

Szénmonoxid-érzékelés háztartásokban és mélygarázsokban

1. Bevezetés

Az utóbbi évek visszatérő témája a szénmonoxid érzékelés és riasztók témaköre. Mind a média, mind a Katasztrófavédelem, valamint a fogyasztóvédelmi hatóságok nagy hangsúlyt fektettek a témára, hiszen minden fűtési szezon elején életeket követel a „láthatatlan gyilkos”. Talán ennek a megnövekedett figyelemnek köszönhető, hogy egyre többen vásárolnak háztartási CO-érzékelőt, riasztót, valamint a mélygarázsokba telepített rendszereket is lelkiismeretesebben kezdik ellenőriztetni a tulajdonosok. A két – jól elválasztható – terület követelményeit, jogszabályi háttérét és egyéb szempontokat szeretné ez a cikk összefoglalni, hogy tisztábban láthassunk és tudjuk, hol milyen követelmény lehet ésszerű és mire kell odafigyelni vásárláskor, megrendeléskor, telepítéskor és esetleg a későbbi felülvizsgálatok, karbantartások alkalmával.

2. A szén-monoxid

2.1. Adatok

Vegyjele: CO,
Forráspontja: -191C° ,
Olvadáspontja: -205C° ,
Levegőhöz képesti relatív sűrűsége: 0,967,
Öngyulladási hőmérséklet: 605C° .

Veszélyes anyagok magyarországi jegyzékében szereplő adatok [2.]:

Azonosítási jel: B-000987,
CAS szám: 630-08-0,
EU szám: 211-128-3,
Index szám, vagy REACH prereg. szám: 006-001-00-2,
Veszély jel: F+; T,
R mondat: 61-12-23-48/23,
S mondat: 53-45.

Légszennyezettségi határérték (órás): 10 mg/m^3
Légszennyezettségi határérték (24 órás): 5 mg/m^3

Munkahelyi levegőben megengedett átlagos koncentráció (ÁK) [3.]: 33 mg/m^3
Munkahelyi levegőben megengedett csúcskoncentráció (rövid ideig megengedhető legnagyobb levegőszennyezettség), (CK) [3.]: 66 mg/m^3
Munkahelyi levegőben megengedett maximális koncentráció (MK) [3.]: nincs megadva.

2.2. Élettani hatásai

A szén-monoxid (CO) színtelen, szagtalan gáz, mely fosszilis tüzelőanyagok tökéletlen égése során keletkezhet. A dohányfüst és a beltéri gáztüzelés szintén jelentős CO forrás. Rendkívül mérgező, **belélegezve** a vérben az oxigénszállításért felelős hemoglobinhoz kötődik (240-300x erősebben az oxigénnél) és carboxyhemoglobint képez, **gátolva a szervezet oxigénellátását.**

Itt álljunk is meg egy pillanatra, és tisztázzunk egy-két nagyon fontos alapfogalmat a továbbiak megértéséhez.

A szén-monoxid koncentrációjának megadására főként két mértékegységet használnak, ezek a következők:

mg/m³: 1 köbméter levegőben található szén-monoxid tömegét adja meg. Pl. 10 mg/m³ azt jelenti, hogy 1 m³ levegőben 10 mg CO található.

ppm (part per million) = 1 az 1 millióból, vagyis **1 ppm koncentráció azt jelenti, hogy 1 millió levegőmolekulából 1 db a CO-molekula.**

Ezek között a következő képletekkel lehet átváltani:
1 mg/m³ = 0,859 ppm; 1 ppm = 1,164 mg/m³.

A szén-monoxid megengedhető koncentrációjára és emberekre gyakorolt élettani hatásaira vonatkozóan több adatot is találunk. Általánosan elmondható, hogy az emberekre gyakorolt hatás erősen személyfüggő. **Minél nagyobb a vér carboxyhemoglobin tartalma, annál komolyabb tünetek jelentkeznek. A halmozódás sebessége függ a belélegzett szén-monoxid koncentrációjától.** Például a belélegzett levegőben lévő 100 ppm CO koncentráció esetén 10%-os carboxyhemoglobin szint kb. 80 perc elteltével alakul ki, míg ugyanezt a mérgezési szintet 300 ppm-nél már 20 percen belül éri el a vér. (Érdekességképpen megjegyezhetjük, hogy 10 %-os carboxyhemoglobin szint a vérben erős dohányosoknál is előfordul. [4.]

Az enyhe mérgezés fejfájással, émelygéssel, szédüléssel, hastáji fájdalommal jár, ugyanakkor a szervezetben való felhalmozódásával a tünetek erősödnek. Emlékezetvesztés, átmeneti látászavar, ájulás következik, majd beáll a halál. A mérgezetten 10-15%-a maradandó szív-, agy-, és idegrendszeri károsodást szenved.

Koncentráció	Emberi szervezetre kifejtett hatás
200 ppm	2-3 óra tartózkodás után fejfájást okoz
400 ppm	1-2 óra után fejfájás, rosszullét, hányinger
800 ppm	45 perc után fejfájás és rosszullét
1600 ppm	20 perc után eszméletvesztés, 2 óra után halál
3200 ppm	5-10 perc után eszméletvesztés, 30 perc után halál
6400 ppm	1-2 perc után eszméletvesztés, 10-15 perc után halál
12800 ppm	1-3 percen belül beáll a halál

3. Jogszabályi háttér és határértékek

3.1. Kültéren

A kültéri légszennyezettséget tekintve jelenleg a "14/2001. (V. 9.) KöM-EüM-FVM együttes rendelet a légszennyezettségi határértékekről, a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről" című jogszabály a mérvadó. Ebben az 1 órás (= 1 órán át fennálló) határérték 10 mg/m³, ami 8,59 ppm-nek felel meg. (Az USA-ban ugyanez az érték 9 ppm 8 órás átlagot tekintve [4.])

