

**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 MJERENJIMA BENZO(a)PIRENA (BaP) NA  
MJERNOJ POSTAJI NA PEŠČENICI ZA 2018. GODINU  
(Provedba mjere M2 iz Programa zaštite zraka - mjerenja dodatnih  
parametara)**

**Zagreb, ožujak 2019.**

## **JEDINICA ZA HIGIJENU OKOLINE**

### **Predstojnica Jedinice: dr.sc. Gordana Pehnac**

Izveštaj izradila: dr.sc. Gordana Pehnac

Suradnici: dr.sc. Ivan Bešlić, dipl.ing.fiz.  
dr.sc. Ivana Jakovljević, dipl.kem.ing.  
Zdravka Sever Štrukil, dipl.ing.kem.  
dr.sc. Silvije Davila prof. inform. i fiz.

Tehnički suradnici: Matea Kuzel, Karmenka Leš Gruborović, Samuel Ljevar, Martin Mihaljević

Statistička obrada i tehnička oprema: Ana Filipec

Naziv i adresa Naručitelja: GRAD ZAGREB, Trg Stjepana Radića 1, 10000 Zagreb

Broj ugovora: Narudžbenica broj 2018-506430

Broj izvještaja: IMI-P-430/2019

Izveštaj se sastoji od ukupno 11 stranica.

Predstojnica Jedinice za  
higijenu okoline:

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

Ravnateljica:

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

## UVOD

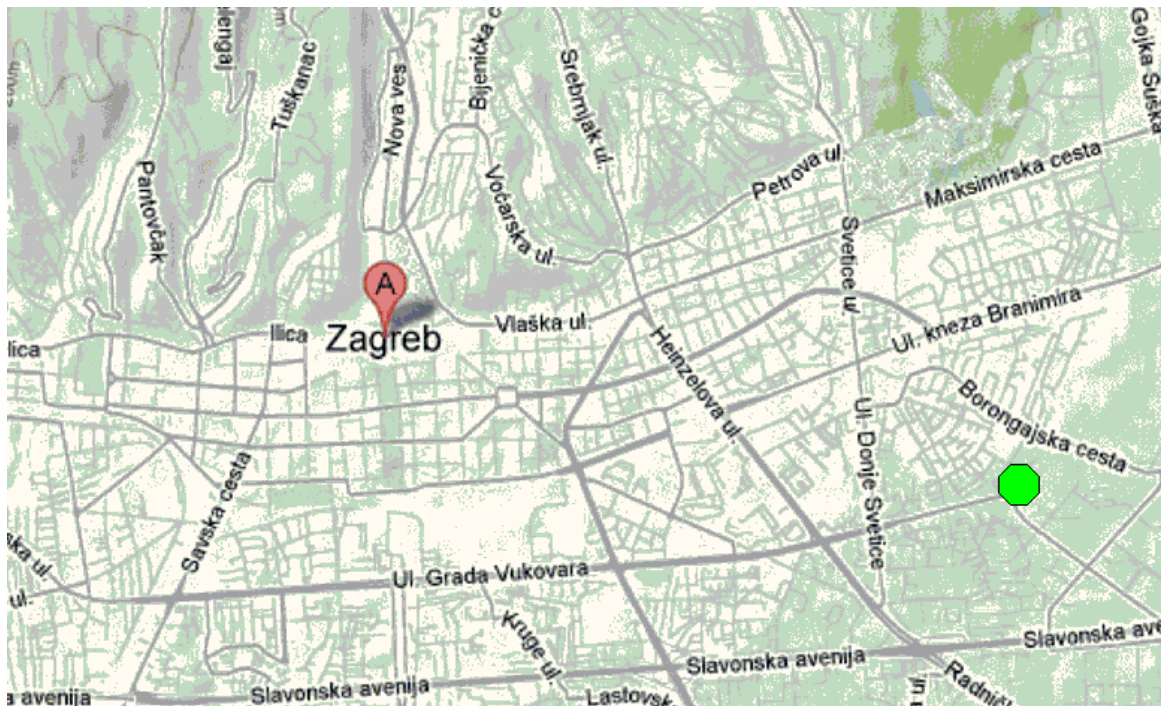
Na osnovi Narudžbenice broj 2018-506430 izdane od Grada Zagreba, Gradski ured za gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada je tijekom 2018. godine proveo mjerenja benzo(a)pirana (BaP) u frakciji PM<sub>10</sub> lebdećih čestica na mornoj postaji na Peščenici.

