

**INSTITUT ZA MEDICINSKA ISTRAŽIVANJA I MEDICINU RADA  
ZAGREB**

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Jedinica za higijenu okoline akreditirani je ispitni laboratorij prema normi HRN EN ISO/IEC 17025 od strane Hrvatske akreditacijske agencije u području opisanom u prilogu potvrde o akreditaciji broj 1288.

**IZVJEŠTAJ  
O MJERENJU KVALITETE ZRAKA NA IMISIJSKOJ MJERNOJ  
POSTAJI ZA PRAĆENJE KVALITETE ZRAKA JAKUŠEVEC  
(2019. godina)**

**Zagreb, veljača 2020.**

## **JEDINICA ZA HIGIJENU OKOLINE**

**Predstojnica Jedinice:** dr.sc. Gordana Pehnec, dipl.ing.kem.

**Izveštaj izradila:** dr. sc. Gordana Pehnec, dipl.ing.kem.

**Suradnici:** Dr. sc. Ivan Bešlić, dipl.ing.fiz.  
Dr. sc. Silvije Davila prof. inform. i fiz.  
Dr. sc. Silva Žužul, dipl.ing.kem.  
Dr. sc. Jasmina Rinkovec, dipl.ing.kem.  
Dr.sc. Ivana Jakovljević, dipl. kem. ing.  
Zdravka Sever Štrukil, dipl. ing. kem.  
Valentina Gluščić, dipl.ing.kem.  
Iva Šimić, mag. ing. cheming.

**Tehnički suradnici:** Marija Antolak, Martina Šilović Hujić, Matea Kuzel,  
Karmenka Leš Gruborović, Magdalena Vincetić, Samuel Ljevar,  
Martin Mihaljević

**Statistička obrada i tehnička oprema:** Ana Filipec

**Naziv i adresa Naručitelja:** **EKONERG**

**Institut za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o.**  
**Koranska 5**  
**Zagreb**

**Zagrebački holding d.o.o.**  
**Ulica Grada Vukovara 41**  
**Zagreb**

**Narudžbenice broj** **N5/I-02-3127/19 i**

**Narudžbenice broj** **2019-7058 na temelju Ugovora-1-19/NOS-95/18**

Broj izvještaja: IMI-P439/2020

Izveštaj se sastoji od ukupno 51 stranice.

Predstojnica Jedinice za higijenu okoline:

Dr. sc. Gordana Pehnec, dipl. ing. kem..

Ravnateljica:

Dr. sc. Ana Lucić Vrdoljak, dipl. ing. med. biokem.

## 1. UVOD

Na osnovi Narudžbenice broj N4/I-02-3127/17 tvrtke „EKONERG“, d.o.o. iz Zagreba te na osnovi Narudžbenice broj 2019-7058 izdane od Zagrebački Holding d.o.o. Zagreb, Ulica Grada Vukovara 41, za ZGOS odlagalište otpada Jakuševac, Sajmišna cesta 12 na temelju Ugovora-1-19/NOS-95/18 (EKONERG d.o.o Koranska ulica 5, Zagreb i Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Ksaverska cesta 2, Zagreb kao zajednica ponuditelja) provedena su mjerenja kvalitete zraka na imisijskoj mjernoj postaji u blizini odlagališta otpada Jakuševac.

Mjerenja su provedena od 1. siječnja do 31. prosinca 2019. godine. Određivane su svakodnevno 24-satne koncentracije merkaptana i gravimetrijski PM<sub>10</sub> frakcija lebdećih čestica. Tijekom 15 dana u svakom godišnjem dobu, zima od 23. siječnja do 6. veljače, proljeće od 30. travnja do 14. svibnja, ljeto od 7. do 21. kolovoza i jesen od 16. do 30. listopada u uzorcima PM<sub>10</sub> frakcije lebdećih čestica određivani su olovo, nikal, kadmij i arsen, dok su koncentracije policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) u uzorcima PM<sub>10</sub> frakcije lebdećih čestica određivane zimi od 8. do 22. siječnja, u proljetnom razdoblju od 6. do 20. travnja, ljeti od 26. lipnja do 10. srpnja, a u jesenskom razdoblju od 30. rujna do 14. listopada. Mjereni su slijedeći PAU: benzo(a)piren (BaP), fluoranten (Flu), piren (Pir), benzo(b)fluoranten (BbF), benzo(k)fluoranten (BkF), dibenzo(ah)antracen (DahA), benzo(ghi)perilen (BghiP, indeno(1,2,3,cd)piren (IP), benzo(a)antracen (BaAnt) i krizen (Kri).

Izmjereni podaci interpretirani su prema Zakon o zaštiti zraka, Narodne novine br. 127/2019 (1), Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku, Narodne novine br. 117/2012, Narodne novine br. 84/2017. (2), Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN br. 3/2013) (3) i Pravilniku o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluka Komisije 2011/850/EU, Narodne novine br. 3/2016. (4).

## 2. MJERNA MREŽA

Ovdje su prikazani podaci o mjernoj mreži za ciljana mjerenja, popis onečišćujućih tvari i njihov ISO-kod prema Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (3) i Pravilniku o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka (4) i podaci o mjernoj postaji, sa svim njezinim karakteristikama, prema Pravilnicima (3,4).

### PODACI O MREŽI

1.1.	Naziv: Imisijska postaja	
1.2.	Kratica: S1	
1.3.	Tip mreže: lokalna mjerna mreža posebne namjene	
1.4.	Tijelo odgovorno za upravljanje mrežom:	
1.4.1.	Naziv	Zagrebački holding d.o.o., Podružnica ZGOS
1.4.2.	Ime odgovorne osobe	Marija Novosel, mag.kem.
1.4.3.	Adresa	Jakuševac bb
1.4.4.	Telefon	01/6421-512
	Fax	01/6429-651
1.4.5.	e-mail	Marija.Novosel@zgh.hr
1.4.6.	Web adresa	www.zgos.hr

## POPIS ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI – ISO-kod (ISO 7168-2: 1999.)

Redni broj	ISO-kod	Formula	Naziv onečišćujuće tvari	Mjerna jedinica	Vrijeme usrednjavanja
1.		R-SH	merkaptani	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 sata
2.	24	PM <sub>10</sub>	lebdeće čestice (<10 $\mu\text{m}$ )	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 sata
3.	19	Pb	olovo	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 sata
4.	80	As	arsen	$\text{ng}/\text{m}^3$	24 sata
5.	82	Cd	kadmij	$\text{ng}/\text{m}^3$	24 sata
6.	87	Ni	nikal	$\text{ng}/\text{m}^3$	24 sata
7.	P6	BaP	benzo(a)piren	$\text{ng}/\text{m}^3$	24 sata
8.		Flu	fluoranten	$\text{ng}/\text{m}^3$	24 sata
9.		Pir	piren	$\text{ng}/\text{m}^3$	24 sata
10.		BbF	benzo(b)fluoranten	$\text{ng}/\text{m}^3$	24 sata
11.		BkF	benzo(k)fluoranten	$\text{ng}/\text{m}^3$	24 sata
12.		DahA	dibenzo(ah)antracen	$\text{ng}/\text{m}^3$	24 sata
13.		BghiP	benzo(ghi)perilen	$\text{ng}/\text{m}^3$	24 sata
14.		IP	indeno(1,2,3-cd)piren	$\text{ng}/\text{m}^3$	24 sata
15.		BaAnt	benzo(a)antracen	$\text{ng}/\text{m}^3$	24 sata
16.		Kri	krizen	$\text{ng}/\text{m}^3$	24 sata

### Oznake i kratice upotrijebljene u tablicama

- N- broj rezultata
- OP(%)- obuhvat podataka
- C- srednja 24-satna koncentracija za navedeno razdoblje
- C<sub>50</sub>- medijan ili centralna vrijednost, tj. vrijednost od koje je 50% rezultata manje ili veće
- C<sub>M</sub>- najveća 24-satna koncentracija u navedenom razdoblju
- C<sub>m</sub>- najmanja 24-satna koncentracija u navedenom razdoblju
- C<sub>98</sub>- koncentracija od koje je 98% izmjerenih vrijednosti niže
- GV- granična vrijednost
- CV - ciljna vrijednost
- PP - prag procjenjivanja
- DPP - donji prag procjenjivanja
- GPP - gornji prag procjenjivanja
- n.d. – ispod granice osjetljivosti metode

## Mjerna postaja Jakuševac

### PODACI O POSTAJI

1. Opći podaci		
1.1.	Ime postaje	Jakuševac
1.2.	Ime grada	Zagreb
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	Jak001
1.4.	Kod postaje	GZ0401
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	EKONERG
1.6.	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	ZGOS, Grad Zagreb, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike
1.7.	Ciljevi mjerenja	Procjene utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš - praćenje onečišćenja sa odlagališta otpada Jakuševac
1.8.	Geografske koordinate	N: 45° 45' 49" ; E: 16° 1' 5"
1.9.	NUTS	
1.10.	Onečišćujuće tvari koje se mjere	ukupni merkaptani, PM <sub>10</sub> , Pb, Ni, Cd, As, i PAU u PM <sub>10</sub>
1.11.	Meteorološki parametri	ne mjere se
1.12.	Druge informacije	
2. Klasifikacija postaje		
2.1.	Tip područja	Prigradska
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	Industrijska
2.3.	Dodatne informacije o postaji	Neposredna blizina odlagališta otpada Jakuševac
3. Mjerna oprema		
3.1. Naziv: Sekvencijalni sakupljač lebdećih čestica SEQ 47/50		
3.2. Analitička metoda ili mjerna metoda		
Merkaptani	Ručno sakupljanje	Analiza - spektrofotometrija
PM <sub>10</sub>	Automatsko sakupljanje	HRN EN 12341:2014 (EN 12341:2014)*
Pb, Cd, Ni, As u PM <sub>10</sub>	Automatsko sakupljanje	Analiza – spektrometrija masa induktivno spregnute plazme (ICP MS)
PAU u PM <sub>10</sub>	Automatsko sakupljanje	Analiza – tekućinska kromatografija visoke djelotvornosti uz fluorescentni detektor (HPLC-FD)
4. Značajke uzorkovanja		
4.1.	Lokacija mjernog mjesta	Nogometno igralište NK "Sava"
4.2.	Visina mjesta uzorkovanja	cca 10-15 m
4.3.	Učestalost integriranja podataka	dnevno za vrijeme intervala praćenja
4.4.	Vrijeme uzorkovanja	Dnevno

\*akreditirana metoda

### 3. OBRADA I ANALIZA PODATAKA O KRETANJU ONEČIŠĆENJA ZRAKA NA IMISIJSKOJ MJERNOJ POSTAJI ZA PRAĆENJE KVALITETE ZRAKA JAKUŠEVAC TIJEKOM 2019. GODINE

Izmjereni podaci na mjernoj postaji statistički su obrađeni i analizirani prema Zakonu o zaštiti zraka (1), Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (2), Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (3) i Pravilniku o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluka Komisije 2011/850/EU (4).

Prikazan je ukupan broj mjerenja, obuhvat podataka u %, srednja godišnja vrijednost, medijan, najmanja vrijednost, najveća vrijednost i 98. percentil. Također je prikazana učestalost pojavljivanja visokih koncentracija onečišćujućih tvari u odnosu na GV.

U posebnim tablicama – kalendarima, prikazani su datumi pojavljivanja onečišćujućih tvari većih od GV s ukupnim brojem dana kada je došlo do prekoračenja.

Prema razinama onečišćenosti, s obzirom na propisane granične vrijednosti (GV), ciljne vrijednosti (CV) i ciljne vrijednosti za prizemni ozon, utvrđuju se sljedeće kategorije kvalitete zraka:

**I kategorija** - čist ili neznatno onečišćeni zrak: nisu prekoračene granične vrijednosti, ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon;

**II kategorija** - onečišćen zrak: prekoračene su granične vrijednosti, ciljne vrijednosti i ciljne vrijednosti za prizemni ozon.

Prema Zakonu o zaštiti zraka (1) kategorije kvalitete zraka utvrđuju se za svaku onečišćujuću tvar posebno i odnose se na zaštitu zdravlja ljudi, kvalitetu življenja, zaštitu vegetacije i ekosustava.

Kategorije kvalitete zraka utvrđuju se jedanput godišnje za proteklu kalendarsku godinu.

U tablici 1 prikazane su granične vrijednosti za merkaptane s obzirom na kvalitetu življenja, odnosno dodijavanje neugodnim mirisom, u tablici 2 granične vrijednosti za PM<sub>10</sub> frakciju lebdećih čestica i olova u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi i u tablici 3 ciljne vrijednosti za arsen, kadmij, nikal i benzo(a)piren (BaP) u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.

U Uredbi o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (2) dana je ciljna vrijednost samo za BaP te se kvaliteta zraka može ocijeniti jedino u vezi s tim spojem kao predstavnikom policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU). Međutim, istom Uredbom (2) propisano je mjerenje i drugih policikličkih aromatskih ugljikovodika, a radi utvrđivanja doprinosa benzo(a)pirena u ukupnim PAU.

Tablica 1 - Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na kvalitetu življenja (dodijavanje mirisom)

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
Merkaptani	24 sata	3 µg/m <sup>3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine

Tablica 2 - Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
PM <sub>10</sub>	24 sata	50 µg/m <sup>3</sup>	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine
	Kalendarska godina	40 µg/m <sup>3</sup>	
Olovo (Pb) u PM <sub>10</sub>	Kalendarska godina	0,5 µg/m <sup>3</sup>	

Tablica 3 - Ciljne vrijednosti za arsen, kadmij, nikal i benzo(a)piren s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Ciljna vrijednost (CV)
Arsen (As) u PM <sub>10</sub>	Kalendarska godina	6 ng/m <sup>3</sup>
Kadmij (Cd) u PM <sub>10</sub>	Kalendarska godina	5 ng/m <sup>3</sup>
Nikal (Ni) u PM <sub>10</sub>	Kalendarska godina	20 ng/m <sup>3</sup>
Benzo(a)piren u PM <sub>10</sub>	Kalendarska godina	1 ng/m <sup>3</sup>

Izjava o sukladnosti izmjerenih vrijednosti temeljena je na Prilogu 1 Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku, Narodne novine br. 117/2012, Narodne novine br. 84/2017.

Pravilo odlučivanja definirano je u Članku 21. Zakona o zaštiti zraka, Narodne novine br. 127/2019 i Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka, Narodne novine br. 79/2017 (Članak 22, Prilog 8).

## 4. REZULTATI MJERENJA

### 4.1. Merkaptani

U tablici 4 prikazani su sumarni podaci koncentracija merkaptana izmjereni tijekom 2019., godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.

Tablica 4 –Sumarni podaci koncentracije merkaptana u zraku tijekom 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

Onečišćujuća tvar	N	OP(%)	C	C <sub>50</sub>	C <sub>m</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>98</sub>
Merkaptani (µg/m <sup>3</sup> )	363	99,5	0,74	0,66	0	2,70	1,93

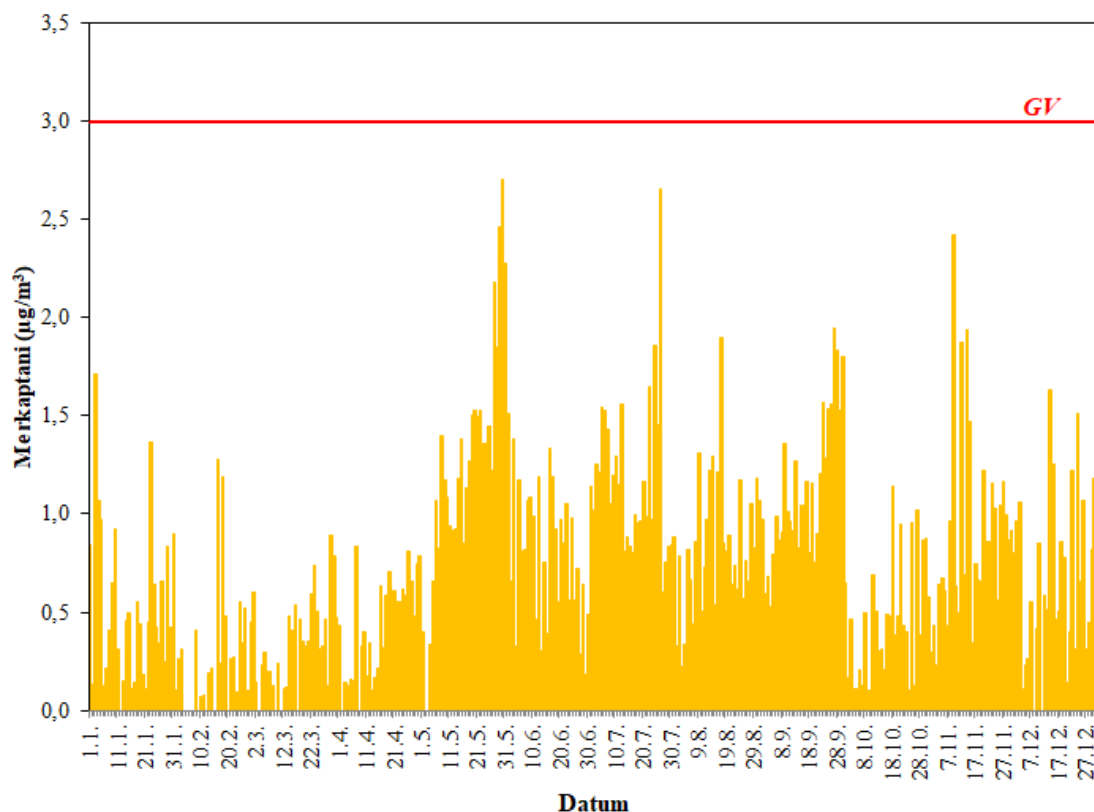
U tablici 5 prikazane su srednje mjesečne, minimalne i maksimalne 24-satne koncentracije merkaptana u zraku tijekom 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu po mjesecima.

Tablica 5 – Srednje mjesečne, minimalne i maksimalne 24-satne koncentracije merkaptana u zraku (µg/m<sup>3</sup>) tijekom 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

Mjeseci	N	C	C <sub>m</sub>	C <sub>M</sub>
Siječanj	31	0,52	0	1,71
Veljača	28	0,26	0	1,28
Ožujak	30	0,35	0	0,89
Travanj	30	0,43	0	0,84
Svibanj	31	1,24	0	2,70
Lipanj	30	0,81	0,18	1,51
Srpanj	31	1,17	0,60	2,66
Kolovoz	31	0,84	0,22	1,90
Rujan	30	1,13	0,53	1,94
Listopad	31	0,46	0,10	1,14
Studeni	30	0,90	0,23	2,42
Prosinac	30	0,69	0	1,63

Na slici 1 prikazane su srednje 24-satne koncentracije merkaptana izmjerene na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2019. godine.





Slika 1 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija merkaptana na mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2019. godine

U tablici 6 prikazana je kategorizacija područja s obzirom na stupanj onečišćenosti zraka merkaptanima oko imisijske mjerne postaje u Jakuševcu tijekom 2019. godine.

Tablica 6 – Kategorizacija područja s obzirom na stupanj onečišćenosti zraka merkaptanima oko imisijske mjerne postaje u Jakuševcu tijekom 2019. godine

Onečišćujuća tvar	I kategorija $C < GV$	II kategorija $C > GV$
Merkaptani	●	

Tijekom 2019. godine na imisijskoj postaji u Jakuševcu nije došlo do prelaska GV za 24-satni uzorak ( $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) te je zrak s obzirom na merkaptane bio I kategorije, odnosno čist ili neznatno onečišćen zrak.