A 24 órás határérték a magyar jogszabály értelmében 5 mg/m³, ami 4,39 ppm-nek felel meg. Ez utóbbihoz a következőt fűzi a rendeletalkotó: „Napi 8 órás mozgó átlagkoncentrációk maximuma, amelyet az óras átlagok alapján készített 8 órás mozgó átlagértékekből kell kiválasztani. Például bármelyik nap első vizsgálati periódusa a megelőző nap 17 órától az adott nap 01 óráig tart. Bármelyik nap utolsó vizsgálati periódusa az adott napon 16 órától 24 óráig tart.”

3.2. Beltéren

3.2.1. Munkahelyi környezetben

A munkahelyek kémiai biztonságáról szóló 25/2000. (IX. 30.) EüM-SzCsM együttes rendelet [3.] munkahelyi levegőben megengedett **átlagos koncentrációra** 33 mg/m³-t ad meg, ami **28,4 ppm**-nek felel meg. Ez az érték a rendelet megfogalmazásában „a légszennyező anyagnak a munkahely levegőjében egy műszakra megengedett átlag koncentrációja, amely **a dolgozó egészségére általában nem fejt ki káros hatást**, jelölése: **ÁK**”.

Ugyanez a rendelet a munkahelyi levegőben megengedett **csúcskoncentrációra** 66 mg/m³-t ad meg, ami **56,7 ppm**-nek felel meg. Ez az érték a jogszabály megfogalmazásában „a légszennyező anyagnak egy műszakon belül az 1-3. pontokban foglaltak szerint megengedett, az **ÁK** értéket meghaladó legnagyobb koncentrációja (az **ÁK**- és **CK**-értékre vonatkozó követelményeknek egyidejűleg kell teljesülniük), jelölése: **CK**”.

A Fővárosi Katasztrófavédelmi Igazgatóság honlapján a következőket olvashatjuk [6.]: „A szén-monoxid MAK értéke: 30 ppm (35 mg/m³). Röviden a MAK érték (Maximale Arbeitsplatz-Konzentration, Legnagyobb Megengedett Munkahelyi Koncentráció): egy anyag legmagasabb megengedhető koncentrációja a munkahelyi környezetben, amely a jelenlegi ismeretek szerint nem káros az alkalmazottak egészségére és nem jelent elfogadhatatlan kockázatot még ismételt és hosszas kitettség esetén sem, abból kiindulva, hogy egy átlagos munkahét 40 órából és egy átlagos munkanap 8 órából áll.”

Ezen kívül létezik egy ún. TLV (Threshold Limit Value), amely valamely ágens azon dózis- vagy expozíciós koncentrációja, amely alatt hatás nem figyelhető meg vagy várhatóan nem fordul elő [7.]. A szén-monoxid TLV értéke az ÁNTSZ. Országos Tisztifőorvosi Hivatala Munkahigiénés és Foglalkozás-egészségügyi Főosztály honlapján található nemzetközi biztonsági kártyája alapján 25 ppm. Az érték idővel súlyozott átlagot jelent.

Érdekességképpen megjegyezzük, hogy az USA-ban a MAK értéke 50 ppm [4.].

3.2.2. Lakásban vagy szállás rendeltetés esetén:

Az Országos Környezetegészségügyi Intézet gondozásában megjelent „Lakás és egészség” c. kiadványban [5.] a következőket olvashatjuk: „A *belsőtéri szén-monoxid koncentráció több forrásból származik: a főként gépkocsiközlekedésből származó környezeti levegőszennyezettség beáramlásából, a gátolt égéstermék-elvezetésű kályhák vagy a rosszul beállított gázkészülékek használatából és a dohányzásból.*” A 2007-ben megjelent kiadvány ezt követően a fent is ismertetett élettani hatásokat taglalja, majd közli az Országos Közegészségügyi Központ - Országos Környezetegészségügyi Intézet (OKK-OKI) határérték-javaslatát, ami szerint a szén-monoxid belső téri 24 órás átlagkoncentrációja 10 mg/m^3 , míg a rövid idejű, 1 órás határérték 20 mg/m^3 . Ennek ellenére nem létezik jelenleg olyan jogszabály, ami ezeket az értékeket rögzítené.

Léteznek viszont **jogszabályok**, melyek **bizonyos helyeken kötelezővé teszik a szén-monoxid érzékelők használatát** és azok ellenőrzését. Ezek létrejötte az elmúlt években megszaporodott szén-monoxid mérgezéses esetekre vezethetők vissza.

