

**Kéménytömörség és égéstermék
visszaáramlás mérése és eszközei,
valamint a szén-monoxid riasztók
alkalmazásának gyakorlati
problémái**

Előadó:

Stieber József

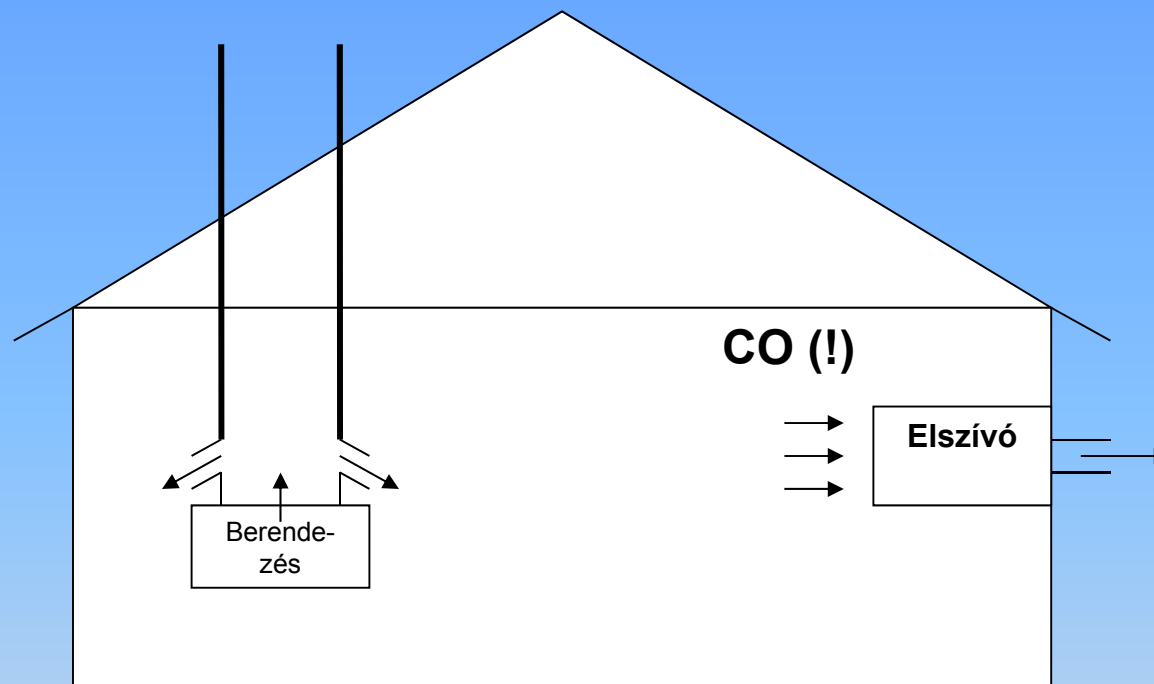
**KÉOSZ Műszer és mérés technikai
bizottsága**

Bevezető

- Előadásom nem valamely Gyártó termékének reklámozására, hanem a kereskedelmi forgalomban kapható termékek hiányosságaira mutat rá. Sok esetben nem tudjuk, hogy valójában alkalmas-e készülékünk az elvárásokkal szemben, vagy megfelelő vizsgálati módszert alkalmazunk-e a kéménytechnikában?
- Ezekre a kérdésekre keresünk most választ, a kéménytechnikai mérések biztonságosabbá tételéért.

Az égéstermék visszaáramlások leggyakoribb okai

- Nem megfelelő állapotú, sérült kémény
- Dugulás a kéményben (télen jégdugó, nyáron madárfészek, beesett téglá, állat...stb.)
- Lehűlt, nem megfelelő huzattal rendelkező kémény, közvetlenül a begyújtás utáni percekben
- Gyűjtőkéménybe kötött eltérő teljesítményű tüzelőberendezések egyidejű üzeme
- Elszívó berendezés üzeme korszerű nyílászárók cseréjét követően, kényszer-szellőztetés nélkül



