

Marbo Okolje, projektiranje in svetovanje d.o.o.  
Finžgarjeva ulica 1A, SI - 4248 Lesce  
+386 (0)8 205 75 20, info@marbo-okolje.si  
www.marbo-okolje.si



**POROČILO O MERITVAH  
KAKOVOSTI ZUNANJEGA ZRAKA  
V OBČINI ŠKOFJA LOKA  
V OBDOBJU 01.06.2018 - 30.03.2019**

**Lesce, maj 2019**

Naročnik: Občina Škofja Loka, Mestni Trg 1, 4220 Škofja Loka

Izdelovalec: Marbo Okolje d.o.o., Finžgarjeva cesta 1a, 4248 Lesce

Naslov: Poročilo o meritvah kakovosti zunanjega zraka v Občini Škofja Loka v obdobju 01.06.2018 - 30.03.2019

Št. del. naloga: DNA-123

Arh.št.: 71/1-2019

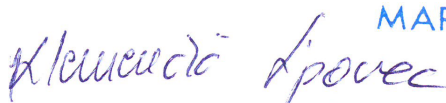
Št. izvodov:                      Naročnik:                      2 izvoda  
  Arhiv:                                1 izvod

Datum: 23.05.2019


Pripravili: Mojca Klemenčič Lipovec, univ. dipl. biol.  
                  Alenka Markun, univ. dipl. kem., mag.  
                  Špela Cenček, univ. dipl. inž. kraj. arh.  
                  Nina Pretnar, univ. dipl. inž. geol.  
                  Tilen Trček, dipl. inž. kem. teh.

Vodja priprave poročila:

Odgovorna oseba:

  
Mojca Klemenčič Lipovec, univ. dipl. biol.



  
Alenka Markun, univ. dipl. kem.

## KAZALO VSEBINE

1. UVOD .....	4
1. MERILNE POSTAJE IN MERJENI PARAMETRI .....	5
1.1 INDEKS ONESNAŽENOST ZRAKA (AIR QUALITY INDEX – AQI): .....	5
1.2 POVPREČNE URNE VREDNOSTI, MINIMALNE IN MAKSIMALNE URNE VREDNOSTI V ZADNJIH 48 URAH .....	7
1.3 MEJNE INCILJNE VREDNOSTI .....	8
2. REZULTATI MERITEV .....	9
2.1 REZULTATI MERITEV PM10 IN POM2,5 .....	10
2.2 REZULTATI MERITEV NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> IN CO .....	16
3. ZAKLJUČEK.....	20

## 1. UVOD

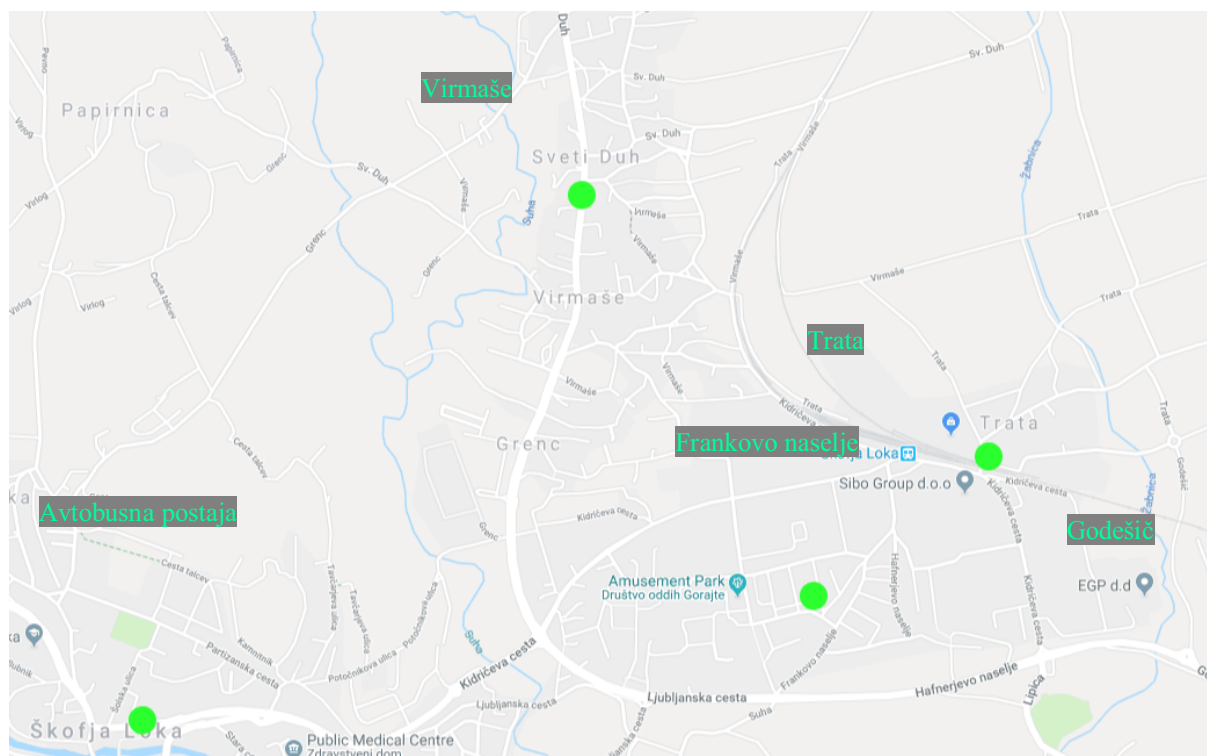
Občina Škofja Loka se je v letu 2017 odločila za izvajanje meritev kakovosti zunanjega zraka, ker v občini ni postaj državne merilne mreže za spremljanje kakovosti zunanjega zraka. Merilne postaje obratujejo od 05.01.2018 dalje. V obdobju januar – april 2018 je potekalo testiranje delovanja merilnih naprav za merjenje onesnaženosti zunanjega zraka. Od junija 2018 dalje je urejen prikaz izmerjenih vrednosti in omogočeno njihovo spremljanje preko spleta.

Na podlagi rezultatov meritev je bilo že izdelano prvo poročilo o meritvah za obdobje od 01.06.2018 do 04.09.2018 (Poročilo o meritvah kakovosti zunanjega zraka v Občini Škofja Loka, št. 129/1-2018, Marbo Okolje d.o.o., Lesce, september 2018). Pričujoče poročilo je drugo poročilo in predstavlja nadaljevanje spremljanja rezultatov izvedenih meritev, obsega pa časovno obdobje 01.06.2018 - 30.03.2019.

V okviru merilne mreže za spremljanje kakovosti zunanjega zraka je postavljenih pet merilnih postaj, ki so nameščene na naslednjih merilnih mestih:

- Avtobusna postaja Škofja Loka (AP Šk. Loka),
- Trata,
- Virmaše,
- Frankovo naselje,
- Godešič.

Lokacije merilnih postaj je prikazana na spodnji sliki.



Slika 1: Prikaz lokacij in nazivov merilnih mest/postaj za kakovost zunanjega zraka v Občini Škofja Loka (zelene pike)

Mesta za merilne postaje so bila izbrana z namenom meritev kakovosti zunanjega zraka na merilnih mestih, kjer se pričakuje največje onesnaženje zunanjega zraka kot posledica emisij iz prometa, kurilnih naprav in industrije.

Direkten dostop do aktualnih podatkov iz posameznih merilnih postaj za javnost je na spletnem portalu občine Škofja Loka na naslovu: <https://api.iot.opt.si/www/map/?user=57bee5ca6c93e32c5f61fed3>.

## 1. MERILNE POSTAJE IN MERJENI PARAMETRI

Merilne postaje so tovarniško umerjene in kalibrirane. Te nastavitve zagotavljajo ustrezno merjenje za približno 5 let. Delovanje merilnih postaj je bilo primerjalno testirano na način, da so se preverile izmerjene vrednosti v času izmerjenih ekstremnih vrednosti na državnih merilnih postajah, s katerimi upravlja ARSO. Preveritev nameščenih petih merilnih postaj je pokazala, da so vse nameščene merilne postaje ustrezno zaznale povišane vrednosti in tudi izmerile vrednosti v istem rangu kot državne merilne postaje ARSO. Iz navedenega sledi, da lahko izmerjene rezultate na petih nameščenih merilnih postajah smatramo kot verodostojne in se lahko uporabijo za načrtovanje politike za izboljšanje kakovosti zunanjega zraka v občini Škofja Loka.

Na posameznih merilnih postajah se kontinuirano merijo naslednji parametri:

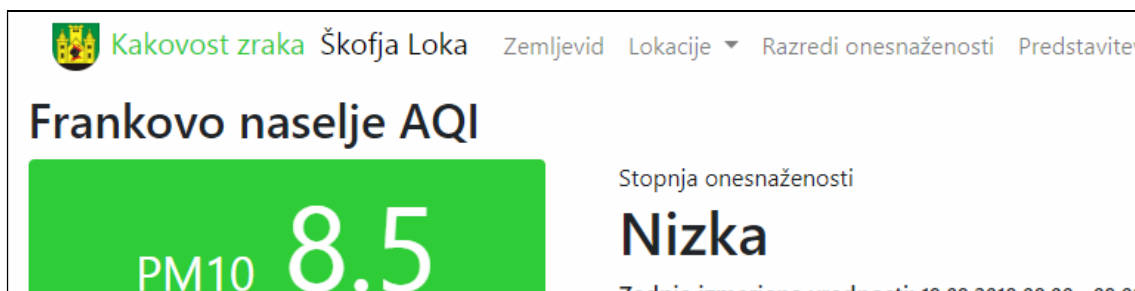
- onesnaževala:
  - ~ prašni delci PM<sub>10</sub>,
  - ~ prašni delci PM<sub>2,5</sub>,
  - ~ prašni delci PM<sub>1</sub>,
  - ~ dušikovi oksidi izraženi kot NO<sub>2</sub>,
  - ~ ogljikov monoksid izražen kot CO,
  - ~ ozon izražen kot O<sub>3</sub>.
- meteorološki podatki:
  - ~ temperatura,
  - ~ zračni tlak,
  - ~ relativna zračna vlaga.