A 2012. évi XC. törvény (a kéményseprő-ipari közszolgáltatásról) **kötelezővé teszi a szén-monoxid riasztók használatát az alábbi rendeltetések esetén kizárólag akkor**, ha a helyiség légtérétől nem független, **nyitott égésterű tüzelőberendezést üzemeltetnek**:

- a) *bölcsődei, óvodai vagy iskolai ellátás nyújtására szolgáló,*
- b) *a vendégéjszaka eltöltésére használt,*
- c) *a személyes gondoskodás keretébe tartozó szakosított ellátást nyújtó bentlakásos intézmény céljára szolgáló,*
- d) *a fekvőbeteg-gyógyintézeti ellátásra szolgáló,*
- e) *a zenés, táncos rendezvények működésének biztonságosabbá tételéről szóló kormányrendelet hatálya alá tartozó önálló rendeltetési egység.*

Fontos kiemelni, hogy a törvény értelmében **nem a tulajdonos, hanem a rendeltetési egység használója kötelezett** a szén-monoxid érzékelő felszerelésére és működtetésére amennyiben a tüzelőberendezés közösségi térben vagy vele légtérösszeköttetésben lévő helyiségekben van. **A törvény előírja, hogy a szén-monoxid érzékelő feleljen meg a vonatkozó műszaki követelményeknek.**

A vonatkozó műszaki követelményeket a 12/2014. (II. 21.) BM rendelet (a szén-monoxid érzékelő berendezésre vonatkozó műszaki követelményekről) 1. melléklete tartalmazza:

1. *A berendezésnek alkalmasnak kell lennie a szén-monoxid (a továbbiakban: CO) emberre veszélyes szintjének biztonságos és hatékony érzékelésére.*

2. *A berendezésnek a CO emberre veszélyes szintjének érzékelése esetén - a veszélyes szint fennállásáig - folyamatosan riasztó jelzést kell adnia annyi időn belül, mely az érintett helyiségből való távozást biztonságosan lehetővé teszi.*

3. *A berendezés által adott riasztó jelzésnek alkalmasnak kell lennie arra, hogy azt a felszerelés helyiségében bárki azonnal és egyértelműen érzékelhesse.*

4. *Azokat a legfontosabb jellemzőket, információkat és használati útmutatásokat, amelyek ismeretétől és figyelembevételétől a rendeltetésszerű használat függ, a*

berendezésen vagy a csomagolásán, és a hozzá mellékelte magyar nyelvű használati utasításban meg kell adni.

5. A berendezés bekapcsolt állapotát, esetleges meghibásodását és - amennyiben ilyen funkcióval is ellátták - élettartamának végét egyértelmű, egymástól megkülönböztethető jelzésnek kell mutatnia.

A rendelet rögzíti továbbá, hogy amennyiben a készülék megfelel az **MSZ EN 50291-1** szabványban (Villamos gyártmányok szén-monoxid érzékelésére lakóhelyiségekben. 1. rész: Vizsgálati módszerek és működési követelmények) foglalt követelményeknek, akkor úgy kell tekinteni, hogy egyúttal eleget tesz az 1. melléklet szerinti követelményeknek. Az 1. melléklet szerinti követelmények az ezen szabvánnyal egyenértékű más műszaki megoldással is teljesíthetők [10.].

A 63/2012. (XII. 11.) BM rendelet (a kéményseprő-ipari közszolgáltatás ellátásának szakmai szabályairól) egyben azt is rögzíti, hogy **a kéményseprőknek ellenőrizniük kell a jogszabályban előírt szén-monoxid érzékelők meglétét és működőképességét**. A rendelet az ellenőrzés módjára is kitér.

3.2.3. Mélygarázsokban, alagutakban:

Jelenleg Magyarországon nincs semmilyen jogszabály, ami a mélygarázsok, zárt parkolók, parkolóházak CO-védelmét érintené. Új ingatlanok építési engedélyének kiadásakor az ÁNTSZ tehet olyan kikötést, hogy az építési engedély kiadásához csak akkor járul hozzá, ha a garázsban automatikus szén-monoxid érzékelő rendszert telepítenek. A már említett forrásunk [5.] ugyan ad egy viszonylag konkrét támpontot, miszerint: „Parkolóházaknál, mélygarázsoknál olyan szellőzést kell biztosítani, hogy a szén-monoxid koncentráció a legforgalmasabb 30 percben se haladja meg a 40mg/m³-es értéket”, ugyanakkor ez semmilyen jogszabályban vagy előírásban nem jelenik meg.

4. Szabványok

„**A szabványok** a nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény előírása alapján **mindig önkéntesen alkalmazandók**. Erre azért van szükség, hogy a szabványok ne akadályozzák a műszaki fejlődést. A szabványosítás alapvető funkciója ugyanis a kereskedelem műszaki akadályainak az elhárítása, ami az Európai Unióban az egységes európai piac működésében kapott kiemelkedő szerepet. Tehát ha valaki a szabványok előírásainál magasabb színvonalú terméket, szolgáltatást, stb. vagy legalább azzal egyenértékű más megoldást szeretne nyújtani, megteheti, de ahhoz alaposan ismernie kell a területén lévő szabványokat. [11.]”

A szabványok önkéntes alkalmazása az Európai Unióhoz való csatlakozásunk alapfeltétele volt. Korábban, a tervgazdálkodás idején a magyar szabványok az állami irányítás eszközei voltak. Egy adott területet érintő jogi formulákat törvényekben, rendeletekben szabályozták, míg a műszaki, gazdasági vonatkozású előírásokat a szabványok tartalmazták, és azok alkalmazását kötelezővé tették. Később, 1988-ban

megjelentek ún. diszpozitív szabványok, melyek betartása nem volt kötelező, a szerződő felek akaratuknak megfelelően alkalmazhatták ezeket. Az önkéntes alkalmazás felé az első lépést 1994-ben tettük meg, majd a jelenleg is hatályos 1995. évi XXVIII. törvény 2001-ben történt módosulásával jött létre a mai állapot. Ezt követően **a legfontosabb és mindenképp betartandó előírásokat műszaki tartalmú jogszabályokban rögzítik**. Műszaki tartalmú jogszabály hivatkozhat olyan nemzeti szabványra, amelynek alkalmazását úgy kell tekinteni, hogy az adott jogszabály vonatkozó követelményei is teljesülnek. [12.]

