


	MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR	Oznaka: PRO-KAZ-018
	AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE	Verzija: 1.0
	URAD ZA HIDROLOGIJO IN STANJE OKOLJA	Stran: 1 / 17
Avtor: Tanja Koleša	PRIMERJAVA KONCENTRACIJ DELCEV PM ₁₀ VZORČENIH Z VISOKO VOLUMSKIM MERILNIKOM DIGITEL IN Z REFERENČNIM MERILNIKOM LECKEL	
Datum: 29.4.10		

OZNAKA: PRO-KAZ-018

PRIMERJAVA KONCENTRACIJ DELCEV PM₁₀ VZORČENIH Z VISOKO VOLUMSKIM MERILNIKOM DIGITEL IN Z REFERENČNIM MERILNIKOM LECKEL


Avtor: Tanja Koleša 	Pregledal: Mag. Tanja Bolte 	Odobril: Jože Knez 
---	---	--

Stanje dokumenta:

Verzija	Datum	Avtor	Pregledal	Odobril
1.0	29.4.2010	Tanja Koleša	Mag. Tanja Bolte	Jože Knez

Dostopnost:

VSI


	MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR	Oznaka: PRO-KAZ-018
	AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE	Verzija: 1.0
	URAD ZA HIDROLOGIJO IN STANJE OKOLJA	Stran: 2 / 17
Avtor: Tanja Koleša	PRIMERJAVA KONCENTRACIJ DELCEV PM ₁₀ VZORČENIH Z VISOKO VOLUMSKIM MERILNIKOM DIGITEL IN Z REFERENČNIM MERILNIKOM LECKEL	
Datum: 29.4.10		

NAMEN

Namen dokumenta je prikazati način določevanja skladnosti visoko volumskega merilnika Digitel za vzorčenje koncentracije delcev PM₁₀ z referenčnim merilnikom Leckel.

KAZALO

NAMEN	2
KAZALO	2
1. REFERENCE	3
2. UVOD	3
3. EKSPERIMENTALNI DEL	4
3.1 Referenčni merilnik Leckel	4
3.2 Merilnik Digitel	5
3.3 Tehtanje	6
4. ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI PODATKOV	6
4.1 Referenčni merilnik Leckel	6
4.2 Merilnik Digitel	7
4.3 Tehtanje	7
5. DOLOČITEV EKVIVALENCE	7

	MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR	Oznaka: PRO-KAZ-018
	AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE	Verzija: 1.0
	URAD ZA HIDROLOGIJO IN STANJE OKOLJA	Stran: 3 / 17
Avtor: Tanja Koleša	PRIMERJAVA KONCENTRACIJ DELCEV PM ₁₀ VZORČENIH Z VISOKO VOLUMSKIM MERILNIKOM DIGITEL IN Z REFERENČNIM MERILNIKOM LECKEL	
Datum: 29.4.10		

1. REFERENCE

Tip	Deskriptor ISMM (št. dok.)	Naslov
Nadrejeni		Uredba o žveplovem dioksidu, dušikovih oksidih, delcih in svincu v zunanjem zraku
Nadrejeni		Pravilnik o monitoringu zunanjega zraka
Podrejeni		SIST EN 12341:2000 Kakovost zraka – Določevanje frakcije PM10 lebdečih trdnih delcev
Podrejeni		SIST EN 14907:2005 Kakovost zunanjega zraka - Standardna gravimetrijska metoda za določevanje masne frakcije PM2,5 lebdečih delcev
Podrejeni		Guidance to member states on PM10 monitoring and intercomparisons with the reference method
Podrejeni	PROK-KAZ-011	Obvladovanje merilne opreme monitoringa kakovosti zunanjega zraka

2. UVOD


V skladu s Pravilnikom o monitoringu kakovosti zunanjega zraka, ki velja na področju kakovosti zunanjega zraka je potrebno meritve delcev PM₁₀ v zunanjem zraku izvajati z referenčno metodo.

Predpisana referenčna metoda za meritve PM₁₀ je gravimetrična metoda, v skladu s standardom ISO 12341:2000. Če država ne izvaja meritev s predpisano metodo mora dokazati, da je uporabljena metoda ekvivalentna referenčni. V ta namen so bila s strani EK dana navodila za izvedbo primerjalnih meritev: »Guidance to member states on PM₁₀ monitoring and intercomparisons with the reference method.«

Slovenija spremlja meritve delcev PM₁₀ na več različnih merilnih mestih, ki delujejo v sklopu državne merilne mreže. Meritve izvajamo z referenčnimi merilniki Leckel, merilniki TEOM (Tempared Oscilating Microbalance) in merilnikom Digitel.

TEOM merilnik daje »real time« podatke, to pomeni polurne podatke o koncentraciji delcev PM₁₀. Z merilnikom Leckel in Digitel dobimo le 24-urni podatek o koncentraciji delcev PM₁₀. Ekvivalenca merilnika TEOM z referenčnim merilnikom Leckel je dokazana in je opisana v dokumentu PRO-KAZ-015: Meritve PM₁₀ in primerjava z referenčnim merilnikom.

Za nakup in uporabo visoko volumnskega vzorčevalnika Digitel smo se odločili, ker v primerjavi z nizko volumnskim referenčnim merilnikom Leckel, zajame večjo količino

	MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR	Oznaka: PRO-KAZ-018
	AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE	Verzija: 1.0
	URAD ZA HIDROLOGIJO IN STANJE OKOLJA	Stran: 4 / 17
Avtor: Tanja Koleša	PRIMERJAVA KONCENTRACIJ DELCEV PM ₁₀ VZORČENIH Z VISOKO VOLUMSKIM MERILNIKOM DIGITEL IN Z REFERENČNIM MERILNIKOM LECKEL	
Datum: 29.4.10		

zunanjega zraka. S tem se poveča depozit delcev in zniža detekcija posameznih parametrov, poleg tega pa je zaradi večjega filtra (Leckel Ø 47 mm, Digitel Ø 150 mm) možno izvesti več različnih kemijskih analiz. Vse to nam omogoča boljšo določitev prispevkov posameznih najpomembnejših virov delcev PM₁₀ na določenih merilnih mestih.

