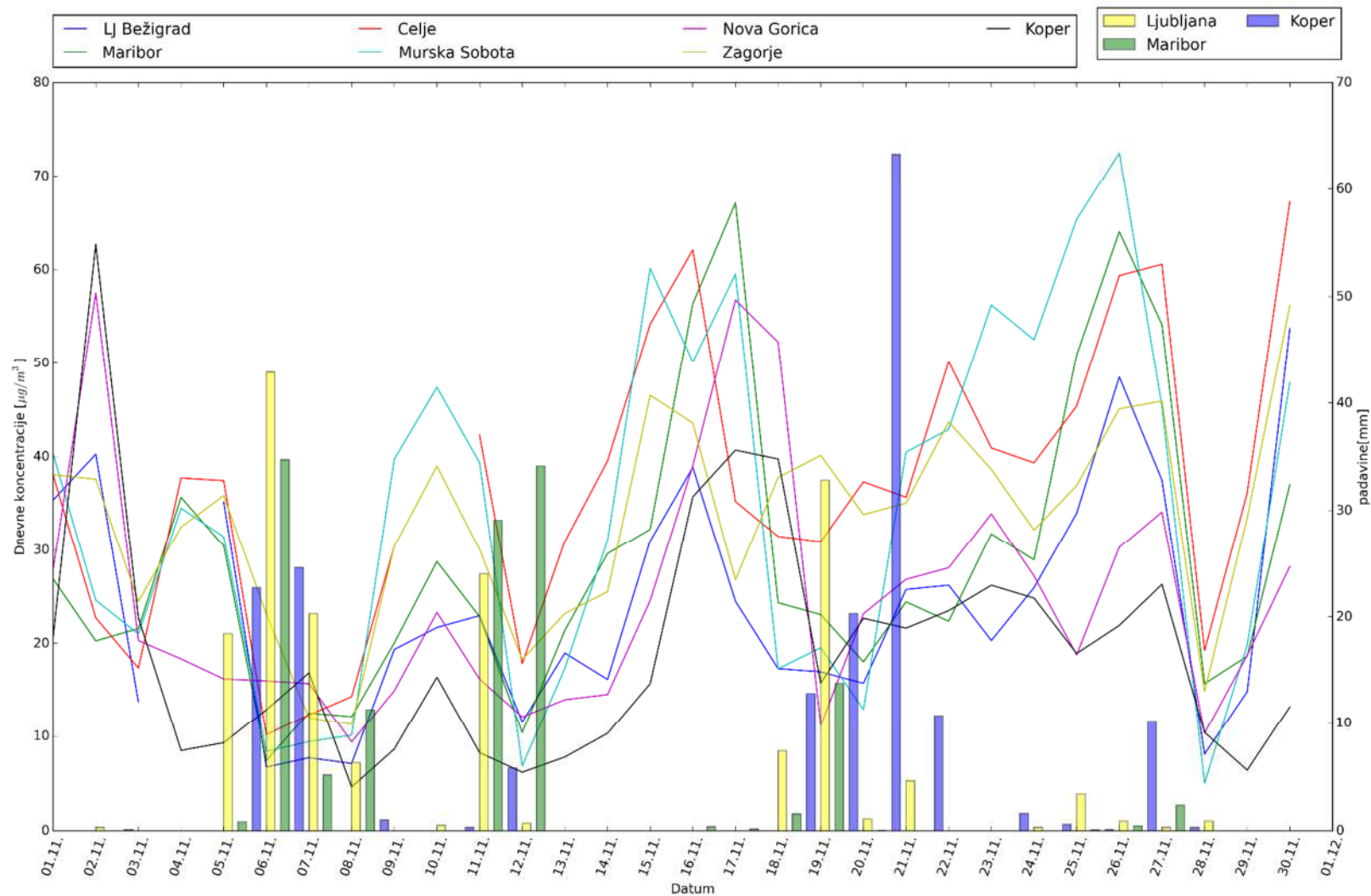
Slika 1. Povprečne mesečne koncentracije delcev PM₁₀ v novembru 2016 in število prekoračitev mejne dnevne vrednosti od začetka leta 2016

