

2. téma

Pontforrás mérőnyílások és csatlakozó mintavevő szondák fejlesztése

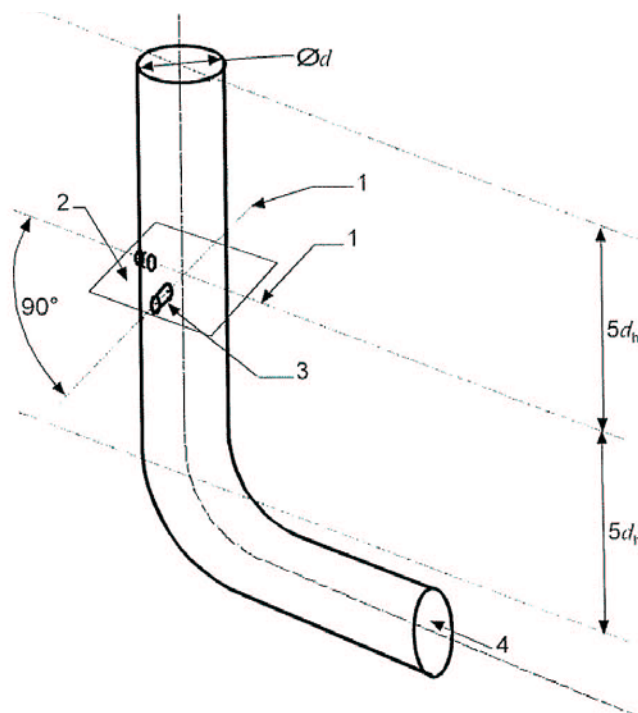
1. A probléma megfogalmazása

Jogsabályi háttér

6/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint és a helyhez kötött légszennyező források kibocsátásának vizsgálatával, ellenőrzésével, értékelésével kapcsolatos szabályokról.

16. § Az időszakos mérések során alkalmazandó mérőhelyet az üzemeltetőnek úgy kell kialakítani, hogy a szabványos és biztonságos mérés lehetősége bármely időpontban biztosítva legyen.

Mintavételi helyek általános elrendezése kör alakú csatornára



Jelmagyarázat:

1. Mérési vonalak
2. Mérési keresztmetszet
3. Mérőnyílás
4. Áramlás

A mintavételi hely alkalmassága

A mintavételi-mérési helyekkel kapcsolatos követelményeket az alábbi szabvány tartalmazza:
MSZ EN 15259:2008 Levegőminőség. Helyhez kötött légszennyező források emissziójának mérése. A mérési szelvények és pontok, a mérés céljának, tervének és jegyzőkönyvének követelményei

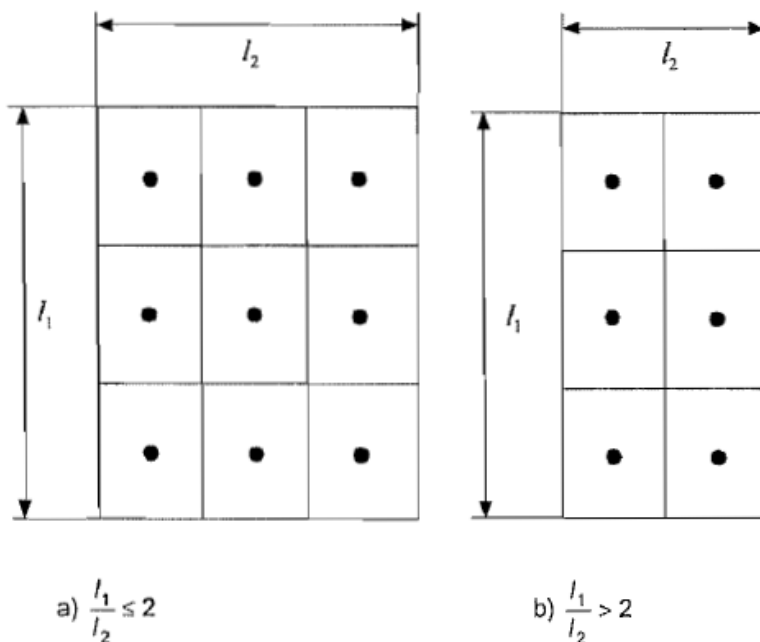
Főbb követelmények:

- A mérőállás lehet állandó vagy korlátozott időre kiépített, és legyen biztonságosan megközelíthető. Méretezett felülete általában legalább 5 m², ami egyszerűbb mérési feladat esetén csökkenthető. Biztonsági okokból ajánlott a legalább 400 kg pontterhelés. Legyen rajta korlát (kb. 0,5 m és 1 m magas) és függőleges lábléc (kb. 0,25 m).

