

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

Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zavod za higijenu okoliša
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
(2024. godina)**

Zagreb, siječanj 2025.

ZAVOD ZA HIGIJENU OKOLIŠA

Predstojnica Zavoda: dr.sc. Gordana Pehnec, dipl.ing.kem.

Izvršitelj 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.
dr. sc. Suzana Sopčić, dipl. kem. ing.
Zdravka Sever Štrukil, dipl. ing. kem.
Valentina Gluščić, dipl. ing. kem.
dr.sc. Iva Smoljo, mag. ing. cheming.

Tehnički suradnici: Martina Šilović Hujic, Ivan Marić, Kristina Pavlić,
Karmenka Leš Gruborović, Magdalena Vincetić, Samuel Ljevar,
Martin Mihaljević

Statistička obrada i tehnička oprema: Nikolina Račić, mag.geol.

Naziv i adresa Naručitelja: Zagrebački holding d.o.o.
Ulica Grada Vukovara 41
Zagreb

Narudžbenica broj 2023-3043 na temelju Ugovora 1-23/NOS-6/22 od 13.7.2023.
2024-2381 na temelju Ugovora 2-24/NOS-6/22 od 3.7.2024.

Broj izvještaja: IMI-P-551/2025 od 15.1.2025.

Izvještaj se sastoji od ukupno 54 stranice.

Predstojnica Zavoda za higijenu okoliša:

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

Ravnateljica:

Prof.dr. sc. Ana Lucić Vrdoljak, dipl. ing. med. biokem.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	4
2. MJERNO MJESTO I METODE MJERENJA.....	4
3. OBRADA I ANALIZA PODATAKA O KRETANJU ONEČIŠĆENJA ZRAKA NA IMISIJSKOJ MJERNOJ POSTAJI ZA PRAĆENJE KVALITETE ZRAKA JAKUŠEVEC TIJEKOM 2024. GODINE.....	7
4. REZULTATI MJERENJA	10
4.1. MERKAPTANI.....	10
4.2. FRAKCIJA LEBDEĆIH ČESTICA PM ₁₀	13
4.3. METALI U FRAKCIJI LEBDEĆIH ČESTICA PM ₁₀	17
4.4. POLICIKLICKI AROMATSKI UGLJIKOVODICI (PAU) U FRAKCIJI LEBDEĆIH ČESTICA PM ₁₀	27
5. ZAKLJUČCI.....	53
LITERATURA.....	54

1. UVOD

Na osnovi narudžbenice broj 2023-3043 na temelju Ugovora 1-23/NOS-6/22 od 13.7.2023., i narudžbenice broj 2024-2381 na temelju ugovora 2-24/NOS-6/22 od 3.7.2024. izdanih od Zagrebački Holding d.o.o. Zagreb, Ulica Grada Vukovara 41, za ZGOS odlagalište otpada Jakuševac, Sajmišna cesta 12 (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 2024. godine. Određivane su svakodnevno 24-satne koncentracije merkaptana i gravimetrijski PM₁₀ frakcija lebdećih čestica. Tijekom 15 dana u svakom godišnjem dobu, zima od 23. siječnja do 6. veljače, proljeće od 20. travnja do 4. svibnja, ljeto od 6. do 20. kolovoza i jesen od 15. do 29. listopada u uzorcima PM₁₀ frakcije lebdećih čestica određivani su olovo, nikal, kadmij i arsen, dok su koncentracije policikličkih aromatskih ugljikovodika (PAU) u uzorcima PM₁₀ frakcije lebdećih čestica određivane zimi od 8. do 22. siječnja, u proljetnom razdoblju od 5. do 19. travnja, ljeti od 25. lipnja do 9. 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 (BaA) i krizen (Kri).

Prilog ovog izvještaja su validirani podaci (24-satne koncentracije onečišćujućih tvari) u elektroničkom obliku (Excel datoteka).

Izmjereni podaci interpretirani su prema Zakon o zaštiti zraka, Narodne novine br. 127/2019, 57/2022, 136/2024 (1), Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku, Narodne novine br. 77/2020 (2) i Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN br. 72/2020).

2. MJERNO MJESTO I METODE MJERENJA

U tablicama koje slijede prikazani su podaci o mjernoj mreži za ciljana mjerenja, popis korištenih oznaka i kratica, popis onečišćujućih tvari koje su mjerene na osnovi Ugovora te podaci o mjernoj postaji i metodama, sa svim karakteristikama prema Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (3).

PODACI O MREŽI

1.1.	Naziv: Mreža za praćenje kvalitete zraka Zagrebački holding d.o.o., ZGOS	
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	Tvrko Lujić, dipl.ing.
1.4.3.	Adresa	Radnička cesta 82
1.4.4.	Telefon	01/6421-563
1.4.5.	e-mail	Tvrko.Lujic@zgh.hr
1.4.6.	Web adresa	www.zgos.hr

Oznake i kratice upotrijebljene u tablicama

- N - broj rezultata
OP(%)- obuhvat podataka
C - srednja 24-satna koncentracija za navedeno razdoblje
C₅₀ - medijan ili centralna vrijednost, tj. vrijednost od koje je 50% rezultata manje ili veće
C_M - najveća 24-satna koncentracija u navedenom razdoblju
C_m - najmanja 24-satna koncentracija u navedenom razdoblju
C₉₈ - koncentracija od koje je 98% izmjerenih vrijednosti niže
C_r - relevantni percentil
- GV - granična vrijednost
CV - ciljna vrijednost
PP - prag procjenjivanja
DPP - donji prag procjenjivanja
GPP - gornji prag procjenjivanja
n.d. - ispod granice osjetljivosti metode

POPIS ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI KOJE SE MJERE PREMA UGOVORU

Redni broj	Formula	Naziv onečišćujuće tvari	Mjerna jedinica	Vrijeme usrednjavanja
1.	R-SH	merkaptani	µg/m ³	24 sata
2.	PM ₁₀	lebdeće čestice (<10 µm)	µg/m ³	24 sata
3.	Pb	olovo	µg/m ³	24 sata
4.	As	arsen	ng/m ³	24 sata
5.	Cd	kadmij	ng/m ³	24 sata
6.	Ni	nikal	ng/m ³	24 sata
7.	BaP	benzo(a)piren	ng/m ³	24 sata
8.	Flu	fluoranten	ng/m ³	24 sata
9.	Pir	piren	ng/m ³	24 sata
10.	BbF	benzo(b)fluoranten	ng/m ³	24 sata
11.	BkF	benzo(k)fluoranten	ng/m ³	24 sata
12.	DahA	dibenzo(ah)antracen	ng/m ³	24 sata
13.	BghiP	benzo(ghi)perilen	ng/m ³	24 sata
14.	IP	indeno(1,2,3-cd)piren	ng/m ³	24 sata
15.	BaA	benzo(a)antracen	ng/m ³	24 sata
16.	Kri	krizen	ng/m ³	24 sata

PODACI O POSTAJI

OPĆI PODACI		
Ime postaje		Jakuševac
Ime grada		Zagreb
Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka		Jak001
Kod postaje		GZ0401
Geografske koordinate		N: 45° 45' 49" ; E: 16° 1' 5"
Ime stručne institucije koja odgovara za postaju		EKONERG
Onečišćujuće tvari koje prema Ugovoru mjeri Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada		ukupni merkaptani, PM ₁₀ , Pb, Ni, Cd, As, i PAU (BaP, BaA, BbF, BkF, BghiP, IP, DahA) u PM ₁₀
Meteorološki parametri		
Ostali podaci o postaji		https://iszz.azo.hr/iskzl/postaja.html?id=274
METODE MJERENJA		
Merkaptani	Ručno sakupljanje	Analiza - spektrofotometrija
PM ₁₀	HRN EN 12341:2014 (EN 12341:2023)*	
Pb, Cd, Ni, As u PM ₁₀	HRN EN 14902:2007 (EN 14902:2005) HRN EN 14902:AC:2007 (EN 14902:2005 /AC2006)*	
BaP u PM ₁₀	HRN EN 15549:2008 (EN 15549:2008)*	
BaA, BbF, BkF, BghiP, IP, DahA	HRS CEN/TS 16645:2016 (CEN/TS 16645:2014)*	
Flu, Pir, Kri u PM ₁₀	Automatsko sakupljanje	Analiza – tekućinska kromatografija

**akreditirana metoda*

3. OBRADA I ANALIZA PODATAKA O KRETANJU ONEČIŠĆENJA ZRAKA NA IMISIJSKOJ MJERNOJ POSTAJI ZA PRAĆENJE KVALITETE ZRAKA JAKUŠEVEC TIJEKOM 2024. 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) i Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (3).

Prikazan je ukupan broj mjerenja, obuhvat podataka u %, srednja godišnja vrijednost, medijan, najmanja vrijednost, najveća vrijednost, relevantni 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.

Izjava o sukladnosti izmjerenih vrijednosti temeljena je na Prilogu 1 Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku, Narodne novine br. 77/2020.

Pravilo odlučivanja definirano je u Članku 21. Zakona o zaštiti zraka, Narodne novine br. 127/2019, 57/2022 i Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka, Narodne novine br. 72/2020 (Članci 22. i 23., Prilog 8).

U tablici 1 prikazane su granične vrijednosti za merkaptane s obzirom na kvalitetu življenja, odnosno dodijavanje neugodnim mirisom, u tablici 2 granične vrijednosti za PM₁₀ frakciju lebdećih čestica i olova u PM₁₀ 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 PM₁₀ 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 ³	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 ₁₀	24 sata	50 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine
	Kalendarska godina	40 µg/m ³	
Olovo (Pb) u PM ₁₀	Kalendarska godina	0,5 µg/m ³	

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 ₁₀	Kalendarska godina	6 ng/m ³
Kadmij (Cd) u PM ₁₀	Kalendarska godina	5 ng/m ³
Nikal (Ni) u PM ₁₀	Kalendarska godina	20 ng/m ³
Benzo(a)piren u PM ₁₀	Kalendarska godina	1 ng/m ³

Prema članku 23. Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (3), a u skladu s Provedbenom odlukom Komisije od 12. prosinca 2011. o utvrđivanju pravila za Direktive 2004/107/EZ i 2008/50/EZ Europskog parlamenta i vijeća, neposredno prije uspoređivanja izmjerenih vrijednosti s graničnim vrijednostima koncentracije se zaokružuju na onoliki broj decimalnih mjesta na koliko je izražena granična ili ciljna vrijednost. S obzirom na GV i CV iz Tablica 1-3, izmjerene koncentracije merkaptana, frakcije lebdećih čestica PM₁₀ te As, Cd, Ni i BaP u PM₁₀ se prije uspoređivanja zaokružuju na cijeli broj, a koncentracije Pb u PM₁₀ na jedno decimalno mjesto, sljedeći komercijalna pravila zaokruživanja. Mjerna nesigurnost ispitnih metoda u skladu je s Prilogom 8 Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (3) te primjenom gore navedenog pravila zaokruživanja ne utječe na ocjenu kvalitete zraka.

Mjerenja metala (Pb, Cd, As, Ni) i benzo(a)pirena u PM₁₀ bila su ravnomjerno raspoređena tijekom godine (po 15 dana u svakom godišnjem dobu) te je obuhvat podataka iznosio za sve intervale mjerenja 100 %. Promatrajući cijelu kalendarsku godinu (365 dana), vremenska pokrivenost iznosila je 16,4 %, što je u skladu sa zahtjevima za indikativna mjerenja iz Priloga 8 Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (3).

4. REZULTATI MJERENJA

4.1. Merkaptani

U tablici 4 prikazani su sumarni podaci koncentracija merkaptana izmjerenih tijekom 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.

Tablica 4 –Sumarni podaci koncentracije merkaptana u zraku tijekom 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

Onečišćujuća tvar	N	OP(%)	C	C ₅₀	C _m	C _M	C ₉₈
Merkaptani (µg/m ³)	365	99,7	1,10	1,06	0,13	3,38	2,50

C_r –relevantni percentil je 98. percentil (C_r = C₉₈)

U tablici 5 prikazana je učestalost pojavljivanja 24-satnih koncentracija merkaptana viših od propisane granične vrijednosti (3 µg/m³).

Tablica 5 - Učestalost pojavljivanja visokih 24-satnih koncentracija merkaptana tijekom 2024. godine

Onečišćujuća tvar	Učestalost koncentracija većih od GV (GV=3 µg/m ³) (GV ne smije biti prekoračena više od 7 puta tijekom kalendarske godine)	
	Broj dana	%
Merkaptani	0	0

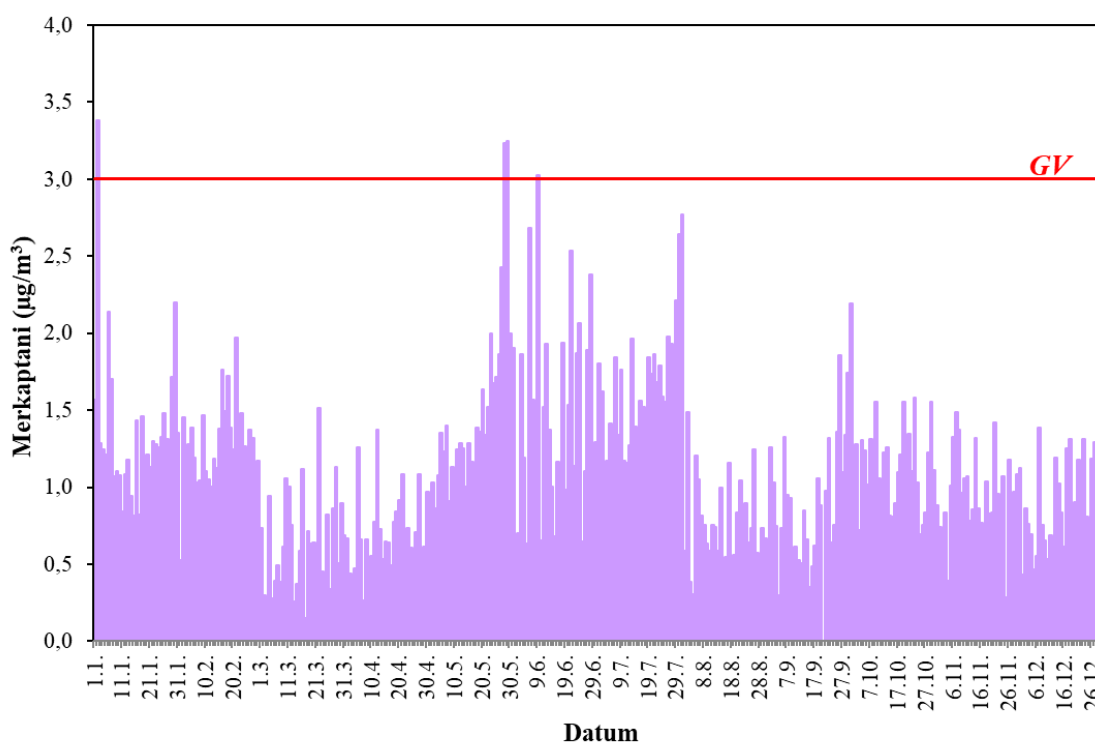
Tijekom 2024. nije dolazilo do prekoračenja granične vrijednosti (3 µg/m³) za merkaptane. Na dan 2. siječnja izmjerena je koncentracija merkaptana od 3,38 µg/m³, na dan 28. svibnja 3,23 µg/m³, 29. svibnja 3,25 µg/m³ i 9. lipnja 3,03 µg/m³, međutim zbog već spomenutog pravila zaokruživanja (str. 9 ovog Izvještaja) ne smatra se prekoračenjem granične vrijednosti.

U tablici 6 prikazane su srednje mjesečne, minimalne i maksimalne 24-satne koncentracije merkaptana u zraku tijekom 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu po mjesecima.

Tablica 6 – Srednje mjesečne, minimalne i maksimalne 24-satne koncentracije merkaptana u zraku ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) tijekom 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

Mjeseci	N	C	C _m	C _M
Siječanj	31	1,36	0,81	3,38
Veljača	29	1,26	0,53	1,97
Ožujak	31	0,63	0,13	1,51
Travanj	30	0,70	0,26	1,38
Svibanj	31	1,50	0,84	3,25
Lipanj	30	1,44	0,49	3,03
Srpanj	31	1,66	1,08	2,77
Kolovoz	31	0,73	0,21	1,49
Rujan	29	0,95	0,30	2,19
Listopad	31	1,10	0,69	1,58
Studen	30	0,95	0,28	1,49
Prosinac	31	0,89	0,43	1,38

Na slici 1 prikazane su srednje 24-satne koncentracije merkaptana izmjerene na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2024. godine.



Slika 1 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija merkaptana na mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2024. godine

U tablici 7 prikazana je kategorizacija područja s obzirom na stupanj onečišćenosti zraka merkaptanima oko imisijske mjerne postaje u Jakuševcu tijekom 2024. godine.

Tablica 7 – Kategorizacija područja s obzirom na stupanj onečišćenosti zraka merkaptanima oko imisijske mjerne postaje u Jakuševcu tijekom 2024. godine

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

Tijekom 2024. godine na imisijskoj postaji u Jakuševcu nije dolazilo 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 PM₁₀

U tablici 8 prikazani su sumarni podaci koncentracija frakcija lebdećih čestica PM₁₀ izmjerenih tijekom 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.

Tablica 8 – Sumarni podaci koncentracija PM₁₀ frakcije lebdećih čestica u zraku tijekom 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.

Onečišćujuća tvar	N	OP(%)	C	C ₅₀	C _m	C _M	C _r	C ₉₈
PM ₁₀ (µg/m ³)	359	98,1	27	21	4	137	52	87

C_r – relevantni percentil je 90,4. percentil

U tablici 9 prikazana je učestalost pojavljivanja 24-satnih koncentracija frakcije lebdećih čestica PM₁₀ viših od propisane granične vrijednosti (50 µg/m³).

Tablica 9 - Učestalost pojavljivanja visokih 24-satnih koncentracija frakcije lebdećih čestica PM₁₀ tijekom 2024. godine

Onečišćujuća tvar	Učestalost koncentracija većih od GV (GV=50 µg/m ³) (GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine)	
	Broj dana	%
PM ₁₀	42	11,5

Datumi pojavljivanja 24-satnih koncentracija PM₁₀ frakcije lebdećih čestica većih od granične vrijednosti (50 µg/m³) prikazani su u tablici 10.

U zimskom razdoblju mjerenja očekivano je izmjeren najveći broj prekoračenja granične vrijednosti PM₁₀ frakcije lebdećih čestica, što se događa u najvećoj mjeri zbog sezone grijanja.

