

ONESNAŽENOST ZRAKA

AIR POLLUTION

ONESNAŽENOST ZRAKA V FEBRUARJU 2019

Air pollution in February 2019

Tanja Koleča

Onesnaženost zraka je bila v februarju visoka, zaradi neugodnih vremenskih razmerah, ki so onemogočale razredčevanje izpustov tako iz malih kurilnih naprav kot tudi drugih virov delcev PM₁₀. Kakovost zraka se je pa februarja močno izboljšala ob treh večjih spremembah vremena, prve dni februarja, 11. februarja in 23. februarja, ko so Slovenijo zajele padavine ali močan veter, ki je ozračje dobro premešal.

Ravni delcev PM₁₀ so februarja zaradi izrazitih temperaturnih obratov, ki so onemogočali razredčevanje izpustov, skoraj na vseh merilnih mestih presegle mejno dnevno vrednost. Največ, 17 preseganj je bilo izmerjenih na prometnem merilnem mestu v Celju na Mariborski. Do preseganj dnevne mejne vrednosti 50 µg/m³ za delce PM₁₀ pa ni prišlo le v celinski Sloveniji ampak tudi na Primorskem predvsem zaradi dotoka zračnih mas iz močno onesnažene severne Italije. V koledarskem letu je dovoljenih 35 preseganj mejne dnevne vrednosti in v letu 2019 vsota teh preseganj do konca februarja še na nobenem merilnem mestu ni bila presežena. Največ, 34, jih je zabeleženih na prometnem merilnem mestu v Celju na Mariborski. Povprečna mesečna raven delcev PM_{2.5} je bila februarja nad dovoljeno povprečno letno vrednostjo le v Ljubljani Bežigrad.

Onesnaženost zraka z ozonom, dušikovimi oksidi, žveplovim dioksidom, ogljikovim monoksidom in benzenom je bila februarja nizka in nikjer ni presegla dovoljenih mejnih oziroma opozorilnih vrednosti. Najvišje ravni 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, Občina Medvode	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, Občina Medvode, EIS Anhovo, Občina Miklavž na Dravskem polju, Občina Ruše in MO Ptuj

Delci PM₁₀ in PM_{2,5}

Ravni delcev PM₁₀ so v februarju zaradi temperaturnega obrata, ki je preprečeval razredčevanje izpustov na večini urbanih merilnih mestih večkrat presegle dnevno mejno vrednost 50 µg/m³. Največkrat na prometnem merilnem mestu v Celju na Mariborski, kjer je bila prekoračena kar 17 dni. Prav tako je bila na tem merilnem mestu 21. februarja zabeležena najvišja dnevna vrednost (97 µg/m³).

V februarju sta bili dve epizodi povišanih ravni delcev. Prva je trajala med 7. in 10. februarjem, ko so bile v celinski Sloveniji povišane ravni zaradi temperaturnega obrata. Najvišja dnevna raven PM₁₀ je bila v tej epizodi zabeležena 8. februarja na prometnem merilnem mestu v Celju (82 µg/m³). 10. februarja je prešla Slovenijo hladna fronta, ki je premešala ozračje in ravni delcev PM₁₀ so se povsod razen na Goriškem močno znižale. Na Goriško je 9. in 10. februarju z zahodnimi vetrovi prišel onesnažen zrak iz severne Italije. Takrat je do preseganja mejne dnevne vrednosti PM₁₀ prišlo na vseh štirih merilnih mestih na Goriškem: Nova Gorica, Nova Gorica Grčna, Morsko in Gorenje Polje. Zvečer 10. februarja so se padavine na zahodu okrepile in posledično so se ravni delcev tudi na Goriškem močno znižale.

Druga epizoda povišanih ravni delcev je bila daljša. Trajala je od 14. do 22. februarja. Ravni delcev so v tem obdobju presegle mejno dnevno vrednost 50 µg/m³ na vseh urbanih merilnih mestih tako v celinski Sloveniji kot tudi na Primorskem. V jutranjem času je bila nad nami močna temperaturna inverzija. Na okoli 1000 m nadmorske višine je bila temperatura okoli 9 °C, pri tleh pa nekaj stopinj pod lediščem. 23. februarja je zapihal močan severovzhodni veter, ki je premešal ozračje in povsod znižal ravni delcev.

