

ONESNAŽENOST ZRAKA AIR POLLUTION

ONESNAŽENOST ZRAKA V FEBRUARJU 2017

Air pollution in February 2017

Tanja Koleča

Za februar so bila značilna obdobja s padavinami in boljšo kakovostjo zraka. V sredini meseca pa je bilo jasno vreme, s šibkimi vetrovi in plitvo inverzijo v nižinah, ki je onemogočala mešanje in zato je bila onesnaženost v tem obdobju zraka visoka.

Koncentracije delcev PM₁₀ so v februarju skoraj na vseh merilnih mestih presegle mejno dnevno vrednost. Število preseganj je bilo na vseh merilnih mestih nižje kot v januarju, so bile pa maksimalne koncentracije višje. Največ 14 preseganj je bilo izmerjenih v Murski Soboti, najvišja dnevna koncentracija pa je bila izmerjena v Novem mestu (195 µg/m³). Na merilnem mestu Celje Mariborska je od začetka leta 2017 do konca februarja vsota preseganj mejne dnevne vrednosti 37 kar pomeni, da je že preseženo število 35, ki je dovoljeno za celo leto. Koncentracije delcev PM_{2,5} so na vseh treh urbanih merilnih mestih presegle dovoljeno povprečno letno koncentracijo.

Koncentracije dušikovih oksidov so bile pod dovoljenimi mejnimi vrednostmi povsod razen na merilnem mestu Ljubljana Center, ki je pod neposrednim vplivom prometa in na katerem je bila v februarju enkrat presežena urna mejna vrednost 200 µg/m³ za NO₂.

Zaradi toplega vremena, povprečne mesečne temperature so bile od 2 do 3 stopinje nad dolgoletnim povprečjem, so bile koncentracije ozona višje kot bi pričakovali za februar. Na Krvavcu je bila 26. februarja presežena 8-urna ciljna vrednost.

Onesnaženost zraka z žveplovim dioksidom, ogljikovim monoksidom in benzenom je bila nizka in nikjer ni preseгла dovoljenih mej.

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, 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 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 Toplarnice Ljubljana
MO Celje	Merilna mreža Mestne občine Celje
MO Ptuj	Merilna mreža Mestne občine Ptuj

Merilne mreže: DMKZ, EIS TEŠ, EIS TET, 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}

V februarju so koncentracije delcev presegale mejne vrednosti manj dni kot v preteklem mesecu. V obdobjih prekomernega onesnaženja pa so bile te koncentracije višje kot v januarju. Najvišja dnevna koncentracija 195 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ je bila 1. februarja izmerjena v Novem mestu. Mejna dnevna koncentracija delcev PM₁₀ 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ je bila v februarju presežena skoraj na vseh merilnih mestih, največkrat, 14-krat, na merilnem mestu Murska Sobota. Vsota prekoračitev od začetka leta je na merilnem mestu Celje Mariborska 37 in je že presegla število 35, ki je dovoljeno za celo leto. Več kot 30 preseganj od začetka leta 2017 do konca februarja, pa je že na merilnih mestih Celje pri bolnici, v Murski Soboti, Mariboru Center, v Ljubljani Center, Novem mestu, Zagorju in na Ptuj.

Iz slike 3 je razvidno, da so bile najvišje koncentracije delcev PM₁₀ 1. februarja, med 8. in 16. februarjem ter med 20. in 23. februarjem. Vmes so se koncentracije delcev znižale zaradi padavin in vetra, ki je premešal ozračje. Visoke koncentracije sredi meseca so posledica temperaturne inverzije. Prevladovali so šibki vetrovi, zato ni bilo izrazitejšega mešanja v nižjih plasteh ozračja. Tako je nastala nekoliko bolj izrazita inverzija, ki je bila na vzhodu države še malo bolj izražena in zato so bile tam koncentracije delcev višje kot v osrednji in zahodni Sloveniji. Saharski prah je 22. in 23. februarja oplazil zahodni in južni del Slovenije, zato so bile v teh dneh izmerjene visoke koncentracije delcev PM₁₀ v Kopru in Novi Gorici.

