

## Szénmonoxid a láthatatlan gyilkos

Bizonyára valamennyien hallottunk már szénmonoxid által okozott halállal járó hírt az elmúlt tél során. Sajnos, számos olyan tragédia vagy súlyos mérgezés történt a közelmúltban, amely a szénmonoxidra vezethető vissza. Ezek cikkünk szomorú aktualitását adják, és fájó, hogy a szénmonoxidról való bővebb ismeretekkel gyakorlatilag mind megelőzhetőek lettek volna.

### A szénmonoxid

A szénmonoxid (CO) igen veszélyes mérgező gáz, ami éghető anyagok tökéletlen égetésekor keletkezik. A fő veszélyt a gáz felismerhetetlensége, érzékelhetetlensége okozza, ugyanis színtelen, szagtalan, az emberi érzékszerveknek teljesen „láthatatlan”. Az első jelek, amik szénmonoxid jelenlétére utalnak, a fejfájás és émelygés. Ezek a tünetek nagyon hasonlítanak az influenza tüneteire is. Szakember számára sem egyértelmű sokszor, hogy a tünetegyüttes oka szénmonoxid mérgezés. Ezt csak a körülményekből lehet kikövetkeztetni. Ha észleljük a figyelmeztető jeleket, megmenekülünk a bajtól. Abban az esetben, amikor hirtelen nő meg a szénmonoxid szint, és/vagy álmunkban ér minket a mérgezés, csak a jó szerencse menthet meg minket.

Jó, ha tudjuk, hogy normál körülmények között a mérgezés veszélye nem áll fenn. Egy átlagos helyiségben nem fordulhat elő veszélyes koncentrációban szénmonoxid.

Megjegyezzük: cikkünknek nem tárgya a mélygarázsok, parkolóházak szénmonoxid elleni védelme.

### Szénmonoxid keletkezése veszélyes mennyiségben

A veszélyt a lakásba tulajdonképpen mindennapi életünket megkönnyítő, ahhoz szorosan kötődő használati tárgyakkal, berendezésekkel hozzuk be. Mivel a szénmonoxid a tökéletlen égés végterméke, a potenciális veszélyforrások tüzelő/fűtő berendezéseink. Nincs mitől tartanunk abban az esetben, ha tüzelő/fűtő berendezéseink karbantartása rendszeres, és a szellőzésük (kémény) megfelelő.

A vízmelegítő, az eltömődött kémény, a nem megfelelő körülmények között zajló tüzelés fával, szénrel, gázzal, a személyautó „járatása” garázsban, a hordozható grillező zárt térben való üzemeltetése, a hordozható gázos vagy parafinos melegítő, a konyhai gáztűzhely mind-mind veszélyesek lehetnek.

### A szénmonoxid élettani hatása

A szénmonoxid - felismerhetetlenségéből adódóan - alattomosan fejti ki hatását az emberi szervezetre, és tulajdonképpen fulladásos halált okoz. A belégzett gáz csökkenti a vér oxigénszállító képességét azáltal, hogy megköti az oxigén szállítását végző hemoglobint. A szénmonoxid kötődése a hemoglobinhoz sokkal nagyobb az oxigénénél, így már igen kicsi mennyiségű gáz is nagyon veszélyes lehet. A gáz belégzésekor CO-hemoglobin (COHb) képződik, ezzel párhuzamosan az oxigénszállító kapacitás csökken. Így a szervezet lassan megfullad. Sajnos, még enyhe mérgezés esetén is a szervezet regenerálódása hosszú, több órát igénybe vevő folyamat.