Tako kot ravni delcev PM₁₀ so bili tudi delci PM_{2,5} v februarju povišani. Najvišja povprečna mesečna vrednost 31 µg/m³ je bila zabeležena v Ljubljani Bežigrad. Podatki z merilnega mesta Nova Gorica so zgolj informativni zaradi prenizkega izplena veljavnih meritev, ki so posledica težav z delovanjem merilnika. Za delce PM_{2,5} je predpisana le mejna letna vrednost, ki znaša 25 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 februarju so bile ravni ozona nizke. Na Iskrbi je bila 19. februarja enkrat presežena 8-urna ciljna vrednost 120 µg/m³ (preglednica 3). V tistih dneh je bilo za to obdobje leta zelo toplo, najvišja dnevna temperatura je dosegla 18 °C.

Dušikovi oksidi

Na vseh merilnih mestih so bile ravni NO₂ pod zakonsko dovoljenimi vrednostmi. Najvišja urna vrednost NO₂ 151 µg/m³ je bila februarja izmerjena na prometnem merilnem mestu Ljubljana Center. Mejna urna vrednost znaša 200 µg/m³. Prav tako je bila na tem merilnem mestu izmerjena najvišja povprečna mesečna raven (56 µg/m³) 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 4.

Žveplov dioksid

Onesnaženost zraka z žveplovim dioksidom je bila februarja na vseh merilnih mestih nizka. Tudi v okolici Termoelektrarne Šoštanj nismo zabeležili višjih ravni SO₂, najvišja izmerjena urna vrednost je bila 38 µg/m³. Mejna urna vrednost znaša 350 µg/m³. Ravni SO₂ prikazujeta preglednica 5 in slika 5.

Ogljikov monoksid

Ravni CO so bile na vseh merilnih mestih kot običajno precej pod mejno 8-urno vrednostjo. Prikazane so v preglednici 6.

Ogljikovodiki

Povprečne mesečne ravni benzena so bile februarja na vseh merilnih mestih nižje od predpisane mejne letne vrednosti $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. V februarju je bila najvišja povprečna vrednost benzena $3,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ izmerjena na merilnem mestu Ljubljana Bežigrad. Povprečne mesečne ravni so prikazane v preglednici 7.

Preglednica 1. Ravni delcev PM_{10} v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v februarju 2019

Table 1. Pollution level of PM_{10} in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in February 2019

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	39	75	9	14
	MB Center	UT	100	33	61	4	9
	Celje	UB	100	50	86	14	19
	Murska Sobota	RB	100	34	63	6	12
	Nova Gorica	UB	100	37	92	7	8
	Trbovlje	SB	100	44	88	11	11
	Zagorje	UT	100	49	93	14	24
	Hrastnik	UB	100	33	73	6	7
	Koper	UB	86	25	83	4	4
	Iskrba	RB	96	11	22	0	0
	Žerjav	RI	96	26	44	0	0
	LJ Biotehniška	UB	100	32	66	3	6
	Kranj	UB	100	31	58	2	7
	Novo mesto	UB	100	36	70	5	10
	Velenje	UB	100	27	52	1	1
	LJ Gospodarsko raz.	UT	100	44	85	13	18
	NG Grčna	UT	100	39	96	7	8
	CE Mariborska	UT	100	55	97	17	34
	MS Cankarjeva	UT	100	44	80	10	25
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	99	51	87	15	28
Občina Medvode	Medvode	SB	99	33	57	2	2
EIS TEŠ	Pesje	SB	99	20	39	0	0
	Škale	SB	97	19	33	0	0
	Šoštanj	SI	100	29	55	1	1
MO Celje	AMP Gaji	UB	95	43	78	12	24
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	100	25	47	0	0
Občina Miklavž na Dravskem polju	Miklavž na Dravskem polju	TB	100	47	79	14	27
MO Ptuj	Ptuj	UB	100	36	67	7	12
Občina Ruše	Ruše	RB	79	25	45	0	0
Salonit	Morsko	RB	100	28	89	4	4
	Gorenje Polje	RB	86	36	95	5	6

Preglednica 2. Ravni delcev $\text{PM}_{2,5}$ v $\mu\text{g}/\text{m}^3$ v februarju 2019

Table 2. Pollution level of $\text{PM}_{2,5}$ in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ in February 2019