Izmerjeni podatki na merilnih postajah se prikazujejo na dva načina:

1. indeks onesnaženost zraka (air quality index – AQI), ki kaže trenutne izmerjene vrednosti,
2. povprečne urne vrednosti, minimalne in maksimalne urne vrednosti v zadnjih 48 urah.

### 1.1 INDEKS ONESNAŽENOST ZRAKA (AIR QUALITY INDEX – AQI):

AQI je namenjen prikazovanju trenutnih vrednosti (on-line) za takojšnjo informacijo občanom Občine Škofja Loka o tem, kakšna je trenutna kakovost zraka. Na spletu se omenjeni indeks prikazuje v obliki kot je razvidna iz slike 2 tega poročila.



Slika 2: Prikaz AQI na merilni postaji Frankovo naselje za parameter PM10.

Za posamezne vrednosti indeksa so na spletni strani jasno navedena priporočila glede omejevanja aktivnosti na prostem za posamezne skupine prebivalstva (odrasli/otroci, ljudje s posebnimi zdravstvenimi stanji).

Občani lahko tako s pomočjo preverjanja vrednosti indeksa na spletni strani načrtujejo oz. po potrebi prilagodijo svoje aktivnosti. Kakšna so priporočila glede omejevanja aktivnosti na prostem glede na vrednosti indeksa, je prikazano v Tabeli 1-1.

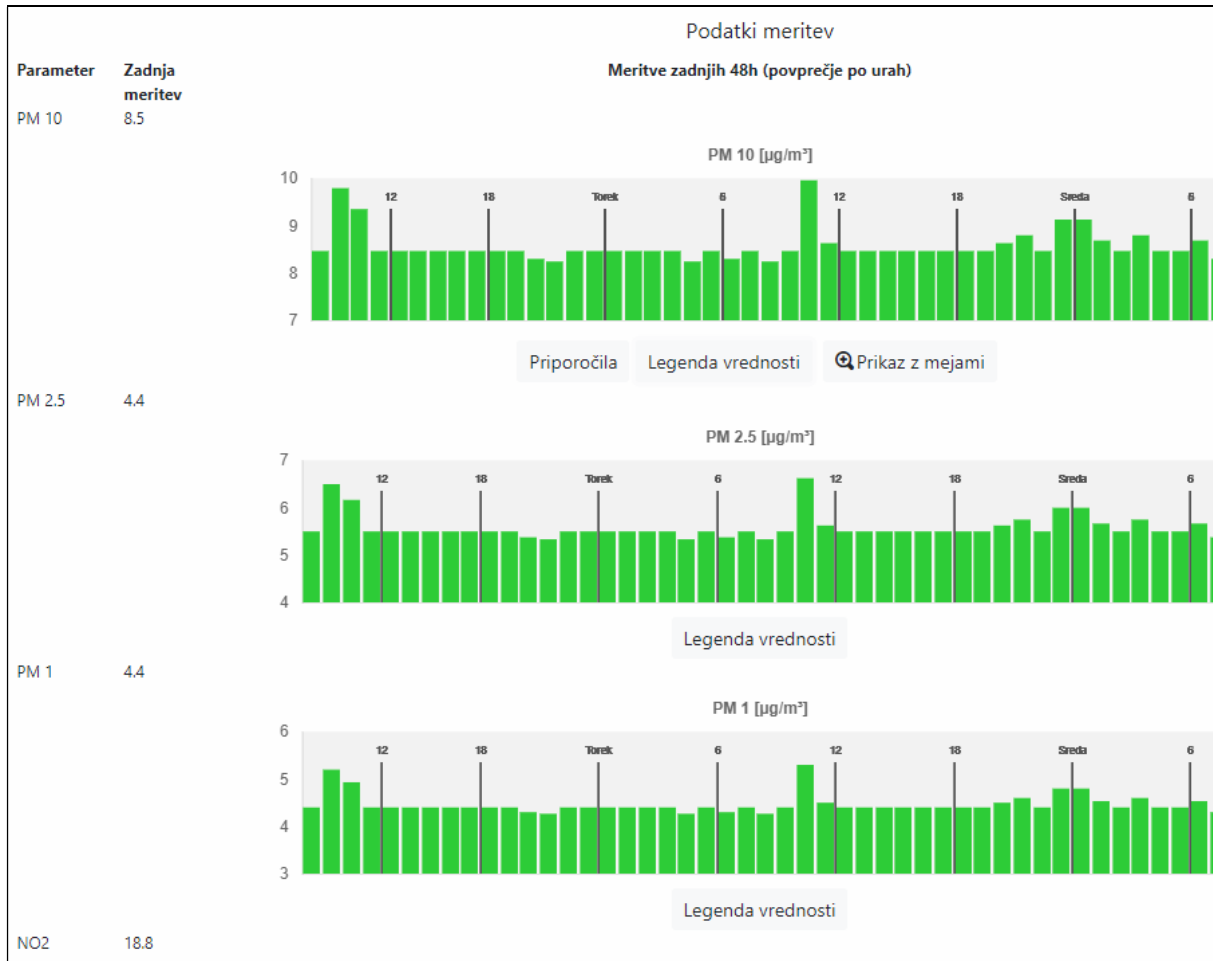
AQI se na spletni strani poleg številčne vrednosti prikazuje tudi na različni barvni skali (zelena/rumena/oranžna in rdeča), s katero se na enostaven in hiter način prikazuje stanje onesnaženosti zunanjega zraka. To je na sliki 2 razvidno iz zelenega kvadratka, v katerem je zapisana številčna vrednost indeksa za PM10. Barvna skala je razložena v Tabeli 1-1.

Tabela 1-1: Razredi onesnaženosti in koncentracije za posamezna onesnaževala

	Razred onesnaženosti			
Raven onesnaženosti – barvna skala	Nizka	Zmerna	Visoka	Zelo visoka
Indeks onesnaženosti AQI – številčna vrednost indeksa	0-50	51-75	76-100	>101
<b>Prašni delci PM<sub>10</sub></b>				
Koncentracija	0-40 µg/m <sup>3</sup>	41-75 µg/m <sup>3</sup>	76-100 µg/m <sup>3</sup>	>101 µg/m <sup>3</sup>
Priporočila za ranljive skupine	Brez omejitev, vse dejavnosti na prostem.	Odrasli in otroci z boleznimi pljuč ter odrasli z boleznimi srca, ki občutijo simptome: naj razmislijo o zmanjšanju fizičnih aktivnosti, še zlasti na prostem.	Odrasli in otroci z boleznimi pljuč ter odrasli z boleznimi srca: zmanjšanje intenzivnejših fizičnih aktivnosti, še zlasti na prostem in še posebej, če čutijo težave. Astmatiki: pričakovana pogostejša raba inhalatorjev. Starejši ljudje: zmanjšanje fizičnih aktivnosti.	Odrasli in otroci z boleznimi pljuč, odrasli z boleznimi srca, starejši: izogibanje intenzivnejšim fizičnim aktivnostim. Astmatiki: pričakovana pogostejša raba inhalatorjev.
Priporočila za splošno populacijo	Brez omejitev, vse dejavnosti na prostem.	Brez omejitev, vse dejavnosti na prostem.	Vsak, ki občuti nelagodje, kot so vnetje oči, kašelj ali bolečine v žrelu: naj razmisli o zmanjšanju fizičnih aktivnosti, še zlasti na prostem.	Vsi: zmanjšanje fizične aktivnosti, še zlasti na prostem, še posebej, če čutijo težave, kot so bolečine v žrelu in kašelj.

## 1.2 POVPREČNE URNE VREDNOSTI, MINIMALNE IN MAKSIMALNE URNE VREDNOSTI V ZADNJIH 48 URAH

Povprečne urne vrednosti, minimalne in maksimalne urne vrednosti v zadnjih 48 urah se uporabljajo za spremljanje trendov gibanja vrednosti merjenih parametrov. Navedene vrednosti se na spletu prikazuje na način prikazan na sliki 3.



Slika 3: Primer prikaza rezultatov meritev na eni od merilnih postaj za zadnjih 48 ur za parametre PM10, PM2,5, PM1 in NO<sub>2</sub>.

### 1.3 MEJNE INCILJNE VREDNOSTI

Namen določitve povprečnih urnih vrednosti posameznih parametrov je nadaljnji izračun povprečnih vrednosti parametrov za različne časovne intervale v skladu s predpisanimi mejnimi oz. ciljnimi vrednostmi za ocenjevanja zunanjega zraka določenimi v Prilogi 2 Uredbe o kakovosti zunanjega zraka (Ur.l. RS, št. 9/11, 8/15, 66/18), ki so prikazane tudi v Tabeli 1-2 tega poročila. V tabeli 1-2 prikazujemo mejne/cilje vrednosti tistih parametrov, ki se merijo v Občini Škofja Loka.

