

**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 KAKVOĆE ZRAKA
POSEBNE NAMJENE U VARAŽDINU
(22. ožujak – 5. travanj 2021.)

Zagreb, travanj 2021.

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. Ivana Jakovljević, dipl. kem. ing.
Zdravka Sever-Štrukil, dipl.ing.kem.

Tehnički suradnici: Karmenka Leš Gruborović
Samuel Ljevar
Martin Mihaljević

Statistička obrada i tehnička oprema: Ana Filipec

Naziv i adresa Naručitelja: Grad Varaždin, Trg Kralja Tomislava 1, 42000 Varaždin
Broj Ugovora: KLASA: 406-01/21-02/41, URBROJ: 2186/01-06/7-21-3 od 16. ožujka 2021.

Broj izvještaja: IMI-P-465/2021

Izveštaj se sastoji od ukupno 9 stranica.

Predstojnica Jedinice za
higijenu okoline:

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

Ravnateljica:



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

UVOD

Na osnovi Ugovora KLASA: 406-01/21-02/41, URBROJ: 2186/01-06/7-21-3 od 16. ožujka 2021. sklopljenog između Grada Varaždina i Instituta za medicinska istraživanja i medicinu rada Institut je proveo mjerenja kakvoće zraka posebne namjene na jednoj lokaciji u Varaždinu, na adresi Ulica Tituša Brezovačkog 7/A.

Mjerenja su provedena u razdoblju od 15 dana, od 22. ožujka do 5. travnja 2021. godine. Određivane su svakodnevno gravimetrijski frakcija lebdećih čestica PM₁₀ te koncentracija benzo(a)pirena (BaP) u PM₁₀.

Rezultati mjerenja interpretirani su 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).

Izjava o sukladnosti izmjerenih vrijednosti temelji se 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 i Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka, Narodne novine br. 72/2020 (Članak 23, Prilog 8).

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

Redni broj	ISO-kod	Formula	Naziv onečišćujuće tvari	Mjerna jedinica	Vrijeme usrednjavanja
3.	24	PM ₁₀	lebdeće čestice (<10 μm)	μg/m ³	24 sata
4.	P6	BaP	benzo(a)piren	ng/m ³	24 sata

Oznake i kratice upotrijebljene u tablicama

N – broj rezultata

OP(%)- obuhvat podataka

C – srednja 24-satna koncentracija za navedeno razdoblje

R – raspon koncentracija (najniža i najviša izmjerena 24-satna vrijednost)

C₅₀ - medijan ili centralna vrijednost, tj. vrijednost od koje je 50% rezultata manje ili veće

C₉₈ - koncentracija od koje je 98% izmjerenih vrijednosti niže

C_r - relevantni percentil

GV – granična vrijednost

CV – ciljna vrijednost

MJERNO MJESTO

Uređaj za sakupljanje PM₁₀ uzoraka lebdećih čestica bio je smješten u dvorištu obiteljske kuće u rezidencijalnom jugoistočnom dijelu Varaždina na adresi Tituša Brezovačkog 7/A kao što je prikazano na slici 1.



Slika 1 - Lokacija sakupljača lebdećih čestica

Strujanje zraka oko sakupljača nije bilo zapriječeno visokim zgradama ili krošnjama. Pozicija sakupljača je predstavljena slikom 2.



Slika 2 - Smještaj sakupljača lebdećih čestica

METODE MJERENJA

PM ₁₀ čestice	HRN EN 12341:2014 (EN 12341:2014)*
BaP u PM ₁₀	HRN EN 15549:2008 (EN 15549:2008)*

*akreditirana metoda

OBRADA I ANALIZA PODATAKA O ONEČIŠĆENJU ZRAKA

U tablici 1 prikazane su granične vrijednosti za PM₁₀ frakciju lebdećih čestica i u tablici 2 ciljne vrijednosti za benzo(a)piren u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, a prema Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (2).

Tablica 1 - Granične vrijednosti koncentracija za frakciju lebdećih čestica PM₁₀ u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Razina granične vrijednosti (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	

Tablica 2 - Ciljna vrijednost za benzo(a)piren s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Ciljna vrijednost (CV)
Benzo(a)piren u PM ₁₀	Kalendarska godina	1 ng/m ³

Prema članku 23. Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (3) iz 2020. godine, 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 ili ciljnim 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 i 2, izmjerene koncentracije frakcije lebdećih čestica PM₁₀ te BaP u PM₁₀ se prije uspoređivanja zaokružuju na cijeli broj, 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.

