

Országos Meteorológiai Szolgálat
Éghajlati és Levegőkörnyezeti Főosztály

**Vizsgálati jegyzőkönyv -
Különböző mérési elvű PM₁₀ és PM_{2,5} pormonitorok
ekvivalencia-vizsgálata**

*Megbízó:
Földművelésügyi Minisztérium*

Vizsgálatot végezte:

Pólay Gábor
dr. Machon Attila
Dézsi Viktor

A jegyzőkönyvet készítette:

dr. Machon Attila
levegőtisztaság-védelmi szakértő

A jegyzőkönyvet ellenőrizte és jóváhagyta:

Dézsi Viktor
osztályvezető

Budapest 2016.04.05.



1181 Budapest, Gilice tér 39. Levélcím: 1675 Budapest, Pf. 39.

Tel: (1) 346 4800; Fax: (1) 346 4647

E-mail: omsz@met.hu; Internet: <http://www.met.hu>



MV 02-02

Előzmények: Az Országos Meteorológiai Szolgálat, Éghajlati és Levegőkörnyezeti Főosztálya megbízást kapott a Földművelésügyi Minisztériumtól az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OLM) automata mérőhálózatában működő PM₁₀ és PM_{2,5} pormonitorok mérési pontosságának felülvizsgálatára.

Kért vizsgálat: Folyamatos működésű pormonitorok egyenértékűség-vizsgálata.

Vizsgált szennyező anyagok: PM₁₀

PM_{2,5}

Vizsgálat helyszíne: 1181. Budapest, Gilice tér 39. (Marcell György Főobszervatórium)
(GPS koordináták: 47.429890, 19.181225)



1. kép: Mérőbusz a mintavételi helyszínen

Vizsgálat ideje: 2015. december 2. – 2016. január 28. (PM₁₀)

2015. december 16. – 2016. március 4. (PM_{2,5})

Vizsgálati módszerek

- MSZ EN 12341:2014 Környezeti levegő. A szálló por PM₁₀ vagy PM_{2,5} tömegkoncentrációjának meghatározása szabványos gravimetriás mérési módszerrel.
- Guide to the demonstration of equivalence of ambient air monitoring methods (2010)
- MSZ ISO 10473:2003 Környezeti levegő. Szemcsés anyagok tömegének meghatározása szűrőközegen. Béta-sugár-abszorpciós módszer.

Alkalmazott műszerek, eszközök

Nagy térfogatáramú (HVS) pormintavevő készülék PM₁₀ mintavevő fejjel;

gyártó: Digitel, típus: DHA-80 (gyári szám: 822)

mérési elv: Gravimetria, szűrőpapír: Whatman QMA ø150 mm quartz szűrő

Nagy térfogatáramú (HVS) pormintavevő készülék PM_{2,5} mintavevő fejjel;

gyártó: Digitel, típus: DHA-80 (gyári szám: 1686)

mérési elv: Gravimetria, szűrőpapír: Whatman, QMA ø150 mm quartz szűrő

Kis térfogatáramú (LVS) pormintavevő készülék PM₁₀ mintavevő fejjel;

gyártó: Environnement S.A, típus: PM162M (gyári szám: 121)

mérési elv: Gravimetria, szűrőpapír: Pall EMFAB ø47 mm quartz szűrő

Folyamatos működésű pormérő készülék PM₁₀ mintavevő fejjel

gyártó: Thermo Andersen, típus: FH 62 IR (gyári szám: 0749)

mérési elv: Béta-sugár-abszorpció

Folyamatos működésű pormérő készülék PM₁₀ mintavevő fejjel

gyártó: Environnement S.A, típus: MP101M és CPM (gyári szám: 3838 és 255)

mérési elv: Béta-sugár-abszorpció + optikai

Folyamatos működésű pormérő készülék TSP mintavevő fejjel

gyártó: Grimm Aerosol Technik, típus: EDM 180 (gyári szám: 18A15042)

mérési elv: Optikai

Analitikai mérleg

gyártó: Sartorius, típus: CP225D (gyári szám: 14806541)

Adatgyűjtő: Envidas

Meteorológiai állomás

gyártó: Vaisala, típus: Meteo szenzor (gyári szám: K1210011)

A vizsgálat leírása

A vizsgálatok során 24 órás mintákat vettünk szálló por PM_{10} és $PM_{2,5}$ frakció koncentrációjának meghatározására kis (LVS) és nagy (HVS) térfogatú pormintavevő készülékekkel szűrőpapírra. A mintavétellel párhuzamosan üzemeltettünk folyamatos működésű béta-sugár abszorpció és optikai mérési elvű szálló por PM_{10} és $PM_{2,5}$ mérőt.

Az adatokat Envidas adatgyűjtő szoftverrel rögzítettük.

A mintavételhez szükséges szűrőpapírokat a kondicionáló helyiségben előkészítettük, majd mintavétel után ismét kondicionáltuk és visszamértük.

A vizsgálatok során a hivatkozott szabványok szerint jártunk el.

A mért szennyezőanyagokra vonatkozó 24 órás határértékeket az **1. táblázat** tartalmazza.

1. táblázat: PM_{10} -re vonatkozó egészségügyi, tájékoztatási és riasztási küszöbérték

Légszennyező anyag	Átlagolási időszak	Egészségügyi határérték	Tájékoztatási küszöbérték	Riasztási küszöbérték
Szálló por (PM_{10}) [*]	24 óra	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ két egymást követő napon és a meteorológiai előrejelzések szerint a következő napon javulás nem várható	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

* Megj.: $PM_{2,5}$ -re vonatkozóan az érvényben lévő EU-s és magyar szabályozásban nincs egészségügyi határérték megállapítva, de a nemzetközi gyakorlatban a 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ napi határértéket tekintik irányadónak.

A környezeti levegő PM_{10} és $PM_{2,5}$ mérési eredményeit, valamint a hőmérséklet és légnyomás napi átlagértékeit az **2. táblázat** tartalmazza.

Az Environnement S.A. PM162M típusú, kis térfogatú (PM_{10} mintavevő fejjel szerelt) pormintavevő készülék esetén december 18. után szűrőtovábbítási (mechanikai) probléma lépett fel, amit a gyártó magyarországi képviselője előbb a helyszínen próbált javítani, majd az újbóli megakadás után további ellenőrzés és javítás céljából elszállította, ezért ezzel a műszerrel a mérési kampány során nem sikerült az ekvivalencia-teszt elvégzéséhez szükséges elegendő mérési adatot gyűjteni, így az értékelésből is hiányzik.