**Tabela 1-2: Pomembne vrednosti parametrov za ocenjevanje onesnaženosti zunanjega zraka**

Parameter	Enota	Obdobje meritev	Spodnji prag	Zgornji prag	Mejna/ciljna vrednost po Uredbi o kakovosti zunanjega zraka
PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	24 ur	-	-	50, max. 35x/leto preseženo
		Leto	-	-	40
PM <sub>2,5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	Leto	-	-	25
NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	1 ura	-	-	200, max. 18x/leto preseženo
		Leto	-	-	40
CO	mg/m <sup>3</sup>	8 h	-	-	10
O <sub>3</sub> - ozon	µg/m <sup>3</sup>	8 h	-	-	120, max. 25x/leto preseženo

Iz tabele 1-2 je razvidno:

- **PM10 delci:** zakonsko so mejne vrednosti določene kot povprečne vrednosti izmerjene v obdobju 24 ur, ki lahko do 35 dni v enem koledarskem letu presegajo mejno vrednost. Navedeno pomeni, da je v enem koledarskem letu dovoljeno 35 preseganj mejne dnevne vrednosti in do tega števila dnevni preseganj mejnih vrednosti se šteje, da onesnaženost zraka s PM10 ni čezmerna.
- **PM2,5 delci:** zakonsko so mejne vrednosti določene kot povprečne vrednosti izmerjene v obdobju 1 leta, nobena od izmerjenih vrednosti ne sme presegati mejne vrednosti,
- **NO<sub>2</sub>:** zakonsko so mejne vrednosti določene kot povprečne vrednosti izmerjene v obdobju 1 ure in v obdobju enega leta, povprečne izmerjene urne vrednosti lahko 18 krat v enem koledarskem letu presegajo mejno vrednost.
- **CO:** zakonsko so mejne vrednosti določene kot povprečne vrednosti, izmerjene v obdobju 8 ur, nobena od izmerjenih vrednosti ne sme presegati mejne vrednosti,
- **O<sub>3</sub> - ozon:** zakonsko so mejne vrednosti določene kot povprečne vrednosti, izmerjene v obdobju 8 ur, ki lahko do 25 dni v enem koledarskem letu presegajo mejno vrednost. Navedeno pomeni, da je v enem koledarskem letu dovoljeno 25 preseganj mejne 8 urne vrednosti in do tega števila dnevni preseganj mejnih vrednosti se šteje, da onesnaženost zraka z ozonom ni čezmerna.

Na grafih 1 do 5 v nadaljevanju prikazujemo rezultate meritev delcev PM10 in PM2,5 za vsa merilna mesta. Rezultati meritev so prikazani po dnevih kot 24-urno povprečna vrednost, kot to določa zakonodaja.

## 2. REZULTATI MERITEV

V tabeli 2-1 prikazujemo izračunane vrednosti parametrov za posamezne merilne postaje v Občini Škofja Loka v obdobju od 01.06.2018 do 30.03.2019 (10 mesecev) ter primerjavo z mejnimi vrednostmi.

Pri tem poudarjamo, da za PM<sub>2,5</sub> delce navajamo povprečno vrednost v merjenem obdobju od 01.06.2018 do 30.03.2019 (10 mesecev), mejna vrednost pa je za PM<sub>2,5</sub> delce določena kot letna povprečna vrednost.

Za parametra CO in O<sub>3</sub> se skladno z Uredbo o kakovosti zunanjega zraka upošteva kot povprečna 8-urna vrednost. V tem poročilu so prikazani rezultati kot povprečne 1-urne vrednosti. Povprečne urne 1-urne vrednosti so v vsakem primeru višje od povprečnih 8-urnih vrednosti, zato so podatki v poročilu primerni za oceno kakovosti zraka v Občini Škofja Loka.

**Tabela 2-1: Prikaz izračunanih vrednosti po merilnih postajah v obdobju 01.06.2018 - 30.03.2019 ter primerjava z mejnimi vrednostmi**

Parameter	Enota	Obdobje za mejno vrednost	Mejna/ciljna vrednost	Škofja Loka AP	Trata	Virmaše	Frankovo naselje	Godešič
PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	24 ur	50 max. 35x/leto čez	15,7 5 dni višja	13,7 ni preseganj	15,5 7 dni višja	17,0 15 dni višja	13,9 ni preseganj
PM <sub>2,5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	leto	25	10,9	9,5	10,8	11,9	9,6
NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	1 ura	200 max. 18x/leto čez	2,9 ni preseganj	4,8 ni preseganj	3,9 ni preseganj	4,7 ni preseganj	21,4 ni preseganj
CO	mg/m <sup>3</sup>	8 h	10 ni preseganj	0,002* ni preseganj	0,044* ni preseganj	0,046* ni preseganj	0,056* ni preseganj	0,24 ni preseganj
O <sub>3</sub> - ozon	µg/m <sup>3</sup>	8 h	120 max. 25x/leto čez	2,1* ni preseganj	4,4* ni preseganj	3,4* ni preseganj	3,3* ni preseganj	15 ni preseganj

Opombe: \* vrednosti so podane kot povprečne enourne vrednosti rumeno

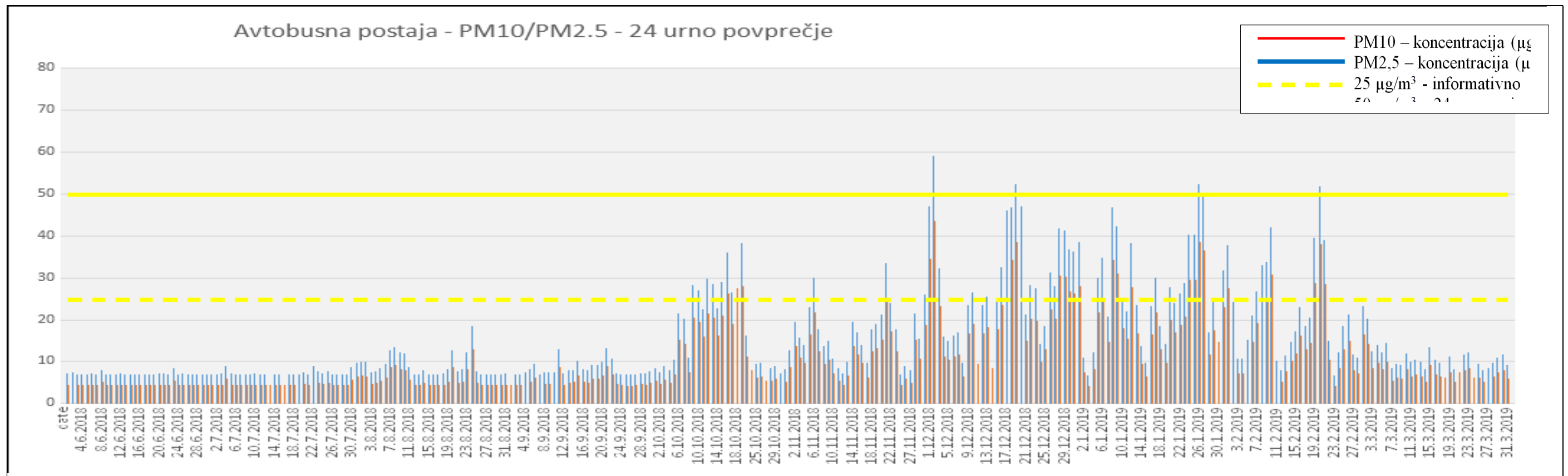
Iz tabele 2-1 je razvidno, da so na vseh merilnih postajah izmerjeni parametri nižji od določenih v Uredbi o kakovosti zunanjega zraka kot ciljne/mejne vrednosti.

- PM<sub>10</sub>:**  
 Za vse merilne postaje velja, da meritve kažejo, da zrak ni čezmerno onesnažen s PM<sub>10</sub>, saj na nobeni merilni postaji ni bilo za več kot 35 dni preseženih povprečnih 24-urnih vrednosti. Najvišja povprečna vrednost (17,0 µg/m<sup>3</sup>) in tudi najvišje število dni s preseženo 24-urno povprečno vrednostjo (17 dni) je bila izmerjena na merilni postaji Frankovo naselje. Presežene povprečne 24-urne mejne vrednosti so bile izmerjene tudi na merilnih postajah Virmaše (7 dni) in AP Škofja Loka (5 dni). Na merilnih postajah Godešič in Trata pa ni bilo dni s preseženimi mejnimi vrednostmi.
- PM<sub>2,5</sub>:**  
 Pri tem parametru se kot mejna vrednost upošteva povprečna letna vrednost in iz tabele 2-1 je razvidno, da na nobenem merilnem mestu le-ta ni bila čezmerna. Čeprav je v tem poročilu obravnavano 10-mesečno obdobje, lahko glede na izmerjene povprečne vrednosti na merilnih postajah lahko ocenimo, da tudi v naslednjih 2 mesecih ni pričakovati tako visokih vrednosti, da bi bila lahko presežena povprečna letna (12-mesečna) vrednost. Najvišja povprečna vrednost je bila izmerjena na merilni postaji Frankovo naselje, najnižja pa na Trati. Vse povprečne izmerjene vrednosti so več kot pol nižje od mejne vrednosti. Na vseh merilnih postajah, z izjemo Godešiča, so bili sicer zabeleženi dnevi, ko je bila trenutna izmerjena vrednost višja od mejne letne povprečne vrednosti, kar pa še ni kazalnik čezmerne onesnaženosti zunanjega zraka s PM<sub>2,5</sub>.

