

ONESNAŽENOST ZRAKA AIR POLLUTION

ONESNAŽENOST ZRAKA V NOVEMBRU 2018 Air pollution in November 2018

Tanja Koleča

Onesnaženost zraka je bila v novembru na večini merilnih mest nižja kot oktobra. V prvi in zadnji tretjini meseca je padlo veliko padavin in takrat je bila onesnaženost zraka najnižja. V krajih, kjer je bil prisoten temperaturni obrat se je onesnaženost občasno povišala. Dolgotrajnih temperaturnih obratov ni bilo, zato kljub večji potrebi po ogrevanju, ravni delcev niso bile visoke.

Do preseganj mejne dnevne vrednosti je v novembru prišlo na 11 merilnih mestih. Večino preseganj je bilo zabeleženih v vzhodni Sloveniji od 5. do 9. novembra, zaradi odsotnosti padavin in nižjih temperatur v tem delu Slovenije. V novembru cel mesec močno izstopajo povišane ravni delcev PM₁₀ v Trbovljah, kjer v okolici merilnega mesta potekajo obsežna gradbena dela. Najvišja dnevna raven PM₁₀ izmerjena na tem merilnem mestu je bila 106 µg/m³ 29. novembra. Največ preseganj mejne dnevne vrednosti od začetka leta do konca novembra je bilo zabeleženih na prometnem merilnem mestu Zagorje (41) in to predvsem zaradi okoliških gradbenih del v zadnjih mesecih. Poleg Zagorja je vsota vseh preseganj, presegla število 35, ki je dovoljeno v koledarskem letu, le še na prometnem merilnem mestu Ljubljana Center (36). Povprečne mesečne ravni delcev PM_{2.5} so bile na vseh merilnih mestih v novembru nižje od dovoljene povprečne letne vrednosti.

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 novembru 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 v novembru na enajstih merilnih mestih presegle mejno dnevno vrednost 50 µg/m³. Največ devetkrat v Trbovljah, kjer so v bližini potekala gradbena dela. Najvišja dnevna raven PM₁₀ izmerjena na tem merilnem mestu je bila 106 µg/m³ 29. novembra.

5. novembra je bila zaradi temperaturnega obrata presežena mejna dnevna raven delcev PM₁₀ na vseh merilnih mestih v vzhodni Sloveniji. 6. novembra so bile v zahodni in osrednji Sloveniji padavine, na vzhodu padavin ni bilo, zato so tam še naprej vztrajale povišane ravni delcev. 7. in 8. novembra je bil temperaturni obrat še vedno prisoten v Mariboru in Murski Soboti, kjer so bile zato ravni delcev višje, kot drugod po Sloveniji. V Mariboru so se 9. novembra ravni delcev znižale, ker je zapihal veter, v Murski Soboti pa so se ravni znižale šele 10. novembra.

Do preseganja mejne dnevne vrednosti je prišlo 18. novembra v Murski Soboti Rakičan. Razlog je neznan lokalni vpliv, ki je trajal dve uri v poznem popoldanskem času.

Vsota prekoračitev mejne dnevne vrednosti za delce PM₁₀ 50 µg/m³ od začetka leta do konca meseca novembra je v Zagorju in Ljubljani Center že presegla število 35, ki je dovoljeno za celo leto.

Povprečne mesečne ravni delcev PM_{2,5} so bile v novembru nižje kot oktobra. Najvišja povprečna mesečna vrednost PM_{2,5} (20 µg/m³) je bila v Mariboru na Vrbskem platoju. 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 novembru 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 novembra 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 Mariboru (122 µg/m³), najvišja povprečna mesečna vrednost pa na prometnem merilnem mestu v Ljubljani (36 µg/m³). 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 novembru nizka. Do kratkotrajnih povišanj je prišlo na vplivnem območju Termoelektrarne Šoštanj. Najvišja urna vrednost 188 µg/m³ je bila izmerjena 12. novembra ob 4. uri na Graški gori, ki je pod vplivnim območjem TEŠ. Mejna urna vrednost je 350 µg/m³. 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