Tablica 10 – Datumi pojavljivanja 24-satnih koncentracija frakcije lebdećih čestica PM₁₀ većih od GV (50 µg/m³)

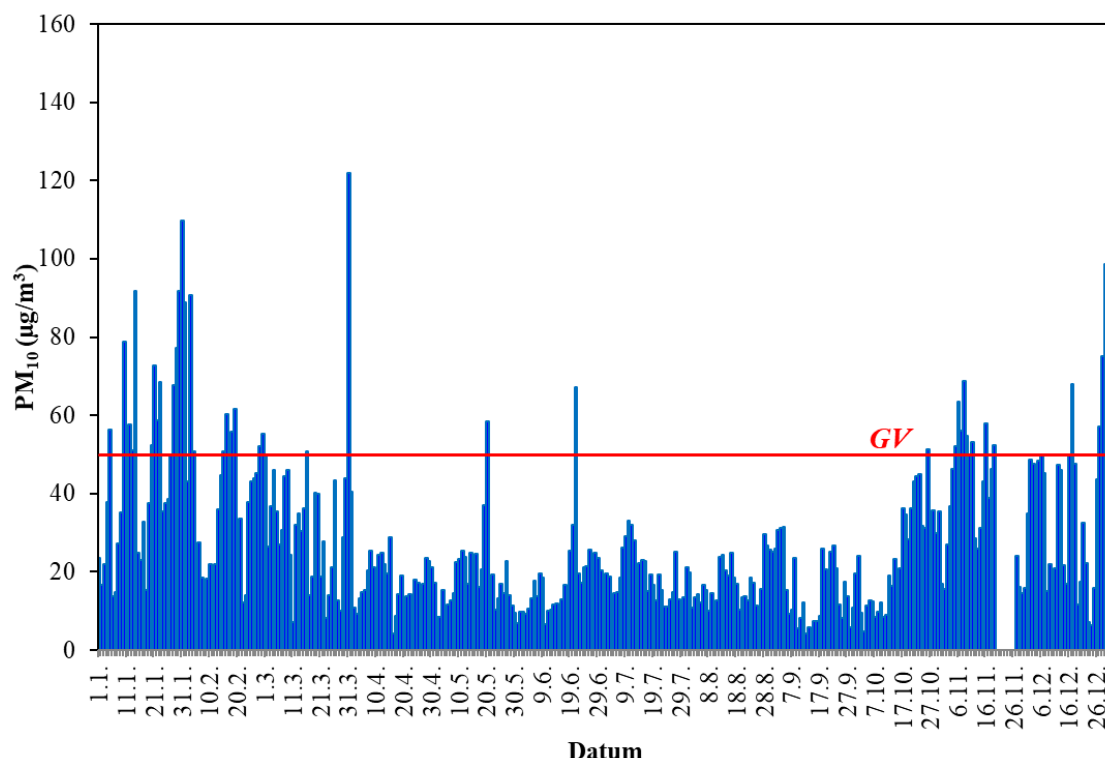
SIJEČANJ 123456789101112 131415161718192021 222324252627282930 31	VELJAČA 123456789101112 131415161718192021 2223242526272829	OŽUJAK 123456789101112 131415161718192021 222324252627282930 31	
TRAVANJ 123456789101112 131415161718192021 222324252627282930	SVIBANJ 123456789101112 131415161718192021 222324252627282930 31	LIPANJ 123456789101112 131415161718192021 222324252627282930	
SRPANJ 123456789101112 131415161718192021 222324252627282930 31	KOLOVOZ 123456789101112 131415161718192021 222324252627282930 31	RUJAN 123456789101112 131415161718192021 222324252627282930	
LISTOPAD 11234567891011 121314151617181920 212223242526272829 3031	STUDENI 123456789101112 131415161718192021 222324252627282930	PROSINAC 123456789101112 131415161718192021 222324252627282930 31	
Prekoračenje GV (42 dana)			Nema podataka

U tablici 11 prikazane su srednje mjesečne, minimalne i maksimalne 24-satne koncentracije frakcije lebdećih čestica PM₁₀ u zraku izmjerene tijekom 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu po mjesecima.

Tablica 11 – Srednje mjesečne, minimalne i maksimalne 24-satne koncentracije PM₁₀ frakcije lebdećih čestica (µg/m³) u zraku tijekom 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

Mjeseci	N	C	C _m	C _M
Siječanj	31	48	14	110
Veljača	29	40	8	91
Ožujak	31	33	7	122
Travanj	30	18	4	41
Svibanj	31	18	7	58
Lipanj	30	18	7	67
Srpanj	31	18	6	33
Kolovoz	31	17	10	30
Rujan	30	16	4	32
Listopad	31	24	5	51
Studen	23	40	15	69
Prosinac	31	41	6	137

Kretanje srednjih 24-satnih koncentracija frakcije lebdećih čestica PM₁₀ za promatrano razdoblje prikazano je na slici 2.



Slika 2 - Kretanje srednjih 24-satnih koncentracija frakcije lebdećih čestica PM₁₀ tijekom 2024. godine

U tablici 12 prikazana je kategorizacija područja s obzirom na stupanj onečišćenosti zraka PM₁₀ česticama oko imisijske mjerne postaje u Jakuševcu tijekom 2024. godine.

Tablica 12 – Kategorizacija područja s obzirom na stupanj onečišćenosti zraka frakcijom lebdećih čestica PM₁₀ oko imisijske mjerne postaje u Jakuševcu tijekom 2024. godine

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

Srednja godišnja vrijednost bila je niža od granične vrijednosti (40 µg/m³) za godišnji interval praćenja i iznosila je 27 µg/m³. GV za dnevni uzorak (50 µg/m³) bila je prekoračena 42 puta u 2024. godini, a dozvoljeno je 35 prekoračenja tijekom kalendarske godine. Stoga je kvaliteta zraka oko imisijske postaje u Jakuševcu tijekom 2024. godine s obzirom na frakciju lebdećih čestica PM₁₀ bila na razini II. kategorije kvalitete odnosno onečišćen zrak.

U tablici 13 prikazani su pragovi procjene koncentracija frakcije lebdećih čestica PM₁₀ u zraku s obzirom na zdravlje ljudi, na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom 2024. godine.

Tablica 13 – Pragovi procjene koncentracija frakcije lebdećih čestica PM₁₀ u zraku s obzirom na zdravlje ljudi na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom 2024. godine

Onečišćujuća tvar	Razdoblje praćenja	Vrijeme usrednjavanja	Iznos praga procjene	C	C>GPP	DPP<C<GPP	C<DPP	Broj prelazaka praga procjene
PM ₁₀	Kalendarska godina	24 sata	Gornji: 35 µg/m³ (ne smije biti prekoračen više od 35 puta u bilo kojoj kalendarskoj godini)					89
			Donji: 25 µg/m³ (ne smije biti prekoračen više od 35 puta u bilo kojoj kalendarskoj godini)					137
		1 godina	Gornji: 28 µg/m³	27		+		
			Donji: 20 µg/m³					

Gornji prag procjene za vrijeme usrednjavanja od 24 sata bio je prekoračen 89 puta, a donji prag procjene 137 puta (dozvoljeno je 35 prekoračenja tijekom kalendarske godine).

Srednja godišnja vrijednost bila je niža od gornjeg praga procjene, ali viša od donjeg praga procjene propisanog za godišnji prosjek.

4.3. Metali u frakciji lebdećih čestica PM₁₀

Olovo u frakciji lebdećih čestica PM₁₀

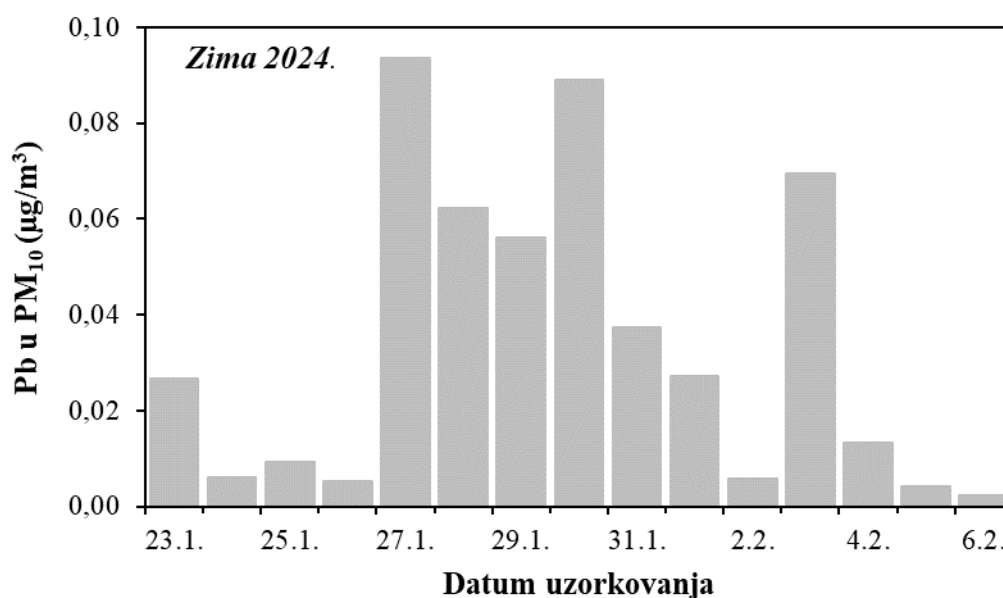
U tablici 14 prikazani su sumarni podaci 24-satnih koncentracija olova u PM₁₀ česticama izmjerenih u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mornoj postaji u Jakuševcu tijekom 2024. godine.

Tablica 14 – Sumarni 24-satnih koncentracija olova (µg/m³) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mornoj postaji u Jakuševcu

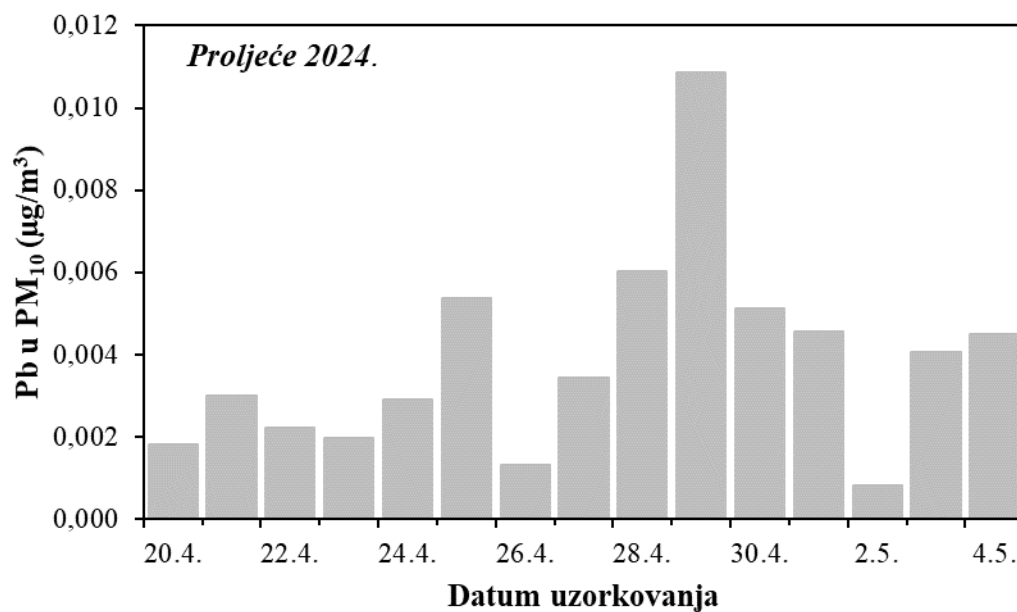
Razdoblje mjerenja	N	OP (%)*	C	C ₅₀	C ₉₈	Raspon
Zima (23.1.-6.2.2024.)	15	100	0,034	0,027	0,092	0,002-0,094
Proljeće (20.4.-4.5.2024.)	15	100	0,004	0,003	0,010	0,001-0,011
Ljeto (6.8.-20.8.2024.)	15	100	0,008	0,003	0,031	0,001-0,032
Jesen (15.10.-29.10.2024.)	15	100	0,016	0,007	0,055	0,003-0,063
Cjelokupno razdoblje	60	100	0,015	0,006	0,086	0,001-0,094

*obuhvat podataka prema Ugovoru

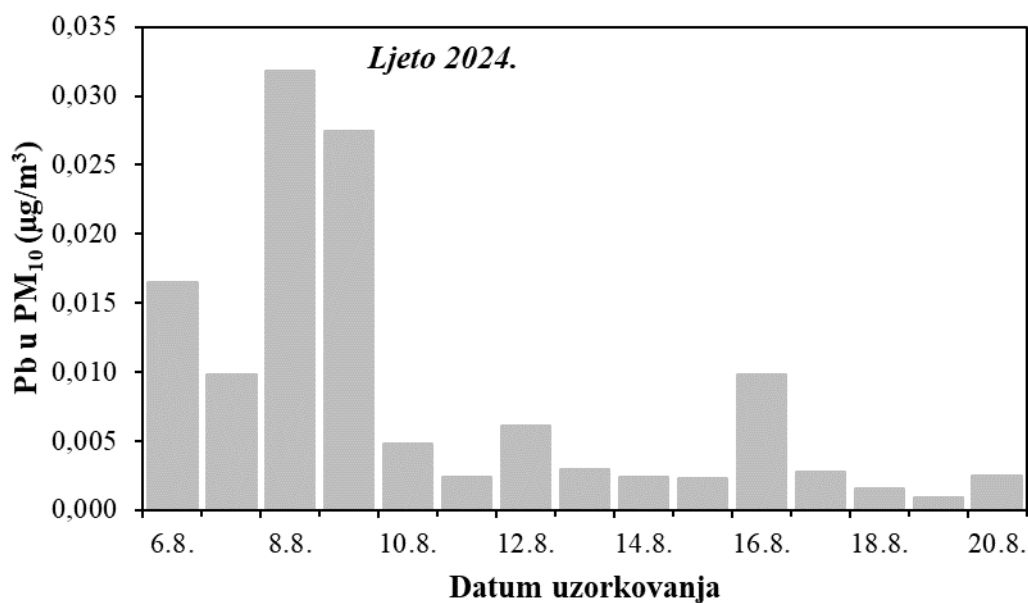
Na slikama 3-6 prikazane su srednje dnevne koncentracije olova u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mornoj postaji u Jakuševcu.



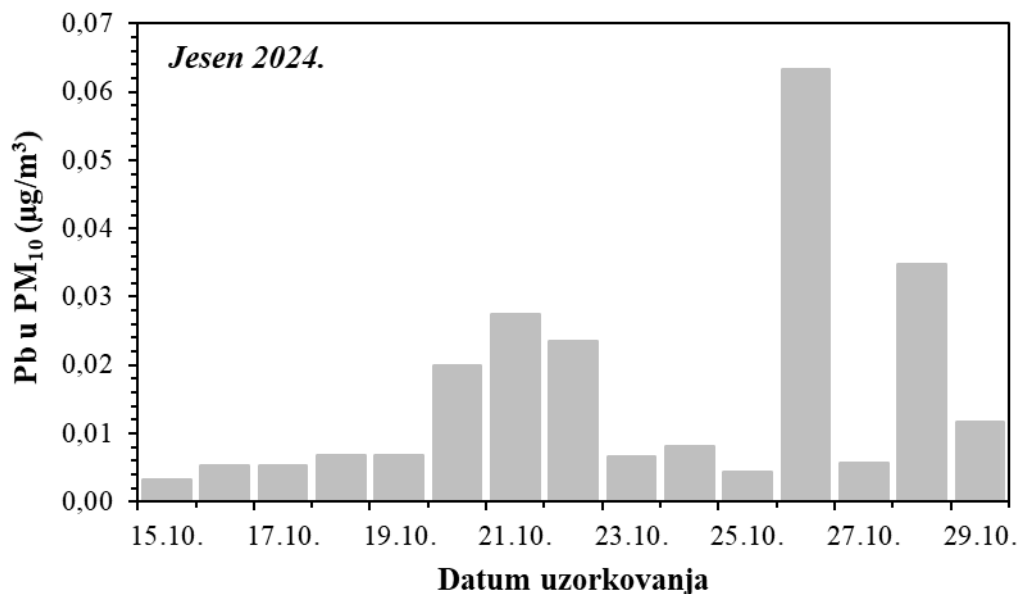
Slika 3 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija olova u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mornoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2024. godine



Slika 4 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija olova u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 5 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija olova u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 6 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija olova u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mornoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2024. godine

Nikal u frakciji lebdećih čestica PM₁₀

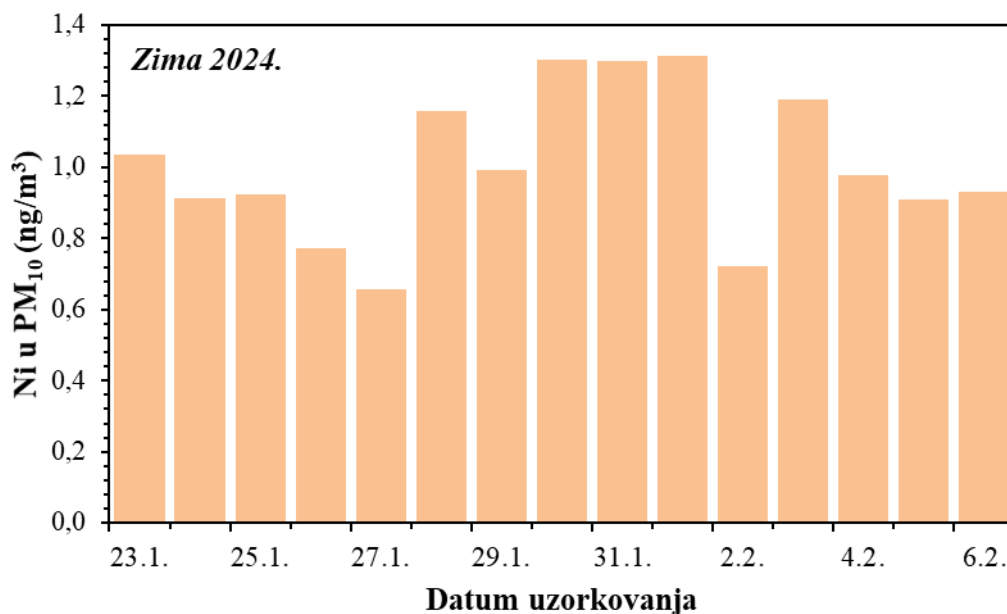
U tablici 15 prikazani su sumarni podaci 24-satnih koncentracija nikla u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerenih u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mornoj postaji u Jakuševcu tijekom 2024. godine.