Sakupljeni i analizirani uzorci statistički su obrađeni i interpretirani 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).

## 2. MJERNA MREŽA I MJERNE POSTAJE

Ovdje su prikazani podaci o lokalnoj mornoj mreži na području grada Zagreba i ISO-kod za mjerena onečišćenja i podaci o mornoj postaji sa svim njezinim karakteristikama prema 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).

Položaj mjerne postaje prikazan je na planu grada Zagreba.



## PODACI O MREŽI

1.1.	Naziv: Mjerna mreža grada Zagreba	
1.2.	Kratica: MM – Zagreb	
1.3.	Tip mreže: lokalna mjerna mreža/gradsko urbano područje	
1.4.	Tijelo odgovorno za upravljanje mrežom:	
1.4.1.	Naziv	Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj
1.4.2.	Ime odgovorne osobe	Vesna Vugec
1.4.3.	Adresa	Park Stara Trešnjevka 2
1.4.4.	Telefon	01 658 58 34
	Fax	01 658 58 19
1.4.5.	e-mail	<a href="mailto:vesna.vugec@zagreb.hr">vesna.vugec@zagreb.hr</a>
1.4.6.	Web adresa	<a href="http://www.zagreb.hr">www.zagreb.hr</a>

Oznake i kratice upotrijebljene u tablicama i na slikama su sljedeće:

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

DPP- donji prag procjene

GPP- gornji prag procjene

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

Redni broj	ISO-kod	Formula	Naziv onečišćujuće tvari	Mjerna jedinica	Vrijeme usrednjavanja
2.	P6	BaP	benzo(a)piren	ng/m <sup>3</sup>	24 sata

### MJERNA POSTAJA PEŠČENICA

1. Opći podaci		
1.1.	Ime postaje	Peščenica (Tehnička škola "Ruđer Bošković", Getaldićeva ulica)
1.2.	Ime grada	Zagreb
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	
1.4.	Kod postaje	GZ0203
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada
1.6.	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	Grad Zagreb i Hrvatska agencija za okoliš i prirodu
1.7.	Ciljevi mjerenja	procjena utjecaja na zdravlje ljudi i okoliš, praćenje trenda
1.8.	Geografske koordinate	N: 45° 48' 16" ; E: 16° 01' 35"
1.9.	NUTS	
1.10.	Onečišćujuće tvari koje se mjere	BaP u PM <sub>10</sub>
1.11.	Meteorološki parametri	ne mjere se
1.12.	Druge informacije	
2. Klasifikacija postaje		
2.1.	Tip područja	Gradsko: trajno izgrađeno područje
2.2.	Tip postaje u odnosu na izvor emisija	Industrijska
2.3.	Dodatne informacije o postaji	1000 m x 500 m
3. Mjerna oprema		
3.1. Naziv		
3.2. Analitička metoda ili mjerna metoda		
BaP u PM <sub>10</sub>	HRN EN 15549:2008 (EN 15549:2008)**	
4. Značajke uzorkovanja		
4.1.	Lokacija mjernog mjesta	dvorište
4.2.	Visina mjesta uzorkovanja	4 m
4.3.	Učestalost integriranja podataka	24-satno
4.4.	Vrijeme uzorkovanja	dnevno

\*\* akreditirana metoda

### 3. OBRADA I ANALIZA PODATAKA ZA BaP u PM<sub>10</sub> TIJEKOM 2018. GODINE

Izmjereni podaci statistički su obrađeni i interpretirani 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.

Prema razinama onečišćenosti, a na osnovi Zakona o zaštiti zraka (1), 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.