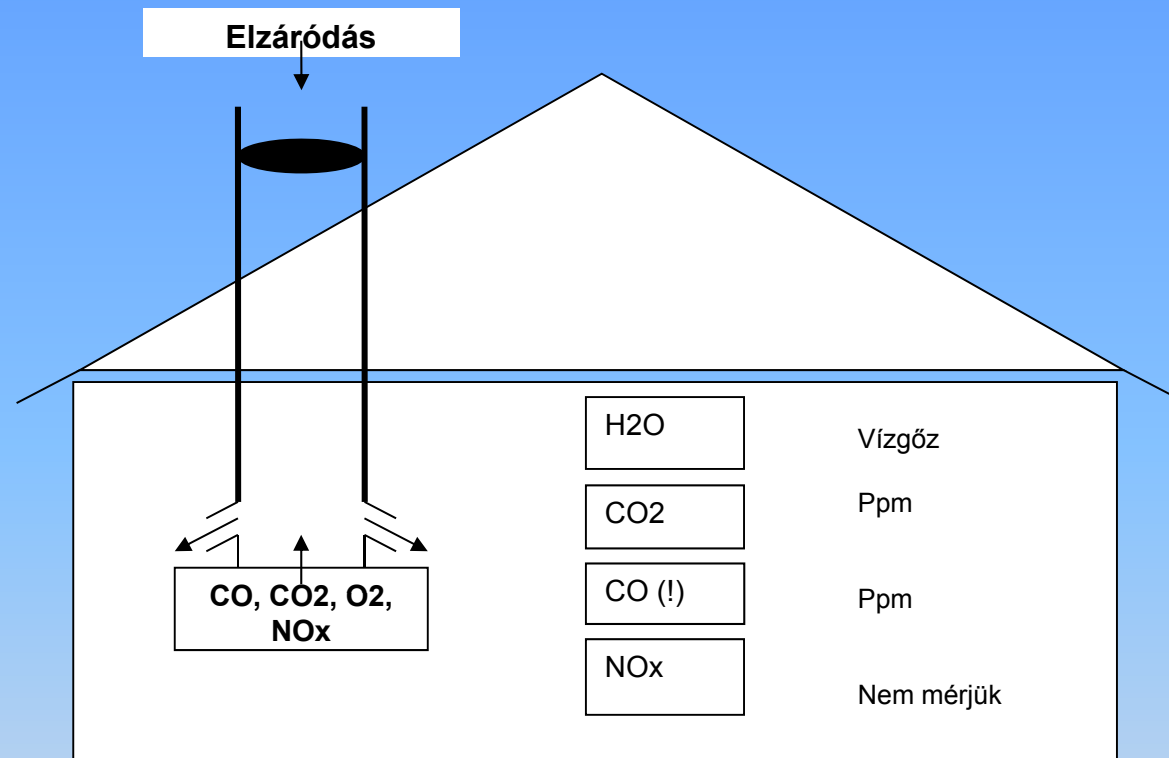
**Elszívó berendezés üzemeltetésének veszélye
„B” típusú tüzelőberendezésnél
Nyílászárók cseréje után**

A leginkább veszélyeztetett környezet és tüzelőberendezés

- Béleletlen kémény, gázüzemű tüzelőberendezéssel
- Gyűjtőkémény, reteszeléssel biztosító védelmi rendszer nélkül üzemeltetve
- „B-típusú” nyílt égésterű berendezés, különösen új építésű lakásokban, vagy nyílászárók cseréjét követően, ha a kényszer-szellőztetést nem valósították meg.

Égéstermék visszaáramlás mérése

- Hagyományos tükörrel (klasszikus és ma már korszerűtlen, érzéketlen kéményseprő módszer a páralecsapódás észlelésére)
- Elektronikus tükörrel (korszerű módszer)
- Szén-monoxid érzékelő és mérő készülékkel (kizárólag erre a célra fejlesztett műszerrel)
- Alacsony tartományú CO₂ mérő készülékkel (0....10 000 ppm méréstartományú műszerrel)



Égéstermék visszaáramlás mérése
Vízgőz, szénmonoxid vagy szén-dioxid
Koncentráció meghatározással

Amivel ne mérjünk!