- Kör keresztmetszetű kürtő esetén álljon rendelkezésre 2 db mérőnyílás (amennyiben a kürtő belső átmérője <350 mm, 1 db mérőnyílás is elegendő lehet), a fenti rajz szerint elhelyezve.
- Négyzetes kürtő esetén a mérőnyílások minimális száma a mérési keresztmetszet függvénye, az alábbiak szerint:

0,09 m ² alatt	1 db
0,09 - 0,38 m ² között	2 db
0,38 - 1,50 m ² között	3 db
1,50 m ² fölött	4 db

A mérési pontok elhelyezkedését az alábbi vázlat mutatja:



A fenti mérési pontokat kell elérni a szondával térfogatáram és szilárd anyag (por) mérésekor, a mérőnyílásokat ennek megfelelően kell elhelyezni vagy az l_1 vagy az l_2 oldalon.

- Az áramlási sebesség mérésekor az alábbi követelményeknek kell teljesülni:
 - Az áramlás iránya a csatorna tengelyéhez képest $< \pm 15^\circ$ -al térhet el.
 - Ellenirányú gázáramlás nem lehet a mérési keresztmetszetben.
 - A legkisebb dinamikus nyomás a mérési pontok mindegyikében legyen 5 Pa fölött.
 - A legkisebb és a legnagyobb helyi gázsebesség aránya 3 alatt legyen.

Fenti követelmények a mérési keresztmetszet előtt és után 5-szörös hidraulikai átmérőnyi ($4 \cdot (\text{kürtő felülete}) / (\text{kürtő kerülete})$) egyenes szakaszt biztosítása esetén nagy valószínűséggel teljesülnek, de ez már nem tekinthető kötelező előírásnak. Amennyiben a 10-szeres hidraulikai átmérőnyi egyenes szakasz nem áll rendelkezésre, első lépésben a mérési keresztmetszet utáni szakasz csökkentése a célszerű, egészen 2-szeres hidraulikai átmérőig.

- A mérőnyílások úgy legyenek kialakítva, hogy a korlátok és egyéb akadályok a mintavevő berendezések behelyezését és üzemeltetését ne zavarják.
- A mérőálláson vagy attól legfeljebb 50 m távolságban biztosítani kell az áramellátást (3 fázis vagy 230 V, 16A).

A jelenlegi rossz hazai gyakorlat

A környezetvédelmi hatóságok (amelyek napjainkban a kormányhivatalok részeként működnek) hagyomány alapján egy ősrégi, bajonettzáras mérőcsonk kialakítását várják el a cégektől. Ezek két elérhető rajzát mutatjuk be az **1. melléklet**ben, hátrányos tulajdonságaikat az alábbiakban foglaljuk össze:

- Indokolatlanul nagy a méretük (belső szabad átmérő mintegy 180 mm), kisebb kürtökre nem hegeszthetők fel.
- A hermetikus zárás igen nehezen biztosítható.
- Nincs szabványosítva a méretük, ezért többnyire az éppen meglévő alapanyagok függvényében kerülnek legyártásra.

A lehetséges megvalósítási változatok számát jól prognosztizálja az **1. melléklet** szerinti két rajz is. Nézzük például a záró fedél rögzítésében kulcs szerepet játszó rögzítő csap átmérőjét, amely az egyik esetben 16, a másikban pedig 10 mm átmérőjű. Ne feledjük, hogy a mérő szerkezet leveszi a záró fedelet és felteszi helyette a saját szondáihoz készített közdarabot – ha tudja.

A mérőcsonkok változatosságát a vizsgálólaboratóriumok különféle, állítható méreteket tartalmazó mérőfedelekkel igyekeznek megoldani. Ezekre mutatnak példákat saját gyakorlatunktól az alábbi fényképek:

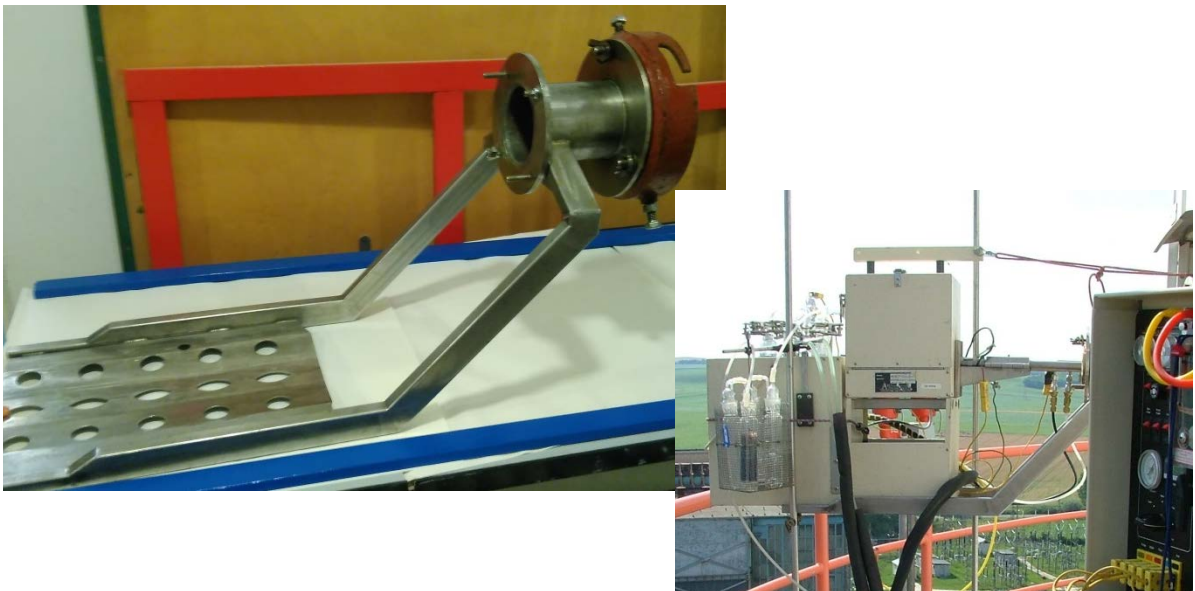


Hosszú szondák rögzítésére és speciális mintavételek céljára egyedi megoldásokat alkalmazunk:

Apex (USA) fűtött szondák csatlakoztatása:



Dioxinok és toxikus fémek mintavételéhez használt tartó szerkezet:



Más országokban a különböző méretű fix karimás és a külső menetes mérőcsonkok terjedtek el, melyekhez az emissziós mérőkészülék gyártók kínálnak szonda-tartó szerkezeteket.

Erre mutatunk példát alul a Dado Lab (bal oldali kép) és a Tecora gyakorlatából:



2. Az egyes mérések és mintavételek mérőnyílás igénye

Az egyes vizsgáló laboratóriumok eszközei döntően meghatározzák, hogy azokat milyen méretű nyíláson keresztül lehet a kürtőbe bevezetni és hogyan biztosítható a hermetikus zárás követelménye. Álljon itt példaként az Airmon Kft. gyakorlata, aki rutinszerű mérések esetén az alábbi belső átmérőjű csonkokon vagy furatokon keresztül tudja a szakszerű mérést és mintavételt elvégezni:

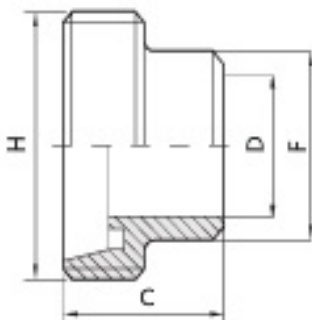
- | | |
|--|--|
| - CO, NO _x , SO ₂ , O ₂ , CO ₂ , TVOC folyamatos mérése: | Ø8 mm. |
| - Térfogatáram mérés | 1 m kürtő átmérőig: Ø10 mm. |
| | 1 m kürtő átmérő felett: Ø29 mm. |
| - Szilárd anyag mérés | belső téri porleválasztással: Ø65 vagy Ø100 mm. |
| | külső téri porleválasztással, fűtetlen szondával: Ø25 mm. |
| | külső téri porleválasztással, fűtött szondával: szondától függően. |
| - Nedvességtartalom mérés | direkt kijelzésű mérőkészülékkel: Ø16 mm. |
| - Szakaszos gáz/gőz mintavételek | fűtött szonda alkalmazásával: szondától függően. |
| | fűtés nélküli szondával: Ø8 mm. |

3. Javaslat a mérőnyílások kialakítására

Fentiek figyelembe vételével, új mérőhelyek esetében, amikor szilárd anyagot is kell mérni, az alábbi **DIN 1185 szerinti élelmiszeripari menetesvég** alkalmazását javasoljuk:

Élelmiszeripari menetesvég DIN 11851 szerint

Azonosító: 4.040.DF.66-A



Méretek:

DIN	H	F	D	C	tömeg
mm	mm	mm	mm	mm	kg
65	95	72	66	40	0,37

Mérőnyílás zárása:

Termékkód: ZAY-065-4301 élelmiszeripari záróanya

A záróanya 3 mm vastag NBR (Perbunan) tömítő lappal és rögzítő láncsal van ellátva. A tömítés 140 °C-ig hőálló, magasabb füstgáz hőmérséklet esetén hőálló lapra (pl. klingerit) cserélendő.

