

ONESNAŽENOST ZRAKA AIR POLLUTION

ONESNAŽENOST ZRAKA V NOVEMBRU 2017 Air pollution in November 2017

Tanja Koleča

V novembru je bila onesnaženost zraka zaradi nestanovitnega vremena nižja, kot bi pričakovali za to obdobje leta. Padavin je bilo kar veliko. Povsod po državi je bila količina padavin večja od dolgoletnega povprečja. Ravni delcev PM₁₀ so na določenih merilnih mestih nekajkrat presegle mejno dnevno vrednost. Onesnaženost zraka z ozonom, dušikovimi oksidi, žveplovim dioksidom, ogljikovim monoksidom in benzenom je bila nizka in nikjer ni preseгла dovoljenih mej.

Dnevne ravni delcev PM₁₀ so v novembru na dvanajstih merilnih mestih presegle mejno dnevno vrednost. Največ petkrat na prometnem merilnem mestu v Celju Mariborska. Najvišja dnevna raven delcev PM₁₀ (74 µg/m³) pa je bila izmerjena Novi Gorici. Na merilnih mestih Celje Mariborska, Celje, Ljubljana Center, Zagorje in Murska Sobota je od začetka leta 2017 do konca novembra vsota preseganj mejne dnevne vrednosti večja od 35, ki je dovoljena za celo leto. Povprečne mesečne koncentracije delcev PM_{2.5} so bile v novembru na vseh merilnih mestih pod dovoljeno povprečno letno vrednostjo.

Najvišje koncentracije 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 Toplane 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 novembru v primerjavi s prejšnjimi meseci nekoliko povišala, ampak zaradi živahnega vremenskega dogajanja ni bilo izrazitih temperaturnih obratov, kar je pozitivno vplivalo na onesnaženost zraka z delci. Na dvanajstih merilnih mestih je v novembru prišlo do preseganj mejne dnevne vrednosti. Največ petkrat na prometnem merilnem mestu v Celju na Mariborski cesti, štirikrat na obeh merilnih mestih v Novi Gorici in na prometnem merilnem mestu v Murski Soboti, ter po enkrat v Ljubljani Bežigrad, Ljubljani GR, Ljubljani Center, Celju, Murski Soboti Rakičan, Trbovljah, Kopru in v Gorenjem Polju.

Na začetku meseca, 2. novembra, je bilo zabeleženo preseganje mejne dnevne vrednosti PM₁₀ v Murski Soboti. Povišane ravni so bile izmerjene predvsem v večernih urah zaradi temperaturnega obrata, ki ga v drugih delih Slovenije zaradi jugozahodnega vetra ni bilo.

Bolj stabilno vreme brez padavin je bilo od 15. do 25. novembra in takrat se je onesnaženost zraka z delci povsod po Sloveniji povišala. Največje ravni delcev so bile v tem obdobju izmerjene na obeh merilnih mestih v Novi Gorici tudi zaradi dotoka zračnih mas iz močno obremenjene Padske nižine. Najvišja dnevna vrednost 74 µg/m³ delcev PM₁₀ je bila tam izmerjena 23. novembra, kar je tudi najvišja dnevna vrednost v novembru v celi Sloveniji (slika 3).

Vsota prekoračitev od začetka leta do konca meseca novembra je na petih merilnih mestih (Celje Mariborska 47, Celje 40, Ljubljana Center 42, Zagorje 37 in Murska Sobota 37) že presegla število 35, ki je dovoljeno za celo leto.

Najvišja povprečna mesečna raven delcev PM_{2,5} je bila v mesecu novembru izmerjena na merilnem mestu Ljubljana Biotehniška fakulteta (22 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 novembru so bile ravni ozona nizke in nikjer ni bila presežena 8-urna ciljna vrednost 120 µg/m³ (preglednica 3 in slika 4). Najvišja urna (96 µg/m³) in 8-urna vrednost (94 µg/m³) je bila v novembru izmerjena na Iskrbi.

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 (108 µg/m³), ki je pod neposrednim vplivom prometa. Prav tako je bila na tem merilnem mestu izmerjena najvišja povprečna mesečna raven tega onesnaževala.