2. táblázat: Különböző módszerekkel mért PM₁₀ és PM_{2,5} aeroszol tömegkoncentrációi (nyers adatok)

Dátum	Hőmérséklet	Légnyomás	HVS REF.	MP101M	CPM	FH-62 IR	Grimm	HVS REF.	CPM	Grimm
			PM ₁₀				PM _{2,5}			
	°C	hPa	µg/m ³							
2015.12.02	7,6	1010,7	10,58	10,6	11,4	11,6	15,7			
2015.12.03	6,5	1015,0	27,91	20,7	20,4	28,8	38,7			
2015.12.04	5,2	985,8	38,58	28,5	32,1	37,8	48,4			
2015.12.05	4,6	1008,6	38,45	30	29,7	39,8	47,4			
2015.12.06	4,3	1009,8	27,80	21,5	22,3	28,7	33,9			
2015.12.07	4,3	1004,5	30,00	14	15,5	28,2	36,2			
2015.12.08	4,7	1020,1	22,54	13,5	13,7	20	25,8			
2015.12.09	3,6	1017,7	18,60	15,1	15,3	19,9	25,8			
2015.12.10	5,1	1017,6	42,79	29,9	30,7	40,1	56,8			
2015.12.11	2,4	1014,5	65,75	50,4	47,3	61,1	82,7			
2015.12.12	2,2	1008,8	31,02	18,7	19,3	28,9	45,4			
2015.12.13	0	1004,8	25,34	17,2	18,8	25,2	42			
2015.12.14	0,6	1010	43,07	40,6	43,9	38,5	51,7			
2015.12.15	0,3	1011,9	44,95	48,85	54,08	45,6	49,5			
2015.12.16	1,2	1015,4	68,20	58,1	63,3	63,8	71,6	53,84	39,4	65,4
2015.12.17	0,9	1016,2	43,49	35,9	36,7	38,5	41	33,07	22,9	39,9
2015.12.18	2,5	1010,9	65,02	53,5	55,3	60	62,9	48,82	34,2	59,6
2015.12.19	3,6	1011,9	48,38	42,5	41,9	42,9	50,7	40,05	25,5	49,5
2015.12.20	3,5	1014,5	34,48	30,1	32,3	31,8	36	26,26	20,1	35
2015.12.21	2,7	1013,2	29,76	23,4	24,3	28,9	36,8	19,84	15	33,1
2015.12.22	3,3	1014,1	32,22	26,1	31,7	30,2	41,7	29,38	19,3	40,1
2015.12.23	3,6	1013	51,75	47	48	44,3	64,8	47,83	30,4	58,7
2015.12.24	3,2	1014,5	27,02	21,8	21,9	24,6	33,2	32,83	13,7	30,9
2015.12.25	4,3	1016,2	30,79	25,7	27,7	25,9	36,9	19,54	17	33,9
2015.12.26	2,3	1016,3	19,72	14,3	15,5	17,2	28,3	23,44	9,2	25,6
2015.12.27	1,3	1015,4	23,44	21,8	23,9	21,4	28,3		14,5	28,2
2015.12.28	0,1	1014,4	29,04	25,4	28,3	26,4	31	18,49	17,9	30,9
2015.12.29	3,5	1015	31,48	25,4	24,2	28,2	34	31,72	15	31,9
2015.12.30	-0,2	1019,9	14,57	16	16,3	15,4	16,7	11,91	9,7	15,1
2015.12.31	-3,7	1017,4	32,22	28,2	27,7	31,1	39,2	32,62	16,3	37,4
2016.01.01	-5	1010,8	90,71	87,7	87,7	93,1	94,1	83,82	52,5	91,3
2016.01.02	-5,7	1008,5	69,17	66,3	85,6	65,2	78,9	60,23	53,4	77,2
2016.01.03	-6,9	1001,8	46,13	45	45	45	58,8	42,39	26,5	55,6
2016.01.04	-8,6	989,3	44,64	46,2	49,7	56,7	57,1	41,18	28,7	53,7
2016.01.05	-5,5	987,5	60,75			59,1	72,7	55,93		70
2016.01.06	-2	987,2	60,15			54,6	66,9	52,14		65,2
2016.01.07	0,6	983,5	47,36			42,4	58,4	61,95		55,7
2016.01.08	-3,9	992,2	77,12			71,8	100,9	67,55		88,4
2016.01.09	0,3	992,6	44,04			39,5	52,2	42,35		51
2016.01.10	1,5	986,8	20,21			18,4	27,9			26,1
2016.01.11	3,3	982,2	33,99			28,1	40	33,29		38,4
2016.01.12	5,9	981,7	13,77	13,7	13,4	12	15,3		7,9	14,1
2016.01.13	5,7	991,9	8,85	9,7	10	8,2	9,8	6,69	5,9	8,6
2016.01.14	3,8	998,2	23,59	19,5	17,9	20,9	29,1	20,08	10,6	26,2
2016.01.15	2,5	991,2	31,48	23,6	25	24,7	36,6		15,2	33,6
2016.01.16	1,6	996,4	25,17	19,8	21,7	21,4	33,5	24,21	13,1	31
2016.01.17	-1,8	998,1	20,20	21,8	22,1	19,3	23,2	16,05	13,3	22
2016.01.18	-3	1002,8	36,54	32	32,9	35,5	48,4	36,23	20	39,9

Dátum	Hőmérséklet	Légnyomás	HVS REF.	MP101M	CPM	FH-62 IR	Grimm	HVS REF.	CPM	Grimm
			PM ₁₀				PM _{2,5}			
	°C	hPa	µg/m ³							
2016.01.19	-4,6	1002,5	75,67	73,1	73,7	72,1	85	65,60	44,4	76,6
2016.01.20	-2,5	1001,2	44,94	35,5	36,6	41,1	56,1	40,93	21,8	48,5
2016.01.21	-1,1	1006,3	35,13	25,8	25,3	27,7	36,8	28,32	15,2	33,8
2016.01.22	-4,2	1017	67,52			60,2	79,4	66,43	95,7	69,1
2016.01.23	-4,8	1017,3	99,18			90,4	108,3	89,72	133,2	104,4
2016.01.24	-1,8	1016,4	104,32	101,9	122	101,1	109,4	90,66	77,4	107,6
2016.01.25	-0,4	1012,6	76,70	65,1	159,8	70	95,8	56,66	103,3	87,7
2016.01.26	1,3	1010,9	72,51	65,4	97,7	66,2	97,9	42,79	61,1	78,6
2016.01.27	1,2	1008,9	48,17	43,4	52,4	44	68,8	69,13	31,1	58,8
2016.01.28	3,5	1007	71,07	52,9	55,9	60,7	83,8	66,82	33,5	80,8
2016.01.29	4	1011,6		64,8	69,9	66,6	89,4		42,6	83,5
2016.01.30	2	1007,3		43,1	54	47,3	66,9		32,5	64,4
2016.01.31	5,4	997		26,6	27,1	27,9	33		16,4	31,2
2016.02.01	6,3	1000,8		14,5	15,4	11	19,5		9,1	18,4
2016.02.02	8,2	1003,2		25,3	28,8	29,2	45		16,8	39,2
2016.02.03	7,5	998,2		21,2	22,1	18,1	23		12,8	20,4
2016.02.04	4,6	1002,2				11,9	16,7			14,5
2016.02.05	3,6	1007,6				14,3	19			16,1
2016.02.06	3,1	1007,6		28,5	27,8	30,1	43,4		16,5	40,3
2016.02.07	5,2	1000,1		23,2	23,4	24,5	34,8		13,8	32,4
2016.02.08	6,3	981,5		32,5	33	33,6	46,4		19,5	42,7
2016.02.09	9,8	963,1		13,5	14,5	16,7	19,1	13,09	8,7	16,1
2016.02.10	6,3	966,9		9,1	8,8	11,6	11,5	8,32	5,2	10,8
2016.02.11	5,1	986,3		13,9	14,6	13,2	17,2	11,82	8,6	14,3
2016.02.12	3,5	991,0		27,9	30,1	31,9	41,1	27,82	18	37,4
2016.02.13	4,4	980,2		12,6	13,2	15,4	23,8	16,48	7,9	23,2
2016.02.14	7,1	980,5		14,8	14,6	15,5	24,3	14,01	8,6	23
2016.02.15	7,3	989,3		21,4	21,4	19,9	29,6	18,51	13	28
2016.02.16	6,1	1010,0		23,1	25,8	23,9	37,5	23,35	15,8	35
2016.02.17	6,2	1008,2		19	19,2	22,4	30,5	17,93	11,6	27,3
2016.02.18	8,1	1001,0		25	24,4	27	36,5	20,33	14,7	31,9
2016.02.19	5,0	998,1		8,6	8,6	9,6	12,1	7,10	5,1	11,7
2016.02.20	4,4	1005,6		27,5	28,3	28,2	44,5	29,03	17,6	40,8
2016.02.21	6,5	959,4		13	14,4	13	24,2	15,83	8,5	23,4
2016.02.22	9,8	971,6		17,2	17,1	18,4	25,5	13,70	10	22,6
2016.02.23	8,8	969		35,2	35	42,5	53,4	30,61	21,6	44,4
2016.02.24	5,1	976,9		16,9	15,5	14,1	17,3	10,26	9,1	15,1
2016.02.25	2	987,3		27,9	28,3	28,7	40,6	26,24	17	37,5
2016.02.26	3,5	988,5		23,2	23	24,6	34,7	21,92	13,9	31,1
2016.02.27	3,3	981,1		29,4	27,7	26,8	36,5	22,57	16,5	35,1
2016.02.28	6,3	980,8		21,3	21,4	21,9	31,5	20,28	12,8	30
2016.02.29	8,5	981,6		24,9	25,3	28,7	36,4	20,07	15,6	30,7
2016.03.01	4,9	985,6		12,4	11,8	13,4	16,5	9,78	7,1	16
2016.03.02	5,4	981,9		23,4	24,2	18,3	30,3	18,83	14,2	28,4
2016.03.03	5,8	968,9		21,9	23	24,2	35,5	22,64	13,7	32,7
2016.03.04	8,1	973,1		24,7	27,3	27	37,3	23,22	16,5	33,5

