



REPUBLIKA SRBIJA
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE SUBOTICA
Zmaj Jovina 30, 24000 Subotica
Centar za higijenu i humanu ekologiju
Odeljenje za fizičko-hemijska ispitivanja
www.zjzs.org.rs, e-mail: centar.higijena@gmail.com;
tel: 024/571-189, 571-300 lok. 19 fax: 024/571-074



strana 1/8

Datum izdavanja izveštaja: 14.05.2019.

Evidencioni broj izveštaja AE1019

IZVEŠTAJ O SPROVOĐENJU TESTA EKVIVALENCIJE ZA NEREFERENTNU METODU MERENJA FRAKCIJA SUSPENDOVANIH ČESTICA PM10 NA AUTOMATSKOJ STANICI ZA PRAĆENJE KVALITETA AMBIJENTALNOG VAZDUHA U SUBOTICI

PODACI O KORISNIKU

Naziv i adresa korisnika:	Autonomna pokrajina Vojvodina - Pokrajinski sekretarijat za urbanizam i zaštitu životne sredine, Novi Sad, Bulevar Mihajla Pupina br. 16
Na osnovu zahteva/ugovora:	Ugovor broj: 140-404-202/2018-02

Izveštaj odobrava Spec. dr med. Sanja Darvaš

Načelnik Centra za higijenu i humanu ekologiju

PODACI O UZORKU

Naziv uzorka:	Ambijentalni vazduh	
Ispitivani parametri:	Koncentracija suspendovanih čestica PM10 i sprovođenje testa ekvivalencije za nereferentnu metodu merenja frakcije suspendovanih čestica PM10 na automatskoj stanici za praćenje kvaliteta ambijentalnog vazduha u Subotici	
Mesto uzimanja uzoraka:	Grad Subotica	
Naziv i položaj mernog mesta:	Centralna gradska raskrsnica, ugao ulice Maksima Gorkog i Trga Lazara Nešića Geografska širina: 46° 05' 57.9" N Geografska dužina: 19° 40' 14.3" E	
Oznaka mernog mesta:	T	
Oznaka uzoraka:	Uzorci suspendovanih čestica PM10:	od 5T230319 do 5T030519
Period uzimanja uzoraka:	Uzorci suspendovanih čestica PM10:	od 23.03.2019. do 03.05.2019.
Period usrednjavanja:	Jedan dan (24 sata)	
Postupci uzimanja uzoraka:	Na osnovu Uputstva za ispitivanje aerozagađenja br. C04.3-3-U06.	
Oprema korišćena za uzimanje uzoraka:	Uzimanje uzoraka suspendovanih čestica PM10 se u periodu od 23.03.2019. do 03.05.2019. obavljalo uzorkivačem ambijentalnog vazduha marke SVEN LECKEL model SEQ47/50-RV serijskog broja 18/0105.	
Uzorkovali:	Inženjeri Laboratorije za ispitivanje vazduha i buke: mr hem. nauka Mirjana Bonić i dipl. ing. zšs. Zoltan Vidaković	
Napomena:	Nereferentna metoda - automatski analizator Grimm 180 EDM, Automatska stanica Subotica	
Prilozi:	Nema.	

Izjava: Ovaj izveštaj se ne sme umnožavati izuzev u celini, bez saglasnosti Zavoda za javno zdravlje Subotica, laboratorija.



REPUBLIKA SRBIJA
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE SUBOTICA
Zmaj Jovina 30, 24000 Subotica
Centar za higijenu i humanu ekologiju
Odeljenje za fizičko-hemijska ispitivanja
www.zjzs.org.rs, e-mail: centar.higijena@gmail.com;
tel: 024/571-189, 571-300 lok. 19 fax: 024/571-074



ATC
01-054

АКРЕДИТОВАНА
ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

strana 2/8

Datum izdavanja izveštaja: **14.05.2019.**

Evidencioni broj izveštaja **AE1019**

1. UVOD

Na osnovu Ugovora broj: 140-404-202/2018-02 sklopljenog između Autonomne pokrajine Vojvodine - Pokrajinskog sekretarijata za urbanizam i zaštitu životne sredine i Zavoda za javno zdravlje Subotica sprovedena je usluga testa ekvivalencije za nereferentnu metodu merenja frakcija suspendovanih čestica PM10 na automatskoj stanici za praćenje kvaliteta ambijentalnog vazduha u Subotici tokom sezone proleće 2019. godine.

