GODIŠNJE IZVJEŠĆE O REZULTATIMA PRAĆENJA KVALITETE ZRAKA NA AUTOMATSKOJ POSTAJI ZA PRAĆENJE KVALITETE ZRAKA BIJENIK U 2017. GODINI

Zagreb, ožujak 2018.

EKONERG◆Ispitni laboratorij◆Koranska 5, Zagreb
Tel: +385 (0)1 6000-111; **Faks**: +385 (0)1 6171-560

17025 · HAA
1194
TEST

Naručitelj: **HEP – PROIZVODNJA d.o.o.**
SEKTOR ZA TERMOELEKTRANE
Pogon EL-TO Zagreb
Zagorska 1, 10000 Zagreb

Radni nalog: I-02-634/17

Oznaka izvješća: L/I-02-634/17

Naslov:

GODIŠNJE IZVJEŠĆE O REZULTATIMA PRAĆENJA KVALITETE ZRAKA NA AUTOMATSKOJ POSTAJI ZA PRAĆENJE KVALITETE ZRAKA BIJENIK

IZVJEŠĆE ZA 2017. GODINU

Tehnički voditelj Ispitnog laboratorija:

Mato Papić

Mato Papić, dipl. ing. stroj.

Direktor Odjela za mjerenje i analitiku:

Bojan Abramović, dipl. ing. stroj.

Direktor:

Mr. sc. Zdravko Mužek, dipl. ing. stroj.

Zagreb, 9. ožujak 2018.

SADRŽAJ

1. UGOVORNI ODNOSI 4
2. MJERENJA SUKLADNO AKREDITIRANIM METODAMA 4
3. REFERENTNI DOKUMENTI 5
3.1 Propisi Republike Hrvatske 5
3.2 Norme 5
3.3 Direktive i propisi EU 5
4. CILJANA KVALITETA PODATAKA 6
5. OPĆI PODACI 7
5.1 Metapodatci 7
5.2 Mjerni sustav 8
5.3 Specifikacija mjernih instrumenata i analiti 8
5.4 Lokacija 9
5.4.1 Makrolokacija 9
5.4.2 Mikrolokacija 10
5.5 Klasifikacija postaje 10
6. SAŽETAK QA/QC PLANA MREŽE 11
7. SAŽETAK POSTUPKA PROVJERE VALJANOSTI MJERNIH PODATAKA 11
7.1 Sažeti opis svih aktivnosti 11
7.2 Provjera statusa tehničke ispravnosti mjerene opreme 11
7.3 Provjera ispunjavanja QC standarda 12
7.4 Kritička i logička provjera mjernih podataka 12
7.5 Označavanje statusa valjanosti mjernih rezultata 12
7.6 Način prikazivanja validiranih podataka 12
8. TEHNIČKA ISPRAVNOST I MJERNA SLJEDIVOST 13
8.1 Tehnička ispravnost postaja 13
8.2 Onečišćujuće tvari koje su praćene tijekom godine 13
8.3 Mjerna sljedivost i osiguranje kvalitete mjerenja 13
9. PREGLED FUNKCIONALNOSTI POSTAJE 13
10. REZULTATI 14
10.1 Koncentracije onečišćujućih tvari i obrada podataka 14
10.2 Evaluacija mjernih podataka - automatska mjerenja 14
10.2.1 Zakonska osnova 14
10.2.2 Granične vrijednosti i učestalost dozvoljenih prekoračenja 14
10.2.3 Evaluacija rezultata 15
11. KATEGORIZACIJA ZRAKA 18

1. UGOVORNI ODNOSI

Sukladno nalogu broj: I-02-634/17 (broj ugovora: U2307-155/13), sklopljenom između HEP-a, Ekonerg-a (Instituta za energetiku i zaštitu okoliša d.o.o.) i IMI-a (Instituta za medicinska istraživanja). Ekonerg je obavezan izvršiti provjeru kvalitete mjerenja i podataka, za mjerenja svih parametara u mreži kao i validaciju mjernih podataka na postaji za praćenje kvalitete zraka Bijenik. Ekonerg radi mjerenja SO_2 i PM_{10} automatskom metodom, dok IMI radi mjerenja PM_{10} referentnom metodom.