Az ekvivalencia-vizsgálat elvégzésekor minden esetben a gravimetriás módszerrel meghatározott (PM₁₀ vagy PM_{2,5} fejjel rendelkező DHA-80 típusú, nagy térfogatáramú mintavevővel vett) PM₁₀ vagy PM_{2,5} aeroszol tömegkoncentrációt vettük referenciának.

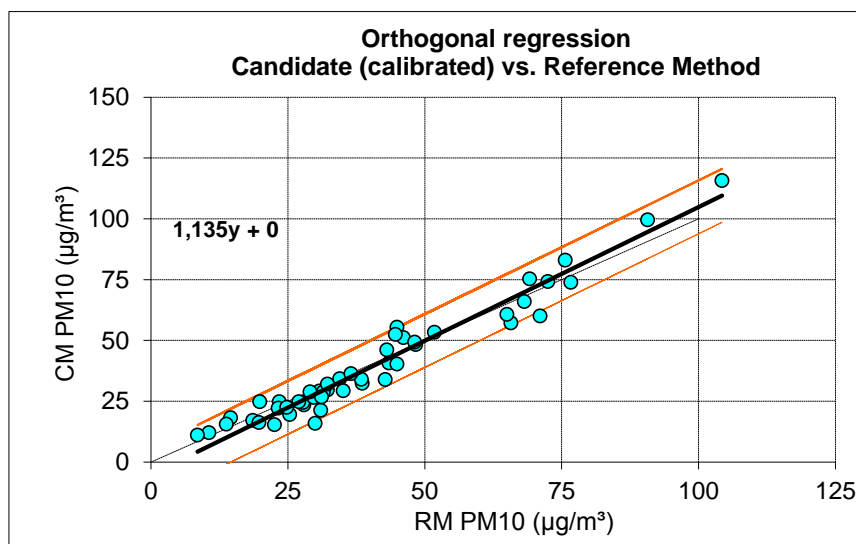
A referencia módszer és a vizsgált műszer statisztikus összehasonlításánál a „Guide to the demonstration of equivalence of ambient air monitoring methods”-ban leírtakat alkalmazó szoftvert használtuk.

Megfelelési kritérium: A szoftverrel számított kiterjesztett relatív mérési bizonytalanság (Expanded relative uncertainty) legyen $\leq 25\%$.

A mérési eredmények analízise és értékelése alapján tett megállapítások

- Az Environnement S.A. MP101M (béta-sugár abszorpció-elven mérő) folyamatos működésű pormérő készülék PM₁₀ frakció esetén:

Csak a kalibrációs faktorial való korrekció után (**1. ábra**) felel meg az ekvivalencia-vizsgálat megfelelőségéhez szükséges kritériumoknak, mivel a megengedett 25%-os eltérés helyett 21,3%-os eltérés tapasztalható a 2 hónapnyi adatpár statisztikus összehasonlítása alapján (lásd 3. táblázat).



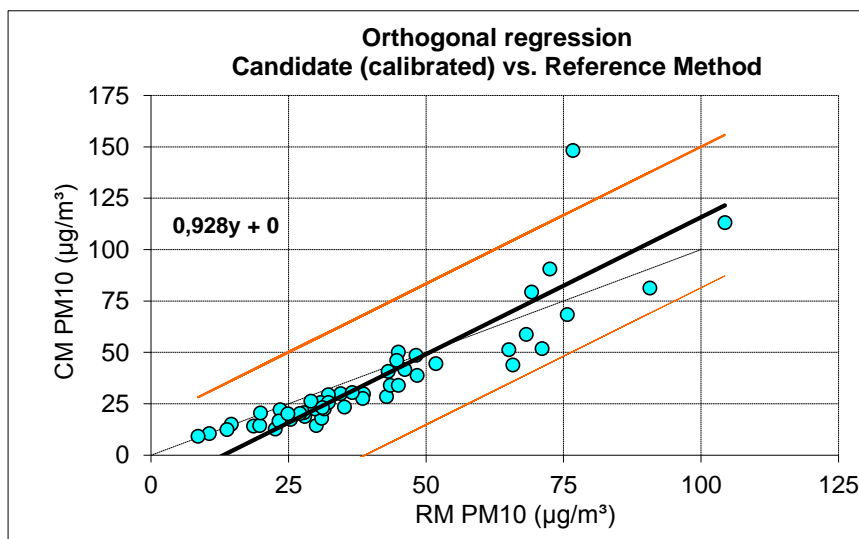
1. ábra: PM₁₀ HVS Ref. vs. Environnement S.A. MP101M (béta-sugár abszorpció-elven mérő műszer) görbéje a kalibráció után

3. táblázat: PM₁₀ HVS Ref. vs. Environnement S.A. MP101M (béta-sugár abszorpció-elven mérő műszer) ekvivalencia-teszt eredménye