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



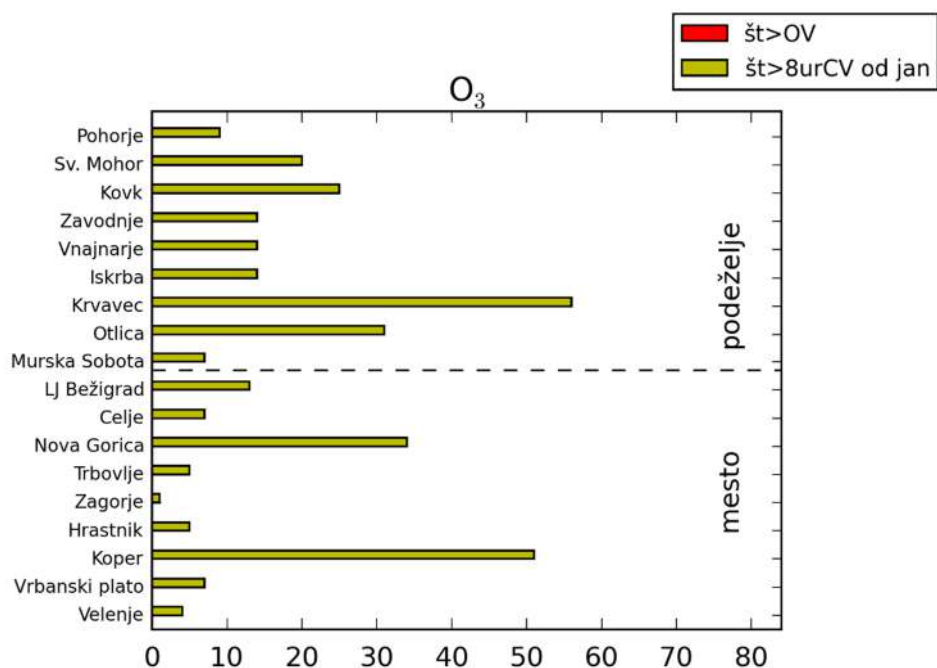
Slika 2. Povprečne dnevne koncentracije delcev PM_{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) v novembru 2016

Figure 2. Mean daily concentration of PM_{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in November 2016



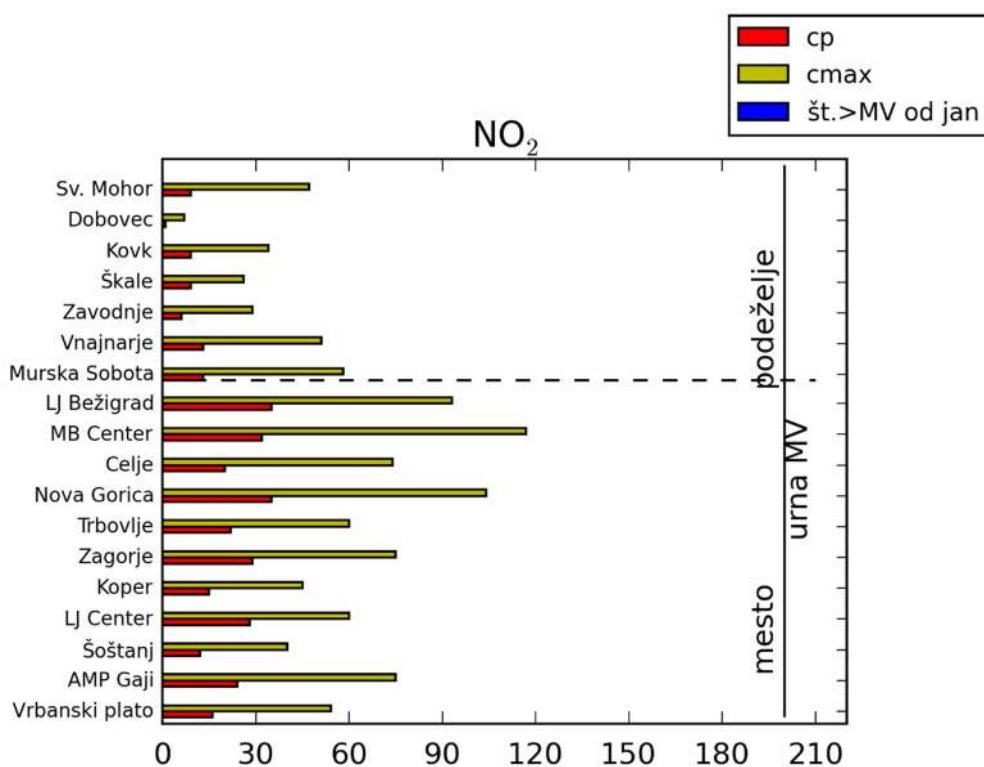
Slika 3. Povprečne dnevne koncentracije delcev PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in padavine v novembru 2016