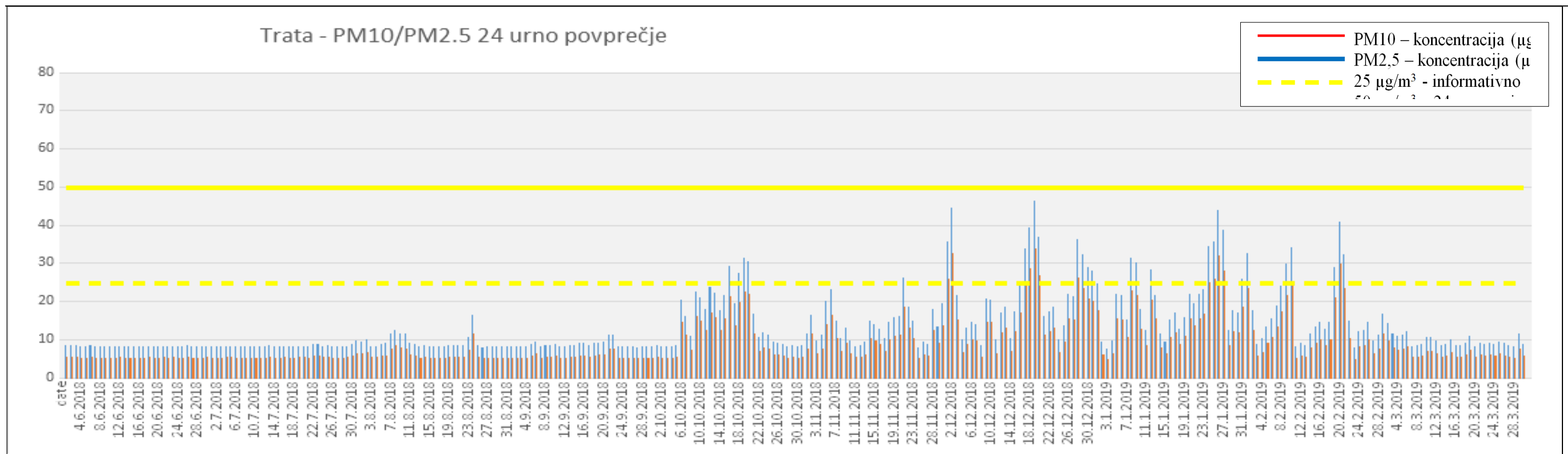
- NO<sub>2</sub>:  
Na vseh merilnih postajah so izmerjene vrednosti pod mejnimi vrednostmi. Povprečne urne vrednosti so na vseh merilnih postajah veliko nižje od mejne vrednosti. Glede na izmerjene vrednosti nekoliko izstopa merilno mesto Godešič, kjer je bila izmerjena vrednost za 4,5x do 7,4x višja kot na ostalih merilnih postajah. Takšno odstopanje v višini izmerjenih vrednostih je opazno še za parameter O<sub>3</sub> in prav tako izstopa merilna postaja Godešič. Parameter NO<sub>2</sub> in posledično O<sub>3</sub> sta lahko posledica prometnih obremenitev oziroma izgorevanja zemeljskega plina. Iz grafov izmerjenih vrednosti ni razviden trend razlik med sezonami (poletje, jesen, zima, pomlad) in tudi ne med delovnimi dnevi (ponedeljek-petek) in vikendom (sobota in nedelja).
- CO:  
Na nobeni merilni postaji ni bila izmerjena urna vrednost višja kot je z Uredbo določena mejna vrednost (za 8-urno povprečje). Izmerjene vrednosti so za več kot 20x nižje od mejne vrednosti.
- O<sub>3</sub>:  
Na nobeni merilni postaji povprečna urna vrednost ni višja od mejne vrednosti in tudi na nobeni merilni postaji ni bila izmerjena urna vrednost višja kot je določena z Uredbo določena mejna vrednost (za 8-urno povprečje). Izmerjene vrednosti so za več kot 25x nižje od mejnih vrednosti. Po izmerjenih vrednostih od ostalih merilnih postaj izstopa Godešič, na kateri so izmerjene vrednosti za 3,5-7x višje kot na ostalih merilnih postajah, a še vedno veliko pod mejno vrednostjo.

## 2.1 REZULTATI MERITEV PM10 IN POM2,5

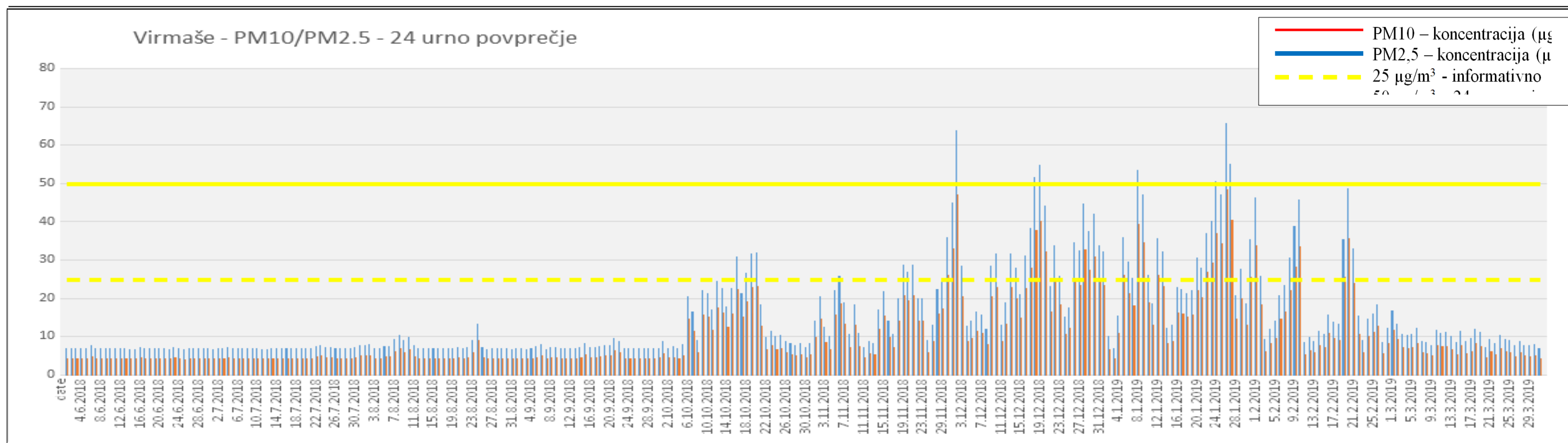
V nadaljevanju na grafih 1 - 5 prikazujemo grafični prikaz izmerjenih urnih vrednosti prašnih delcev PM10 in PM2,5 na merilnih postajah AP Šk. Loka, Trata, Virmaše, Frankovo naselje in Godešič



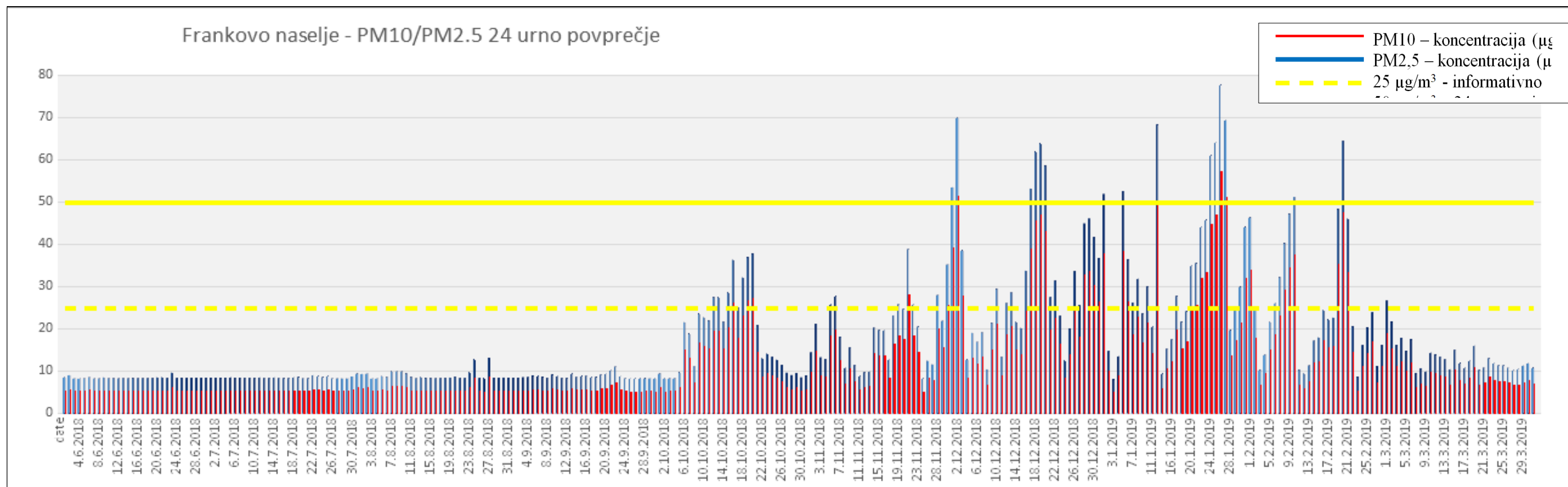
Graf 1: Rezultati meritev PM10 in PM2,5 na merilni postaji Škofja Loka – center avtobusna postaja, v obdobju 01.06.2018 - 30.03.2019