Ravni 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 nizka in tudi v bližini TE Šoštanj je najvišja urna vrednost dosegla petino urne mejne vrednosti. 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 novembra 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 ($3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Zaradi okvare merilnikov ni podatkov iz merilnih mest Ljubljana Bežigrad, Medvode in Celje. Povprečne mesečne ravni so prikazane v preglednici 7.

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

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

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr	Mesec		Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σ od 1.jan.
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	93	26	52	1	22
	MB Center	UT	100	26	46	0	35
	Celje	UB	100	33	56	1	40
	Murska Sobota	RB	87	32	52	1	37
	Nova Gorica	UB	100	26	74	4	21
	Trbovlje	SB	97	31	53	1	31
	Zagorje	UT	97	31	50	0	37
	Hrastnik	UB	97	23	35	0	18
	Koper	UB	97	17	55	1	15
	Iskrba	RB	93	8	13	0	3
	Žerjav	RI	83	24	38	0	9
	LJ Biotehniška	UB	100	25	47	0	24
	Kranj	UB	100	28	45	0	22
	Novo mesto	UB	100	30	42	0	31
	Velenje	UB	97	19	34	0	19
	LJ Gospodarsko raz.	UT	90	31	51	1	31
	NG Grčna	UT	100	27	73	4	19
	CE Mariborska	UT	100	36	60	5	47
	MS Cankarjeva	UT	100	38	63	4	5*
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	96	26	53	1	42
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	84	16	27	0	8
EIS TEŠ	Pesje	SB	95	13	22	0	20
	Škale	SB	97	15	35	0	9
	Šoštanj	SI	96	23	38	0	14
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	30	45	0	32
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	100	17	34	0	21
Občina Miklavž na Dravskem polju	Miklavž na Dravskem polju	RT	100	33	49	0	32
MO Ptuj	Ptuj	UB	100	25	38	0	35
Občina Ruše	Ruše	RB	100	18	34	0	17
Salonit	Morsko	RB	100	16	44	0	4
	Gorenje Polje	RB	100	19	53	1	6

* Meritve potekajo od 31. 8. 2017

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

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

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	% pod	Cp	Cmax 24 ur
DKMZ	MB Center	UT	93	20	35
	Iskrba	RB	93	7	11
	LJ Biotehniška	UB	97	22	43
	Vrbanski plato	UB	93	17	35

Preglednica 3. Ravni O₃ v µg/m³ v novembru 2017

 Table 3. Pollution level of O₃ in µg/m³ in November 2017

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	87	0	0	78	0	51
	Celje	UB	100	24	88	0	0	79	0	29
	Murska Sobota	RB	99	26	84	0	0	75	0	34
	Nova Gorica	UB	100	25	84	0	0	81	0	51
	Trbovlje	SB	96	27	77	0	0	73	0	28
	Zagorje	UT	99	23	74	0	0	64	0	14
	Hrastnik	UB	100	32	85	0	0	81	0	33
	Koper	UB	96	46	90	0	0	85	0	61
	Otlica	RB	100	65	92	0	0	87	0	61
	Krvavec	RB	100	76	95	0	0	94	0	68
	Iskrba	RB	100	44	96	0	0	94	0	42
	Vrbanski plato	UB	99	28	83	0	0	75	0	31
TE-TO Ljubljana	Vnajnjarje	RI	98	44	83	0	0	80	0	31
EIS TEŠ	Zavodnje	RI	95	52	89	0	0	87	0	22
	Velenje	UB	97	23	80	0	0	73	0	17
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	99	47	91	0	0	89	0	26
MO Maribor	Pohorje	RB	95	50	80	0	0	77	0	23

 Preglednica 4. Ravni NO₂ in NO_x v µg/m³ v novembru 2017

 Table 4. Pollution level of NO₂ and NO_x in µg/m³ in November 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 Σ od 1. jan.	>AV	Cp
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	36	94	0	0	0	77
	MB Center	UT	100	27	63	0	0	0	76
	Celje	UB	100	31	89	0	0	0	71
	Murska Sobota	RB	99	22	72	0	0	0	34
	Nova Gorica	UB	100	37	104	0	0	0	90
	Trbovlje	SB	96	29	99	0	0	0	79
	Zagorje	UT	99	27	67	0	0	0	51
	Koper	UB	96	20	77	0	0	0	23
OVS Ljubljana	LJ Center	UT	96	46	108	0	1	0	136
TE-TOL Ljubljana	Vnajnjarje	RI	98	17	45	0	0	0	25
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	97	17	47	0	0	0	39
	Zavodnje	RI	99	7	40	0	0	0	7
	Škale	SB	96	9	34	0	0	0	11
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	99	9	41	0	0	0	10
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	28	77	0	0	0	60
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	95	17	54	0	0	0	23