Provjera kvalitete mjerenja i podataka obavlja se sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17), Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN 79/17) i Pravilniku o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obavezama za provedbu odluke komisije 2011/850/EU (NN 3/16).
Sukladno istom zakonu i pravilnicima te Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17) izrađeno je i ovo izvješće.
Analizirani su validirani mjerni podaci od 01.01.2017. do 31.12.2017. godine.

2. MJERENJA SUKLADNO AKREDITIRANIM METODAMA

Mjerenja SO_2 je prema akreditiranim ispitnim metodama provodio Ekonerg Ispitni laboratorij koji je osposobljen prema HRN EN ISO/IEC 17025:2007:

Mjerna metoda	Norma
Mjerenje koncentracije sumporova dioksida u vanjskom zraku standardnom metodom	HRN EN 14212:2012 – Mjerenje koncentracije sumporovog dioksida u zraku ultraljubičastom fluorescencijom (EN 14212) + HRN EN 14212:2012/Ispr. 1:2014

3. REFERENTNI DOKUMENTI

3.1 Propisi Republike Hrvatske

- Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17)
- Pravilnik o praćenju kvalitete zraka (NN 79/17)
- Pravilnik o uzajamnoj razmjeni informacija i izvješćivanju o kvaliteti zraka i obavezama za provedbu odluke komisije 2011/850/EU (NN 3/16)
- Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17)

3.2 Norme

- HRN EN ISO/IEC 17025 – Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija

3.3 Direktive i propisi EU

- Direktiva 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća
- Direktiva Komisije (EU) 2015/1480
- Provedbena odluka Komisije od 12. prosinca 2011. o utvrđivanju pravila za Direktive 2004/107/EZ i 2008/50/EZ Europskog parlamenta i Vijeća u pogledu uzajamne razmjene informacija i izvješćivanja o kvaliteti zraka (2011/850/EU)
- Guidance on the Decision 2011/850/EU
- „Criteria for EUROAIRNET The EEA Air Quality Monitoring and Information Network“; EEA Technical Report No. 12
- "QA/QC checks on air quality data in AIRBASE and on the EoI 2004 data Procedures and results"; ETC/ACC Technical paper 2005/3 September 2005; Wim Mol and Patrick van Hooydonk

4. CILJANA KVALITETA PODATAKA

Zahtjevi za kvalitetom mjernih podataka o kvaliteti zraka definirani su Pravilnikom o praćenju kvalitete zraka.
Slijedeći zakonsku i normativnu regulativu postavljeni su zahtjevi na kvalitetu podataka koji su opisani u tablici 1.

Tablica 1.

Parametar kvalitete podataka	SO_2	PM_{10}
Mjerna nesigurnost	15%	25%
Minimalan obuhvat podataka	90%	90%
Minimalna vremenska pokrivenost	-	-

Kod sjedinjavanja 10 minutnih vrijednosti u jednosatne vrijednosti (usrednjavanja podataka) zahtjeva se minimalni obuhvat podataka od 75%.
Kod izračunavanja viših vremena usrednjavanja također se zahtjeva minimalan obuhvat podataka od 75%.

5. OPĆI PODACI

5.1 Metapodatci

Metapodatci za postaju Bijenik prikazani su u tablici 2.

Tablica 2.