GENERAL SETTINGS					
Substance	Unit	Limit value	RM uncertainty	Confidence Level	Max Uncertainty
PM10	µg/m ³	50	0,67	0,975	25%
Starting month:	Spring	Summer	Fall	Winter	
	3	6	9	12	
DATA SELECTION					
	Column	Value	Exclude instead of exclusive?		Status
Filter 1					Ignore
Filter 2					Ignore
Filter 3					Ignore
Filter 4					Ignore
CALIBRATION SETTING					
Calibration based on:	SLOPE TROUGH ORIGIN		OK		
Comments:					
RAW DATA			RESULTS AFTER CALIBRATING		
Regression	1,037y + 4,501		N (Spring)	0	n
Regression (i=0)	1,135y		N (Summer)	0	n
N	49	n	N (Fall)	0	n
			N (Winter)	49	n
Outliers	1	n	Outliers	3	%
Outliers	2%	%	Outliers	6%	%
Mean CM	34,8	µg/m ³	Mean CM	39,5	µg/m ³
Mean RM	40,5	µg/m ³	Mean RM	40,5	µg/m ³
Number of RM > 0.5LV	38	n	Number of CM > 0.5LV	32	n
Number of RM > LV	11	n	Number of CM > LV	14	n
REGRESSION RESULTS (RAW)			REGRESSION RESULTS (CALIBRATED)		
Slope b	0,965		Slope b	1,099	significant
Uncertainty of b	0,032		Uncertainty of b	0,036	
Intercept a	-4,342	significant	Intercept a	-5,077	significant
Uncertainty of a	1,441		Uncertainty of a	1,636	
r ²	0,950		r ²	0,950	
Slope b forced trough origin	0,881	significant			
Uncertainty of b (forced)	0,0152				
EQUIVALENC TEST (RAW)			EQUIVALENC TEST (CALIBRATED)		
Uncertainty of calibration	2,14	µg/m ³	Calibration	1,135y + 0	
Uncertainty of calibration (forced)	0,76	µg/m ³	u(calibration)	0,76	µg/m ³
Random term	4,63	µg/m ³	Random term	5,33	µg/m ³
Additional uncertainty (optional)	0,00	µg/m ³	Additional uncertainty (optional)	0,00	µg/m ³
Bias at LV	-6,11	µg/m ³	Bias at LV	-0,14	µg/m ³
Combined uncertainty	7,67	µg/m ³	Combined uncertainty	5,34	µg/m ³
Expanded relative uncertainty	30,7%	fail	Expanded relative uncertainty	21,3%	pass
Ref sampler uncertainty	0,67	µg/m ³	Ref sampler uncertainty	0,67	µg/m ³
Limit value	50	µg/m ³	Limit value	50	µg/m ³
STATISTICAL INFORMATION					
Raw data, free intercept					
dxdy	dyy	dxx	rss		u(b)
20468	20278	21750	1029		0,032
Raw data, slope forced trough origin					
Sxy	Syy	Sxx		u(b)[MaxLike] i=0	u(b_forced)
89500	79477	102250		0,015	0,015
Calibrated, free intercept					
dxdy	dyy	dxx	rss		u(b)
23237	26136	21750	1331		0,036
BACKGROUND AUTOMATION					
Chart descriptions		Confli.Lvl List	Calibration List	Stdev of all calibrations in use	
Description x-axis	RM PM10 (µg/l)	97,5%	Free regression Trough origin	0	0,01522
Description y-axis	CM PM10 (µg/l)	97,5%			
Confli.Lvl	Calibration Type	Filter List		Calib. In use (a)	Calib. In use (b)
2,31	-1	Exclude		0,000	1,135
Calibration uncertainty	Calibration a	Calibration b	u(bs_reference)	CI Regression	CI Calibrated
0,76	0,000	1,135	0,67	10,83	10,97

- Az Environnement S.A. MP101M (optikai-elven mérő) folyamatos működésű pormérő készülék PM₁₀ frakció esetén:

A kalibrációs faktorról való korrekció után sem felel meg az ekvivalencia-vizsgálat megfelelőségéhez szükséges kritériumoknak (**2. ábra**), mivel a megengedett 25%-os eltérés háromszorosa (nyers adatoknál), illetve kétszerese (kalibráció után) tapasztalható a 2 hónapnyi adatpár statisztikus összehasonlítása alapján (**4. táblázat**).



2. ábra: PM₁₀ HVS Ref. vs. Environnement S.A. MP101M CPM (optikai-elven mérő műszer) görbéje a kalibráció után

Általában a műszer kisebb tömegkoncentrációkat mért, mint a referencia (gravimetriás) módszerrel kapott eredmények, ugyanakkor néhány esetben hirtelen és nagymértékű koncentráció-növekedés tapasztalható (mely a referencia értéket akár jelentősen meghaladja).

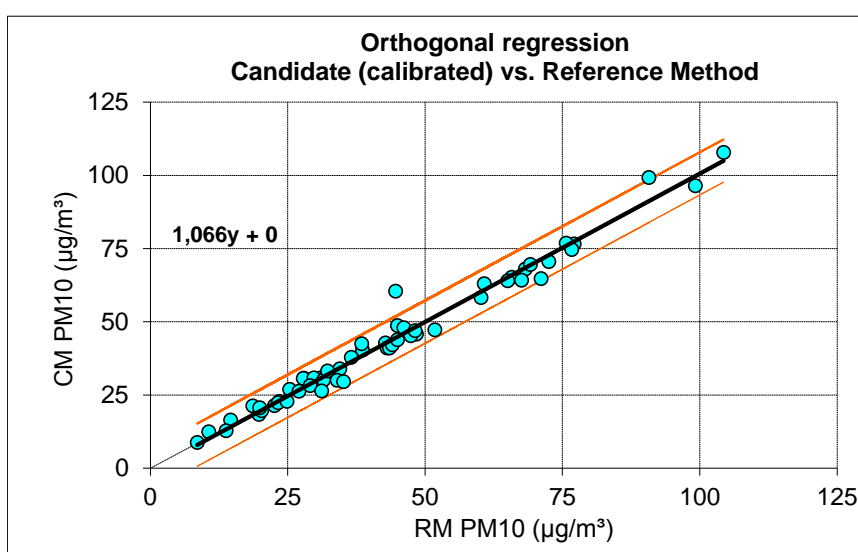
4. táblázat: PM₁₀ HVS Ref. vs. Environnement S.A. MP101M CPM (optikai-elven mérő műszer) ekvivalencia-teszt eredménye

GENERAL SETTINGS					
Substance	Unit	Limit value	RM uncertainty	Confidence Level	Max Uncertainty
PM10	µg/m ³	50	0,67	0,975	25%
	Spring	Summer	Fall	Winter	
Starting month:	3	6	9	12	
DATA SELECTION					
	Column	Value	Exclude instead of exclusive?		Status
Filter 1					Ignore
Filter 2					Ignore
Filter 3					Ignore
Filter 4					Ignore
CALIBRATION SETTING					
Calibration based on:	SLOPE TROUGH ORIGIN			OK	
Comments:					
RAW DATA			RESULTS AFTER CALIBRATING		
Regression	0,69y + 13,396		N (Spring)	0	n
Regression (i=0)	0,928y		N (Summer)	0	n
N	49	n	N (Fall)	0	n
			N (Winter)	49	n
Outliers	1	n	Outliers	1	%
Outliers	2%	%	Outliers	2%	%
Mean CM	39,3	µg/m ³	Mean CM	36,5	µg/m ³
Mean RM	40,5	µg/m ³	Mean RM	40,5	µg/m ³
Number of RM > 0.5LV	38	n	Number of CM > 0.5LV	28	n
Number of RM > LV	11	n	Number of CM > LV	10	n
REGRESSION RESULTS (RAW)			REGRESSION RESULTS (CALIBRATED)		
Slope b	1,450	significant	Slope b	1,334	significant
Uncertainty of b	0,094		Uncertainty of b	0,087	
Intercept a	-19,423	significant	Intercept a	-17,547	significant
Uncertainty of a	4,302		Uncertainty of a	3,991	
r ²	0,785		r ²	0,785	
Slope b forced trough origin	1,078	significant			
Uncertainty of b (forced)	0,0457				
EQUIVALENCE TEST (RAW)			EQUIVALENCE TEST (CALIBRATED)		
Uncertainty of calibration	6,38	µg/m ³	Calibration	0,928y + 0	
Uncertainty of calibration (forced)	2,28	µg/m ³	u(calibration)	2,28	µg/m ³
Random term	14,63	µg/m ³	Random term	13,69	µg/m ³
Additional uncertainty (optional)	0,00	µg/m ³	Additional uncertainty (optional)	0,00	µg/m ³
Bias at LV	3,07	µg/m ³	Bias at LV	-0,87	µg/m ³
Combined uncertainty	14,95	µg/m ³	Combined uncertainty	13,72	µg/m ³
Expanded relative uncertainty	59,8%	fail	Expanded relative uncertainty	54,9%	fail
Ref sampler uncertainty	0,67	µg/m ³	Ref sampler uncertainty	0,67	µg/m ³
Limit value	50	µg/m ³	Limit value	50	µg/m ³
STATISTICAL INFORMATION					
Raw data, free intercept					
dx dy	dyy	dxx	rss		u(b)
26821	42140	21750	10087		0,094
Raw data, slope forced trough origin					
Sxy	Syy	Sxx		u(b)[MaxLike] i=0	u(b_forced)
104962	117991	102250		0,047	0,046
Calibrated, free intercept					
dx dy	dyy	dxx	rss		u(b)
24885	36276	21750	8584		0,087
BACKGROUND AUTOMATION					
Chart descriptions		Conf. Lvl List	Calibration List	Stdev of all calibrations in use	
Description x-axis	RM PM10 (µg/m ³)	97,5%	Free regression Trough origin	0	0,04569
Description y-axis	CM PM10 (µg/m ³)	97,5%			
Conf. Lvl	Calibration Type	Filter List		Calib. In use (a)	Calib. In use (b)
2,31	-1	Exclude		0,000	0,928
Calibration uncertainty	Calibration_a	Calibration_b	u(bs_reference)	CI Regression	CI Calibrated
2,28	0,000	0,928	0,67	33,90	34,31