## 4.2. Frakcija lebdećih čestica PM<sub>10</sub>

U tablici 7 prikazani su sumarni podaci koncentracija frakcija lebdećih čestica PM<sub>10</sub> izmjereni tijekom 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.

Tablica 7 – Sumarni podaci koncentracija PM<sub>10</sub> frakcije lebdećih čestica u zraku tijekom 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.

Onečišćujuća tvar	N	OP(%)	C	C <sub>50</sub>	C <sub>m</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>98</sub>
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	351	96,2	27	21	4	110	85

U tablici 8 prikazana je učestalost pojavljivanja 24-satnih koncentracija frakcije lebdećih čestica PM<sub>10</sub> viših od propisane granične vrijednosti (50 µg/m<sup>3</sup>).

Tablica 8 - Učestalost pojavljivanja visokih 24-satnih koncentracija frakcije lebdećih čestica PM<sub>10</sub> tijekom 2019. godine

Onečišćujuća tvar	Učestalost koncentracija većih od GV (GV=50 µg/m <sup>3</sup> ) (GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine)	
	Broj dana	%
PM <sub>10</sub>	38	10,8

Datumi pojavljivanja 24-satnih koncentracija PM<sub>10</sub> frakcije lebdećih čestica većih od granične vrijednosti (50 µg/m<sup>3</sup>) prikazani su u tablici 9.

Tablica 9 – Datumi pojavljivanja 24-satnih koncentracija frakcije lebdećih čestica PM<sub>10</sub> većih od GV (50 µg/m<sup>3</sup>)

<p><b>SIJEČANJ</b></p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31</p>	<p><b>VELJAČA</b></p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28</p>	<p><b>OŽUJAK</b></p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31</p>
<p><b>TRAVANJ</b></p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30</p>	<p><b>SVIBANJ</b></p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31</p>	<p><b>LIPANJ</b></p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30</p>
<p><b>SRPANJ</b></p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31</p>	<p><b>KOLOVOZ</b></p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31</p>	<p><b>RUJAN</b></p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30</p>
<p><b>LISTOPAD</b></p> <p>1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31</p>	<p><b>STUDENI</b></p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30</p>	<p><b>PROSINAC</b></p> <p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31</p>

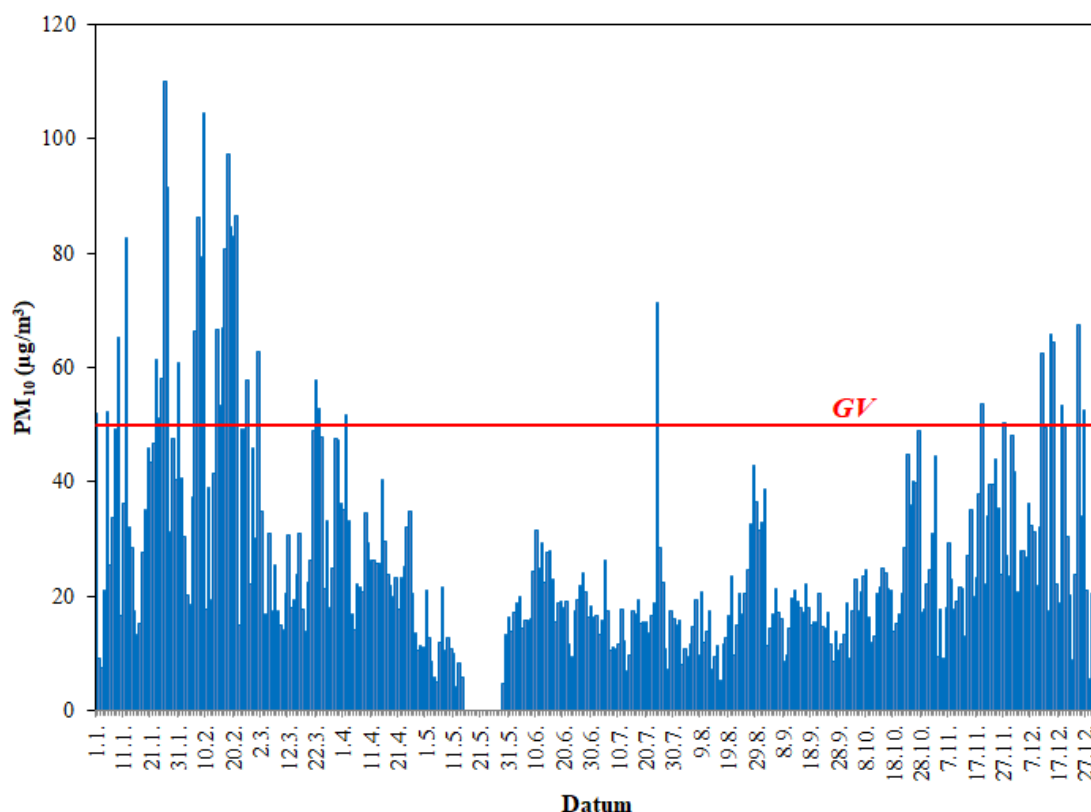
**Prekoračenje GV (38 dana)**

U tablici 10 prikazane su srednje mjesečne, minimalne i maksimalne 24-satne koncentracije frakcije lebdećih čestica PM<sub>10</sub> u zraku izmjerene tijekom 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu po mjesecima.

Tablica 10 – Srednje mjesečne, minimalne i maksimalne 24-satne koncentracije PM<sub>10</sub> frakcije lebdećih čestica (µg/m<sup>3</sup>) u zraku tijekom 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

Mjeseci	N	C	C <sub>m</sub>	C <sub>M</sub>
Siječanj	31	42	8	110
Veljača	28	53	15	105
Ožujak	31	29	14	63
Travanj	30	25	11	52
Svibanj	17	11	4	22
Lipanj	30	20	10	32
Srpanj	31	17	7	71
Kolovoz	31	18	5	43
Rujan	30	16	9	39
Listopad	31	23	9	49
Studeni	30	29	9	54
Prosinac	31	37	5	106

Kretanje srednjih 24-satnih koncentracija frakcije lebdećih čestica PM<sub>10</sub> za promatrano razdoblje prikazano je na slici 2.



Slika 2 - Kretanje srednjih 24-satnih koncentracija frakcije lebdećih čestica PM<sub>10</sub> tijekom 2019. godine

U tablici 11 prikazana je kategorizacija područja s obzirom na stupanj onečišćenosti zraka PM<sub>10</sub> česticama oko imisijske mjerne postaje u Jakuševcu tijekom 2019. godine.

Tablica 11 – Kategorizacija područja s obzirom na stupanj onečišćenosti zraka frakcijom lebdećih čestica PM<sub>10</sub> oko imisijske mjerne postaje u Jakuševcu tijekom 2019. godine

Onečišćujuća tvar	I kategorija C < GV	II kategorija C > GV
PM <sub>10</sub> (gravimetrija)		●

Srednja godišnja vrijednost bila je niža od granične vrijednosti (40 µg/m<sup>3</sup>) za godišnji interval praćenja i iznosila je 27 µg/m<sup>3</sup>. GV za dnevni uzorak (50 µg/m<sup>3</sup>) bila je prekoračena 38 puta u 2019. godini, a ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine). Stoga je kvaliteta zraka oko imisijske postaje u Jakuševcu u 2019. godini s obzirom na frakciju lebdećih čestica PM<sub>10</sub> bila na razini II. kategorije kvalitete, odnosno kvaliteta okolnog zraka nije zadovoljavala.

U tablici 12 prikazani su pragovi procjene koncentracija frakcije lebdećih čestica PM<sub>10</sub> u zraku s obzirom na zdravlje ljudi, na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom 2019. godine.

Tablica 12 – Pragovi procjene koncentracija frakcije lebdećih čestica PM<sub>10</sub> u zraku s obzirom na zdravlje ljudi na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom 2019. godine

Onečišćujuća tvar	Razdoblje praćenja	Vrijeme usrednjavanja	Iznos praga procjene	C	C>GPP	DPP<C<GPP	C<DPP	Broj prelazaka praga procjene
PM <sub>10</sub>	Kalendarska godina	24 sata	Gornji: <b>35 µg/m<sup>3</sup></b> (ne smije biti prekoračen više od 35 puta u bilo kojoj kalendarskoj godini)					77
			Donji: <b>25 µg/m<sup>3</sup></b> (ne smije biti prekoračen više od 35 puta u bilo kojoj kalendarskoj godini)					129
		1 godina	Gornji: <b>28 µg/m<sup>3</sup></b> Donji: <b>20 µg/m<sup>3</sup></b>	27		+		

Gornji prag procjene za vrijeme usrednjavanja od 24 sata imao je 77 prelaska, a donji prag procjene 129 prelazaka.

Nije došlo je do prekoračenja gornjeg praga procjene za vrijeme usrednjavanja od jedne godine, ali je došlo do prekoračenja donjeg praga procjene za isto vrijeme usrednjavanja.

### 4.3. Metali u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica

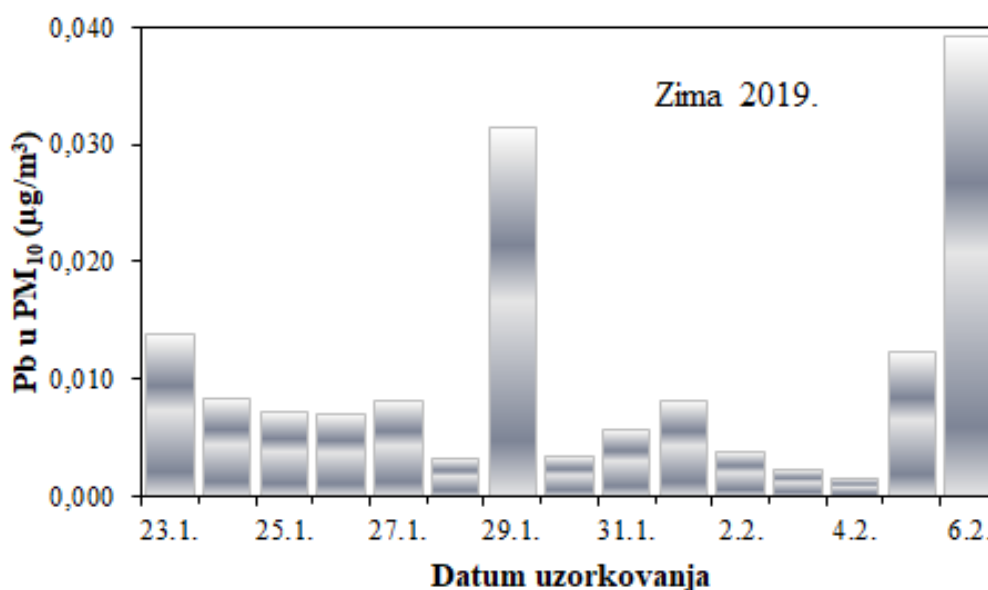
#### *Olovo u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica*

U tablici 13 prikazane su srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija olova u PM<sub>10</sub> česticama izmjerene u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2019. godine.

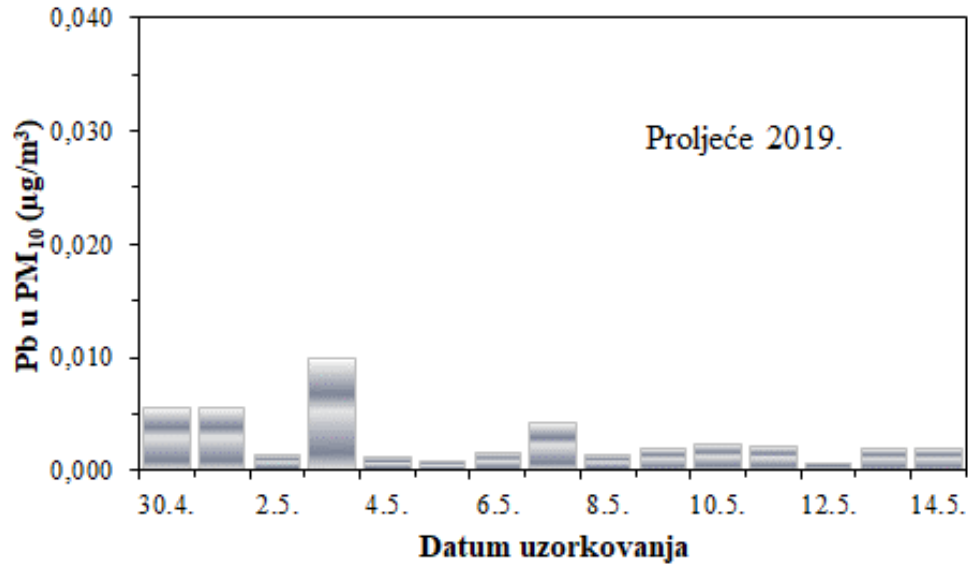
Tablica 13 – Srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija olova (µg/m<sup>3</sup>) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

Razdoblje mjerenja	N	C	Raspon
Zima (23.1.-6.2.2019.)	15	0,010	0,002-0,039
Proljeće (30.4.-14.5.2019.)	15	0,003	0,001-0,010
Ljeto (7.8.-21.8.2019.)	15	0,003	0,001-0,009
Jesen (16.10.-30.10.2019.)	15	0,010	0,002-0,018
<b>Cjelokupno razdoblje</b>	<b>60</b>	<b>0,007</b>	<b>0,001-0,039</b>

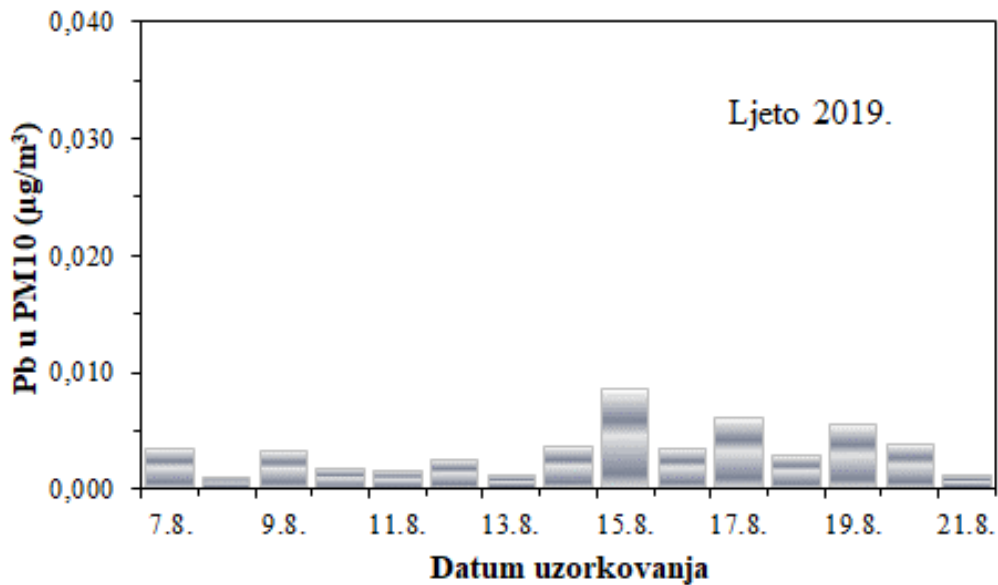
Na slikama 3-6 prikazane su srednje dnevne koncentracije olova u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.



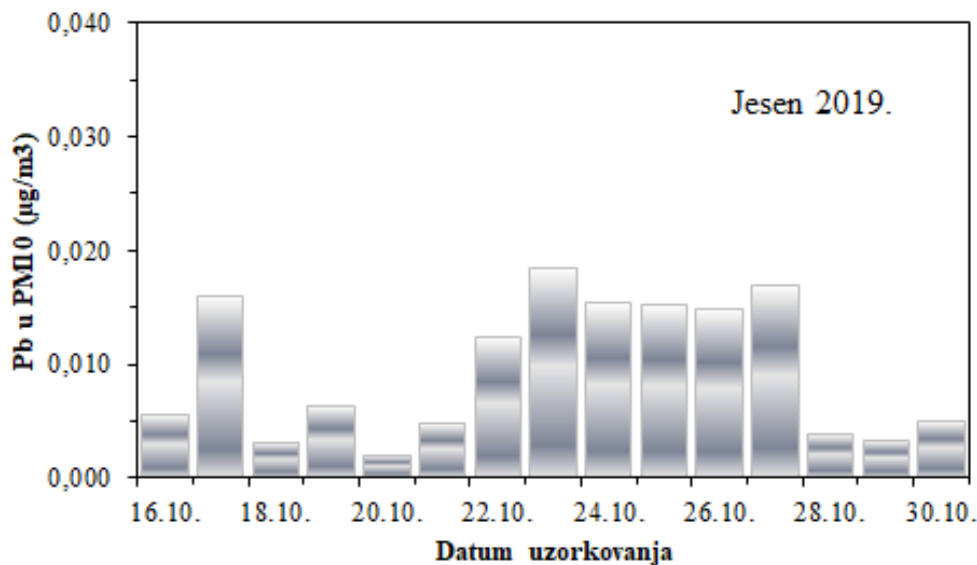
Slika 3 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija olova u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2019. godine



Slika 4 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija olova u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 5 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija olova u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 6 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija olova u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2019. godine

#### *Nikal u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica*

U tablici 14 prikazane su srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija nikla u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2019. godine.