Povprečna mesečna koncentracija delcev PM_{2,5} je bila v mesecu februarju najvišja na merilnem mestu Maribor Center (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). 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 februarju za ta letni čas kar visoka. Na Krvavcu je bila zaradi visokih temperatur v višjih legah enkrat celo presežena 8-urna ciljna vrednost 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Najvišje urne koncentracije pa so na skoraj vseh merilnih mestih presegle 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Koncentracije ozona so prikazane v preglednici 3 ter na sliki 4.

Dušikovi oksidi

Na merilnem mestu Ljubljana Center, ki je pod neposrednim vplivom prometa, je bila v februarju enkrat presežena urna mejna vrednost 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ za NO₂. Prav tako je bila na tem merilnem mestu izmerjena najvišja povprečna mesečna koncentracija tega onesnaževala.

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

Žveplov dioksid

Onesnaženost zraka z SO₂ je bila v februarju na vseh merilnih mestih nizka. Najvišja urna koncentracija 64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ je bila izmerjena na merilnem mestu Vnajarje (vplivno območje TE-TO Ljubljana). Koncentracije SO₂ prikazujeta preglednica 5 in slika 6.

Ogljikov monoksid

Koncentracije CO so bile na vseh mestnih merilnih mestih kot običajno precej pod mejno 8-urno vrednostjo. Najvišja 8-urna vrednost je bila izmerjena na merilnem mestu Ljubljana Bežigrad in je dosegla manj kot tretjino mejne vrednosti. Prikazane so v preglednici 6.

Ogljikovodiki

Koncentracije benzena so bile februarja na vseh merilnih mestih manjše od predpisane mejne letne vrednosti $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Najvišja povprečna mesečna koncentracija je bila izmerjena na prometnem merilnem mestu Ljubljana Center ($3,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Povprečne mesečne koncentracije so prikazane v preglednici 7.

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

Table 1. Concentrations of PM_{10} in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in February 2017

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr	Mesec		Dan / 24 hours		
			% pod	Cp	Cmax	>MV	>MV Σ od 1.jan.
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	96	36	92	5	19
	MB Center	UT	100	49	127	13	33
	Celje	UB	100	46	121	12	34
	Murska Sobota	RB	100	51	161	14	33
	Nova Gorica	UB	100	32	81	5	11
	Trbovlje	SB	100	41	95	9	24
	Zagorje	UT	100	48	97	12	33
	Hrastnik	UB	100	35	92	6	18
	Koper	UB	100	29	88	4	8
	Iskrba	RB	93	15	44	0	3
	Žerjav	RI	96	28	44	0	9
	LJ Biotehniška	UB	96	37	88	8	23
	Kranj	UB	100	36	67	5	20
	Novo mesto	UB	79	51	195	9	31
	Velenje	UB	100	31	73	5	18
	LJ Gospodarsko raz.	UT	100	42	106	10	27
	NG Grčna	UT	50	29	59	1	8
	CE Mariborska	UT	100	49	122	12	37
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	49	113	12	32
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	77	26	51	1	7
EIS TEŠ	Pesje	SB	100	37	70	6	15
	Škale	SB	94	22	53	1	9
	Šoštanj	SI	100	30	63	3	13
EIS TET	Prapretno	RI	76	24	59	1	7
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	39	106	8	29
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	100	35	120	6	20
Občina Miklavž na Dravskem polju	Miklavž na Dravskem Polju	TB	100	48	141	11	29
MO Ptuj	Ptuj	UB	100	45	165	11	31
Občina Ruše	Ruše	RB	100	38	180	6	17
Salonit	Morsko	RB	100	25	47	0	4
	Gorenje Polje	RB	96	25	49	0	3

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

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

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr.	% pod	Cp	Cmax 24 ur
DKMZ	MB Center	UT	100	40	110
	Iskrba	RB	100	14	41
	LJ Biotehniška	UB	96	34	81
	Vrbanski plato	UB	100	35	108