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja / Station	Podr.	% pod	Cp	Cmax 24 ur
DKMZ	LJ Bežigrad	UB	100	31	63
	Iskrba	RB	96	9	18
	Vrbanski plato	UB	100	21	44
	Nova Gorica	UB	54	26	80

Preglednica 3. Ravni O₃ v µg/m³ v februarju 2019

Table 3. Pollution level of O₃ in µg/m³ in February 2019

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	100	30	108	0	0	99	0	0
	Celje	UB	100	27	107	0	0	94	0	0
	Murska Sobota	RB	100	40	116	0	0	91	0	0
	Nova Gorica	UB	100	38	105	0	0	91	0	0
	Trbovlje	SB	100	33	116	0	0	110	0	0
	Zagorje	UT	100	26	106	0	0	88	0	0
	Hrastnik	UB	100	38	115	0	0	106	0	0
	Koper	UB	98	54	111	0	0	90	0	0
	Otlica	RB	100	74	119	0	0	112	0	0
	Krvavec	RB	95	94	124	0	0	115	0	0
	Iskrba	RB	99	54	127	0	0	121	1	1
	Vrbanski plato	UB	100	46	100	0	0	94	0	0
EIS TEŠ	Zavodnje	RI	100	78	123	0	0	116	0	0
	Velenje	UB	98	41	112	0	0	91	0	0
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	66	118	0	0	115	0	0
MO Maribor	Pohorje	RB	95	72	109	0	0	101	0	0

Preglednica 4. Ravni NO₂ in NO_x v µg/m³ v februarju 2019

Table 4. Pollution level of NO₂ and NO_x in µg/m³ in February 2019

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
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	44	130	0	0	0	89
	MB Center	UT	100	38	113	0	0	0	81
	Celje	UB	100	42	118	0	0	0	92
	Murska Sobota	RB	100	21	80	0	0	0	26
	Nova Gorica	UB	100	39	124	0	0	0	79
	Trbovlje	SB	99	30	108	0	0	0	55
	Zagorje	UT	100	31	89	0	0	0	58
	Koper	UB	99	24	72	0	0	0	28
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	99	56	151	0	0	0	168
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	100	16	51	0	0	0	21
	Zavodnje	RI	100	8	29	0	0	0	9
	Škale	SB	100	11	32	0	0	0	12
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	9	29	0	0	0	10
MO Celje	AMP Gaji	UB	94	30	100	0	0	0	65
MO Maribor	Vrbanski plato	UB	95	25	82	0	0	0	31

Preglednica 5. Ravni SO₂ v µg/m³ v februarju 2019

Table 5. Pollution level of SO₂ in µg/m³ in February 2019

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	5	23	0	0	0	10	0	0
	Celje	UB	100	3	26	0	0	0	7	0	0
	Trbovlje	SB	100	5	12	0	0	0	8	0	0
	Zagorje	UT	100	3	7	0	0	0	4	0	0
	Hrastnik	UB	100	2	11	0	0	0	4	0	0
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	99	4	19	0	0	0	15	0	0
EIS TEŠ	Šoštanj	SI	99	3	38	0	0	0	8	0	0
	Topolšica	SB	100	6	20	0	0	0	8	0	0
	Zavodnje	RI	100	4	21	0	0	0	8	0	0
	Veliki vrh	RI	99	4	23	0	0	0	12	0	0
	Graška gora	RI	98	4	29	0	0	0	7	0	0
	Velenje	UB	99	3	11	0	0	0	6	0	0
	Pesje	SB	100	3	17	0	0	0	7	0	0
	Škale	SB	99	5	27	0	0	0	9	0	0
EIS TEB	Sv. Mohor	RB	100	6	13	0	0	0	7	0	0
MO Celje	AMP Gaji	UB	95	6	25	0	0	0	12	0	0