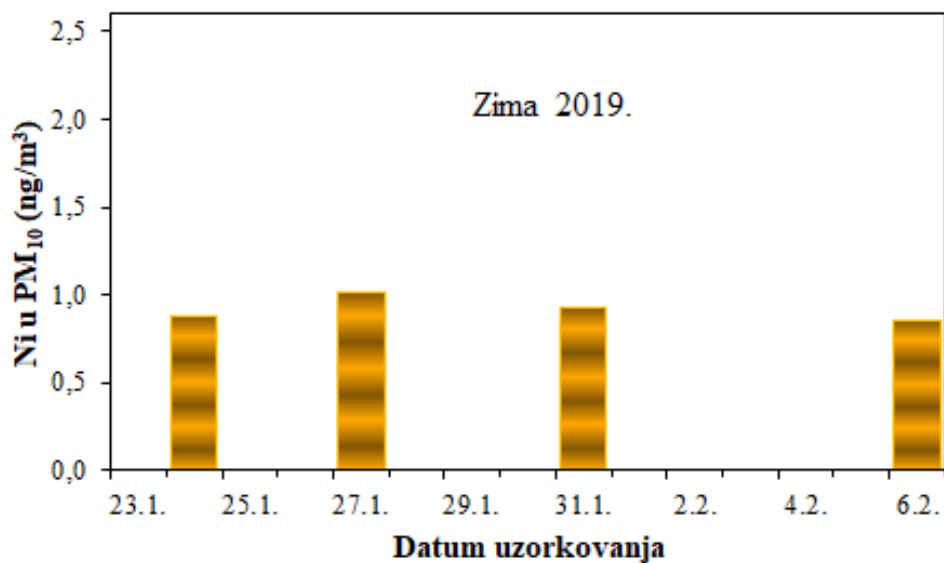
Tablica 14 – Srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija nikla (ng/m<sup>3</sup>) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

Razdoblje mjerenja	N	C	Raspon
Zima (23.1.-6.2.2019.)	15	0,245	0-1,008
Proljeće (30.4.-14.5.2019.)**	15	0	0
Ljeto (7.8.-21.8.2019.)	15	0,201	0-1,175
Jesen (16.10.-30.10.2019.)	15	0,779	0-2,100
<b>Cjelokupno razdoblje</b>	<b>60</b>	<b>0,306</b>	<b>0-2,100</b>

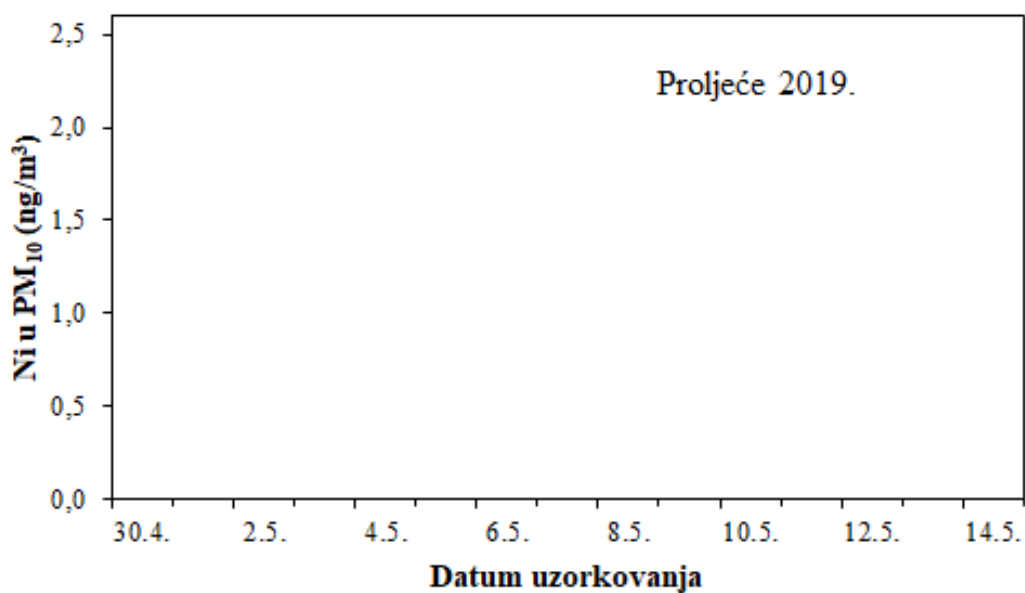
\*\* razine nikla u svim uzorcima bile su ispod granice određivanja metode

Na slikama 7-10 prikazane su srednje dnevne koncentracije nikla u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.

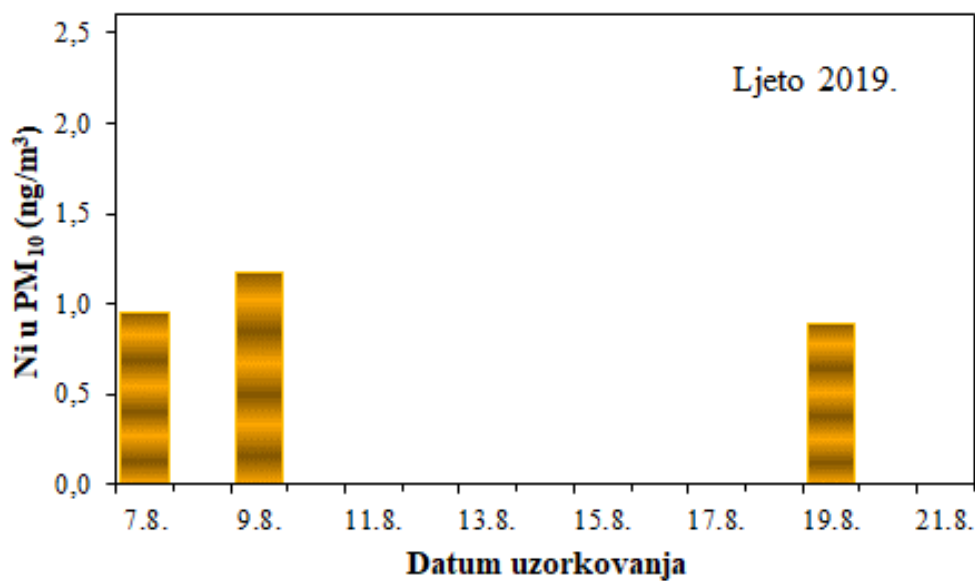




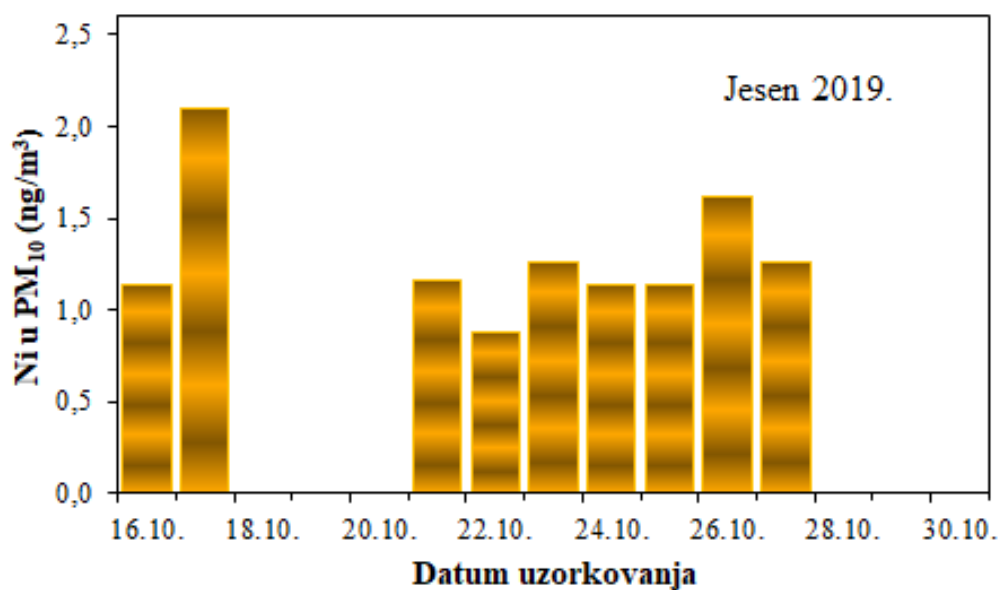
Slika 7 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija nikla u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2019. godine



Slika 8 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija nikla u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2019. godine (razine nikla u svim uzorcima bile su ispod granice određivanja metode)



Slika 9 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija nikla u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 10 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija olova u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2019. godine

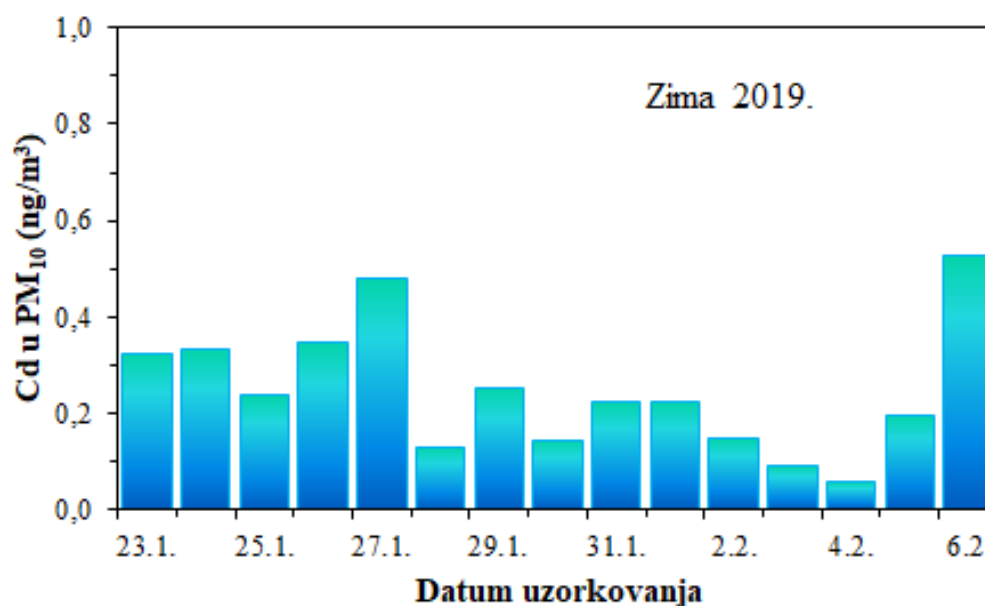
### *Kadmij u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica*

U tablici 15 prikazane su srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija kadmija u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2019. godine.

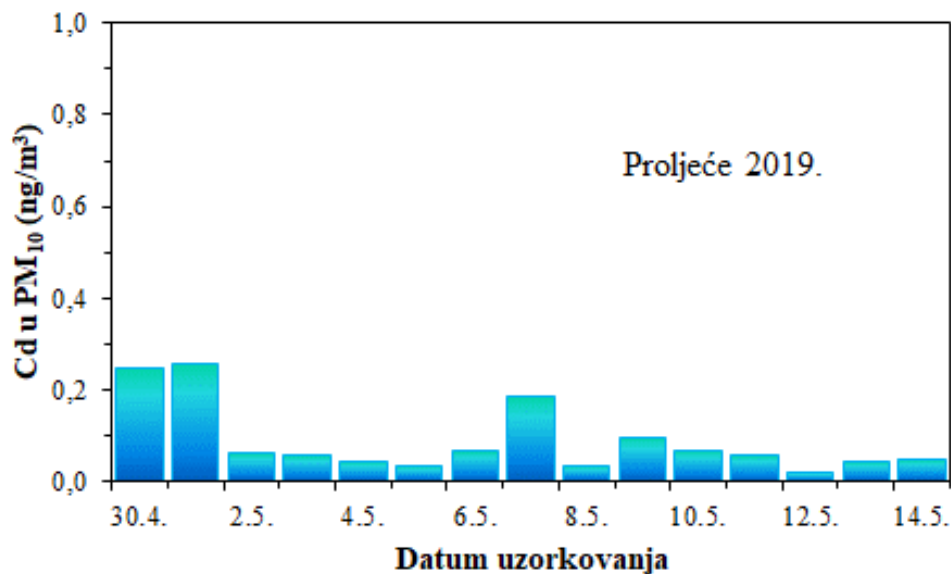
Tablica 15 – Srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija kadmija (ng/m<sup>3</sup>) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

Razdoblje mjerenja	N	C	Raspon
Zima (23.1.-6.2.2019.)	15	0,247	0,058-0,528
Proljeće (30.4.-14.5.2019.)	15	0,088	0,020-0,255
Ljeto (7.8.-21.8.2019.)	15	0,060	0,031-0,125
Jesen (16.10.-30.10.2019.)	15	0,313	0,057-0,835
<b>Cjelokupno razdoblje</b>	<b>60</b>	<b>0,177</b>	<b>0,020-0,835</b>

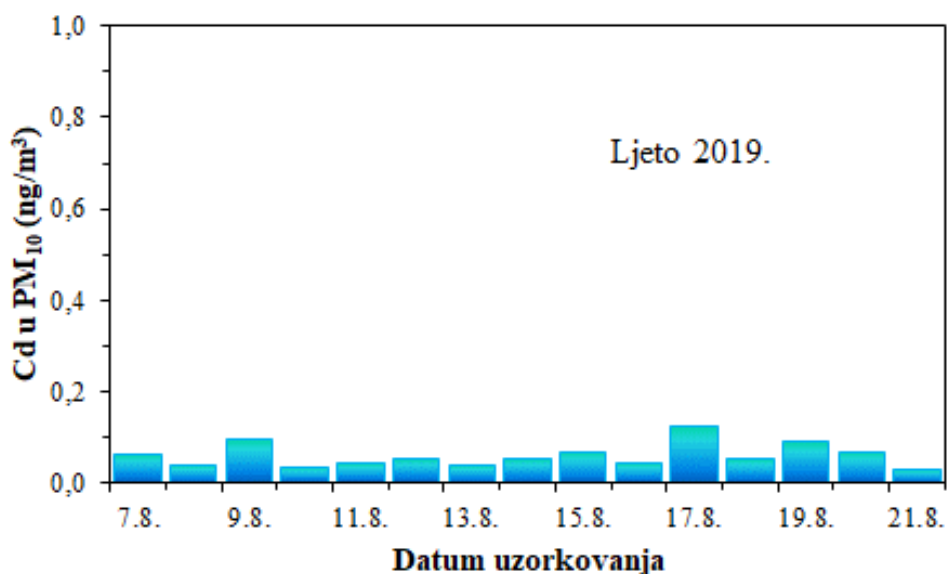
Na slikama 11-14 prikazane su srednje dnevne koncentracije kadmija u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.



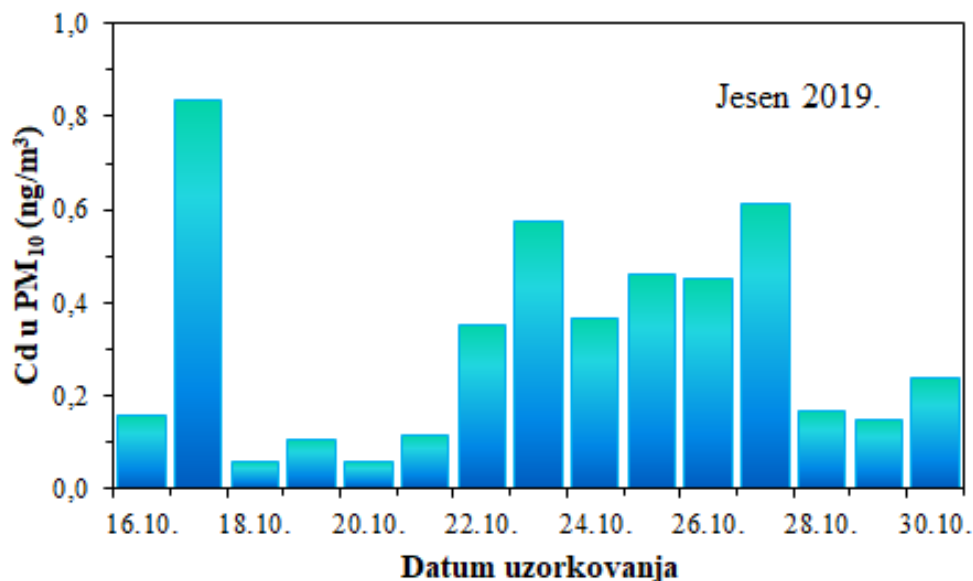
Slika 11 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija kadmija u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2019. godine



Slika 12 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija kadmija u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakusevec tijekom proljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 13 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija kadmija u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakusevec tijekom ljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 14 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija kadmija u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakusevec tijekom jesenskog razdoblja 2019. godine

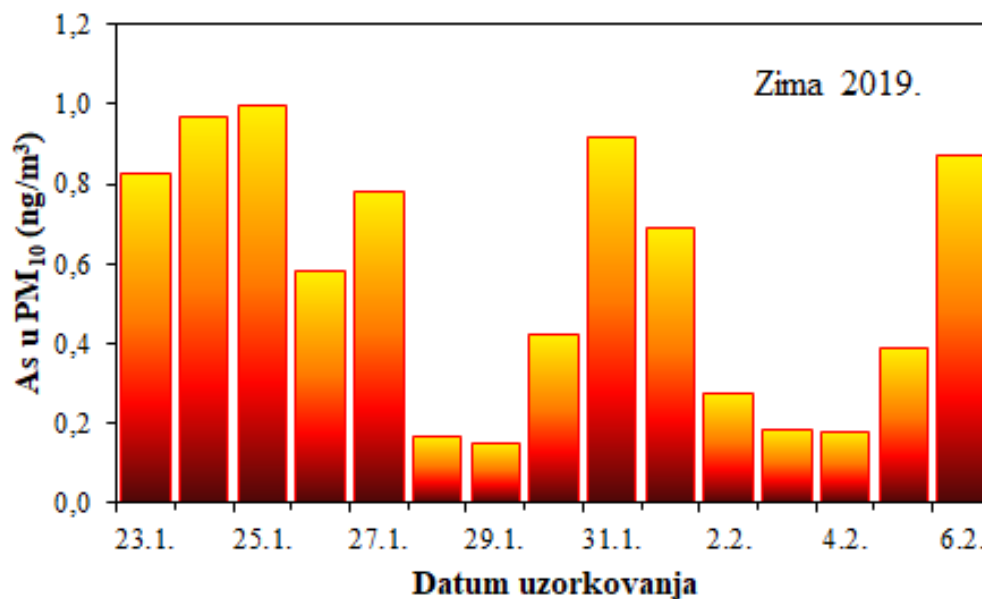
#### *Arsen u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica*

U tablici 16 prikazane su srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija arsena u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakusevcu tijekom 2019. godine.

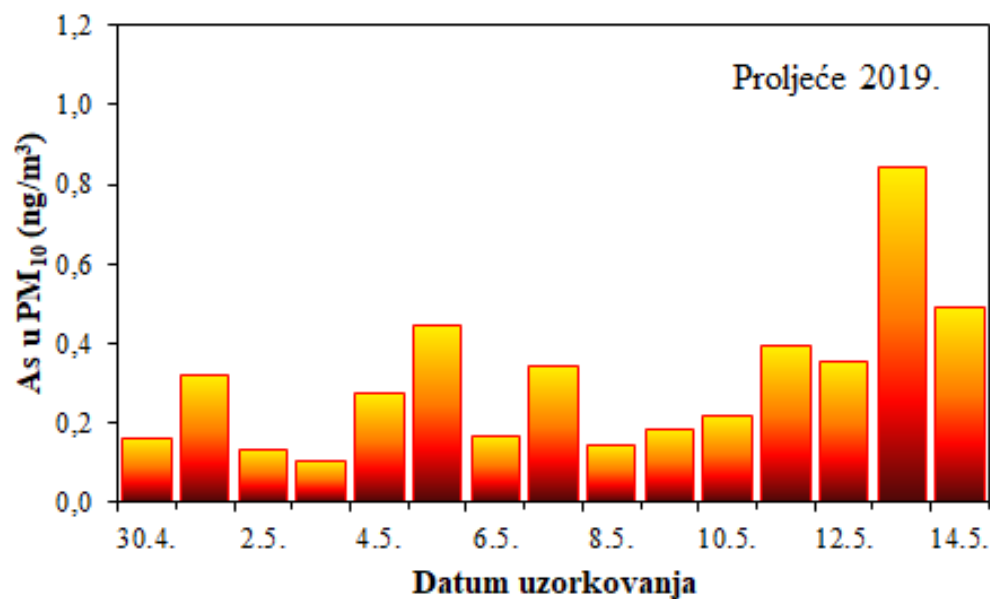
Tablica 16 – Srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija arsena (ng/m<sup>3</sup>) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakusevcu

Razdoblje mjerenja	N	C	Raspon
Zima (23.1.-6.2.2019.)	15	0,560	0,152-0,999
Proljeće (30.4.-14.5.2019.)	15	0,305	0,103-0,845
Ljeto (7.8.-21.8.2019.)	15	0,326	0,173-0,593
Jesen (16.10.-30.10.2019.)	15	0,478	0,155-0,770
<b>Cjelokupno razdoblje</b>	<b>60</b>	<b>0,417</b>	<b>0,103-0,999</b>

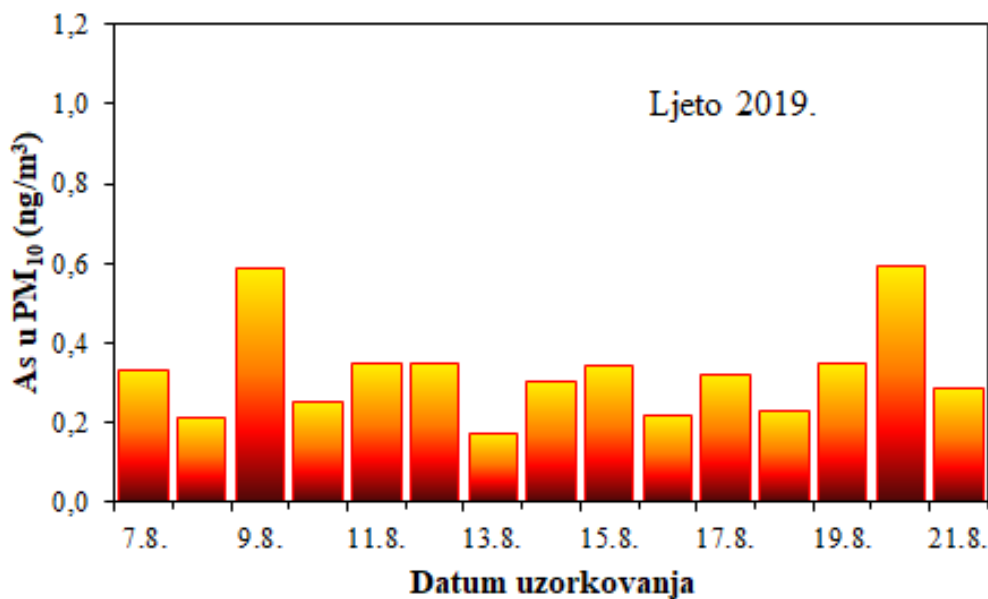
Na slikama 15-18 prikazane su srednje dnevne koncentracije kadmija u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakusevcu.