5. CE jelölés

A CE jelölési rendszert az Európai Unió azzal a céllal hozta létre, hogy a közös piacról **az életveszélyes termékeket kizorítsa**, kicsit bővebben a termék:

- A szokásos vagy ésszerű használat mellett nem jelent veszélyt a felhasználóra, vagy:
- a termék használatával összeegyeztethető, elfogadható veszélyt jelent.

Vannak termékek, amik forgalomba hozatala előtt a CE jelölés elhelyezése kötelező a terméken, de nem minden termék ilyen. Fontos tudni, hogy minden terméknel egyedileg kell megvizsgálni, hogy az adott termékre milyen EU irányelv vonatkozik, vagyis milyen termék kategóriába sorolható. (Egy termék több kategóriába tartozhat.) Ha ez tisztázott, akkor a termékre vonatkozó irányelvekben meghatározott megfelelőségi vizsgálatokat egy bejelentett tanúsító szervezettel el kell végeztetni, és amennyiben a termék megfelel, a CE jelölést a forgalomba hozatal előtt el kell helyezni a terméken. Utóbbi két feladat a termék gyártójára hárul.

Tehát a közhiedelemmel szemben a CE jelölés nem az alábbiak közül valamelyiket (esetleg többet) jelent: Chinese Export, Chaos Everywhere, Crazy European, Communauté Européenne... ☺

A CE jelölés a „Conformité Européenne” szavak rövidítése, és **azt jelenti, hogy a termék a rá vonatkozó követelményeknek megfelel**. Itt meg kell álljunk egy pillanatra, ugyanis sokan azt hiszik, hogy a CE jelölés egy adott termék esetén automatikusan a termékhez kapcsolódó EN szabványnak való megfelelőséget jelöl, azonban ez nem így van. (Kivételt képeznek az építési termékek, de a szén-monoxid érzékelők nem tartoznak az építési termékek körébe.)

Az elemes háztartási szén-monoxid érzékelők a következő termék kategóriákba tartoznak:

- Elektromágneses zavart okozó berendezés (EMC),
- Veszélyes anyagok elektromos berendezésekben való alkalmazásának korlátozása (RoHS).

A 230 V váltakozó feszültségről üzemelő készülékek ezen kívül a következő termék kategóriába is sorolódnak:

- Kisfeszültségű villamossági termékek (LVD).

Az EMC irányelvnek való megfelelést a gyártó a termék EN 50270:2006 szabvány szerinti tanúsíttatásával teljesíti, míg az RoHS irányelv az elektronikai termékekben használt veszélyes anyagok (pl. ólom) korlátozásáról szól, ennek teljesüléséről a gyártó nyilatkozni köteles. Az LVD irányelv esetén termékenként változik, hogy pontosan mely szabványok vonatkoznak rá, és mely szabványok szerinti tanúsíttatást kell a gyártónak elvégeztetnie. Az irányelv hatálya alá azonban nem tartozik egyetlen szén-monoxidra vonatkozó szabvány sem [13.].

Látnunk kell, hogy **a szén-monoxid érzékelők, jelzők és riasztó készülékek esetén a CE jelölés nem jelöl semmilyen szén-monoxid érzékeléssel kapcsolatos EN szabványnak való megfelelést!**

6. Szén-monoxid érzékelők

Jelen cikkünkben két területre, a **mélygarázsok** védelmére és a **háztartási szén-monoxid riasztókra** koncentrálunk. Ezekon kívül laboratóriumi felhasználásra léteznek CO-gázanalizátorok, tüzeléstechnikai ellenőrző berendezésekhez CO-füstgázelemzők, valamint személyi szén-monoxid monitorok olyan munkakörnyezetbe, ahol elengedhetetlen a munkavállaló életvédelmére gázérezékelő(ke)t alkalmazni.

A detektálást nehezíti, hogy **a szén-monoxid csak igen kis mértékben könnyebb a levegőnél (relatív sűrűsége 0,967) így a levegőben jól keveredik.** Mivel **nem alakul ki rétegződés** (mint pl. a szén-dioxid esetén), ezért az érzékelő elhelyezése gondos körültekintést igényel.

A készülékek a tárgyalt két felhasználási terület esetén vagy félvezető alapú szenzorokat tartalmaznak, vagy ún. elektrokémiai érzékelőcellát. Előbbiek közös jellemzője az olcsó ár, a kis mérési tartomány, az idővel csökkenő érzékenység és véges élettartam. Érzékenyek különböző egyéb anyagokra (keresztérzékenység), például hajlakk, stb. Az érzékenységük változik a por, pára jelenlétével, és általában a hőmérséklet csökkenésével csökken. Utóbbiak előnye a nagyobb érzékenység és a kis fogyasztás. Hátrányuk a magas(abb) ár, a nedvességre történő keresztérzékenység és a véges élettartam.

6.1. Háztartási szén-monoxid érzékelők, riasztók

6.1.1. Veszélyeztetettség

Háztartási felhasználású eszközökön értjük a **lakásokban, családi házakban, lakókocsokban, nyaralókban, és egyéb, lakás, szállás céljára létesített épületekben alkalmazott CO-érezékelőket.** Ezek többnyire elemes, kis méretű készülékek, ritkábban 230 V_{AC} kivitelűeket is találunk. Szintén ehhez a felhasználási területhez tartoznak a riasztórendszerekbe integrálható érzékelők.