1. Opći podaci		
1.1.	Ime postaje	Bijenik
1.2.	Ime grada	Zagreb
1.3.	Nacionalni ili lokalni broj ili oznaka	
1.4.	Kod postaje	GZ0102
1.5.	Ime stručne institucije koja odgovara za postaju	Ekonerg i Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada
1.6.	Tijelo ili programi kojima se dostavljaju podaci	HEP, Hrvatska agenciju za okoliš i prirodu i Grad Zagreb
1.7.	Ciljevi mjerenja	Procjene utjecaja HEP EL-TO na zdravlje ljudi i okoliš
1.8.	Geografske koordinate	45°50'48,43"S / 15°56'20,30"I
1.9.	NUTS	
1.10.	Onečišćujuće tvari koje se mjere	SO_2 i PM_{10} frakcija lebdećih čestica
1.11.	Meteorološki parametri	
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	
3. Mjerna oprema		
3.1. Naziv Sekvencijalni sakupljač lebdećih čestica SEQ 47/50		
3.2. Analitička metoda ili mjerna metoda HRN EN 12341:2014 (EN 12341:2014)		
PM_{10} čestice	automatski sakupljač gravimetrijska analiza	Analiza – gravimetrijska metoda HRN EN 12341:2014
PM_{10} čestice	automatski analizator	apsorpcija beta zračenja
SO_2	automatski analizator	UV fluorescencija
4. Značajke uzorkovanja		
4.1.	Lokacija mjernog mjesta	Ulica Bijenik 20 metara od ceste
4.2.	Visina mjesta uzorkovanja	3 metra
4.3.	Učestalost integriranja podataka	U skladu sa zakonom
4.4.	Vrijeme uzorkovanja	24 sata, izmjena uzorka u 12 sati

5.2 Mjerni sustav

Postaja je standardnog tipa izotermičkog skloništa s kontroliranim klimatskim uvijetima. Instrumenti i uzorkivači rade na osnovu mjernih principa referentnih metoda navedenih u Pravilniku o praćenju kvalitete zraka. Mjerni sustav povezan je direktnom vezom putem ADSL linije internet vezom sa nadzornim računalom u Ispitnom laboratoriju tvrtke Ekonerg pomoću sustava za prikupljanje i slanje podataka IDA ZRW.
Mjerni sustav sastoji se od sljedećih komponenti opisanih u tablici 3:

Tablica 3.

Komponenta sustava	Proizvođač
Pokretno izotermičko sklonište – prilagođeno vozilo	Ekonerg
APSA-370 SO_2 analizator	Horiba
APDA-371 PM_{10} analizator	Horiba
Sekvencijalni sakupljač lebdećih čestica SEQ 47/50	Leckel
Sustav za kontrolu odziva AFCU 360M	Horiba
Kalibracijska boca	UTP- Soul group
Sustav za prikupljanje i slanje podataka	Horiba
Termostatirani sustav grijanja i hlađenja	LG

5.3 Specifikacija mjernih instrumenata i analiti

Sva mjerenja izvode se kontinuirano prema normiranim metodama definiranim u Pravilniku o praćenju kvalitete zraka. Svi instrumenti posjeduju Tipsko odobrenje sukladno relevantnim normama. U tablici 4 prikazani su mjerni princip, vrijeme usrednjavanja i granica detekcije za pojedini analizator.

Tablica 4.

Instrument, analit	**Mjerni princip**	**Vrijeme usrednjavanja (min)**	**Granica detekcije ($\mu g/m^3$)**
Horiba APSA-370, SO_2	UV fluoroscencija	60	5,02
APDA-371, PM_{10}	apsorpcija beta zračenja	60	1

5.4 Lokacija

Makrolokaciju i mikrolokaciju odabrali su stručnjaci IMI-ja i Ekonerga.

5.4.1 Makrolokacija

Postaja je smještena u sjevero - sjeverozapadnom dijelu grada Zagreba na hrptu obronka Medvednice na 264 mnv (Slika 1). Udaljena je 4,5 km sjeverno (350°) od EL-TO čiji utjecaj prati. S lokacije postaje postoji vizualni kontakt sa EL-TO.

Slika 1. Makrolokacija postaje Bijenik

5.4.2 Mikrolokacija

Postaja je smještena u rezidencijalnoj četvrti sa obiteljskim kućama. Udaljena je cca 20 metara od lokalne ceste sa prometom slabog intenziteta i minimalno 3 kilometra od većih prometnica. Na slici 2 označena je mikrolokacija postaje.

Slika 2. Mikrolokacija postaje Bijenik

5.5 Klasifikacija postaje

Postaja je po tipu industrijska te je isključive namjene praćenje utjecaja EL-TO na kvalitetu zraka.