Sukladno Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (3) indikativna mjerenja kvalitete zraka trebaju biti ravnomjerno raspoređena tijekom godine kako bi bila reprezentativna za različite klimatske i antropogene aktivnosti. Minimalna vremenska pokrivenost indikativnih mjerenja prema zahtjevima iz Priloga 8 Pravilnika iznosi 14 %, odnosno potrebno je obuhvatiti minimalno 52 dana tijekom kalendarske godine.

REZULTATI MJERENJA

PM₁₀ frakcija lebdećih čestica

U tablici 3 prikazana je srednja vrijednost, obuhvat podataka, pedeseti, 98. percentil i relevantni percentil te rasponi 24-satnih koncentracija PM₁₀ frakcija lebdećih čestica izmjerenih od 22. ožujka do 5. travnja 2021. godine na lokaciji u Ulici Tituša Brezovačkog u Varaždinu.

Tablica 3 – Srednja vrijednost, obuhvat podataka, pedeseti, 98. percentil i relevantni percentil te rasponi 24-satnih koncentracija PM₁₀ frakcija lebdećih čestica (µg/m³) izmjerenih od 22. ožujka do 5. travnja 2021. godine na lokaciji u Ulici Tituša Brezovačkog u Varaždinu

Lokacija mjerne postaje	N	OP* (%)	C	C ₅₀	C ₉₈	C _r	R
Ulica Tituša Brezovačkog, Varaždin	15	100	27	27	47	40	10-49

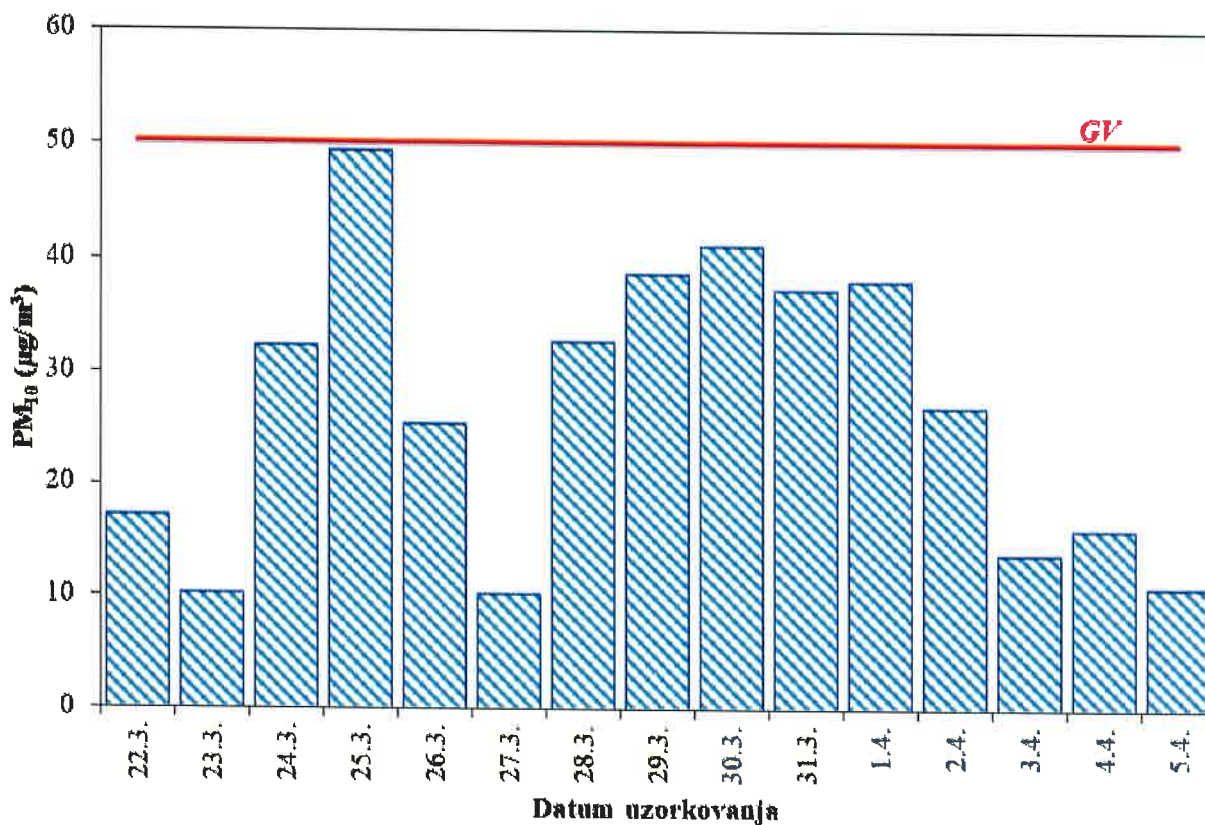
* obuhvat podataka prema Ugovoru KLASA: 406-01/21-02/41, URBROJ: 2186/01-06/7-21-3 od 16. ožujka 2021

C_r - relevantni percentil je 90,4.

Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (2) propisana je GV za srednju godišnju vrijednost (40 µg/m³) te GV za 24-satni prosjek (50 µg/m³) koja ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine.

Na lokaciji u Ulici Tituša Brezovačkog u Varaždinu srednja vrijednost koncentracija PM₁₀ tijekom 15 dana mjerenja iznosila je 27 µg/m³, a granična vrijednost za vrijeme usrednjavanja 24 sata za PM₁₀ frakciju lebdećih čestica nije bila prekoračena. Međutim, s obzirom na vrlo kratko razdoblje mjerenja i nedovoljnu vremensku pokrivenost (4 % s obzirom na kalendarsku godinu) dobiveni rezultati ne mogu se uspoređivati s propisanim GV niti se može provesti ocjena sukladnosti.

Kretanje srednjih 24-satnih koncentracija PM₁₀ frakcija lebdećih čestica za promatrano razdoblje prikazano je na slici 3.



Slika 3 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija frakcije lebdećih čestica PM₁₀ na lokaciji u Ulici Tituša Brezovačkog u Varaždinu od 22. ožujka do 5. travnja 2021.

Benzo(a)piren

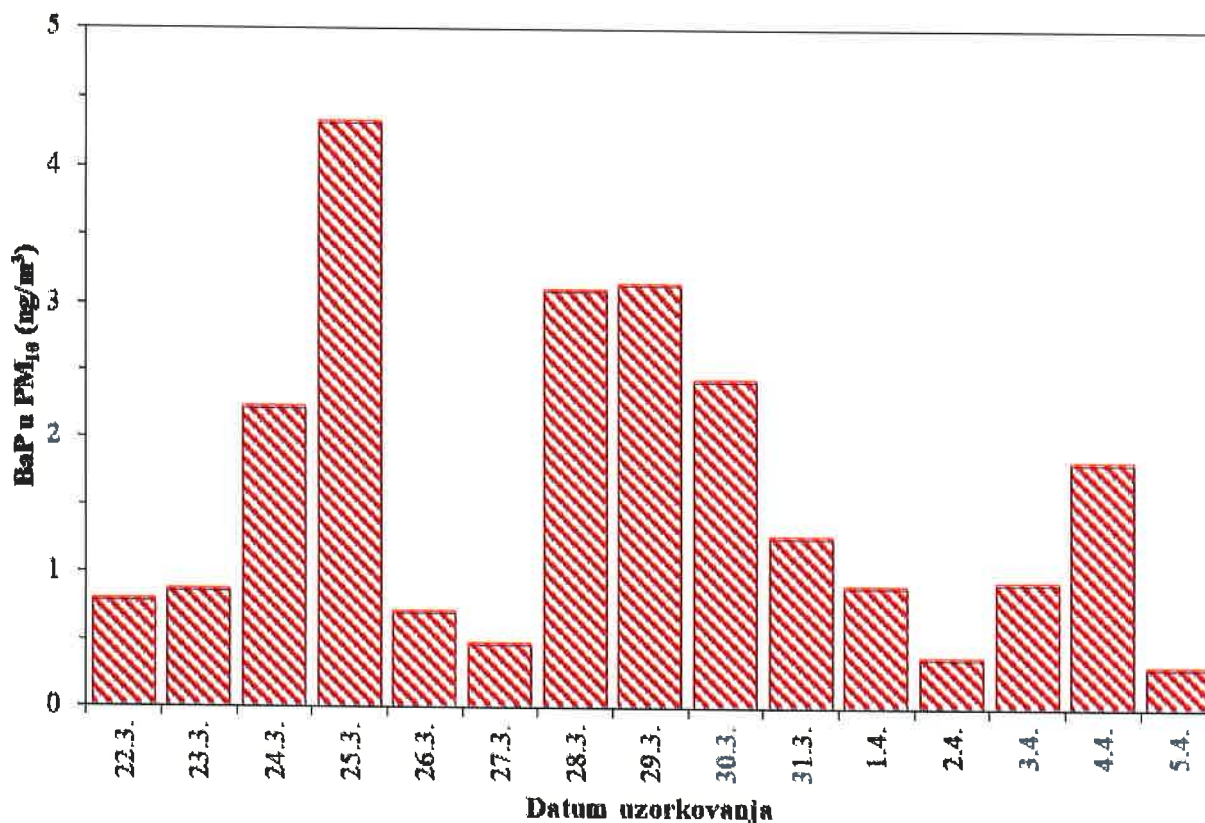
U tablici 4 prikazana je srednje vrijednost, obuhvat podataka, pedeseti i 98. percentil te rasponi 24-satnih koncentracija BaP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjereni od 22. ožujka do 5. travnja 2021. na lokaciji u Ulici Tituša Brezovačkog u Varaždinu.