- A Thermo Andersen FH 62 IR (béta-sugár abszorpció-elven mérő) folyamatos működésű pormérő készülék PM₁₀ frakció esetén:

A kalibrációs faktoral való korrekció előtt is már megfelelt az ekvivalencia-vizsgálat megfelelőségéhez szükséges kritériumoknak, mivel a megengedett 25%-os eltérés helyett 17,6%-os eltérés tapasztalható (korrekciós faktoral 13,3%) a 2 hónapnyi adatok statisztikus összehasonlítása alapján (5. táblázat).

Mivel a műszer már több ekvivalencia-vizsgálaton is részt vett, így nem a gyári 1,31-es faktor-beállításokkal üzemel, hanem a korábbi tesztek alapján megállapított 0,98-as faktoral.



3. ábra: PM₁₀ HVS Ref. vs. Thermo Andersen FH 62 IR (béta-sugár abszorpció-elven mérő műszer) görbéje a kalibráció után

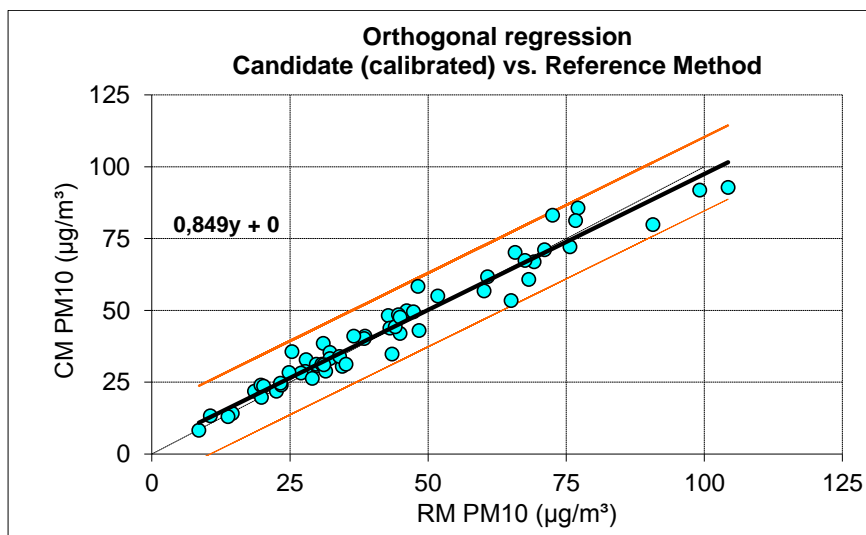
A műszerrel kapcsolatban hosszú évekre visszanyúló tapasztalatok állnak rendelkezésre, ezek alapján stabil, megbízható, pontos pormonitornak tekinthető (megfelelő karbantartás és kalibrálás mellett), melyet a korábbi és az aktuális ekvivalencia-vizsgálat eredményei is teljes mértékben alátámasztanak és visszaigazolnak.

5. táblázat: PM₁₀ HVS Ref. vs. Thermo Andersen FH 62 IR (béta-sugár abszorpció-elven mérő műszer) ekvivalencia-teszt eredménye

GENERAL SETTINGS					
Substance	Unit	Limit value	RM uncertainty	Confidence Level	Max Uncertainty
PM10	µg/m ³	50	0,67	0,975	25%
	Spring	Summer	Fall	Winter	
Starting month:	3	6	9	12	
DATA SELECTION					
	Column	Value	Exclude instead of exclusive?		Status
Filter 1					Ignore
Filter 2					Ignore
Filter 3					Ignore
Filter 4					Ignore
CALIBRATION SETTING					
Calibration based on:	SLOPE TROUGH ORIGIN		OK		
Comments:					
RAW DATA			RESULTS AFTER CALIBRATING		
Regression	1,053y + 0,665		N (Spring)	0	n
Regression (i=0)	1,066y		N (Summer)	0	n
N	58	n	N (Fall)	0	n
			N (Winter)	0	n
Outliers	2	n	Outliers	2	%
Outliers	3%	%	Outliers	3%	%
Mean CM	40,2	µg/m ³	Mean CM	42,9	µg/m ³
Mean RM	43,0	µg/m ³	Mean RM	43,0	µg/m ³
Number of RM > 0.5LV	46	n	Number of CM > 0.5LV	46	n
Number of RM > LV	16	n	Number of CM > LV	16	n
REGRESSION RESULTS (RAW)			REGRESSION RESULTS (CALIBRATED)		
Slope b	0,950	significant	Slope b	1,013	
Uncertainty of b	0,019		Uncertainty of b	0,020	
Intercept a	-0,632		Intercept a	-0,704	
Uncertainty of a	0,905		Uncertainty of a	0,965	
r ²	0,978		r ²	0,978	
Slope b forced trough origin	0,938	significant			
Uncertainty of b (forced)	0,0085				
EQUIVALENCE TEST (RAW)			EQUIVALENCE TEST (CALIBRATED)		
Uncertainty of calibration	1,30	µg/m ³	Calibration	1,066y + 0	
Uncertainty of calibration (forced)	0,42	µg/m ³	u(calibration)	0,42	µg/m ³
Random term	3,08	µg/m ³	Random term	3,32	µg/m ³
Additional uncertainty (optional)	0,00	µg/m ³	Additional uncertainty (optional)	0,00	µg/m ³
Bias at LV	-3,15	µg/m ³	Bias at LV	-0,05	µg/m ³
Combined uncertainty	4,40	µg/m ³	Combined uncertainty	3,32	µg/m ³
Expanded relative uncertainty	17,6%	pass	Expanded relative uncertainty	13,3%	pass
Ref sampler uncertainty	0,67	µg/m ³	Ref sampler uncertainty	0,67	µg/m ³
Limit value	50	µg/m ³	Limit value	50	µg/m ³
STATISTICAL INFORMATION					
Raw data, free intercept					
dx _{dy}	d _{yy}	dx _x	rss		u(b)
26505	25464	28201	556		0,019
Raw data, slope forced trough origin					
S _{xy}	S _{yy}	S _{xx}		u(b)[MaxLike] i=0	u(b_forced)
126972	119403	135649		0,008	0,008
Calibrated, free intercept					
dx _{dy}	d _{yy}	dx _x	rss		u(b)
28255	28937	28201	632		0,020
BACKGROUND AUTOMATION					
Chart descriptions	Confi.Lvl List	Calibration List	Stdev of all calibrations in use		
Description x-axis	RM PM10 (µg/l)	97,5%	Free regression Trough origin	0	0,00846
Description y-axis	CM PM10 (µg/l)	97,5%		Calib. In use (a)	Calib. In use (b)
Confi.Lvl	Calibration Type	Filter List		0,000	1,066
2,30	-1	Exclude		CI Regression	CI Calibrated
Calibration uncertainty	Calibration_a	Calibration_b	u(bs_reference)		
0,42	0,000	1,066	0,67	7,25	7,32