Tablica 15 – Sumarni podaci 24-satnih koncentracija nikla (ng/m³) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mornoj postaji u Jakuševcu

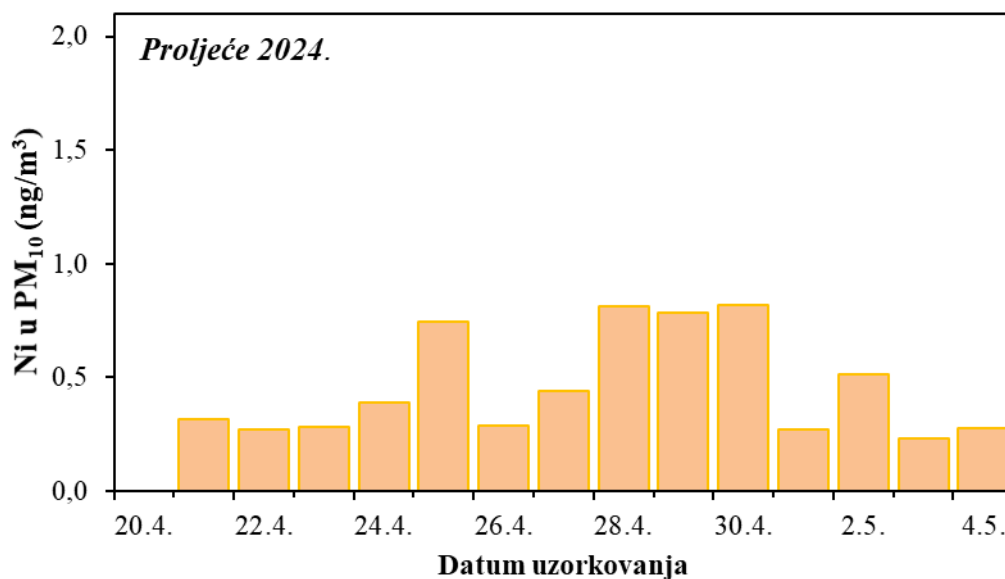
Razdoblje mjerenja	N	OP (%)*	C	C ₅₀	C ₉₈	Raspon
Zima (23.1.-6.2.2024.)	15	100	1,007	0,977	1,311	0,658-1,315
Proljeće (20.4.-4.5.2024.)	15	100	0,430	0,317	0,816	n.d.-0,818
Ljeto (6.8.-20.8.2024.)	15	100	0,356	0,410	0,781	n.d.-0,870
Jesen (15.10.-29.10.2024.)	15	100	0,602	0,594	0,956	0,293-0,963
Cjelokupno razdoblje	60	100	0,599	0,534	1,302	n.d.-1,315

*obuhvat podataka prema Ugovoru

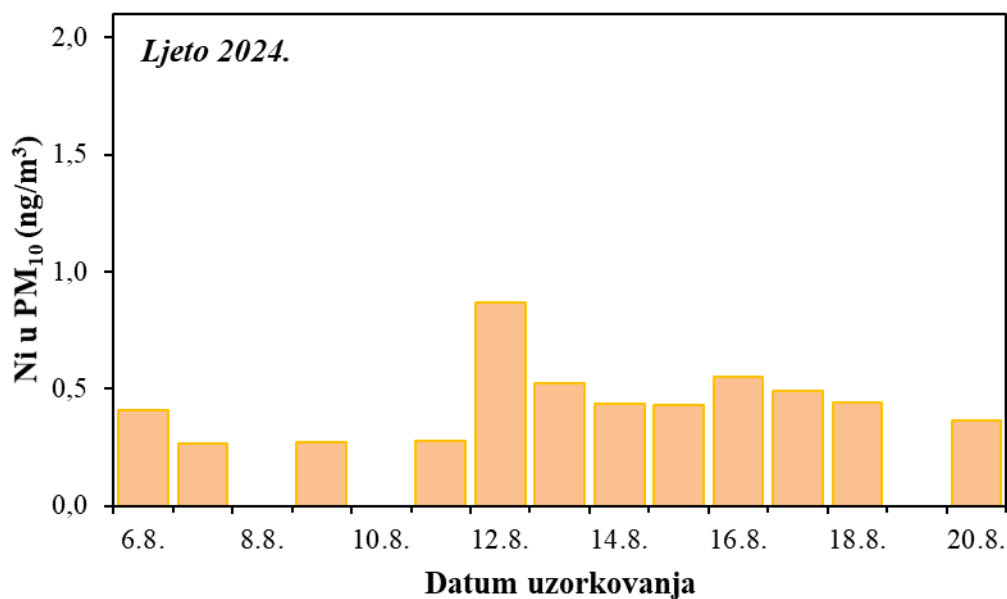
Na slikama 7-10 prikazane su srednje dnevne koncentracije nikla u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mornoj postaji u Jakuševcu.



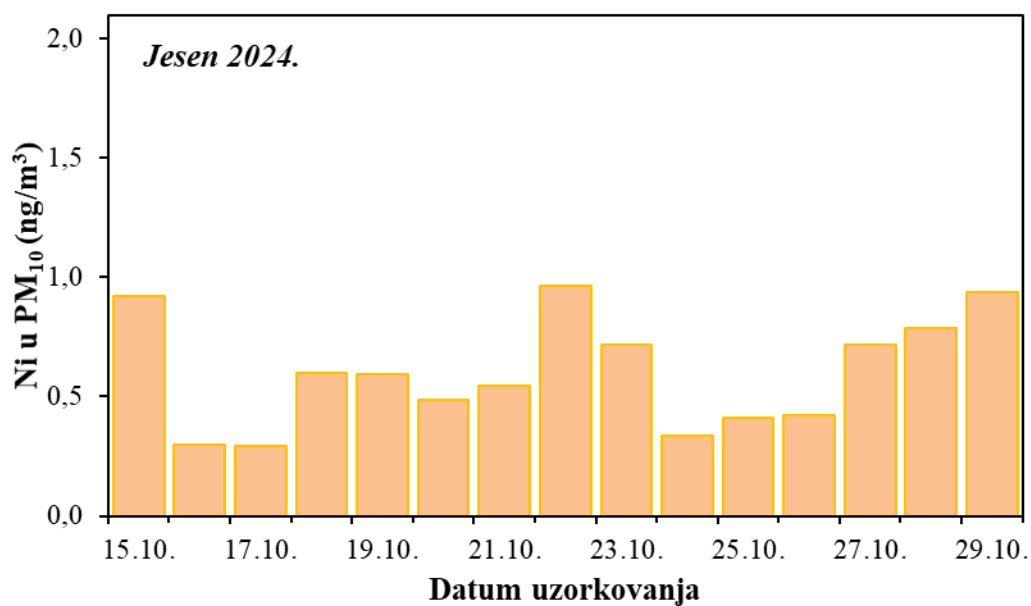
Slika 7 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija nikla u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2024. godine



Slika 8 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija nikla u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2024. godine (razine nikla u ostalim uzorcima bile su ispod granice osjetljivosti metode)



Slika 9 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija nikla u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2024. godine (razine nikla u ostalim uzorcima bile su ispod granice osjetljivosti metode)



Slika 10 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija olova u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2024. godine

Kadmij u frakciji lebdećih čestica PM₁₀

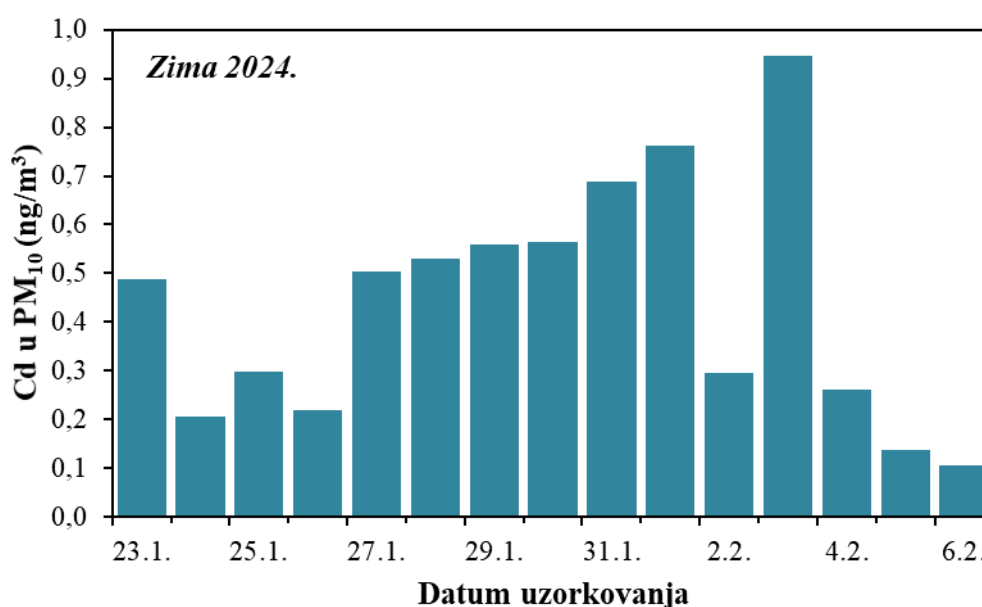
U tablici 16 prikazani su sumarni podaci 24-satnih koncentracija kadmija u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerenih u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2024. godine.

Tablica 16 – Sumarni podaci 24-satnih koncentracija kadmija (ng/m³) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

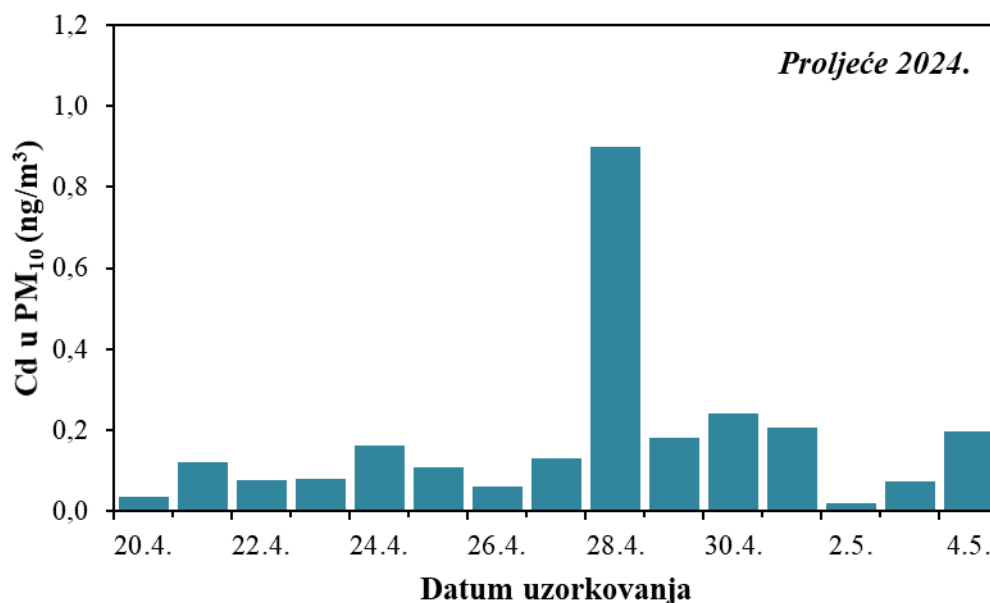
Razdoblje mjerenja	N	OP (%)*	C	C ₅₀	C ₉₈	Raspon
Zima (23.1.-6.2.2024.)	15	100	0,437	0,487	0,895	0,105-0,947
Proljeće (20.4.-4.5.2024.)	15	100	0,173	0,122	0,715	0,020-0,899
Ljeto (6.8.-20.8.2024.)	15	100	0,153	0,072	0,596	0,024-0,706
Jesen (15.10.-29.10.2024.)	15	100	0,309	0,290	0,568	0,101-0,585
Cjelokupno razdoblje	60	100	0,268	0,206	0,874	0,020-0,947

*obuhvat podataka prema Ugovoru

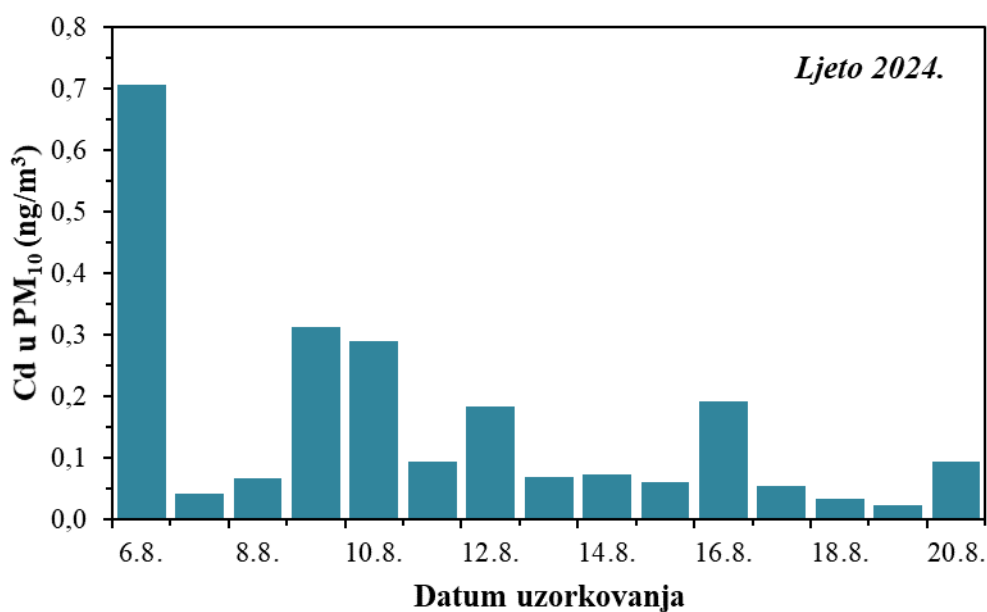
Na slikama 11-14 prikazane su srednje dnevne koncentracije kadmija u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.



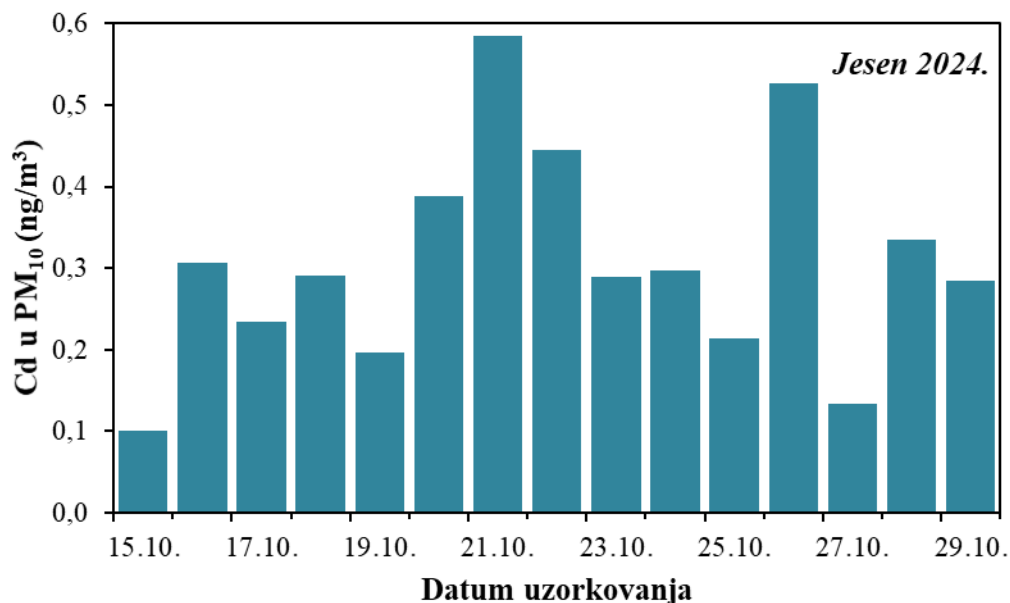
Slika 11 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija kadmija u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2024. godine



Slika 12 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija kadmija u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 13 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija kadmija u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 14 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija kadmija u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2024. godine

Arsen u frakciji lebdećih čestica PM₁₀

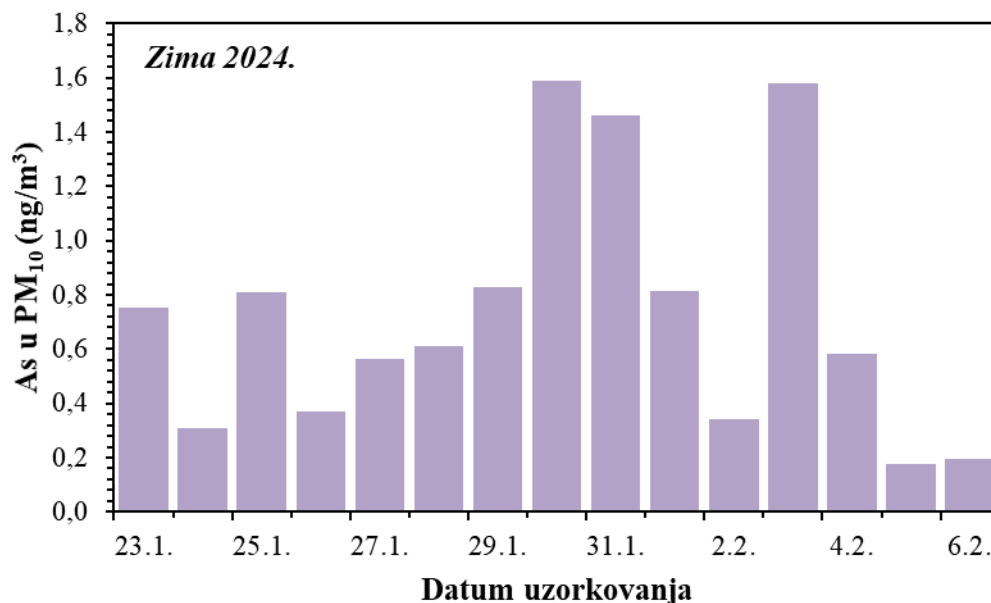
U tablici 17 prikazani su sumarni podaci 24-satnih koncentracija arsena u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerenih u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2024. godine.

Tablica 17 – Sumarni podaci 24-satnih koncentracija arsena (ng/m³) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

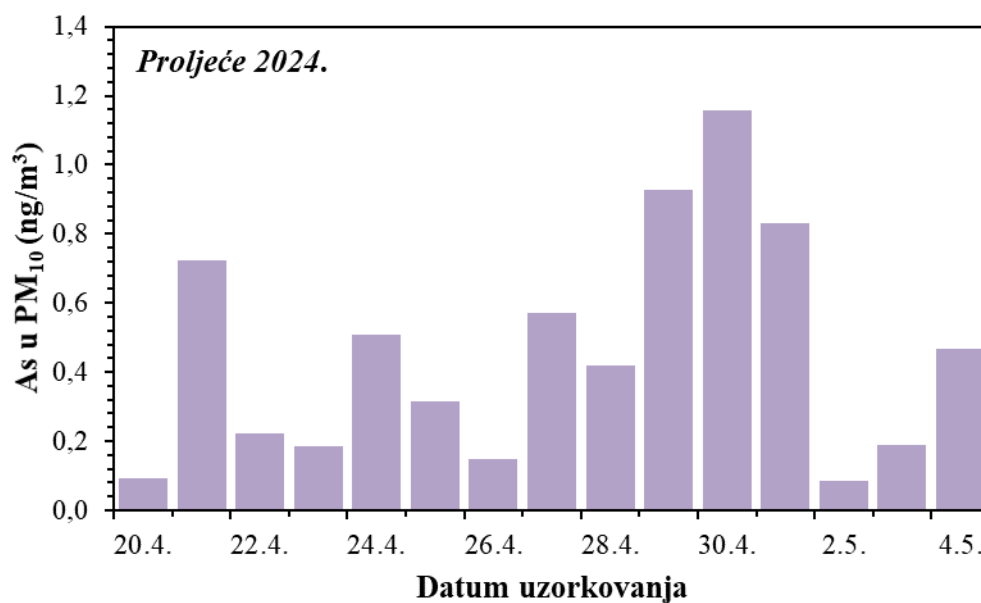
Razdoblje mjerenja	N	OP (%)*	C	C ₅₀	C ₉₈	Raspon
Zima (23.1.-6.2.2024.)	15	100	0,732	0,612	1,584	0,178-1,587
Proljeće (20.4.-4.5.2024.)	15	100	0,456	0,419	1,093	0,083-1,157
Ljeto (6.8.-20.8.2024.)	15	100	0,493	0,467	0,714	0,208-0,720
Jesen (15.10.-29.10.2024.)	15	100	0,985	0,929	1,799	0,249-1,875
Cjelokupno razdoblje	60	100	0,667	0,582	1,600	0,083-1,875

*obuhvat podataka prema Ugovoru

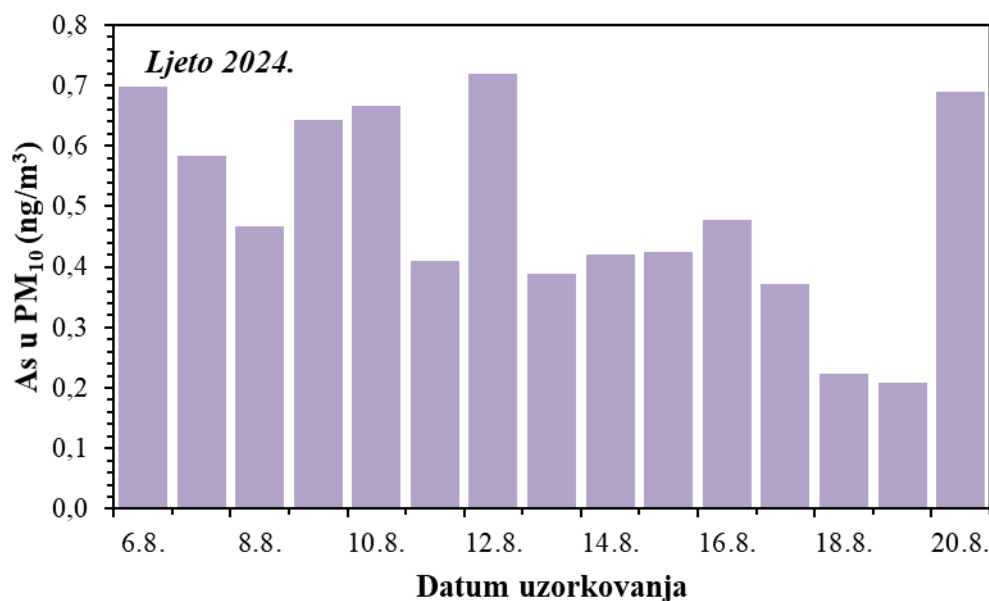
Na slikama 15-18 prikazane su srednje dnevne koncentracije kadmija u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.