A veszélyeket tekintve a fenti élettani hatásokat is ismerve a következő észrevételeket tehetjük: **egy hibásan működő kazán, kályha éjszaka, akár álmunkban is képes mérgezést okozni.** Ráadásul itt **egy kisebb koncentráció is halálos lehet,** hiszen

ha álmunkban ér a dózis, akkor egy kisebb koncentráció hosszabb idő alatt ugyanolyan hatást érhet el, mintha egy nagyobb dózissal lennénk kitéve rövid időre. A téves riasztások hatásait tekintve elmondható, hogy ha olyan érzékelőt alkalmazunk, ami a kelleténél korábban riaszt, az az érzékelőbe vetett bizalmat oly mértékben rombolhatja, hogy később egy esetleges valós CO-mérgezés esetén nem vennék figyelembe a riasztást.

Mivel az emberi szervezetben a szén-monoxid halmozódva okoz mérgezést, a vészjelzőknek a **halmozódás** veszélyére kell figyelmeztetniük. A téves riasztások elkerülése érdekében a készülék az emberi egészségre nem ártalmas CO koncentrációra nem riaszthat. Riasztást csak a koncentráció és idő függvényében adhat, a már említett MSZ EN50291-1:2010 szabvány szerint a következőképpen:

CO koncentráció	A készülék nem riaszthat	A készüléknek riasztania kell
30 ppm	120 percnél korábban	-
50 ppm	60 percnél korábban	90 percen belül
100 ppm	10 percnél korábban	40 percen belül
300 ppm	-	3 percen belül

Ez a szabvány a háztartási készülékekre vonatkozik. Mivel ezen felhasználási területen elképzelhető, hogy valaki a gáztüzelésű fűtőberendezésével egy légtérben alszik, ezért rendkívül szigorú előírásokat támaszt, ami a 2., riasztási szinteket taglaló táblázatot a CO-koncentráció élettani hatásait taglaló első táblázattal összevetve igen jól látszik.

6.1.2. Milyen terméket válasszunk?

Az utóbbi évek sorozatos halálesetei miatt előtérbe kerültek a háztartási szén-monoxid jelzők. Mint láttuk, bizonyos esetekben használatuk kötelező, amit a kéményseprőknek is ellenőrizniük kell. Műszaki követelményük rögzített. A szabványoknál tárgyalt önkéntesség itt is érvényes: a jogszabály nem írja elő az **MSZ EN50291-1:2010** használatát, de amennyiben a készülék megfelel ennek a szabványnak, abban az esetben a jogszabálynak való megfelelés is automatikusan teljesül. **Érdemes tehát olyan készüléket választanunk, ami e szerint a szabvány szerint készült.** Helyzetünket nehezíti, hogy jelenleg semmi sem kötelezi a gyártókat a szabványnak való megfelelésről tanúsítványt beszerezni, vagyis - hacsak önkéntes alapon nem bíznak meg valamilyen tanúsító szervezetet a készülék bevizsgálásával – a gyártó állításán kívül semmi sem igazolja számunkra, hogy a készülék valóban teljesíti az MSZ EN50291-1:2010 követelményeit. Ezért fordulhat elő annyi alkalmatlan készülék a hazai piacon. Sok – főleg olcsóbb – termék dobozán feltüntetik e szabványnak való megfelelést, de a készülék mégsem teljesíti a követelményeket. Az is gyakran előfordul, hogy a csomagoláson szerepel a szabvány, de az már nem, hogy a készülék megfelel neki.

Szerencsére azért van segítségünk a választásban, ugyanis a Nemzeti Fejlesztési Minisztérium a Nemzeti Fogyasztóvédelmi Hatósággal közösen számos készüléket bevizsgáltatott, és **két lista is készült a vásárlásra alkalmasnak tartott, illetve alkalmatlannak minősített készülékekről (pozitív és negatív lista).** A lista a Nemzeti Fogyasztóvédelmi Hatóság honlapjáról letölthető [14.].

Fontos kiemelni, hogy a háztartási érzékelők alkalmazása autós analógiával élve “olyan, mint a biztonsági öv”, vagyis nem akadályozzák meg a veszélyes helyzet kialakulását, de elősegítik a túlélést. Vagyis használatuk nem helyettesíthető a nyílt égésterű tüzelőberendezéseink, kéményeink rendszeres karbantartását, fűtési szezon előtti kitakarításukat, ellenőrzésüket.

6.1.3. Hova szereljük az érzékelőt?

A vészjelzőt a készülék használati utasításában leírtaknak megfelelően kell felszerelni. Amennyiben az nem tartalmaz érdemi információt, a következőket célszerű figyelembe venni:

- A vészjelzőt a potenciális CO forráshoz (pl. kazán) minél közelebb kell elhelyezni (vízszintesen és függőlegesen is). Célszerű azért 1 m-nél nem közelebb tenni, mert pl. a kazán sugárzó hője ártalmas lehet az érzékelőre. Ha a helyiségben válaszfal vagy más térelválasztó is található, akkor a vészjelzőt a szén-monoxid forrással azonos térrészben kell elhelyezni.

- Amennyiben mód van rá, a vészjelzőt a szén-monoxid forrás helyiségében helyezük el. Kazánok, átfolyásos vízmelegítők helyiségében a készülékből kiáramló CO általában a szoba levegőjénél melegebb, így fölfelé száll, ezért a készüléket a szoba felső harmadában célszerű elhelyezni.

