

Levegőbe történő diffúz kibocsátások mérési (becslési) lehetőségei

**BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
SZERVETLEN ÉS ANALITIKAI KÉMIA TANSZÉK**



VIZSGÁLÓ
NAT-1-0972/2008

Dr. Kőmíves József
egyetemi docens

Devecser Eszter
okl. biomérnök

Kmecz Ildikó
okl. vegyészmérnök

Sándor Tamás
okl. vegyészmérnök

Trenyik Péter
okl. biomérnök

Dőklen András
vegyszertechnikus



Balatonfüred, 2010.05.13.

Diffúz kibocsátások meghatározásának lehetőségei

1. Mérés

- Hulladéklerakók felületi emissziójának hagyományos mérése
- Új mérési szabványok

MSZ EN 15446 Ipari szektorok elillanásból származó és diffúz emissziói
Berendezések és csővezetékek hézagain (tömítetlenségein)
távozó gőz okozta veszteség mérése, 2008. aug.

MSZ EN 15483 A környezeti levegő minősége, 2008. aug.
Légköri mérések talajközelségben FTIR-spektroszkópiával

2. Számítás

Fugitive emission: olyan készülékek tömítetlenségein át
az atmoszférába történő kibocsátás,
melyet eredetileg zártak terveztek

- Anyagmérleg
- Számítógépes modellezés

MSZ EN 15445 A porkibocsátások minősítése fordított diszperziós
modellezéssel (RDM-el), 2008. aug.

- Fajlagos kibocsátások felhasználása

EMEP/CORINAIR Air Pollutant Emission
Inventory Guidebook, 2009.

Állattartó telepek ammónia kibocsátásának becslése
<http://eper-prtr.kvvm.hu>

Hulladéklerakók vizsgálata

- Talajlevegő
- Talajközeli koncentráció
- **Emisszió** t/év/depónia területe vagy hulladék mennyisége
- Környezeti levegő
 - határterület légszennyezettsége
 - közeli épületekben
- Elszívott gáz összetétele és mennyisége

20/2006. KvVm 3.sz. mell.

2.4. A hulladéklerakó-gáz elvezetési rendszer hatékony működését rendszeresen ellenőrizni kell.

A hulladéklerakó-gáz vizsgálatát úgy kell végrehajtani, hogy reprezentálja a hulladéktestben keletkező gázkeverék mennyiségét és összetételét.

Az utógondozási időszakban a vizsgálat alapulhat mérésen vagy a lerakott hulladék mennyiségén és összetételén alapuló számításon. A vizsgálat célja elsődlegesen a hulladékban lévő szerves anyag lebomlási folyamatának ellenőrzése. **A CH₄-, a CO₂- és az O₂-emissziót a hulladéklerakó üzemeltetőjének a Felügyelőség által előírt rendszerességgel meg kell határoznia**, a többi gáz esetében az emisszió-vizsgálat szükségességét, gyakoriságát a lerakott hulladék összetétele függvényében kell megállapítani.

2.1. táblázat (részlet) A csapadékvíz, a csurgalékvíz, a felszíni víz és a hulladéklerakó-gáz ellenőrzése

Hulladéklerakó-gáz emisszió és légköri nyomás meghatározása
(CH₄, CO₂, O₂, H₂S, H₂ stb.):

működési időszakban: havonta
utógondozási időszakban: félévenként

Hulladéklerakó-gáz emisszió mérése

Áramlási kamrás módszer passzív
(Flux chamber) dinamikus

$$\text{Flux} = \frac{dc}{dt} * \frac{V}{A} \left[\text{mg/m}^2/\text{perc} \right]$$

dc/dt: koncentráció-növekedés a kamrában

A: áramlási kamra által lefedett terület nagysága [m²]

V: áramlási kamra térfogata [m³]

Mintavételi pontok száma (Anglia):

$$Z > 5000 \text{ m}^2 \quad n = 6 + 0,15\sqrt{Z}$$

$$Z < 5000 \text{ m}^2 \quad n = \frac{Z}{5000} * 16, \text{ de legalább } 6$$



Lezárt:



Feltöltés alatt:

