

KETTŐT, EGY CSAPÁSRA

Tűz- és gázjelzés egy rendszerrel, szabványosan

Az újonnan épült kereskedelmi, irodai, kulturális vagy sport létesítmények, de már a néhány lakásos társasházak is saját garázzsal létesülnek, így egyre gyakoribb az igény a tűzjelző rendszer mellett a garázs CO jelző rendszerének egyidejű kiépítésére. Ebben a cikkben annak próbálunk utána járni, milyen megoldásokkal valósítható meg egy épület tűz- és gázjelző rendszere, milyen előnyökkel vagy hátrányokkal rendelkeznek az egyes megoldási módok, végül egy konkrét példán igyekszünk majd bemutatni egy garázs CO jelzőrendszerének megvalósítását. Mindezek előtt röviden áttekintjük, milyen veszélyeket rejt egy garázs életvédelmi szempontból, milyen hazai és/vagy külföldi előírásokat kell vagy célszerű figyelembe vennünk a rendszerek tervezéskor, telepítésekor. Lássunk hozzá!

A GARÁZS MINT VESZÉLYFORRÁS

A gépkocsik kipufogógázaiban -főleg hidegindításkor vagy lassú menet során, ami garázsokban igen gyakori- rengeteg mérgező anyag található, melyek hatása zárt térben, több gépkocsi együttes hatása miatt fokozottan érvényesül.

Veszélyességük és mennyiségük sorrendjében első helyen a szénmonoxid (CO) áll, mely kis dózisban szédülést, émelygést, nagy koncentrációban és/vagy hosszabb idő alatt eszméletvesztést, akár halált is okozhat. Veszélyesség tekintetében a különböző nitrogén-oxidok következnek, melyek hatása a kezdeti szem- és orr irritációtól a tüdőödémán keresztül a tüdőgyulladásig terjedhet. Kisebb mennyiségben különböző illékony szerves anyagok, szénhidrogének, rákkeltő hatású pirének, illetve el nem égett üzemanyag alkotórészek, koromszemcsék is képződnek. Az 1. ábra a különböző üzemanyagok esetén hasonlítja össze a három összetevő mennyiségét. Jól látható, hogy még mindig a legelterjedtebb benzinüzemű járművek a legveszélyesebbek, míg az elektromos meghajtás ígéri a végső, környezet- és emberbarát megoldást.

ÜZEMANYAG	CO	NO _x	ILLÉKONY SZERVES ANYAGOK
Benzin	12,23	0,94	1,47
Dízel	1,06	0,96	0,46
Földgáz	1,24	0,25	0,11
Hidrogén	0,21	0,25	0,01
Áram	0,00	0,00	0,00

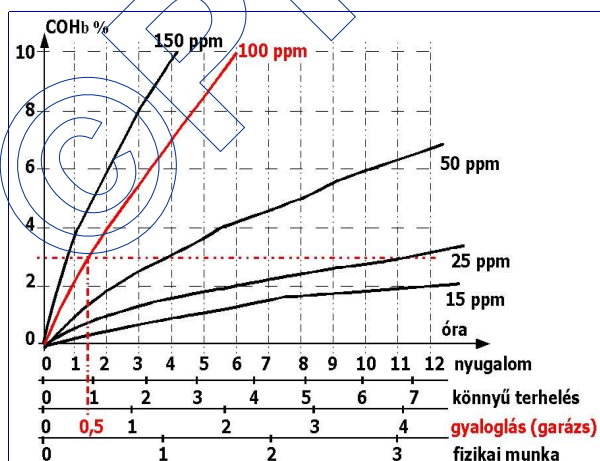
1. ábra: Személygépkocsik káros anyag kibocsátása g/km
(forrás: USA - BTS - 1997)

Ha ennyi sokféle veszélyes anyag keletkezik, miért elégszünk meg általában a CO figyelésével és jelzésével? Az emberekre gyakorolt hatásában mindenképpen a CO a legveszélyesebb, de szerencsére a számunkra fontos tartományban igen jól, és viszonylag egyszerű eszközökkel, megbízhatóan mérhető. Ha a belélegzett levegőben levő CO koncentrációt a levegő hígításával, szellőztetéssel megfelelő értéken tudjuk tartani, akkor ezzel a többi veszélyes anyagot is elhanyagolható mértékűre tudjuk csökkenteni.

A CO veszélye kettős:

- színtelen, szagtalan, a levegővel majdnem egyforma sűrűségű, tehát jelenlétét nemigen vesszük észre,
- belégzéskor csökkenti a vér oxigénszállító kapacitását azáltal, hogy a hemoglobinhoz illetve, hogy az izmok oxigén ellátásáért felelős myoglobinhoz kapcsolódik.