Preglednica 3. Koncentracije O₃ v µg/m³ v februarju 2017Table 3. Concentrations of O₃ in µg/m³ in February 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	35	101	0	0	96	0	0
	Celje	UB	91	35	105	0	0	102	0	0
	Murska Sobota	RB	99	45	101	0	0	98	0	0
	Nova Gorica	UB	100	31	98	0	0	91	0	0
	Trbovlje	SB	100	35	98	0	0	94	0	0
	Zagorje	UT	100	31	96	0	0	92	0	0
	Hrastnik	UB	100	44	101	0	0	98	0	0
	Koper	UB	99	51	106	0	0	104	0	0
	Otlica	RB	100	65	99	0	0	93	0	0
	Krvavec	RB	100	88	128	0	0	121	1	1
	Iskrba	RB	99	63	120	0	0	113	0	0
	Vrbanski plato	UB	99	39	98	0	0	96	0	0
TE-TO Ljubljana	Vnajnarje	RI	92	57	93	0	0	88	0	0
EIS TEŠ	Zavodnje	RI	99	54	97	0	0	95	0	0
	Velenje	UB	98	38	104	0	0	100	0	0
EIS TET	Kovk	RI	94	70	113	0	0	109	0	0
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	56	99	0	0	86	0	0
MO Maribor	Pohorje	RB	95	62	103	0	0	100	0	0

Preglednica 4. Koncentracije NO₂ in NO_x v µg/m³ v februarju 2017Table 4. Concentrations of NO₂ and NO_x in µg/m³ in February 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	
DKMZ	LJ Bežigrad	UB	100	40	172	0	0	0	90	
	MB Center	UT	100	35	90	0	0	0	80	
	Celje	UB	100	34	105	0	0	0	65	
	Murska Sobota	RB	100	16	68	0	0	0	21	
	Nova Gorica	UB	100	42	110	0	0	0	68	
	Trbovlje	SB	99	23	71	0	0	0	43	
	Zagorje	UT	100	33	81	0	0	0	57	
	Koper	UB	90	22	85	0	0	0	30	
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	58	202	1	1	0	170	
TE-TOL Ljubljana	Vnajnarje	RI	81	16	66	0	0	0	16	
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	15	61	0	0	0	18	
	Zavodnje	RI	99	11	66	0	0	0	17	
	Škale	SB	97	16	93	0	0	0	19	
EIS TET	Kovk	RI	48	4	37	0	0	0	4	
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	98	10	43	0	0	0	10	
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	28	78	0	0	0	57	
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	95	24	91	0	0	0	30	

Preglednica 5. Koncentracije SO₂ v µg/m³ v februarju 2017Table 5. Concentrations of SO₂ in µg/m³ in February 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	9	23	0	0	0	11	0	0
	Celje	UB	100	9	25	0	0	0	13	0	0
	Trbovlje	SB	100	11	17	0	0	0	14	0	0
	Zagorje	UT	100	5	11	0	0	0	8	0	0
	Hrastnik	UB	100	6	17	0	0	0	11	0	0
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	100	2	10	0	0	0	6	0	0
TE-TO Ljubljana	Vnajarje	RI	92	7	64	0	0	0	11	0	0
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	98	4	47	0	0	0	16	0	0
	Topolšica	SB	99	3	27	0	0	0	5	0	0
	Zavodnje	RI	100	2	32	0	0	0	8	0	0
	Veliki vrh	RI	96	2	43	0	0	0	10	0	0
	Graška gora	RI	100	8	32	0	0	0	16	0	0
	Velenje	UB	100	4	8	0	0	0	6	0	0
	Pesje	SB	99	7	14	0	0	0	10	0	0
EIS TET	Škale	SB	99	8	23	0	0	0	13	0	0
	Kovk	RI	94	9	28	0	0	0	16	0	0
	Dobovec	RI	99	10	18	0	0	0	16	0	0
	Kum	RB	95	7	26	0	0	0	17	0	0
EIS TEB	Ravenska vas	RI	77	9	14	0	0	0	12	0	0
	Sv. Mohor	RB	100	5	25	0	0	0	13	0	0
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	6	19	0	0	0	12	0	0