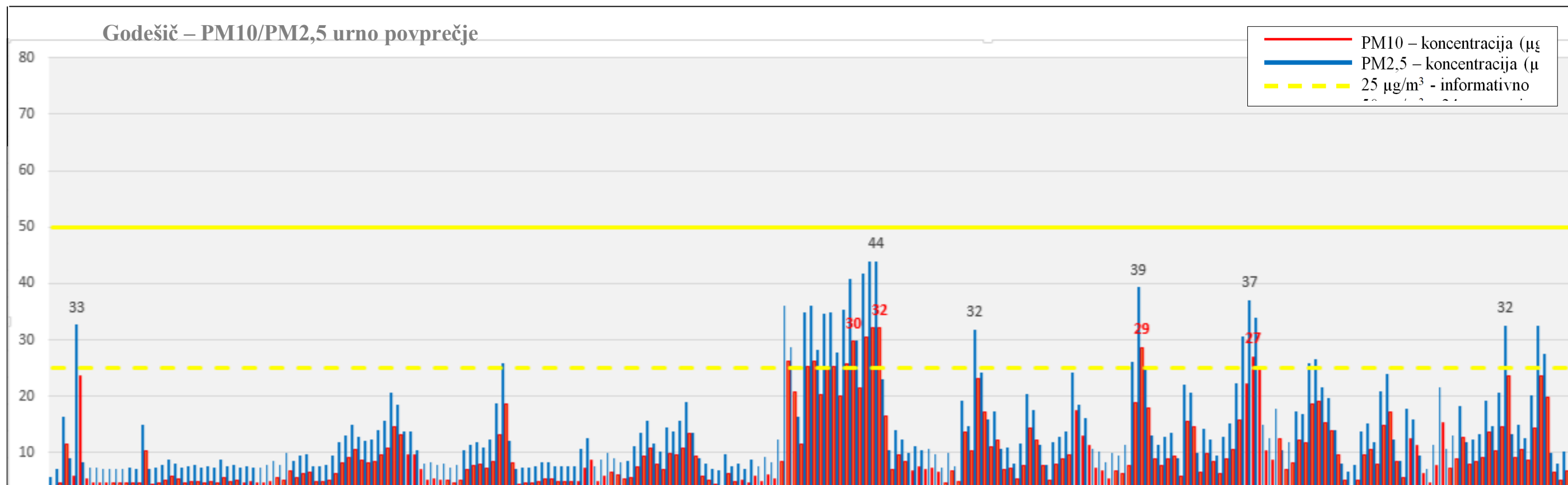
Graf 2: Rezultati meritev PM10 in PM2,5 na merilni postaji TRATA, v obdobju 01.06.2018 - 30.03.2019



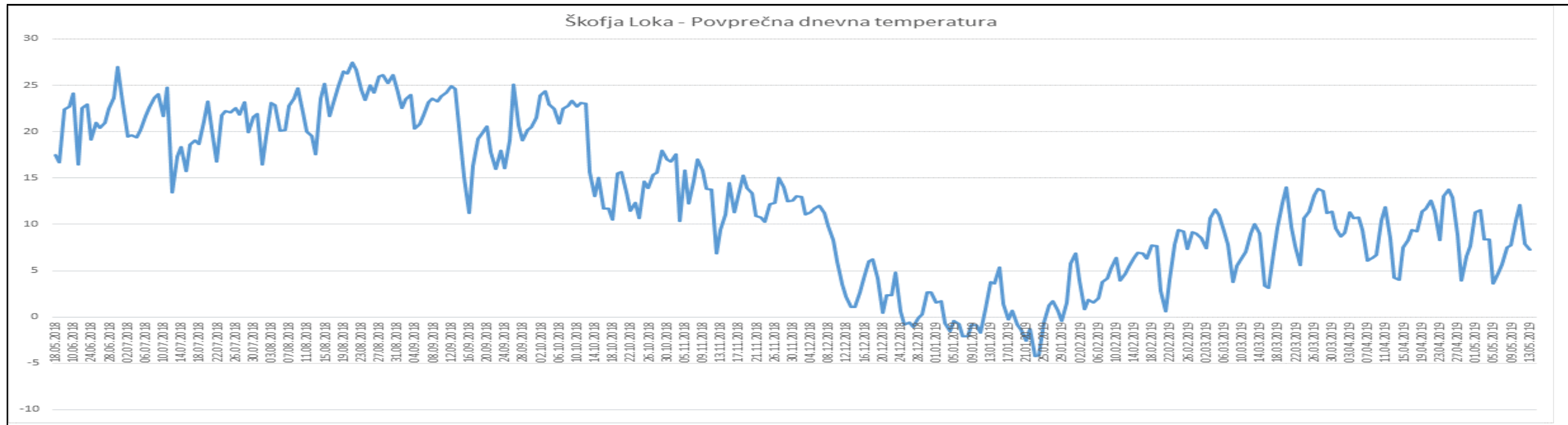
Graf 3: Rezultati meritev PM10 in PM2,5 na merilni postaji VIRMAŠE, v obdobju 01.06.2018 - 30.03.2019



Graf 4: Rezultati meritev PM10 in PM2,5 na merilni postaji FRANKOVO NASELJE, v obdobju 01.06.2018 - 30.03.2019



Graf 5: Rezultati meritev PM10 in PM2,5 na merilni postaji GODEŠIČ, v obdobju 01.06.2018 - 30.03.2019



Graf 6: Rezultati meritev temperature na merilni postaji AP Škofja Loka, v obdobju 01.06.2018 - 30.03.2019

Iz prikazanih grafov 1-5 je razvidno, da so si grafi za merilna mesta zelo podobni in da so se na vseh merilnih mestih sočasno izmerile višje oz. nižje koncentracije PM10 in PM2,5.

Zelo dobro je razviden porast izmerjenih koncentracij delcev v zraku ob začetku kurilne sezone, ki je vezana na zunanjo temperaturo, ki je prikazana na Grafu 6. Zanimivo je, da so bile v Frankovem naselju, kjer so vir emisij snovi v zrak predvsem kurilne naprave za ogrevanje hiš in stanovanj, bile izmerjene najvišje vrednosti PM10 delcev. Navedeno lahko pomeni, da lastne kurilne naprave, ki za ogrevanje uporabljajo trda goriva (lesna biomasa), pomembno onesnažujejo zunanji zrak v Frankovem naselju.

Iz grafov so razvidni piki, v katerih so bile izmerjene povprečne 24-urne vrednosti PM10 nad mejno koncentracijo  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in za PM2,5 nad koncentracijo  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Koliko dni v merjenem obdobju so bile presežene mejne koncentracije v 24-urnem obdobju smo navedli v tabeli 2-1, v Tabeli 2-2 v nadaljevanju pa kronološko prikazujemo dneve s prekoračenimi izračunanimi povprečnimi 24-urnimi vrednostmi po posameznih merilnih postajah.

**Tabela 2-2: Prikaz datumov meritev s preseženimi povprečnimi 24-urnimi izmerjenimi vrednostmi za PM10 in PM2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