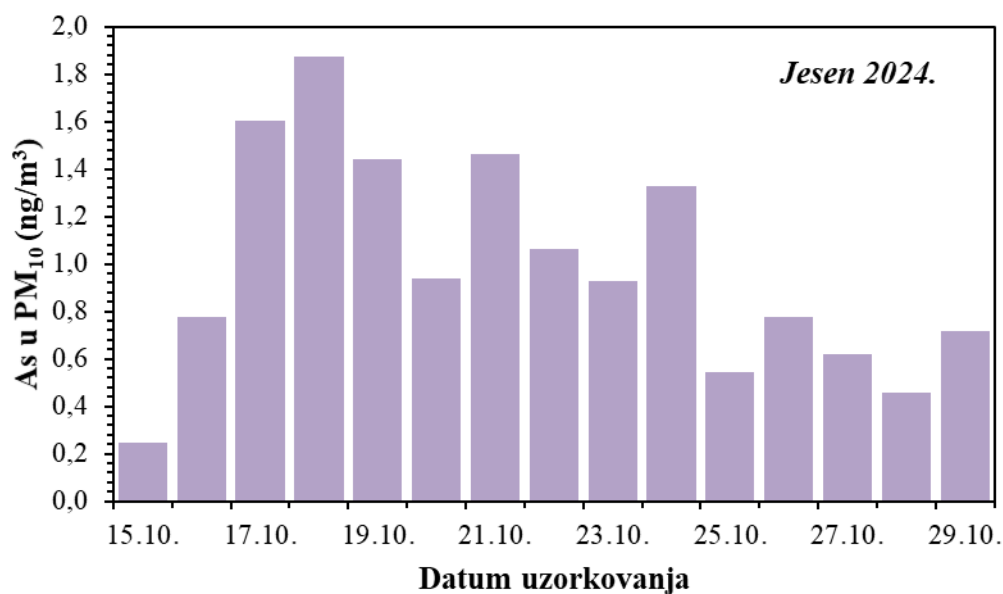
Slika 15 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija arsena u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2024. godine



Slika 16 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija arsena u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 17 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija arsena u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 18 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija kadmija u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2024. godine

Tijekom 2024. godine srednje vrijednosti svih izmjerenih metala u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu bile su niže od propisanih GV i CV, ali s obzirom da se radi o indikativnim mjerenjima, nije provedena kategorizacija kvalitete okolnog zraka, odnosno ocjena sukladnosti.

4.4. Policiklički aromatski ugljikovodici (PAU) u frakciji lebdećih čestica PM₁₀

BaP u frakciji lebdećih čestica PM₁₀

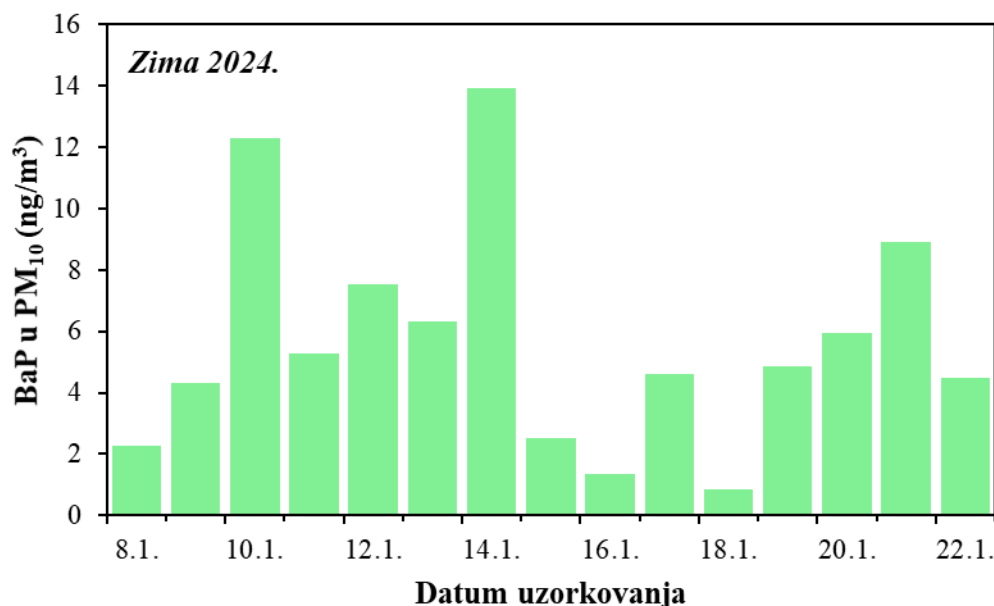
U tablici 18 prikazani su sumarni podaci 24-satnih koncentracija BaP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerenih u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2024. godine.

Tablica 18 – Sumarni podaci i 24-satnih koncentracija BaP (ng/m³) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

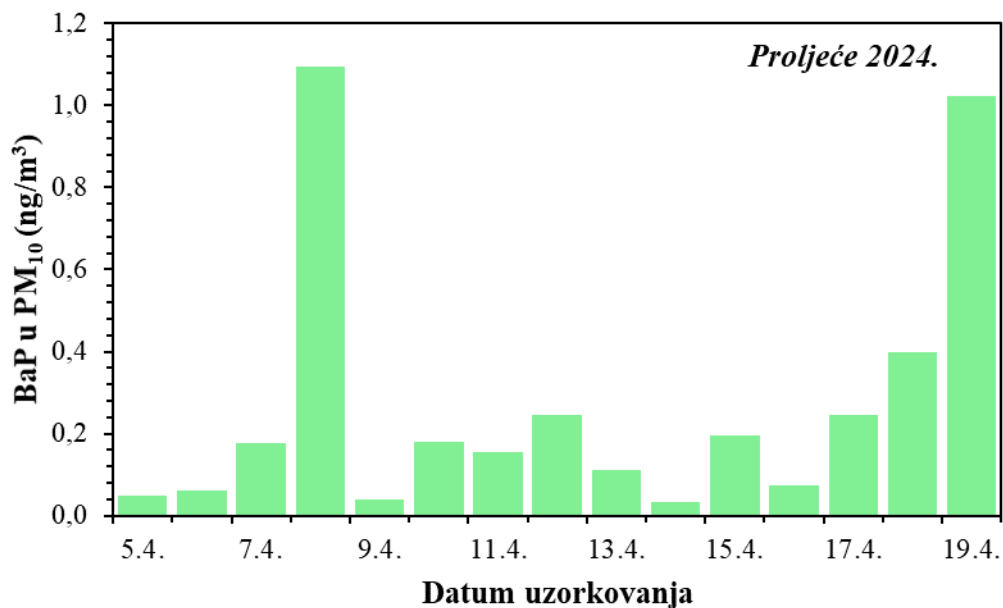
Razdoblje mjerenja	N	OP (%)*	C	C ₅₀	C ₉₈	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2024.)	15	100	5,698	4,881	13,474	0,843-13,938
Proljeće (5.4.-19.4.2024.)	15	100	0,272	0,178	1,076	0,034-1,096
Ljeto (25.6.-9.7.2024.)	15	100	0,041	0,032	0,113	0,010-0,126
Jesen (30.9.-14.10.2024.)	15	100	0,355	0,271	0,854	0,026-0,880
Cjelokupno razdoblje	60	100	1,591	0,197	11,672	0,010-13,938

*obuhvat podataka prema Ugovoru

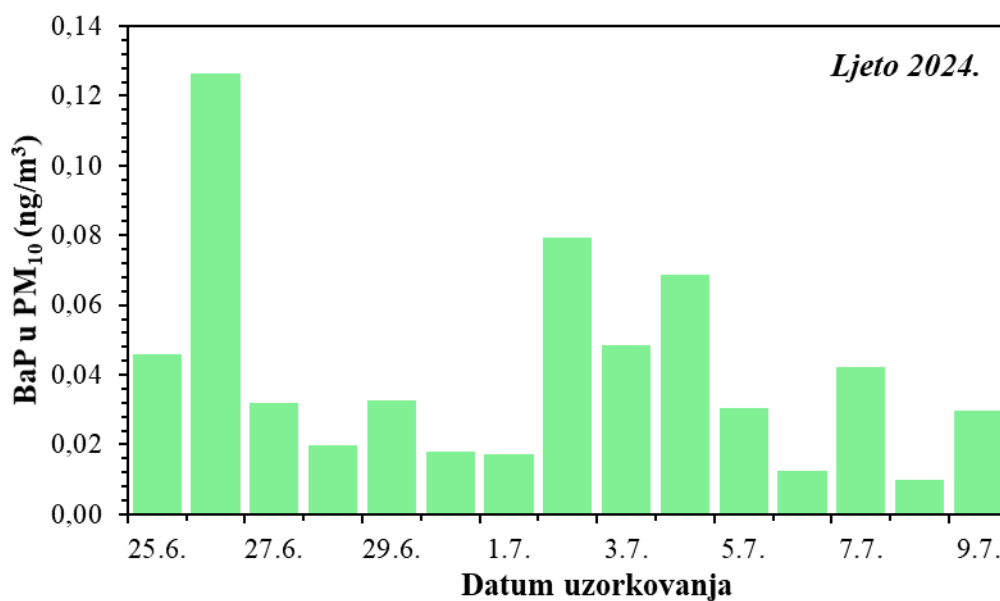
Na slikama 19-22 prikazane su srednje dnevne koncentracije BaP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.



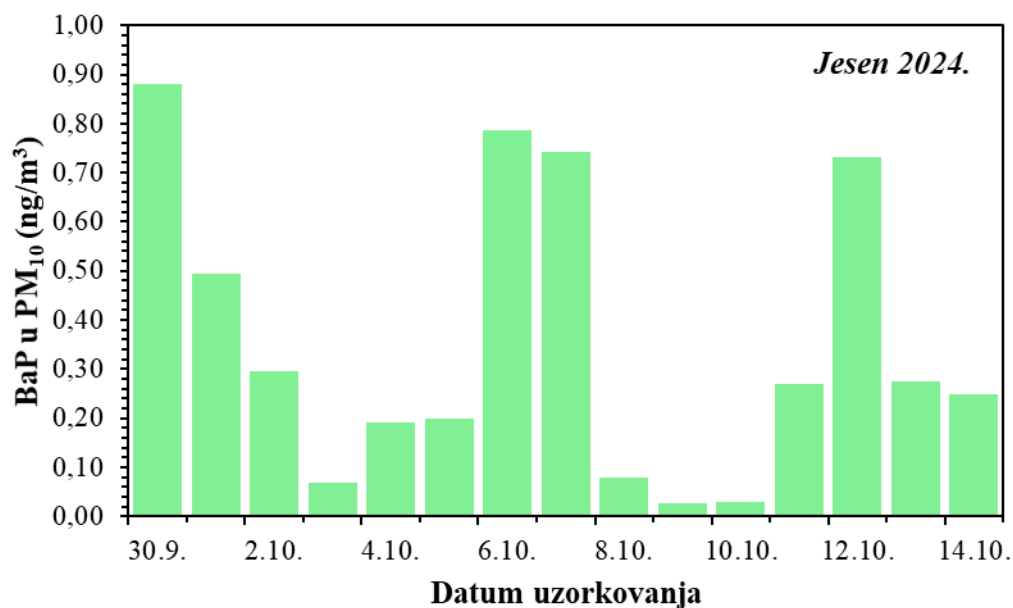
Slika 19 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2024. godine



Slika 20 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 21 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 22 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2024. 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/m³) koja se odnosi na vrijeme usrednjavanja od jedne godine. Srednja vrijednost za BaP za sva četiri doba iznosila je 1,591 ng/m³, ali s obzirom da se radi o indikativnim mjerenjima, nije provedena kategorizacija kvalitete okolnog zraka, odnosno ocjena sukladnosti.

Flu u frakciji lebdećih čestica PM₁₀

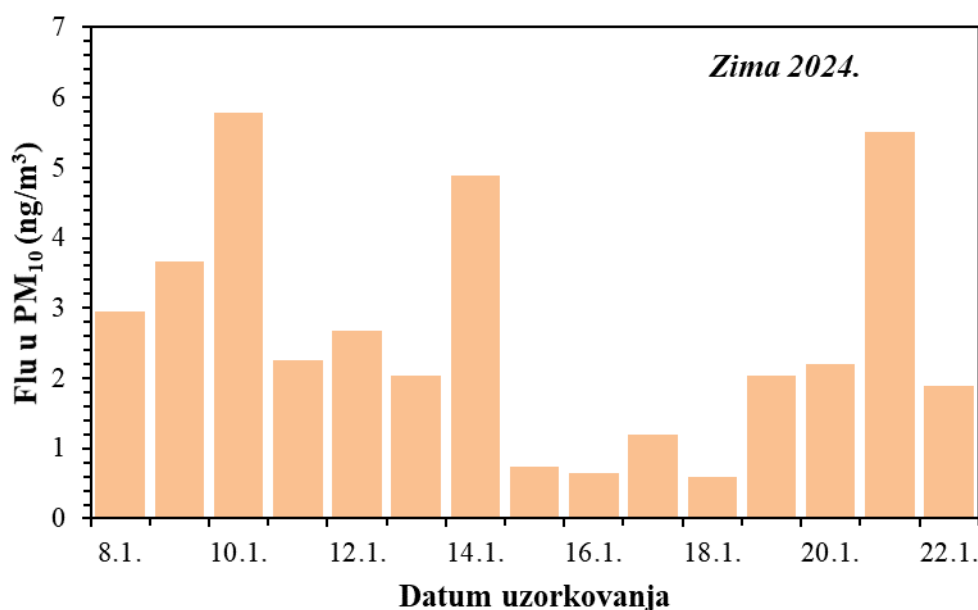
U tablici 19 prikazani su sumarni podaci 24-satnih koncentracija Flu u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerenih u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2024. godine.

Tablica 19 – Sumarni podaci 24-satnih koncentracija Flu (ng/m³) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

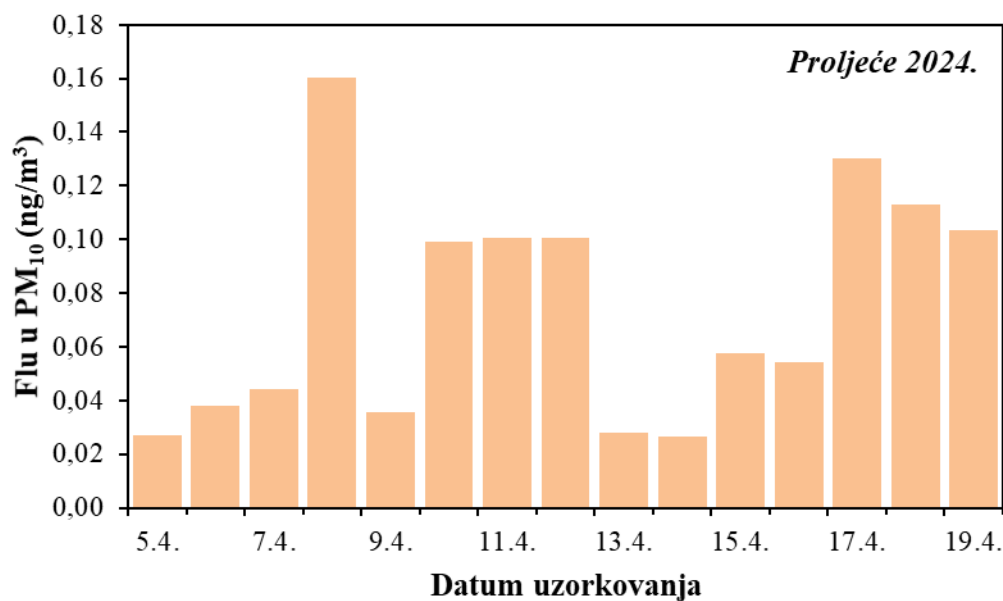
Razdoblje mjerenja	N	OP (%)*	C	C ₅₀	C ₉₈	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2024.)	15	100	2,606	2,203	5,707	0,593-5,781
Proljeće (5.4.-19.4.2024.)	15	100	0,075	0,058	0,152	0,027-0,160
Ljeto (25.6.-9.7.2024.)	15	100	0,040	0,036	0,075	0,019-0,079
Jesen (30.9.-14.10.2024.)	15	100	0,118	0,099	0,344	0,022-0,391
Cjelokupno razdoblje	60	100	0,710	0,097	5,404	0,019-5,781

*obuhvat podataka prema Ugovoru

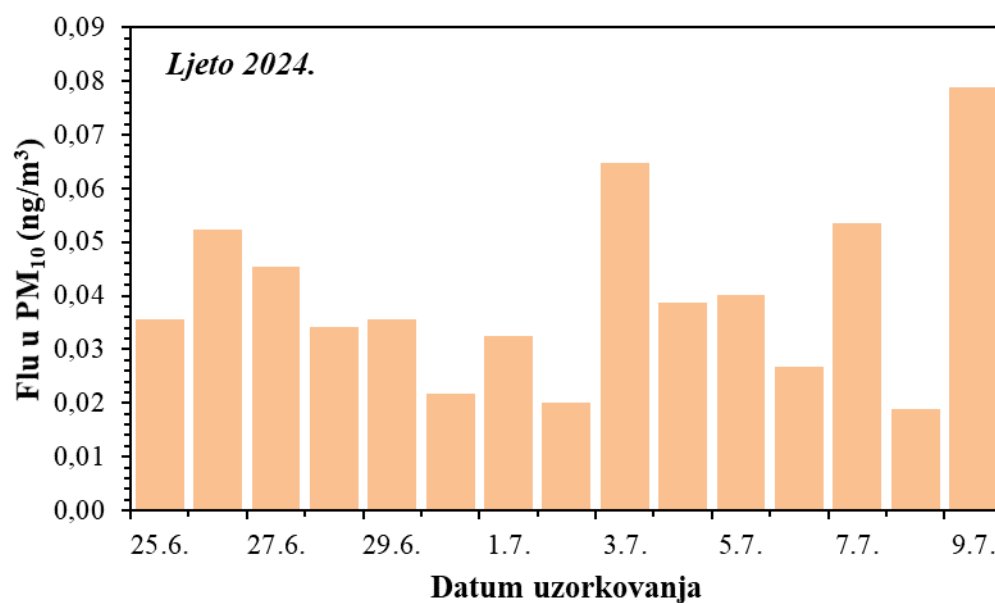
Na slikama 23-26 prikazane su srednje dnevne koncentracije Flu u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.