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

Table 5 Pollution level of SO₂ in µg/m³ in November 2017

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	4	27	0	0	0	8	0	0
	Celje	UB	100	7	25	0	0	0	11	0	0
	Trbovlje	SB	94	6	13	0	0	0	10	0	0
	Zagorje	UT	99	1	4	0	0	0	2	0	0
	Hrastnik	UB	100	5	8	0	0	0	6	0	0
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	97	1	5	0	0	0	2	0	0
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	95	6	21	0	0	0	9	0	0
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	98	3	19	0	0	0	7	0	0
	Topolšica	SB	98	6	16	0	0	0	9	0	0
	Zavodnje	RI	98	4	32	0	0	0	7	0	0
	Veliki vrh	RI	98	4	73	0	0	0	12	0	0
	Graška gora	RI	93	5	15	0	0	0	9	0	0
	Velenje	UB	100	4	10	0	0	0	6	0	0
	Pesje	SB	100	6	30	0	0	0	11	0	0
	Škale	SB	98	8	25	0	0	0	13	0	0
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	96	3	8	0	0	0	4	0	0
MO Celje	AMP Gaji	UB	95	9	33	0	0	0	14	0	0

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

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

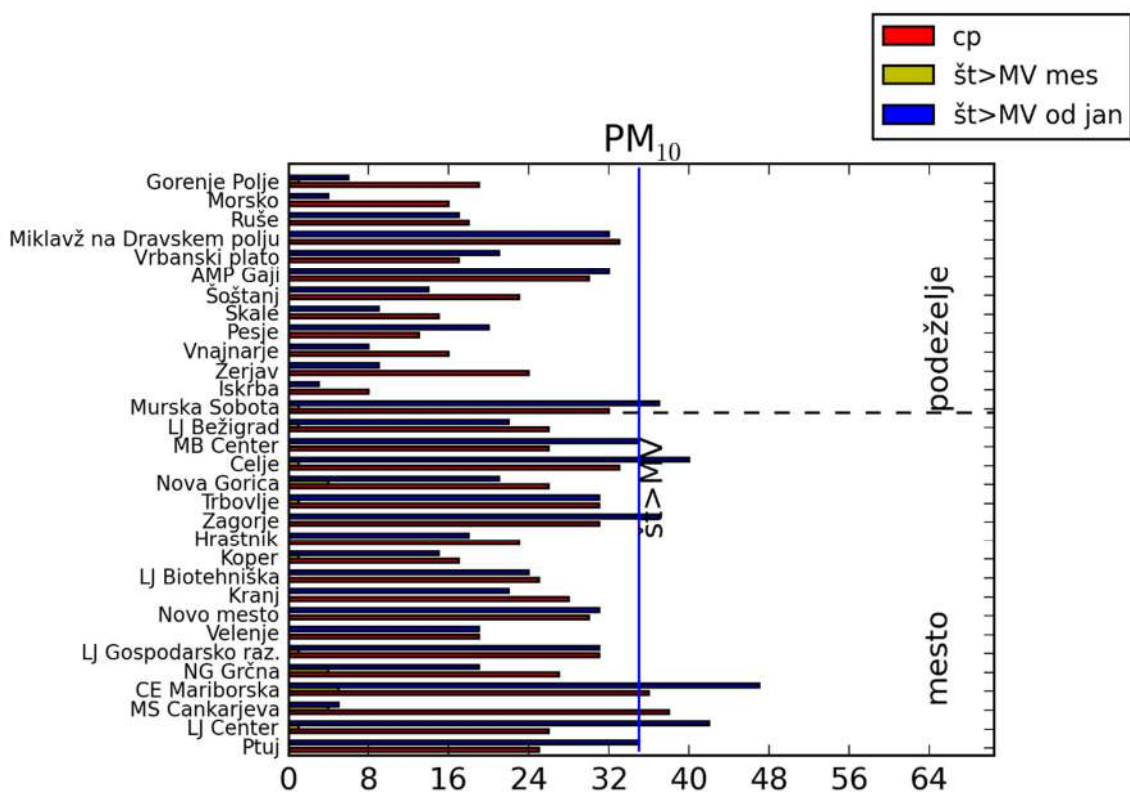
MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	Mesec / Month		8 ur / 8 hours	
			%pod	Cp	Cmax	>MV
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	0,5	1,5	0
	MB Center	UT	95	0,5	1,0	0
	Trbovlje	SB	96	0,7	2,1	0
	Krvavec	RB	100	0,2	0,2	0