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



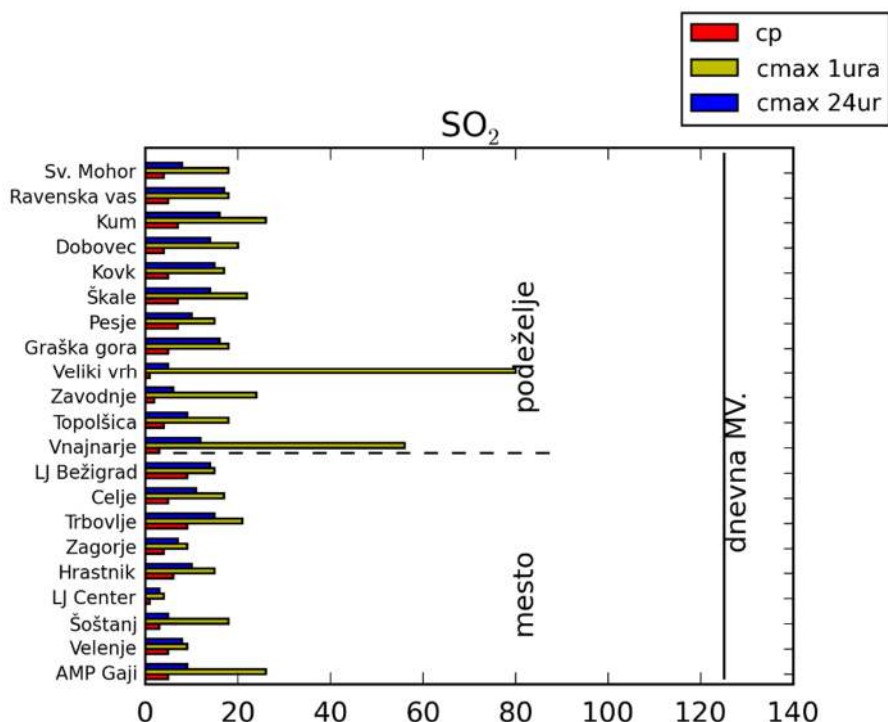
Slika 4. Število prekoračitev opozorilne urne koncentracije v novembru 2016 in število prekoračitev ciljne osemurne koncentracije O₃ od začetka leta 2016

Figure 4. The number of exceedances of 1-hr information threshold in November 2016 and the number of exceedances of 8-hrs target O₃ concentrations from the beginning of 2016



Slika 5. Povprečne mesečne in najvišje urne koncentracije NO₂ ter število prekoračitev mejne urne koncentracije v novembru 2016

Figure 5. Mean NO₂ concentrations and 1-hr maximums in November 2016 with the number of 1-hr limit value exceedances



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

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

In November, air pollution with particulate matter and nitrogen oxides was slightly higher than in previous months. The weather was changeable, the longest period without precipitation was 5 days.

The limit daily concentration of PM₁₀ was exceeded at almost all monitoring sites. There were 6 exceedances of the limit daily concentration of PM₁₀ in Murska Sobota and in Miklavž na Dravskem polju. Only at the station of Ljubljana Center, the yearly allowed number of exceedances has been exceeded till the end of November. PM_{2,5} concentrations were below the annual limit value.

Ozone in November was low – increased levels are expected next spring when air temperature and sunshine will increase.

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