2. SVRHA ISPITIVANJA

U okviru ovog testa analiziran je stepen ekvivalencije rezultata određivanja masene koncentracije frakcije suspendovanih čestica PM10 metodom ortogonalne disperzije svetlosti na česticama (nereferentna metoda - automatski analizator Grimm 180 EDM, Automatska stanica Subotica), sa masenim koncentracijama određenim gravimetrijskom metodom (referentna metoda), u skladu sa standardima SRPS EN 12341:2015 i SRPS EN 16450:2017, i GUIDE TO THE DEMONSTRATION OF EQUIVALENCE OF AMBIENT AIR MONITORING METHODS (EC Working Group on Guidance for the Demonstration of Equivalence, 2010).

3. METODA IZRAČUNAVANJA

S obzirom na to da pri realnim uslovima rada uvek postoje merne nesigurnosti, kako ispitivanog ($U_y > 0$), tako i referentnog uređaja ($U_x > 0$), i da je za očekivati da su one približno istog reda veličine ($U_x > U_y/3$) neophodno je pri izračunavanju rezultata ekvivalencije koristiti metodu ortogonalne regresije ("reduced major axis method").

Pri određivanju relativne proširene merne nesigurnosti za frakciju PM10 korišćena je srednja dnevna granična vrednost od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Period uzorkovanja: sezona poleće od 23.03.2019. do 03.05.2019.

Prilikom izračunavanja zadate su sledeće vrednosti:

Granice pouzdanosti: 99 %

Korišćena jedinica koncentracije: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Granična vrednost koncentracije za PM10: $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Maksimalna dozvoljena proširena merna nesigurnost na graničnoj vrednosti koncentracije: 25%.

Rezultati izračunavanja su ocenjeni poređenjem vrednosti proširene relativne merne nesigurnosti sa maksimalno dozvoljenom vrednošću. Testom je izvršena korekcija nagiba regresionog pravca i korekcija odsečka pravca na ordinati tako da je za korekciju rezultata određenih nereferentnom metodom potrebno koristiti **korekcione funkcije** (pravci).

Referentnom metodom uzorci su sakupljeni od 00:00 sati do 24:00 sati čime su dobijeni 24 - satni proseci masenih koncentracija suspendovanih čestica PM10, dok su jednosatni rezultati dobijeni automatskim analizatorom usrednjavani na 24 - satne periode, takođe od 00:00 sati do 24:00 sati.

Izjava: Ovaj izveštaj se ne sme umnožavati izuzev u celini, bez saglasnosti Zavoda za javno zdravlje Subotica, laboratorija.



Datum izdavanja izveštaja: 14.05.2019.

Evidencioni broj izveštaja AE1019

4. REZULTATI

Tabela 1. Prikaz izvornih i sezonski korigovanih podataka određenih referentnim SEQ47/50 uzorkivačem i automatskim analizatorom Grimm 180 EDM za PM10 frakciju tokom sezone proleće 2019. godine.

Datum	Referentna metoda - izvorni podaci PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Automatska metoda - izvorni podaci PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Automatska metoda - korigovani podaci PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
23.03.2019.	58	75,2	71,3
24.03.2019.	67	68,5	65,0
25.03.2019.	51	57,6	54,8
26.03.2019.	22	28,8	27,9
27.03.2019.	55	58,6	55,7
28.03.2019.	54	62,2	59,1
29.03.2019.	55	59,3	56,4
30.03.2019.	87	92,6	87,5
31.03.2019.	98	93,8	88,6
01.04.2019.	48	56,3	53,5
02.04.2019.	56	68,2	64,7
03.04.2019.	98	103,3	97,5
04.04.2019.	54	66,6	63,2
05.04.2019.	59	63,9	60,7
06.04.2019.	40	41,2	39,5
07.04.2019.	50	46,2	44,1
08.04.2019.	56	60,5	57,5
09.04.2019.	50	51,2	48,8
10.04.2019.	43	46,1	44,1
11.04.2019.	37	41,9	40,1
12.04.2019.	32	34,7	33,4
13.04.2019.	37	41,1	39,4
14.04.2019.	36	38,3	36,7
15.04.2019.	35	39,3	37,7
16.04.2019.	51	54,1	51,6
17.04.2019.	37	37,8	36,3

Izjava: Ovaj izveštaj se ne sme umnožavati izuzev u celini, bez saglasnosti Zavoda za javno zdravlje Subotica, laboratorija.