Tablica 4 –Srednja vrijednost, obuhvat podataka, pedeseti i 98. percentil te rasponi 24-satnih koncentracija BaP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjereni od 22. ožujka do 5. travnja 2021. u Ulici Tituša Brezovačkog u Varaždinu

Lokacija mjerne postaje	N	OP* (%)	C	C ₅₀	C ₉₈	R
Ulica Tituša Brezovačkog, Varaždin	15	100	1,572	0,929	3,983	0,301-4,312

* obuhvat podataka prema Ugovoru KLASA: 406-01/21-02/41, URBROJ: 2186/01-06/7-21-3 od 16. ožujka 2021

Na slici 4 prikazane su srednje dnevne koncentracije BaP u PM₁₀ frakciji lebdećih čestica izmjerene od 22. ožujka do 5. travnja 2021. u Ulici Tituša Brezovačkog u Varaždinu.



Slika 4 - Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaP u PM₁₀ frakcije lebdećih čestica u Ulici Tituša Brezovačkog u Varaždinu od 22. ožujka do 5. travnja 2021.

Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (2) propisana je ciljna vrijednost za BaP. Ciljna vrijednost za BaP (1 ng/m³) odnosi se na vrijeme usrednjavanja od jedne godine. Tijekom promatranog razdoblja srednja vrijednost koncentracija BaP iznosila je 1,572 ng/m³, što se prema članku 23. Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (3) zaokružuje na 2 ng/m³. Međutim, s obzirom na vrlo kratko razdoblje mjerenja i nedovoljnu vremensku pokrivenost (4% s obzirom na kalendarsku godinu) dobiveni rezultati ne mogu se uspoređivati s propisanim GV niti se može provesti ocjena sukladnosti.

ZAKLJUČAK

Mjerenja posebne namjene onečišćujućih tvari u zraku provedena su na jednoj lokaciji u Ulici Tituša Brezovačkog u Varaždinu od 22. ožujka do 5. travnja 2021. godine. Određivane su svakodnevno gravimetrijski masene koncentracije frakcije lebdećih čestica PM₁₀ te koncentracije benzo(a)pirena (BaP) u uzorcima PM₁₀ frakcije lebdećih čestica.

Srednja vrijednost koncentracija PM₁₀ u 15 dana mjerenja bila je 27 µg/m³ (GV za godišnji prosjek iznosi 40 µg/m³), a granična vrijednost za vrijeme usrednjavanja od 24 sata (50 µg/m³) nije bila niti jednom prekoračena.

Srednja vrijednost koncentracija BaP u PM₁₀ iznosila je 1,572 ng/m³, što se zaokružuje na 2 ng/m³ (CV za godišnji prosjek iznosi 1 ng/m³).

Vremenska pokrivenost mjerenja obuhvaćenih ovim izvještajem iznosi 4 %, što je manje od minimalnih zahtjeva za indikativna mjerenja (14 %) iz Priloga 8 Pravilnika o praćenju kvalitete zraka (3). S obzirom na kratko razdoblje praćenja izmjerene vrijednosti ne mogu se direktno uspoređivati s GV i CV koje su propisane za godišnji interval praćenja, odnosno, ne može se provesti ocjena sukladnosti (kategorizacija kvalitete okolnog zraka) prema pravilu odlučivanja navedenom u Članku 21. Zakona o zaštiti zraka. Preporuča se nastavak indikativnih mjerenja kroz godinu kako bi se postigao zadovoljavajući obuhvat podataka i vremenska pokrivenost.

LITERATURA

1. Zakon o zaštiti zraka, Narodne novine br. 127/2019.
2. Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku, Narodne novine 77/2020.
3. Pravilnik o praćenju kvalitete zraka, Narodne novine br. 72/2020
4. Pravilnik o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obvezama za provedbu Odluka Komisije 2011/850/EU, NN 3/2016.