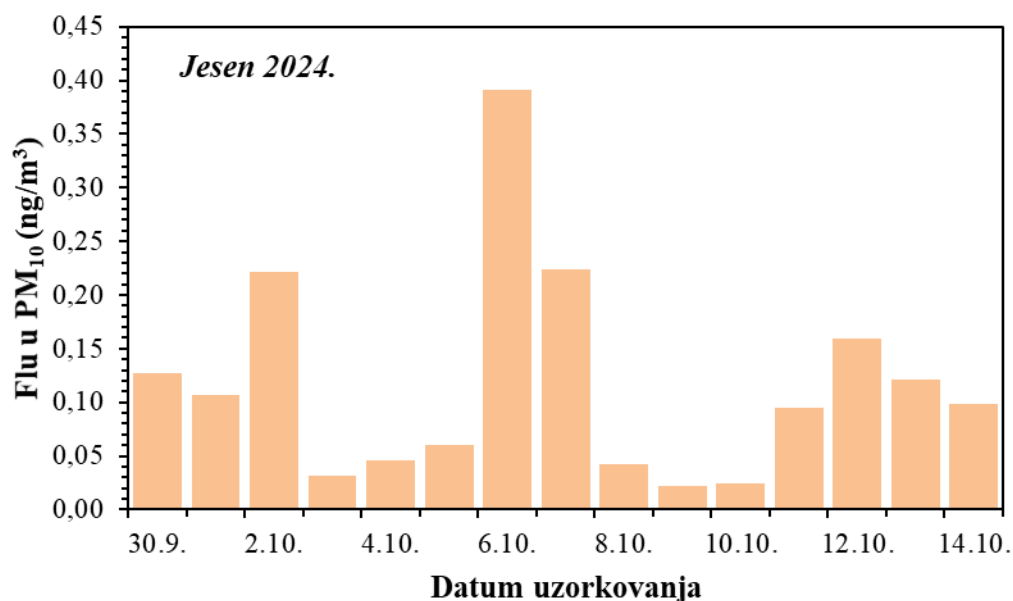
Slika 23 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Flu u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2024. godine



Slika 24 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Flu u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 25 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Flu u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 26 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Flu u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2024. godine

Pir u frakciji lebdećih čestica PM₁₀

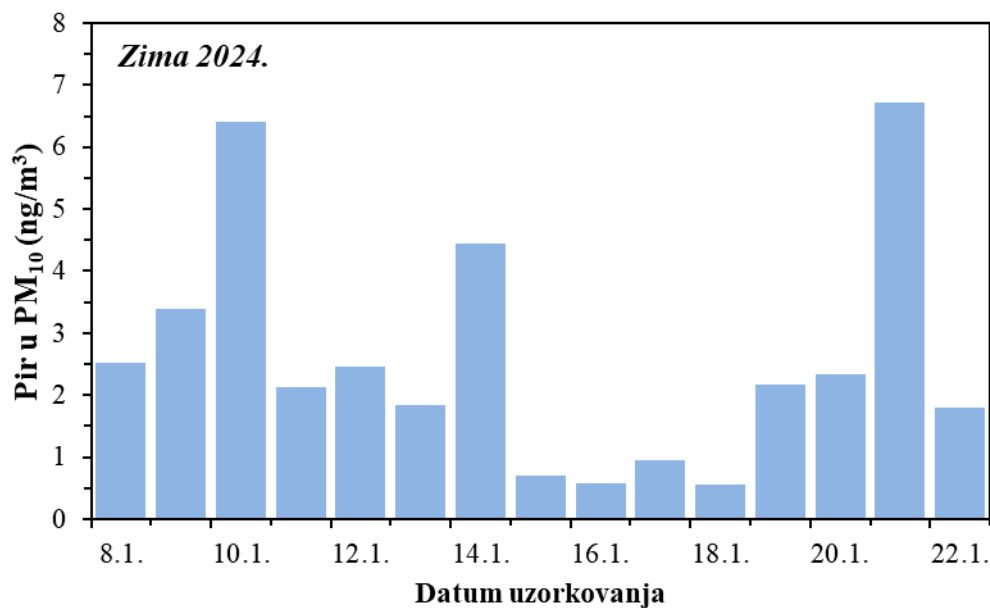
U tablici 20 prikazani su sumarni podaci 24-satnih koncentracija Pir u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerenih u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2024. godine.

Tablica 20 – Sumarni podaci 24-satnih koncentracija Pir (ng/m³) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

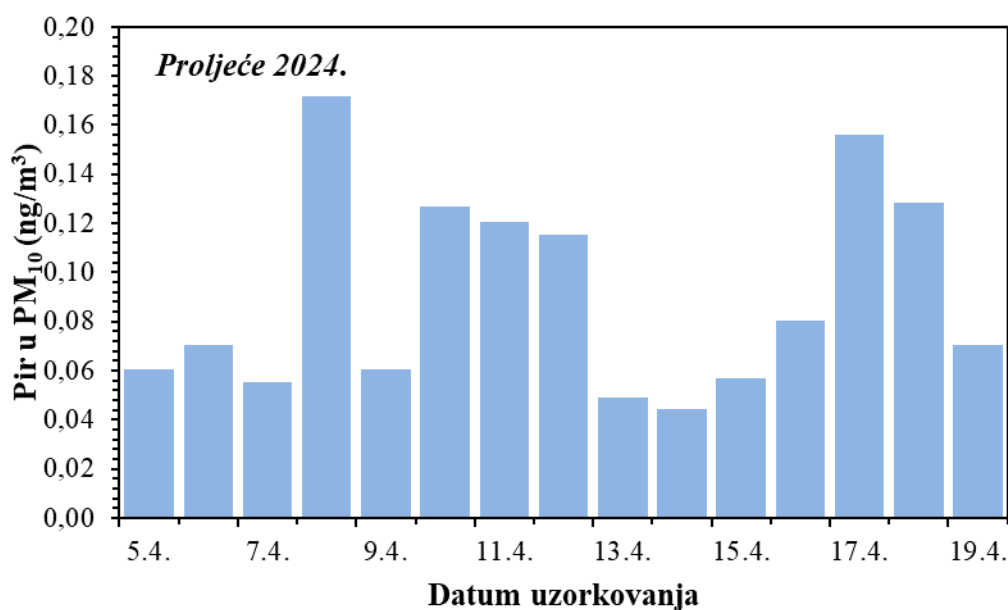
Razdoblje mjerenja	N	OP (%)*	C	C ₅₀	C ₉₈	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2024.)	15	100	2,598	2,173	6,634	0,561-6,719
Proljeće (5.4.-19.4.2024.)	15	100	0,091	0,071	0,167	0,044-0,172
Ljeto (25.6.-9.7.2024.)	15	100	0,030	0,027	0,054	0,012-0,055
Jesen (30.9.-14.10.2024.)	15	100	0,089	0,073	0,280	0,013-0,314
Cjelokupno razdoblje	60	100	0,702	0,072	6,059	0,012-6,719

* obuhvat podataka prema Ugovoru

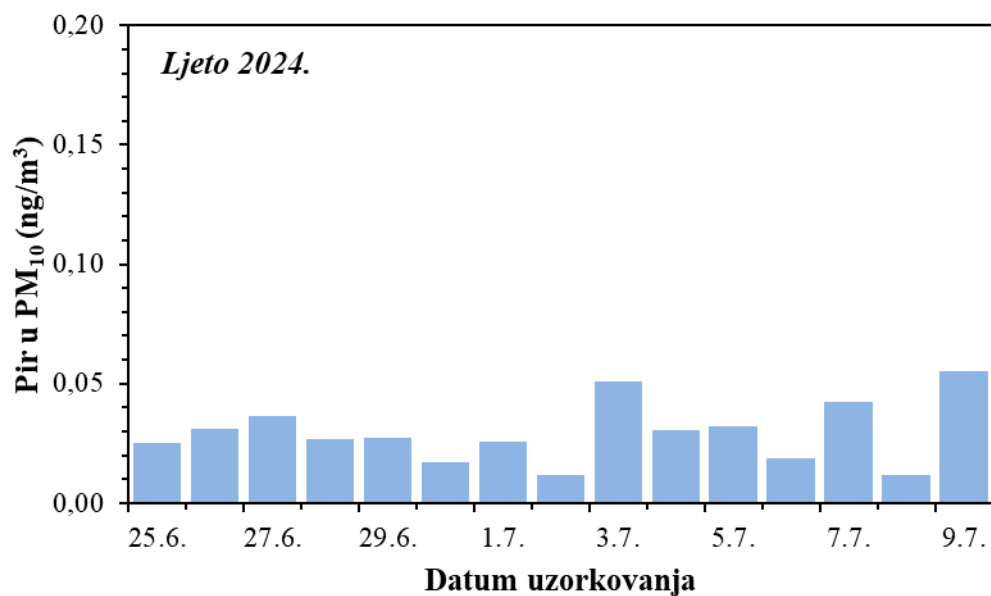
Na slikama 27-30 prikazane su srednje dnevne koncentracije Pir u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.



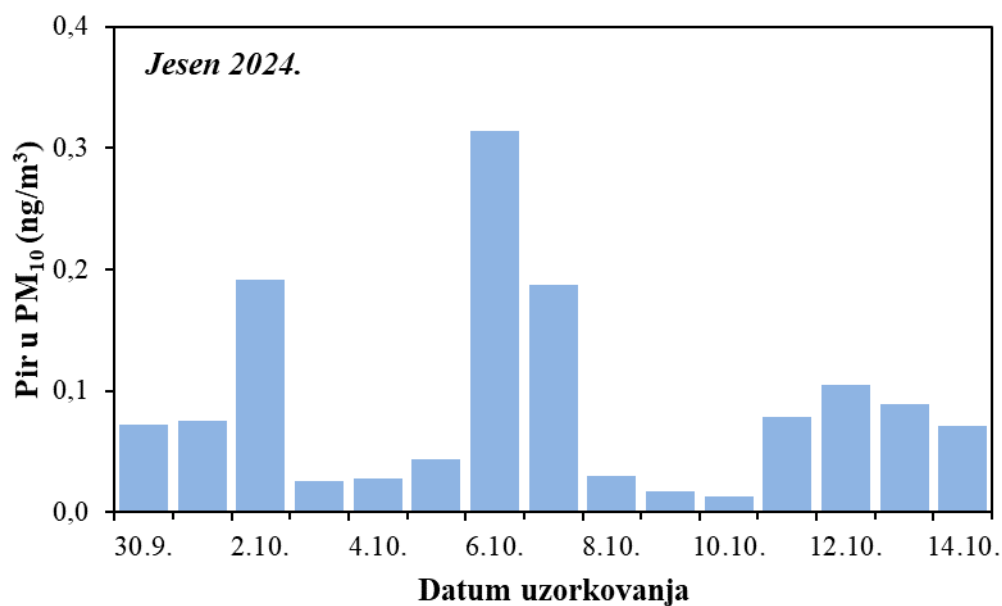
Slika 27 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Pir u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2024. godine



Slika 28 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Pir u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 29 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Pir u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 30 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Pir u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2024. godine

BbF u frakciji lebdećih čestica PM₁₀

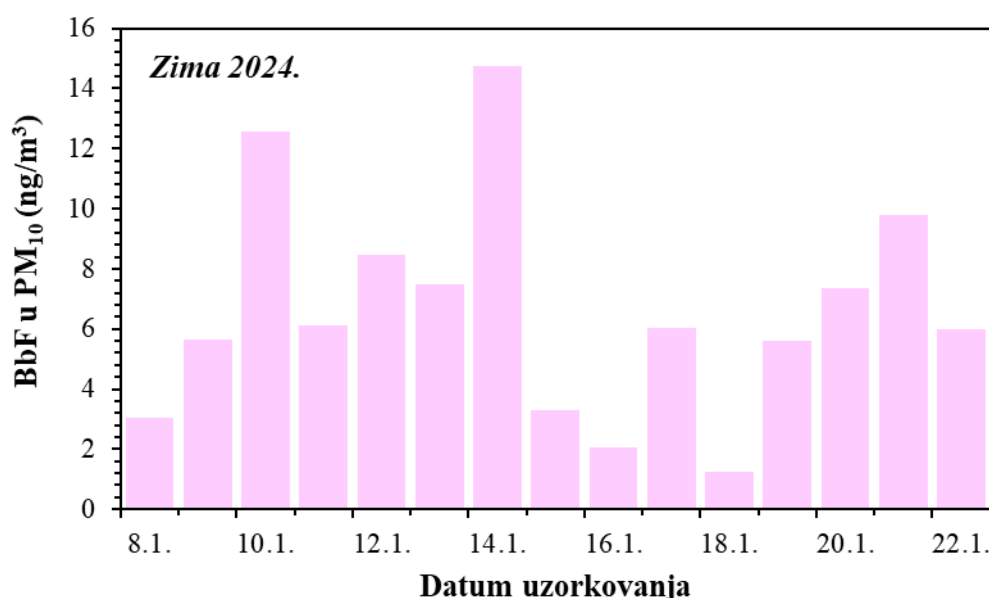
U tablici 21 prikazani su sumarni podaci 24-satnih koncentracija BbF u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerenih u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2024. godine.

Tablica 21 – Sumarni podaci 24-satnih koncentracija BbF (ng/m³) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

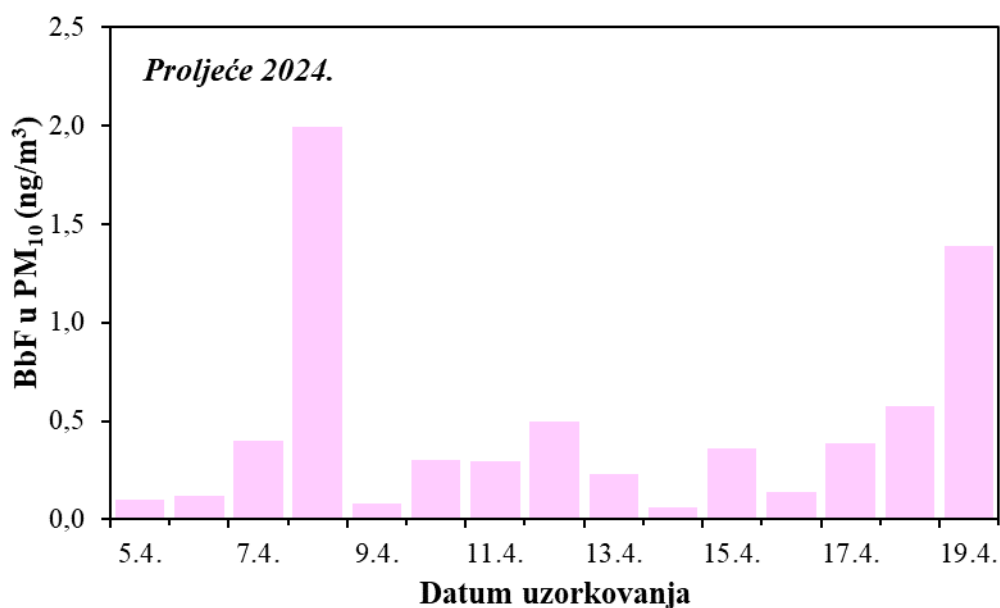
Razdoblje mjerenja	N	OP (%)*	C	C ₅₀	C ₉₈	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2024.)	15	100	6,629	6,030	14,128	1,269-14,736
Proljeće (5.4.-19.4.2024.)	15	100	0,462	0,299	1,825	0,062-1,994
Ljeto (25.6.-9.7.2024.)	15	100	0,104	0,079	0,324	0,021-0,373
Jesen (30.9.-14.10.2024.)	15	100	0,513	0,380	1,317	0,046-1,390
Cjelokupno razdoblje	60	100	1,927	0,367	12,062	0,021-14,736

* obuhvat podataka prema Ugovoru

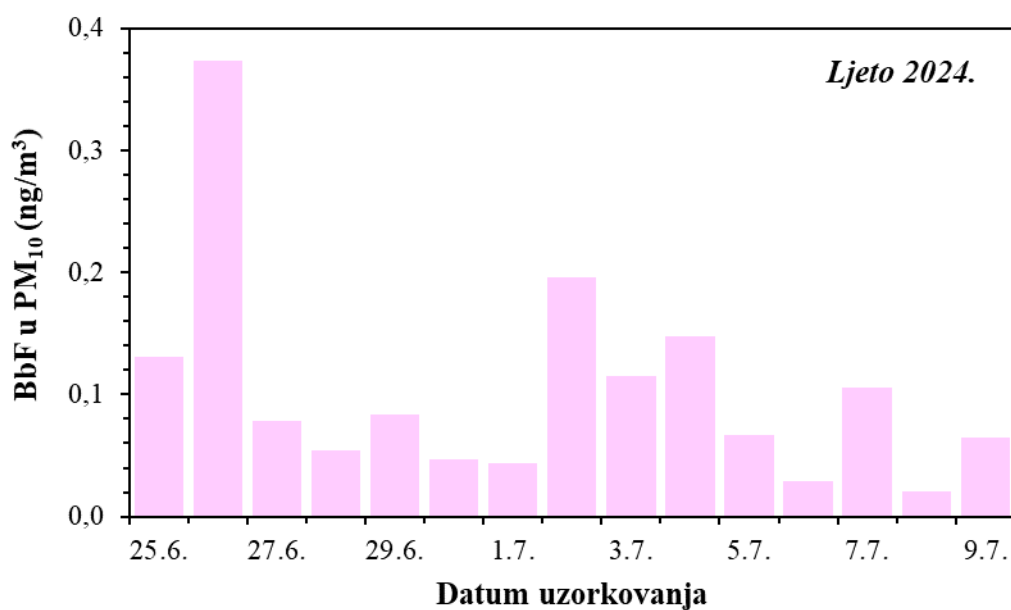
Na slikama 31-34 prikazane su srednje dnevne koncentracije BbF u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.