6. SAŽETAK QA/QC PLANA MREŽE

Za postizanje ciljane kvalitete podataka definiran je sustav kvalitete. Kod kreiranja QA/QC plana prvenstveno smo se vodili odrednicama norme HRN EN ISO/IEC 17025 – Opći zahtjevi za osposobljenost ispitnih i umjernih laboratorija te naputcima iz „Criteria for EUROAIRNET The EEA Air Quality Monitoring and Information Network" EEA Technical Report No. 12 I "QA/QC checks on air quality data in AIRBASE and on the EoI 2004 data Procedures and results" ETC/ACC Technical paper 2005/3 September 2005 Wim Mol and Patrick van Hooydonk

Sustav osiguranja i provjere kvalitete mjerenja sadržava sljedeće komponente:

1. Dnevna automatska provjera odaziva instrumenata na nulti i span plin
2. Redovna dnevna validacija podataka i stanja instrumenata
3. Redovni dvotjedni obilasci postaja
4. Po potrebi ugađanje instrumenata na postaji
5. Mjesečna izvješća
6. Godišnji servisi
7. Godišnje umjeravanje instrumenata i ispitivanje radnih karakteristika sukladno relevantnim normama
8. Izvanredni servisi – nakon značajnijih zahvata na instrumentima obavezno umjeravanje
9. Sudjelovanje u usporednim mjerenjima

7. SAŽETAK POSTUPKA PROVJERE VALJANOSTI MJERNIH PODATAKA

Podaci o koncentracijama satnih vremena usrednjavanja onečišćujućih tvari u zraku koje se prate mjerenjem kvalitete zraka na postaji, prema donesenim programima mjerenja razine onečišćenosti zraka predstavljaju osnovni izvor podataka potrebnih za izvještavanje i razmjenu informacija sukladno regulativi RH i EU.
Kao takvi moraju biti valjani odnosno provjereni (validirani) prema referentnim dokumentima navedenim u točki 3.

7.1 Sažeti opis svih aktivnosti

Slijedeći odredbe odluke EK 2011/850/EU, a u skladu s normom HRN EN ISO/IEC 17025 te normama za pojedine onečišćujuće tvari, validacija podataka obavlja se na osnovu provedbe QA/QC plana mjerenja kao i kritičke i logičke provjere mjernih podataka.
Postupak se sastoji od provjere tehničke ispravnosti instrumenata i sustava za mjerenje, provjere ispunjavanja kriterija kontrole kvalitete mjerenja i kritičke i logičke provjere mjernih podataka.
Ove aktivnosti obavljaju se svakodnevno za protekla 24 sata na centralnom računalu pomoću podataka iz baze podataka i direktnim pristupom računalima ili datalogerima u svakoj pojedinoj postaji. Baza podataka sastoji se od svih mjernih, QA/QC i servisnih podataka o mreži koja se kontinuirano popunjava najnovijim podacima.

7.2 Provjera statusa tehničke ispravnosti mjerene opreme

Provjera statusa instrumenata uređaja obavlja se na način da se direktno putem programa Data communication server i internetske veze centralno računalo spoji na računalo u provjeravanoj stanici koje je povezano sa svim relevantnim komponentama mjernog sustava postaje. Ovo omogućava uvid u statuse tehničke ispravnost uređaja sukladno protokolima postavljenim od strane proizvođača opreme.

7.3 Provjera ispunjavanja QC standarda

Svi uređaji za mjerenje kvalitete zraka u okviru provedbe QC mjerenja imaju automatsku periodičku (svakih 25 sati) provjeru odziva na nulti i span (konc. analita u iznosu od 80% mjernog područja) plin. Sukladno zadanim standardima svaka provjera bit će označena sa slovo E (error) ukoliko rezultati provjere prelaze zadane granice.
Na osnovu ove provjere može se zaključiti na koji način provjeravani instrument reagira na poznatu koncentraciju plina odnosno neprisutnost istog u nultom (filtriranom) zraku i postoje li trendovi u odgovoru instrumenta. Općenito ovako dobivene informacije predstavljaju kvalitetan uvid u funkcionalnost instrumenta te omogućavaju pravovremenu reakciju prije negoli se kvaliteta podataka spusti ispod postavljenih granica.