REPUBLIKA SRBIJA
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE SUBOTICA
Zmaj Jovina 30, 24000 Subotica
Centar za higijenu i humanu ekologiju
Odeljenje za fizičko-hemijska ispitivanja
www.zjs.org.rs, e-mail: centar.higijena@gmail.com;
tel: 024/571-189, 571-300 lok. 19 fax: 024/571-074



strana 4/8

Datum izdavanja izveštaja: **14.05.2019.**

Evidencioni broj izveštaja **AE1019**

Tabela 1. – nastavak

Datum	Referentna metoda - izvorni podaci PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Automatska metoda - izvorni podaci PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Automatska metoda - korigovani podaci PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
18.04.2019.	33	31,1	30,0
19.04.2019.	34	32,5	31,3
20.04.2019.	32	31,2	30,1
21.04.2019.	37	35,9	34,5
22.04.2019.	48	47,4	45,3
23.04.2019.	61	56,2	53,5
24.04.2019.	41	39,4	37,8
25.04.2019.	62	61,9	58,8
26.04.2019.	70	62,4	59,3
27.04.2019.	29	24,3	23,7
28.04.2019.	23	21,8	21,3
29.04.2019.	21	20,7	20,4
30.04.2019.	25	23,6	23,0
01.05.2019.	29	30,6	29,6
02.05.2019.	24	24,1	23,5
03.05.2019.	26	26,0	25,3

Izjava: Ovaj izveštaj se ne sme umnožavati izuzev u celini, bez saglasnosti Zavoda za javno zdravlje Subotica, laboratorija.

Datum izdavanja izveštaja: **14.05.2019.**

Evidencioni broj izveštaja **AE1019**

Tabela 2. Prikaz izvornih i sezonski korigovanih podataka ortogonalne regresije određenih referentnim SEQ47/50 uzorkivačem i automatskim analizatorom Grimm 180 EDM za PM10 frakciju tokom sezone proleće 2019. godine.

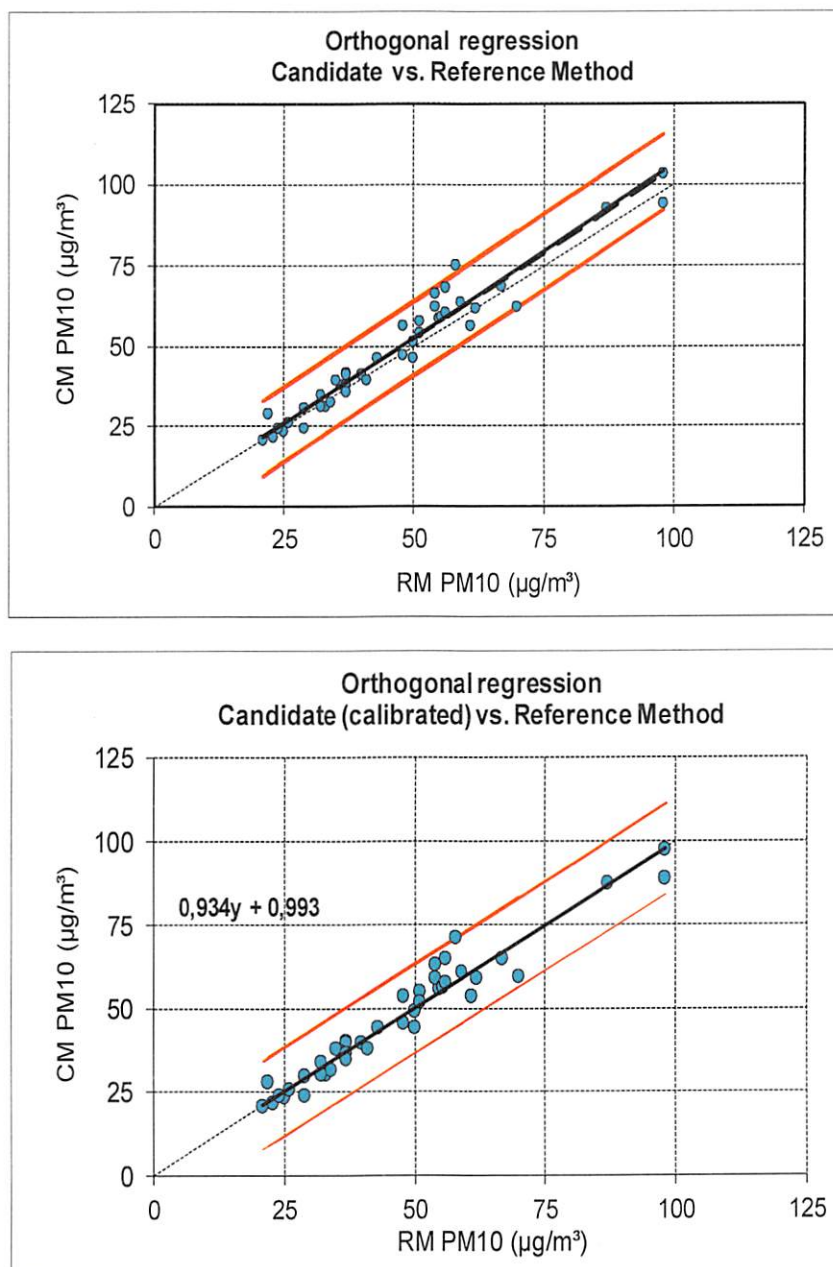
Izvorni podaci	Korigovani podaci	Korekciona funkcija
Proleće; N = 42 ; R ² = 0,9409		
$y = 1,0712x - 1,0638$ U = 22,1 %	$y = 0,9979x + 0,0992$ U = 21,8 %	$y_{\text{korigovano}} = 0,934y_{\text{izvorno}} + 0,993$