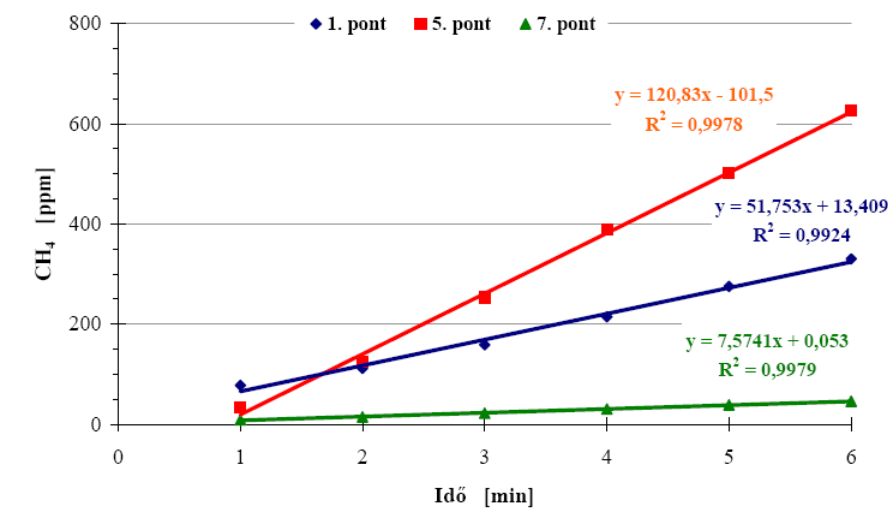


Nem mérhető:

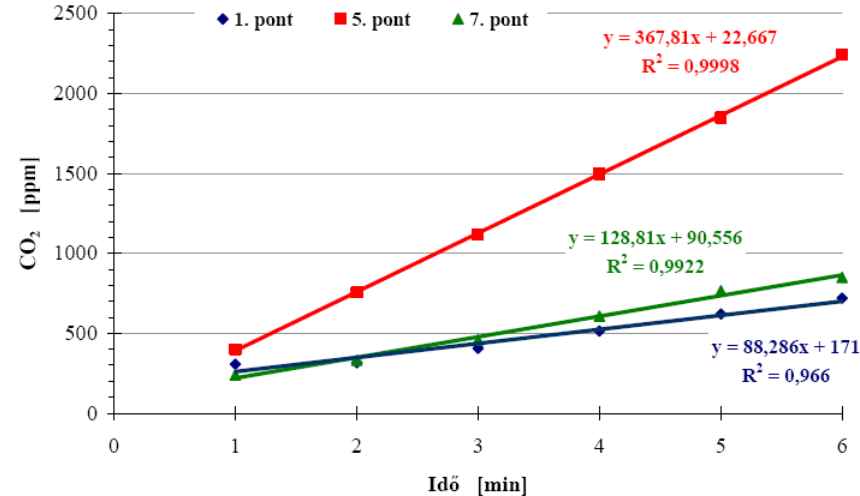


Áramlási kamrás mérés 3 pont példáján

Metán

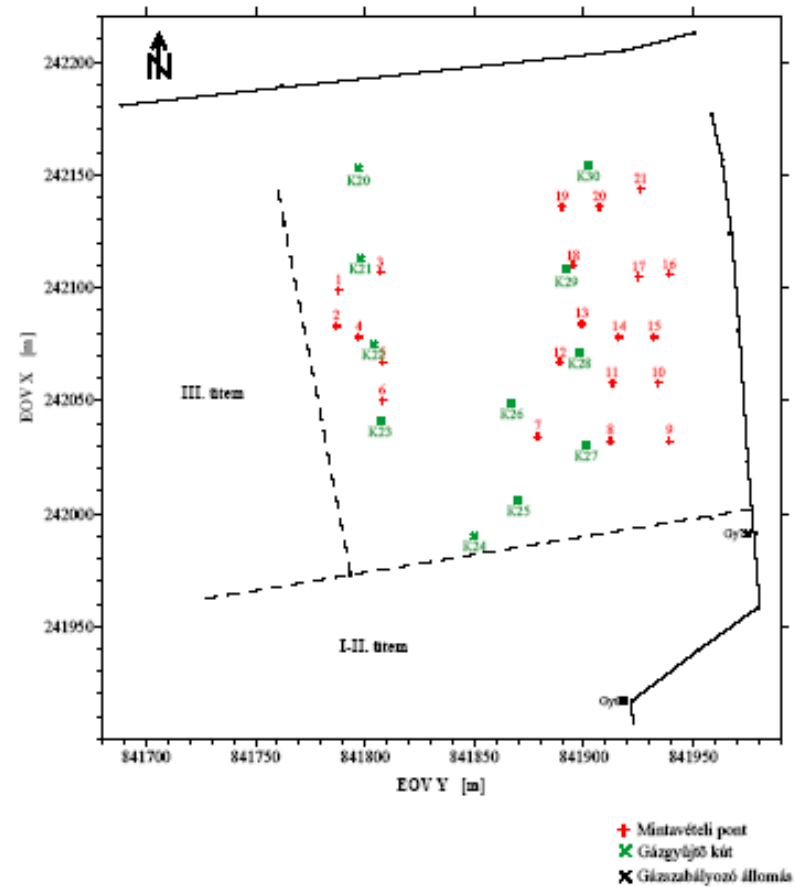


Szén-dioxid



Minta-vételi pont	Metán		Szén-dioxid	
	dc/dt ppm/perc	Felületi kibocsátás mg/m ² perc	dc/dt ppm/perc	Felületi kibocsátás mg/m ² perc
1.	53,1	13,8	91,4	65,2
5.	121	31,4	368	262
7.	7,57	1,97	129	91,8
...20.				
Területi átlag:		21,8	135	