Preglednica 6. Ravni CO v mg/m³ v februarju 2019

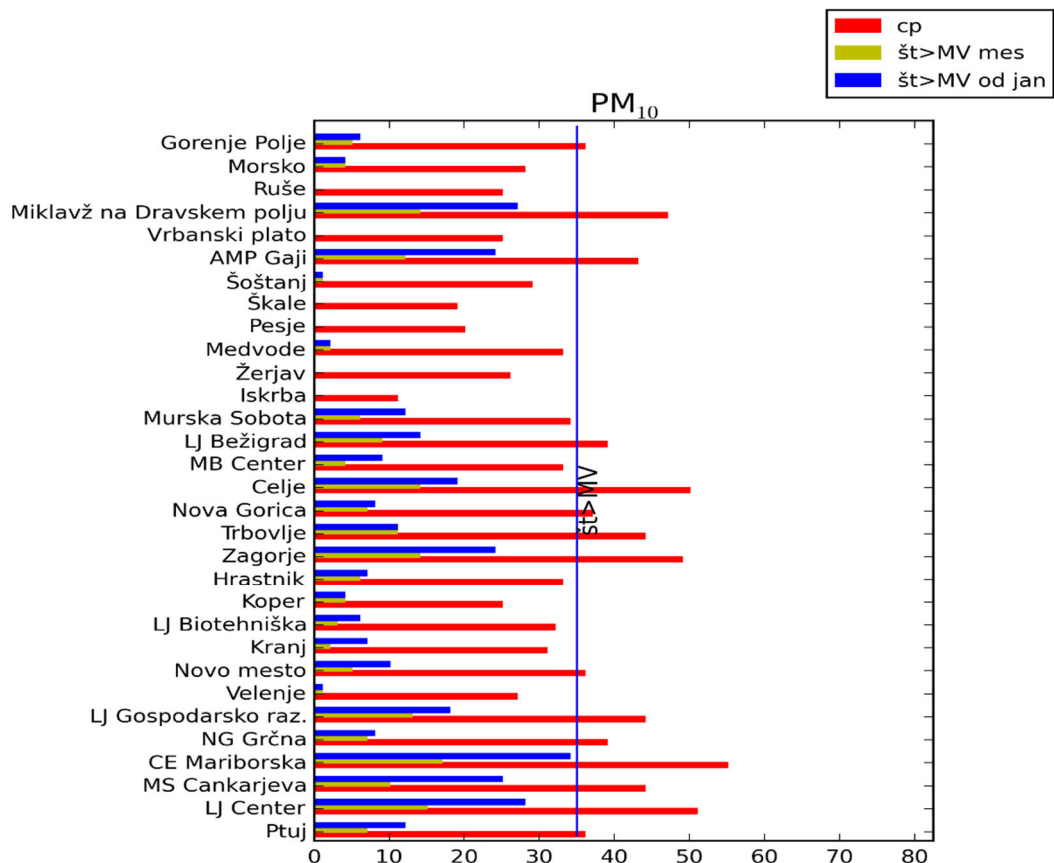
Table 6. Pollution level of CO (mg/m³) in February 2019

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr	Mesec / Month		8 ur / 8 hours	
			%pod	Cp	Cmax	>MV
DMKZ	LJ Bežigrad	UB	100	0,5	1,2	0
	MB Center	UT	100	0,4	1,1	0
	Trbovlje	SB	100	0,9	2,3	0
	Krvavec	RB	95	0,2	0,2	0