Izjava: Ovaj izveštaj se ne sme umnožavati izuzev u celini, bez saglasnosti Zavoda za javno zdravlje Subotica, laboratorija.



Datum izdavanja izveštaja: 14.05.2019.

Evidencioni broj izveštaja AE1019



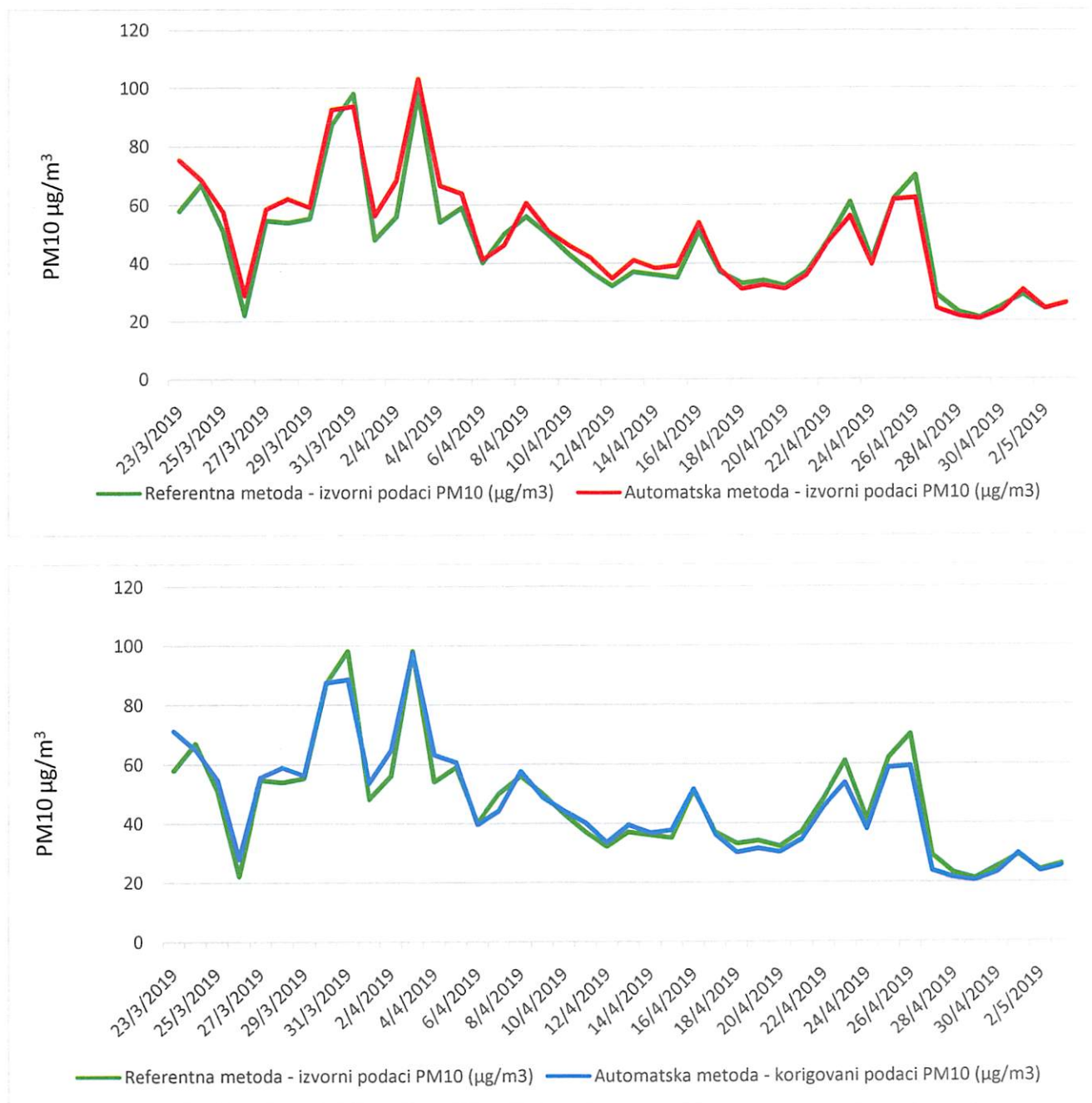
Slika 1. Rezultati ortogonalne regresije izvornih (gore) i korigovanih (dole) PM10 podataka (CM) određenih automatskim analizatorom Grimm 180 EDM sa podacima određenim referentnim uzorkivačem SVEN LECKEL model SEQ47/50-RV (RM) tokom sezone proleće 2019. godine.