- Sokan úgy gondolják, hogy a füstgázelemzők alkalmasak ilyen vizsgálatra. Ez csak bizonyos típusokra érvényes, melyek fel vannak szerelve külön cellával, amely a környezeti levegő CO tartalmát méri!
- A füstgázelemzőket a helyiségben bekapcsolva nullpontjukat a környezeti levegő égéstermékére állítják be, így éppen azt nem fogják észlelni a levegőben.
- Széles méréstartományuknak köszönhetően (0...2000 ppm), nullpont közelében (1%) gyakran érzéketlenek, így a nekünk fontos 10...20 ppm-et ki sem jelzik.

A kéményhuzat mérése

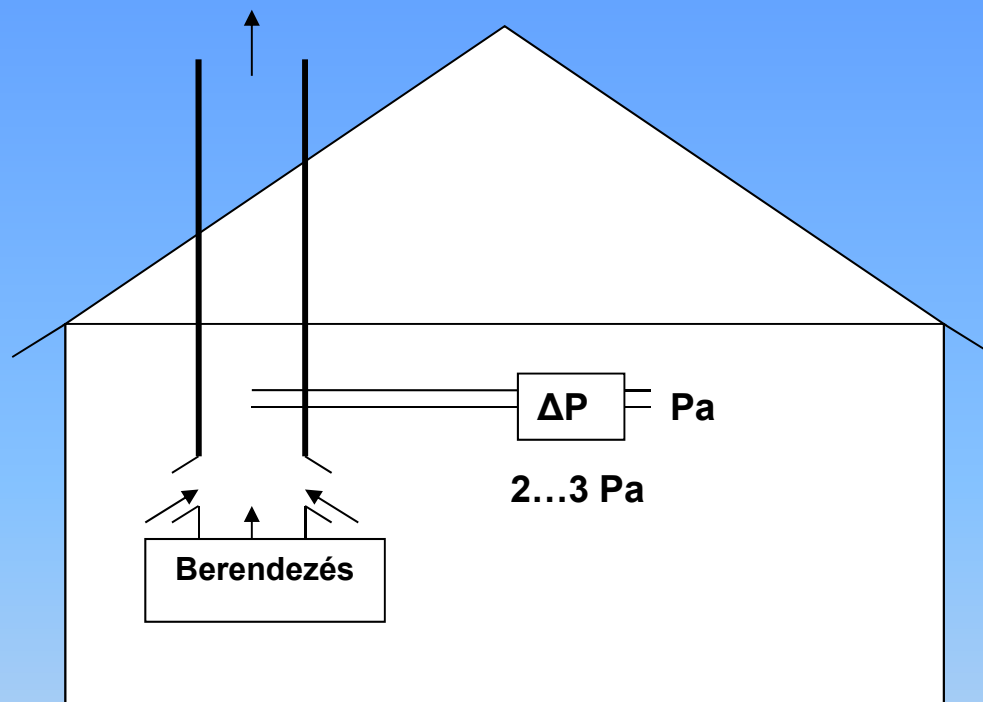
- Az égéstermék biztonságos eltávolítása egy „B-típusú” tüzelőberendezésnél megfelelő nyomáskülönbség hatására létrejövő kéményhuzat által történik.
- A szükséges mértékű kéményhuzatot legalább 10 Pa nyomáskülönbségnek kell előállítania.
- A kéményhuzatot befolyásolja a kémény magassága, üzemi hőmérséklete, állapota, megfelelő méretezése és a meteorológiai viszonyok (hőmérséklet és nyomáskülönbség, szélereősség)

Ha nem megfelelő a kéményhuzat

- Ha a keletkező égéstermék több, mint amit a kéményhuzat a szabadba elvezetni képes,
- Vagy a lakásban/épületben közös légtérben elhelyezett elszívó, páramentesítő nagyobb depressziót kelt mint a kéményben keletkező nyomáskülönbség,
- Akkor a huzatmegszakítón keresztül a keletkező égéstermék nem a kéménybe, hanem a lakás/épület légterébe kerül, ahol szén-monoxid mérgezést okozhat!

Hogyan ne mérjünk kéményhuzatot !