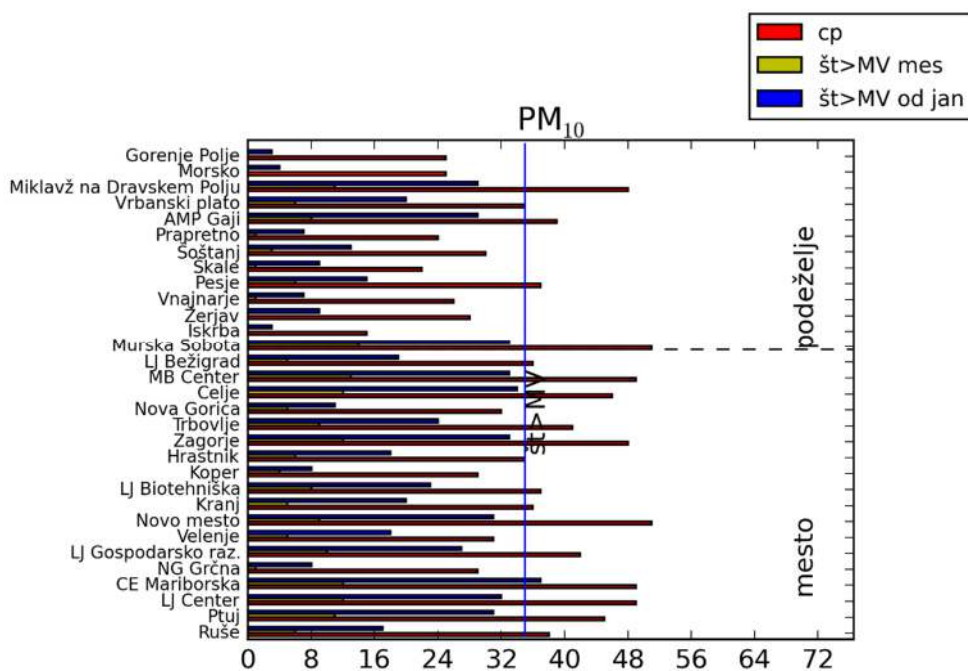
Preglednica 6. Koncentracije CO v mg/m³ v februarju 2017Table 6. Concentrations of CO (mg/m³) in February 2017

MERILNA MREŽA	Postaja	Podr	Mesec / Month		8 ur / 8 hours	
			%pod	Cp	Cmax	>MV
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	0,6	3,1	0
	MB Center	UT	99	0,8	1,9	0
	Trbovlje	SB	100	0,8	2,9	0
	Krvavec	RB	100	0,2	0,4	0

Preglednica 7. Koncentracije nekaterih ogljikovodikov v µg/m³ v februarju 2017Table 7. Concentrations of some Hydrocarbons in µg/m³ in February 2017