Na prometnem merilnem mestu Ljubljana Center je bila novembra 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 novembru 2018

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

MERILNA MREŽA /MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr	Mesec / Month		Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σ od 1.jan.
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	24	46	0	15
	MB Center	UT	100	33	62	4	22
	Celje	UB	97	33	59	4	24
	Murska Sobota	RB	90	34	63	5	27
	Nova Gorica	UB	100	18	40	0	6
	Trbovlje	SB	97	42	106	9	30
	Zagorje	UT	100	32	89	3	41
	Hrastnik	UB	100	23	46	0	5
	Koper	UB	100	16	32	0	4
	Iskrba	RB	97	14	35	0	2
	Žerjav	RI	97	24	43	0	4
	LJ Biotehniška	UB	100	19	37	0	6
	Kranj	UB	100	25	38	0	10
	Novo mesto	UB	100	26	50	0	20
	Velenje	UB	97	21	45	0	1
	LJ Gospodarsko raz.	UT	97	21	40	0	8
	NG Grčna	UT	100	21	42	0	5
	CE Mariborska	UT	100	34	60	4	29
	MS Cankarjeva	UT	43*	35	55	1	29
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	99	31	51	1	36
Občina Medvode	Medvode	SB	100	20	31	0	0
EIS TEŠ	Pesje	SB	100	18	38	0	3
	Škale	SB	100	17	39	0	3
	Šoštanj	SI	100	23	41	0	4
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	29	49	0	23
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	100	25	50	0	7
Občina Miklavž na Dravskem polju	Miklavž na Dravskem polju	TB	100	31	59	4	21
MO Ptuj	Ptuj	UB	100	29	56	2	16
Občina Ruše	Ruše	RB	100	30	52	2	11
Salonit	Morsko	RB	100	12	28	0	3
	Gorenje Polje	RB	97	13	31	0	3

*Informativni podatek

Preglednica 2. Ravni delcev $\text{PM}_{2,5}$ v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v novembru 2018

Table 2. Pollution level of $\text{PM}_{2,5}$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in November 2018

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja / Station	Podr.	% pod	Cp	Cmax 24 ur
DKMZ	LJ Bežigrad	UB	100	17	29
	Iskrba	RB	97	12	27
	Vrbanski plato	UB	100	20	42
	Nova Gorica	UB	100	13	28

Preglednica 3. Ravni O₃ v µg/m³ v novembru 2018

Table 3. Pollution level of O₃ in µg/m³ in November 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 Σ od 1. jan.
DKMZ	LJ Bežigrad	UB	99	23	87	0	0	83	0	22
	Celje	UB	100	19	91	0	0	88	0	14
	Murska Sobota	RB	99	26	83	0	0	80	0	30
	Nova Gorica	UB	99	24	78	0	0	67	0	42
	Trbovlje	SB	99	24	89	0	0	86	0	10
	Zagorje	UT	100	20	76	0	0	73	0	2
	Hrastnik	UB	100	25	86	0	0	81	0	13
	Koper	UB	98	40	88	0	0	80	0	54
	Otlica	RB	98	51	82	0	0	81	0	55
	Krvavec	RB	99	75	112	0	0	100	0	67
	Iskrba	RB	100	35	89	0	0	87	0	17
EIS TEŠ	Zavodnje	RI	99	41	86	0	0	83	0	44
	Velenje	UB	98	20	77	0	0	74	0	1
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	35	84	0	0	82	0	30
MO Maribor	Pohorje	RB	95	43	89	0	0	88	0	24

Preglednica 4. Ravni NO₂ in NO_x v µg/m³ v novembru 2018

Table 4. Pollution level of NO₂ and NO_x in µg/m³ in November 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 Σ od 1. jan.	>AV	Cp
DKMZ	LJ Bežigrad	UB	99	24	60	0	0	0	41
	MB Center	UT	78	30	122	0	0	0	78
	Celje	UB	100	26	73	0	0	0	50
	Murska Sobota	RB	99	14	55	0	0	0	22
	Nova Gorica	UB	40	21	56	0	0	0	37
	Trbovlje	SB	97	15	58	0	0	0	30
	Zagorje	UT	100	21	62	0	0	0	40
	Koper	UB	99	17	59	0	0	0	22
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	99	36	77	0	0	0	109
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	13	37	0	0	0	17
	Zavodnje	RI	99	7	28	0	0	0	9
	Škale	SB	100	9	26	0	0	0	10
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	9	32	0	0	0	10
MO Celje	AMP Gaji	UB	99	18	66	0	0	0	38
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	91	19	69	0	0	0	27