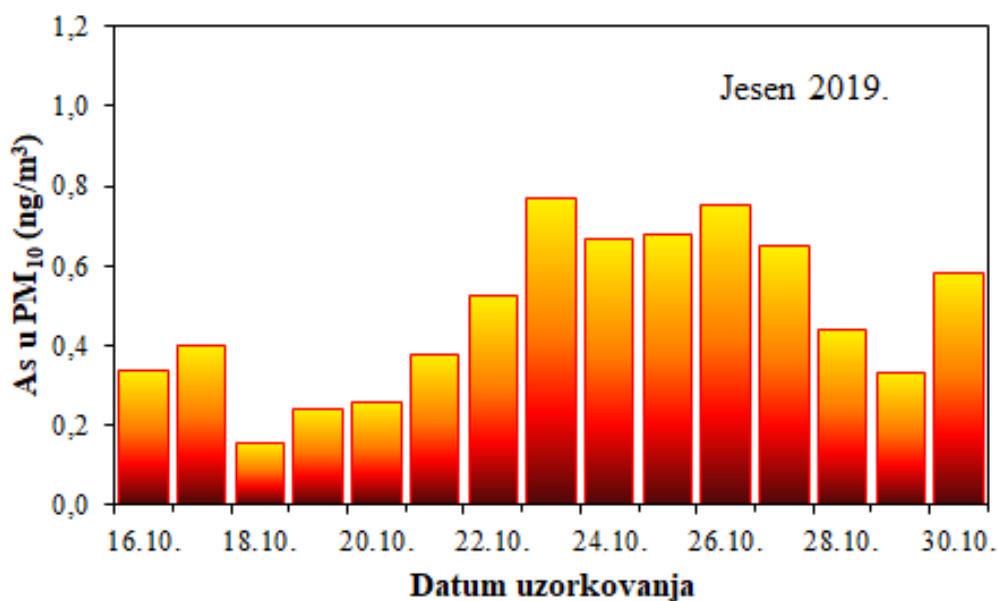
Slika 15 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija arsena u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2019. godine



Slika 16 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija arsena u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 17 - Kretanje srednjih dnevni koncentracija arsena u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 18 - Kretanje srednjih dnevni koncentracija kadmija u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2019. godine

Tijekom 2019. godine razine svih izmjerenih metala u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu bile su niske.

#### 4.4. Policiklički aromatski ugljikovodici (PAU) u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica

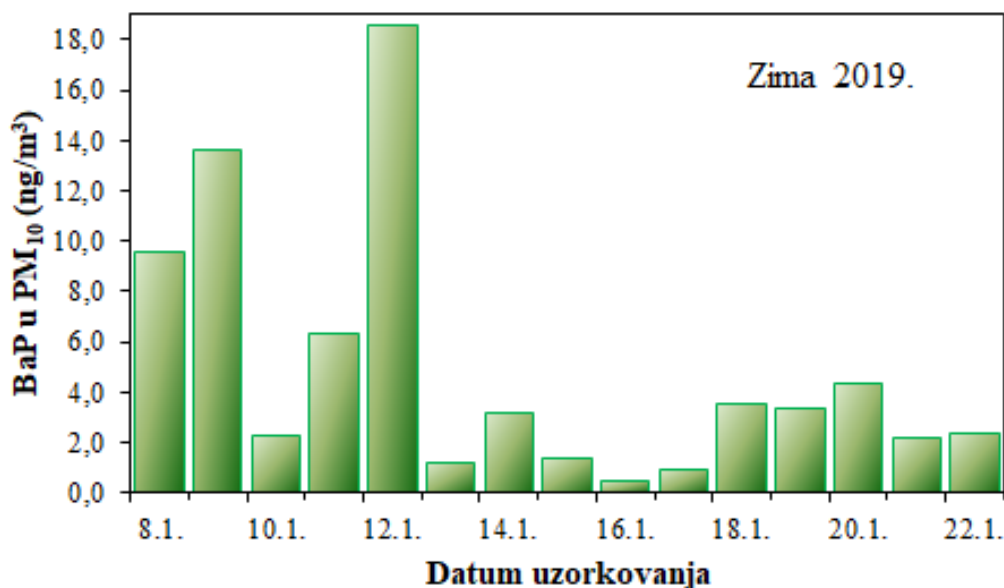
##### *BaP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica*

U tablici 17 prikazane su srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija BaP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2019. godine.

Tablica 17 – Srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija BaP (ng/m<sup>3</sup>) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

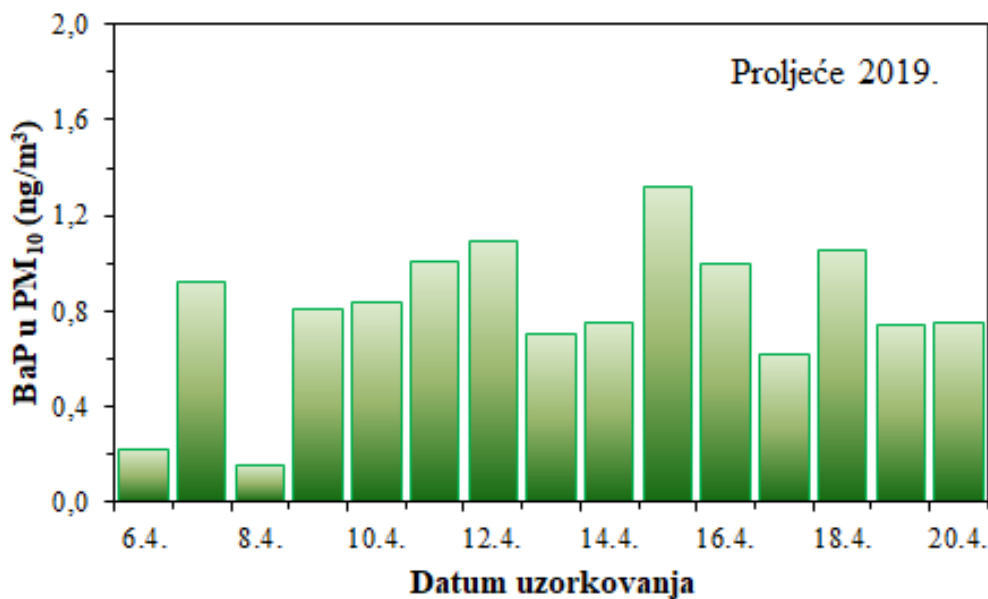
Razdoblje mjerenja	N	C	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2019.)	15	4,872	0,438-18,542
Proljeće (6.4.-20.4.2019.)	15	0,799	0,156-1,323
Ljeto (26.6.-10.7.2019.)	15	0,042	0,025-0,071
Jesen (30.9.-14.10.2019.)	15	0,447	0,091-1,502
<b>Cjelokupno razdoblje</b>	<b>60</b>	<b>1,540</b>	<b>0,025-18,542</b>

Na slikama 19-22 prikazane su srednje dnevne koncentracije BaP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.

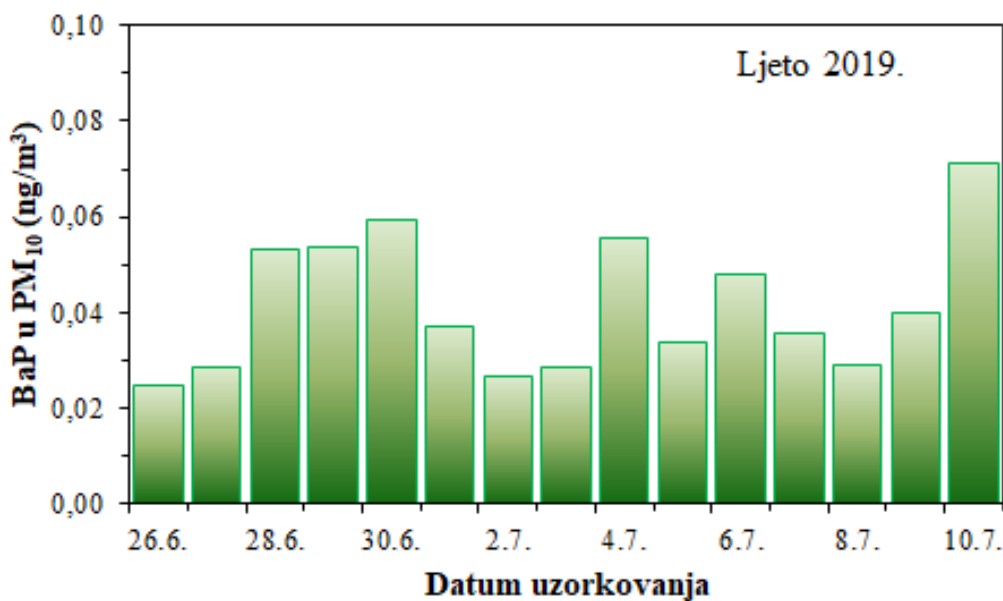


Slika 19 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2019. godine

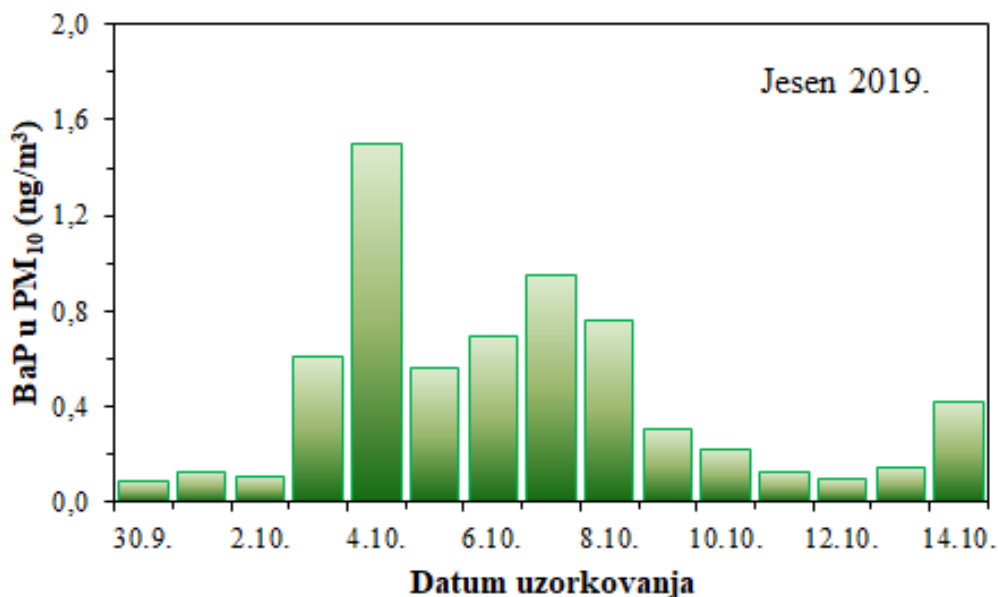




Slika 20 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 21 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 22 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2019. godine

Kod PAU Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (2) propisana je ciljna vrijednost jedino za BaP dok se za ostale PAU ne može provesti ocjena kvalitete zraka. Za BaP je propisana ciljna vrijednost (1 ng/m<sup>3</sup>) koja se odnosi na vrijeme usrednjavanja od jedne godine. Srednja vrijednost za BaP za sva četiri doba iznosila je 1,540 ng/m<sup>3</sup> što je više od CV, ali se s obzirom da je razdoblje praćenja bilo kraće od godine dana ne može se provesti kategorizacija kvalitete okolnog zraka.

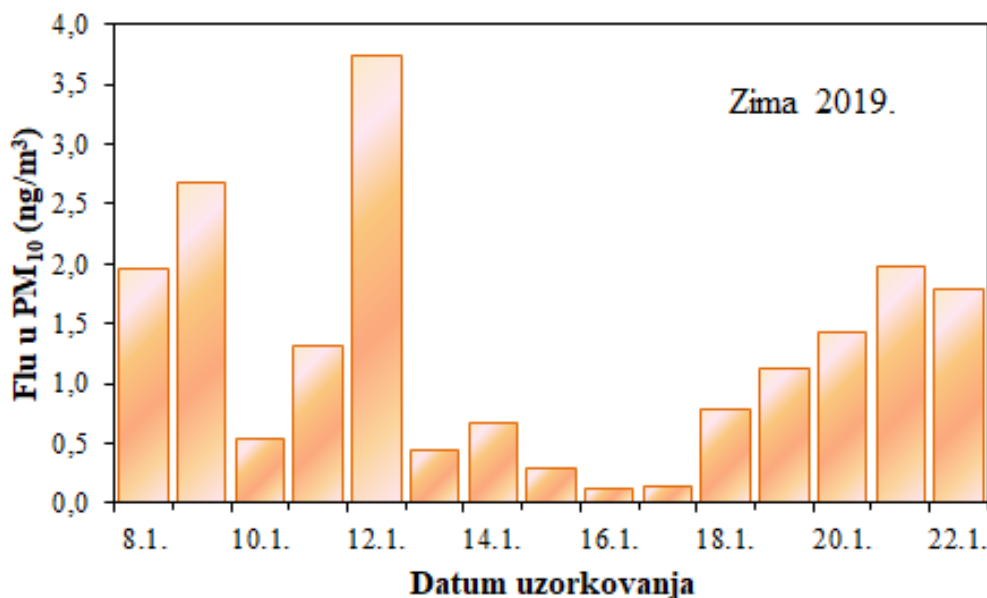
### Flu u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica

U tablici 18 prikazane su srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija Flu u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2019. godine.

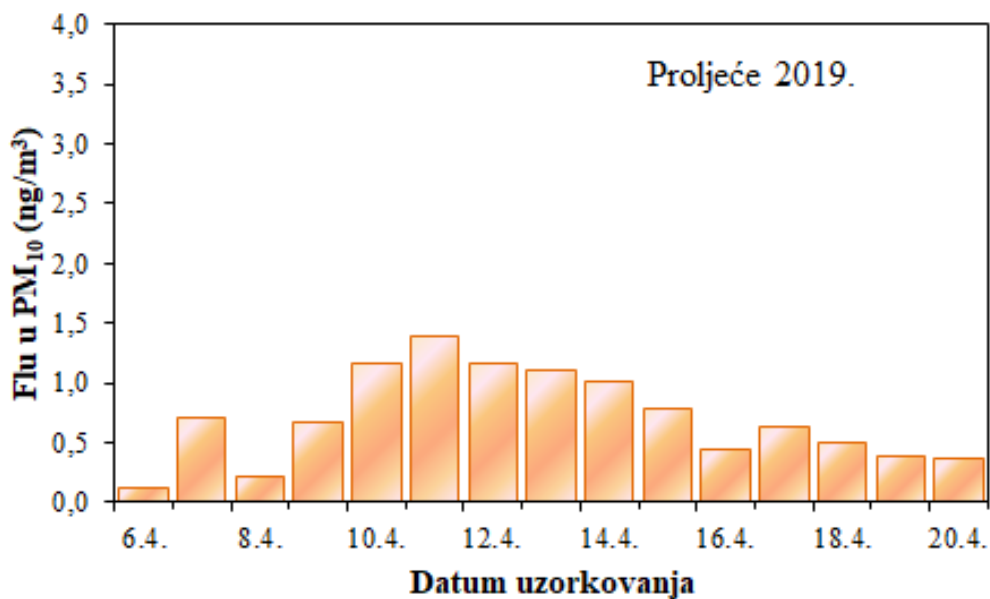
Tablica 18 – Srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija Flu (ng/m<sup>3</sup>) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

Razdoblje mjerenja	N	C	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2019.)	15	1,267	0,116-3,738
Proljeće (6.4.-20.4.2019.)	15	0,707	0,120-1,395
Ljeto (26.6.-10.7.2019.)	15	0,064	0,036-0,104
Jesen (30.9.-14.10.2019.)	15	0,228	0,071-0,729
<b>Cjelokupno razdoblje</b>	<b>60</b>	<b>0,566</b>	<b>0,036-3,738</b>

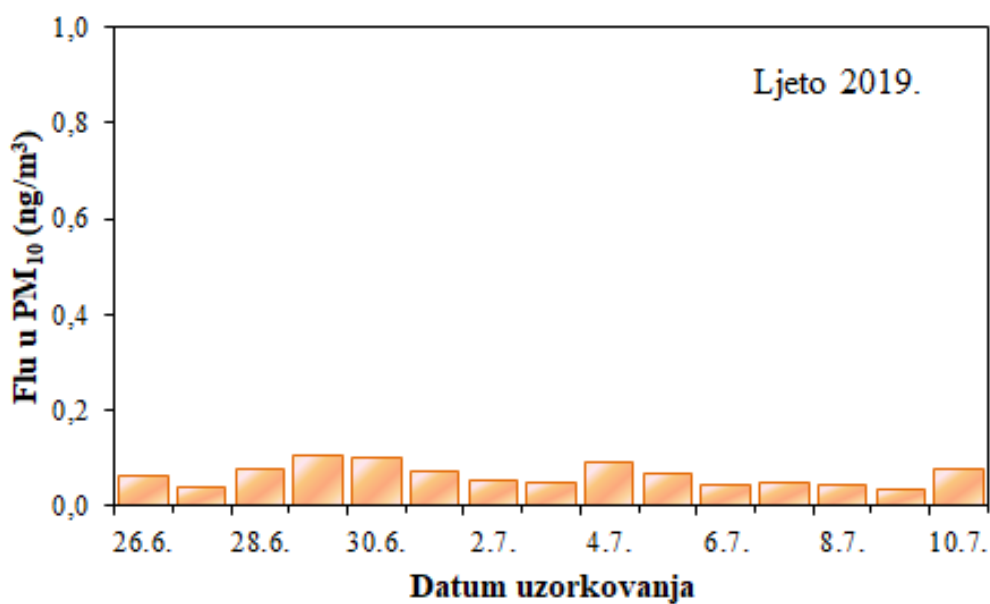
Na slikama 23-26 prikazane su srednje dnevne koncentracije Flu u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.