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

Table 7. Pollution level of some Hydrocarbons in µg/m³ in November 2017

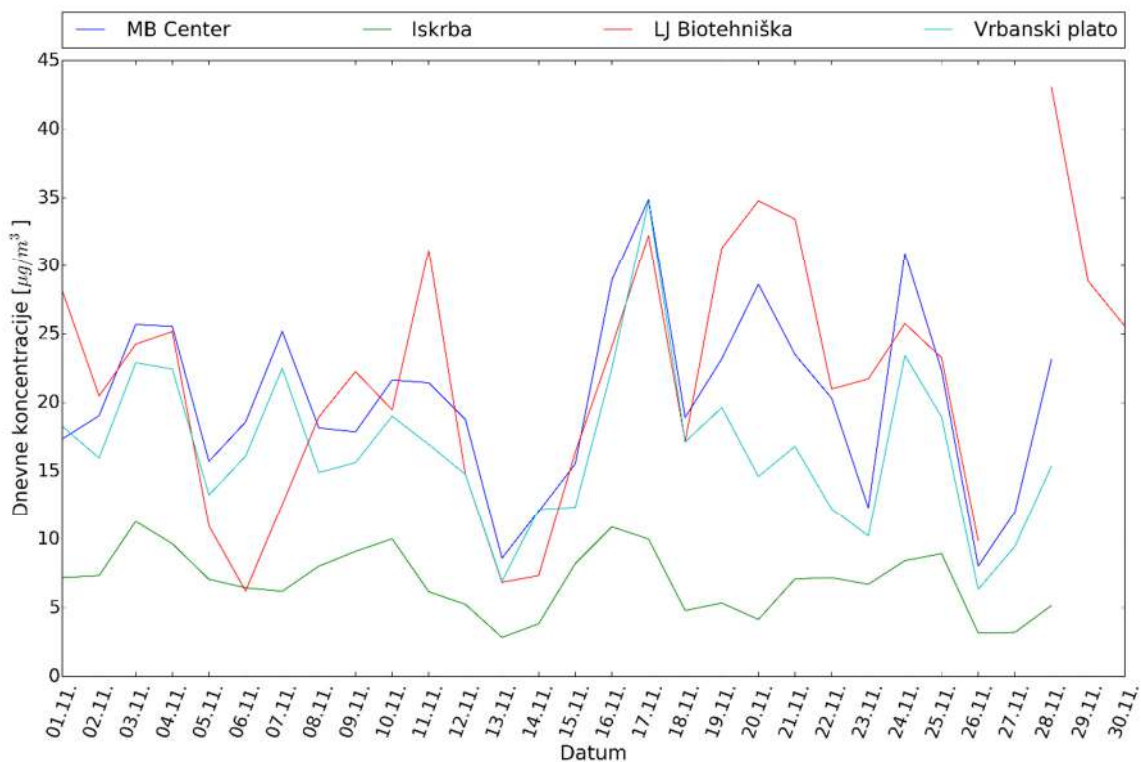
MERILNA MREŽA		Podr.	%pod	Benzen	Toluen	Etil-benzen	M,p-ksilen	o-ksilen
DKMZ	Ljubljana*	UB	—	—	—	—	—	—
	Maribor	UT	100	0,7	1,7	0,2	0,5	0,1
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	90	3,4	5,5	0,4	4,2	0,4
MO Celje	AMP Gaji*	UB	—	—	—	—	—	—
Občina Medvode	Medvode*	SB	—	—	—	—	—	—

* Merilnik v okvari.