3. EKSPERIMENTALNI DEL

Na Agenciji RS za okolje smo na dveh merilnih mestih izvedli primerjalne meritve z referenčnim merilnikom Leckel in merilnikom Digitel. Obe metodi sta gravimetrični, saj pred in po vzročenju, filtre stehamo in iz razlike v masi določimo koncentracijo delcev PM₁₀.

3.1 Referenčni merilnik Leckel


V primerjalnih meritvah je bil uporabljen referenčni merilnik Leckel, Nemčija (low volume sampler, SEQ 47/50).

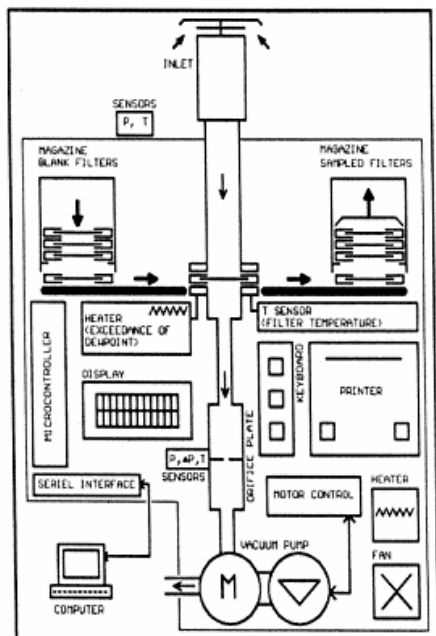
Merilnik Leckel sestoji iz ohišja iz nerjavečega jekla v katerem je nameščena vakuumska črpalka z nastavljivim pretokom, šaržerjem z nastavki za čiste filtre in šaržerjem, kjer se zbirajo že vzorčeni filtri. Zunaj ohišja sta nameščena senzorja za merjenje temperature in atmosferskega tlaka. Vzorčevalna glava za PM₁₀/PM_{2,5} dimenzijsko in oblikovno ustreza zahtevam standarda SIST EN 12341:2000 in SIST EN 14907:2005.

To je merilnik z nizkim volumnim pretokom (LVS) in je namenjen zunanjim meritvam zraka pri vseh temperaturah in pogojih okolja. V šaržerju je 15 filtrov (novejše izvedbe merilnikov 17), ki jih vzorčevalnik sam menja ob datumu in uri, ki ju nastavimo. Čas vzorčenja je 24 ur. Pretok zraka skozi vzorčevalnik je majhen, da praktično ni izgube lahkih snovi. Celoten vzorčevalni sistem se hladi s tokom zraka. Kot medij za zbiranje delcev uporabljamo filtre.

Pretok skozi vzorčevalnik je kontroliran skladno po prvem fizikalnem zakonu. Temperatura pretoka zraka se meri direktno za filtrom, ko je le-ta v poziciji vzorčenja. Če temperatura v zimskem obdobju pade pod točko rosišča, se bo temperatura filtra dvignila, da ne pride do kondenzacije znotraj merilnika.

- Pretok skozi vzorčevalnik 2,3 m³/h
- Minimalni čas vzorčenja na enem filtru je 1 ura, maksimalni čas pa 168 ur

	MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR	Oznaka: PRO-KAZ-018
	AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE	Verzija: 1.0
	URAD ZA HIDROLOGIJO IN STANJE OKOLJA	Stran: 5 / 17
Avtor: Tanja Koleša	PRIMERJAVA KONCENTRACIJ DELCEV PM ₁₀ VZORČENIH Z VISOKO VOLUMSKIM MERILNIKOM DIGITEL IN Z REFERENČNIM MERILNIKOM LECKEL	
Datum: 29.4.10		



Slika 1: Merilnik Leckel

3.2 Merilnik Digitel


To je avtomatski vzorčevalnik z visokim volumskim pretokom (HVS) in je namenjen zunanjim meritvam zraka pri vseh temperaturah in pogojih okolja. V šaržerju je 15 filtrov, ki jih merilnik samodejno menja ob nastavljenem času. Pretok zraka skozi vzorčevalnik je velik, tako da je ujetega materiala več in se lahko uporabi za kemijsko analizo. Kot medij za zbiranje delcev uporabljamo filtre s premerom 150 mm.

Pretok skozi vzorčevalnik kontrolira dinamični merilec pretoka. Merita se tudi temperatura zraka in zračni tlak.



- Pretok skozi vzorčevalnik 30 m³/h ali 500 l/min
- Minimalni čas vzorčenja na enem filtru je 10 min

Slika 2: Merilnik Digitel

	MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR	Oznaka: PRO-KAZ-018
	AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE	Verzija: 1.0
	URAD ZA HIDROLOGIJO IN STANJE OKOLJA	Stran: 6 / 17
Avtor: Tanja Koleša	PRIMERJAVA KONCENTRACIJ DELCEV PM ₁₀ VZORČENIH Z VISOKO VOLUMSKIM MERILNIKOM DIGITEL IN Z REFERENČNIM MERILNIKOM LECKEL	
Datum: 29.4.10		

3.3 Tehtanje

Ročno gravimetrično metodo izvajamo v skladu s standardoma SIST EN 12341:2000 Kakovost zraka – Določevanje frakcije PM₁₀ lebdečih trdnih delcev in SIST EN 14907:2005 Kakovost zunanjega zraka - Standardna gravimetrijska metoda za določevanje masne frakcije PM_{2,5} lebdečih delcev. Filtre tehtamo v tehtalni sobi v kateri so sledeči pogoji: relativna vlaga $50 \pm 5 \%$ in temperatura $20 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$.

Filtre kondicioniram 48 ur pri zgoraj navedenih pogojih. Nato pričnemo s samim tehtanjem.

Za tehtanje uporabljamo Sartorius tehtnico na 5 decimalk natančno (v gramih). Pred tehtanjem preverimo tehtnico z kalibracijsko utežjo (0,2000 g).

Nato stehamo kontrolne filtre, ki so ves čas v tem prostoru, izpostavljeni tem pogojem. S tem preverimo kontaminacijo v prostoru.

Stehane filtre spravimo v označene petrijevke in v posebne hladilne torbe, da je vpliv temperature in ostalih dejavnikov čim manjši.

Po končanem vzorčenju filtre zopet kondicioniram 48 ur pri teh pogojih.