- A Grimm Aerosol Technik EDM 180 (optikai-elven mérő) folyamatos működésű pormérő készülék PM₁₀ frakció esetén:

A kalibrációs faktoral való korrekció után már megfelel az ekvivalencia-vizsgálat megfelelőségéhez szükséges kritériumoknak, mivel így a 42%-os eltérés 19%-os eltérésre javítható a vizsgált adatsor vonatkoztatásában (**6. táblázat**).



4. ábra: PM₁₀ HVS Ref. vs. Grimm EDM 180 (optikai-elven mérő műszer) görbéje a kalibráció után

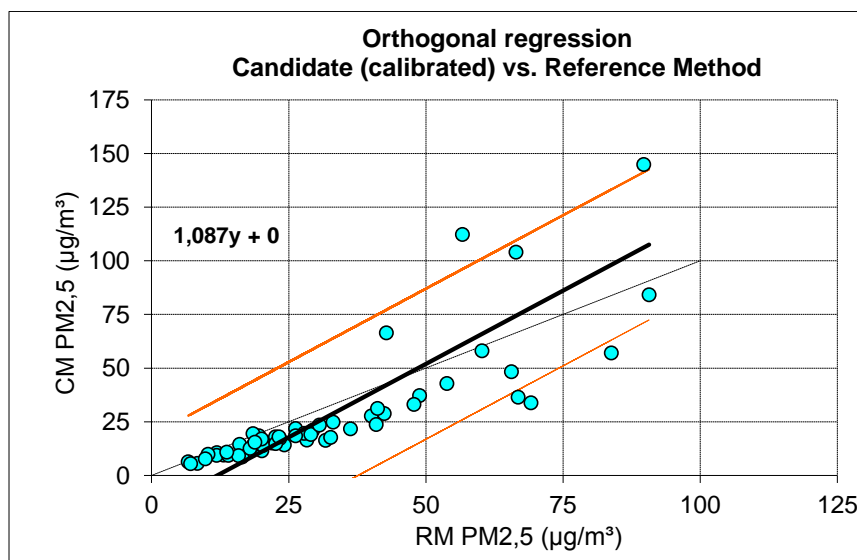
A műszer minden esetben a referencia értéknél tendenciózusan többet mért. A kalibrációval (faktorálással) az eltérést sikerült kisebb mértékűre csökkenteni, de még így jelentős az eltérés a mért tömegkoncentrációk között.

6. táblázat: PM₁₀ HVS Ref. vs. Grimm EDM 180 (optikai-elven mérő műszer) ekvivalencia-teszt eredménye

GENERAL SETTINGS					
Substance	Unit	Limit value	RM uncertainty	Confidence Level	Max Uncertainty
PM10	µg/m ³	50	0,67	0,975	25%
Starting month:	3	6	9	12	
	Spring	Summer	Fall	Winter	
DATA SELECTION					
	Column	Value	Exclude instead of exclusive?		Status
Filter 1					Ignore
Filter 2					Ignore
Filter 3					Ignore
Filter 4					Ignore
CALIBRATION SETTING					
Calibration based on:	SLOPE TROUGH ORIGIN		OK		
Comments:					
RAW DATA			RESULTS AFTER CALIBRATING		
Regression	0,893y + -2,825		N (Spring)	0	n
Regression (i=0)	0,849y		N (Summer)	0	n
N	58	n	N (Fall)	0	n
			N (Winter)	58	n
Outliers	2	n	Outliers	0	%
Outliers	3%	%	Outliers	0%	%
Mean CM	51,3	µg/m ³	Mean CM	43,6	µg/m ³
Mean RM	43,0	µg/m ³	Mean RM	43,0	µg/m ³
Number of RM > 0.5LV	46	n	Number of CM > 0.5LV	47	n
Number of RM > LV	16	n	Number of CM > LV	17	n
REGRESSION RESULTS (RAW)			REGRESSION RESULTS (CALIBRATED)		
Slope b	1,120	significant	Slope b	0,946	
Uncertainty of b	0,033		Uncertainty of b	0,028	
Intercept a	3,163		Intercept a	2,850	significant
Uncertainty of a	1,579		Uncertainty of a	1,340	
r ²	0,952		r ²	0,952	
Slope b forced trough origin	1,178	significant			
Uncertainty of b (forced)	0,0158				
EQUIVALENC TEST (RAW)			EQUIVALENC TEST (CALIBRATED)		
Uncertainty of calibration	2,27	µg/m ³	Calibration	0,849y + 0	
Uncertainty of calibration (forced)	0,79	µg/m ³	u(calibration)	0,79	µg/m ³
Random term	5,48	µg/m ³	Random term	4,70	µg/m ³
Additional uncertainty (optional)	0,00	µg/m ³	Additional uncertainty (optional)	0,00	µg/m ³
Bias at LV	9,14	µg/m ³	Bias at LV	0,16	µg/m ³
Combined uncertainty	10,66	µg/m ³	Combined uncertainty	4,70	µg/m ³
Expanded relative uncertainty	42,6%	fail	Expanded relative uncertainty	18,8%	pass
Ref sampler uncertainty	0,67	µg/m ³	Ref sampler uncertainty	0,67	µg/m ³
Limit value	50	µg/m ³	Limit value	50	µg/m ³
STATISTICAL INFORMATION					
Raw data, free intercept					
dxdy	dyy	dx	rss		u(b)
30722	35153	28201	1709		0,033
Raw data, slope forced trough origin					
Sxy	Syy	Sxx		u(b)[MaxLike] i=0	u(b. forced)
158908	188078	135649		0,016	0,016
Calibrated, free intercept					
dxdy	dyy	dx	rss		u(b)
26069	25311	28201	1225		0,028
BACKGROUND AUTOMATION					
Chart descriptions	Conf. Lvl List	Calibration List	Stdev of all calibrations in use		
Description x-axis	RM PM10 (µg/l)	97,5%	Free regression	0	
Description y-axis	CM PM10 (µg/l)	97,5%		0,01577	
Conf. Lvl	Calibration Type	Filter List	Trough origin	Calib. In use (a)	Calib. In use (b)
2,30	-1	Exclude		0,000	0,849
Calibration uncertainty	Calibration a	Calibration b	u(bs_reference)	CI Regression	CI Calibrated
0,79	0,000	0,849	0,67	12,72	12,85

- Az Environnement S.A. MP101M (optikai-elven mérő) folyamatos működésű pormérő készülék PM_{2,5} frakció esetén:

A kalibrációs faktoral való korrekció után sem felel meg az ekvivalencia-vizsgálat megfelelőségéhez szükséges kritériumoknak (**5. ábra**), mivel a megengedett 25%-os eltérés többszöröse tapasztalható a 2 hónapnyi adatok statisztikus összehasonlítása alapján (**7. táblázat**).