Beszerezési lehetőség: pl. www.luinox.hu



Beépítési lehetőségek:

1. Közvetlen hegesztéssel a kürtőre.
2. Rozsdamentes acél sík vagy hengerelt (kör alakú kürtő esetén) lemezre hegesztve majd szegecseléssel rögzítve a kürtőre, tömítés alkalmazásával.

Szükséges esetben (pl. hőszigetelt füstcsatornák, a helyszíni hegesztés nehézségei) a csomagtömlő nagyobb átmérőjű csődarab hozzáhegesztésével toldható

Figyelem!

A menetes vég szabad belső átmérője nem csökkenthető!

A javasolt kialakítás előnyei:

- Rozsdamentes acél kivitel.
- Könnyen bontható, különleges menet.
- O-gyűrűs tökéletes tömítés, amely része a rendszernek.
- Az egyes szondák csatlakoztatása könnyen megoldható.
- Internetes webáruáron (www.luinox.hu) keresztül pár nap alatt beszerezhető.

A szonda csatlakozás kialakítása:

A moduláris rendszerű szonda csatlakozásra az alábbi fénykép mutat egy példát, 47 mm átmérőjű, belső téri porleválasztás esetére.



A mintavevő szondák egységesített külső átmérője 16 mm, a tökéletes zárást 3 db O-gyűrű biztosítja, melyek közül a legkülső a szonda adott pontban történő rögzítését teszi lehetővé.

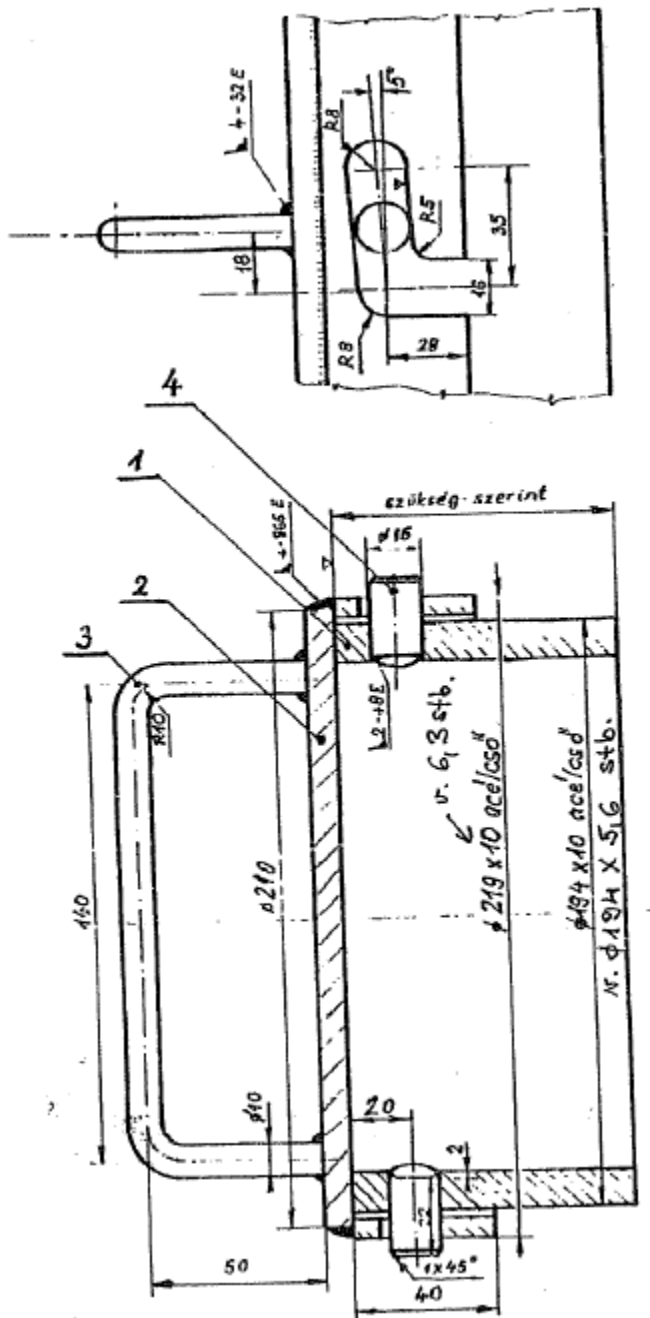
Eltérő átmérőjű szonda alkalmazásakor csak az alumínium közdarabot (az NÁ32 mm-es menetes végbe illesztve látható a képen) kell cserélni. A közdarab hossza 70 mm, így megfelelő vízszintes alátámasztást is biztosít a szonda számára és kialakítása miatt nem vesz el jelentős hasznos hosszt a szondából.