Iz razlike v masi pred vzorčenjem in po njem ter seveda pretoka zraka skozi filtre izračunamo koncentracijo PM₁₀ delcev. Koncentracijo delcev podajamo v $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4. ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI PODATKOV

Agencija RS za okolje izvaja program zagotavljanja kakovosti v skladu s Pravilnikom o zagotavljanju podatkov z merilnih mrež ARSO, maj 2003 in v skladu z navodili Obvladovanje merilne opreme monitoringa kakovosti zunanjega zraka – PROK-KAZ-011.


4.1 Referenčni merilnik Leckel

Pri referenčnem merilniku so najpomembnejše meritve pretoka. Meritve izvajamo z kalibriranim merilnikom pretoka, plinsko uro, na vsake tri mesece.

Pomembno je tudi redno čiščenje vzorčevalnika oziroma impaktorskega krožnika (impaction plate) s silikonsko mastjo (silicon vacuum grease, medium) vsake 14 dni.

Poleg tega je potrebna tudi menjava vseh rezervnih delov po določenih urah delovanja vzorčevalnika.

Vsi navedeni postopki preverjanj in zamenjav so navedeni v Navodilu za merilnik – Instruction Manual, Sequential Sampler SEQ47/50, LVS3d, Sven Leckel GmbH.

	MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR	Oznaka: PRO-KAZ-018
	AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE	Verzija: 1.0
	URAD ZA HIDROLOGIJO IN STANJE OKOLJA	Stran: 7 / 17
Avtor: Tanja Koleša	PRIMERJAVA KONCENTRACIJ DELCEV PM ₁₀ VZORČENIH Z VISOKO VOLUMSKIM MERILNIKOM DIGITEL IN Z REFERENČNIM MERILNIKOM LECKEL	
Datum: 29.4.10		

4.2 Merilnik Digitel

V skladu z navodili proizvajalca je potrebno redno izvajati določena vzdrževalna dela. Vsakih 14-dni, oziroma ob vsaki zamenjavi filtrov je potrebno očistiti in namazati s silikonsko mastjo impaktorsko posodico, ki je nameščena v vzorčevalni glavi instrumenta. Poleg tega je potrebno vedno izliti morebitno vodo iz impaktorske posodice. Ob vsaki menjavi filtrov je potrebno preveriti in po potrebi očistiti šobe, ki so nameščene v vzorčevalni glavi. 36 000 ur je povprečen čas med okvarama zato je potreben občasen pregled, če so prisotni nenavadni zvoki (drgnjenje...itd.). Vsake 3 mesece je potrebno preveriti pretok na merilniku z rotametrom za umerjanje Milli, Tube TM47E SERIE 2000

4.3 Tehtanje

Dnevno izvajamo tudi kontrolo temperature in vlage v prostoru. Če se zgodi, da so meritve izven mej, ki jih določa standard je potrebno čimprejšnje ukrepanje in servisiranje klima naprave in vlažilca zraka.

Vsak dan tehtnico »preverimo« s kalibrirano utežjo. Če vrednosti uteži niso v mejah, ki jih predpisuje standard, prenehamo s tehtanjem in poskušamo najti razlog in ga odpraviti.

Pred vsakim tehtanjem vzorcev preverimo tudi maso dveh filtrov, ki sta ves čas izpostavljena v prostoru. S tem preverimo kontaminacijo v prostoru in seveda ukrepamo, če je potrebno.

5. DOLOČITEV EKVIVALENCE

Kot je bilo že omenjeno smo koncentracije delcev PM₁₀ vzorčenih z merilnikom Digitel primerjali s tistimi, ki smo jih na istem merilnem mestu ob istem času vzorčili z referenčnim merilnikom Leckel. V letu 2009 smo meritve z merilnikom Digitel izvajali izmenično na dveh lokacijah: Zagorje ob Savi in Murska Sobota. Primerjavo koncentracij delcev PM₁₀ vzorčenih z obema merilnikoma smo izvedli na obeh merilnih mestih in sicer v obdobjih:

- Murska Sobota 5.2.-16.4.2009

- Zagorje ob Savi 16.10.-30.11.2009.

Koncentracije delcev PM₁₀ so predstavljene v Tabelah 1 in 2. Na Grafih 1 in 2 so koncentracije predstavljene grafično.

Za dokazovanje ekvivalence merilnika Digitel z referenčnim merilnikom Leckel smo uporabili priporočilo Evropske komisije: »Guidance for the Demonstration of Equivalence of Ambient Air Monitoring Methods«, ki je bilo izdano julija 2009. Merilnik Digitel, gre uspešno skozi test, zato ga lahko uporabljamo za meritve koncentracije delcev PM₁₀. Rezultati testa so predstavljeni v Tabelah 3 in 4.


	MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR	Oznaka: PRO-KAZ-018
	AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE	Verzija: 1.0
	URAD ZA HIDROLOGIJO IN STANJE OKOLJA	Stran: 8 / 17
Avtor: Tanja Koleša	PRIMERJAVA KONCENTRACIJ DELCEV PM ₁₀ VZORČENIH Z VISOKO VOLUMSKIM MERILNIKOM DIGITEL IN Z REFERENČNIM MERILNIKOM LECKEL	
Datum: 29.4.10		

Tabela 1: Koncentracije PM₁₀ na merilnem mestu Murska Sobota

Murska Sobota	c PM10 [µg/m ³]		
	Datum	referenčni m. Leckel	merilnik Digitel
	5.2.2009	26,8	29,5
	6.2.2009	22,8	26,4
	7.2.2009	35,6	38,4
	8.2.2009	18,8	23,2
	9.2.2009	18,7	21,9
	10.2.2009	16,9	22,6
	11.2.2009	7,8	17,1
	12.2.2009	15,3	20,2
	14.2.2009	5,1	14
	15.2.2009	17,6	20
	16.2.2009	43,8	45
	17.2.2009	52,6	60,2
	18.2.2009	8,4	12,8
	19.2.2009	15,6	18
	20.2.2009	48,2	49,4
	21.2.2009	53,0	55
	22.2.2009	52,2	51,2
	23.2.2009	67,4	66,4
	24.2.2009	38,1	40,2
	25.2.2009	40,1	47,1
	26.2.2009	52,6	57
	27.2.2009	57,5	62,2
	28.2.2009	46,4	52,4
	1.3.2009	57,9	59,1
	2.3.2009	67,2	62,3
	3.3.2009	54,3	50,8
	4.3.2009	43,0	41,1
	5.3.2009	35,6	31,5
	6.3.2009	20,1	18
	7.3.2009	13,8	12,2
	8.3.2009	18,9	17
	9.3.2009	25,4	22,5
	10.3.2009	22,9	23
	11.3.2009	14,0	18,5
	12.3.2009	23,2	7,9