- A füstgázelemző gyártók előszeretettel ajánlják kéményhuzat méréssel felszerelt műszereiket, melyek általában nem alkalmasak egy „B-típusú” tüzelőberendezés égéstermék elvezetőjében történő mérésre.
- A gázáramra merőleges csőben keletkező nyomáskülönbség még jó kémény esetén is csak 2...3 Pa értéket tesz ki, mely valójában nem jellemzi a kémény valódi paramétereit.
- Ezeket a műszereket füstgázventillátorral ellátott „C-típusú” készülékekhez fejlesztették ki.

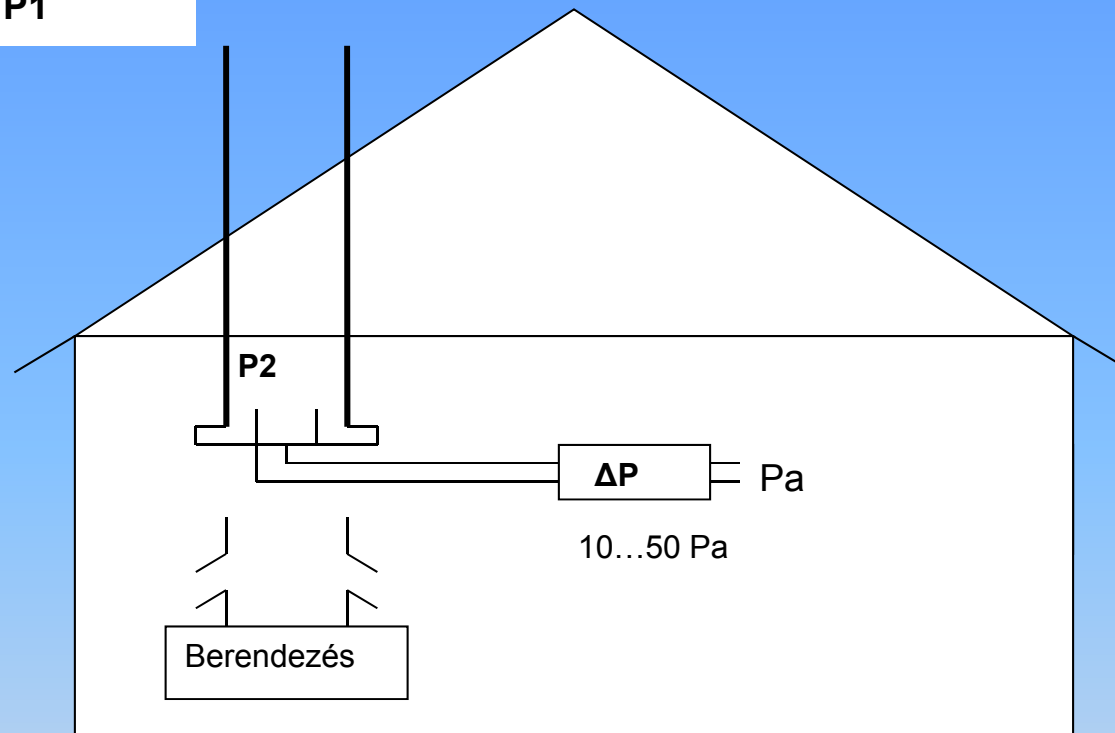


**Kényelmes, de nem javasolt módszer
A kéményhuzat mérésére „B” típusú
Tüzelőberendezés esetén**

A kéményhuzat helyes mérése

- A kéményhuzatot leghelyesebben a kémény lakáson belüli égéstermék elvezetőhöz történő csatlakozásánál (a kémény falon kívüli becsatlakozásánál) kell megmérnünk, oly módon, hogy a becsatlakozást jól záródóan ledugózzuk és azon nyomáskülönbséget mérünk.
- Ehhez a művelethez legalább 1 Pa felbontású differenciál-nyomásmérő szükséges.