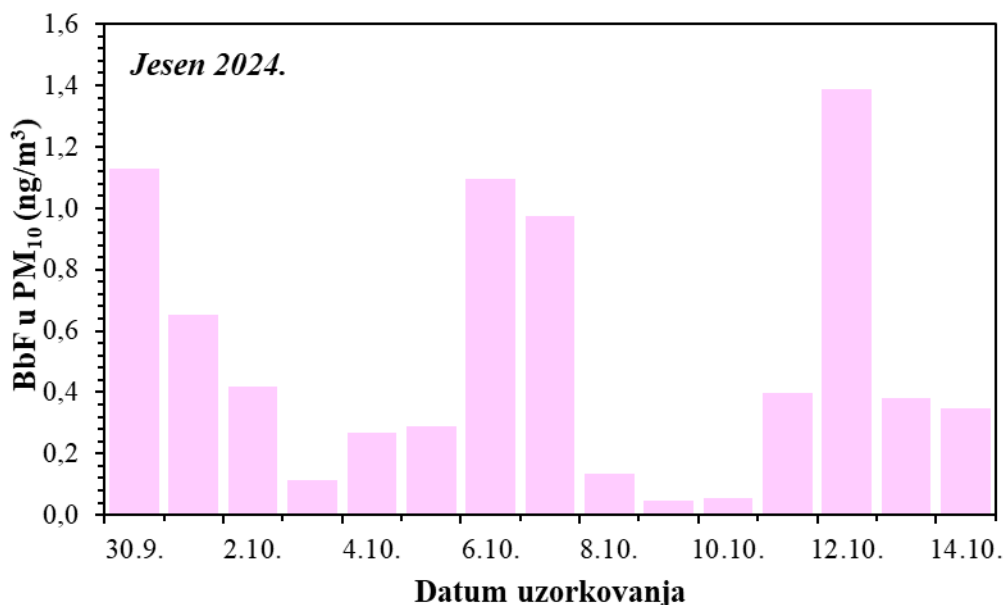
Slika 31 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BbF u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2024. godine



Slika 32 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BbF u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 33 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BbF u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 34 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BbF u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2024. godine

BkF u frakciji lebdećih čestica PM₁₀

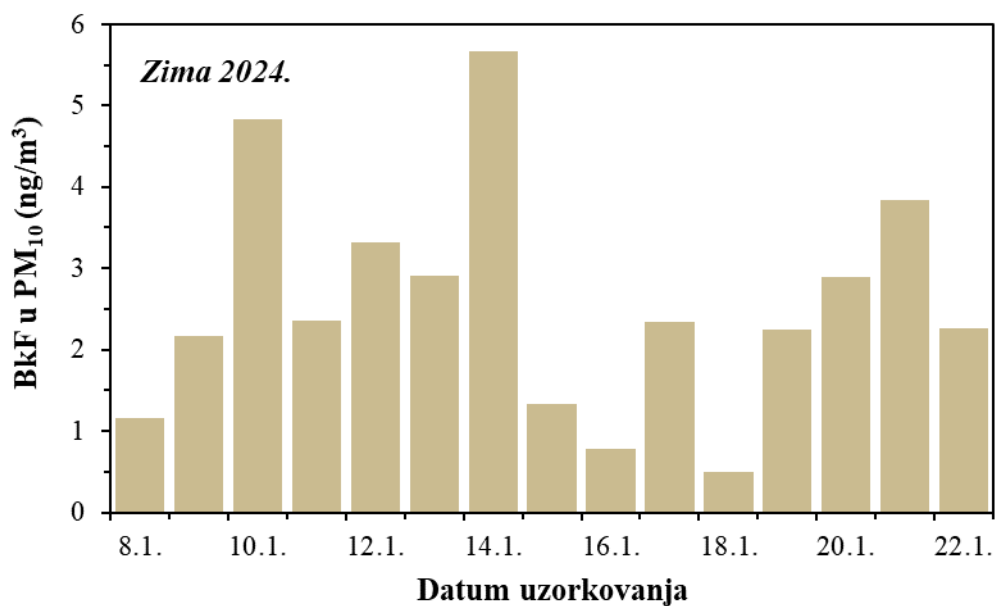
U tablici 22 prikazani su sumarni podaci 24-satnih koncentracija BkF u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerenih u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2024. godine.

Tablica 22 – Sumarni podaci 24-satnih koncentracija BkF (ng/m³) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

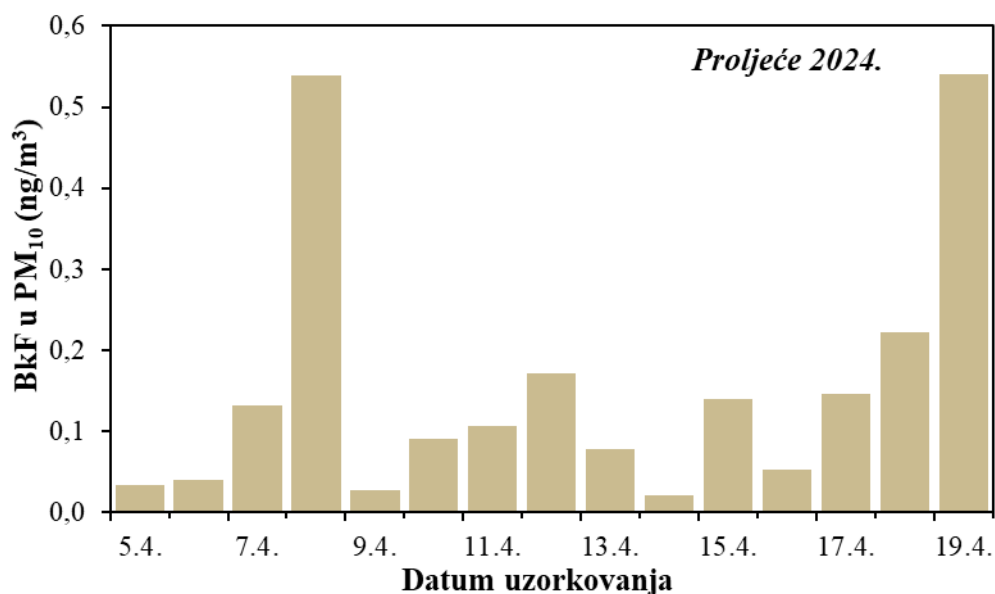
Razdoblje mjerenja	N	OP (%)*	C	C ₅₀	C ₉₈	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2024.)	15	100	2,574	2,348	5,436	0,501-5,672
Proljeće (5.4.-19.4.2024.)	15	100	0,156	0,106	0,540	0,021-0,540
Ljeto (25.6.-9.7.2024.)	15	100	0,032	0,025	0,092	0,008-0,109
Jesen (30.9.-14.10.2024.)	15	100	0,194	0,143	0,515	0,017-0,551
Cjelokupno razdoblje	60	100	0,739	0,131	4,650	0,008-5,672

*obuhvat podataka prema Ugovoru

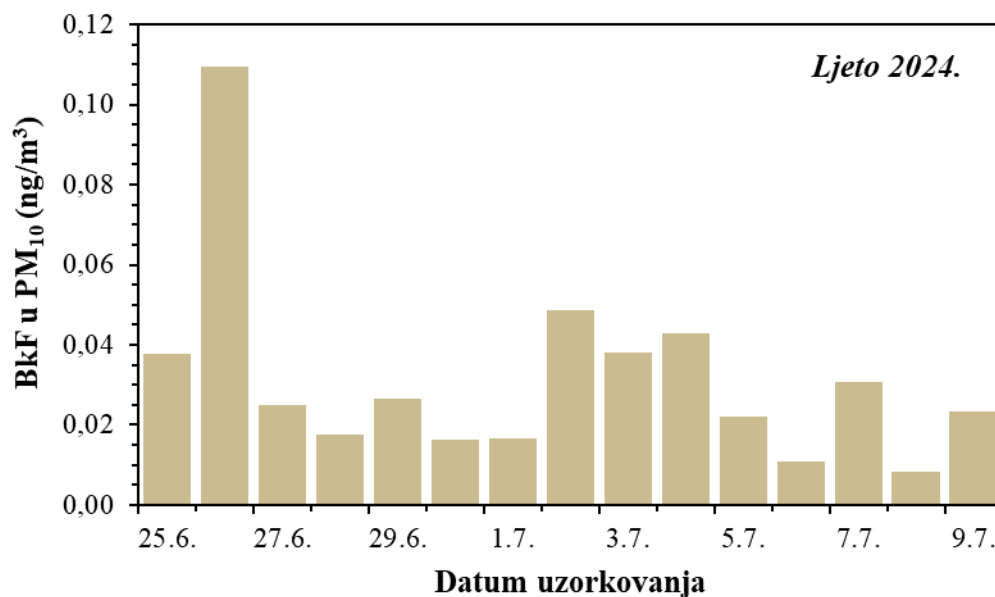
Na slikama 35-38 prikazane su srednje dnevne koncentracije BkF u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.



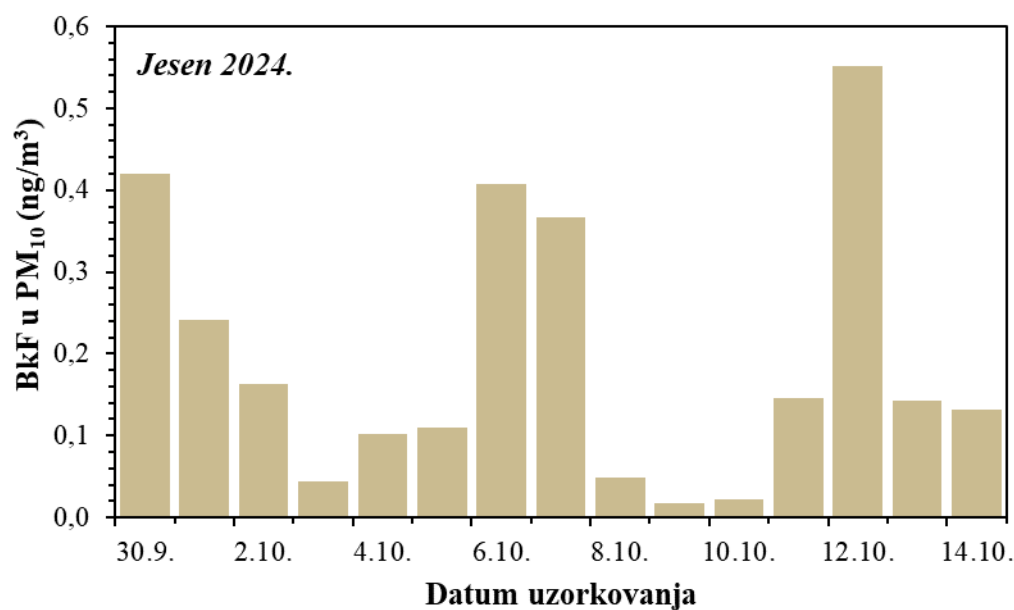
Slika 35 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BkF u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2024. godine



Slika 36 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BkF u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 37 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BkF u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 38 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BkF u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2024. godine

DahA u frakciji lebdećih čestica PM₁₀

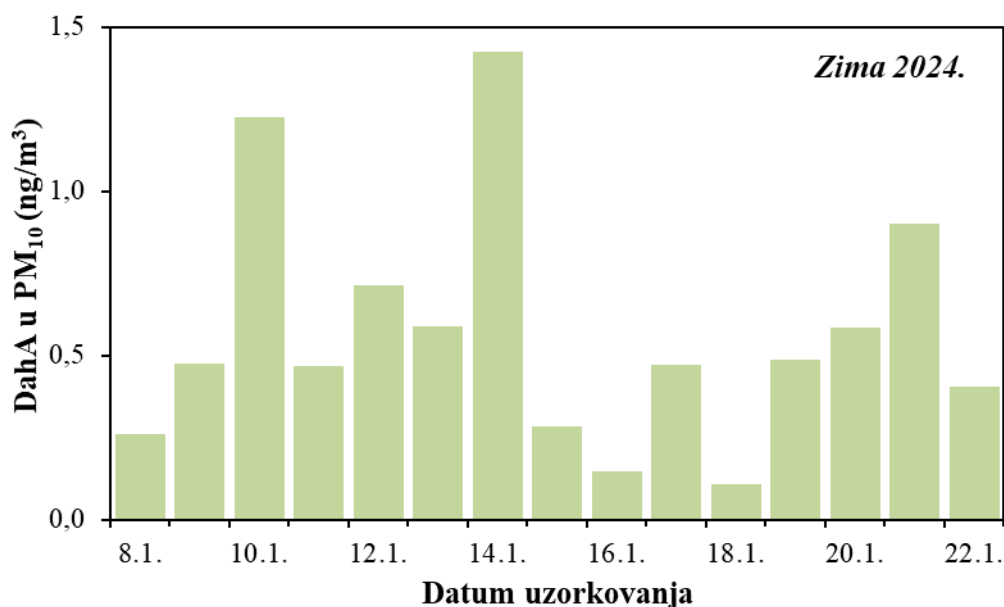
U tablici 23 prikazani su sumarni podaci 24-satnih koncentracija DahA u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerenih u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2024. godine.

Tablica 23 – Sumarni podaci 24-satnih koncentracija DahA (ng/m³) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

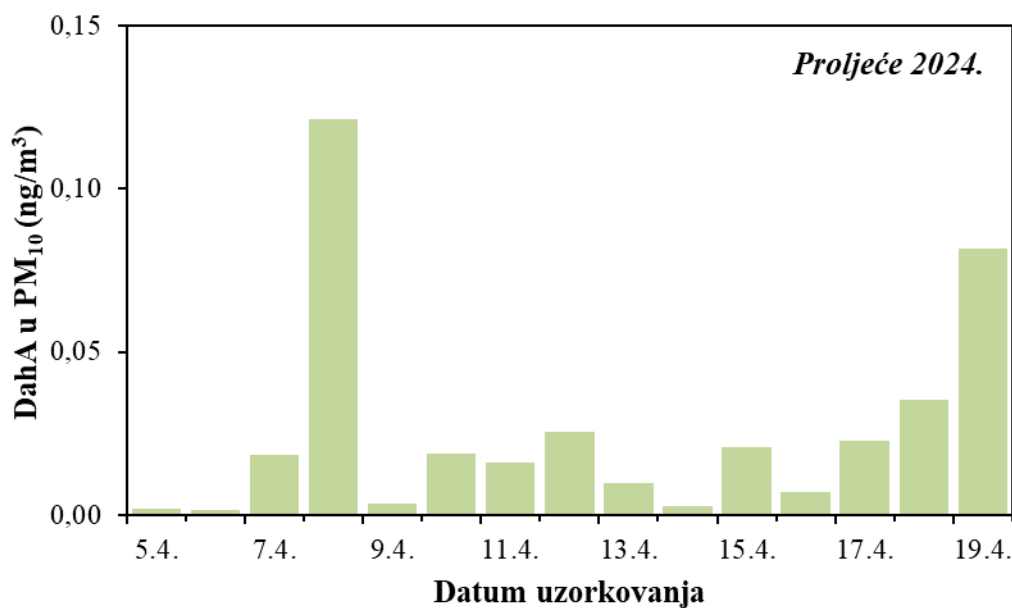
Razdoblje mjerenja	N	OP (%)*	C	C ₅₀	C ₉₈	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2024.)	15	100	0,569	0,475	1,369	0,109-1,425
Proljeće (5.4.-19.4.2024.)	15	100	0,026	0,019	0,110	0,002-0,121
Ljeto (25.6.-9.7.2024.)	15	100	0,013	0,012	0,026	0,007-0,027
Jesen (30.9.-14.10.2024.)	15	100	0,049	0,041	0,094	0,007-0,096
Cjelokupno razdoblje	60	100	0,164	0,026	1,166	0,002-1,425

*- obuhvat podataka prema Ugovoru

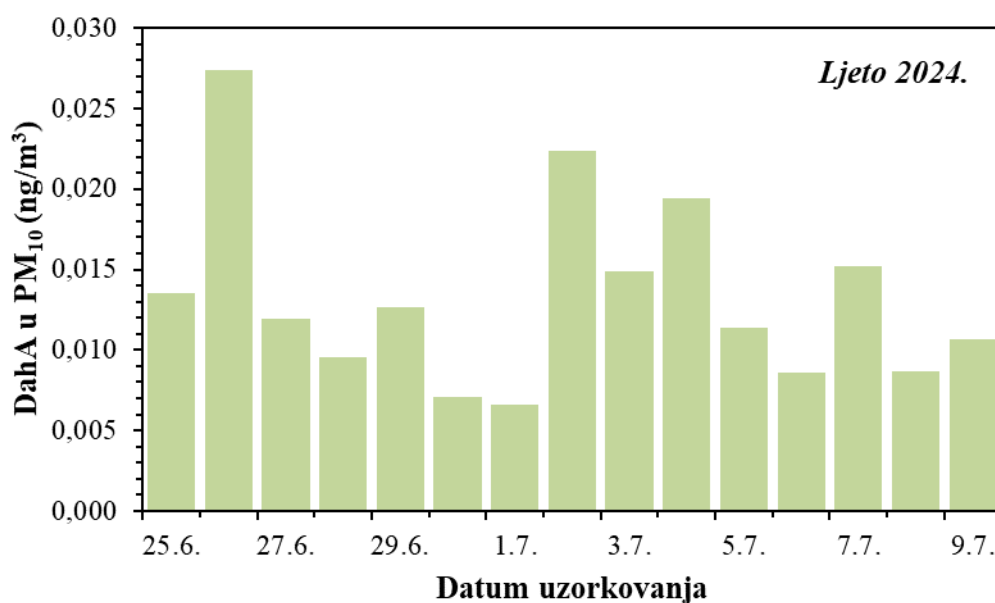
Na slikama 39-42 prikazane su srednje dnevne koncentracije DahA u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.