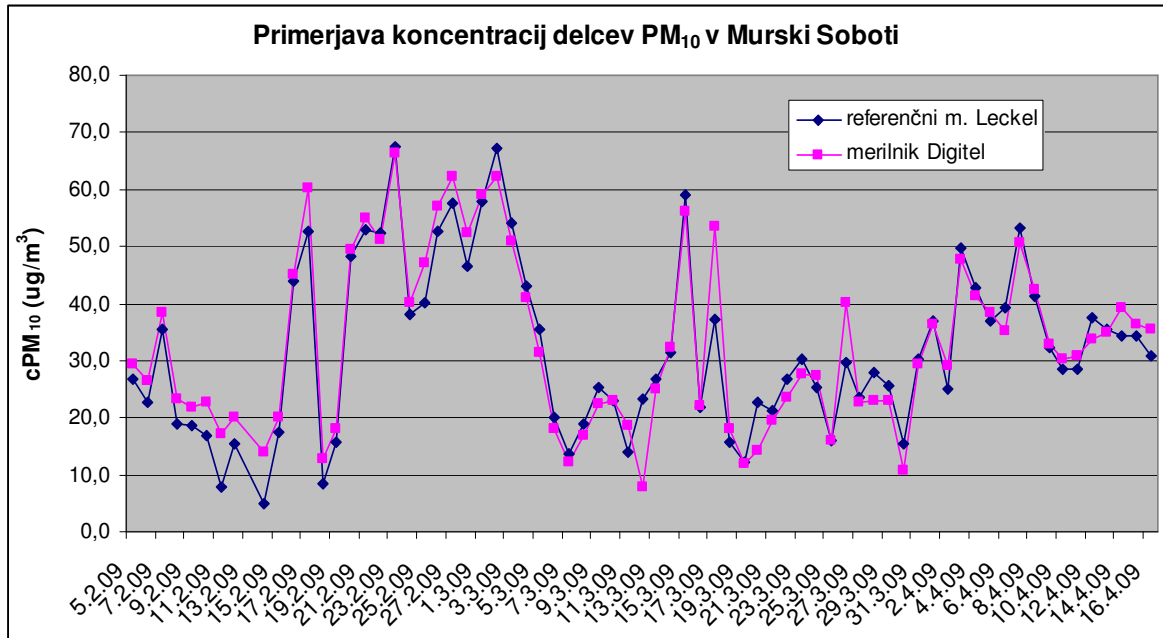
Murska Sobota	c PM10 [µg/m ³]		
	Datum	referenčni m. Leckel	merilnik Digitel
	13.3.2009	26,8	25,1
	14.3.2009	31,6	32,4
	15.3.2009	58,9	56,2
	16.3.2009	21,8	22
	17.3.2009	37,3	53,4
	18.3.2009	15,8	17,9
	19.3.2009	12,2	12
	20.3.2009	22,8	14,3
	21.3.2009	21,1	19,4
	22.3.2009	26,8	23,6
	23.3.2009	30,3	27,7
	24.3.2009	25,2	27,4
	25.3.2009	16,1	16,1
	26.3.2009	29,6	40,2
	27.3.2009	23,5	22,6
	28.3.2009	28,0	22,9
	29.3.2009	25,5	23,1
	30.3.2009	15,3	10,8
	31.3.2009	30,3	29,5
	1.4.2009	37,0	36,5
	2.4.2009	25,0	29
	3.4.2009	49,9	47,6
	4.4.2009	42,8	41,2
	5.4.2009	37,0	38,4
	6.4.2009	39,4	35,3
	7.4.2009	53,3	50,7
	8.4.2009	41,2	42,6
	9.4.2009	32,3	32,8
	10.4.2009	28,7	30,3
	11.4.2009	28,7	30,8
	12.4.2009	37,6	33,7
	13.4.2009	35,4	35
	14.4.2009	34,5	39,4
	15.4.2009	34,3	36,3
	16.4.2009	30,7	35,6



Avtor: Tanja Koleša

PRIMERJAVA KONCENTRACIJ DELCEV PM₁₀ VZORČENIH Z VISOKO VOLUMSKIM MERILNIKOM DIGITEL IN Z REFERENČNIM MERILNIKOM LECKEL

Datum: 29.4.10



Graf 1: Primerjava koncentracij PM₁₀ na merilnem mestu Murska Sobota vzorčenih z obema merilnikoma