Többféle szakaszos mintavétel egyidejű alkalmazásakor használható előnyösen az alábbi szonda kialakítás, ugyanabba a rendszerbe illesztve:



A szonda belső téri, titán szűrőházat tartalmaz, $\varnothing 10 \times 50$ mm-es üvegszálás szűrőhüvellyel és 4 leágazást az adszorpciós és/vagy elnyeléses mintavevő körök számára és egy ötödiket a hőmérő bevezetéséhez. Az elrendezés a környezeti levegőhöz hasonló hőmérsékletű és nedvesség-tartalmú véggázok mintázásakor használható elsősorban, bár temperálása fűtőszalaggal megoldható.

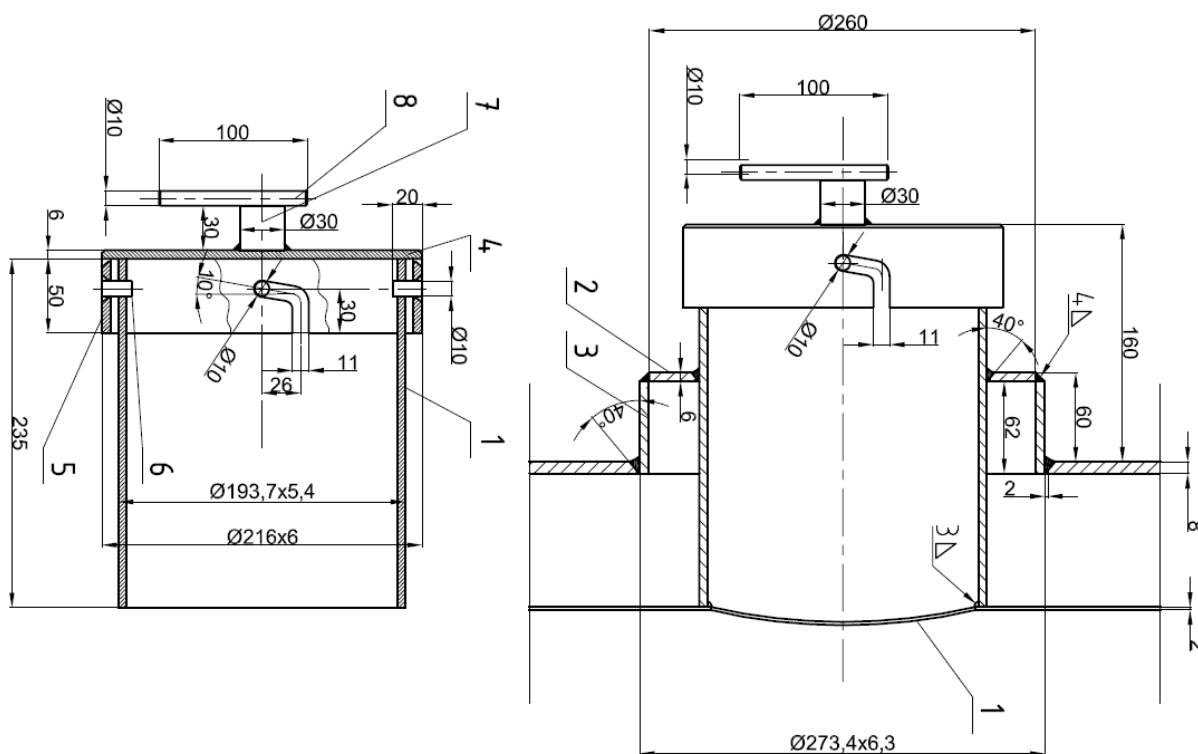
1. melléklet: Mérőcsonk és mérőfedél rajza (Környezetvédelmi Intézet)



Jelmagyarázat:

1. Mérőcsonk
2. Mérőfedél
3. Mérőfedél fogantyú
4. Fedélrögzítő csap

2. melléklet: Mérőcsonk és mérőfedél rajza hőszigetelt kéményre (Kraftszer)



08	1	Köracél D10-100
07	1	Köracél D30-30
06	2	Csap D10-20
05	1	Cső D193,7x5,4-50
04	1	Tárca D216-6
03	1	Cső D273,4x6,3-62
02	1	Tárca D260/198-6
01	1	Cső D193,7x5,4-235
Tétel	Db.	Megnevezés/Rajzszám