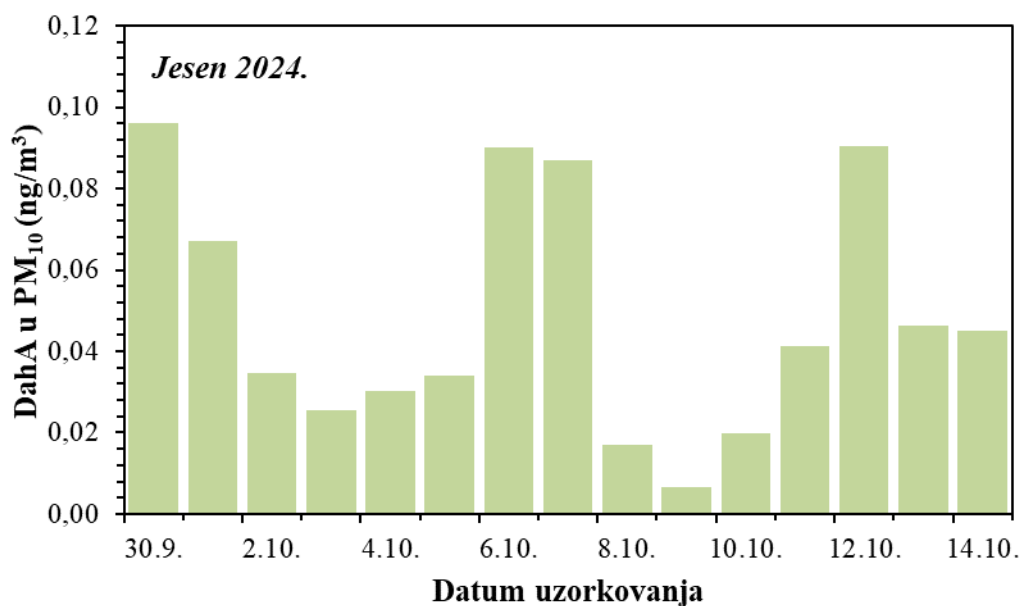
Slika 39 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija DahA u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2024. godine



Slika 40 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija DahA u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 41 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija DahA u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 42 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija DahA u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2024. godine

BghiP u frakciji lebdećih čestica PM₁₀

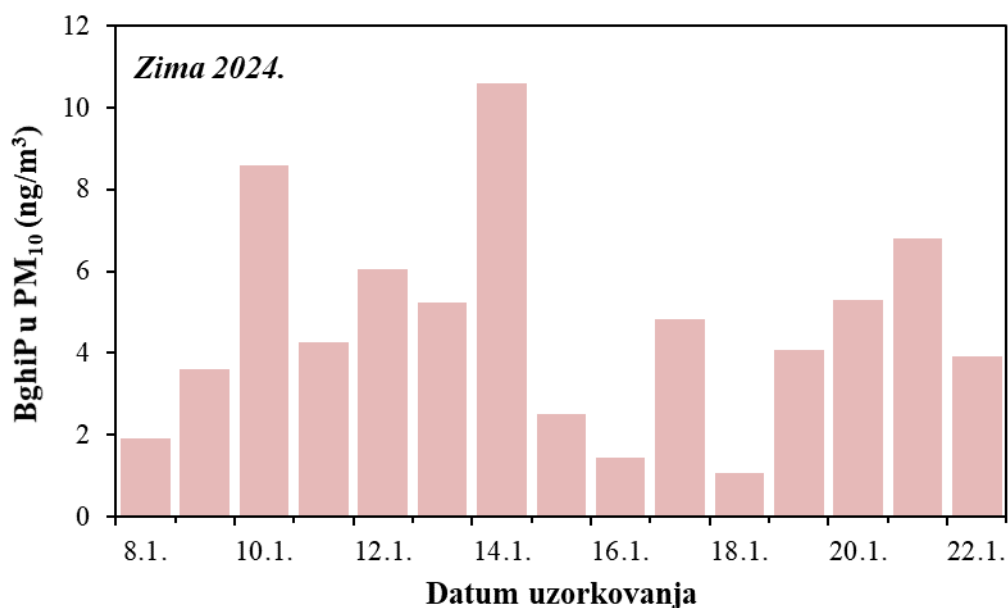
U tablici 24 prikazane su sumarni podaci 24-satnih koncentracija BghiP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerenih u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2024. godine.

Tablica 24 – Sumarni podaci 24-satnih koncentracija BghiP (ng/m³) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

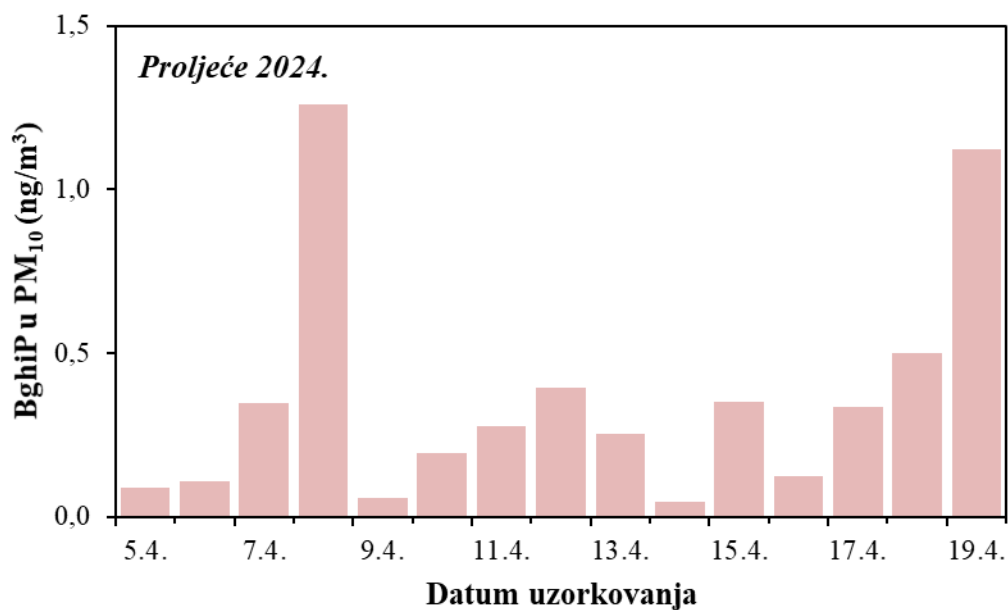
Razdoblje mjerenja	N	OP (%)*	C	C ₅₀	C ₉₈	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2024.)	15	100	4,679	4,269	10,026	1,079-10,587
Proljeće (5.4.-19.4.2024.)	15	100	0,363	0,277	1,221	0,047-1,260
Ljeto (25.6.-9.7.2024.)	15	100	0,068	0,057	0,191	0,017-0,221
Jesen (30.9.-14.10.2024.)	15	100	0,453	0,377	1,036	0,050-1,088
Cjelokupno razdoblje	60	100	1,391	0,340	8,263	0,017-10,587

*- obuhvat podataka prema Ugovoru

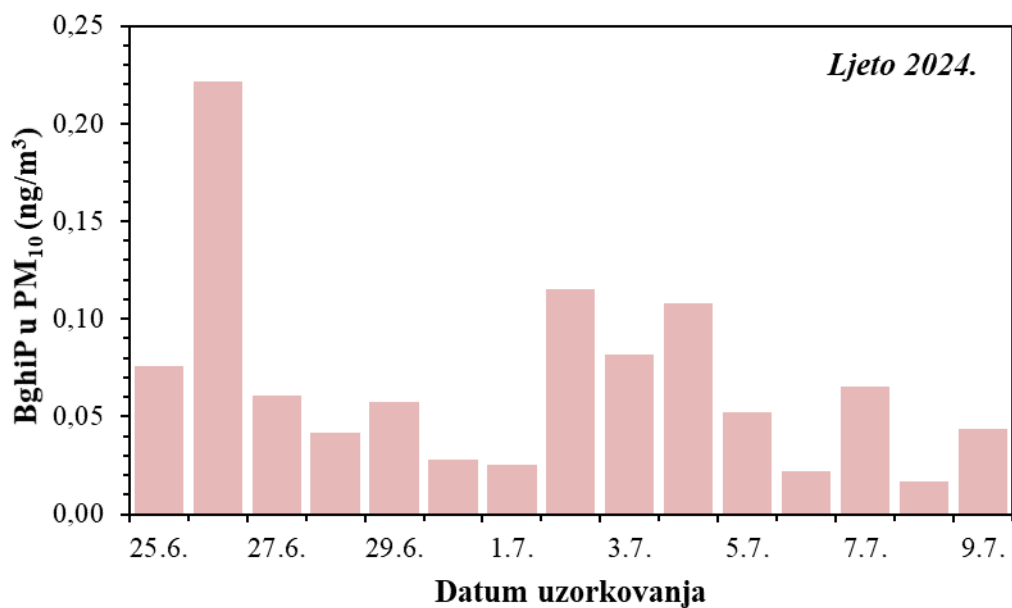
Na slikama 43-46 prikazane su srednje dnevne koncentracije BghiP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.



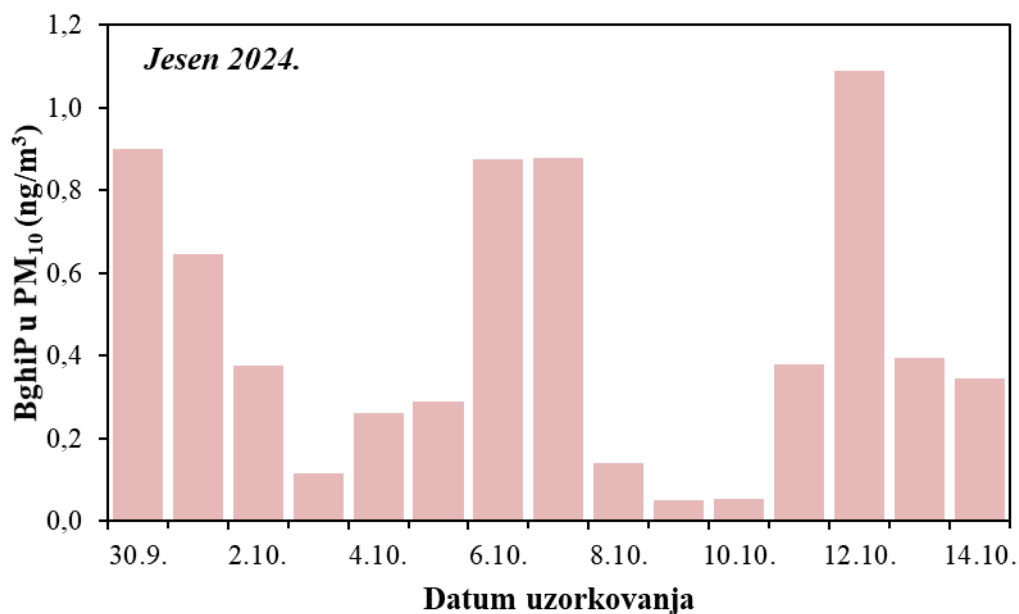
Slika 43 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BghiP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2024. godine



Slika 44 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BghiP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 45 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BghiP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 46 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BghiP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2024. godine

IP u frakciji lebdećih čestica PM₁₀

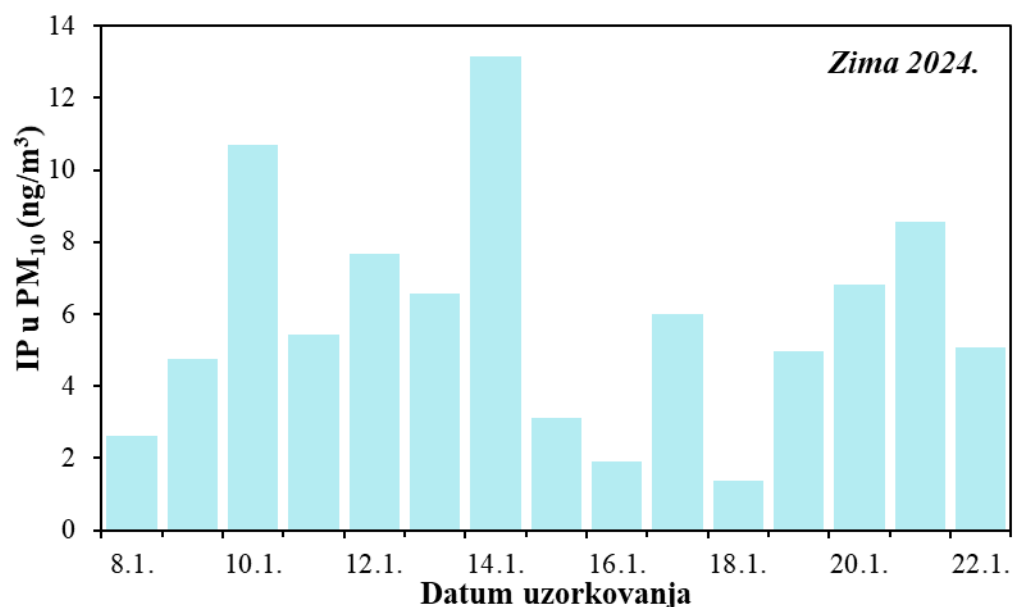
U tablici 25 prikazani su sumarni podaci 24-satnih koncentracija IP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerenih u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2024. godine.

Tablica 25 – Sumarni podaci 24-satnih koncentracija IP (ng/m³) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

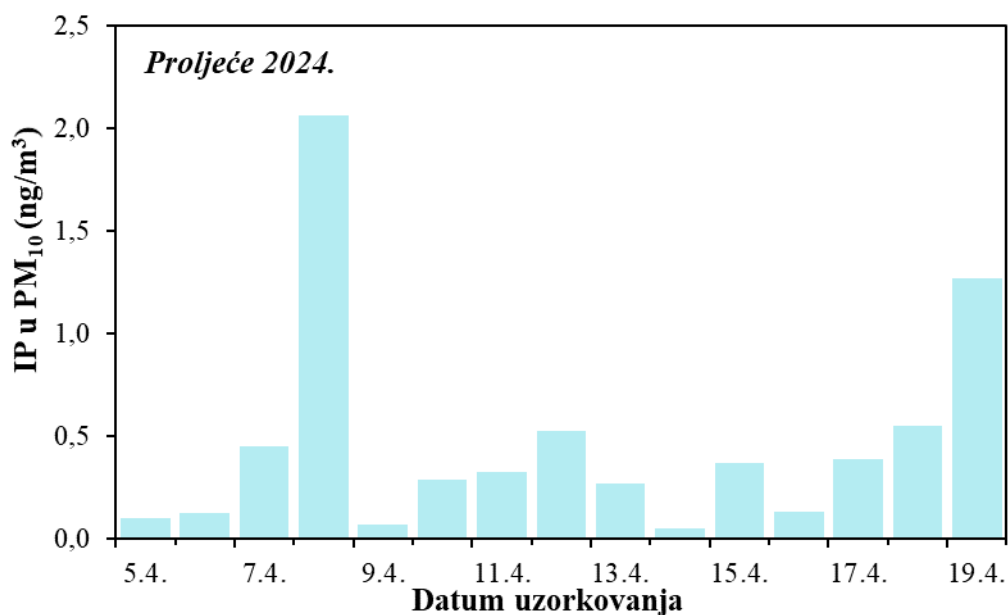
Razdoblje mjerenja	N	OP (%)*	C	C ₅₀	C ₉₈	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2024.)	15	100	5,912	5,438	12,463	1,364-13,155
Proljeće (5.4.-19.4.2024.)	15	100	0,465	0,323	1,839	0,054-2,062
Ljeto (25.6.-9.7.2024.)	15	100	0,094	0,077	0,292	0,019-0,326
Jesen (30.9.-14.10.2024.)	15	100	0,553	0,451	1,336	0,044-1,424
Cjelokupno razdoblje	60	100	1,756	0,380	10,299	0,019-13,155

*obuhvat podataka prema Ugovoru

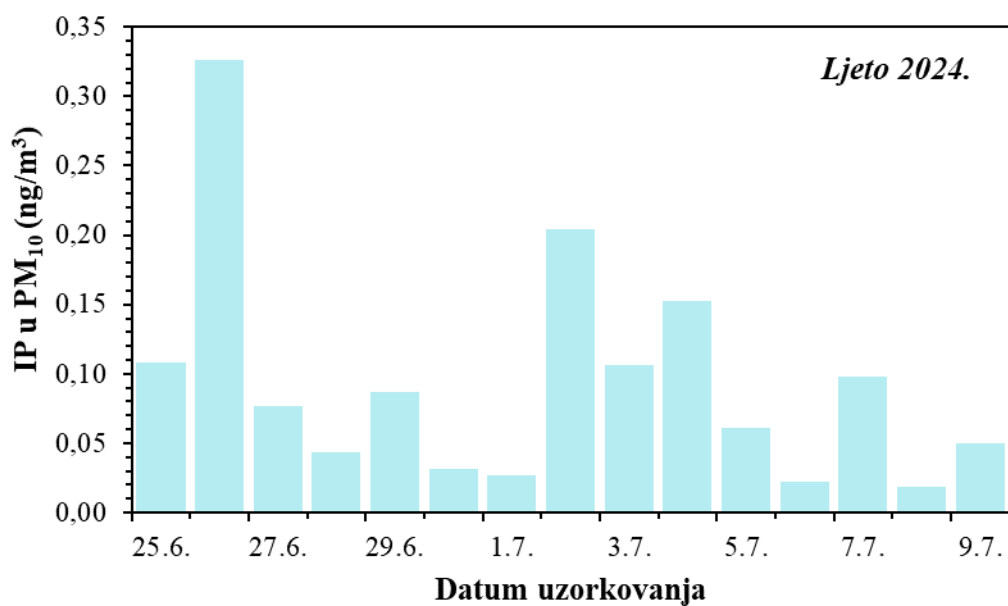
Na slikama 47-50 prikazane su srednje dnevne koncentracije IP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.



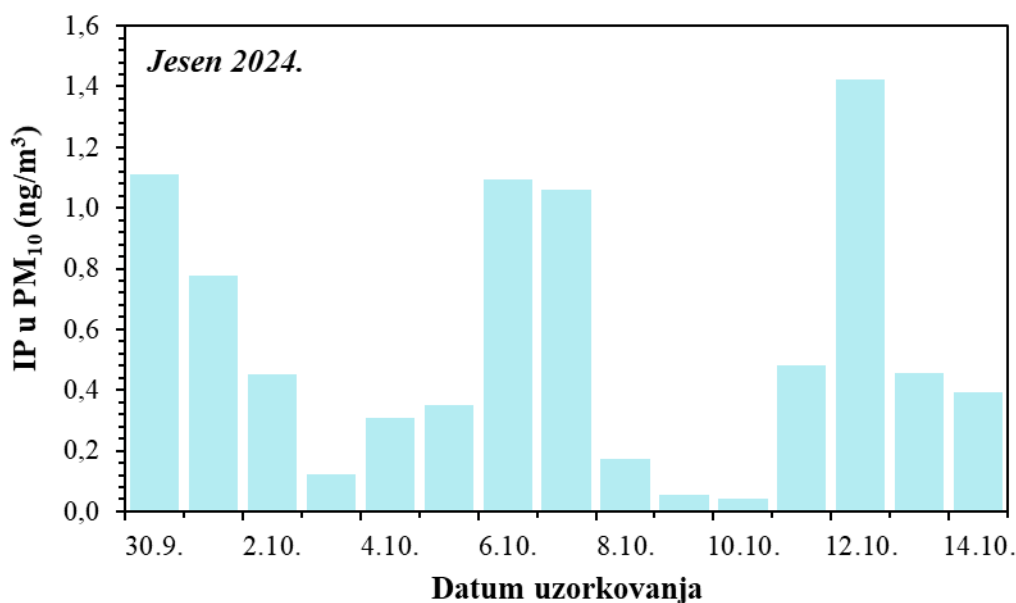
Slika 47 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija IP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2024. godine



Slika 48 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija IP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 49 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija IP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 50 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija IP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2024. godine

BaA u frakciji lebdećih čestica PM₁₀

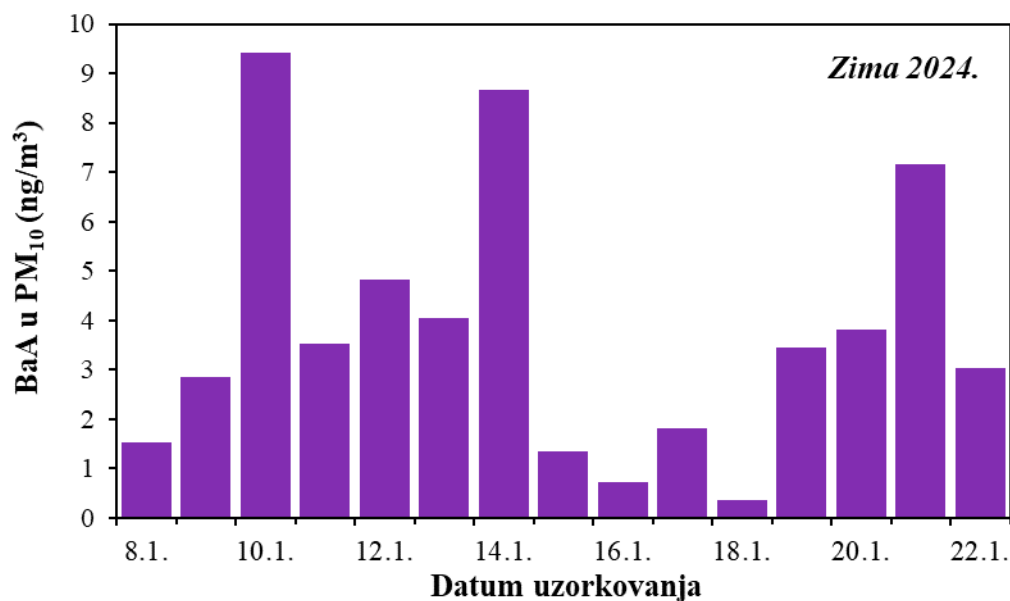
U tablici 26 prikazani su sumarni podaci 24-satnih koncentracija BaA u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerenih u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2024. godine.