P1



**A kéményhuzat mérés javasolt
módszere a depresszió méréssel**

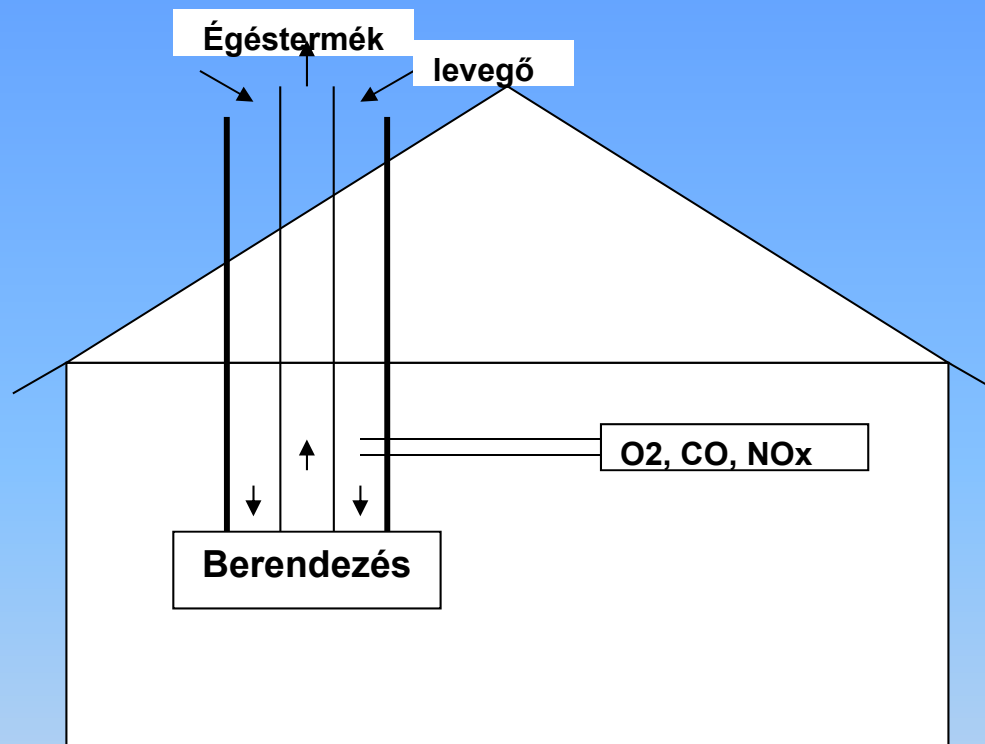
A kéménytömörség vizsgálata

Igen elterjedt a közvetett módon történő vizsgálat:

- A zárt égésterű készülékekhez kapcsolt kettősfalú égéstermék-elvezetők külső (égési levegő bevezető) csőszakaszából történő mintavételezéssel és a mintavételezett gáz füstgázanalízisével.
- Eszköze: bármilyen elektrokémiai cellás füstgázelemző

Az eljárás leírása

- Az üzemelő tüzelőberendezés kettősfalú égéstermék-elevezető csövének külső csőszakaszába épített lezáródugót eltávolítjuk
- Füstgázelemző műszerünket az ablakon kitartott szondacsővel bekapcsoljuk, átöblítjük és a nullpontfelvételi programot lefuttatjuk
- A füstgázelemző műszerünk szondacsövét a nyílásba helyezzük, azt a kónusszal letömítjük és elvégezzük a koncentráció mérést



**A „C” típusú készülékeknél
elvégezhető kéménytömörség vizsgálat
füstgázelemzővel**

Az eljárás gyenge pontjai

- Ismerni kell a környezeti feltételeket és azt is, hogy mire képes a füstgázelemzőnk
- *5 C-alatti hőmérsékleten a kémiai cellák nem mérnek NO_x-et és az O₂ cellákba is beledermed az elektrolit*

Leggyakoribb problémák:

Télen a csomagtartóban lehűl a műszerünk. Ilyenkor meglepve tapasztaljuk, hogy a kazán távozó füstgázából nem mérünk NO_x-et, vagy az O₂ csatornánk nehezen áll be 21%-ra a környezeti levegőben. Ezt elkerülhetjük a + 5C fölötti tárolással és szállítással.