A depónia helyszínrajza

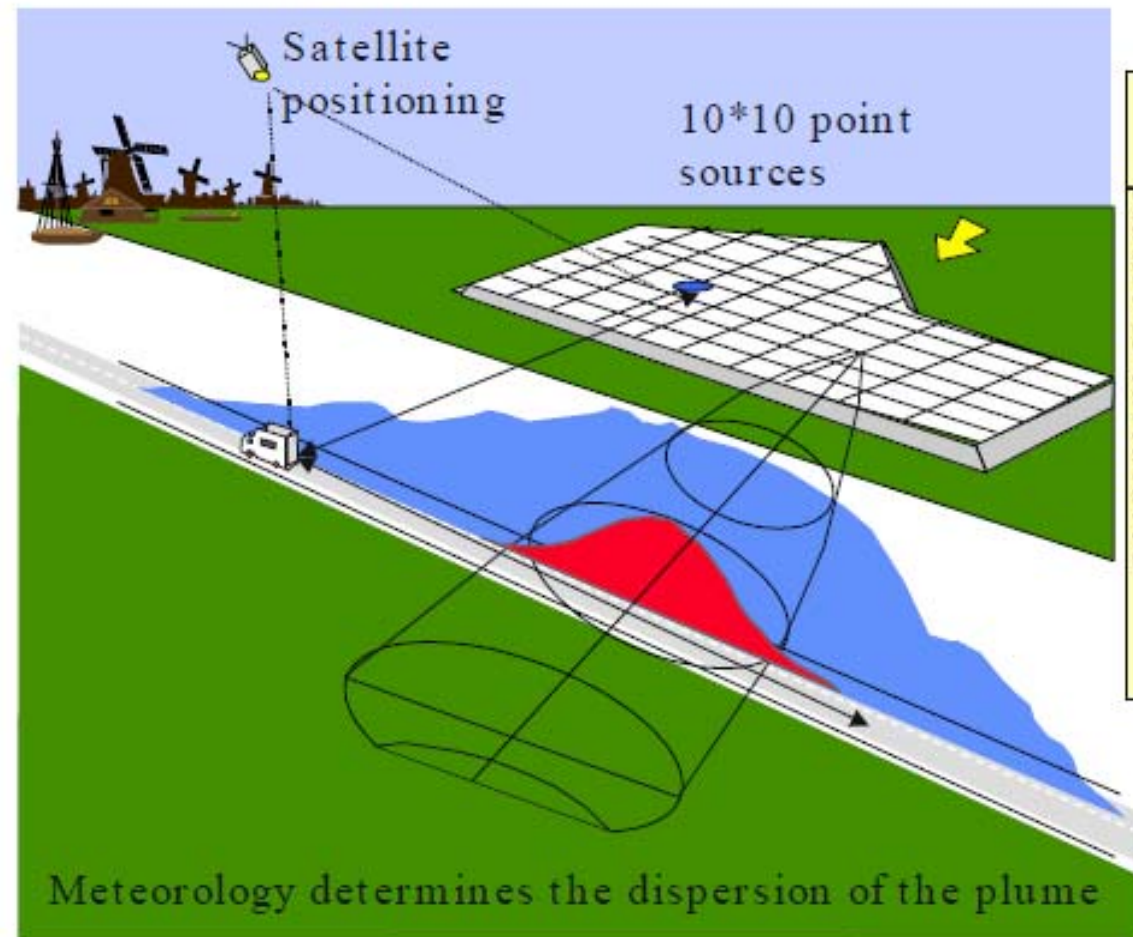


2007. jan. óta I-III. ütemről 300-400 m³/h
elszívás 625 kW telj. gázmotor számára.