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

 Table 5. Pollution level of SO₂ in µg/m³ in November 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	99	5	12	0	0	0	10	0	0
	Celje	UB	100	3	22	0	0	0	10	0	0
	Trbovlje	SB	99	4	19	0	0	0	10	0	0
	Zagorje	UT	99	4	9	0	0	0	7	0	0
	Hrastnik	UB	100	5	18	0	0	0	7	0	0
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	99	2	4	0	0	0	3	0	0
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	2	9	0	0	0	3	0	0
	Topolšica	SB	99	4	16	0	0	0	6	0	0
	Zavodnje	RI	99	3	76	0	0	0	15	0	0
	Veliki vrh	RI	100	3	37	0	0	0	10	0	0
	Graška gora	RI	100	3	188	0	0	0	23	0	0
	Velenje	UB	99	4	9	0	0	0	7	0	0
	Pesje	SB	100	3	11	0	0	0	5	0	0
	Škale	SB	100	3	9	0	0	0	7	0	0
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	6	15	0	0	0	9	0	0
MO Celje	AMP Gaji	UB	94	3	16	0	0	0	7	0	0

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

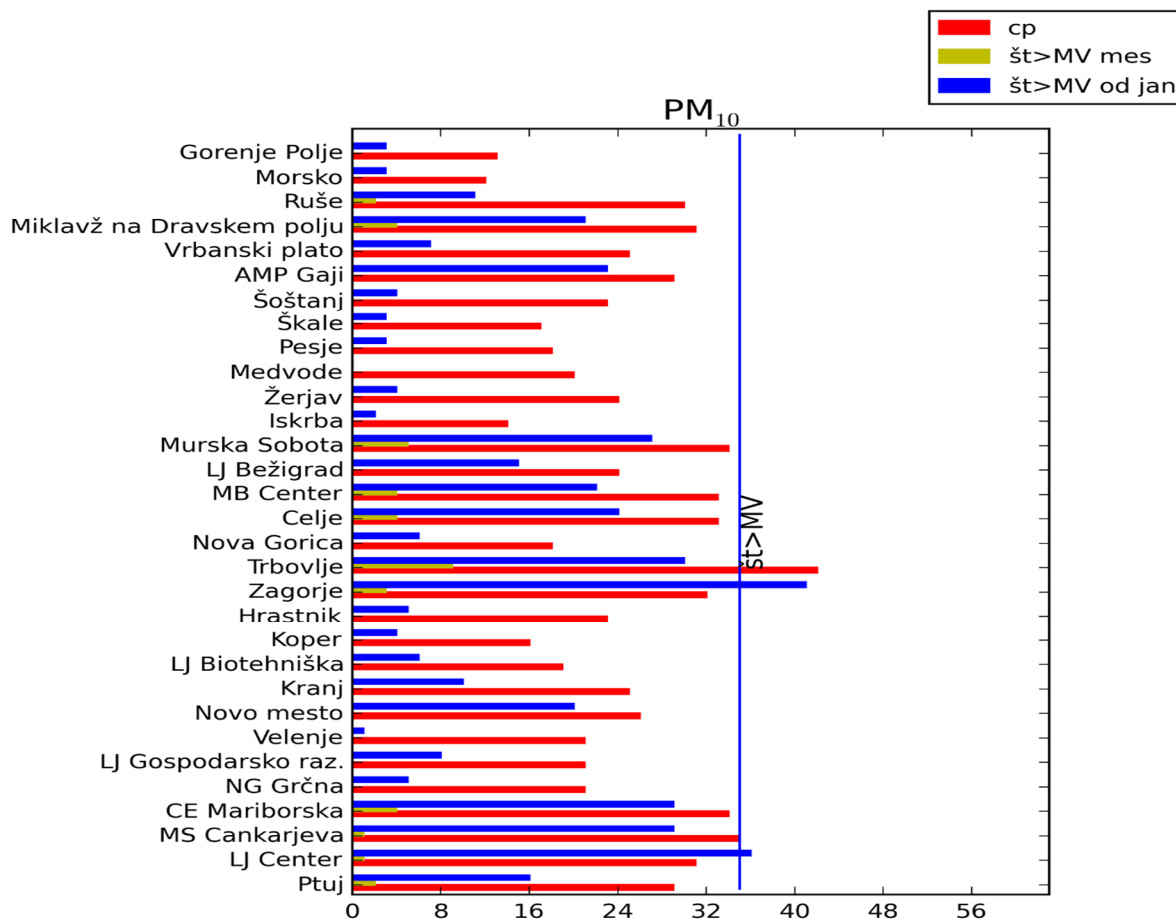
 Table 6. Pollution level of CO (mg/m³) in November 2018