AP Škofja Loka				Trata				Virmaše				Frankovo naselje				Godešič			
PM10		PM2,5		PM10		PM2,5		PM10		PM2,5		PM10		PM2,5		PM10		PM2,5	
Datum	Vrednost	Datum	Vrednost	Datum	Vrednost	Datum	Vrednost	Datum	Vrednost	Datum	Vrednost	Datum	Vrednost	Datum	Vrednost	Datum	Vrednost	Datum	Vrednost
2.12.2018	59,2	16.10.2018	26,3	-	-	1.12.2018	26,1	2.12.2018	64,1	30.11.2018	26,3	1.12.2018	53,4	16.10.2018	26,4	-	-	-	-
19.12.2018	52,5	18.10.2018	27,6			2.12.2018	32,8	18.12.2018	51,8	1.12.2018	33,2	2.12.2018	69,9	19.10.2018	26,9				
26.01.2019	52,4	19.10.2018	28,1			18.12.2018	29,0	19.12.2018	54,9	2.12.2018	47,4	17.12.2018	53,2	20.10.2018	27,5				
27.01.2019	50,0	1.12.2018	34,7			19.12.2018	34,1	8.01.2019	53,6	17.12.2018	28,0	18.12.2018	61,9	21.11.2018	28,4				
20.02.2019	52,0	2.12.2018	43,6			20.12.2018	27,1	24.01.2019	50,7	18.12.2018	38,1	19.12.2018	63,8	30.11.2018	25,7				
		17.12.2018	33,8			28.12.2018	26,5	26.01.2019	65,8	19.12.2018	40,5	20.12.2018	58,6	1.12.2018	39,3				
		18.12.2018	34,4			24.01.2019	25,2	27.01.2019	55,2	20.12.2018	32,5	1.01.2019	51,8	2.12.2018	51,7				
		19.12.2018	38,6			25.01.2019	26,0			26.12.2018	25,4	5.01.2019	52,6	3.12.2018	28,1				
		20.12.2018	34,7			26.01.2019	32,3			28.12.2018	33,0	12.01.2019	68,3	17.12.2018	39,1				
		28.12.2018	30,6			27.01.2019	28,4			29.12.2018	27,5	24.01.2019	61,0	18.12.2018	45,7				
		29.12.2018	30,3			20.02.2019	30,0			30.12.2018	31,0	25.01.2019	64,0	19.12.2018	47,1				
		30.12.2018	26,8							5.01.2019	26,3	26.01.2019	77,7	20.12.2018	43,2				
		31.12.2018	26,5							8.01.2019	39,5	27.01.2019	69,3	28.12.2018	32,9				
		1.01.2019	28,2							9.01.2019	34,7	10.02.2019	51,2	29.12.2018	33,7				
		6.01.2019	25,4							12.01.2019	26,2	20.02.2019	64,5	30.12.2018	30,5				
		8.01.2019	34,4							22.01.2019	27,1			31.12.2018	26,7				
		9.01.2019	31,0							23.01.2019	29,4			1.01.2019	38,1				
		12.01.2019	28,0							24.01.2019	37,3			5.01.2019	38,7				
		24.01.2019	29,6							25.01.2019	34,6			6.01.2019	26,5				
		25.01.2019	29,5							26.01.2019	48,6			12.01.2019	50,5				
		26.01.2019	38,6							27.01.2019	40,6			20.01.2019	25,4				
		27.01.2019	36,8							31.01.2019	25,8			21.01.2019	25,9				
		1.02.2019	27,7							1.02.2019	34,1			22.01.2019	32,3				
		10.02.2019	30,8							9.02.2019	28,4			23.01.2019	33,6				
		19.02.2019	29,0							10.02.2019	33,7			24.01.2019	45,0				
		20.02.2019	38,2							19.02.2019	25,8			25.01.2019	47,3				
		21.02.2019	28,6							20.02.2019	36,0			26.01.2019	57,6				
														27.01.2019	51,2				
														31.01.2019	32,3				
														1.02.2019	34,0				
														8.02.2019	29,4				
														9.02.2019	34,6				
														10.02.2019	37,6				
														19.02.2019	35,4				
														20.02.2019	47,6				
														21.02.2019	33,7				

Za dneve s preseženo povprečno 24-urno vrednostjo za PM10 in PM2,5 je značilno, da se v posameznih delih dneva pojavljajo ure z veliko višjimi izmerjenimi vrednostmi od povprečne dnevne, ki potem vplivajo na povprečje za 24-urno obdobje, prekoračitev ne traja neprekinjeno 24 ur na dan.

Za izmerjene vrednosti za PM10, ki se prikazujejo kot AQI (barvna skala) na spletni strani, je treba poudariti, da so na spletni strani prikazani rezultati trenutne izmerjene vrednosti, zakonodaja pa določa mejno vrednost za povprečje 24 ur! Iz navedenega sledi, da se lahko zgodi npr. da indeks AQI na spletni strani prikazuje zelo visoko stanje onesnaženosti zraka za prašne delce (rdeča barva), ker je izmerjena vrednost večja od 101 (glej tabelo 1-1, kjer je razvidna povezava med izmerjeno trenutno vrednostjo in indeksom AQI), vendar pa so v ostalih urah dneva vrednosti veliko nižje in posledično povprečna dnevna vrednost, ki jo določa zakonodaja, ni presežena. Tako se tudi v primeru, da se trenutno v posameznem dnevu pojavljajo zelo visoke vrednosti PM<sub>10</sub>, ni rečeno, da se to odraža na povprečni izmerjeni vrednosti tako, da bi bila povprečna dnevna vrednost višja od mejne vrednosti.

Za ure oz. obdobje dneva, ko se pojavljajo povišane vrednosti delcev v zraku veljajo priporočila glede omejevanja aktivnosti na prostem za celotno prebivalstvo, ki so glede na vrednost AQI indeksa navedena v tabeli 1-1.

Ker na nobeni od merilnih postaj št. preseganj povprečnih 24-urnih vrednosti za PM10 ni bilo večje od 35x na leto oz. na nobeni merilni postaji povprečna koncentracija za PM2,5 ni večja od 25 µg/m<sup>3</sup> lahko zaključimo, da zunanji zrak v Občini Škofja Loka ni čezmerno obremenjen s prašnimi delci.

## **2.2 REZULTATI MERITEV NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> in CO**

V nadaljevanju v Tabelah 2-3, 2-4 in 2-5 ločeno po parametrih prikazujemo rezultate meritev NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> in CO na vseh merilnih mestih.

Tabela 2-3: Pregled rezultatov meritev NO<sub>2</sub> - urna povprečja v µg/m<sup>3</sup> (legenda: — mejna vrednost, — polovica mejne vrednosti (orientacijsko))

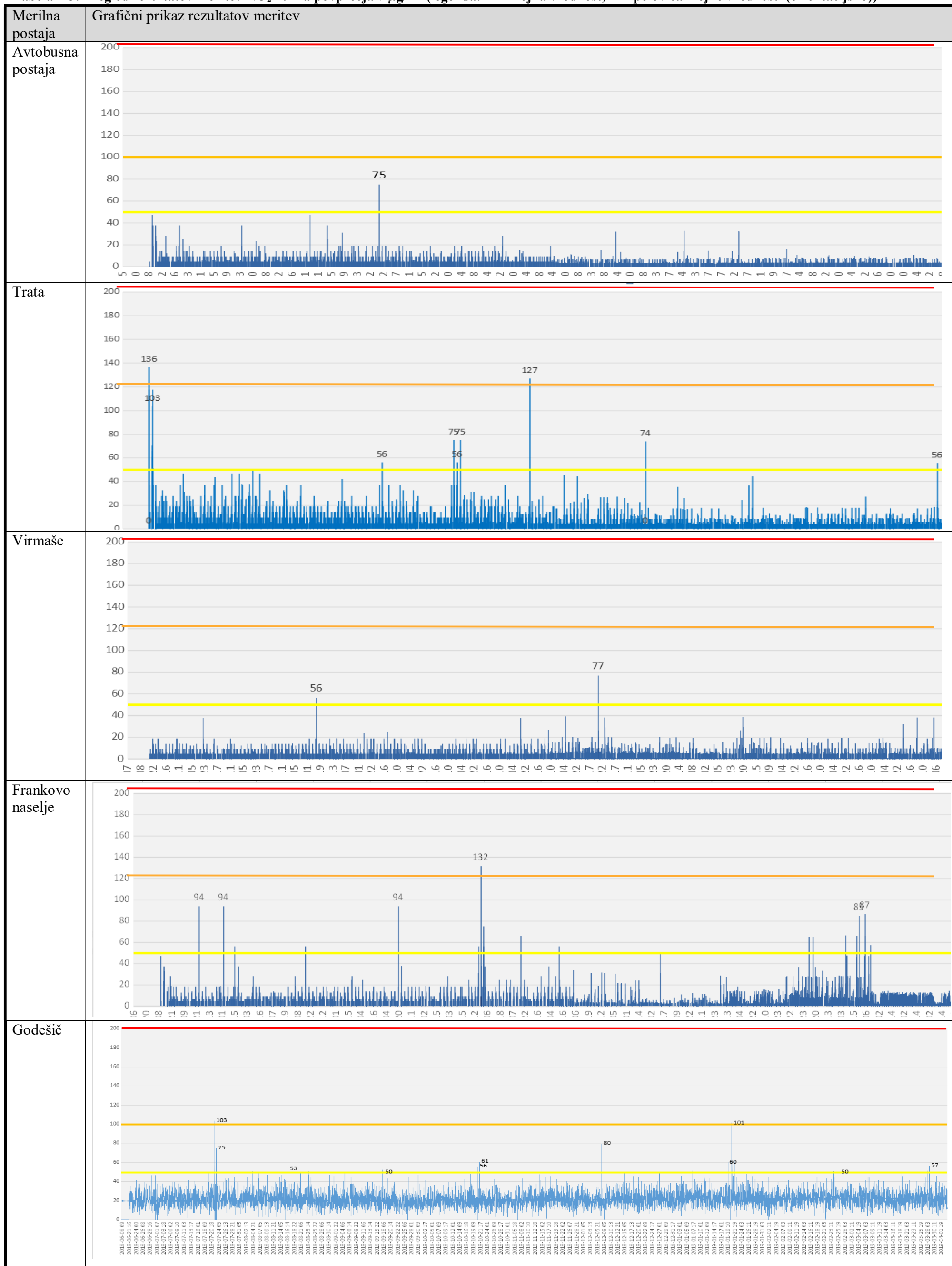


Tabela 2-4: Pregled rezultatov meritev O<sub>3</sub> - urna povprečja v µg/m<sup>3</sup> (legenda: — mejna vrednost, — polovica mejne vrednosti (orientacijsko))