Mivel a szénmonoxid nagyon kis mennyiségben is kifejti már káros hatását, ezért a gáz koncentrációját a speciális egységben „ppm” ('milliomod rész')-ben mérik. Egy ppm a koncentráció, ha egy m<sup>3</sup> levegő egy cm<sup>3</sup>-nyi CO gázt tartalmaz (0,0001 t<sup>o</sup>%). Ennek megfelelően a CO hatása az emberi szervezetre:

<b>Koncentráció</b>	<b>Emberi szervezetre gyakorolt hatás</b>
<b>200 ppm</b>	Gyenge fejfájás, fáradtság, szédülés, émelygés 1-2 óra után
<b>400 ppm</b>	Erős fejfájás 1-2 óra után, életveszély 3 óra után
<b>800 ppm</b>	Szédülés, émelygés, görcsös rángatózás 45 perc után, öntudatlanság 2 órán belül, halál 2-3 órán belül
<b>1600 ppm</b>	Fejfájás, émelygés és szédülés 20 percen belül, halál 1 órán belül
<b>6400 ppm</b>	Fejfájás, émelygés, szédülés 1-2 percen belül, halál 10-15 percen belül

### **Kit veszélyeztet leginkább a CO?**

Az összes ember és háziállat ki van téve a szénmonoxid mérgezés veszélyének. Senki sem immunis rá. A mérgezés, a CO és a hemoglobin kölcsönhatása azonban az egyén fizikai állapotának és a terhelésnek a függvénye, ezért a legveszélyeztetettebbek a kisgyerekek, a kismamák, az idős, beteg emberek.

Ha a mérgezés tünetei jelentkeznek Önön, tegye fel magának a következő kérdéseket:

1. Másokon is jelentkeznek a tünetek a helyiségben? Más is rosszul van a lakásban?
2. Jobban érzem magam a házon kívül? Mérséklődnek odakint a tünetek?

Ha a kérdésekre „igen” a válasz, azonnal forduljon orvoshoz és tegye meg szükséges intézkedéseket, melyeket a későbbiek során ismertetünk!

### **Hogyan kerülhető el a szénmonoxid mérgezés?**

Ahhoz, hogy biztonságban érezze magát a szénmonoxidtól, az alábbiakat kell betartania:

- Tüzelő/fűtő berendezéseit megfelelő szakképesítéssel rendelkező szakember telepítse és rendszeresen tartsa karban (fontos: a fűtő berendezéseket ellenőrizzük a fűtési szezon kezdetén!). Ezzel a meghibásodás lehetősége ugyan nem zárható ki, de a veszély jelentősen csökkenthető.
- Soha ne járassa a motort zárt garázsban!
- Zárt térben soha ne égessen szenet!
- Zárt térben ne használjon hordozható benzines kemping felszereléseket!
- Szakértelem hiányában ne tartsa karban tüzelő/fűtő berendezéseit!
- Kémény nélküli tüzelő/fűtő berendezést csak jól szellőztetett helyen használjon, soha ne zárt ajtók, ablakok mellett!
- Gázolajjal üzemelő szerszámokat, motorokat soha ne használjon a házon belül!
- A nagyobb biztonság érdekében, használjon gázérzékelőt a potenciális CO kibocsátó berendezés környezetében!  
Az érzékelő használatakor tartsa be a gyártói előírásokat!

### **A CO érzékelő működése**

A szénmonoxid érzékelő feladata, hogy telepítési helyén érzékelje és megfelelő módon jelezze, ha a szénmonoxid az emberi életre veszélyes koncentrációban és időtartam alatt jelen van. Az érzékelési elv, a tápellátás, a jelzés módja és a kimenetek alapján többféle típusú érzékelőt is megkülönböztethetünk. Az alábbiakban ezeket ismertetjük.

## Az érzékelők mérési elvei

Jelenleg az érzékelési elvet tekintve háromfajta CO érzékelő is kapható. Bár kivitelükben, árfevésben eltérnek, a veszélyt egyaránt jelzik. Nézzük az alaptípusok tulajdonságait:

- „Biomimetic” CO érzékelő  
Az érzékelő onnan kapta nevét, hogy az életben tapasztalható hatásokat utánozza (mímeli). Az érzékelő elem egy szintetikus hemoglobinnal gél cella, mely adszorbeálja a szénmonoxidot. Miután a hemoglobin gél szénmonoxiddal telítődik, a gél elsötétül. Ezt a sötétedést figyeli az érzékelő. Miután a riasztási szintet elérte a CO koncentráció, az érzékelő jelzést ad. A cella 2-3 évig működőképes. Jelzés után tiszta levegőre kell vinni az érzékelőt. A COHb szintje csak lassan csökken le (ugyanúgy, ahogy a szervezetben).
- Félvezetős CO érzékelő  
A legelső szénmonoxid érzékelők a gáz észlelésére ezt az elvet alkalmazták. A félvezetős érzékelő cella mérési elvének lényege, hogy a félvezető felületén adszorbeálódik a CO, így a félvezető vezetőképessége nő. Ezt a változást a jelfeldolgozó egység kiértékeli. A félvezető felületének fűtésével a gázok felületi adszorpciója gyorsítható.
- Elektrokémiai cellás CO érzékelő  
Az elektrokémiai mérőcella 2 egymástól különböző elektródából és elektrolitból áll. Amikor a CO a cella belsejébe diffundál, a katód és az anód között a koncentráció nagyságával arányos elektromos feszültség jön létre. Az ilyen érzékelők fogyasztása alacsony, élettartama 5 év felett van. Ez utóbbi típus igen elterjedt.

## Az érzékelők tápellátása

Az érzékelő tápellátása négyféle lehet:

- Cserélhető elemes  
*Előnye:* nem kell vezetékezni, szereléséhez nem kell szakembert hívni.  
*Hátránya:* az elem lemerülését bár jelzi az érzékelő, ha a jelzést figyelmen kívül hagyjuk, és em lemerül, az érzékelő működésképtelenné válik (2-3 év után várható)

### 1. ábra

*Elemes, tápellátást nem igénylő, 5 évig működőképes CO érzékelő*

- Örök életű elemes  
*Előnye:* az előbbi típusal szemben nem kell benne elemet cserélni az érzékelő élettartamának lejártáig (minimum 5 év).  
*Hátránya:* ha mégis lemerül az elem (nem a normál használat következtében), az érzékelőt le kell cserélni.
- 12/24 V=  
*Előnye:* Az érzékelő a betörésjelző vagy a tűzjelző központ tápjáról üzemeltethető. Tápellátása így szünetmentes. Az érzékelőben lehet szünetmentesítő elem is. Létezik relékimenetes kivitelben.  
*Hátránya:* a tápellátás vezetékvezését ki kell alakítani, szereléséhez szakember szükséges.
- Hálózatos, 230 V~  
*Előnye:* a táplálást könnyű megoldani a ház saját világítási hálózatáról. Relékimenet lehetséges. Létezik szünetmentes ellátást biztosító elemes kivitelben.  
*Hátránya:* Vezetékvezéshez, bekötéshez szakember szükséges.

## 2. ábra

*Érzékelő csereegység, tartalmazza a szünetmentes ellátást biztosító elemet is*

### Az érzékelő jelzései

Az új európai szabvány (EN50291:2001) alapján az érzékelőknek dózis szerint kell jelzést adni. Amint azt cikkünk elején írtuk, annál súlyosabb a mérgezés, minél nagyobb koncentrációjú mérges gázt minél hosszabb ideig szívunk be. Ennek megfelelően a riasztás nem egy adott koncentráció küszöb átlépésekor következik be, hanem a mérgezés nagyságától függ. Az érzékelő a koncentráció mellett ezért figyelembe veszi azt az időt is, amíg ki vagyunk téve a gáznak. Így a szabvány szerinti jelzési szintek a következők:

Riasztási szintek (dózis):	50 ppm	50-90 perc kitettség között
	100 ppm	10-40 perc kitettség között
	300 ppm	3 perc kitettség alatt

Amennyiben az érzékelő ezek alapján működik, a visszafordíthatatlan mérgezés mindenképpen megelőzhető.

Riasztás esetén az érzékelők fényjelzést (villogó vagy folytonos piros LED) és általában 80-90 dB-s hangjelzést adnak. Fontos, hogy minden érzékelő jelezze a hibáját is. Ezt különböző rövid hangjelzéssel és figyelmeztető fényjelzéssel (hiba LED) oldják meg. Ezek a hibajelzések jelenthetik: a szenzor tönkremenetelét, a tápelem lemerülését, a szünetmentesítő elem lemerülését, az érzékelő élettartamának végét.