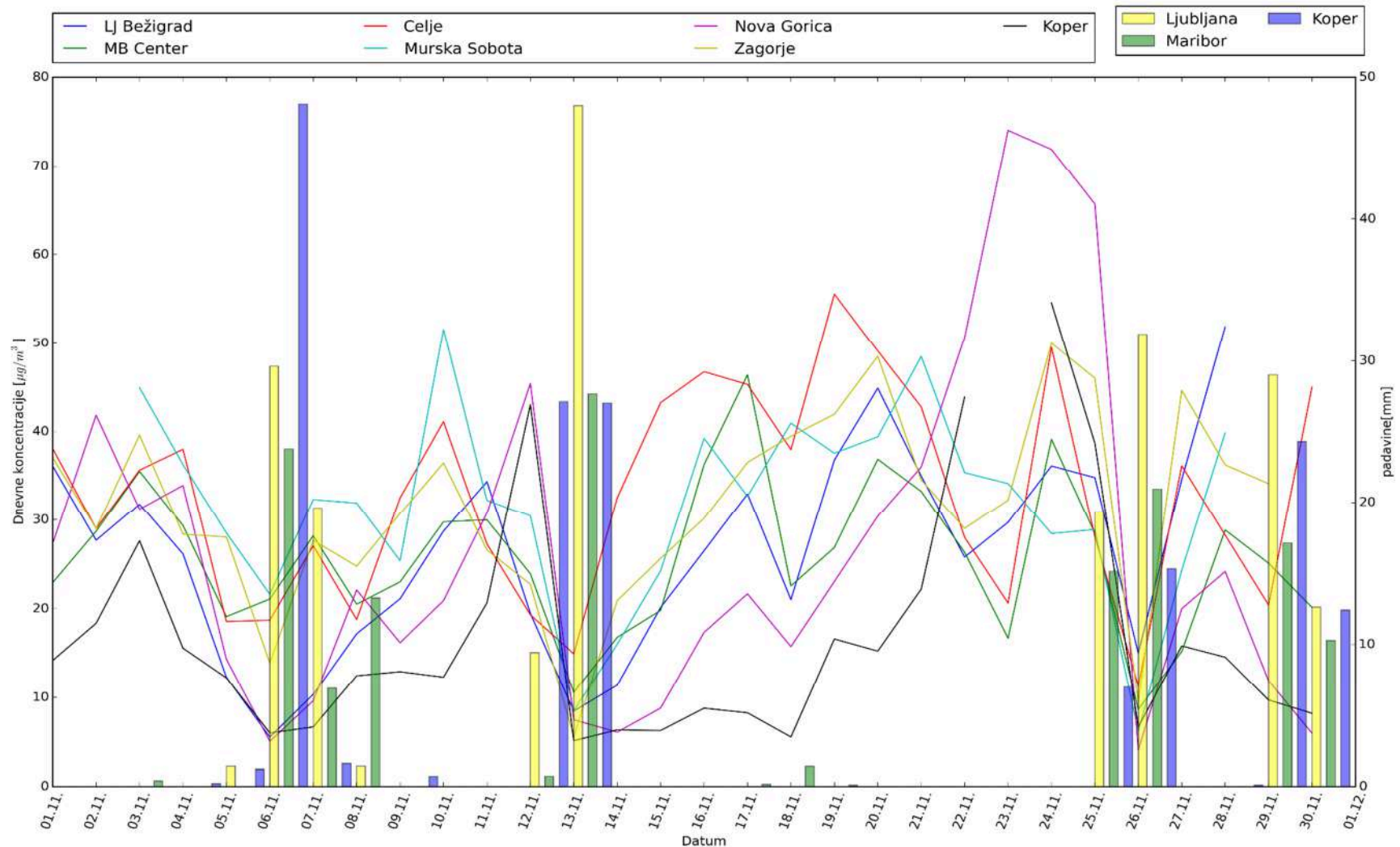
Slika 1. Povprečne mesečne ravni delcev PM₁₀ v novembru 2017 in število prekršitev mejne dnevne vrednosti od začetka leta 2017

Figure 1. Mean pollution level of PM₁₀ in November 2017 and the number of 24-hrs limit value exceedances from the beginning 2017