Izjava: Ovaj izveštaj se ne sme umnožavati izuzev u celini, bez saglasnosti Zavoda za javno zdravlje Subotica, laboratorija.



Datum izdavanja izveštaja: 14.05.2019.

Evidencioni broj izveštaja AE1019



Slika 2. Rezultati uporednih merenja koncentracija suspendovanih čestica PM10 automatskim analizatorom Grimm 180 EDM (izvorni gore, korigovani dole) i standardnom referentnom gravimetrijskom metodom.

Izjava: Ovaj izveštaj se ne sme umnožavati izuzev u celini, bez saglasnosti Zavoda za javno zdravlje Subotica, laboratorija.



REPUBLIKA SRBIJA
ZAVOD ZA JAVNO ZDRAVLJE SUBOTICA
Zmaj Jovina 30, 24000 Subotica
Centar za higijenu i humanu ekologiju
Odeljenje za fizičko-hemijska ispitivanja
www.zjzs.org.rs, e-mail: centar.higijena@gmail.com;
tel: 024/571-189, 571-300 lok. 19 fax: 024/571-074



strana 8/8

Datum izdavanja izveštaja: **14.05.2019.**

Evidencioni broj izveštaja **AE1019**

5. ZAKLJUČAK

- Koeficijent smjera regresionog pravca očekivano se značajno razlikuje od jedan.
- Korigovani rezultati frakcije PM10 zadovoljavaju zahteve za relativnom proširenom mernom nesigurnošću manjom od 25 % za sezonu proleće.
- Na osnovu dobijenih rezultata neophodno je sprovesti **sezonsku korekciju rezultata** određenih automatskim analizatorom suspendovanih čestica PM10.

Ispitivanja obavili:

Vidaković Zoltan

Zoltan Vidaković
dipl. ing. zaštite životne sredine

Mirjana Bonić

mr Mirjana Bonić
magistar hemijskih nauka

Odobrio:

Vjekoslav Kezić

Vjekoslav Kezić, dipl.hem.
Šef odseka za vode i vazduh

[Signature]

Izjava: Ovaj izveštaj se ne sme umnožavati izuzev u celini, bez saglasnosti Zavoda za javno zdravlje Subotica, laboratorija.