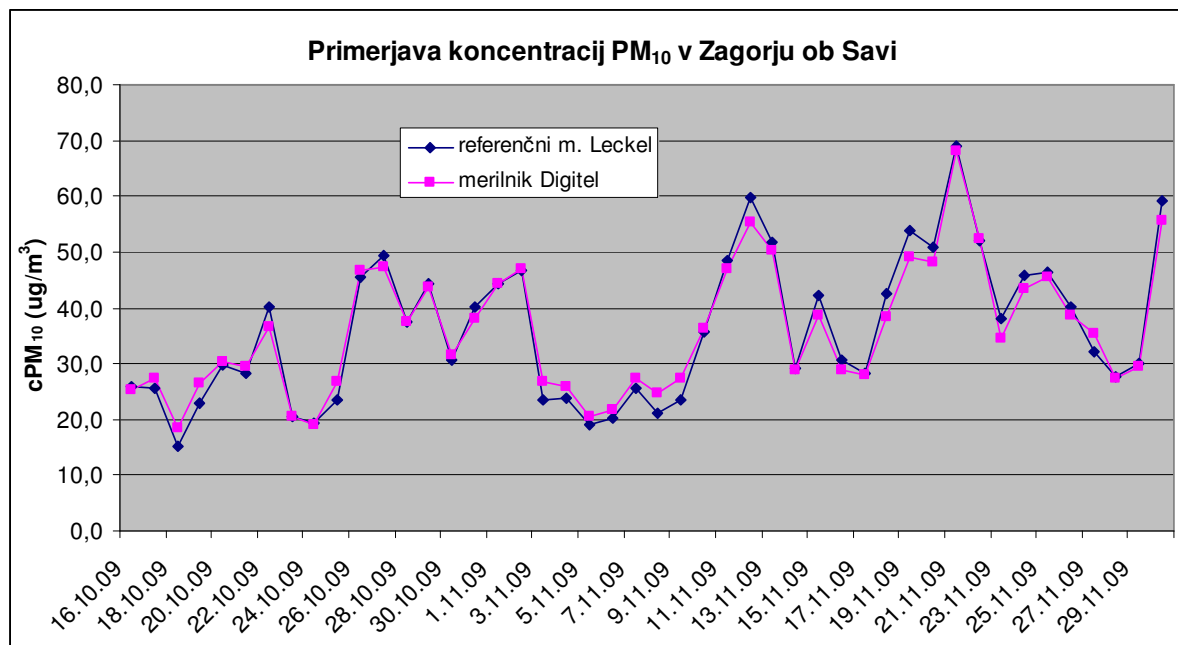
	MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR	Oznaka: PRO-KAZ-018
	AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE	Verzija: 1.0
	URAD ZA HIDROLOGIJO IN STANJE OKOLJA	Stran: 10 / 17
Avtor: Tanja Koleša	PRIMERJAVA KONCENTRACIJ DELCEV PM ₁₀ VZORČENIH Z VISOKO VOLUMSKIM MERILNIKOM DIGITEL IN Z REFERENČNIM MERILNIKOM LECKEL	
Datum: 29.4.10		

Tabela 3: Koncentracije PM₁₀ na merilnem mestu Zagorje ob Savi

Zagorje	c PM10 [µg/m ³]	
	referenčni m. Leckel	merilnik Digitel
16.10.2009	25,9	25,3
17.10.2009	25,6	27,3
18.10.2009	15,1	18,3
19.10.2009	23,0	26,6
20.10.2009	29,8	30,3
21.10.2009	28,1	29,3
22.10.2009	40,3	36,7
23.10.2009	20,5	20,6
24.10.2009	19,4	19
25.10.2009	23,4	26,7
26.10.2009	45,5	46,6
27.10.2009	49,3	47,4
28.10.2009	37,4	37,4
29.10.2009	44,3	43,8
30.10.2009	30,7	31,4
31.10.2009	40,1	38
1.11.2009	44,4	44,2
2.11.2009	46,8	46,9
3.11.2009	23,6	26,7
4.11.2009	23,8	25,9
5.11.2009	19,1	20,5
6.11.2009	20,3	21,7
7.11.2009	25,6	27,3

Zagorje	c PM10 [µg/m ³]	
	referenčni m. Leckel	merilnik Digitel
8.11.2009	21,2	24,6
9.11.2009	23,6	27,5
10.11.2009	35,7	36,2
11.11.2009	48,4	46,9
12.11.2009	59,9	55,2
13.11.2009	51,9	50,4
14.11.2009	29,2	28,9
15.11.2009	42,3	38,7
16.11.2009	30,7	28,7
17.11.2009	28,1	28
18.11.2009	42,6	38,3
19.11.2009	53,7	49,1
20.11.2009	50,8	48,2
21.11.2009	68,9	68,2
22.11.2009	52,1	52,3
23.11.2009	38,1	34,5
24.11.2009	45,7	43,4
25.11.2009	46,4	45,4
26.11.2009	40,2	38,6
27.11.2009	32,1	35,5
28.11.2009	27,8	27,5
29.11.2009	29,9	29,3
30.11.2009	59,1	55,7

	MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR	Oznaka: PRO-KAZ-018
	AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE	Verzija: 1.0
	URAD ZA HIDROLOGIJO IN STANJE OKOLJA	Stran: 11 / 17
Avtor: Tanja Koleša	PRIMERJAVA KONCENTRACIJ DELCEV PM ₁₀ VZORČENIH Z VISOKO VOLUMSKIM MERILNIKOM DIGITEL IN Z REFERENČNIM MERILNIKOM LECKEL	
Datum: 29.4.10		



Graf 2: Primerjava koncentracij PM₁₀ na merilnem mestu Zagorje ob Savi vzorčenih z obema merilnikoma


	MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR	Oznaka: PRO-KAZ-018
	AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE	Verzija: 1.0
	URAD ZA HIDROLOGIJO IN STANJE OKOLJA	Stran: 12 / 17
Avtor: Tanja Koleča	PRIMERJAVA KONCENTRACIJ DELCEV PM ₁₀ VZORČENIH Z VISOKO VOLUMSKIM MERILNIKOM DIGITEL IN Z REFERENČNIM MERILNIKOM LECKEL	
Datum: 29.4.10		

Tabela 2: Test ekvivalence za merilnik Digitel z referenčnim merilnikom Leckel na merilnem mestu Murska Sobota

PM10			Equivalence field test			Number of data points: 70		
UNCORRECTED DATA			INTERCEPT CORRECTION					
<i>REGRESSION OUTPUT</i>			<i>REGRESSION OUTPUT</i>					
<i>slope b</i>	1,02	not significant	<i>slope b</i>	1,02	not significant	<i>slope b</i>	1,02	not significant
<i>uncertainty of b</i>	0,04		<i>uncertainty of b</i>	0,04		<i>uncertainty of b</i>	0,04	
<i>intercept a</i>	0,40	not significant	<i>intercept a</i>	0,00	not significant	<i>intercept a</i>	0,00	not significant
<i>uncertainty of a</i>	1,32		<i>uncertainty of a</i>	1,32		<i>uncertainty of a</i>	1,32	
<i>EQUIVALENCE TEST RESULTS</i>			<i>EQUIVALENCE TEST RESULTS</i>					
random term	4,40	0	random term	4,59		random term	4,59	
bias at LV	1,17	0	bias at LV	0,77		bias at LV	0,77	
combined uncertainty	4,55	0	combined uncertainty	4,66		combined uncertainty	4,66	
relative uncertainty at the LV	9,10	pass	relative uncertainty at the LV	9,31	pass	relative uncertainty at the LV	9,31	pass
RM between-sampler uncertainty	1,50	0	RM between-sampler uncertainty	1,50		RM between-sampler uncertainty	1,50	
SLOPE CORRECTION			INTERCEPT AND SLOPE CORRECTION					
<i>REGRESSION OUTPUT</i>			<i>REGRESSION OUTPUT</i>					
<i>slope b</i>	1,00	not significant	<i>slope b</i>	1,00	not significant	<i>slope b</i>	1,00	not significant
<i>uncertainty of b</i>	0,04		<i>uncertainty of b</i>	0,04		<i>uncertainty of b</i>	0,04	
<i>intercept a</i>	0,42	not significant	<i>intercept a</i>	0,02	not significant	<i>intercept a</i>	0,02	not significant
<i>uncertainty of a</i>	1,30		<i>uncertainty of a</i>	1,30		<i>uncertainty of a</i>	1,30	
<i>EQUIVALENCE TEST RESULTS</i>			<i>EQUIVALENCE TEST RESULTS</i>					
random term	4,71		random term	4,89		random term	4,89	
bias at LV	0,38		bias at LV	-0,01		bias at LV	-0,01	
combined uncertainty	4,73		combined uncertainty	4,89		combined uncertainty	4,89	
relative uncertainty at the LV	9,45	pass	relative uncertainty at the LV	9,78	pass	relative uncertainty at the LV	9,78	pass
RM between-sampler uncertainty	1,50		RM between-sampler uncertainty	1,50		RM between-sampler uncertainty	1,50	