7.4 Kritička i logička provjera mjernih podataka

Programi Data Communication Server Presentation i ISKAZ preko baze podataka sa svih postaja omogućava uvid u sve mjerne, servisne i statusne podatke sa postaja. Ovo podrazumijeva 10 minutne i satne mjerne vrijednosti, postotak obuhvata rezultata, radovi na održavanju, alarmi i drugo. Kritička i logička provjera podataka predstavlja procjenjivanje valjanosti podataka uzimajući u obzir sve parametre koji mogu govoriti o valjanosti podataka poput izuzetno visokih rezultata, rezultata koji se prebrzo mijenjaju i rezultata koji previše odstupaju od očekivanih pri danim uvjetima (meteorološkim, prometnim, lokacijskim itd). Također uzima u obzir i usporedbu s prethodnim mjerenjima pri sličnim uvjetima i mjerenjima drugih onečišćujućih tvari kao i mjerenja s drugih (obližnjih) postaja u mreži. Općenito ovaj postupak predstavlja upotrebu svih znanja, saznanja i iskustava na području kvalitete zraka sa ciljem što kvalitetnije procjene valjanosti podataka.

7.5 Označavanje statusa valjanosti mjernih rezultata

Označavanje statusa valjanosti mjernih podataka obavlja se u ISKAZ-u i excel validacijskim listama svakodnevno na osnovi gore opisanog postupka.
Podaci se označavaju na sljedeći način:

LEGENDA		
zapis bez GV		
zapis < 0		
zapis < GV		
zapis > GV		
odr. zero/span		
QA postupak		_ instrument na redovnoj kalibraciji ili redovnom održavanju
obuhvat < 75%		
pogreška		
nema zapisa		
nevalidno	broj+N	_ može biti i u drugoj boji ove legende

7.6 Način prikazivanja validiranih podataka

Validirani podaci prikazuju se u xls formatu. Podaci za sve onečišćujuće tvari sadržani su u jednoj datoteci u obliku triju tablica na tri lista nazvana „Prilog 1"; „Prilog 2" i „Prilog 3" u ovisnosti koju vrstu podataka prikazuje. Osim validiranih satnih vrijednosti tablice sadržavaju i statističke podatke kako je to opisano u Pravilniku o praćenju kvalitete zraka. Tablice se nalaze u prilozima u elektroničkom obliku na CD-u.
U prilogu 6 nalaze se validirani podaci u xls formatu o mjerenjima kvalitete zraka Instituta za medicinska istraživanja (IMI) za njihov dio mjernog programa.

8. TEHNIČKA ISPRAVNOST I MJERNA SLJEDIVOST

8.1 Tehnička ispravnost postaja

Svi postupci osiguravanja tehničke ispravnosti postaje obavljeni su od strane ovlaštenog servisera za instrumente proizvođača Horiba i Leckel, tvrtke Ekonerg.

8.2 Onečišćujuće tvari koje su praćene tijekom godine

Onečišćujuće tvari koje su praćene u 2017. godini na mjernoj postaji Bijenik:

- Sumporov dioksid (SO_2)
- Lebdeće čestice aerodinamičkog promjera < 10 µm (PM_{10})

8.3 Mjerna sljedivost i osiguranje kvalitete mjerenja

Praćenje koncentracija gore navedenih onečišćujućih tvari izvodilo se kontinuiranim mjerenjima prema Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17) i Pravilniku o praćenju kvalitete zraka (NN 79/17).
U periodu od 01.01.2017. do 31.12.2017. godine rad instrumenta je redovno provjeravan preko analiziranja dobivenih rezultata i putem "zero" i "span" provjera. Rezultati provjera nalaze se u bazi podataka postaje.

Svi mjerni instrumenti umjereni su u akreditiranom umjernom laboratoriju tvrtke Ekonerg sukladno propisanim radnim postupcima prema normi HRN EN ISO/IEC 17025 i relevantnim normama za svaku metodu.
Certifikati o umjeravanju sa dokazima mjerne sljedivosti do SI jedinica prema ISO 17025 nalaze se u dokumentaciji postaje.