Kategorije kvalitete zraka utvrđuju se za svaku onečišćujuću tvar posebno i odnose se na zaštitu zdravlja ljudi, kvalitetu življenja, zaštitu vegetacije i ekosustava.

Prema Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (2), za BaP u frakciji lebdećih čestica PM<sub>10</sub> postoji ciljna vrijednost s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.

U tablici I prikazana je ciljna vrijednost za BaP u frakciji lebdećih čestica PM<sub>10</sub> s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.

Tablica I – Ciljna vrijednost za BaP u PM<sub>10</sub> u zraku s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Ciljna vrijednosti (CV)
BaP u PM <sub>10</sub>	kalendarska godina	1 ng/m <sup>3</sup>

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

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1 Benzo(a)piren (BaP) u frakciji lebdećih čestica PM<sub>10</sub>

U tablici 1 prikazani su sumarni podaci koncentracija BaP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica u zraku izmjereni 2018. godine na mjernoj postaji na Peščenici.

Tablica 1 - Sumarni podaci koncentracija BaP (ng/m<sup>3</sup>) u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica u zraku tijekom 2018. godine na mjernoj na Peščenici

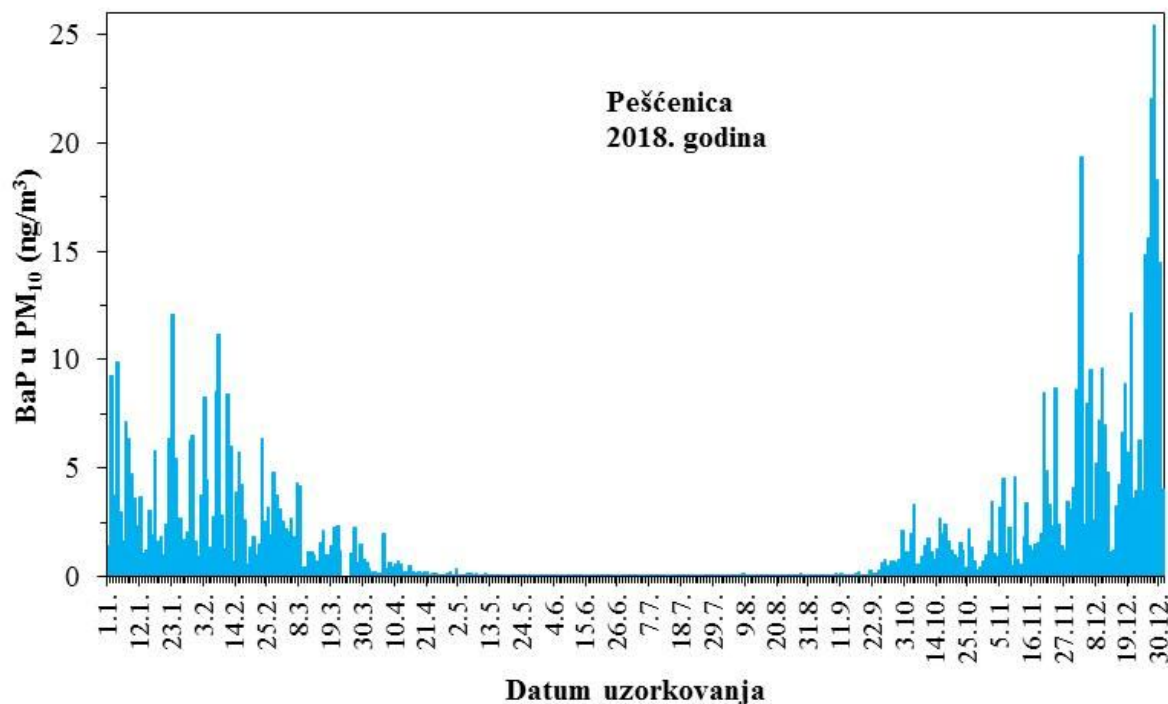
Onečišćujuća tvar	N	OP(%)	C	C <sub>50</sub>	C <sub>m</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>98</sub>
BaP u PM <sub>10</sub>	362	99,2	1,924	0,570	0,012	25,419	13,989

U tablici 2 prikazane su srednje, minimalne i maksimalne koncentracije BaP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica po mjesecima tijekom 2018. godine na mjernoj postaji na Peščenici.