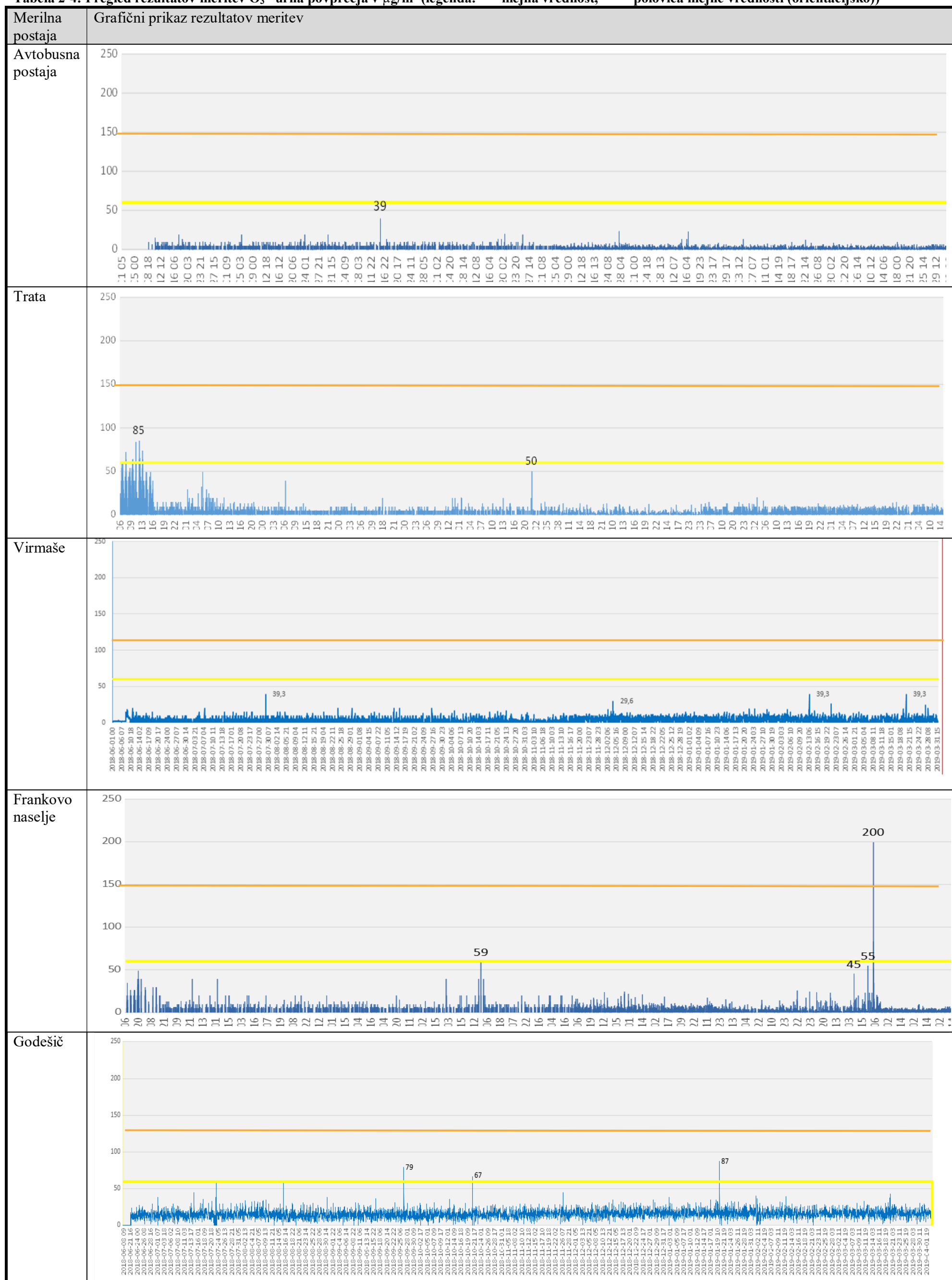
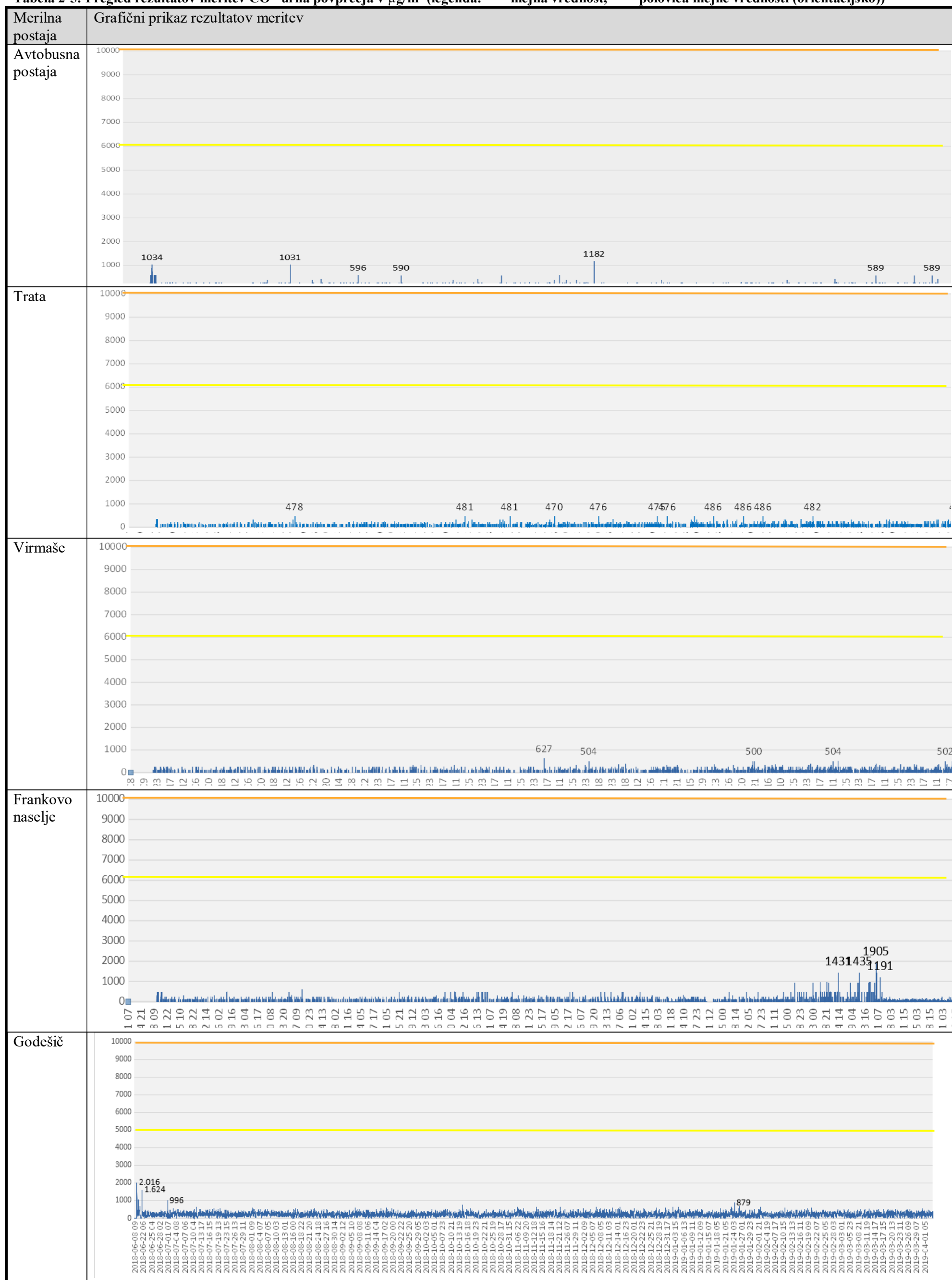


Tabela 2-5: Pregled rezultatov meritev CO - urna povprečja v  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (legenda: — mejna vrednost, — polovica mejne vrednosti (orientacijsko))



Iz vseh treh tabel je razvidno, da so si grafi za posamezni parameter med seboj manj podobni kot so si grafi za parametra PM10 in PM2,5.

NO<sub>2</sub> - iz grafov v Tabeli 2-3 je razvidno, da so na vseh merilnih mestih izmerjene urne vrednosti veliko pod mejno vrednostjo.

CO – iz grafov v Tabeli 2-4 je razvidno, da na nobenem merilnem mestu niso bile presežene povprečne urne vrednosti za CO, kar pomeni, da tudi niso bile presežene povprečne 8-urne vrednosti, ki jih določa zakonodaja. Izmerjene vrednosti so veliko nižje od mejnih vrednosti. Koncentracije CO merilne postaje prikazujejo v enoti  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , kar je 1000x manjša enota kot koncentracija  $\text{mg}/\text{m}^3$ , v kateri je izražena mejna vrednost.

O<sub>3</sub> – iz grafov v Tabeli 2-5 je razvidno, da na nobenem merilnem mestu niso bile presežene povprečne urne vrednosti za O<sub>3</sub>, kar pomeni, da tudi niso bile presežene povprečne 8-urne vrednosti, ki jih določa zakonodaja. Izmerjene vrednosti so veliko nižje od mejnih vrednosti. Nekoliko višje vrednosti v primerjavi z ostalimi merilnimi postajami so bile izmerjene na merilnem mestu Godešič, a so vrednosti kljub temu veliko nižje od mejnih vrednosti.

### 3. ZAKLJUČEK

Meritve kakovosti zunanjega zraka se na območju Škofje Loke izvajajo od 05.01.2018 dalje na petih merilnih postajah, in sicer: avtobusna postaja Škofja Loka, Trata, Virmaše, Frankovo naselje in Godešič. V obdobju januar – april 2018 je potekalo testiranje delovanja naprav, od junija 2018 pa je urejen prikaz podatkov in omogočeno spremljanje rezultatov meritev preko spleta. To poročilo obsega analizo rezultatov meritev za obdobje 01.06.2018 - 30.03.2019.