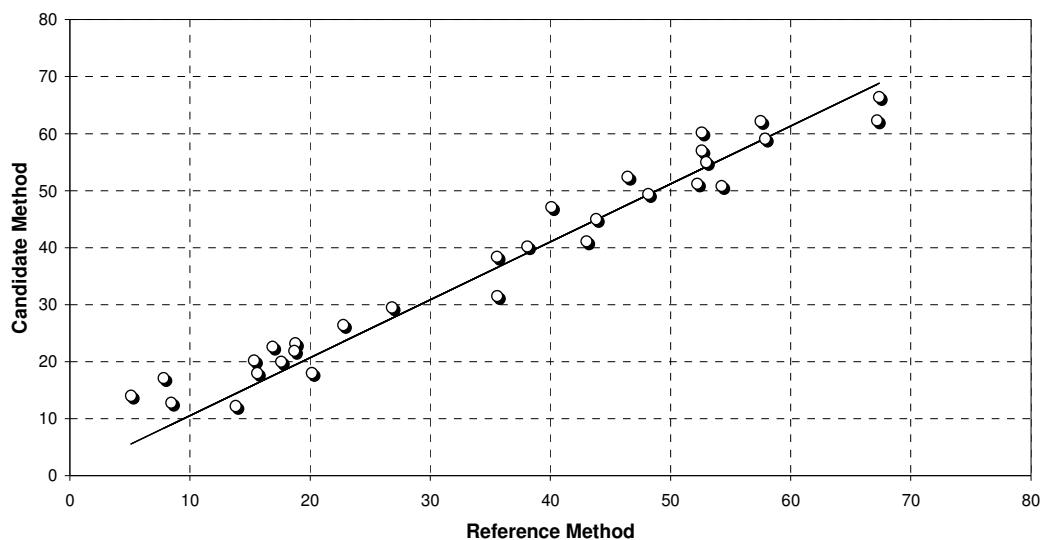


Avtor: Tanja Koleša

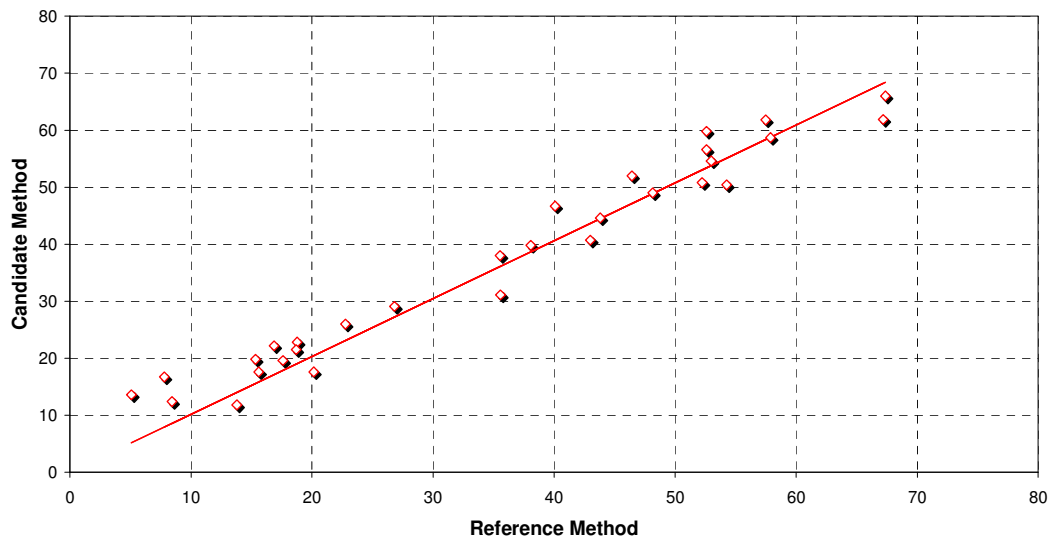
PRIMERJAVA KONCENTRACIJ DELCEV PM₁₀ VZORČENIH Z VISOKO VOLUMSKIM MERILNIKOM DIGITEL IN Z REFERENČNIM MERILNIKOM LECKEL