Az oxigénhez képest a CO affinitása a hemoglobinhoz kb. 240-szeres, míg a myoglobinhoz kb. 25-szörös. Mivel a CO hatása akkumulálódik, ezért az emberekre közvetlenül nem a CO koncentrációja a veszélyes, hanem az őket ért expozíciós hatás, ami egyenesen arányos a vér COHb szintjével (mely szerencsére szintén egyszerűen mérhető, ellenőrizhető). A veszély mértéke tehát legegyszerűbben a COHb szint növekedésével adható meg, hiszen adott körülmények között azonos hatása lehet 100 ppm CO koncentrációnak egy órán keresztül, míg 25 ppm-nek 11 órán keresztül. Ezt az összefüggést szemlélteti a 2. ábra, amely különböző fizikai terhelések mellett mutatja a vérben az egyes CO koncentrációk mellett a COHb növekedésének arányát.



2. ábra: A vér COHb növekedése különböző CO dózisok és terhelések esetén

EXPOZÍCIÓ: KONCENTRÁCIÓ X IDŐ

A munkahelyen jelen levő veszélyes anyagok hatásának való kitettség, amely a munkavállalót éri.

Mennyiségi meghatározására a munkahely légtérben levő ún. expozíciós koncentráció vagy az expozíciós terhelés (szervezetbe időegység alatt jutó vegyi anyag dózis) és az expozíciós idő szorzata szolgál. Mérgező anyagoknál ez a veszélyesség mutatója.

Egészséges embereknel a COHb normál szintje kb. 0,4-0,8% értéken van, míg dohányosoknál ez az 5-10 %-ot is elérheti. Orvosilag a 3 %-os COHb növekedés még nem okoz semmilyen egészségkárosodást, tehát még elfogadhatónak tekinthető, ezért a legtöbb külföldi irányelv is ezt veszi alapul a különböző határértékek megállapításánál. (Ez persze csak az egészséges, felnőtt emberekre igaz. Az ún. veszélyeztetett csoportok mint pl. idősek, terhes nők, gyerekek, szívbetegségekre számukra már az alacsonyabb dózis is káros lehet!)

A vérben megkötött CO kiürülése a szervezetből viszonylag hosszan tartó folyamat, így egy többszöri CO-terhelés rövid időn belül additív is lehet.

Csak azért, hogy a fenti értékeket el tudjuk helyezni a skálán: kb. 20 %-os COHb szintnél alakulnak ki az első mérgezési tünetek, míg 60 %-os COHb szintnél következik be az eszméletvesztés.

Az ábra alapján most már könnyen meghatározhatjuk, hogy a 3 %-os COHb növekedéshez egy garázsban szokásos tevékenység (azaz gyaloglás) során milyen koncentráció és időtartam értékek tartoznak. Ebből az adódik, hogy pl. 100 ppm átlagos CO koncentráció 30 perc alatt, vagy 25 ppm átlagkoncentráció 4 óra alatt hozza létre ugyanazt a hatást. Mivel egy garázsban az emberek 30 percnél tovább általában nem tartózkodnak, ezért az első számpárra kell majd összpontosítanunk (30 perc – 100 ppm). Talán itt érdemes felhívni a figyelmet arra is, hogy egy, a teljes műszak alatt a garázsban tartózkodó garázmesterre már inkább a 25 ppm – 9 óra számpárral jellemzett expozíciós értékeket kell majd alkalmazni!

SZABÁLYOZÁSOK

Tekintsük át röviden milyen előírásokat, ajánlásokat találunk a hazai és a külföldi rendeletek között a garázsok biztonságára vonatkozóan.

HAZAI RENDELETEK

Kifejezetten garázsok egészségügyi biztonságával hazai rendelet nem foglalkozik. Egyedül a 25/2000 (IX.30) EüM-SzCsM együttes rendelete *A munkahelyek kémiai biztonságáról* ad némi útmutatást. A rendelet 4.§-a és melléklete a munkahelyi levegő minőségére vonatkozó követelményeket és a különböző mérgező anyagok megengedett koncentrációit a következők szerint definiálja (zárójeltek között a külföldi ajánlások fogalmait, és az azokhoz tartozó rövidítéseket tüntettük fel):