9. PREGLED FUNKCIONALNOSTI POSTAJE

Tijekom 2017. godine na postaji je ostvarena zadovoljavajuća prosječna razina obuhvata podataka od 97,85 % za satno odnosno 97,10 % za 24-satno vrijeme usrednjavanja.
Mjerna nesigurnost za SO_2 izračunata je iz podataka dobivenih provođenjem testova radnih karakteristika instrumenta u 2017. godini i rezultata dobivenih testovima izvedenim tijekom ishođenja tipskog odobrenja u skladu sa relevantnim normama za referentne metode. Kvaliteta podataka izražena na ovaj način zadovoljava kriterije iz točke 4 za sva mjerenja. Ostvarena kvaliteta podataka prikazana je u tablici 5.

Tablica 5. Ostvarena kvaliteta podataka

Postaja Bijenik	*SO_2 [%]	PM_{10} [%]	sr.vr. [%]
satni podaci	98,70	97,00	97,85
24 satni podaci	98,30	95,90	97,10
Mjerna nesigurnost [%]	<15	-	-
*metode akreditirane prema HRN EC ISO/IEC 17025			

10. REZULTATI

10.1 Koncentracije onečišćujućih tvari i obrada podataka

Tijekom 2017. dobiveni rezultati prikazani su i obrađeni u prilozima 1-3 (nalaze se u elektroničkom obliku na CD-u), dok je prilog 4 godišnje izvješće (Ekonerg).

Prilog 1. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari satnih vremena usrednjavanja
Prilog 2. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari 24-satnih vremena usrednjavanja
Prilog 3. Statistička obrada podataka sa kategorizacijom kvalitete zraka
Prilog 4. Elektronička verzija izvješća (Ekonerg)

10.2 Evaluacija mjernih podataka - automatska mjerenja

10.2.1 Zakonska osnova

Ocjenjivanje razine onečišćenosti zraka izvedeno je sukladno Članku 24. i 25. Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11, 47/14, 61/17) te Uredbi o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 117/12, 84/17).

10.2.2 Granične vrijednosti i učestalost dozvoljenih prekoračenja

Za evaluaciju rezultata korištene su, sukladno gore spomenutoj Uredbi, granične vrijednosti i učestalost dozvoljenih prekoračenja iz tablice 6.

Tablica 6.

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Razina granične vrijednosti (GV)	Učestalost dozvoljenih prekoračenja
SO_2	1 sat	350 µg m^{-3}	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	125 µg m^{-3}	GV ne smije biti prekoračena više od 3 puta tijekom kalendarske godine
PM_{10}	24 sata	50 µg m^{-3}	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine
	1 godina	40 µg m-3	–

10.2.3 Evaluacija rezultata

Satno usrednjavanje
Tijekom 2017. godine koncentracije koncentracije SO_2 nisu prekoračile granične vrijednosti za satno vrijeme usrednjavanja.

Dnevno usrednjavanje
U 2017. godini koncentracije lebdećih čestica PM_{10} 24-satnog vremena usrednjavanja prekoračile su graničnu vrijednost 19 puta pri automatskoj mjernoj metodi (mjeri Ekonerg) odnosno 20 puta pri referentnoj mjernoj metodi (mjeri IMI) (označeno crvenom bojom – Prilog-2). Za koncentracije SO_2 nije detektirano niti jedno prekoračenje graniče vrijednosti za 24-satno vrijeme usrednjavanja.
Na slikama 3 i 4 prikazana su prekoračenja graničnih vrijednosti koncentracija PM_{10} za 24-satno vrijeme usrednjavanja za obje mjerne metode (označeno crvenom bojom).

Godišnje usrednjavanje
Koncentracije PM_{10} nisu prekoračile godišnju graničnu vrijednost u 2017. godini.

Pragovi upozorenja
Koncentracije SO_2 nisu prekoračile prag upozorenja.

Pragovi procjene
S obzirom na pragove procjene, koncentracije SO_2 nalaze se ispod donjeg praga procjene, a koncentracije PM_{10} iznad gornjeg praga procjene.

Iz raspoloživih podataka nije moguće sa sigurnošću utvrditi predominantni izvor onečišćenja.