5. ábra: PM_{2,5} HVS Ref. vs. Environnement S.A. MP101M CPM (optikai-elven mérő műszer) görbéje a kalibráció után

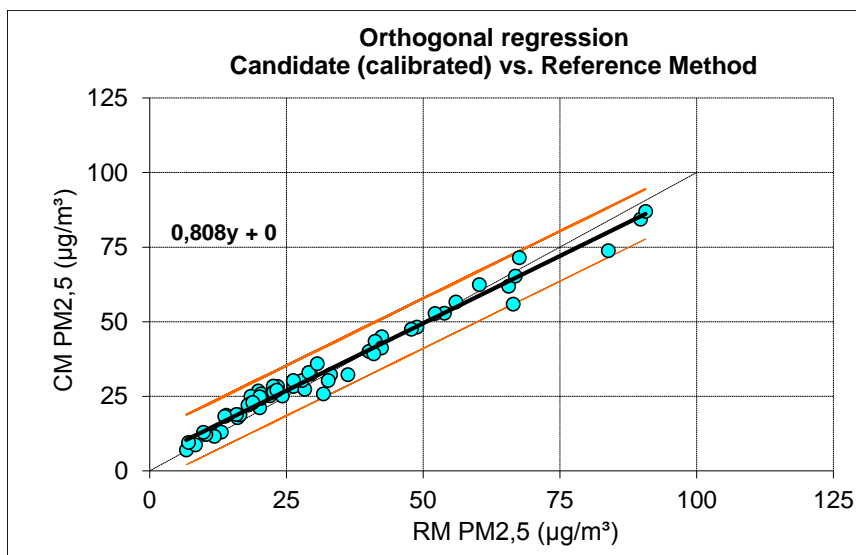
Általában a műszer kisebb tömegkoncentrációkat mért, mint a referencia (gravimetriás) módszerrel kapott eredmények, ugyanakkor néhány esetben hirtelen és nagymértékű koncentráció-növekedés tapasztalható (a CPM-el mért PM_{2,5} frakció tömegkoncentrációja nagyobb, mint a referencia módszerrel mért PM₁₀ frakció tömegkoncentrációja).

7. táblázat: PM_{2,5} HVS Ref. vs. Environnement S.A MP101M CPM (optikai-elven mérő műszer) ekvivalencia-teszt eredménye

GENERAL SETTINGS					
Substance	Unit	Limit value	RM uncertainty	Confidence Level	Max Uncertainty
PM2,5	µg/m ³	30	0,67	0,975	25%
Starting month:	Spring	Summer	Fall	Winter	
	3	6	9	12	
DATA SELECTION					
	Column	Value	Exclude instead of exclusive?		Status
Filter 1					Ignore
Filter 2					Ignore
Filter 3					Ignore
Filter 4					Ignore
CALIBRATION SETTING					
Calibration based on:	SLOPE TROUGH ORIGIN		OK		
Comments:					
RAW DATA			RESULTS AFTER CALIBRATING		
Regression	0,809y + 11,668		N (Spring)	4	n
Regression (i=0)	1,087y		N (Summer)	0	n
N	57	n	N (Fall)	0	n
			N (Winter)	53	n
Outliers	4	n	Outliers	5	%
Outliers	7%	%	Outliers	9%	%
Mean CM	25,2	µg/m ³	Mean CM	27,4	µg/m ³
Mean RM	32,0	µg/m ³	Mean RM	32,0	µg/m ³
Number of RM > 0,5LV	47	n	Number of CM > 0,5LV	38	n
Number of RM > LV	22	n	Number of CM > LV	14	n
REGRESSION RESULTS (RAW)			REGRESSION RESULTS (CALIBRATED)		
Slope b	1,237	significant	Slope b	1,367	significant
Uncertainty of b	0,090		Uncertainty of b	0,098	
Intercept a	-14,431	significant	Intercept a	-16,398	significant
Uncertainty of a	3,443		Uncertainty of a	3,744	
r ²	0,686		r ²	0,686	
Slope b forced trough origin	0,920	significant			
Uncertainty of b (forced)	0,0503				
EQUIVALENCE TEST (RAW)			EQUIVALENCE TEST (CALIBRATED)		
Uncertainty of calibration	4,38	µg/m ³	Calibration	1,087y + 0	
Uncertainty of calibration (forced)	1,51	µg/m ³	u(calibration)	1,51	µg/m ³
Random term	15,13	µg/m ³	Random term	16,69	µg/m ³
Additional uncertainty (optional)	0,00	µg/m ³	Additional uncertainty (optional)	0,00	µg/m ³
Bias at LV	-7,33	µg/m ³	Bias at LV	-5,39	µg/m ³
Combined uncertainty	16,81	µg/m ³	Combined uncertainty	17,54	µg/m ³
Expanded relative uncertainty	112,1%	fail	Expanded relative uncertainty	116,9%	fail
Ref sampler uncertainty	0,67	µg/m ³	Ref sampler uncertainty	0,67	µg/m ³
Limit value	30	µg/m ³	Limit value	30	µg/m ³
STATISTICAL INFORMATION					
Raw data, free intercept					
dx _{dy}	d _{yy}	d _{xx}	rss		u(b)
24537	35334	24826	12614		0,090
Raw data, slope forced trough origin					
S _{xy}	S _{yy}	S _{xx}		u(b)[MaxLike] i=0	u(b forced)
70474	71446	83261		0,053	0,050
Calibrated, free intercept					
dx _{dy}	d _{yy}	d _{xx}	rss		u(b)
26680	41776	24826	15222		0,098
BACKGROUND AUTOMATION					
Chart descriptions		Conf. Lvl List	Calibration List	Stdev of all calibrations in use	
Description x-axis	RM PM2,5 (µg/	97,5%	Free regression Trough origin	0	0,05030
Description y-axis	CM PM2,5 (µg/	97,5%			
Conf. Lvl	Calibration Type	Filter List		Calib. In use (a)	Calib. In use (b)
2,30	-1	Exclude		0,000	1,087
Calibration uncertainty	Calibration a	Calibration b	u(b _s reference)	CI Regression	CI Calibrated
1,51	0,000	1,087	0,67	34,88	35,05

- A Grimm Aerosol Technik EDM 180 (optikai-elven mérő) folyamatos működésű pormérő készülék PM_{2,5} frakció esetén:

A kalibrációs faktoralal való korrekció után (6. ábra) már megfelel az ekvivalencia-vizsgálat megfelelőségéhez szükséges kritériumoknak, mivel így a 63%-os eltérés 21%-os eltérésre javítható a vizsgált adatsor vonatkoztatásában (8. táblázat).



6. ábra: PM_{2,5} HVS Ref. vs. Grimm EDM 180 (optikai-elven mérő műszer) görbéje a kalibráció után

A műszer minden esetben a referencia értéknél szignifikánsan többet mért, amit a kalibrációval (faktorálással) sikerült az elfogadható határ alá szorítani, noha a tendenciaszerű nagyobb tömegkoncentráció-értékek továbbra is megmaradtak.