Tablica 2 – Srednje, minimalne i maksimalne koncentracije BaP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica (ng/m<sup>3</sup>) u zraku tijekom 2017. godine na mjernoj postaji na Peščenici

Mjeseci	N	C	C <sub>m</sub>	C <sub>M</sub>
Siječanj	31	4,004	0,969	12,052
Veljača	28	3,779	0,580	11,147
Ožujak	28	1,694	0,399	4,297
Travanj	30	0,312	0,032	1,995
Svibanj	31	0,074	0,021	0,344
Lipanj	30	0,040	0,013	0,107
Srpanj	31	0,030	0,012	0,061
Kolovoz	31	0,068	0,028	0,120
Rujan	30	0,221	0,030	0,786
Listopad	31	1,307	0,263	3,294
Studeni	30	2,698	0,510	8,661
Prosinac	31	8,873	1,163	25,419

Na slici 1 prikazano je kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica tijekom 2018. godine na mjernoj postaji na Peščenici.



Slika 1 – Kretanje srednjih dnevnih koncentracija BaP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica tijekom 2018. godine na mjernoj postaji na Peščenici

U tablici 3 prikazana je kategorizacija područja oko mjerne postaje na Peščenici s obzirom na onečišćenost zraka BaP u PM<sub>10</sub> česticama tijekom 2018. godine.

Tablica 3 - Kategorizacija područja s obzirom na BaP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica oko mjerne postaje na Peščenici tijekom 2018. godine

Onečišćujuća tvar	I kategorija C<CV	II kategorija C>CV
BaP u PM <sub>10</sub>		●

Dobiveni rezultati pokazuju da su izmjerene koncentracije BaP u PM<sub>10</sub> česticama bile visoke, naročito u hladnim dijelovima godine.

Srednja godišnja vrijednost iznosila je 1,924 ng/m<sup>3</sup> i bila je viša od CV za interval praćenja od jedne godine, a koja iznosi 1 ng/m<sup>3</sup>.

Okolni zrak je tijekom 2018. godine na mjernoj postaji Peščenica s obzirom na BaP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica bio II. kategorije kvalitete, tj. onečišćen zrak.

U tablici 4 prikazani su pragovi procjene koncentracija BaP u PM<sub>10</sub> česticama u zraku s obzirom na zdravlje ljudi, na mjernoj postaji na Peščenici tijekom 2018. godine.



Tablica 4 – Pragovi procjene koncentracija BaP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica u zraku na mjernoj postaji na Peščenici tijekom 2018. godine

Onečišćujuća tvar	Razdoblje praćenja	Vrijeme usrednjavanja	Prag procjene	C	C>GPP	DPP<C<GPP	C<DPP
BaP u PM <sub>10</sub>	Kalendarska godina	1 godina	Gornja: <b>0,6 ng/m<sup>3</sup></b>	1,924 ng/m <sup>3</sup>	+		
			Donja: <b>0,4 ng/m<sup>3</sup></b>				

Na mjernoj postaji na Peščenici srednja godišnja vrijednost BaP u PM<sub>10</sub> česticama bila je viša od gornjeg praga procjene za vrijeme usrednjavanja od jedne godine.

## 6. ZAKLJUČAK

U ovom izvještaju obrađeni su podaci mjerenja koncentracija BaP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica na mjernoj postaji na Peščenici tijekom 2018. godine.

Srednja godišnja vrijednost za BaP u PM<sub>10</sub> frakciji lebdećih čestica bila je viša od CV (1 ng/m<sup>3</sup>) i iznosila je 1,924 ng/m<sup>3</sup> te je okolni zrak s obzirom na ovo onečišćenje bio II. kategorije kvalitete, tj. onečišćen zrak.

## LITERATURA

1. Zakon o zaštiti zraka, Narodne novine br. 130/2011, Narodne novine br. 47/2014, Narodne novine br. 61/2017., Narodne novine br. 118/2018
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.