- *A mai modern műszerek már nem tartalmazznak rotamétert így a kezelőnek nincs arról fogalma, hogy megfelelő az áramlás, vagy sem?*

Leggyakrabban előforduló hibák:

Eltömődik a füstgáz mintavevő szonda vagy a mintavevő tömlő, esetleg a kondenzedény bevezető csonkja vagy maga a szűrő.

Ez gyakran áttetsző kristályok formájában rakódik ki, melyet észre sem veszünk, de komolyan visszafolytja az áramlást. Másik probléma, amikor a mintavevő tömlő becsípődik, esetleg rálépünk ... A baj csak az, hogy a zajos kazánházban nem halljuk a beépített pumpa hangját és a lefojtott áramlás akár tizedére is csökkentheti a mért eredményünket.

- Elektrokémiai cellákkal történő gázanalitikai mérés elve azon alapul, hogy a meghatározott kamranyomáson a gáz egy bizonyos mennyisége átdiffundál a membránon és ott az elektrolitban elnyelődik. Minél több gázmolekula nyelődik el, annál nagyobb a kimenőjel változásunk. Csakhogy a kamranyomásnak mérés alatt ugyanakkorának kell lennie, mint amikor a műszert kalibráló gázokkal beállították. Ha a szivattyú vissza van fojtva, lecsökken a nyomás is...

- *A kiürítetlen kondenz-edénytől elvizesedett O₂ cella hibás eredményt szolgáltat és az összes számított eredményem hibás lesz*

Gyakorlatban:

A mai korszerű hordozható füstgázelemzők O₂ mérőcellájának mért értékéből az alábbi számítások kerülnek levezetésre:

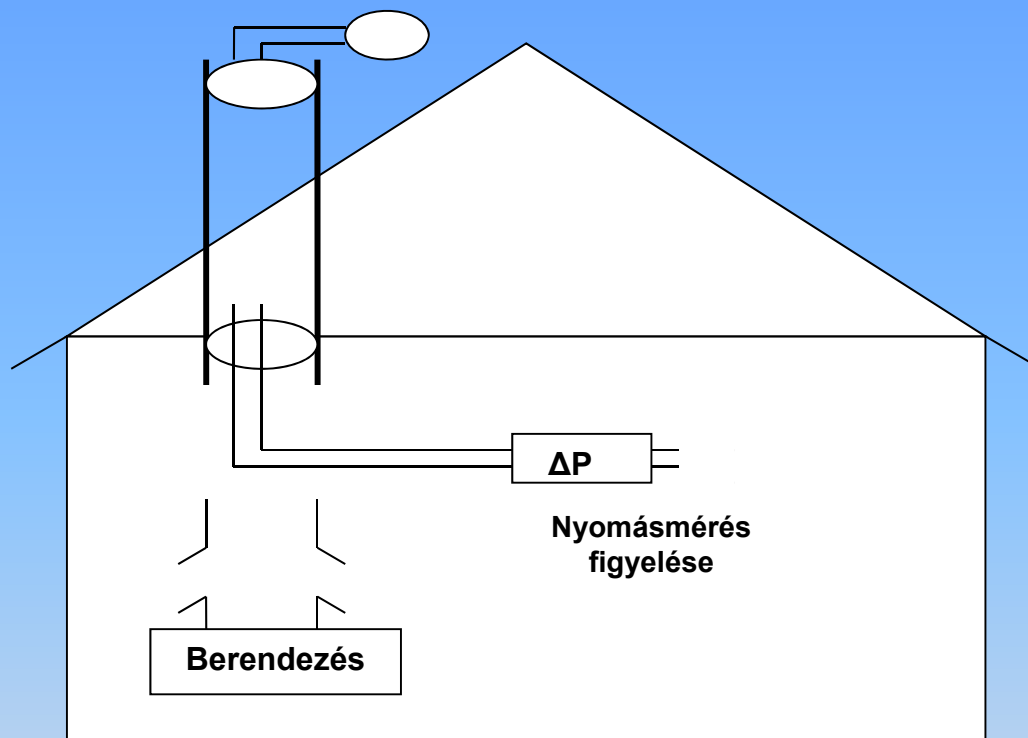
- füstgáz CO₂ tartalom
- füstgáz veszteségek
- füstgáz higítási tényező
- tüzeléstechnikai hatásfok
- oxigénre vonatkoztatott kibocsátás a légszennyező anyagokra