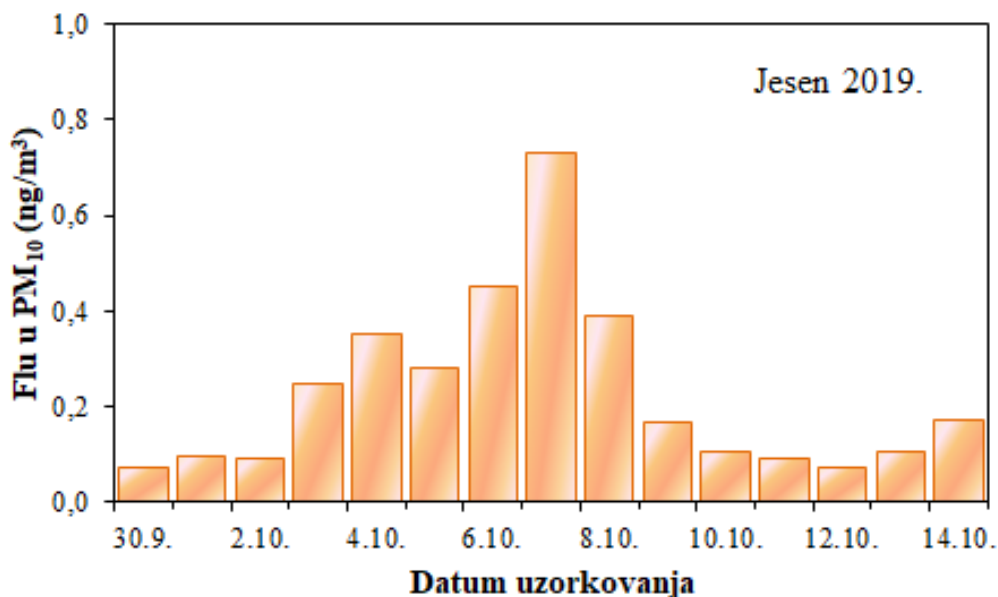
Slika 23 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Flu u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2019. godine



Slika 24 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Flu u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakusevec tijekom proljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 25 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Flu u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakusevec tijekom ljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 26 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Flu u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakusevec tijekom jesenskog razdoblja 2019. godine

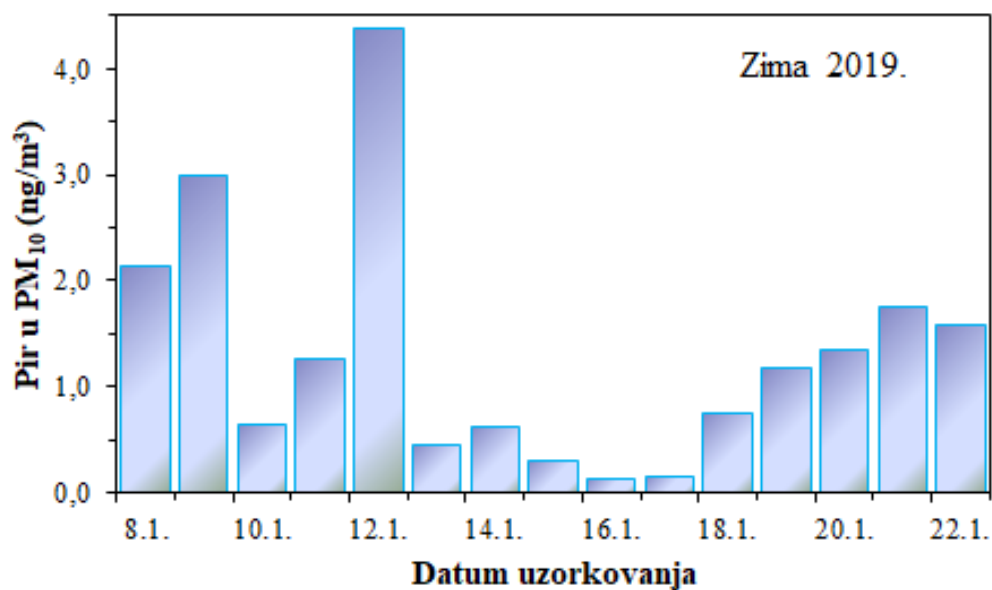
#### *Pir u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica*

U tablici 19 prikazane su srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija Pir u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakusevcu tijekom 2019. godine.

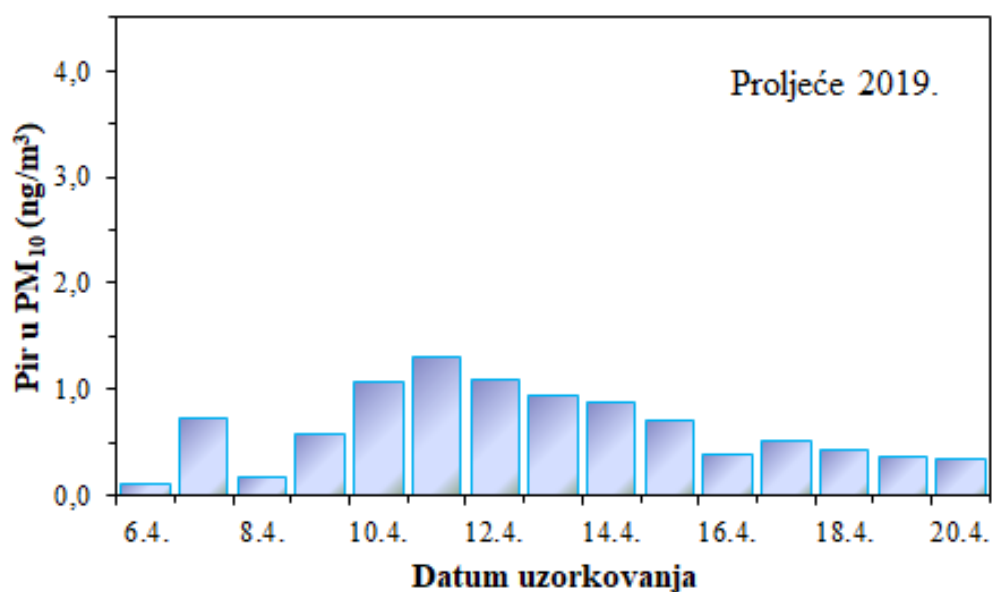
Tablica 19 – Srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija Pir (ng/m<sup>3</sup>) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakusevcu

Razdoblje mjerenja	N	C	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2019.)	15	1,314	0,133-4,371
Proljeće (6.4.-20.4.2019.)	15	0,643	0,106-1,297
Ljeto (26.6.-10.7.2019.)	15	0,069	0,042-0,098
Jesen (30.9.-14.10.2019.)	15	0,244	0,081-0,693
<b>Cjelokupno razdoblje</b>	<b>60</b>	<b>0,567</b>	<b>0,042-4,371</b>

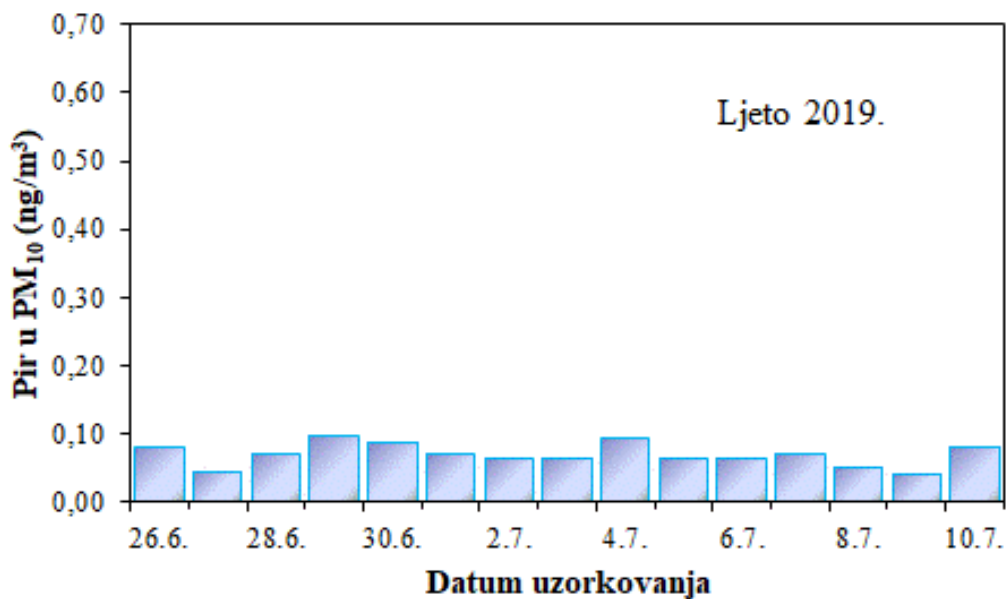
Na slikama 27-30 prikazane su srednje dnevne koncentracije Pir u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakusevcu.



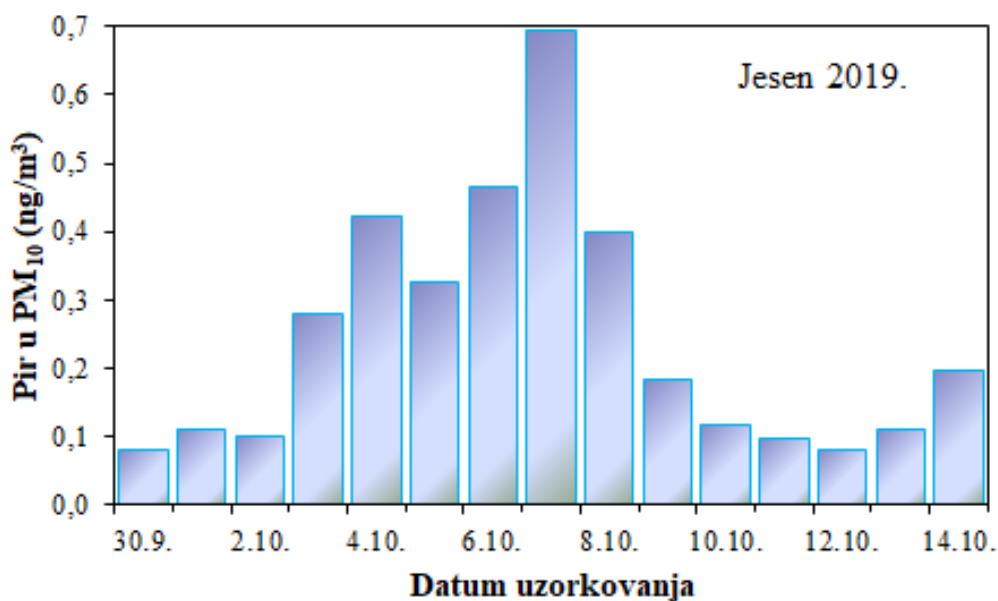
Slika 27 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Pir u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2019. godine



Slika 28 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Pir u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 29 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Pir u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernejoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 30 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Pir u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernejoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2019. godine

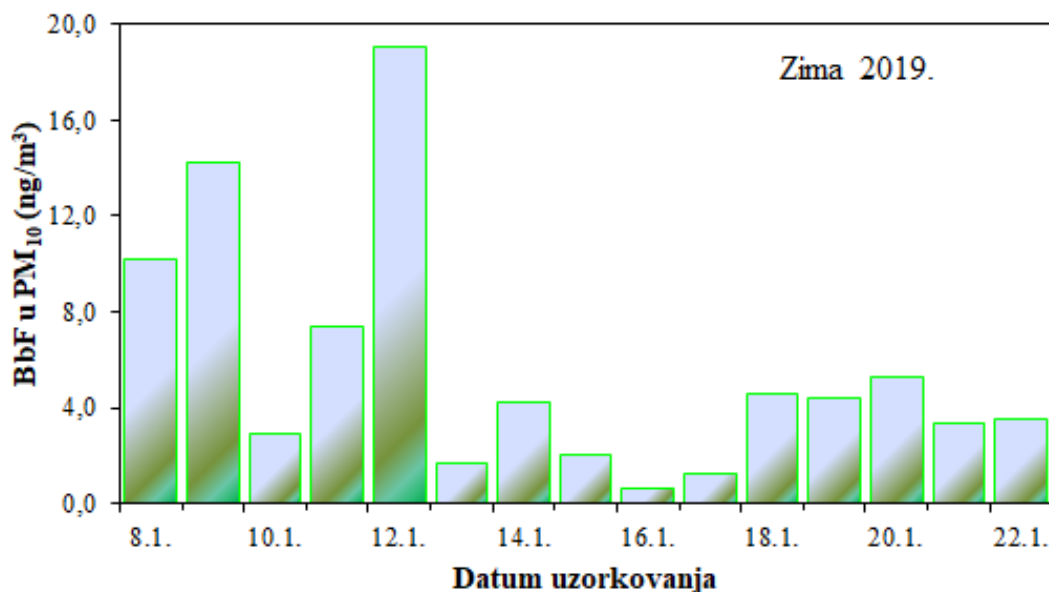
### ***BbF u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica***

U tablici 20 prikazane su srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija BbF u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2019. godine.

Tablica 20 – Srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija BbF (ng/m<sup>3</sup>) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

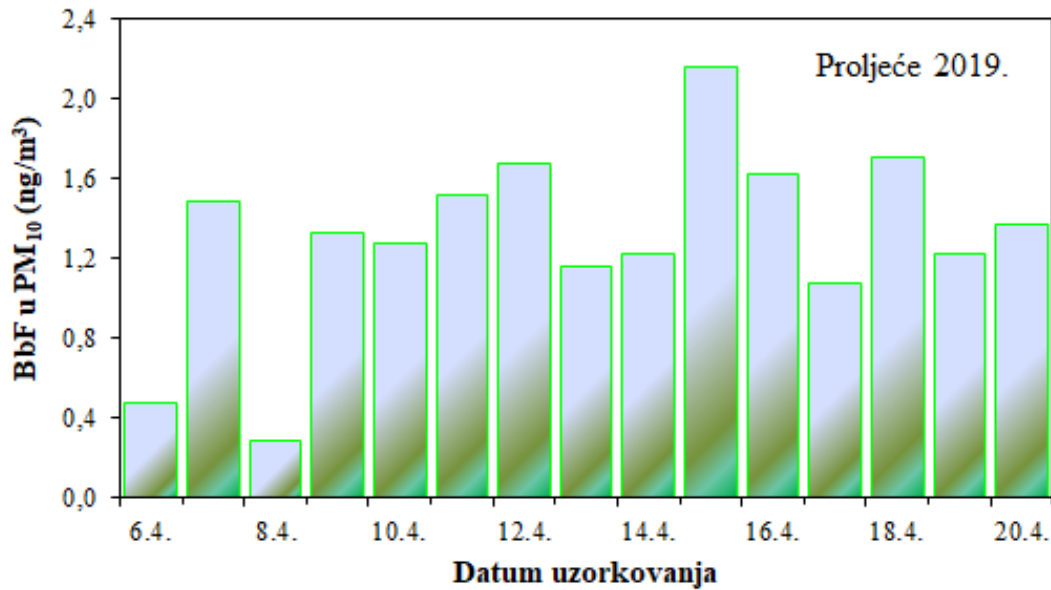
Razdoblje mjerenja	N	C	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2019.)	15	5,639	0,620-19,027
Proljeće (6.4.-20.4.2019.)	15	1,305	0,285-2,159
Ljeto (26.6.-10.7.2019.)	15	0,084	0,048-0,131
Jesen (30.9.-14.10.2019.)	15	0,654	0,167-1,920
<b>Cjelokupno razdoblje</b>	<b>60</b>	<b>1,920</b>	<b>0,048-19,027</b>

Na slikama 31-34 prikazane su srednje dnevne koncentracije BbF u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.

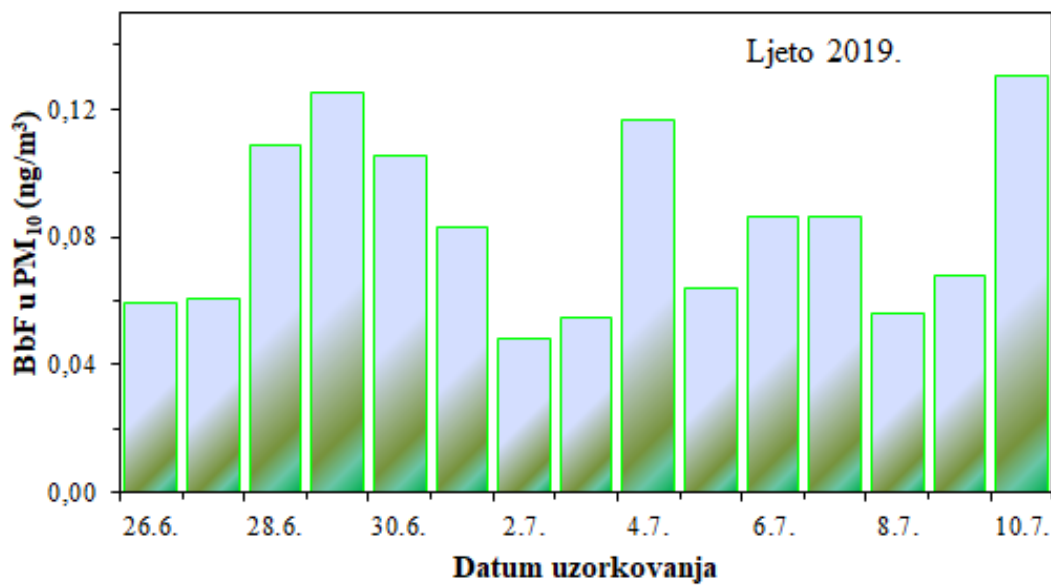


Slika 31 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BbF u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2019. godine