- A hálósobában és más a potenciális CO forrástól távoli helyiségben elhelyezett vészjelzőt a helyiség azon részén kell felszerelni, ahol a helyiségben tartózkodók levegőt vesznek. Tehát hálósobában a vészjelzőt az ágy magasságában kell felszerelni, más helyiségben pedig az orrunk és a kibocsátás magassága között célszerű elhelyezni.

Ha tudunk bízunk meg egy szakembert a készülék helyének meghatározásával.

6.1.4. Hova ne szereljük az érzékelőt [16.]?

- Házon kívül, fedetlen, fűtetlen térbe.
- Bármely olyan helyre, ahol valami akadályozza a levegő érzékelőbe való jutását (pl. függöny takarja, szekrénybe, vagy a szekrény és a fal közé).
- Nedves, párás helyiségbe (pl. fürdőszoba). *(Ellentmondást vélhetünk felfedezni, hiszen nagyon sok lakásban van nyílt égésterű vízmelegítő/fűtőberendezés fürdőszobában. Ugyanakkor a készülékekben használt érzékelőcellákat a pára nagymértékben károsíthatja és téves riasztást is kiválthat. Ezért csak akkor telepítsünk ilyen környezetbe érzékelőt, ha a gyártói leírás ezt külön kiemelve lehetővé teszi.)* Itt érdemes megjegyezni, hogy az életünk védelme fontosabb lehet az érzékelő élettartamánál, ezért megfontolásra alkalmas lehet ilyen helyre is a készülék telepítése.
- Közvetlenül sütő, tűzhely fölé. (A nyílt láng használata miatt a tűzhely közelében „üzemi körülmények között” is megnövekedhet a CO-koncentráció.)
- Ajtók, ablakok közvetlen környezetébe vagy bárhová, ahol huzatra vagy erős légáramlásra lehet számítani.

- Ahol a környezet szennyezettsége teljesen eltömítheti és tönkretelheti az érzékelőt.
- Szélsőséges hőmérsékleti viszonyok közé (ahol a hőmérséklet -10 °C alá csökkenhet és $+40\text{ °C}$ fölé nőhet – gyártmányfüggő).

6.2. Mélygarázsok szén-monoxid érzékelői, riasztói

6.2.1. Veszélyeztetettség

Mélygarázsok esetében nem áll fenn a veszélye, hogy álmunkban ér minket a mérgezés. A legtöbb esetben maximum 15-20 percet töltünk el a garázsban az autónkba/ból pakolva. Mivel ebben a környezetben **a szén-monoxid forrás egyértelműen a járó gépjármű-motor**, ezért nagyon fontos, hogy ne járassuk autónk motorját feleslegesen a mélygarázsban. Érdemes megemlíteni a következő két adatot: katalizátorral nem rendelkező benzinüzemű autók kipufogógázában tipikusan 35000 ppm koncentrációt mértek [4.] meleg motorral; illetve hidegindításkor a kipufogógázban tipikusan 70000 ppm CO-koncentrációt mértek az indítás utáni első percben hideg környezetben [4.].

A legfőbb veszélyforrás tehát a **hidegen járó motor**. A fenti elriasztó adatok figyelembevételkor azt is érdemes tudni, hogy a forrás 1997-es és amerikai, vagyis jelen hazai körülmények között korszerűbb katalizátorral felszerelt és feltehetően kisebb lökettérfogatú autókat üzemeltetünk, tehát a kibocsátott szén-monoxid mennyisége is valamivel kisebb lehet.

6.2.2. Egyéb megfontolások

A fenti veszélyeket szemlélve látjuk, hogy miért szükséges a mélygarázsokban szellőztető rendszereket kiépíteni és üzemeltetni. A folyamatos szellőztetés biztosítása elengedhetetlen ebben a környezetben, azonban ez két kellemetlen mellékhatással jár:

- A szellőztető motorok és légtechnika által keltett zaj, amit a zárt térben még zavaróbbnak érzünk.
- A ventilátorok által fogyasztott tetemes energiamennyiség, amit villanyszámla formájában leszünk kénytelenek kifizetni.

Mindkét probléma megoldására alkalmazzák a szén-monoxid érzékelő rendszereket, mivel ezek képesek a szellőztetés vezérlésére a CO koncentráció függvényében. Így elkerülhető a szellőztetés állandó bekapcsolva tartása, amivel energia takarítható meg és csökkenthető a nemkívánatos zaj.

6.2.3. Milyen terméket válasszunk?

Mélygarázsok védelmére érzékelő **központból és érzékelő fejekből/szenzorokból álló rendszereket** alkalmaznak. A háztartási eszközökkel ellentétben **a mélygarázsok védelmét Magyarországon semmilyen jogszabály nem írja elő.** Ebből kifolyólag **előírás sincsen rájuk.** Létezik ugyanakkor egy nemzeti szabvány, ami a mélygarázsok, alagutak védelmére vonatkozó MSZ EN 50545-1:2012. **Alkalmazása** – mint láttuk – **önkéntes.** A szabvány tömören összefoglalva a következőket írja elő:

- A berendezés környezeti hatásokkal szembeni védelme IP54 legyen diffúz elven működő egységeknél (általánosan elterjedt megoldás).
- Mélygarázsok esetében legalább három küszöbszinttel (riasztási szinttel) kell rendelkeznie a rendszernek.
- Szén-monoxid esetén a mérési tartományt 0 ... 300 ppm között rögzíti.
- A szabvány három riasztási szintet jelöl meg, melyek esetében megjegyzi, hogy a riasztási szinteknek változtathatóaknak kell lenniük, valamint a hozzájuk tartozó átlagolási időknél is változtathatóaknak kell lenniük 5-60 perc között. A legfelső riasztási szintre azt az előírást teszi, hogy bármely érzékelőfej által jelzett érték 1 percnél tovább meghaladja az ehhez beállított értéket, úgy a készülék aktiválja a 3-as riasztási szintet. A 3-as riasztási szinthez szükséges idő 1-5 percig beállítható kell, hogy legyen.
- A szabvány a rendszer teszteléséhez a három riasztási szintet a következők szerint határozza meg:
 - o riasztási szint 1: 30 ppm (15 perces időátlagban nézve és 75-90 ppm ($\pm 2\%$) koncentrációjú gázzal tesztelve),
 - o riasztási szint 2: 60 ppm (15 perces időátlagban nézve és 75-90 ppm ($\pm 2\%$) koncentrációjú gázzal tesztelve),
 - o riasztási szint 3: 150 ppm (1 perc után riasztania kell 180 ± 10 ppm ($\pm 2\%$) koncentrációjú gázzal tesztelve).
- Ezen felül számos előírást tesz a hőmérséklet, páratartalom változásának túrására, a mérések linearítására, stb.

A cikk írásakor magyarországi forgalmazók kínálatában nem találtunk olyan érzékelő rendszert, amit ennek a szabványnak való megfeleléssel terveztek volna. Ez nem jelenti ugyanakkor azt, hogy a hazai piacon lévő termékek ne lennének képesek ellátni feladatukat.

Az MSZ EN 50545-1:2012-nek csak elektrokémiai cellával rendelkező érzékelőfejek képesek megfelelni. Ezek ára azonban jóval magasabb az elterjedt és bevált félvezető szenzoros érzékelőfejekhez képest. A lényeges különbség az érzékelés gyorsaságában és pontosságában rejlik az elektrokémiai és félvezető érzékelőcellák között. Amennyiben nem ragaszkodunk a szabvány által előírt – rendkívül szigorú – riasztási időkhöz, úgy a gyakorlatban kielégítően használható – és életvédelmi feladatát ellátó – rendszereket kaphatunk. A legtöbb, magyar piacon szereplő termék ilyen. Ezek általában 0 ... 300 ppm-es mérési tartománnyal rendelkeznek, és a legmagasabb riasztási szint eléréséhez szükséges idő 2-15 perc lehet.

6.2.4. Érzékelők elhelyezése és a rendszer beállításai

Az érzékelők elhelyezésével kapcsolatban mindig a gyártó utasításait érdemes követni. Amennyiben ezek nem elég részletesek, úgy a következők megfontolásra érdemesek lehetnek:

- Az érzékelőfejeket semmiképp sem szabad a kipufogók magasságában elhelyezni, inkább a fejmagasság, 1,4-1,6 m javasolt.
- Általában négyzetes felosztást célszerű alkalmazni, de mindig figyelembe kell venni az adott hely jellemzőit, például huzatos helyre vagy szellőzők közelébe nem érdemes telepíteni.

A rendszer beállításakor érdemes észben tartani az első táblázatban szereplő élettani hatásokat, amiből láthatjuk, hogy 200 ppm-es CO koncentráció 2-3 óra kitettség után is csak fejfájást okoz. Szintén érdemes arra is gondolni, hogy ha egy autó éppen egy érzékelőfej közelében áll meg, akkor annál a fejnél a jelzett koncentráció igen hamar elérheti a legmagasabb riasztási szintet. Ugyanakkor az autó motorját vagy leállítják pár percen belül, vagy az autó elhagyja a garázs területét. Egy ilyen **rövid ideig tartó magas mért koncentráció által kiváltott riasztás indokolatlan pánikot okozhat**, ezért célszerű lehet a legmagasabb riasztási szint által indított vezérléseket (hangjelzők, fényjelzők, ventilátorok, stb.) késleltetni.

A legtöbb rendszer **több küszöb-**, vagy riasztási **szintet is támogat**, pl. egy előre beállított koncentráció elérésekor elindítja a szellőzést, míg egy magasabb (általában ezt hívják riasztási szintnek) koncentrációnál evakuációs hangjelzést ad, magasabb fordulatra kapcsolja a szellőztetést, esetleg meggátolja a garázsba való lejutást a beléptető rendszer sorompójának lezárásával. **Az alsó riasztási küszöböt célszerű tehát minél alacsonyabbra állítani, és ennek elérésekor a garázs szellőztetését elindítani**, hogy a magasabb koncentráció elérését megakadályozzuk.

6.2.5. A rendszer kalibrálása és karbantartása

Mivel az érzékelőfejekben alkalmazott érzékelőcellák élettartalma véges, és érzékenységük az idővel csökken, ezért **a rendszert féléves ciklusonként a gyártó által előírt módon tesztelni kell**. Erre egy szakcéget kell felkérni, aki akkreditált laboratórium által bemért koncentrációjú tesztgázzal megvizsgálja az érzékelőfejek működését. A gyári előírásokat nem teljesítő érzékelőfejeket cseréni szükséges. Ezen kívül **speciális karbantartást** – hacsak a gyártó nem ír elő valamit – **nem igényelnek**.