Tablica 26 – Sumarni podaci 24-satnih koncentracija BaA (ng/m³) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

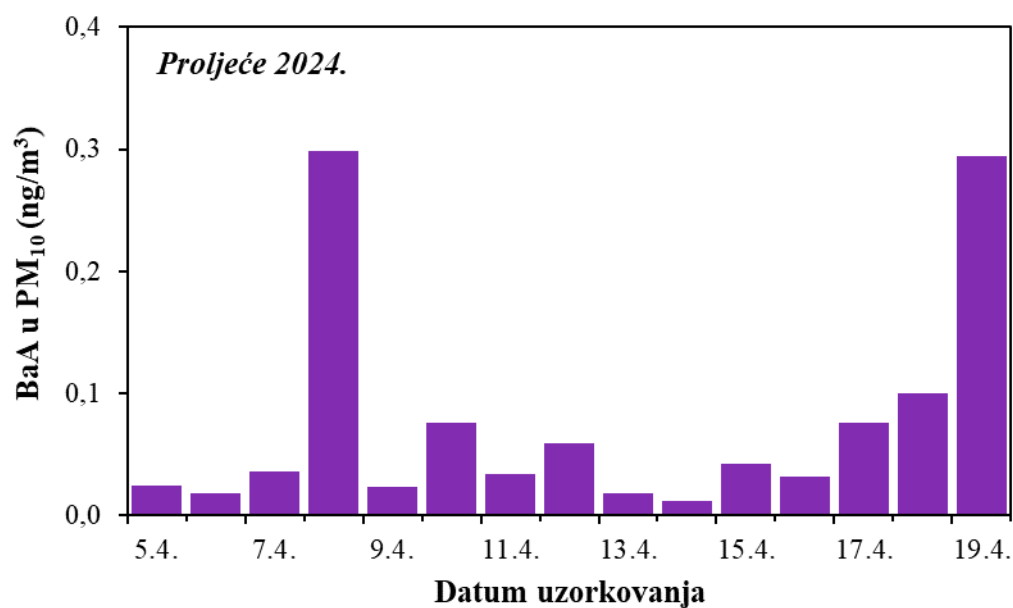
Razdoblje mjerenja	N	OP (%)*	C	C ₅₀	C ₉₈	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2024.)	15	100	3,766	3,448	9,210	0,352-9,422
Proljeće (5.4.-19.4.2024.)	15	100	0,076	0,036	0,297	0,011-0,299
Ljeto (25.6.-9.7.2024.)	15	100	0,017	0,014	0,039	0,007-0,044
Jesen (30.9.-14.10.2024.)	15	100	0,092	0,065	0,227	0,010-0,230
Cjelokupno razdoblje	60	100	0,988	0,056	8,393	0,007-9,422

*obuhvat podataka prema Ugovoru

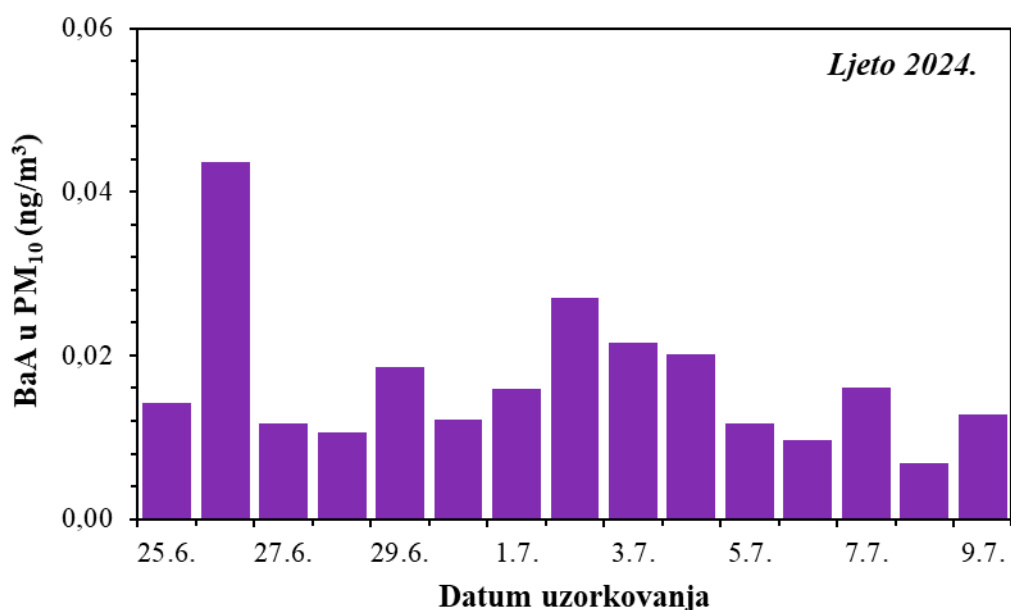
Na slikama 51-54 prikazane su srednje dnevne koncentracije BaA u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.



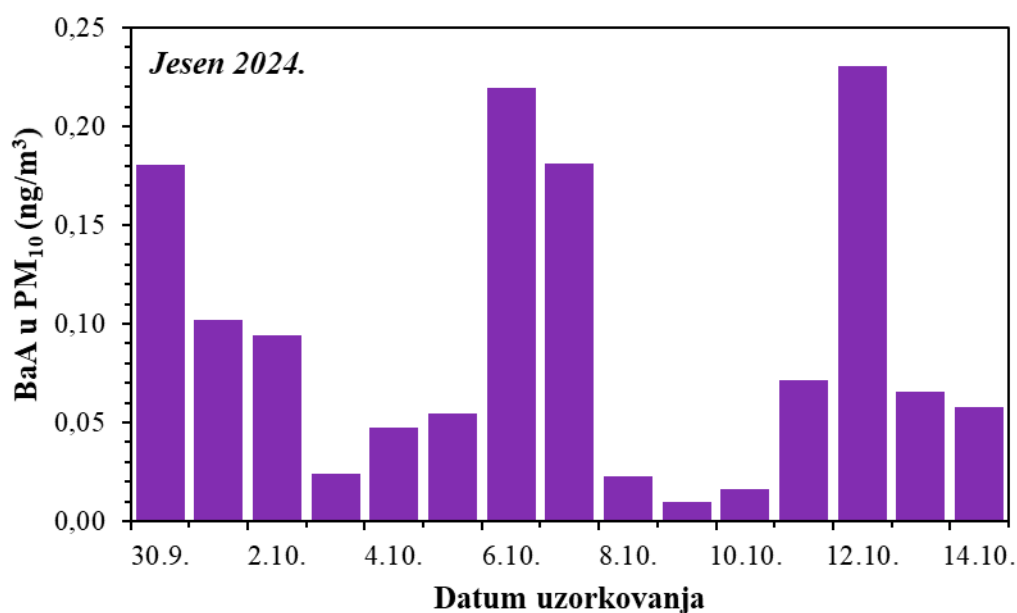
Slika 51 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaA u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2024. godine



Slika 52 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaA u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 53 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaAnt u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 54 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaAnt u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2024. godine

Kri u frakciji lebdećih čestica PM₁₀

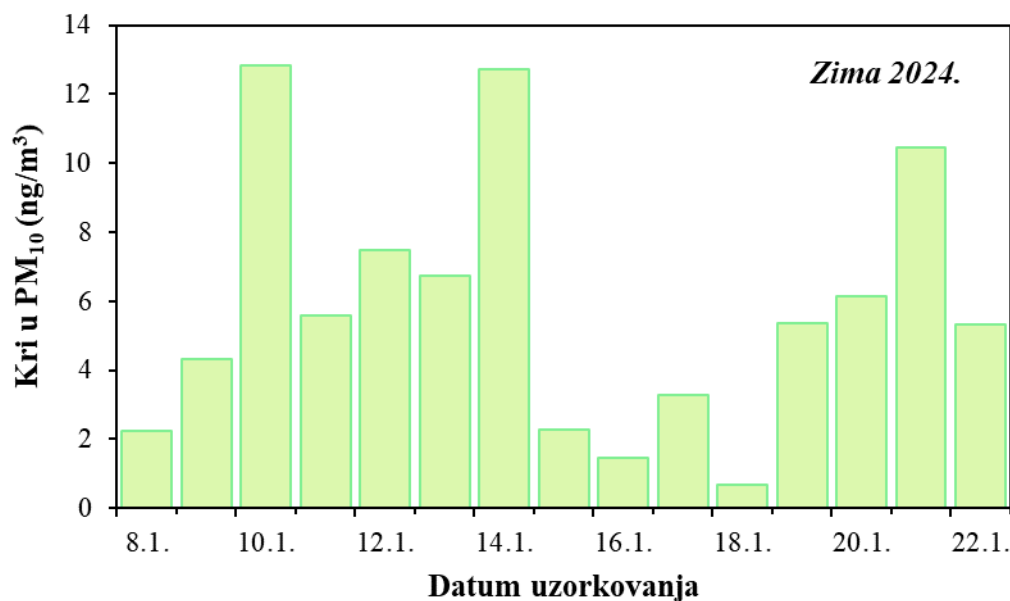
U tablici 27 prikazani su sumarni podaci 24-satnih koncentracija Kri u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerenih u zimskom, proljetnom, ljetnom i jesenskom razdoblju na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu tijekom 2024. godine.

Tablica 27 – Sumarni podaci 24-satnih koncentracija Kri (ng/m³) izmjereni tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu

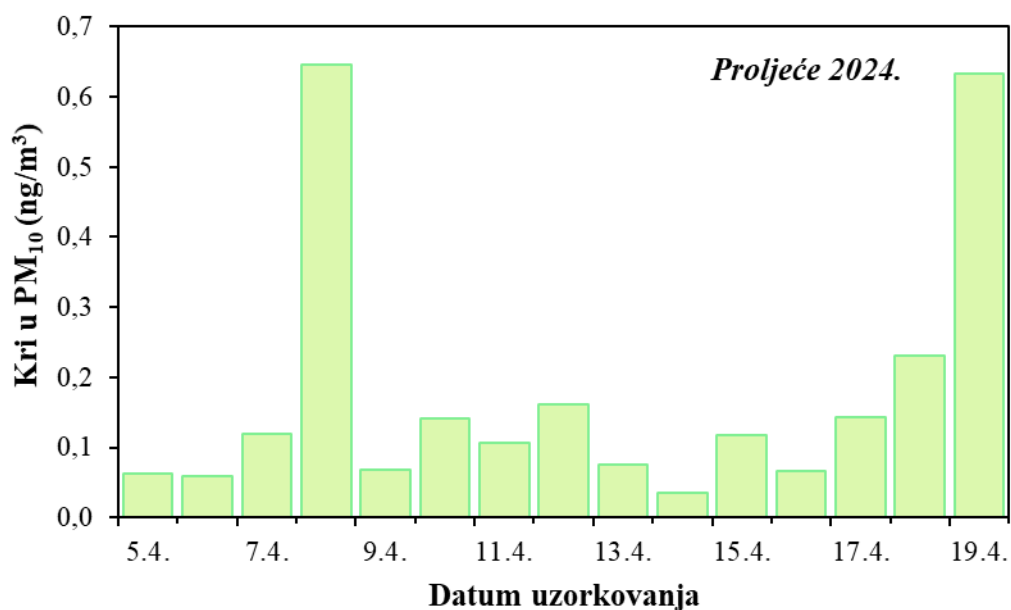
Razdoblje mjerenja	N	OP (%)*	C	C ₅₀	C ₉₈	Raspon
Zima (8.1.-22.1.2024.)	15	100	5,795	5,377	12,811	0,681-12,845
Proljeće (5.4.-19.4.2024.)	15	100	0,178	0,117	0,642	0,035-0,646
Ljeto (25.6.-9.7.2024.)	15	100	0,039	0,039	0,061	0,013-0,062
Jesen (30.9.-14.10.2024.)	15	100	0,176	0,118	0,538	0,018-0,580
Cjelokupno razdoblje	60	100	1,547	0,118	12,312	0,013-12,845

* obuhvat podataka prema Ugovoru

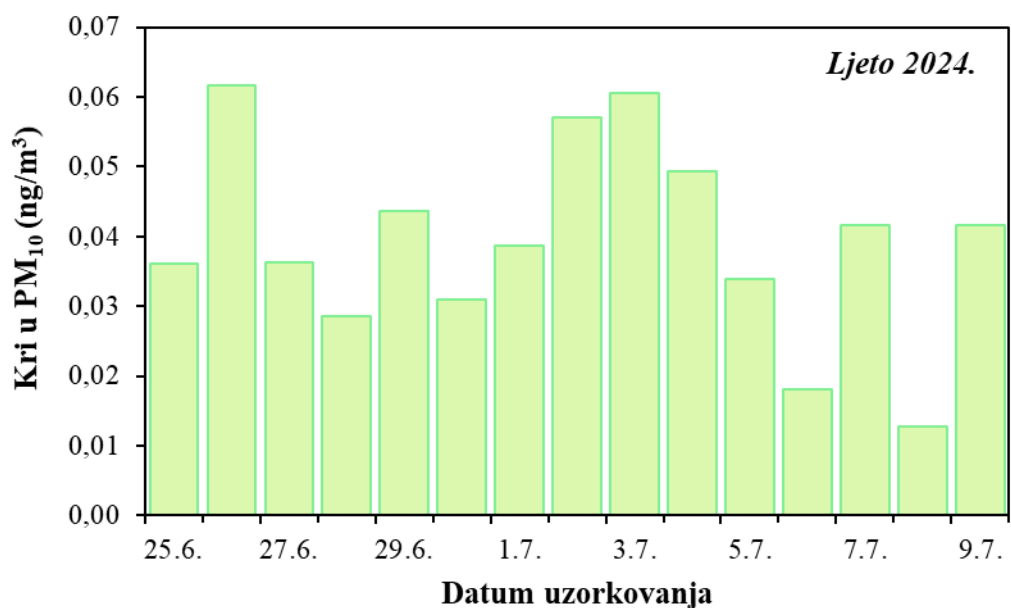
Na slikama 55-58 prikazane su srednje dnevne koncentracije Kri u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerene tijekom zimskog, proljetnog, ljetnog i jesenskog razdoblja 2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji u Jakuševcu.



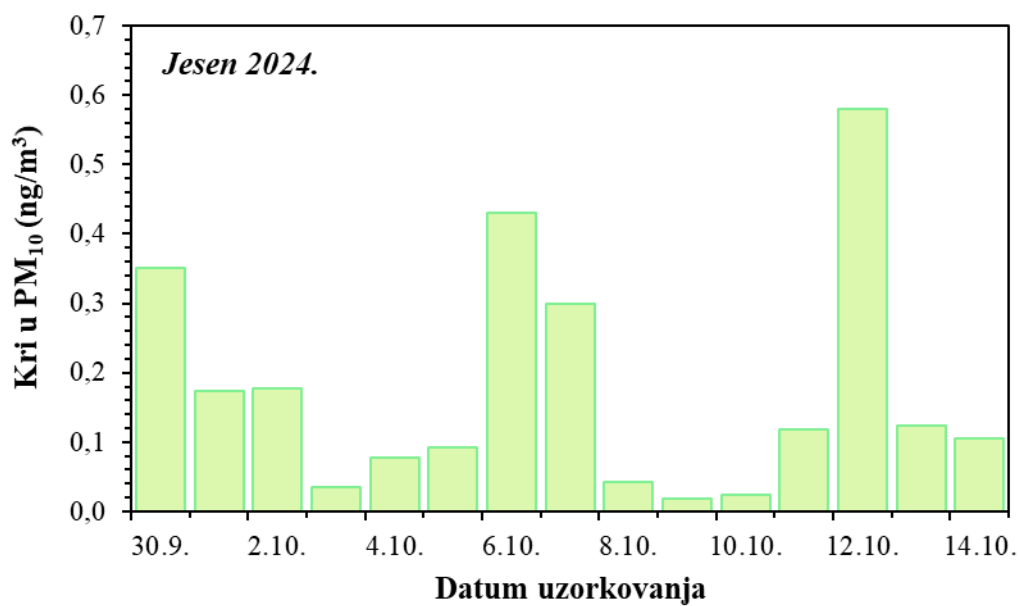
Slika 55 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Kri u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom zimskog razdoblja 2024. godine



Slika 56 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Kri u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom proljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 57 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Kri u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom ljetnog razdoblja 2024. godine



Slika 58 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija Kri u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac tijekom jesenskog razdoblja 2024. godine

5. ZAKLJUČCI

U razdoblju od 1.1. do 31.12.2024. godine na imisijskoj mjernoj postaji Jakuševac provedena su mjerenja merkaptana i frakcije lebdećih čestica PM₁₀.

Razine merkaptana tijekom 2024. godine nisu prekoračile graničnu vrijednost za 24-satni prosjek iz Priloga 1 Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku (3 µg/m³) te je kvaliteta okolnog zraka s obzirom na merkaptane prema pravilu odlučivanja navedenom u Članku 21. Zakona o zaštiti zraka kvaliteta bila je I. kategorije kvalitete (čist ili neznatno onečišćen zrak).

Srednja godišnja vrijednost izmjerenih koncentracija PM₁₀ (27 µg/m³) bila je u skladu s graničnom vrijednosti za godišnji prosjek (40 µg/m³) iz Priloga 1 Uredbe o razinama onečišćujućih tvari u zraku. Granična vrijednost za vrijeme usrednjavanja 24 sata (50 µg/m³) bila je prekoračena tijekom 42 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 PM₁₀ u 2024. godini bila II. kategorije (onečišćen zrak).

Indikativna mjerenja Pb, Ni, Cd, i As u PM₁₀ 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, ali s obzirom da se radi o indikativnim mjerenjima i kratkom razdoblju praćenja nije provedena kategorizacija kvalitete okolnog zraka.

Indikativna mjerenja PAU u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica provedena su po 15 dana u svakom godišnjem dobu tijekom 2024. 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 2024. godini iznosila je 1,591 ng/m³. Za BaP je Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku propisana ciljna vrijednost 1 ng/m³ za godišnji interval praćenja, ali s obzirom da se radi o indikativnim mjerenjima i kratkom razdoblju praćenja nije provedena kategorizacija kvalitete okolnog zraka.

LITERATURA

1. Zakon o zaštiti zraka, Narodne novine br. 127/2019, 57/2022, 136/24.
2. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku, Narodne novine 77/2020.
3. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka, Narodne novine br. 72/2020