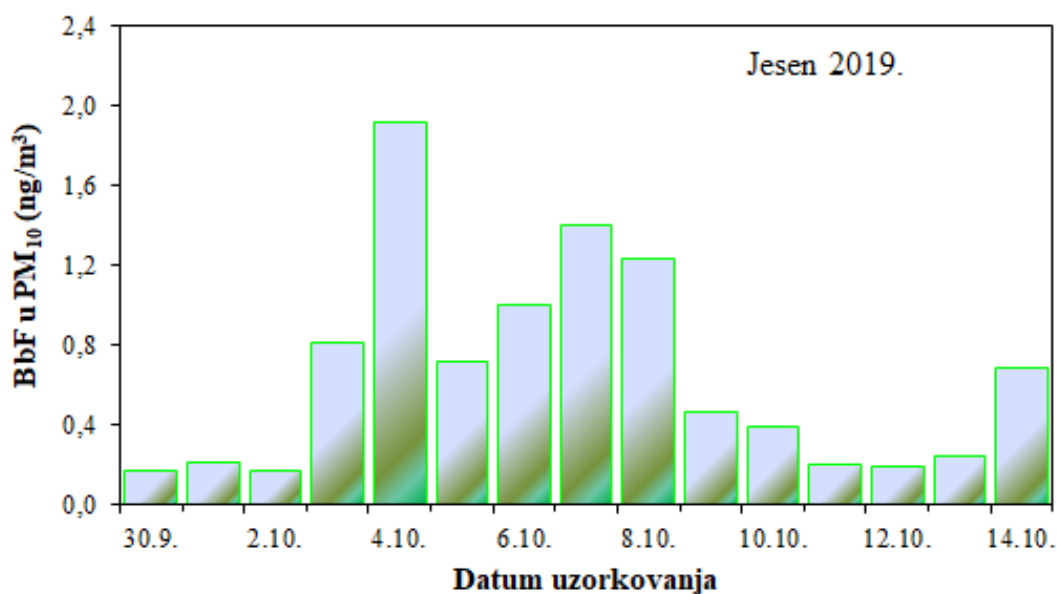




Slika 32 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BbF u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernejoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 33 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BbF u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernejoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 34 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BbF u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakusevec tijekom jesenskog razdoblja 2019. godine

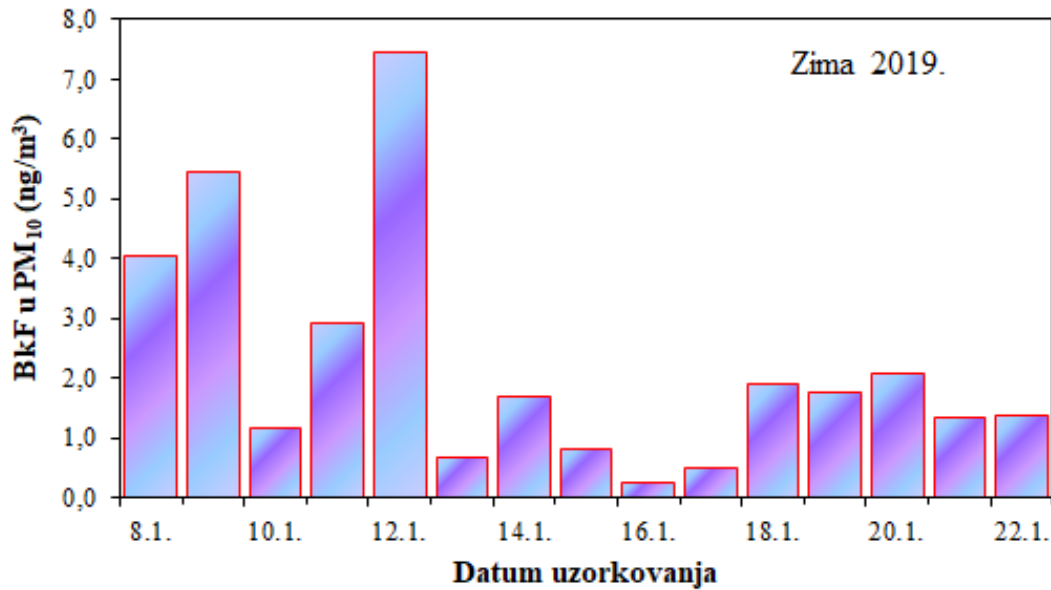
#### ***BkF u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica***

U tablici 21 prikazane su srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija BkF u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakusevcu tijekom 2019. godine.

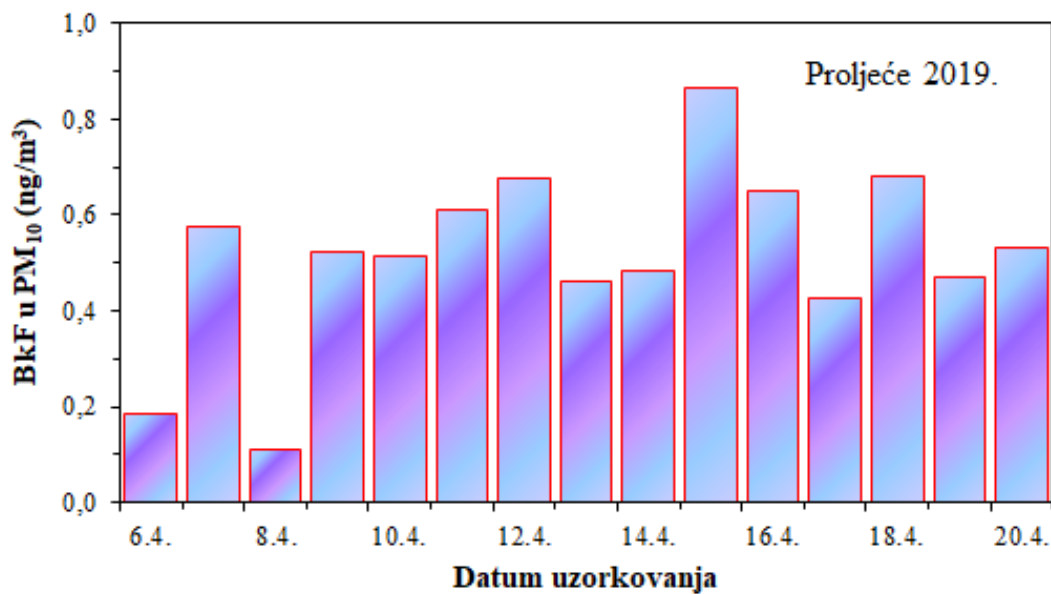
Tablica 21 – Srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija BkF (ng/m<sup>3</sup>) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakusevcu

Razdoblje mjerenja	N	C	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2019.)	15	2,225	0,248-7,436
Proljeće (6.4.-20.4.2019.)	15	0,517	0,112-0,864
Ljeto (26.6.-10.7.2019.)	15	0,031	0,018-0,047
Jesen (30.9.-14.10.2019.)	15	0,246	0,057-0,728
<b>Cjelokupno razdoblje</b>	<b>60</b>	<b>0,755</b>	<b>0,018-7,436</b>

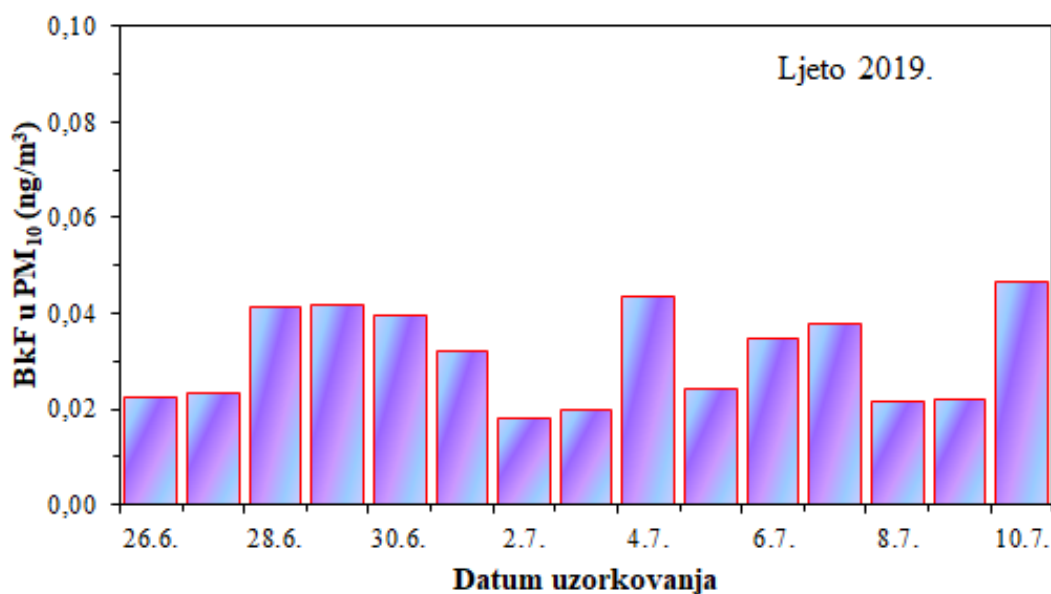
Na slikama 35-38 prikazane su srednje dnevne koncentracije BkF u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakusevcu.



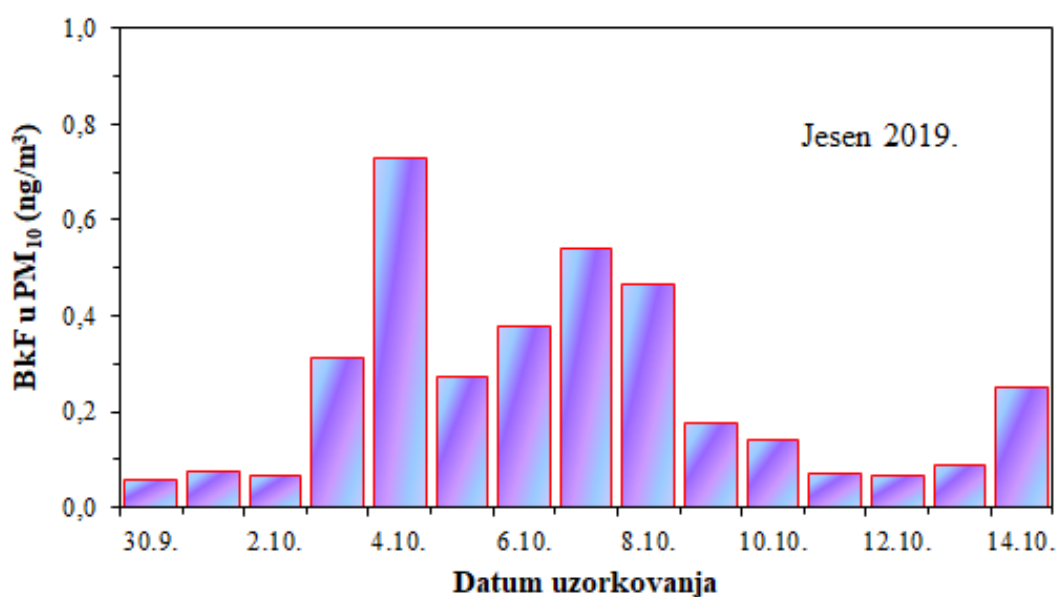
Slika 35 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BkF u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2019. godine



Slika 36 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BkF u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 37 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BkF u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 38 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BkF u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2019. godine

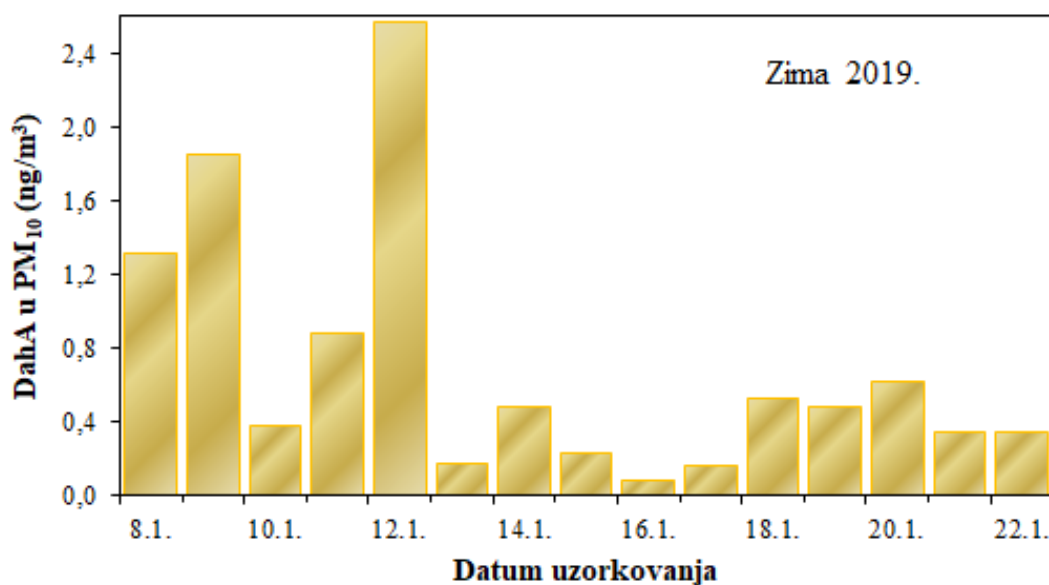
### *DahA u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica*

U tablici 22 prikazane su srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija DahA u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2019. godine.

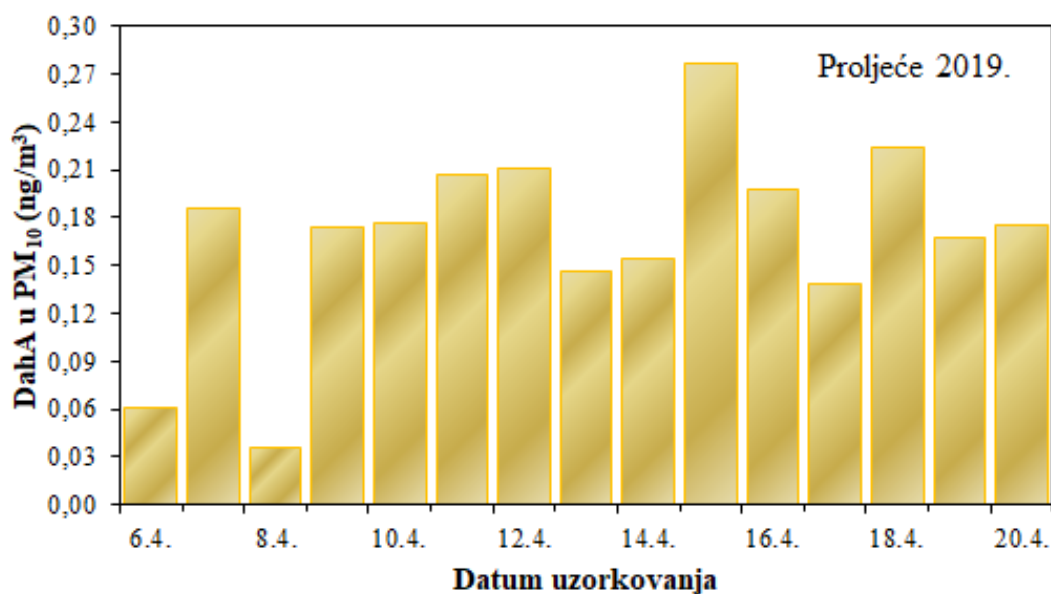
Tablica 22 – Srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija DahA (ng/m<sup>3</sup>) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

Razdoblje mjerenja	N	C	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2019.)	15	0,694	0,080-2,566
Proljeće (6.4.-20.4.2019.)	15	0,169	0,036-0,276
Ljeto (26.6.-10.7.2019.)	15	0,009	0,006-0,016
Jesen (30.9.-14.10.2019.)	15	0,092	0,027-0,276
<b><i>Cjelokupno razdoblje</i></b>	<b>60</b>	<b>0,241</b>	<b>0,006-2,566</b>

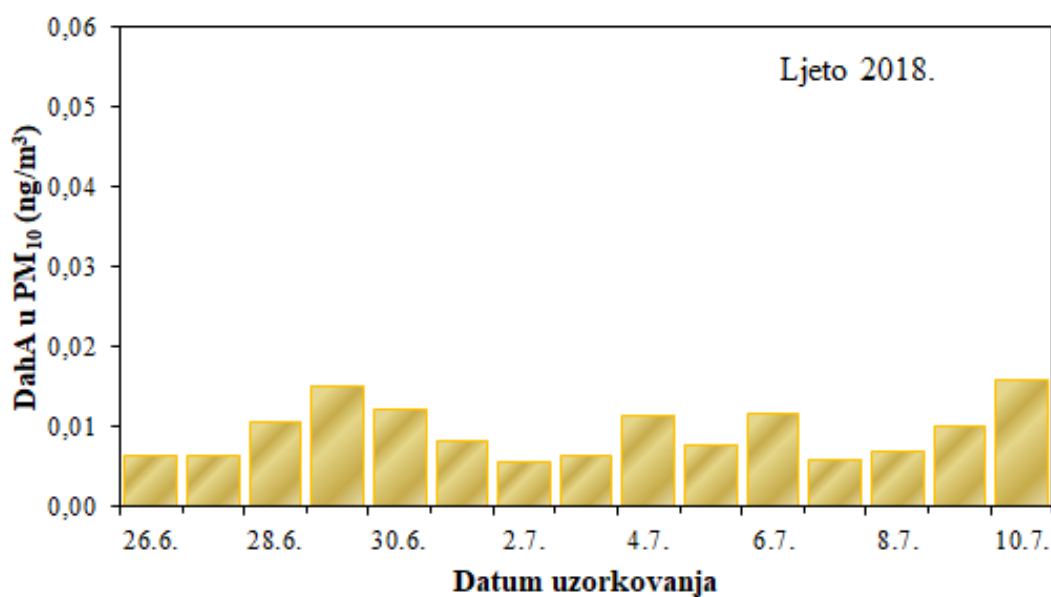
Na slikama 39-42 prikazane su srednje dnevne koncentracije DahA u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.



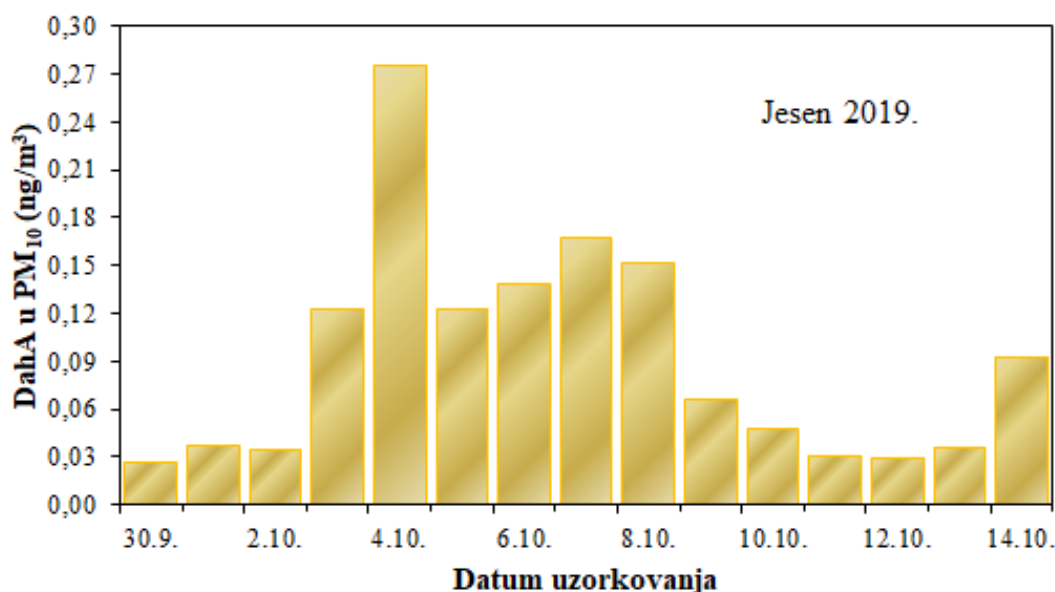
Slika 39 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija DahA u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2019. godine



Slika 40 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija DahA u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 41 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija DahA u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 42 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija DahA u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2019. godine

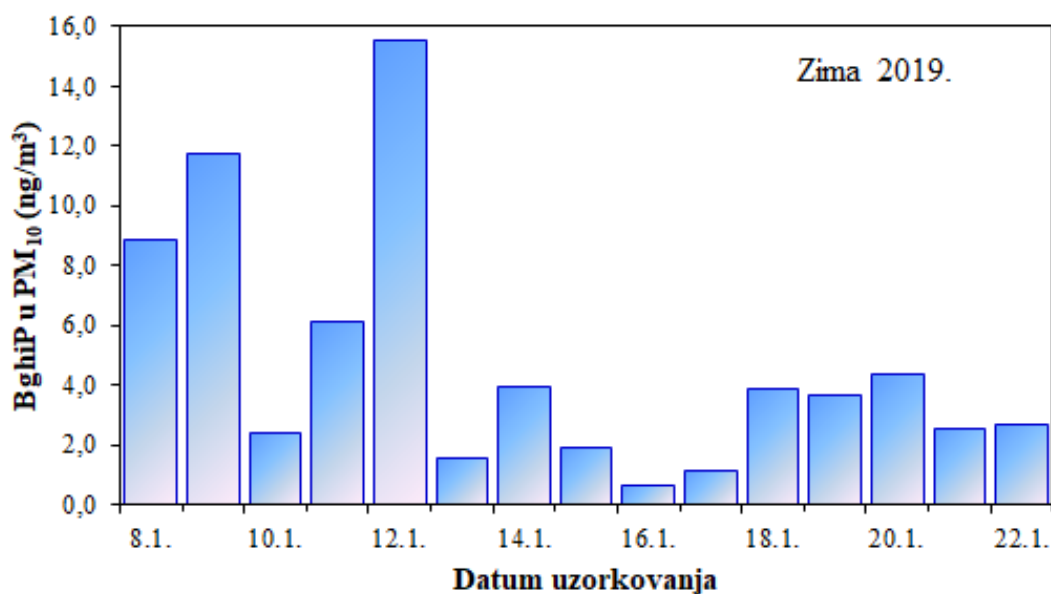
#### ***BghiP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica***

U tablici 23 prikazane su srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija BghiP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2019. godine.