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	99	0,4	0,9	0
	Trbovlje	SB	99	0,4	1,6	0
	Krvavec	RB	98	0,2	0,3	0

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

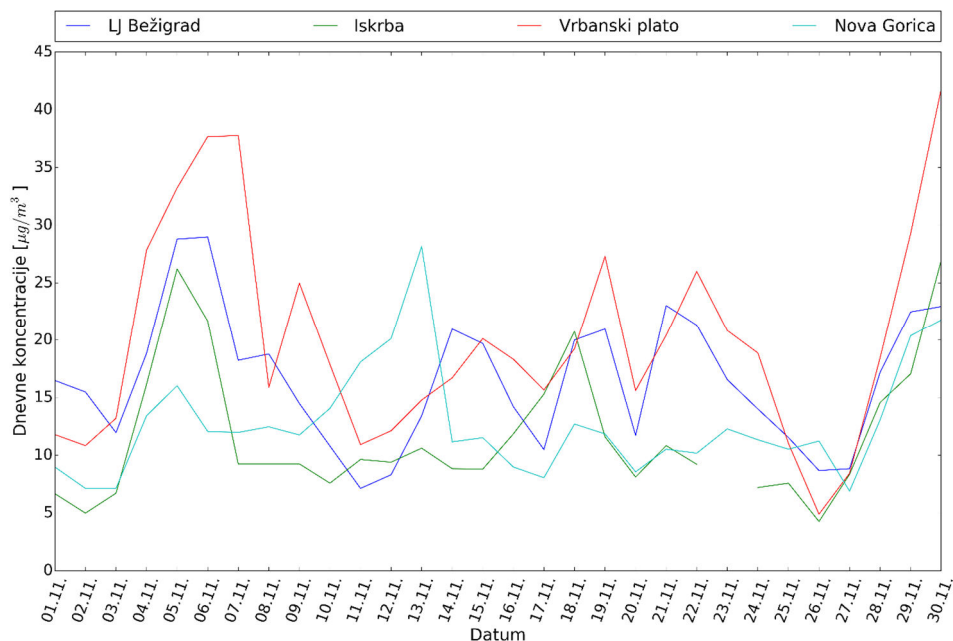
 Table 7. Pollution level of some Hydrocarbons in µg/m³ in November 2018

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr.	%pod	Benzen	Toluen	Etil-benzen	M,p-ksilen	o-ksilen
DKMZ	Ljubljana	UB	97	1,7	1,9	0,4	1,2	0,4
	Maribor	UT	77	2,3	3,0	1,0	2,9	0,9
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	99	2,5	4,1	0,4	3,4	0,4