Datum: 29.4.10

Raw Data



Correction of Intercept



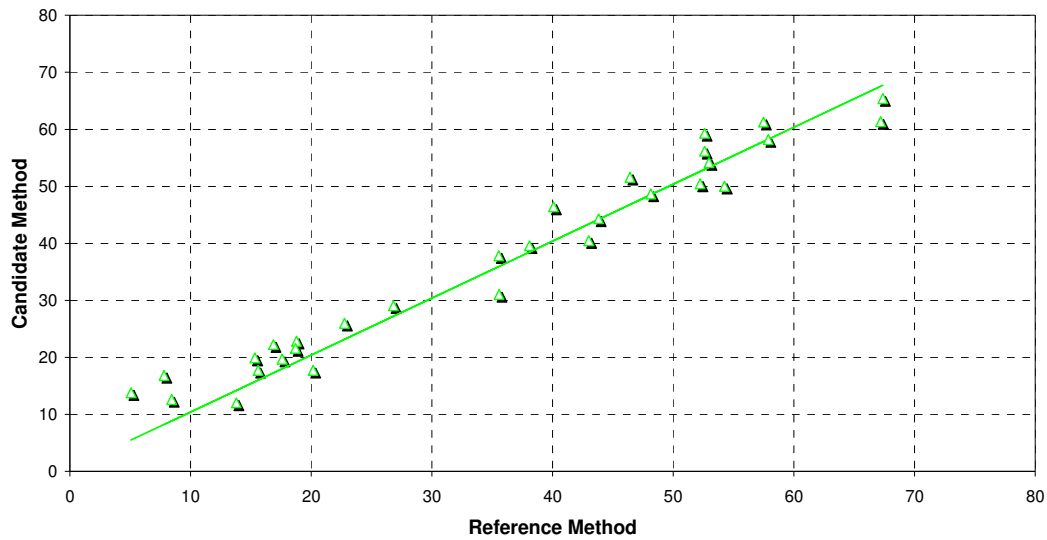


Avtor: Tanja Koleša

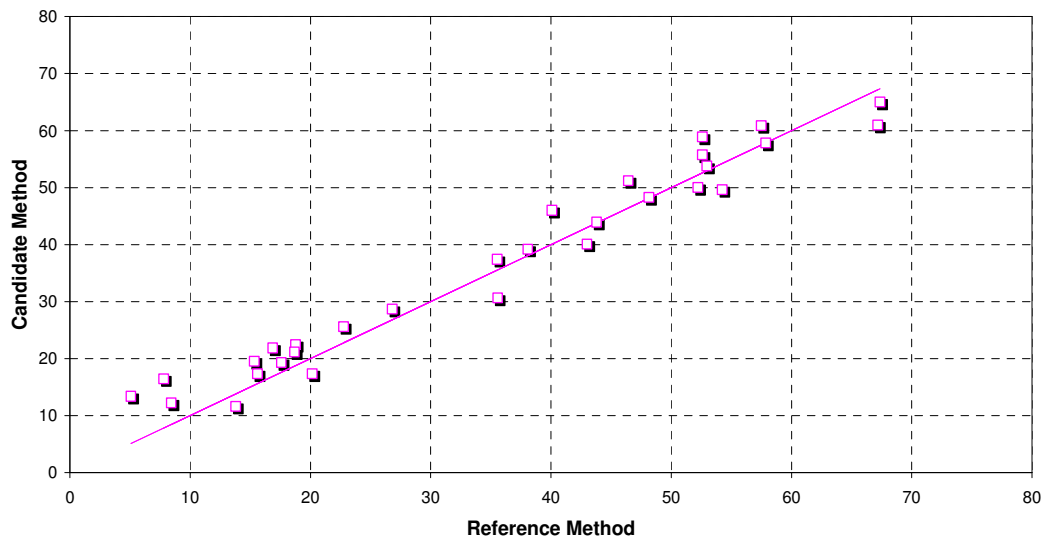
PRIMERJAVA KONCENTRACIJ DELCEV PM₁₀ VZORČENIH Z VISOKO VOLUMSKIM MERILNIKOM DIGITEL IN Z REFERENČNIM MERILNIKOM LECKEL

Datum: 29.4.10

Correction of Slope



Correction of Intercept and Slope




	MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR	Oznaka: PRO-KAZ-018
	AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE	Verzija: 1.0
	URAD ZA HIDROLOGIJO IN STANJE OKOLJA	Stran: 15 / 17
Avtor: Tanja Koleča	PRIMERJAVA KONCENTRACIJ DELCEV PM ₁₀ VZORČENIH Z VISOKO VOLUMSKIM MERILNIKOM DIGITEL IN Z REFERENČNIM MERILNIKOM LECKEL	
Datum: 29.4.10		

Tabela 4: Test ekvivalence za merilnik Digitel z referenčnim merilnikom Leckel na merilnem mestu Zagorje ob Savi

PM10		Equivalence field test		Number of data points: 46	
UNCORRECTED DATA			INTERCEPT CORRECTION		
<i>REGRESSION OUTPUT</i>			<i>REGRESSION OUTPUT</i>		
<i>slope b</i>	0,89	significant	<i>slope b</i>	0,89	significant
<i>uncertainty of b</i>	0,02		<i>uncertainty of b</i>	0,02	
<i>intercept a</i>	3,87	significant	<i>intercept a</i>	0,00	not significant
<i>uncertainty of a</i>	0,77		<i>uncertainty of a</i>	0,77	
<i>EQUIVALENCE TEST RESULTS</i>			<i>EQUIVALENCE TEST RESULTS</i>		
random term	0,86	0	random term	1,15	
bias at LV	-1,83	0	bias at LV	-5,70	
combined uncertainty	2,02	0	combined uncertainty	5,82	
relative uncertainty at the LV	4,04	pass	relative uncertainty at the LV	11,63	pass
RM between-sampler uncertainty	1,50	0	RM between-sampler uncertainty	1,50	
SLOPE CORRECTION			INTERCEPT AND SLOPE CORRECTION		
<i>REGRESSION OUTPUT</i>			<i>REGRESSION OUTPUT</i>		
<i>slope b</i>	1,00	not significant	<i>slope b</i>	1,00	not significant
<i>uncertainty of b</i>	0,02		<i>uncertainty of b</i>	0,02	
<i>intercept a</i>	4,32	significant	<i>intercept a</i>	-0,05	not significant
<i>uncertainty of a</i>	0,86		<i>uncertainty of a</i>	0,86	
<i>EQUIVALENCE TEST RESULTS</i>			<i>EQUIVALENCE TEST RESULTS</i>		
random term	1,60		random term	1,78	
bias at LV	4,39		bias at LV	0,02	
combined uncertainty	4,67		combined uncertainty	1,78	
relative uncertainty at the LV	9,35	pass	relative uncertainty at the LV	3,55	pass
RM between-sampler uncertainty	1,50		RM between-sampler uncertainty	1,50	