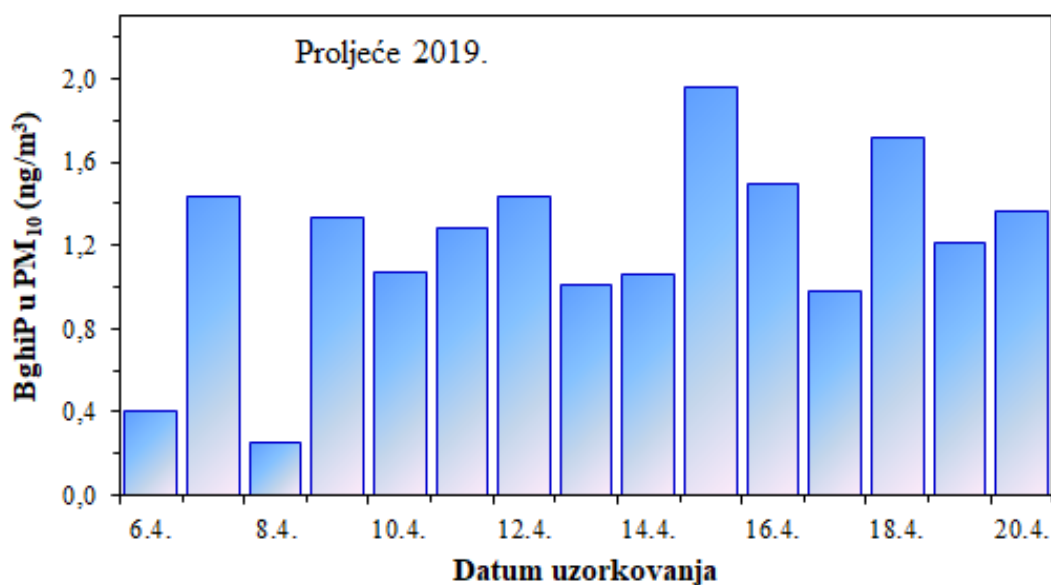
Tablica 23 – Srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija BghiP (ng/m<sup>3</sup>) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

Razdoblje mjerenja	N	C	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2019.)	15	4,723	0,628-15,506
Proljeće (6.4.-20.4.2019.)	15	1,201	0,255-1,964
Ljeto (26.6.-10.7.2019.)	15	0,074	0,034-0,136
Jesen (30.9.-14.10.2019.)	15	0,700	0,186-1,961
<b>Cjelokupno razdoblje</b>	<b>60</b>	<b>1,674</b>	<b>0,034-15,506</b>

Na slikama 43-46 prikazane su srednje dnevne koncentracije BghiP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.

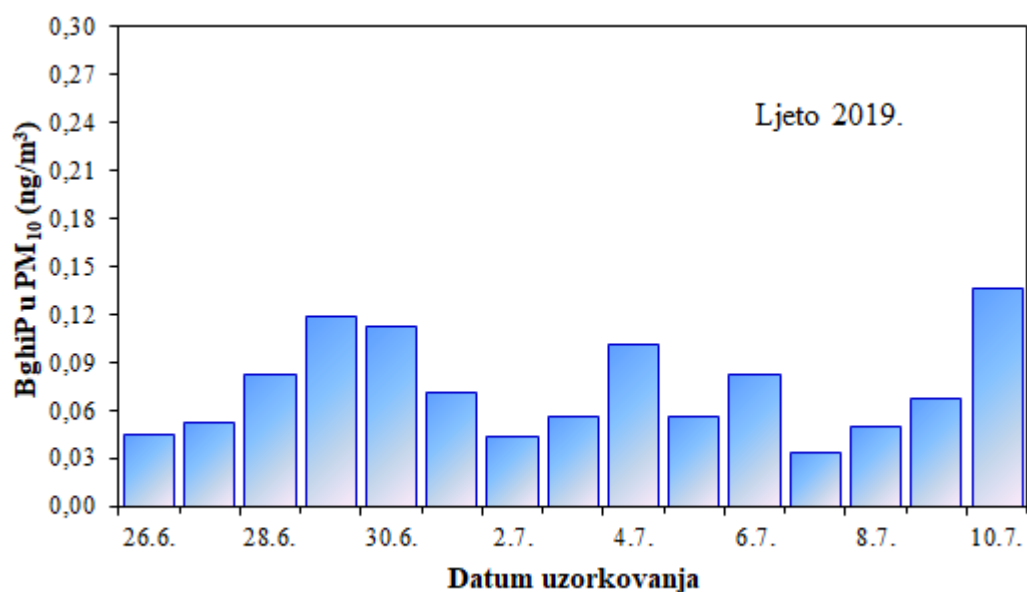


Slika 43 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BghiP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2019. godine

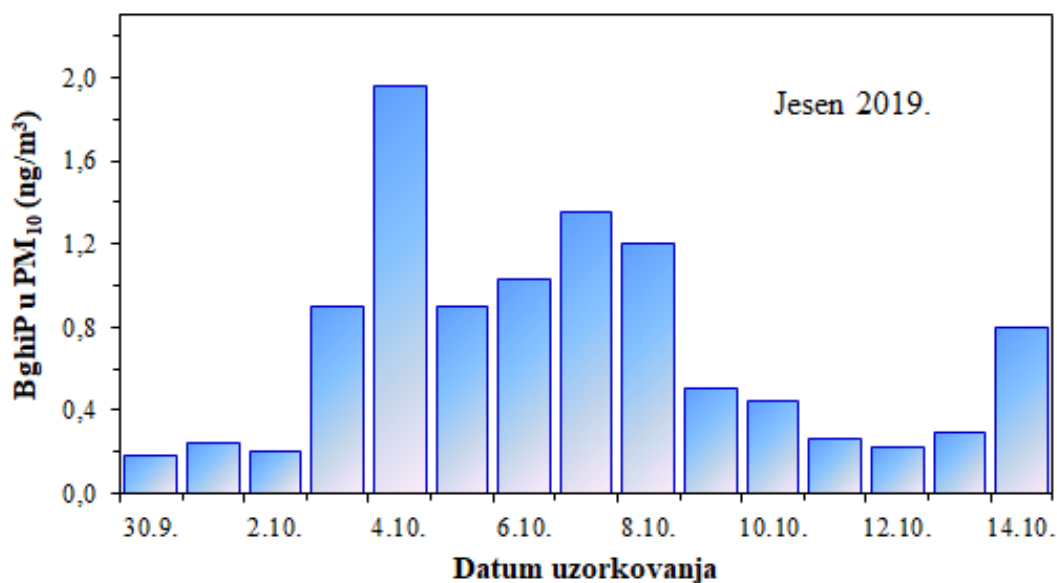


Slika 44 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BghiP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2019. godine





Slika 45 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BghiP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernejoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 46 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BghiP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernejoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2019. godine

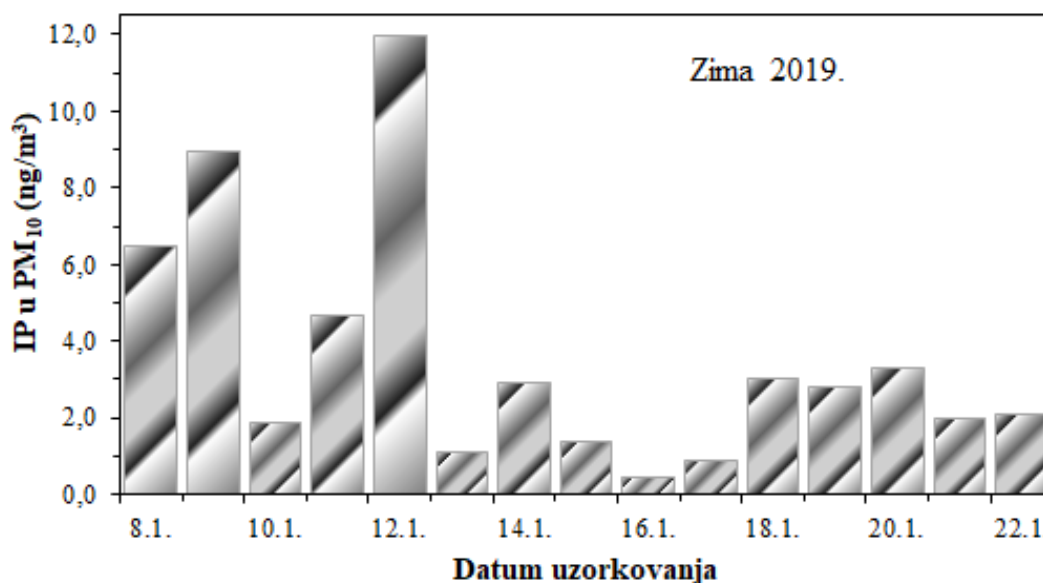
### IP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica

U tablici 24 prikazane su srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija IP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2019. godine.

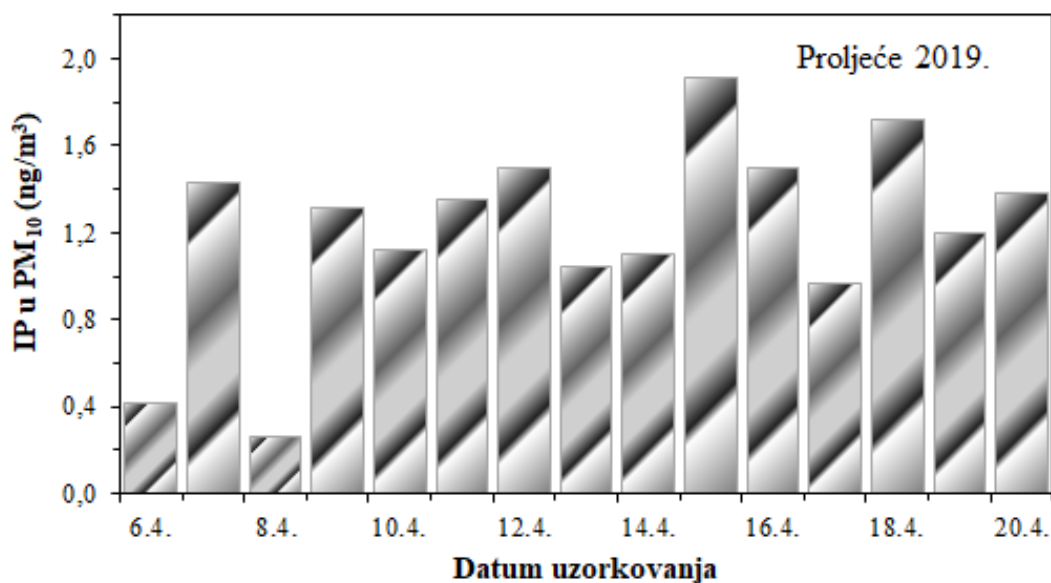
Tablica 24 – Srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija IP (ng/m<sup>3</sup>) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

Razdoblje mjerenja	N	C	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2019.)	15	3,585	0,448-11,966
Proljeće (6.4.-20.4.2019.)	15	1,215	0,260-1,917
Ljeto (26.6.-10.7.2019.)	15	0,077	0,032-0,148
Jesen (30.9.-14.10.2019.)	15	0,681	0,189-1,948
<b>Cjelokupno razdoblje</b>	<b>60</b>	<b>1,390</b>	<b>0,032-11,966</b>

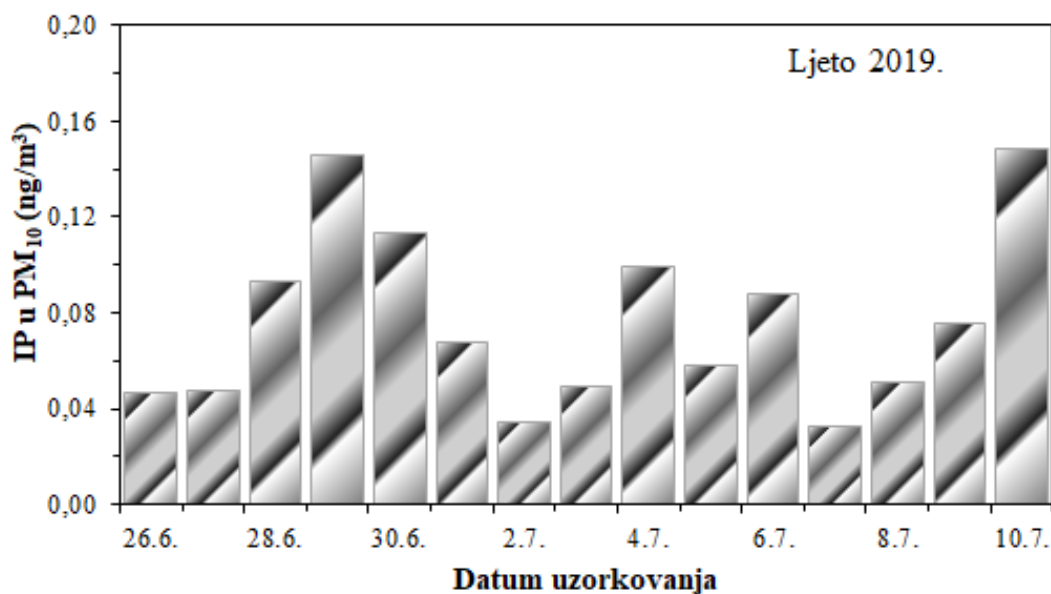
Na slikama 47-50 prikazane su srednje dnevne koncentracije IP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.



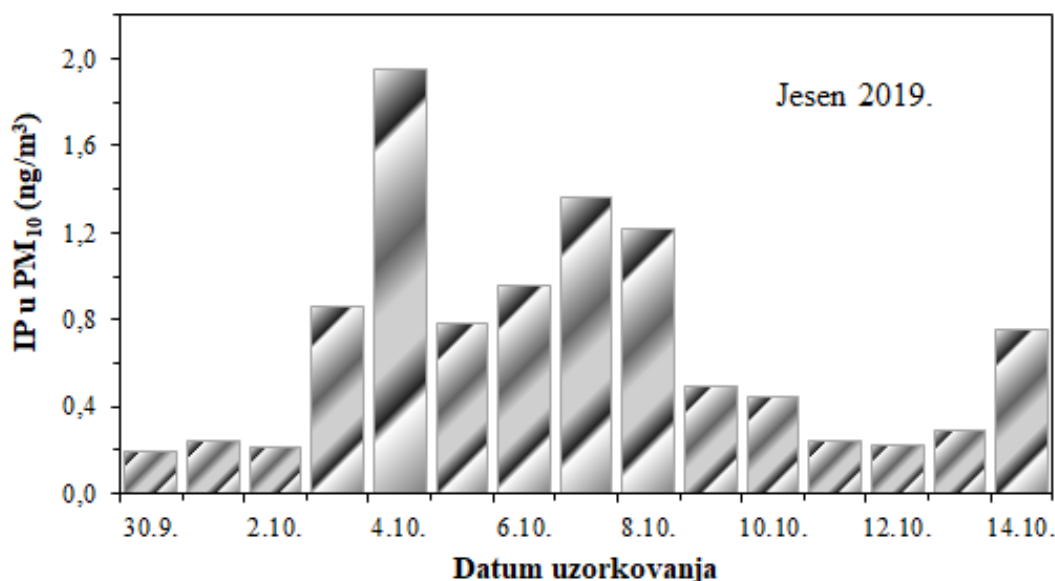
Slika 47 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija IP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2019. godine



Slika 48 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija IP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernejoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 49 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija IP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernejoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 50 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija IP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernejoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2019. godine

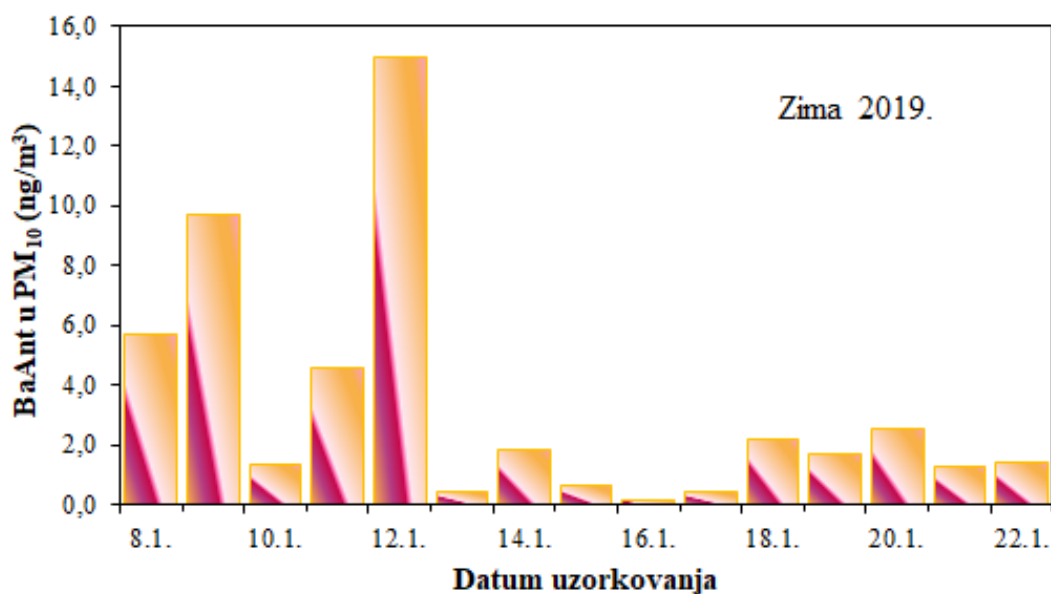
#### **BaAnt u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica**

U tablici 25 prikazane su srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija BaAnt u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernejoj postaji u Jakuševcu tijekom 2019. godine.