Mérési eredmények átlaga

Dátum	g/m ² nap		kg/nap		CH ₄ /CO ₂ arány	
	CH ₄	CO ₂	CH ₄	CO ₂	tömeg	tf %
I.-II. ütem	7 682 m ² , feltöltés 1993-2005 között					
2007.06.15.	0,02	2,9	1,3	181	0,007	1,9
2007.08.31.	2,8	11,1	176	686	0,26	71,5
2008.06.11.	0,02	4,7	1,0	290	0,003	0,8
2008.08.27.	0,19	3,0	12,1	184	0,065	17,9
2009.08.25.	1,41	26,8	10,8	206	0,053	14,5
III. ütem	33 000 m ² , 26 413 m ² , feltöltés 2004-től					
2006.12.16.	23,4	146	772	4834	0,16	44,0
2007.06.15.	12,1	155	399	5124	0,078	21,5
2007.08.31.	27,7	158	914	5203	0,18	49,5
2008.06.11.	5,6	41,9	185	1385	0,13	35,8
2008.08.27.	12,2	78,0	404	2576	0,16	44,0
2009.08.26.	2,16	43,6	57,1	1150	0,050	13,6
IV. ütem	32 500 m ² , 27 703 m ² , feltöltés 2007-től					
2008.06.12.	16,9	92,6	550	3011	0,18	49,5
2008.08.28.	28,5	176	926	5727	0,16	44,0
2009.08.26.	5,79	101	160	2800	0,057	15,8
Env. Agency (2004.)						
	0,086	(0,001 mg/m ² /sec) állandóra lefedett				
	8,6	(0,1 mg/m ² /sec) ideiglenesen lefedett				

Felületi kibocsátás mérése mobil mérőkészülékkel



Open-Path Optical Techniques:

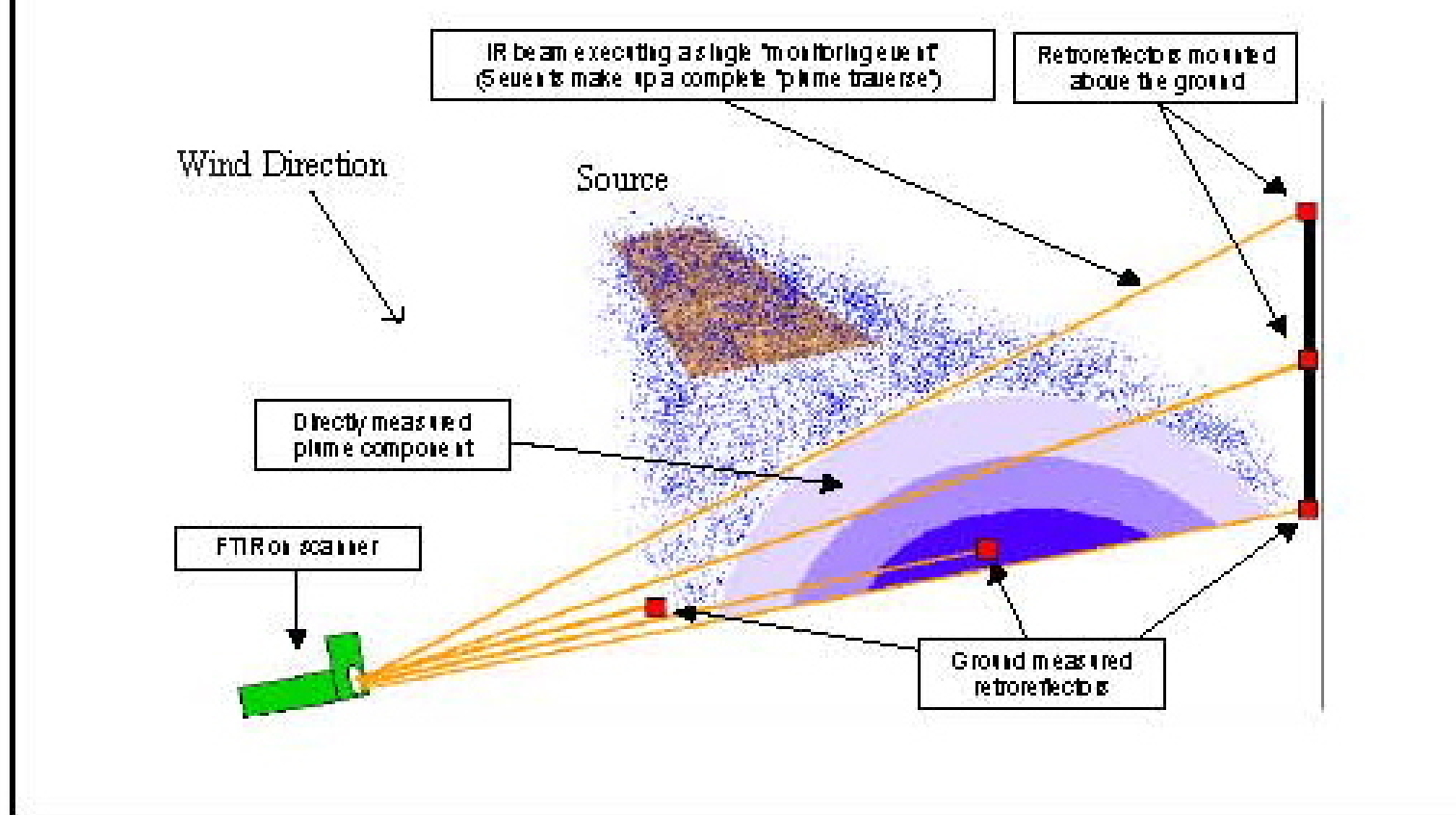
FTIR: Fourier Transform IR

TDL: Tunable Diode Laser

UV-DOAS: Diff. Opt. Abs. Spectr.