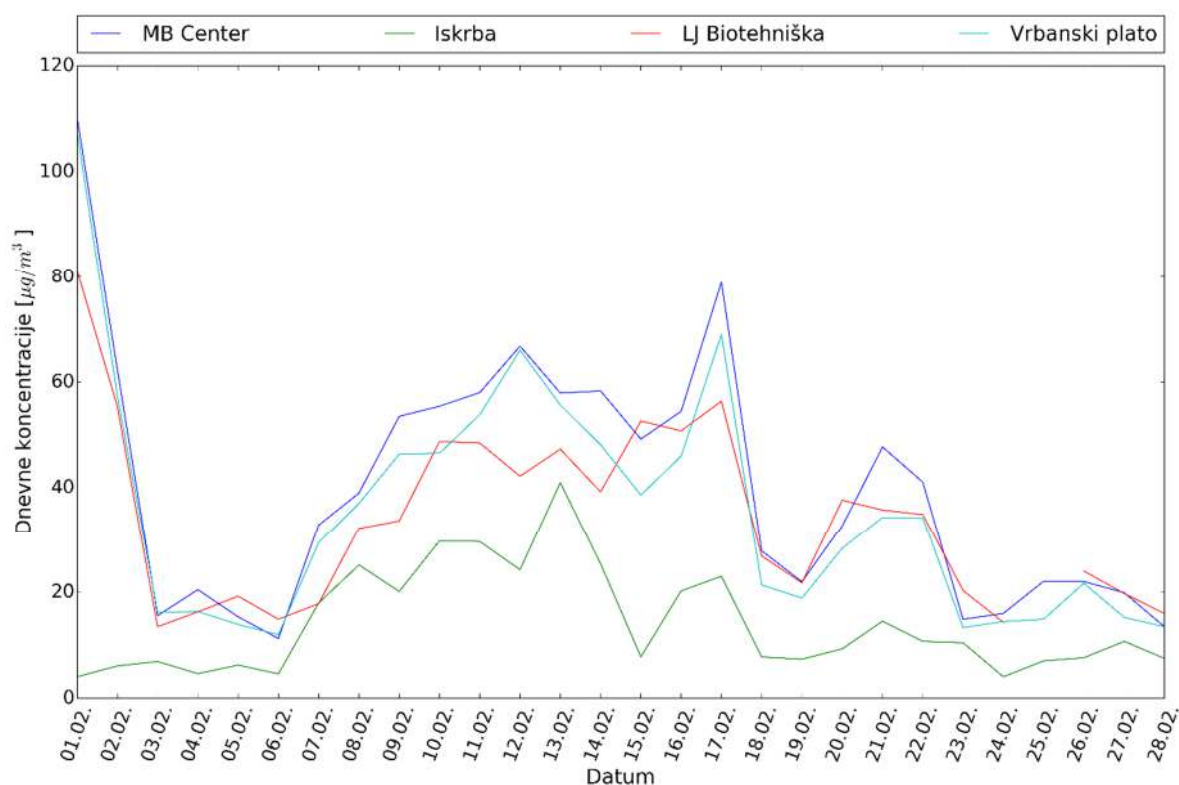
MERILNA MREŽA		Podr	%pod	Benzen	Toluen	Etil-benzen	M,p-ksilen	o-ksilen
DMKZ	Ljubljana	UB	100	2,2	2,3	0,5	1,3	0,4
	Maribor	UT	100	1,5	1,4	0,4	1,1	0,3
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	98	3,4	5,2	0,6	4,3	0,5
MO Celje	AMP Gaji	UB	100	0,2	0,2	—	0,3	—
Občina Medvode*	Medvode	SB	—	—	—	—	—	—