7. Összefoglaló

Lakossági felhasználású szén-monoxid jelzők esetében bizonyos esetekben jogszabályi előírásokkal is találkozunk, más esetekben a saját belátásunkra van bízva ezek használata. Az ezekre vonatkozó magyar szabvány az **MSZ EN50291-1:2010**, aminek nem kötelező megfelelni, de ha a készülék képes e szabvány előírásai szerint működni, biztosak lehetünk benne, hogy a jogszabályi előírást is kielégíti. Ezt a szabványt gyakran feltüntetik a gyártók a termék dobozán, azonban sokszor megtévesztő jelleggel (például nem írják oda,

hogyan a termék ennek megfelel, csak feltűntetik a szabványt). A döntés meghozatalában segítséget nyújthat a **Nemzeti Fogyasztóvédelmi Hatóság pozitív és negatív listája**.

Mélygarázsok védelmére szolgáló érzékelőrendszerek esetén **jelenleg nem kell semmilyen jogszabálynak megfelelni**. Telepítésüket a józan ész és a szellőztető rendszerek vezérlése által az üzemeltetési költségek (villanyszámla) csökkentése indokolja, ugyanakkor jogszabályi kötelezettség nincs. Építési engedély jóváhagyásakor azonban az ÁNTSZ előírhatja használatukat. A rájuk vonatkozó magyar szabvány az MSZ EN 50545-1:2012, melynek nem kötelező megfelelni. Jelenleg nem tudunk olyan termékről a magyarországi forgalmazók kínálatában, ami rendelkezik ennek a szabványnak való megfelelést igazoló tanúsítvánnyal. A hiányzó jogszabályi háttér miatt **mélygarázsokba telepített rendszerek esetében minden esetben a kivitelezői szerződésben foglaltak a mérvadóak** – vagyis az abban előírt specifikációkkal bíró rendszert kell a telepítő cégnek számunkra kiépítenie. Fontos tudni, hogy a rendszert fél évente be kell vizsgáltatni szakcéggel, mivel az érzékelőcellák érzékenysége az idővel csökken, és élettartamuk is véges.

Sokan úgy vélhetik, hogy a CE jelölés megléte egyben azt is jelenti, hogy a készülék megfelel a szén-monoxid érzékelésre vonatkozó – felhasználási területnek megfelelő – szabványnak. Ez sajnos nem így van. Vásárlás, beruházás előtt célszerű alaposan tájékozódni, és mélygarázs esetén a kivitelezővel kötött szerződésben rögzíteni, hogy a rendszer pontosan milyen kritériumoknak feleljen meg.

Szita Sándor Attila
rendszermérnök, tűzjelző rendszerek
DSC Hungária Kft.
1083 Bp., Fűvészkert utca 3.

Források:

[1.] BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság kiadványa: Mi a teendő vegyi baleset esetén? – segédlet a súlyos balesetek elleni védekezés lakossági tájékoztató kiadvány elkészítéséhez. (Felelős kiadó: Tatár Attila), BM Nyomda Kft., 2003. október

<http://www.katasztrofavedelem.hu/letoltes/seveso/lakossagi.pdf>

2015. 04. 16-án

[2.] Veszélyes anyagok magyarországi jegyzéke (ÁNTSZ)

https://www.antsz.hu/data/cms25802/II_18_veszelyes_anyagok_mo_jegyzeke_20120323.pdf

[3.] 25/2000. (IX. 30.) EüM-SzCsM együttes rendelet a munkahelyek kémiai biztonságáról

http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0000025.EUM

2015. 04. 17-én hatályos szöveg.

[4.] Carbon Monoxide Concentrations: Table (AEN-172), ISU Extension Pub # AEN-172.

Szerző: Thomas H. Greiner, agrármérnök, Iowa Állami Egyetem (USA), Agrár-, és biomérnöki kar, 1997. augusztus

<http://www.abe.iastate.edu/extension-and-outreach/carbon-monoxide-concentrations-table-aen-172/>

2015. 04. 17-én

[5.] "Lakás és egészség" (szerkesztő: dr. Rudnai Péter, Országos Környezetegészségügyi Intézet, 2007.)

http://oki.wesper.hu/files/dokumentumtar/RP_kezirat_final-1-lakasesegeszseg_pt.pdf

2015. 04. 20-án.

61. oldal: Szén-monoxid

[6.] <http://fovaros.katasztrofavedelem.hu/polgari%20vedelem/fontos-tudnivalok-a-szen-monoxidrol>

2015. 04. 20-án

[7.] http://kockazatos.hu/kislexikon/letter_k#Kszbrtk

2015. 04. 20-án

[8.] http://www.omfi.hu/icsc/PDF/PDF00/icsc0023_HUN.PDF

2015. 04. 20-án

[9.] 2012. évi XC. törvény a kéményseprő-ipari közszolgáltatásról

http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1200090.TV#|bj5param

2015. 04. 20-án hatályos szöveg.

[10.] 12/2014. (II. 21.) BM rendelet a szén-monoxid érzékelő berendezésre vonatkozó műszaki követelményekről

http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1400012.BM

2015. 04. 20-án hatályos szöveg.

[11.] <http://www.mszt.hu/web/guest/gyik>

2015. 04. 20-án.

[12.] Luspay Ödön és Molnár József: A szabványok kötelező alkalmazása megszüntetésének következményei

Elektrotechnika újság, 95. évf. 5. szám, 2002., kiadó: Magyar Elektrotechnikai Testület

[13.] http://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/low-voltage/index_en.htm

2015. 04. 21-én.

[14.] <http://www.nfh.hu/node/7984>

2015. 04. 21-én.

[15.] Decsi György: Szénmonoxid a láthatatlan gyilkos

<http://promatt.victorinet.hu/index.php?id=244>

2015. 04. 21-én.

[16.] MSZ EN50292-1:2010 szabvány 5.3.2.3 pontja alapján