### Az érzékelők kimenetei, rendszerbe integrálhatóság

Az érzékelők kimeneteinek segítségével a jelzések nem csak halló és látótávolságon belülre továbbíthatóak, hanem egy távoli felügyeleti hely felé is, ráadásul azonnali biztonsági beavatkozó berendezések elindítására nyílik lehetőség.

Az érzékelők rendelkezhetnek relékimenettel vagy az érzékelők hálózatba kötését segítő párhuzamosító kimenettel.

Az NO/NC ('nyitott/zárt') érintkezős relé segítségével:

- Az érzékelő közvetlenül csatlakoztatható betörésjelző központhoz, ezáltal megoldható, hogy a riasztásjelzés a felügyeleti helyen is megjelenjen.
- Megoldható, hogy a betörésjelző központhoz csatlakoztatott hangjelzők is megszólaljanak az érzékelő belső hangjelzőjén kívül.
- Veszélyes mennyiségű szénmonoxid felgyülemlesekor elindítható egy vésszellőző ventilátor. Ezáltal a helyiség gyorsabban válik biztonságossá.

Ha az érzékelőnek van párhuzamosító kimenete:

- Az egyik érzékelő riasztásáról a másik is tudomást szerez.
- Az összes összekötött érzékelő hangjelzője egyszerre szólal meg.
- Az összes összekötött érzékelő reléje állapotot vált.

## 3. ábra

*Párhuzamosított érzékelők, egyszerre szólalnak meg a hangjelzők és váltanak állapotot a relék*

### CO érzékelő vásárlása

Az előbbi tulajdonságok alapján már viszonylag könnyű kiválasztani a nekünk megfelelőt. Az alábbiakat azonban érdemes fontolóra venni:

- Mindenképpen minősített érzékelőt vásároljunk megbízható szakmai háttérrel rendelkező cégtől. Sajnos előfordult a közelmúltban is, hogy szénmonoxid érzékelésre alkalmatlan - így az emberi életre is veszélyes - gázérezékelőt hoztak forgalomba szénmonoxid érzékelő gyanánt.
- Európában jelenleg az EN50291:2001-es szabvány alapján minősítik az érzékelőket. Amelyik érzékelő ennek megfelel, azt bátran megvásárolhatjuk. (További szabványok: BS7860:1996 (brit), UL2034 (amerikai))

Az érzékelő csak akkor nyújt megfelelő védelmet, ha megfelelően van bekötve és felszerelve, tekintetbe véve a használati utasításban foglaltakat.

### **Az érzékelő felszerelési helyének kiválasztása**

Általánosságban mondhatjuk, hogy ajánlatos érzékelőt szerelni minden olyan helyiségbe, ahol lánggal égő berendezés van. Ha lakásunkban nem csak egy ilyen helyiség van, a gazdaságossági szempontok kerülnek előtérbe. Az egyes helyiségek kockázatát értékelve az alábbi szempontok segítenek a végső döntés meghozatalában:

- Ha a veszélyes berendezéssel azonos légtérben alszunk, mindenképpen szereljük fel érzékelőt!
- Amelyik helyiségben kémény nélküli vagy nyitott kéményű berendezés van, oda kerüljön érzékelő!
- Ha a veszélyes berendezés olyan helyiségben van, ahol naponta több órát is eltöltünk pl. nappali, tévés szoba stb., oda lehetőleg helyezzünk el érzékelőt!
- Amennyiben egy légtérben van a konyha a hálórészsel, az érzékelőt helyezzük a főzés helyétől távol, az alvás helyéhez a lehető legközelebb!
- Ha egy helyiség nincs rendszeres használatban, akkor az érzékelőt azon kívül tanácsos elhelyezni (pl. kazánhelyiség)! Mivel a szénmonoxid diffúzióval terjed, így előbb-utóbb az elzárt helyen keletkező CO eljut az érzékelőhöz.

Ha a veszélyes berendezés nem hálósobában van, és csak egy érzékelő felszerelésére van lehetőség, szereljük a hálósoba előtti folyosóra (amennyiben csak egy ajtaja van a szobának!).