Preglednica 7. Ravni nekaterih ogljikovodikov v µg/m³ v februarju 2019

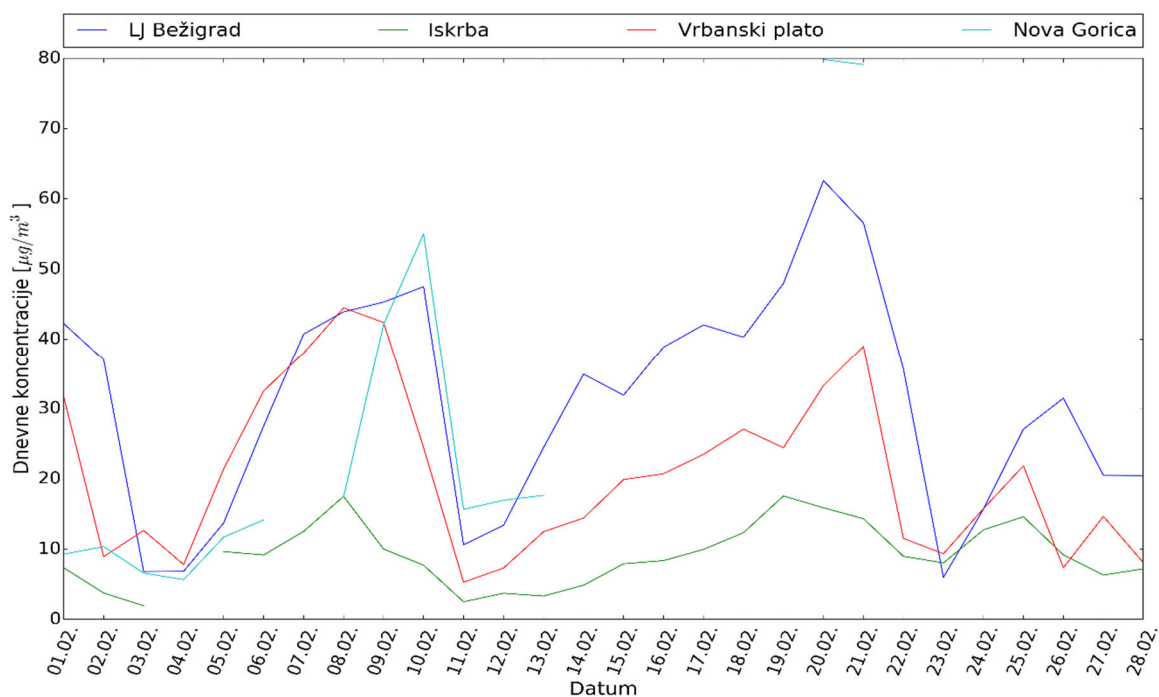
Table 7. Pollution level of some Hydrocarbons in µg/m³ in February 2019

MERILNA MREŽA/ MEASURNIG NETWORK	Postaja/ Station	Podr.	% pod	Benzen	Toluen	Etil-benzen	M,p-ksilen	o-ksilen
DKMZ	Ljubljana	UB	96	3,2	2,7	0,4	0,7	0,2
	Maribor	UT	100	1,7	6,7	2,2	7,0	2,8
OMS Ljubljana	LJ Center	UT	99	3,0	5,3	0,6	4,5	0,4
Občina Medvode	Medvode	SB	94	2,7	10,4	0,7	1,0	0,4



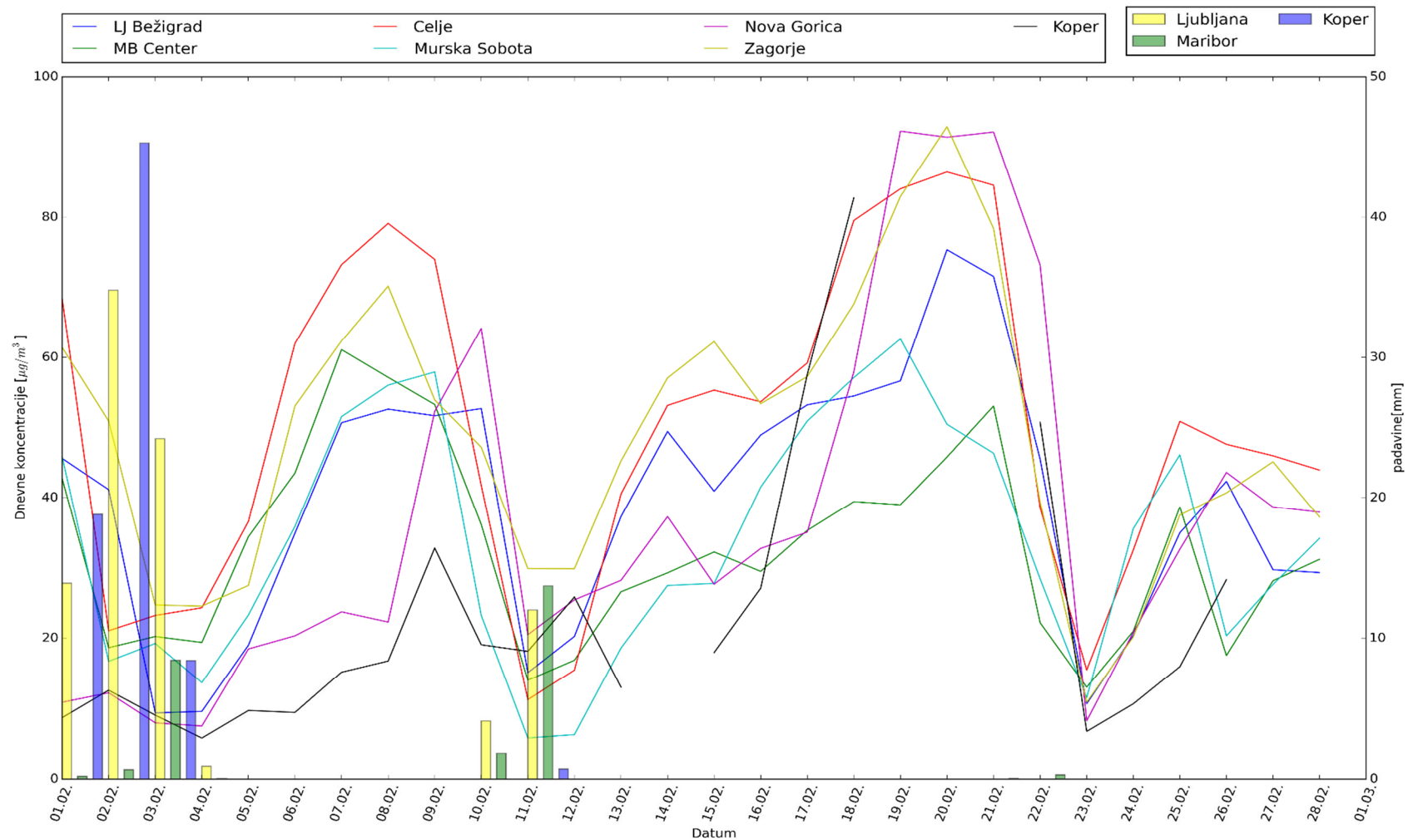
Slika 1. Povprečne mesečne ravni delcev PM_{10} v februarju 2019 in število prekoračitev mejne dnevne vrednosti od začetka leta 2019