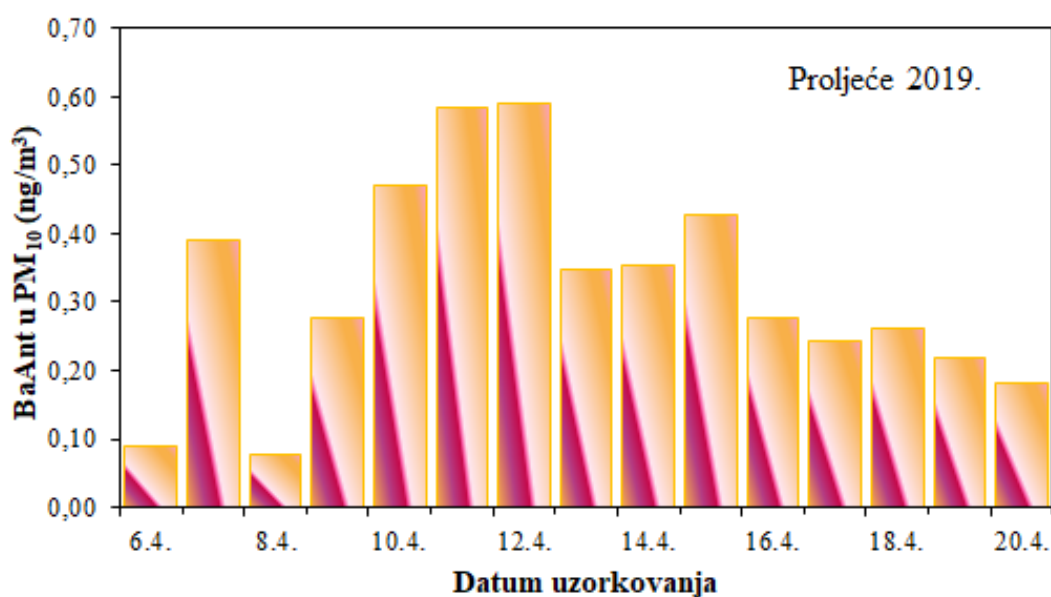
Tablica 25 – Srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija BaAnt (ng/m<sup>3</sup>) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernejoj postaji u Jakuševcu

Razdoblje mjerenja	N	C	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2019.)	15	3,271	0,176-14,965
Proljeće (6.4.-20.4.2019.)	15	0,319	0,076-0,590
Ljeto (26.6.-10.7.2019.)	15	0,022	0,016-0,030
Jesen (30.9.-14.10.2019.)	15	0,140	0,033-0,395
<b>Cjelokupno razdoblje</b>	<b>60</b>	<b>0,938</b>	<b>0,016-14,965</b>

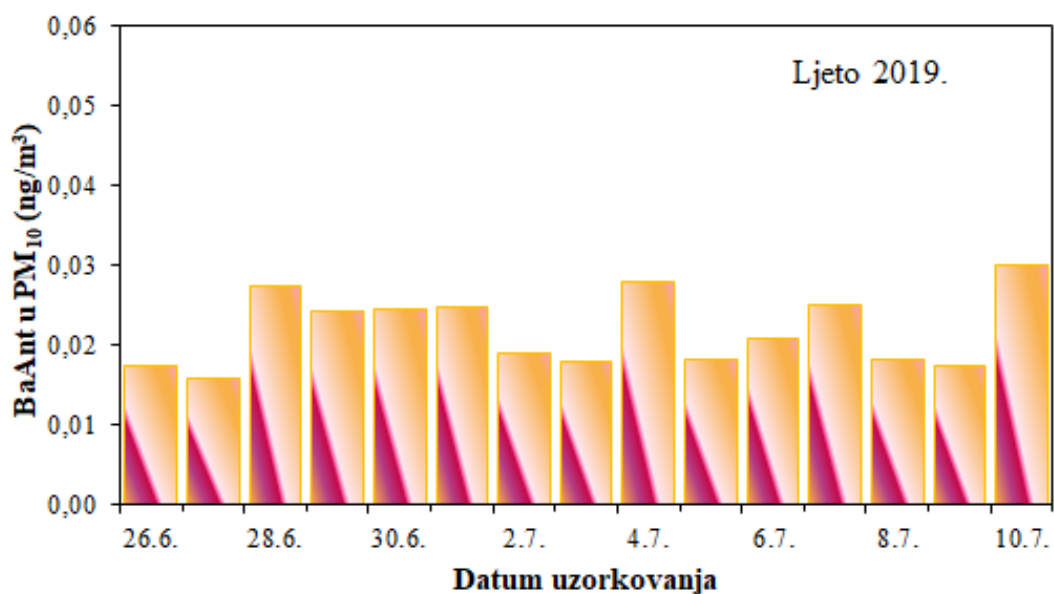
Na slikama 51-54 prikazane su srednje dnevne koncentracije BaAnt u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernejoj postaji u Jakuševcu.



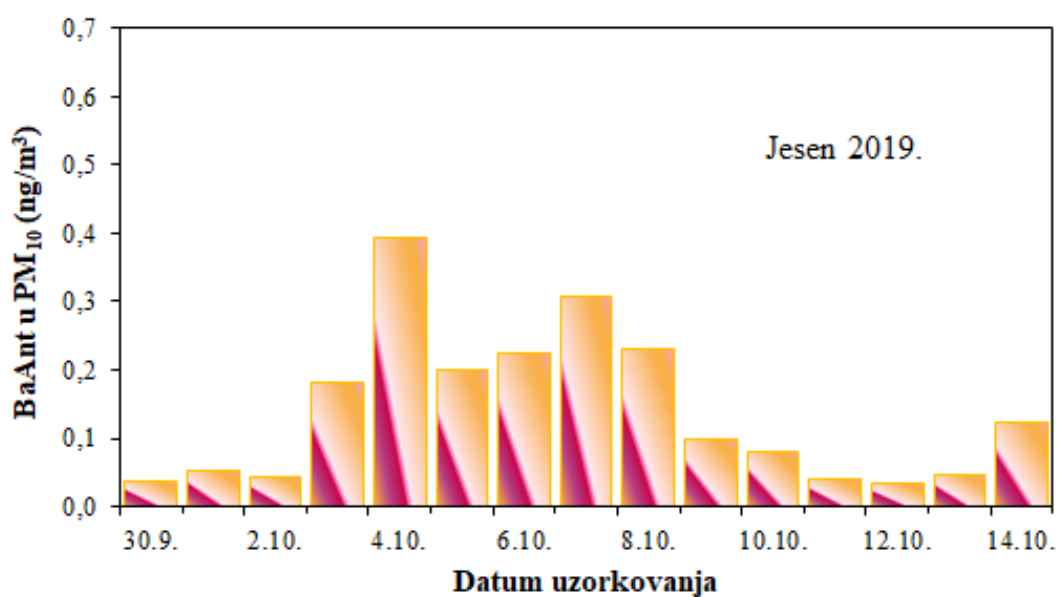
Slika 51 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaAnt u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2019. godine



Slika 52 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaAnt u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 53 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaAnt u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernejoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 54 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaAnt u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernejoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2019. godine

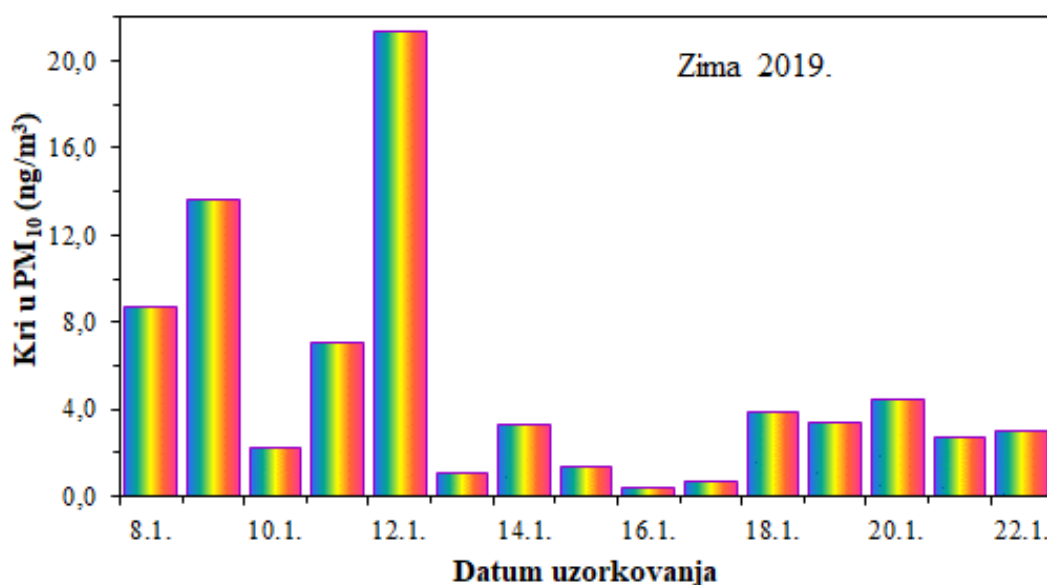
### *Kri u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica*

U tablici 26 prikazane su srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija Kri u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2019. godine.

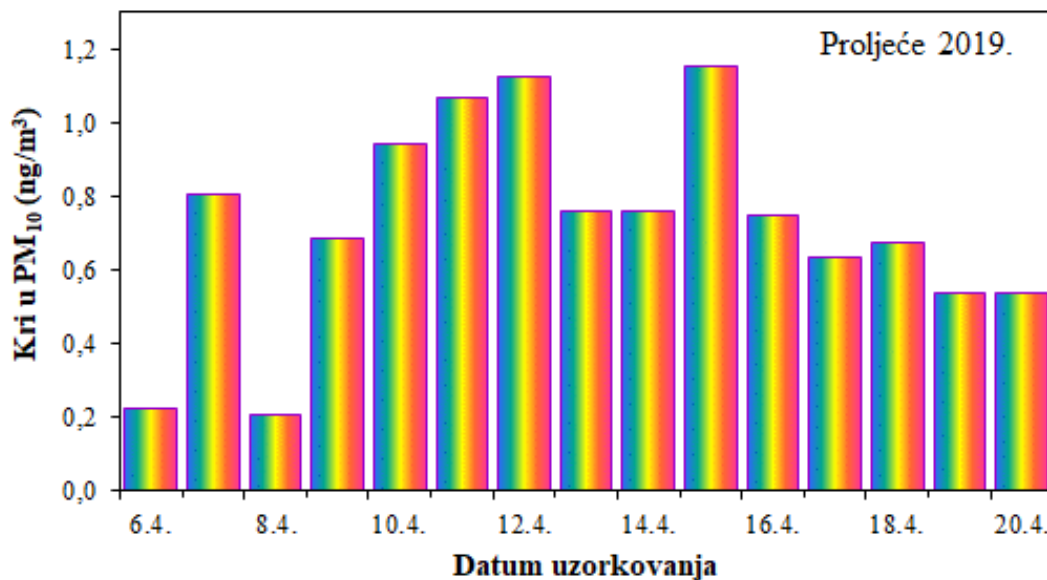
Tablica 26 – Srednje vrijednosti i rasponi 24-satnih koncentracija Kri (ng/m<sup>3</sup>) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

Razdoblje mjerenja	N	C	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2019.)	15	5,147	0,374-21,352
Proljeće (6.4.-20.4.2019.)	15	0,723	0,204-1,155
Ljeto (26.6.-10.7.2019.)	15	0,071	0,046-0,091
Jesen (30.9.-14.10.2019.)	15	0,227	0,059-0,589
<b>Cjelokupno razdoblje</b>	<b>60</b>	<b>1,542</b>	<b>0,046-21,352</b>

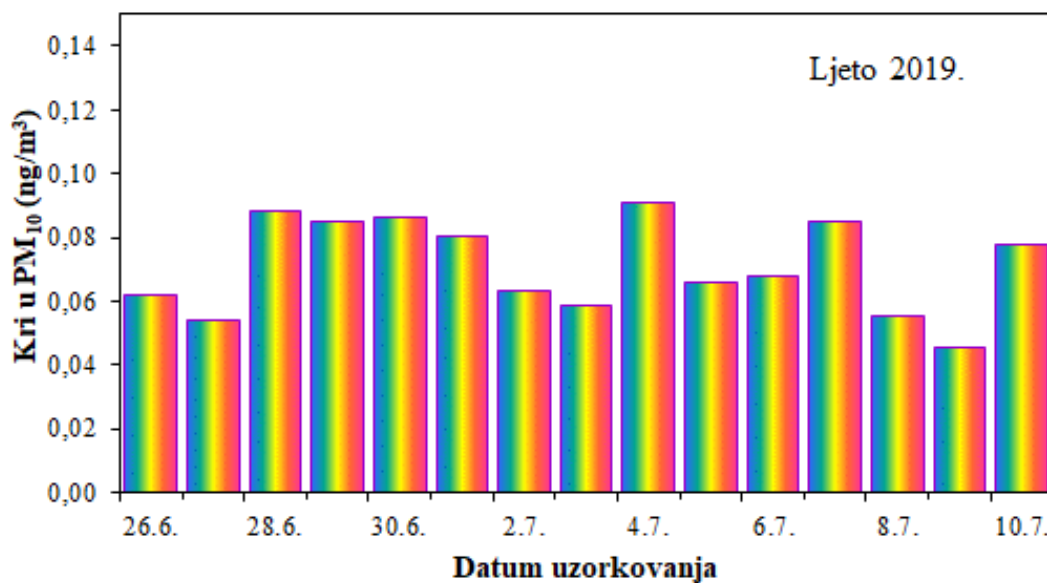
Na slikama 55-58 prikazane su srednje dnevne koncentracije Kri u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.



Slika 55 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Kri u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2019. godine

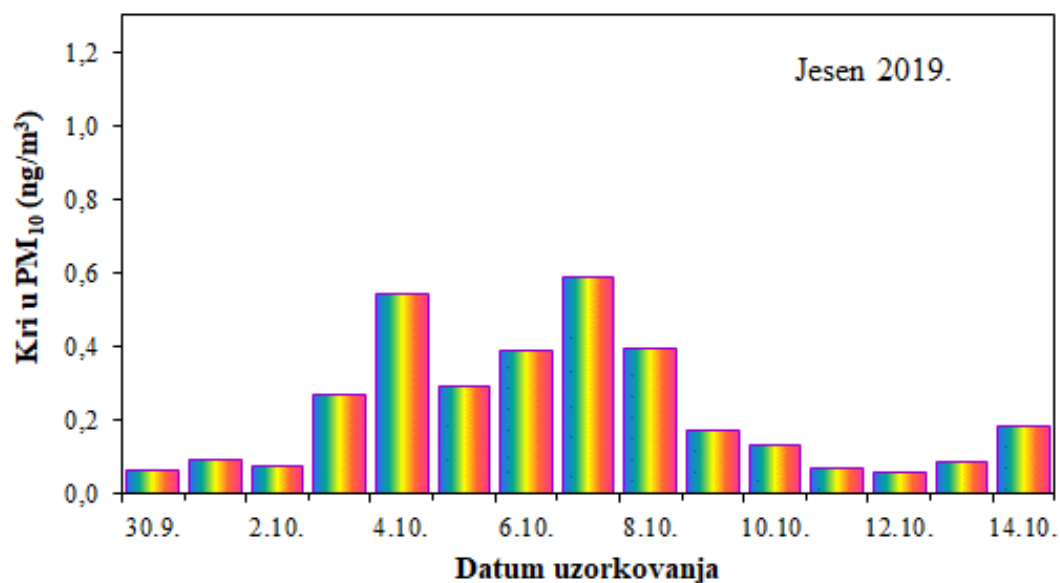


Slika 56 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Kri u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2019. godine



Slika 57 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Kri u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2019. godine





Slika 58 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Kri u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernejoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2019. godine

## 5. ZAKLJUČCI

U razdoblju od 1.1. do 31.12.2019. godine na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac provedena su mjerenja merkaptana i PM<sub>10</sub> frakcije lebdećih čestica.

Razine merkaptana tijekom 2019. godine bile su u skladu s graničnom vrijednosti za 24-satni prosjek iz Priloga 1 Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku, odnosno nije dolazilo do prelaska GV za 24-satni uzorak (3 µg/m<sup>3</sup>). Stoga je kvaliteta okolnog zraka s obzirom na merkaptane prema pravilu odlučivanja navedenom u Članku 21. Zakona o zaštiti zraka kvaliteta bila I. kategorije kvalitete (čist ili neznatno onečišćen zrak).

Srednja vrijednost koncentracija PM<sub>10</sub> (27 µg/m<sup>3</sup>) bila je u skladu s graničnom vrijednosti za godišnji prosjek (40 µg/m<sup>3</sup>) iz Priloga 1 Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku. Granična vrijednost za vrijeme usrednjavanja 24 sata (50 µg/m<sup>3</sup>) bila je prekoračena tijekom 38 dana (dozvoljeno je 35 prekoračenja tijekom kalendarske godine) što znači da je prema pravilu odlučivanja navedenom u Članku 21. Zakona o zaštiti zraka kvaliteta zraka s obzirom na frakciju lebdećih čestica PM<sub>10</sub> u 2019. godini bila II kategorije (onečišćen zrak).

Indikativna mjerenja Pb, Ni, Cd, i As u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica provedena su po 15 dana tijekom svakog godišnjeg doba, u skladu s obuhvatom podataka i vremenskom pokrivenosti za indikativna mjerenja iz Priloga 8 Pravilnika o praćenju kvalitete zraka. Srednje vrijednosti koncentracija svih metala bile su niže od propisanih graničnih i ciljnih vrijednosti. Međutim, s obzirom da je razdoblje praćenja bilo kraće od godine dana ne može se provesti kategorizacija kvalitete okolnog zraka.

Indikativna mjerenja PAU u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica provedena su po 15 dana u svakom godišnjem dobu tijekom 2019. godine, u skladu s obuhvatom podataka i vremenskom pokrivenosti za indikativna mjerenja iz Priloga 8 Pravilnika o praćenju kvalitete zraka. Kod PAU Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku propisana je ciljna vrijednost jedino za BaP dok se za ostale PAU ne može provesti ocjena kvalitete zraka. Srednja vrijednost za BaP za sva četiri mjerna razdoblja u 2019. godini iznosila je 1,540 ng/m<sup>3</sup>. Za BaP je Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku propisana ciljna vrijednost 1 ng/m<sup>3</sup> za godišnji interval praćenja. S obzirom da je razdoblje praćenja bilo kraće od godine dana ne može se provesti ocjena sukladnosti, odnosno provesti kategorizacija kvalitete okolnog zraka prema pravilu odlučivanja navedenom u Članku 21. Zakona o zaštiti zraka.

## LITERATURA

1. Zakon o zaštiti zraka, Narodne novine br. 127/2019
2. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku, Narodne novine br. 117/2012, Narodne novine br. 84/2017.
3. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka, Narodne novine br. 79/2017.
4. Pravilnik o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluka Komisije 2011/850/EU, Narodne novine br. 3/2016.