2017

siječanj '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
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				

veljača '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			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				

ožujak '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			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	

travanj '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
						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						

svibanj '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
	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			

lipanj '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
				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	

srpanj '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
						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					

kolovoz '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
		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		

rujan '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
					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

listopad '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
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				

studeni '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			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		

prosinac '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
					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						

Slika 3. Kalendar prekoračenja GV koncentracija PM_{10} za 24-satno vrijeme usrednjavanja u 2017. godini za postaju Bijenik prema automatskoj mjernoj metodi (mjeri Ekonerg)

2017

siječanj '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
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				

veljača '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			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				

ožujak '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			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	

travanj '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
						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						

svibanj '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
	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			

lipanj '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
				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	

srpanj '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
						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					

kolovoz '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
		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		

rujan '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
					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

listopad '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
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				

studeni '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
			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		

prosinac '17						
Su	M	Tu	W	Th	F	Sa
					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						

Slika 4. Kalendar prekoračenja GV koncentracija PM_{10} za 24-satno vrijeme usrednjavanja u 2017. godini za postaju Bijenik prema referentnoj mjernoj metodi (mjeri IMI)

11. KATEGORIZACIJA ZRAKA

Prema rezultatima mjerenja a sukladno regulativi Republike Hrvatske iz točke 3. ovog izvješća, zrak je na ovom području tijekom 2017. godine bio na razini I kategorije u odnosu na koncentraciju sumporova dioksida SO_2 s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.
Prema rezultatima mjerenja primjenom obje mjerne metode, automatske i referentne, zrak je na ovom području tijekom 2017. godine bio na razini I kategorije u odnosu na koncentraciju lebdećih čestica PM_{10} s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi.
Tablica 7. prikazuje statističku obradu podataka i kategorizaciju kvalitete zraka.

Tablica 7. Statistička obrada mjernih podataka

STATISTIČKA OBRADA MJERNIH REZULTATA NA POSTAJI BIJENIK ZA 2017. GODINU			
Statistički parametar / Onečišćujuća tvar	***SO_2 (µg/m3)**	**PM_{10} (µg/m^3)**	**PM_{10} ref. metoda (µg/m^3)**
Minimalna satna vrijednost	-0,05	0,00	-
Maximalna satna vrijednost	84,69	248,58	-
Srednja vrijednost satnih vremena usrednjavanja	2,93	21,58	-
Median satnih vremena usrednjavanja	1,82	16,55	-
Percentil 99,73 satnih vremena usrednjavanja	44,49	-	-
Minimalna 24 satna vrijednost	0,15	4,20	1,02
Maximalna 24 satna vrijednost	50,13	142,78	154,03
Srednja vrijednost 24 satnih vremena usrednjavanja	2,89	21,55	21,31
Median 24 satnih vremena usrednjavanja	1,89	16,99	16,27
Percentil 99,2 24 satnih vremena usrednjavanja	26,65	-	-
Percentil 90,4 24 satnih vremena usrednjavanja	-	36,33	38,11
Valjanih rezultata satnih vremena usrednjavana (%)	98,70	97,00	-
Valjanih rezultata 24 satnih vremena usrednjavana (%)	98,30	95,90	98,63
Broj prekoračenja satnog GV	0	-	-
Broj prekoračenja 24 satnog GV	0	19	20
Prekoračenje godišnje GV	-	NE	NE
Prekoračenje praga upozorenja	NE	-	-
Pragovi procjene	< donjeg	> gornjeg	> gornjeg
Kategorija kvalitete zraka	prva	prva	prva

*metode akreditirane prema HRN EC ISO/IEC 17025

Izvješće izradili:

Vedran Vađić

Vedran Vađić, dipl. ing.

Želić

Željko Celić, ing. el.

PRILOZI

Prilog 1. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari satnih vremena usrednjavanja

Prilog 2. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari 24 satnih vremena usrednjavanja

Prilog 3. Statistička obrada podataka

Prilog 4. Elektronička verzija izvješća (Ekonerg)

Prilog 5. Elektronička verzija izvješća (IMI)

Prilog 6. Tablični prikaz koncentracija onečišćujućih tvari mjerenja kvalitete zraka Instituta za medicinska istraživanja (IMI)