8. táblázat: PM_{2,5} HVS Ref. vs. Grimm EDM 180 (optikai-elven mérő műszer) ekvivalencia-teszt eredménye

GENERAL SETTINGS					
Substance	Unit	Limit value	RM uncertainty	Confidence Level	Max Uncertainty
PM2,5	µg/m ³	30	0,8	0,975	25%
	Spring	Summer	Fall	Winter	
Starting month:	3	6	9	12	
DATA SELECTION					
	Column	Value	Exclude instead of exclusive?		Status
Filter 1					Ignore
Filter 2					Ignore
Filter 3					Ignore
Filter 4					Ignore
CALIBRATION SETTING					
Calibration based on:	SLOPE TROUGH ORIGIN		OK		
Comments:					
RAW DATA			RESULTS AFTER CALIBRATING		
Regression	0,895y + -4,771		N (Spring)	4	n
Regression (i=0)	0,808y		N (Summer)	0	n
N	57	n	N (Fall)	0	n
			N (Winter)	53	n
Outliers	2	n	Outliers	1	%
Outliers	4%	%	Outliers	2%	%
Mean CM	41,7	µg/m ³	Mean CM	33,7	µg/m ³
Mean RM	32,5	µg/m ³	Mean RM	32,5	µg/m ³
Number of RM > 0.5LV	47	n	Number of CM > 0.5LV	49	n
Number of RM > LV	23	n	Number of CM > LV	26	n
REGRESSION RESULTS (RAW)			REGRESSION RESULTS (CALIBRATED)		
Slope b	1,118	significant	Slope b	0,901	significant
Uncertainty of b	0,023		Uncertainty of b	0,018	
Intercept a	5,333	significant	Intercept a	4,384	significant
Uncertainty of a	0,882		Uncertainty of a	0,713	
r ²	0,977		r ²	0,977	
Slope b forced trough origin	1,237	significant			
Uncertainty of b (forced)	0,0163				
EQUIVALENCE TEST (RAW)			EQUIVALENCE TEST (CALIBRATED)		
Uncertainty of calibration	1,12	µg/m ³	Calibration	0,808y + 0	
Uncertainty of calibration (forced)	0,49	µg/m ³	u(calibration)	0,49	µg/m ³
Random term	3,52	µg/m ³	Random term	2,84	µg/m ³
Additional uncertainty (optional)	0,00	µg/m ³	Additional uncertainty (optional)	0,00	µg/m ³
Bias at LV	8,87	µg/m ³	Bias at LV	1,43	µg/m ³
Combined uncertainty	9,54	µg/m ³	Combined uncertainty	3,18	µg/m ³
Expanded relative uncertainty	63,6%	fail	Expanded relative uncertainty	21,2%	pass
Ref sampler uncertainty	0,80	µg/m ³	Ref sampler uncertainty	0,80	µg/m ³
Limit value	30	µg/m ³	Limit value	30	µg/m ³
STATISTICAL INFORMATION					
Raw data, free intercept					
dx _{dy}	d _{yy}	d _{xx}	r _{ss}	u(b)	
27478	31035	24899	717	0,023	
Raw data, slope forced trough origin					
S _{xy}	S _{yy}	S _{xx}	u(b)[MaxLike] i=0		u(b_forced)
104847	130202	85262	0,016		0,016
Calibrated, free intercept					
dx _{dy}	d _{yy}	d _{xx}	r _{ss}	u(b)	
22213	20282	24899	467	0,018	
BACKGROUND AUTOMATION					
Chart descriptions		Confi.Lvl List	Calibration List	Stdev of all calibrations in use	
Description x-axis	RM PM2,5 (µg)	97,5%	Free regression Trough origin	0	0,01632
Description y-axis	CM PM2,5 (µg)	97,5%		Calib. In use (a)	Calib. In use (b)
Confli.Lvl	Calibration Type	Filter List		0,000	0,808
2,30	-1	Exclude			
Calibration uncertainty	Calibration_a	Calibration_b	u(bs_reference)	CI Regression	CI Calibrated
0,49	0,000	0,808	0,80	8,31	8,39

Következtetések és javaslatlétel

A vizsgált műszerek esetén a nyers adatok alapján elmondható, hogy amíg Grimm EDM 180 (optikai-elven mérő műszer) PM₁₀ és PM_{2,5} optikai csatornája tendenciaszerűen többet mért, mint a referencia értékek, addig az Environnement S.A. MP101M műszer PM₁₀ és PM_{2,5} frakciók esetén (béta-sugár abszorpció- és optikai-elven mérő egységei) általában kisebb koncentrációt mértek a referencia értékhez képest, ugyanakkor a CPM-fej bizonyos esetekben referenciától jelentősen nagyobb koncentrációt mért, amitől a műszer értékmutatása bizonytalannak és kiszámíthatatlannak tűnik.

A műszer hektikuságára (valamikor a referencia érték alá, valamikor fölé mér) nem sikerült teljes mértékben megnyugtató választ vagy megoldást találni. Feltételezhetően a hirtelen megváltozó (megnövekedő) nedvesség-tartalom befolyásolja az optikai fej (lézersugarak szóródását/detektálását, és ez okozhatja a koncentráció hirtelen és túlzott növekedését. Megoldás lehet, hogy a gyári beállításokat változtatva (Hygrometry 60-ról 50%-ra csökkentése, valamint Temp offset 5-ről 10 °C-ra növelése) azt fogja jelenteni, hogy a környezeti 50% relatív páratartalom (RH) felett bekapcsol a fűtés és a mintavételi csövet a környezeti hőmérséklet +10 °C-ra fogja fűteni. Ezáltal nagyobb lesz az illékony komponens veszteség (tömegkoncentráció-csökkenés művi effektusból eredően), de esetleg mérsékli a magas páratartalom okozta kiugróan magas lézeres hibát (az aeroszol részecskeszámba beleszámolja a vízcseppeket is).

Emellett az is okozhat problémát, hogy a CPM optika 2 óránként automatikusan kalibrálja magát a béta-sugár abszorpció-elven mérő egység eredményeinek felhasználásával kalkulált részecske-átlagsűrűség alapján, így további torzítást eredményezhet, ha a béta-sugár abszorpció-elven mért eredmények nem pontosak.

Az eseti jelenség körülményeinek és a probléma okának pontosabb feltárására további vizsgálatokra és mérésre lenne szükség, amit idő és erőforrás hiányában nem áll módunkban megvalósítani, illetve a gyártó feladata lenne.

A fentiekből kifolyólag az ekvivalencia-tesztet az Environnement S.A. MP101M műszer CPM (optikai fej) egysége nem tudta teljesíteni (faktor alkalmazása és korrekció ellenére sem).

Az ekvivalencia-vizsgálat megmutatta, hogy a béta-sugár abszorpció- és optikai-elven mérő, folyamatos működésű pormérő készülékek működtetése során nem elegendő a gyári beállítások és paraméterek alkalmazása, mivel így nem minden esetben biztosított a

megbízható és pontos működés vagy az ekvivalencia-teszt megfelelőségéhez szükséges kritériumok és feltételek megvalósulása.

Az éves kalibrációval (faktorálással) az adatok minősége és megbízhatósága jelentősen javul(hat), ami azt eredményezi, hogy az egyenértékűség-vizsgálaton megfelelnek a műszerek, így a későbbi mérési adatok megfelelnek a szabványban előírt mérési minőségnek.

A fentiek értelmében az OLM hálózatban mért aeroszol adatok összevethetőek/összehasonlíthatóak egymással, illetve más országok, hasonló módon minőségellenőrzött és ekvivalencia-teszten átesett műszerek adataival.

Összességében megállapítható (a CPM-egységet leszámítva), hogy a műszerek megfelelő karbantartás és kalibráció esetén (hőmérséklet- és nyomásszenzor, valamint az áramlás kalibrációját is beleértve, nem csak magát a detektort) alkalmasak Magyarország nemzetközi adatszolgáltatási kötelezettségeinek (PM₁₀ és PM_{2,5} aeroszol) teljesítésére.