Az eljárás alkalmazhatósága

- A bemutatott példák alapján ebben az eljárásban nem mindig kapunk megbízható mérési eredményt
- A kapott mérési eredmény gyakran megtévesztő lehet, hiszen a CO és NO_x eredmények a túlzott hígítás miatt abba a tartományba esnek (0...5 ppm), mely a műszer nullponti hibájának (*zero drift*) megfelel.
- Az O₂ mérés csak durva esetekben (a belső égéstermék-elvezető csőszakasz szétnyílásakor) mutat valósan értékelhető eredményt.

A kémény tömörség vizsgálat gyakorlata

- A kémények tömörségének szabvány szerinti vizsgálatának módszere a kémény égéstermék bevezetője és kivezetője (tehát két vége) közötti szakasz le-dugózása, nyomás alá helyezése és a nyomásesés figyelése.
- Ezt a feladatot végzik el a korszerű kémény tömörség-vizsgáló berendezések. A tetőn kívüli kivezetést kézi-pumpával ellátott gumilabdával zárjuk le, míg az alsó bevezetés labdáját a készülék maga fújja fel.



**Tömörség vizsgálat nyomáskereső
Figyeléssel, elektronikus berendezés
alkalmazásával**

Tapasztalatok a berendezésekről

- Magyarországon sajnos csak egyetlen gyártó terméke terjedt el, így valódi konkurenciáról nem beszélhetünk.
- A berendezés drága árfekvésű, csak kevés vállalkozás engedheti meg magának.
- Tapasztalatunk szerint a berendezéseket évente karbantartatni és ellenőriztetni kell, erre felkészült szakszervizzel, mivel a beépített nyomás és mennyiség érzékelők elhangolódnak, ill. a pumpák szállítási teljesítménye hamar lecsökken, mely hibás értéket produkálhat.

Általános problémák a műszer használókkal kapcsolatban

24 év és több mint 15 000 javítási munkalap feldolgozása után ki merem jelenteni, hogy a Magyar vállalkozások 70%-a akkor szállítja műszerét szervizbe, amikor az hibát jelez ki, vagy a kezelő gyanítja, hogy a mért érték hibás. Ilyenkor az Ügyfél úgy gondolja a műszert „csak kalibrálni kell”, holott már meghibásodás is van a háttérben, melynek elhárítása után jöhet a kalibráció.

A szén-monoxid riasztók alkalmazása

- A szén-monoxid érzékelőknek az alábbi alkalmazási területeit ismerjük, melyben a kötelező ellenőrzések és/vagy kalibrálások időintervallumai is rögzítésre kerültek:

megnevezés	alkalmazási terület	ellenőrzési ciklus	szabályzás módja
CO-gáz-analizátor	vizsgáló-laborok	ellenőrzés minden mérés előtt, kalibrálás évente	ISO 17025 szerint
CO-füstgázelemző	tüzeléstechnika	kalibrálás évente	ISO 9001 szerint
személyi CO monitor	biztonságtechnika	kalibrálás 6 havonta	gyártó ajánlására és szabványokra hivatkozva
mélygarázsok CO érzékelői	életvédelem társasházakban, parkoló garázsokban	kalibrálás évente	ISO 9001 szerint és a gyártó ajánlására
háztartási CO riasztók	háztartási alkalmazás égéstermék visszaáramlásból adódó CO mérgezés elkerülésére	Nincs kijelölve, a gyakorlatban nem is viszik sem kalibrálásra, sem pedig ellenőrzésre	a Gyártók általában nem szabályozzák le a gépkönyvekben az ellenőrzés fontosságát és ciklusát

Probléma felvetés

- Amint az a táblázatból is látható, a 0...1000 ppm tartományban dolgozó CO érzékelők és mérőműszerek (melyek között sok, hasonló mérési elven dolgozó készülék található) a háztartási CO riasztók kivételével rendszeresen ellenőrzött/kalibrált mérőeszközök.
- Felhasználójuk rendszeresen visszajelzést kap a készülék állapotáról, annak mérési pontosságáról és a jelzés funkcióvizsgálatáról.