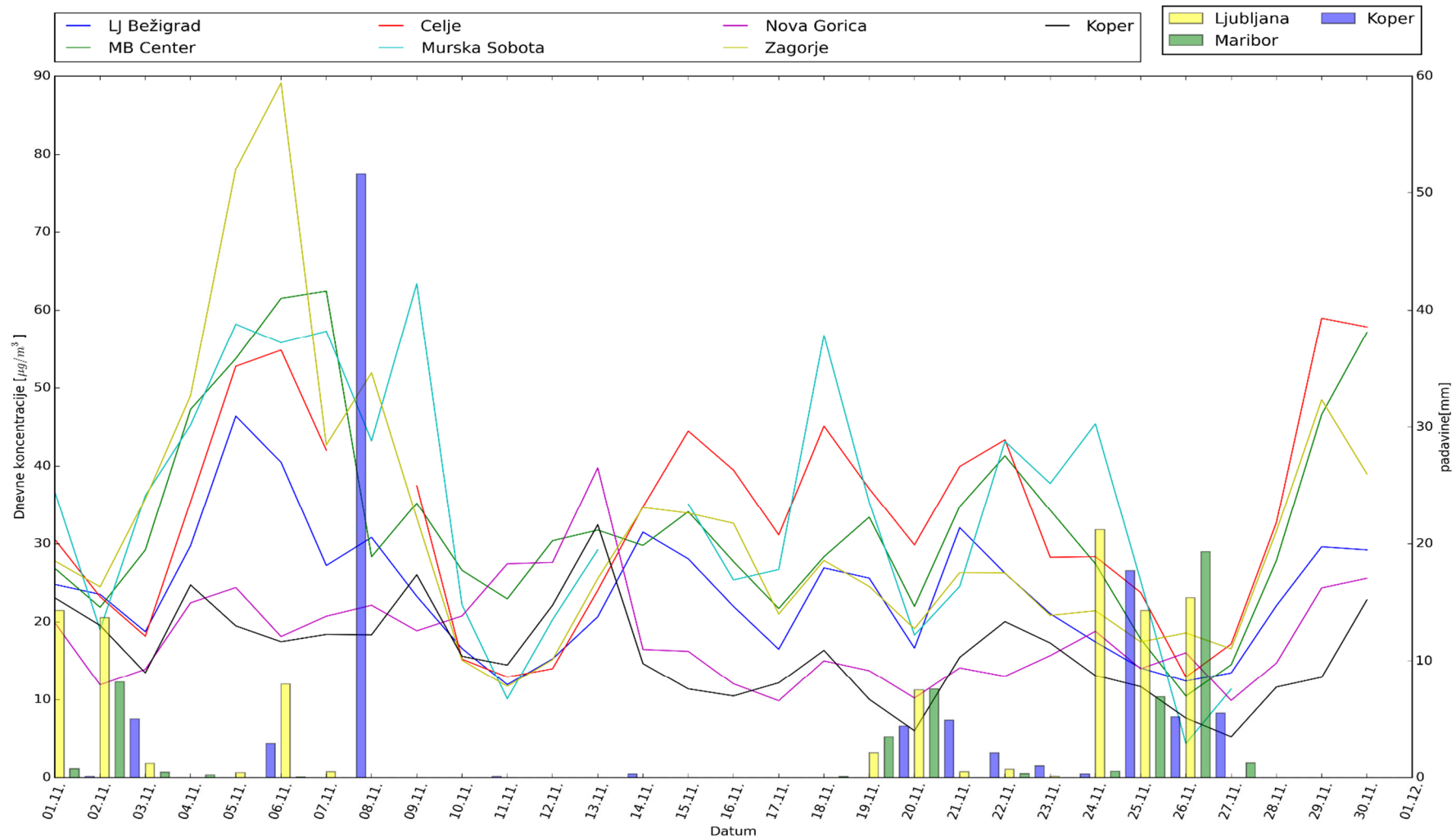
Slika 1. Povprečne mesečne ravni delcev PM_{10} v novembru 2018 in število prekrščitv mejne dnevne vrednosti od začetka leta 2018