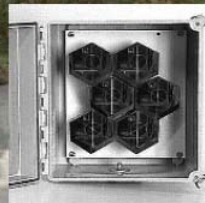
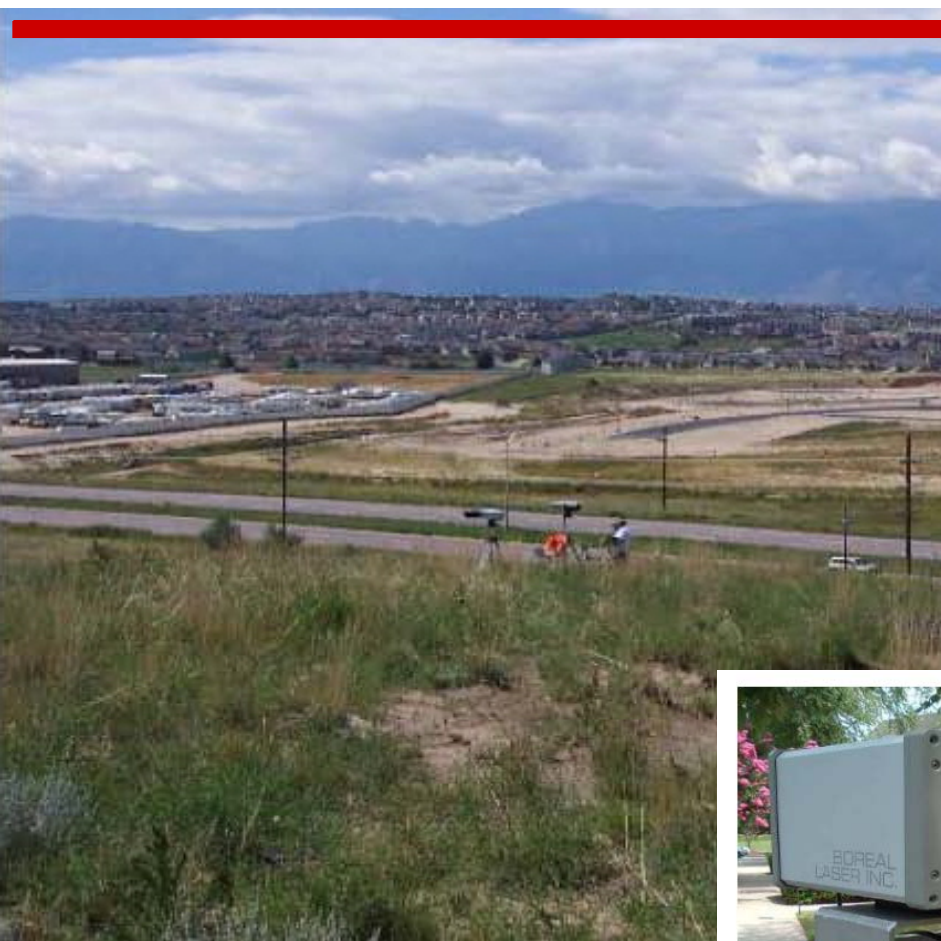
Felületi kibocsátás mérése telepített mérőkészülékkel

Figure 8. Schematic of OP-FTIR Technology



Forrás: U.S.EPA's Field Test Programs to Update Data on Landfill Gas Emissions; S.A. Thorneloe, 2005.