### **Az érzékelő elhelyezése**

Az érzékelő elhelyezésére vonatkozólag a gyártó utasításait kell figyelembe venni. A következő szabályok általában minden termékre érvényesek. tehát azokban a helyiségekben, amelyek veszélyeztetettek (tűzelő/fűtő berendezés működik), az érzékelőket a következőképpen kell elhelyezni:

- Az érzékelő a lehetséges szénmonoxid forrástól 1,5-3 m-re legyen!
  - Ha falra helyezzük az érzékelőket, a felszerelési magasság legyen magasabb, mint az ablakok és ajtók felső éle, de a mennyezet és az érzékelő között legalább 15 cm legyen! Ha az érzékelőt mennyezetre szereljük, távolsága a falaktól minimum 30 cm legyen!
  - Több részre osztott helyiség esetén, amennyiben mindegyik rész tartalmaz lehetséges kibocsátó forrást, mindegyikbe célszerű CO érzékelőt telepíteni.
  - Ferde mennyezet esetén az érzékelőt a legmagasabb pontba kell telepíteni, de a faltól 30 cm-re.
- Elhelyezés hálósobákban és olyan helyiségekben, melyek távol vannak a CO kibocsátó forrástól:
- Az érzékelőt belégzési magasságba telepítsük (hálósoba: 50-70 cm; más helyiség: 150-160 cm)

### **Hová ne szereljen érzékelőt?**

- Házon kívül, fedetlen, fűtetlen térbe.
- Szekrénybe vagy a szekrény és a fal közé.
- Nedves, párás helyiségbe (pl. fürdőszoba).
- Közvetlenül sütő, tűzhely fölé.
- Ajtók, ablakok közvetlen környezetébe vagy bárhová, ahol huzatra vagy erős légáramlásra lehet számítani.
- Ahol függöny vagy bútor akadályozza a levegő érzékelőbe való jutását.
- Ahol a környezet szennyezettsége teljesen eltömítheti és tönkretelheti az érzékelőt.
- Szélsőséges hőmérsékleti viszonyok közé (ahol a hőmérséklet  $-10\text{ °C}$  alá csökkenhet és  $+40\text{ °C}$  fölé nőhet – gyártmányfüggő).
- Abba a helyiségbe, ahol fennáll a veszélye annak, hogy az érzékelő megrongálódik (mert útban van), megsérül vagy eltávolítják.

#### 4. ábra *Az érzékelők elhelyezése*

### **Az érzékelő karbantartása, élettartam**

Az érzékelők élettartama általában 2-5 év. Ezután vagy az érzékelő cellát, vagy az egész érzékelőt ki kell cserélni. Minden érzékelőt a gyárban kalibrálnak a megfelelő riasztási szintre, ezért a tisztításon kívül egyéb karbantartást nem igényelnek. Az érzékelők tisztítása enyhén nedves, tisztítószertől mentes ronggyal történhet.

Az érzékelőkön általában mindig van egy teszt-gomb, amely segítségével magunk is ellenőrizhetjük az érzékelő helyes működését. Ezt az ellenőrzést havonta célszerű elvégezni.

### **Mit tegyünk, ha jelez az érzékelő?**

Végül nézzük a teendőket szénmonoxid jelzés esetén!

- Nyissa ki az összes ablakot és ajtót a helyiségben, hogy a mérges gáz kiszellőzhessen!
- Ahol lehet, azonnal kapcsolja ki a tüzelő berendezést!
- Hagyja el az épületet, de hagyja nyitva az ajtókat, ablakokat!
- Addig ne menjen vissza, amíg a riasztásjelzés meg nem szűnik!
- Azonnal kérjen orvosi segítséget, ha valakin a szénmonoxid mérgezés tünetei (fejfájás, szédülés, émelygés, hirtelen fáradtság) jelentkeznek!
- Addig ne használja újra a tüzelő/fűtő berendezést, amíg a szükséges hozzáértéssel és engedéllyel rendelkező szakember át nem vizsgálta és meg nem javította az esetleges hibákat!

#### 5. ábra *24 V-os, relékimenetes CO érzékelő*

Decsi György

Promatt Elektronika Kft 2004.

Az eredeti cikk a Villanyszerelők lapja c. újságban jelent meg.