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



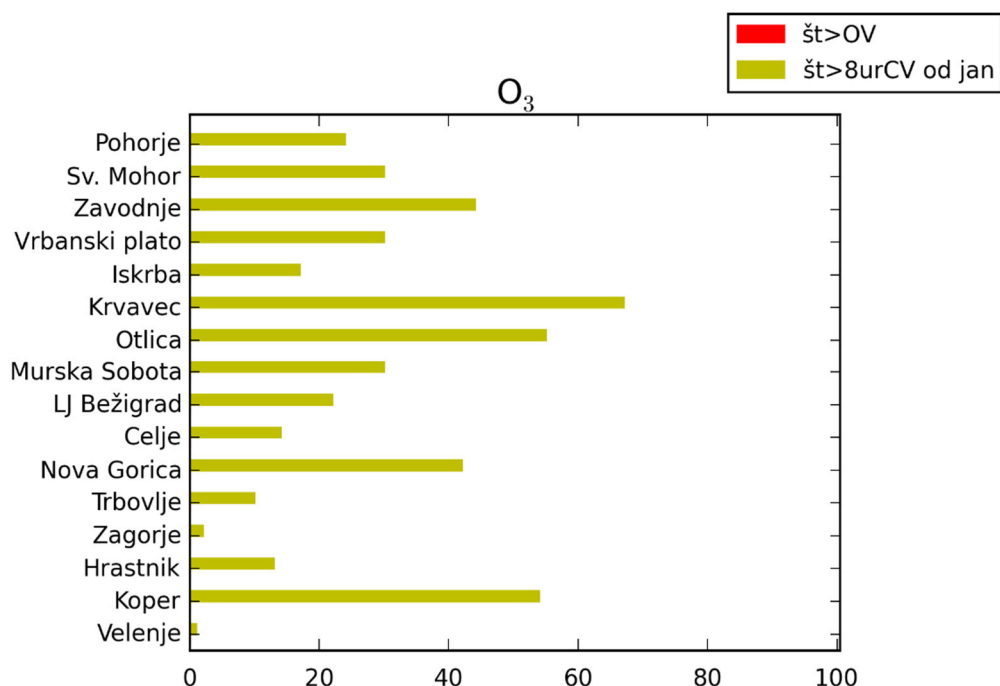
Slika 2. Povprečne dnevne ravni delcev $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$) v novembru 2018

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



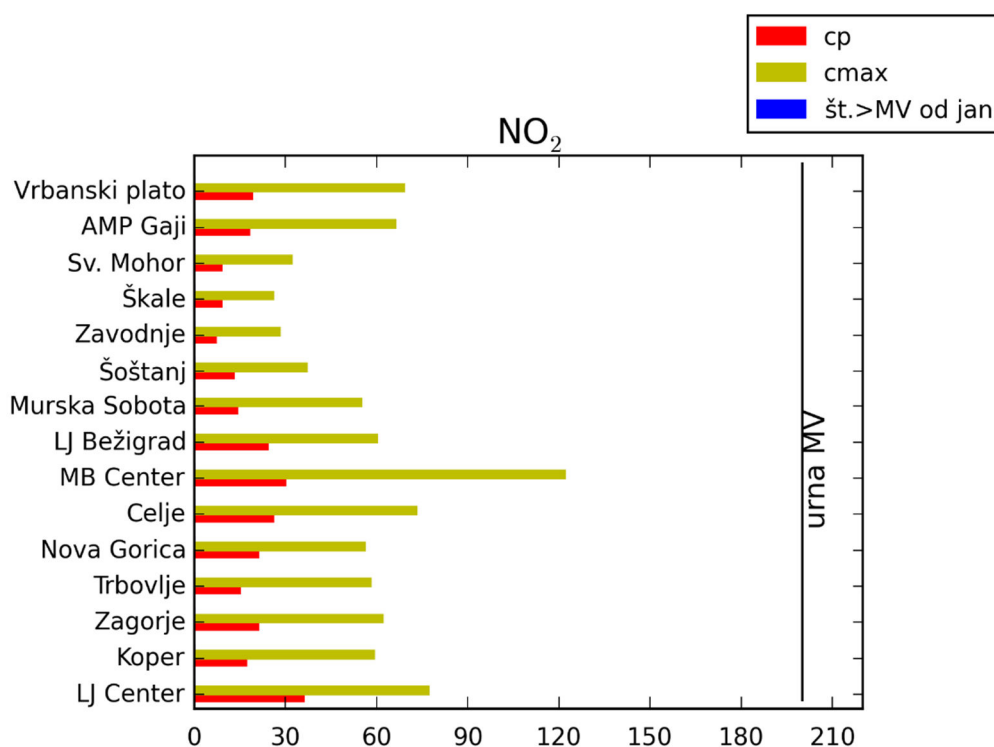
Slika 3. Povprečne dnevne ravni delcev PM₁₀ (µg/m³) in padavine v novembru 2018