* Glavni remont postaje



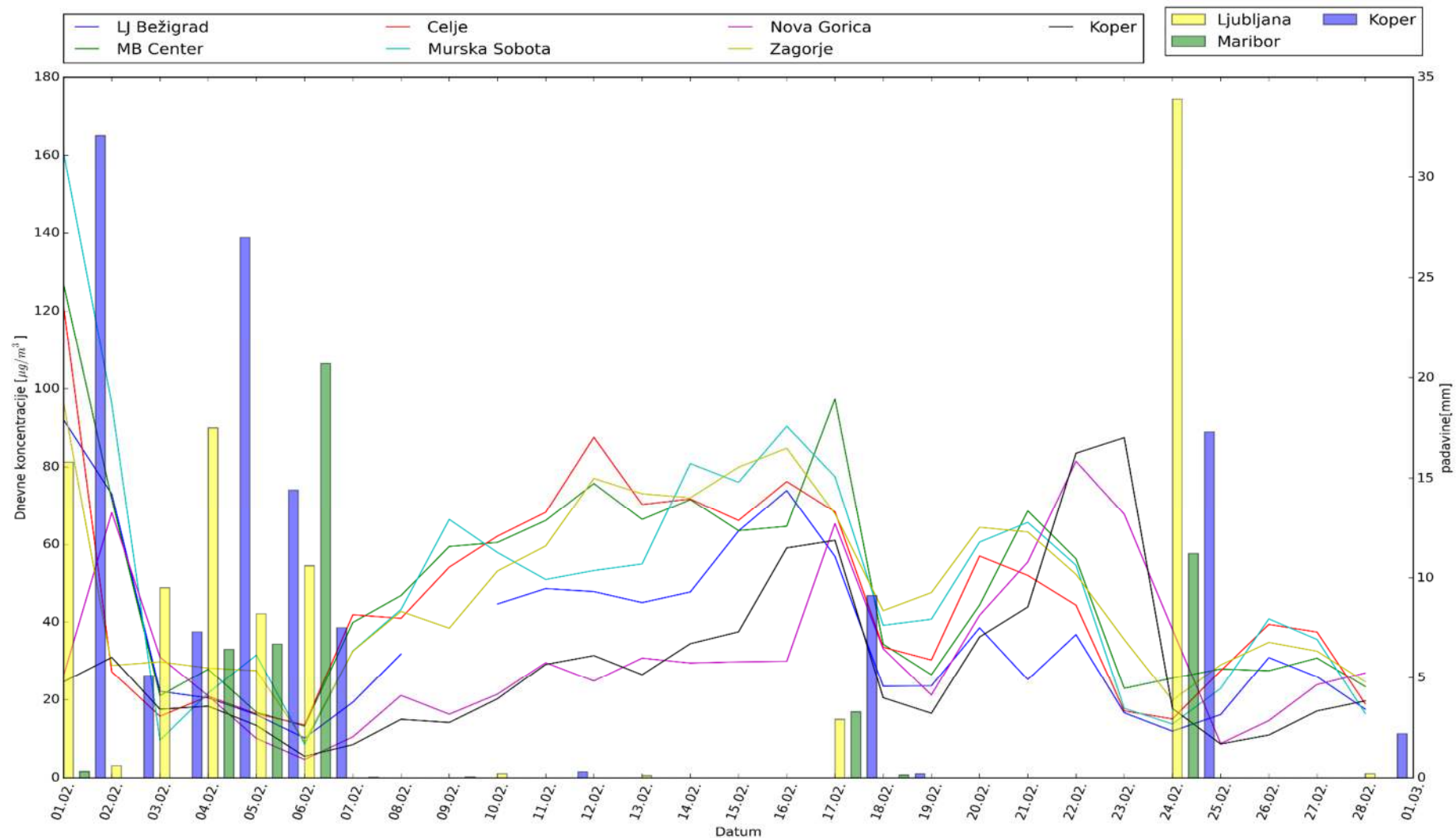
Slika 1. Povprečne mesečne koncentracije delcev PM_{10} v februarju 2017 in število prekoračitev mejne dnevne vrednosti od začetka leta 2017

Figure 1. Mean PM_{10} concentrations in February 2017 and the number of 24-hrs limit value exceedances from the beginning of 2017