Figure 1. Mean PM_{10} pollution level in February 2019 and the number of 24-hrs limit value exceedances from the beginning 2019

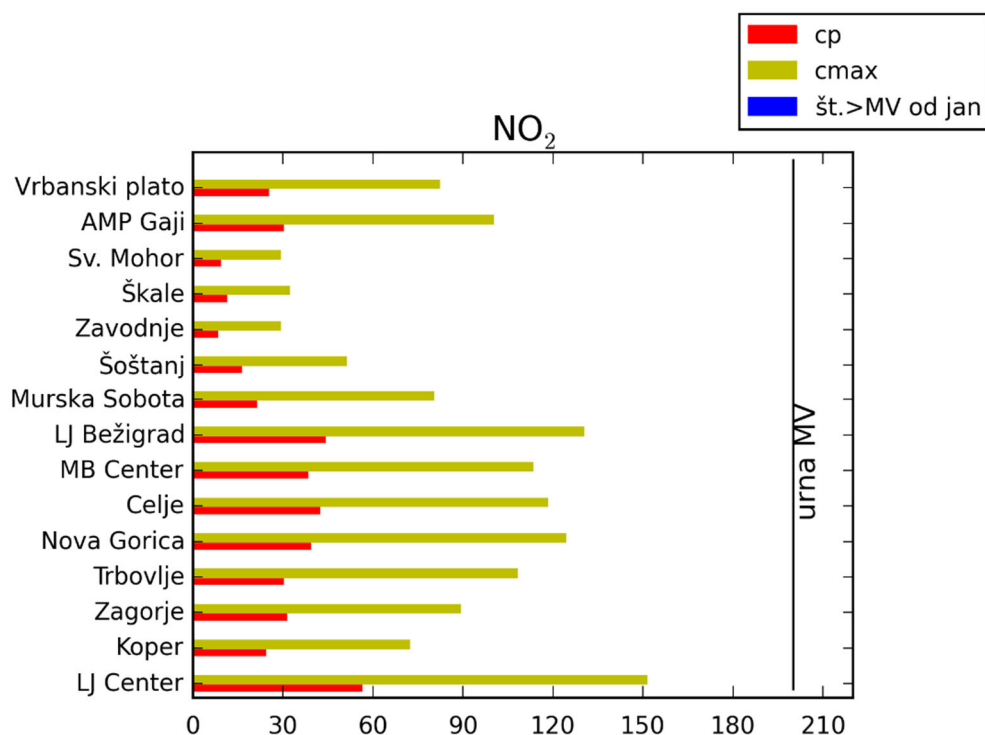


Slika 2. Povprečne dnevne ravni delcev $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$) v februarju 2019