Figure 3. Mean daily pollution level of PM₁₀ (µg/m³) and precipitation in November 2018



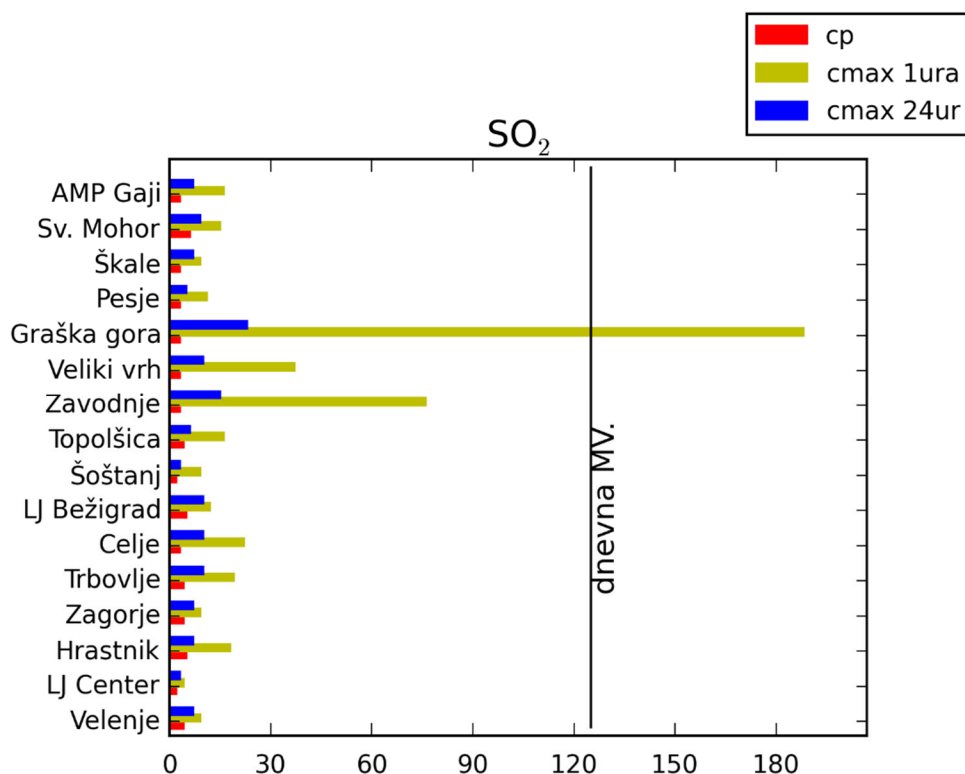
Slika 4. Število prekoračitev opozorilne urne ravni v novembru 2018 in število prekoračitev ciljne osemurne ravni O₃ od začetka leta 2018

Figure 4. The number of exceedances of 1-hr information threshold in November 2018 and the number of exceedances of 8-hrs target O₃ pollution level from the beginning of 2018



Slika 5. Povprečne mesečne in najvišje urne ravni NO₂ ter število prekoračitev mejne urne ravni v novembru 2018

Figure 5. Mean NO₂ pollution level and 1-hr maximums in November 2018 with the number of 1-hr limit value exceedances



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

In November air pollution was lower than we would expect for this season.

The limit daily concentration of PM₁₀ was exceeded at eleven monitoring sites, maximum 9-times in Trbovlje because of construction work close to measuring site. From 5 to 9 November the pollution level of PM₁₀ increased at all monitoring sites in the east Slovenia mostly because of temperature inversion. In Zagorje (41) and in Ljubljana Center (36) 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.