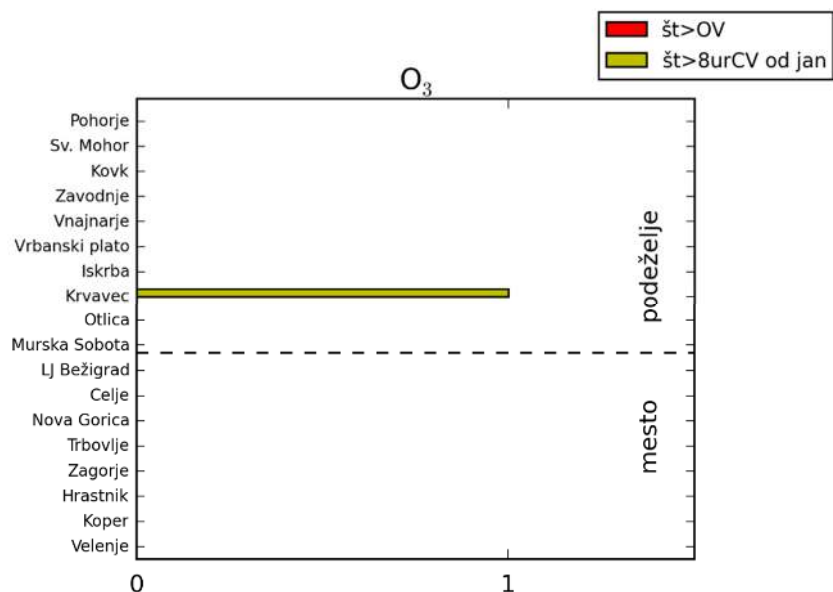


Slika 2. Povprečne dnevne koncentracije delcev $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$) v februarju 2017

Figure 2. Mean daily concentration of $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$) in February 2017

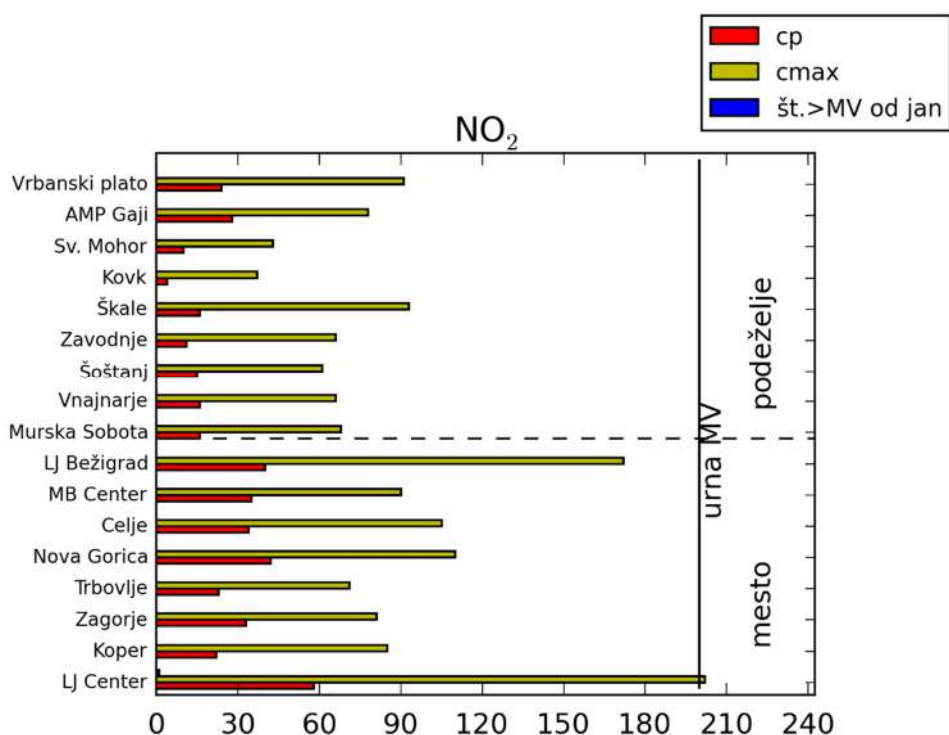


Slika 3. Povprečne dnevne koncentracije delcev PM₁₀ (µg/m³) in padavine v februarju 2017
 Figure 3. Mean daily concentration of PM₁₀ (µg/m³) and precipitation in February 2017