Miért fontos a háztartási CO riasztók rendszeres ellenőrzése/kalibrálása?

- 1. Mert ezeket a készülékeket az égéstermék-visszaáramlásból, kéményhibából, tüzelőberendezéskés-hibából származó szén-monoxid mérgezések elkerülése céljából gyártották és az **akár halálos kimenetelt is okozó balesetek elkerülésére vásárolják** a Felhasználók.

2. Mert ezek a készülékek mérési elvüket tekintve az alábbi két csoportba sorolhatóak, figyelembe véve azok korlátait is:

mérési elv, érzékelés módja	tápellátás	szenzor élettartam	Kereszt-érzékenység és téves riasztás	élettartamot befolyásolja
elektrokémiai mérőcella	telepes üzemmód	5...6 év	nem érzékeny más gázokra, vegyi anyagokra	meleg, száraz környezetben kiszárad az érzékelő
diffúz-félvezető mérőcella	csak hálózati üzemmód	6...8 év	téves riasztást produkál alkohol származékokra, oldószer gőzökre	konyhai zsírok, olajgőzök, hajlakkok, dezodorok

További érvek

- 3. Mert ezek a készülékek csak a hangjelző és az elektronikai áramkör önteszt üzemmódját tartalmazzák (ezek helyes működéséről a felhasználó bármikor egy gombnyomással meggyőződhet), **az érzékelő meghibásodásáról, érzéketlenné válásáról, elzsírosodásáról semmiféle visszajelzést nem kapunk.**

- 4. Mert ezek között **a készülékek között** mint Gyártóban, mint műszaki paraméterekben, mint pedig árban **jelentős különbség mutatkozik**, így egyformán hozzájuthatunk a gyenge minőségű és a professzionális termékhez is, és mindkettő Gyártója

„a teljes biztonságot kínálja számunkra egy életen át...!”

- 5. Mert több hazai kalibráló-laboratórium visszajelzései alapján tudjuk, hogy **már a 2 éves készülékek között is gyakori a nem megfelelő működésű, reakcióidejű készülék.**

Megjegyzendő, hogy valamennyi készülék működését az EN 50291:2001 szabvány szerint ellenőrizzük, mely Magyarországon is kötelező érvényű...

Szakmai javaslattétel a rendszeres ellenőrzésre:

- Ezeknek a készülékeknek a funkcióvizsgálatát, reakcióidejét is mérési pontosságát csak olyan szervezet ellenőrizheti, aki rendelkezik a **megfelelő használati etalonokkal**, a vizsgálati eljárás lefolytatásához szükséges szakmai tapasztalattal és a megfelelő bizonylatolás lehetőségével. Erre jelenleg **csak a NAT által akkreditált kalibráló-laboratóriumok** alkalmasak.

- A kalibrálást **kétévente ajánlatos** elvégeztetni, olyan laboratóriummal, akinek a tevékenységi körében ez a feladat szerepel és **megfelelő bizonyítványt** képes erről felmutatni.
- Fel kell hívni a Vásárló figyelmét arra, hogy *„a termék megvásárlásával nem kap hosszú évekre elegendő garanciát a megfelelő működésre, hanem annak ellenőriztetése az Ő jól felfogott érdeke.”*

És végül:

- Lehetővé kell tenni a Vásárló/felhasználó számára, hogy ezekhez az információkhoz hozzájusson, a Laboratóriumok névjegyzékét megismerhesse.
- Itt jön a képbe a Kéményseprők és a tüzeléstechnikai szakemberek, valamint az üzembe-helyezők felelőssége és együttműködési készsége.

Számítunk a segítségükre!

Köszönetnyilvánítás

- Megköszönöm a KÉOSZ vezetőségi tagjainak az értékes javaslattételeit, melyekkel hozzájárultak ennek az előadásnak a megszerkesztéséhez.

Megköszönöm a figyelmüket!