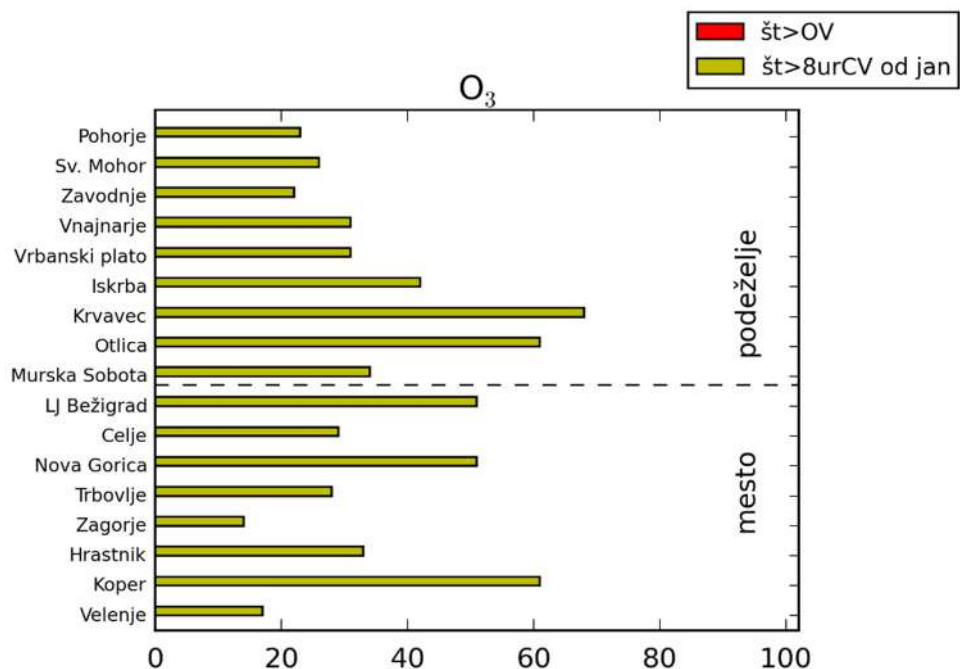


Slika 2. Povprečne dnevne ravni delcev PM_{2.5} (µg/m³) v novembru 2017

Figure 2. Mean daily pollution level of PM_{2.5} (µg/m³) in November 2017

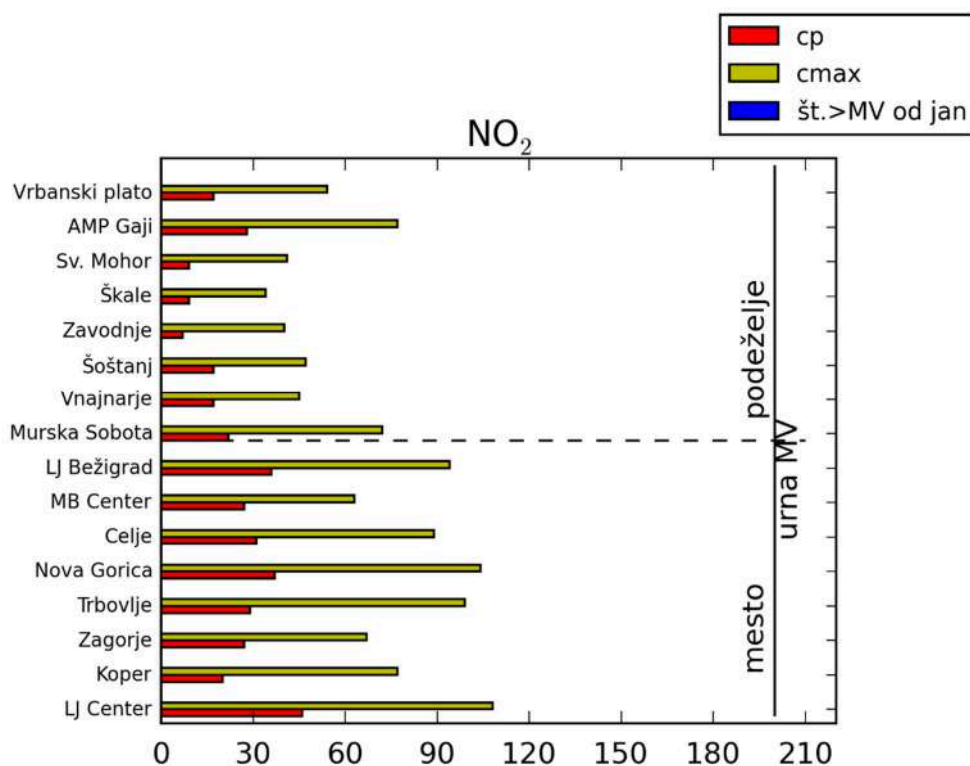


Slika 3. Povprečne dnevne ravni delcev PM₁₀ (µg/m³) in padavine v novembru 2017.
 Figure 3. Mean daily pollution level of PM₁₀ (µg/m³) and precipitation in November 2017.



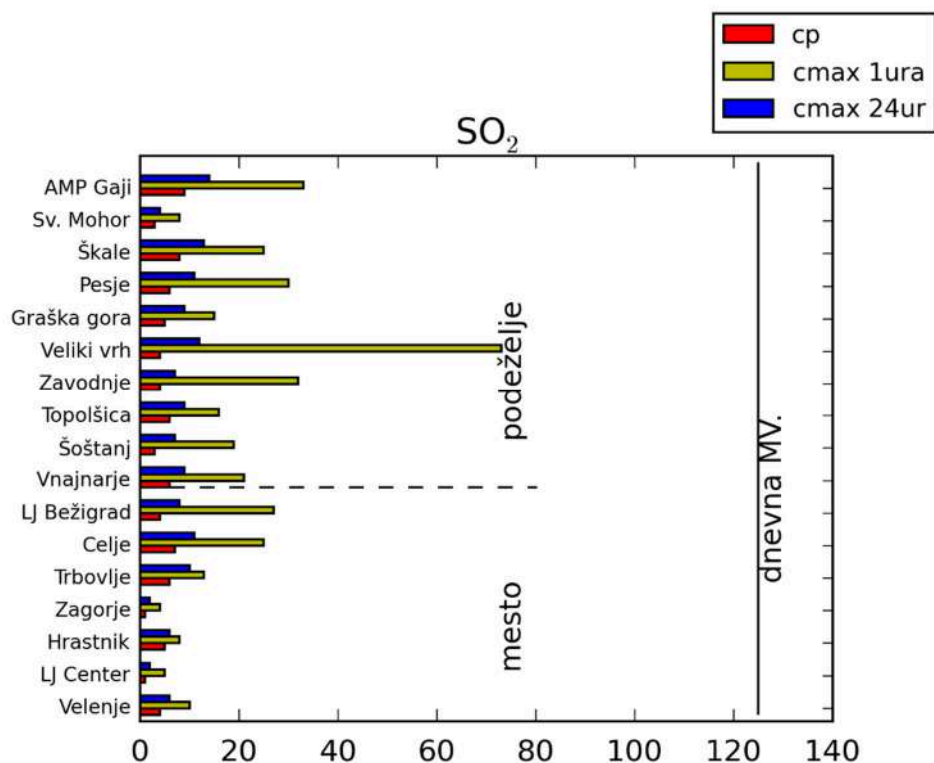
Slika 4. Število prekoračitev opozorilne urne koncentracije v novembru 2017 in število prekoračitev ciljne osemurne vrednosti O₃ od začetka leta 2017

Figure 4. The number of exceedances of 1-hr information threshold in November 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 novembru 2017

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



Slika 6. Povprečne mesečne, najvišje dnevne in najvišje urne ravni SO₂ v novembru 2017
 Figure 6. Mean pollution level of SO₂, 24-hrs maximums, and 1-hour maximums in November 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 exceedences of limit value.

SUMMARY

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

The daily limit value of PM₁₀ was exceeded in Celje Mariborska (5), Nova Gorica (4), Nova Gorica Grčna (4), Murska Sobota Cankarjeva (4), Ljubljana Bežigrad (1), Celje (1), Murska Sobota Rakičan (1), Trbovlje (1), Koper (1), Ljubljana GR (1), Ljubljana Center (1) and Gorenje Polje (1). In eleven 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 November and never exceeded the 8-hours target value.

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.