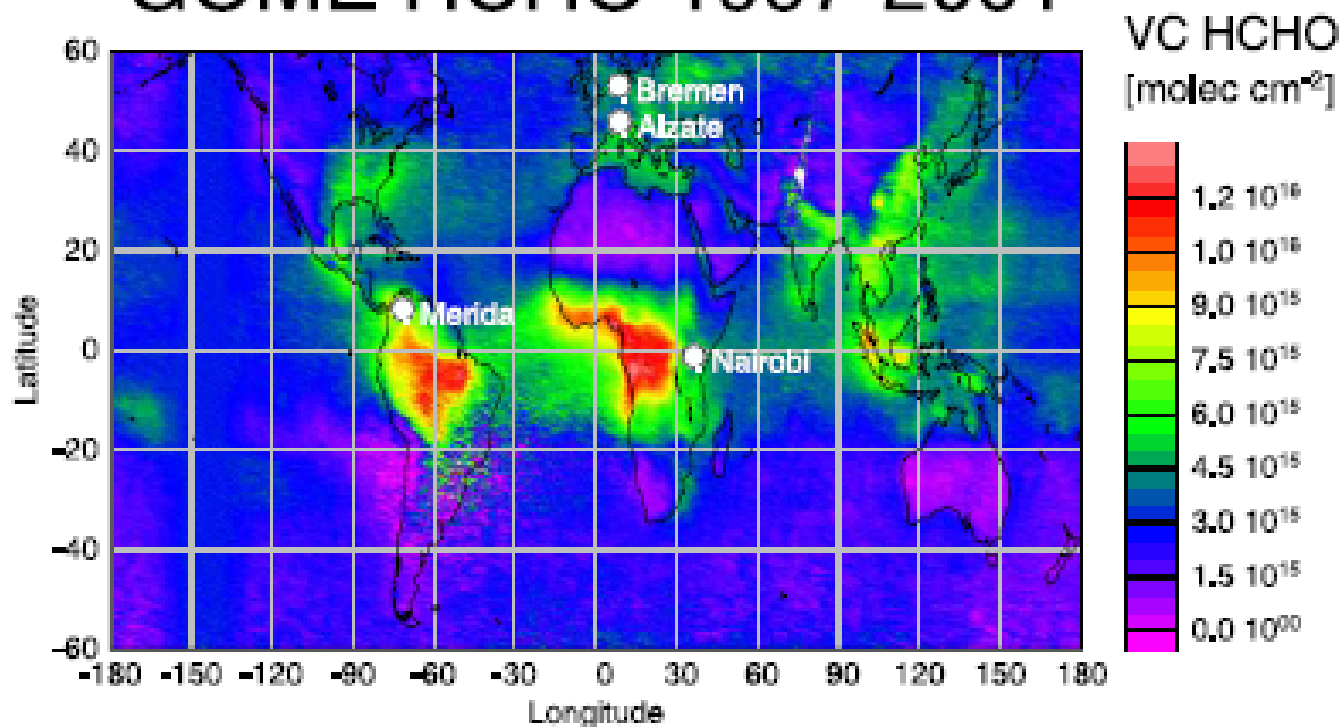
Hulladéklerakó telepített monitoring rendszere (Colorado)