Na merilnih postajah se izvajajo meritve naslednjih parametrov:

- kakovost zunanjega zraka: PM10, PM2,5, PM1,0, dušikovi oksidi kot NO<sub>2</sub>, ogljikov monoksid kot CO, ozon kot O<sub>3</sub>,
- meteorološki podatki: temperatura, zračni tlak, relativna zračna vlaga.

Rezultati meritev se prikazujejo na spletni strani občine Škofja Loka kot:

- barvna skala AQI, ki prikazuje trenutno izmerjene vrednosti in so namenjene odločanju prebivalstva v tem, ali bodo glede na svoje zdravstveno stanje in stanje kakovosti zunanjega zraka odšli na prosto ali ne,
- urne povprečne vrednosti, ki so osnova za določanje stanja kakovosti zunanjega zraka v občini ter primerjavi z zakonsko določenimi mejnimi/ciljnimi vrednostmi parametrov onesnaženosti zunanjega zraka ter napotek za ukrepanje na določenem področju, če so mejne vrednosti čezmerne.

Izmerjene rezultate z vseh petih merilnih postaj lahko štejemo kot verodostojne in se bodo uporabili za načrtovanje politike za ohranjanje dobrega stanja kakovosti zunanjega zraka v občini.

Glede na izmerjene vrednosti parametrov onesnaženosti zraka v Občini Škofja Loka v obdobju od 01.06.2018 do 30.03.2019 lahko zaključimo naslednje:

- AQI indeks je pokazatelj trenutne onesnaženosti zraka, ki služi ustreznemu ravnanju za ranljive skupine in splošno populacijo ljudi z namenom, da zmanjšajo posledice vpliva onesnaženega zraka na zdravje v primerih intenzivnih porastov koncentracij PM<sub>10</sub> v zunanjem zraku.
- Kriterij za ocenjevanje onesnaženosti zunanjega zraka z delci PM<sub>10</sub> je 24-urno povprečje izmerjenih vrednosti.
- Sistem za spremljanje kakovosti zraka v občini Škofja Loka ustrezno obratuje in zagotavlja neprekinjeno spremljanje kakovosti zunanjega zraka.
- Izmerjene rezultate na petih nameščenih merilnih postajah lahko štejemo kot verodostojne in se bodo uporabili za načrtovanje politike za ohranjanje dobrega stanja kakovosti zunanjega zraka v občini.
- Vsi parametri onesnaževal PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, CO in O<sub>3</sub> so pod mejnimi vrednostmi določenimi v Uredbi o kakovosti zunanjega zraka (Ur.l. RS, št. 9/11, 8/15, 66/18):

- PM<sub>10</sub>:

Na nobeni merilni postaji ni bilo zabeleženo preseženo število dni v letu z izmerjeno preseženo povprečno 24-urno vrednostjo, dovoljeno preseganje v enem letu je 35 dni. Najvišja povprečna vrednost (17,0 µg/m<sup>3</sup>) in tudi najvišje število dni s preseženo 24-urno povprečno vrednostjo (17 dni v merilnem obdobju) je bila izmerjena na merilni postaji Frankovo naselje. Presežene povprečne 24-urne mejne vrednosti so bile izmerjene tudi na merilnih postajah Virmaše (7 dni v merilnem obdobju) in AP Škofja Loka (5 dni v merilnem obdobju). Na merilnih postajah Godešič in Trata ni bilo zabeleženih dni s preseženimi mejnimi vrednostmi. Iz izmerjenih vrednosti delcev je viden porast delcev glede na zniževanje zunanje temperature. Viden je vpliv porasta koncentracij delcev v zraku v času kurilne sezone.

- PM<sub>2,5</sub>:

Na nobeni merilni postaji ni bila presežena mejna vrednost. Najvišja povprečna vrednost za merjeno obdobje deseti mesecev je bila izmerjena na merilni postaji Frankovo naselje, najnižja pa na Trati. Vse povprečne izmerjene vrednosti so več kot pol nižje od mejne vrednosti. Na vseh merilnih postajah, z izjemo Godešiča, so bili sicer zabeleženi dnevi, ko je bila trenutna izmerjena vrednost višja od mejne, kar pa še ni kazalnik čezmerne onesnaženosti zunanjega zraka s PM<sub>2,5</sub>. Tudi za koncentracijo PM<sub>2,5</sub> v zraku velja, da so bile koncentracije delcev višje v času kurilne sezone.

- NO<sub>2</sub>:

Na vseh merilnih postajah so izmerjene vrednosti pod mejnimi vrednostmi. Povprečne urne vrednosti so na vseh merilnih postajah veliko nižje od mejne vrednosti (cca za 20x nižje). Glede na izmerjene vrednosti nekoliko izstopa merilno mesto Godešič, kjer je bila izmerjena vrednost za 4,5x do 7,4x višja kot na ostalih merilnih postajah.

- CO:

Na nobeni merilni postaji ni bila izmerjena urna vrednost višja kot je z Uredbo določena mejna vrednost (za 8-urno povprečje). Izmerjene povprečne urne vrednosti so za več kot 20x nižje od mejne vrednosti.

- O<sub>3</sub>:

Na nobeni merilni postaji povprečna urna vrednost ni višja od mejne vrednosti in tudi na nobeni merilni postaji ni bila izmerjena urna vrednost višja kot je določena z Uredbo določena mejna vrednost (za 8-urno povprečje). Izmerjene vrednosti so za več kot 25x nižje od mejnih vrednosti.

Po izmerjenih vrednostih izstopa merilna postaja Godešič, na kateri so izmerjene vrednosti za 3,5x-7x višje kot na ostalih merilnih postajah, a še vedno veliko pod mejno vrednostjo.

- Če primerjamo med seboj merilna mesta lahko opazimo, da so na merilnem mestu Frankovo naselje bile izmerjene najvišje koncentracije PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> in CO.
- Najvišje vrednosti NO<sub>2</sub> in O<sub>3</sub> pa so bile izmerjene na merilnem mestu Godešič. Za ta dva parametra to merilno mesto najbolj izstopa od ostalih merilnih mest.

V primerih s povišanimi izmerjenimi enournimi vrednostmi za posamezne parametre, je visok tudi AQI indeks, kar se odraža na barvnem prikazu meritev na spletnem portalu z rumeno, oranžno oz. v skrajnem primeru tudi rdečo barvo. Ker pa je merilo za vrednost AQI indeksa trenutna vrednost parametra in ne 8-urne, 24-urna ali celo letna povprečna vrednost, kot je za mejne vrednosti določena za posamezne parametre z Uredbo o kakovosti zunanjega zraka, visoka vrednost AQI indeksa ne pomeni avtomatsko tudi čezmerne obremenjenosti zunanjega zraka. Mejne vrednosti iz zakonodaje so namreč kriterij za ocenjevanje onesnaženosti zunanjega zraka, medtem ko je AQI indeks le pokazatelj trenutne onesnaženosti zraka, ki služi ustreznemu ravnanju za ranljive skupine in splošno populacijo ljudi z namenom, da zmanjšajo posledice na zdravje. Mejne vrednosti iz Uredbe in AQI indeks torej nimata neposredne povezave in gre za neodvisna kriterija.

Glede na podatke merilnih postaj je Občina Škofja Loka do sedaj izvedla naslednje ukrepe:

- Redno se izvaja spremljanje in preverjanje stanja in delovanja merilne naprave na lokacijah vseh petih merilnih mest.
- Na lokacijo merilnega mesta Godešič je bila nameščena merilna naprava za spremljanje jakosti in smeri vetra.
- Namestitev merilnikov štetja motornega prometa na lokaciji Godešič je bila predvidena za spremljanje povezave med izmerjenimi emisijami in obsegom prometa. Ker je bila cena merilnikov previsoka, se Občina ni odločila na nakup lastnih merilnikov, Podatke o obsegu prometa bo Občina še naprej pridobivala iz podatkov o državnih števnikih mestih.
- Upravljalci industrijskih naprav (podjetja = viri onesnaževanja) v širšem vplivnem območju so bili pozvani, da poročajo o morebitnih nepravilnostih v proizvodnji, ki bi lahko imele vpliv na emisije snovi v zrak.
- Ob merilno postajo Godešič je bila postavljena še kontrolna merilna postaja, s katero se vzporedno izvajajo meritve PM<sub>10</sub> – kot kontrolne meritve delovanja merilnih postaj Občine Škofja Loka. Kontrolna merilna postaja meritve izvaja od decembra 2018 in se bodo izvajale do 1.12.2019. Kontrolno merilno postajo upravlja Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano (NZLOH).
- Na ZD Škofja Loka in NIJZ je bilo poslano vprašanje ali so s strani občanov iz območja Godešiča zaznali povečano obolevnost za pljučnimi boleznimi ali težavami dihalnega sistema v obdobju povišanih vrednosti delcev PM<sub>10</sub>. Odgovor ZD Škofja Loka iz dne 10.09.2018 je bil, da niso zabeležili nobenega trenda povečanega obiska pacientov stanujočih na območju Godešiča zaradi težav z dihali v času kurilne sezone. Enak odgovor je podal tudi NIJZ (št. 354-224/18-2/548 iz dne 18.09.2018).