Opomba: pass - dokazana ekvivalenca med dvema metodama

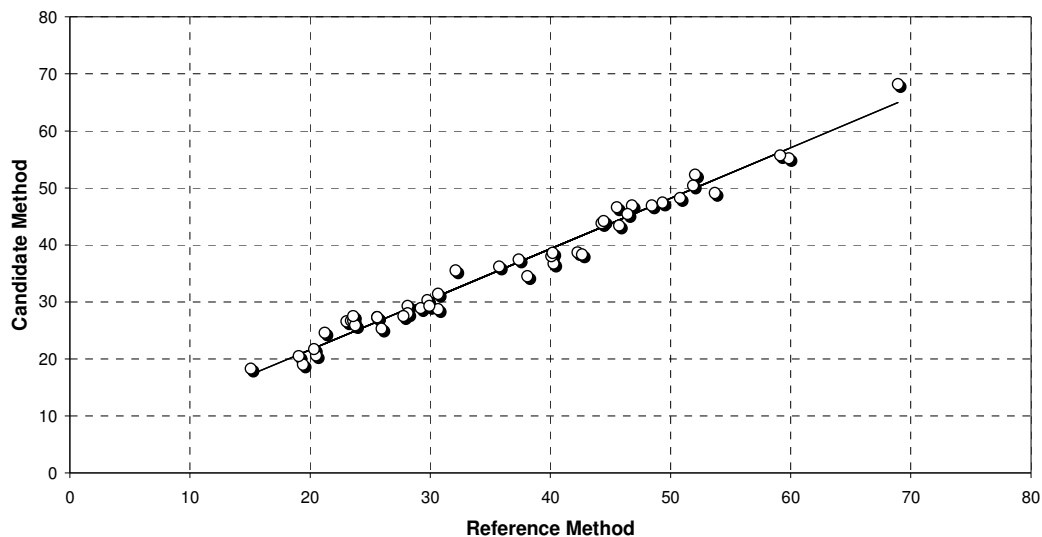


Avtor: Tanja Koleša

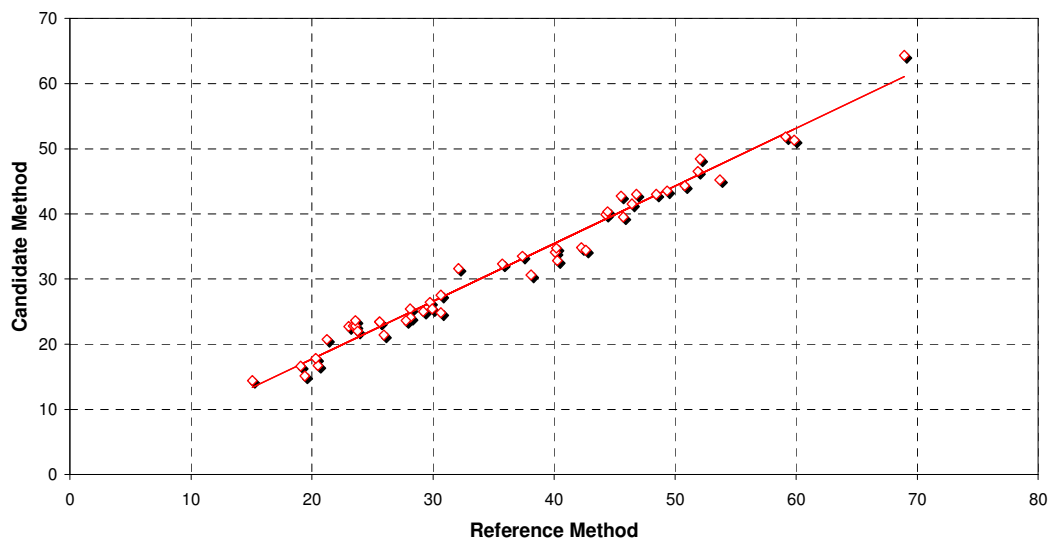
PRIMERJAVA KONCENTRACIJ DELCEV PM_{10} VZORČENIH Z VISOKO VOLUMSKIM MERILNIKOM DIGITEL IN Z REFERENČNIM MERILNIKOM LECKEL

Datum: 29.4.10

Raw Data



Correction of Intercept



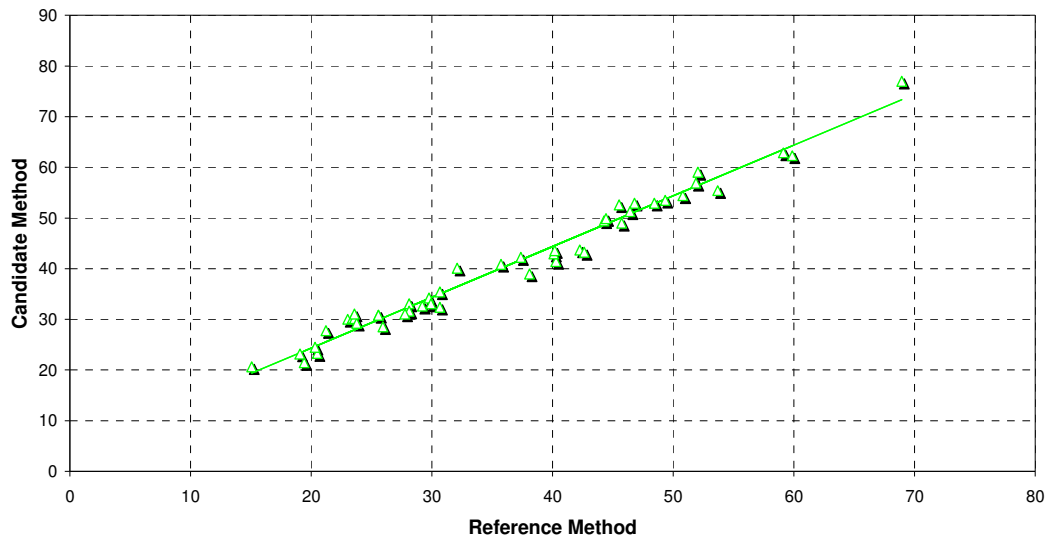


Avtor: Tanja Koleša

PRIMERJAVA KONCENTRACIJ DELCEV PM₁₀ VZORČENIH Z VISOKO VOLUMSKIM MERILNIKOM DIGITEL IN Z REFERENČNIM MERILNIKOM LECKEL

Datum: 29.4.10

Correction of Slope



Correction of Intercept and Slope