SOF-measurement from a
ship in the Göteborg
harbor

GOME HCHO 1997-2001

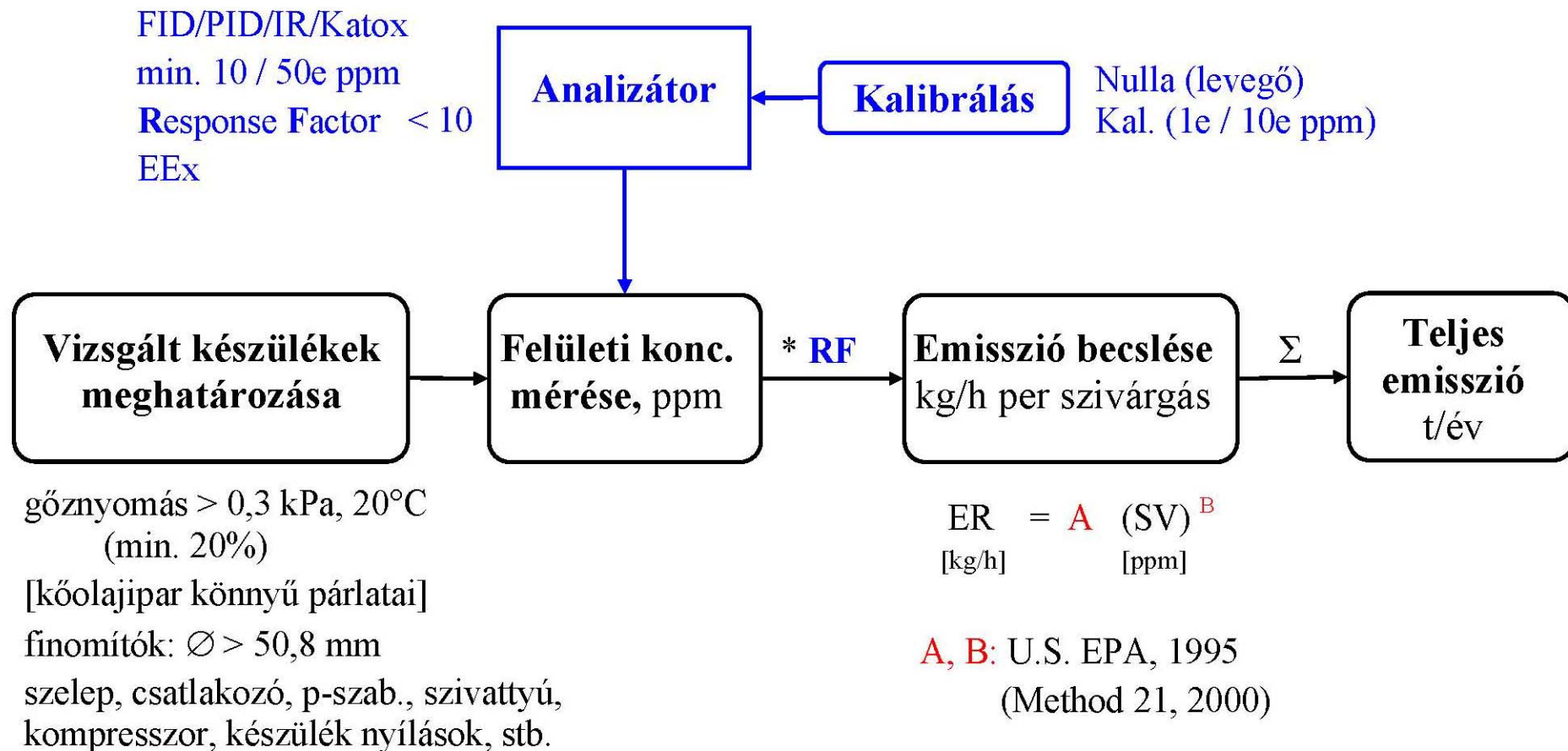


Differential
Optical
Absorption
Spectroscopy

Felbontás: 320x40 km²

Forrás: www.doas-bremen.de

Tömítetlenségeken át távozó VOC kibocsátás becslése MSZ EN 15446 szerint



Fugatív kibocsátások mérésére alkalmas készülékek



Photovac
MicroFID



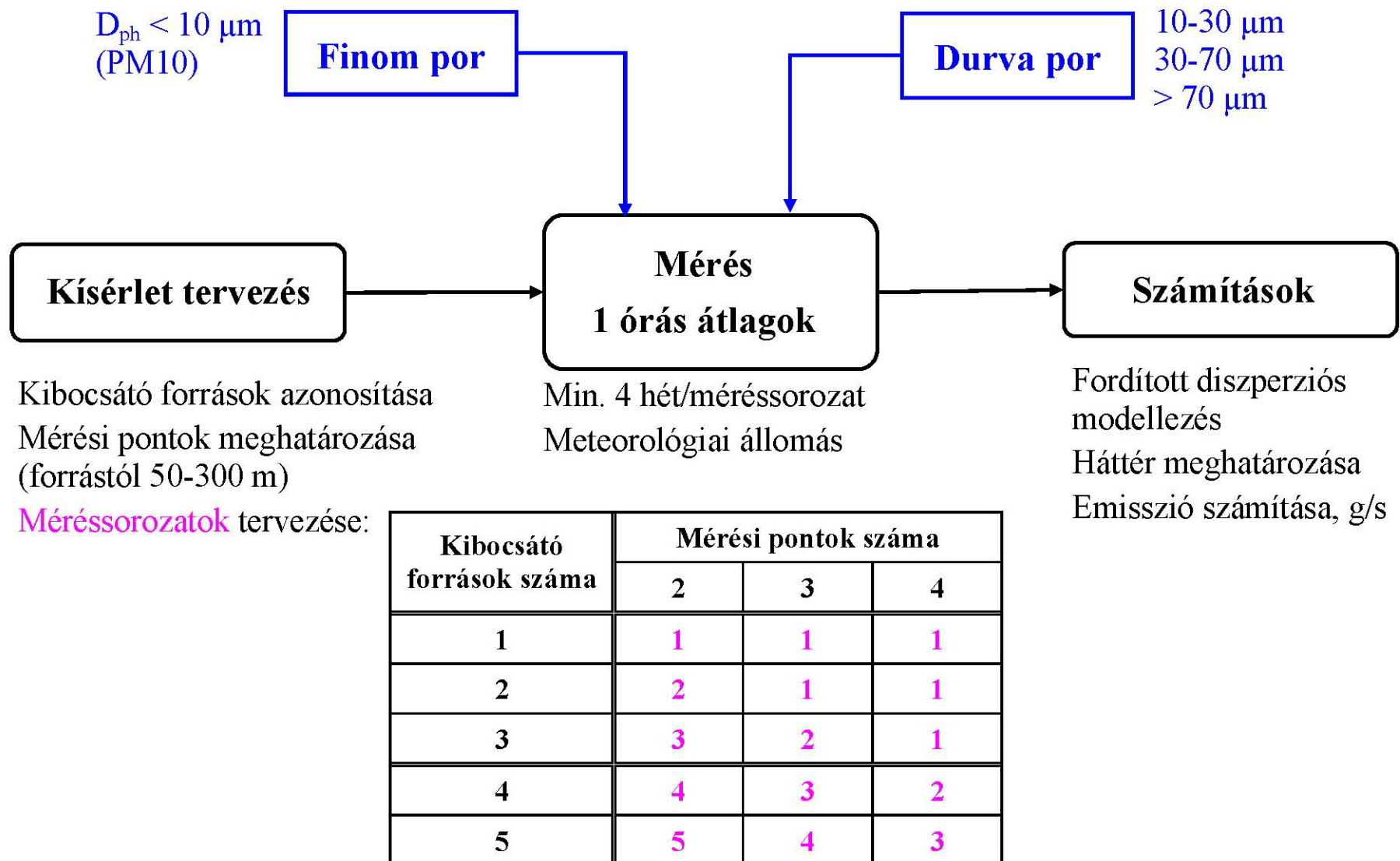
Draeger
Multi-PID2



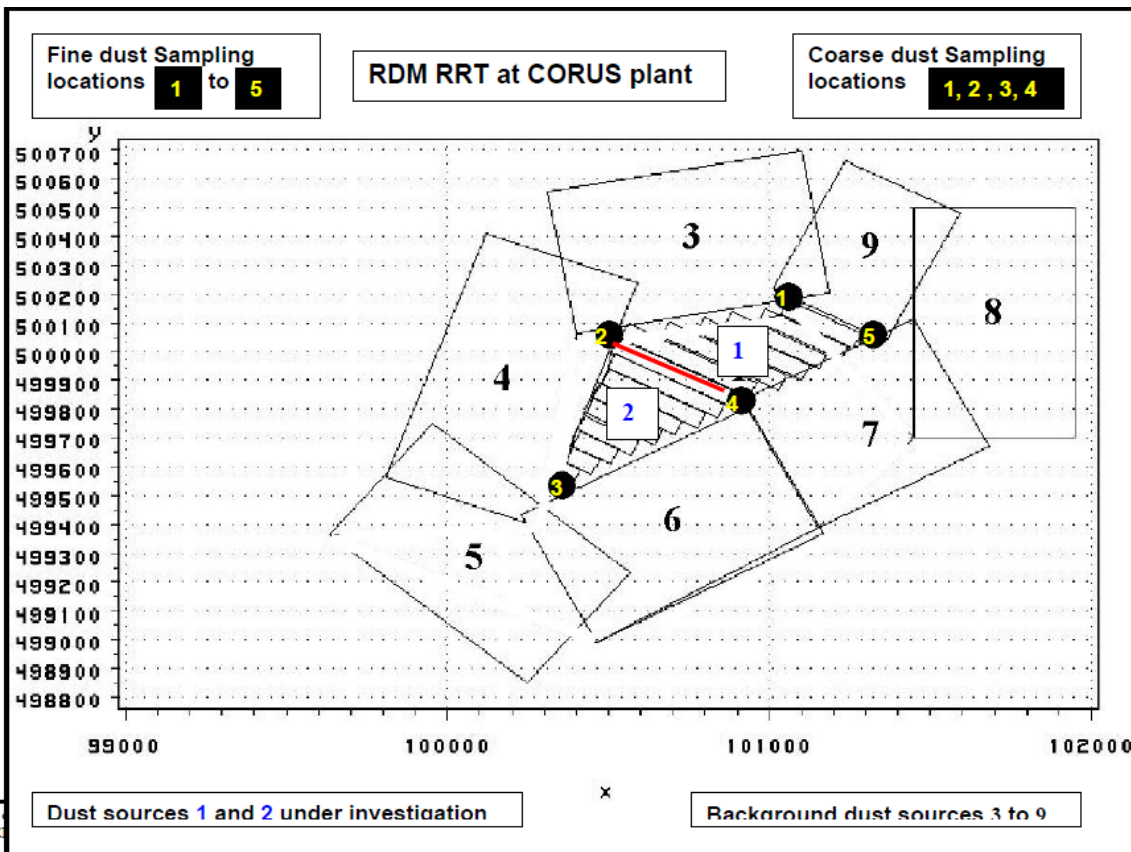
FLIR GasFindIR

A porkibocsátások minősítése fordított diszperziós modellezéssel

MSZ EN 15446 szerint



Round Robin Test mintavételi elrendezése, Corus acélgyár (Hollandia)



2005. febr. 15 – ápr. 15.

2 német, 1-1 francia, belga,
holland labor

laboronként 3 db PM10 mintavevő

FDM EPA modell (1993)

Ismételhetőség: 5-20 %

Reprodukálhatóság: 7-97 %

Finom por emisszió felületi forrásonként (laborok átlaga):

1. 0,72 g/s	2. 0,31 g/s	3. 1,11 g/s
4. 2,46 g/s	6. 3,05 g/s	7. 1,52 g/s

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM
SZERVETLEN ÉS ANALITIKAI KÉMIA TANSZÉK

Dr. Kőmíves József
egyetemi docens

Tel.: 06-30-257-5156

E-mail: komives@mail.bme.hu



Balatonfüred, 2010.05.13.