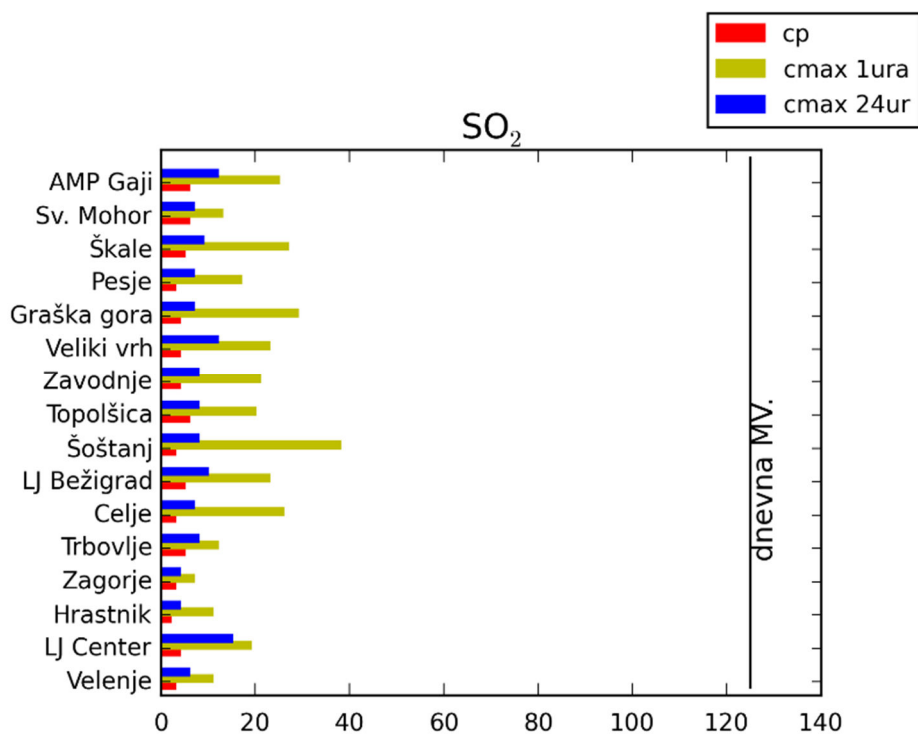
Figure 2. Mean daily pollution level of $PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$) in February 2019



Slika 3. Povprečne dnevne ravni delcev PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in padavine v februarju 2019
 Figure 3. Mean daily pollution level of PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) and precipitation in February 2019



Slika 4. Povprečne mesečne in najvišje urne ravni NO₂ ter število prekorajitev mejne urne ravni v februarju 2019
Figure 4. Mean NO₂ pollution level and 1-hr maximums in February 2019 with the number of 1-hr limit value exceedences.



Slika 5. Povprečne mesečne, najvišje dnevne in najvišje urne ravni SO₂ v februarju 2019.
Figure 5. Mean SO₂ pollution level, 24-hrs maximums, and 1-hour maximums in February 2019.

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 [$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{ure}$] razlik med urnimi vrednostmi, ki presegajo $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in vrednostjo $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in so izmerjene med 8.00 in 20.00 po srednjeevropskem zimskem času. Po <i>Uredbi o kakovosti zunanjega zraka (Ur.l.RS 9/2011)</i> se vsota računa od 5. do 7. meseca. Mejna vrednost za varstvo rastlin je $18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$.
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

High air pollution with PM₁₀ and PM_{2,5} particles has continued into February 2019.

The limit daily pollution level of PM₁₀ was exceeded at all urban and traffic monitoring sites. Maximum 17 times in traffic monitoring site Celje Mariborska. At locations Celje Mariborska, Ljubljana Center, Celje, Zagorje, Miklavž na Dravskem polju, Celje Gaji, Ljubljana Gospodarsko razstavišče, Trbovlje and Murska Sobota Cankarjeva the number of exceedances was equal or more than 10 in February. Till the end of February there were 34 exceedances at the traffic station of Celje Mariborska (annual limit value is 35 exceedances). PM_{2,5} pollution level in Ljubljana Bežigrad exceeded annual limit value in 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 Iskrba.

Pollution levels of NO₂, SO₂, CO and benzene were below the limit values.