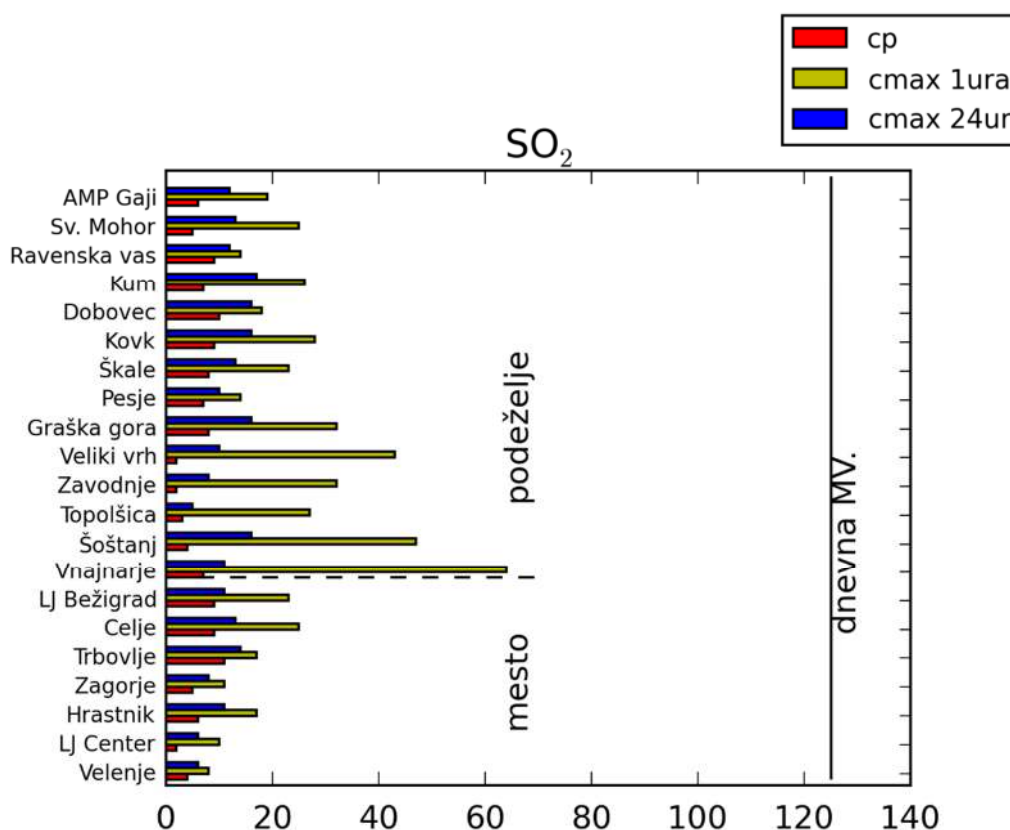
Slika 4. Število prekoračitev opozorilne urne koncentracije v februarju 2017 in število prekoračitev ciljne osemurne koncentracije O₃ od začetka leta 2017

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



Slika 5. Povprečne mesečne in najvišje urne koncentracije NO₂ ter število prekoračitev mejne urne koncentracije v februarju 2017

Figure 5. Mean NO₂ concentrations and 1-hr maximums in February 2017 with the number of 1-hr limit value exceedences



Slika 6. Povprečne mesečne, najvišje dnevne in najvišje urne koncentracije SO₂ v februarju 2017
Figure 6. Mean SO₂ concentrations, 24-hrs maximums, and 1-hour maximums in February 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 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

High air pollution with PM₁₀ and PM_{2,5} particles has continued into February 2017.

The limit daily concentration of PM₁₀ was exceeded at almost all monitoring sites. At locations Murska Sobota, Maribor Center, Ljubljana Center, Ljubljana Gospodarsko razstavišče, Zagorje, Miklavž na Dravskem polju, Ptuj and Celje (both monitoring sites) the number of exceedances was equal or more than 10. PM_{2,5} concentrations were above the annual limit value in February at all urban monitoring sites. At the traffic station of Celje Mariborska there were already more than 35 exceedances (annual limit) till the end of February.

Ozone in February was higher than in previous month but its real season will start in April when air temperature and sunshine will increase. The 8-hour target value was exceeded once in Kravavec.

NO₂ concentration has exceeded 1-hour limit value once at monitoring site Ljubljana Center (urban traffic).

Concentrations of SO₂, CO and benzene were below the limit values.