- **ÁK (megengedett Átlagos Koncentráció):** a légszennyező anyagnak a munkahely levegőjében egy műszakra (8 óra?) megengedett átlagos koncentrációja, amely a dolgozó egészségére általában nem fejt ki káros hatást. (TWA: Time Weighted Average – a koncentráció idővel súlyozott átlaga)
- **CK (megengedett CsúcsKoncentráció):** a légszennyező anyagnak egy műszakon belül az 1-3. pontokban foglaltak szerint megengedett, az ÁK értéket meghaladó legnagyobb koncentrációja (az 1-3. pontok kivonatosan: 15 percre vonatkoztatják; nem állhat fenn folyamatosan; egy műszakon belül a CK időtartama összesen 60 perc lehet) (STEL: Short Term Exposure Limit – rövid idejű expozíciós határérték)

Szénmonoxid esetén $\text{ÁK} = 33 \text{ mg/m}^3$ (28 ppm), míg $\text{CK} = 132 \text{ mg/m}^3$ (113 ppm) értékeket ad meg a rendelet. Ha most visszatekintünk a 2. ábrára, akkor jól látható, hogy majdnem teljes az egyezés a nyugalmi, illetve könnyű terheléses tevékenységek adataival. Az ÁK értéket tehát azokon a helyeken kell határkoncentrációnak tekinteni, ahol a dolgozók egy teljes műszakban ki vannak téve a káros hatásnak, míg a CK érték a rövidebb periódusokig fennálló határértéket adja meg, amely például egy garázs esetén vehető alapul.

ÁTSZÁMÍTÁS CO ESETÉN:

$$K [\text{ppm}] = 24 \times k [\text{mg/m}^3] / 28$$
 (ahol 28: CO molsúlya)

21/2001 (II.14.) kormányrendelet

A levegő védelmével kapcsolatos egyéb szabályokról

Általában a kibocsátókra vonatkozik, akik (amelyek) tevékenysége, létesítménye, terméke levegőterhelést okoz (pl. gépkocsik forgalomba hozatala stb.)

14/2001 (V. 9.) KöM-EüM-FVM közös rendelete

A légszennyezettségi határértékekről, a helyhez kötött pontforrások kibocsátási határértékeiről

A különböző veszélyes anyagok, gázok, porok egészségügyi határértékei (órás, 24-órás, éves), valamint az előírt tájékoztatási, riasztási küszöbkoncentrációk

26/2005 (V.28.) BM rendelet

Az OTSZ módosításáról

33. § Szellőztetés

Jogszabályban, vagy a tűzvédelmi hatóság által megállapított esetekben olyan automatikus észlelő- és jelzőberendezést kell alkalmazni, amely 20% ARH-nál jelzést ad, és 40% ARH-nál elvégzi a szükséges beavatkozásokat (pl. vészszellőzés indítása, technológia leállítása stb.)

35. § Hő- és füstelvezetés

A kiürítésre számításba vett lépcsőház és közlekedési útvonal hő- és füstelvezetését biztosítani kell

A hő- és füstelvezető vonatkozó jogszabály szerinti hatásos nyílásfelülete zárt folyosók esetén az alapterület 1 %-a, zárt nem füstmentes lépcsőházak esetén az alapterület 5 %-a, átriumoknál az alapterület 3 %-a, de legalább 1 m² legyen.

Mesterséges hő- és füstelvezető berendezés esetén a számított nyílásfelület minden m²-re helyett 2 m³/s légmennyiséget kell biztosítani.

A hő- és füstelvezetést szolgáló ventilátorok 400 °C-on legalább 1 óráig működőképesek legyenek. A hő- és füstelvezető berendezés egyéb kapcsolódó elemei szintén 1 órán át legyenek üzemképesek, állékonyak.

39. § Villamos berendezés

A tűzvédelmi szempontból jelentős fogyasztók (füstmentes lépcsőház gépészete, hő- és füstelvezető berendezés stb.) működését tűz esetén legalább 1 órán át kell biztosítani.

Ezek energiaellátását biztosító villamos kábelek működőképességét az adott gépészeti berendezésre előírt kötelező időtartamig biztosítani kell.

42. § Tűzjelző és/vagy tűzoltó berendezések létesítése (4. táblázat)

- Többszintes mélygarázs; min. 20 gk./szint
- Zárt garázs; 13,65 m felett
- Gépesített garázs, illetve többszintes zárt garázs min. 20 gk./szint

További rendeletek konkrétan garázsok levegő minőségére, szellőztetésére, a szénmonoxid jelzésére nem vonatkoznak. A fenti keretes részben azokat a rendeleteket, illetve rendeletek azon paragrafusainak kivonatát találhatjuk, melyek távolról ugyan, de valamilyen formában összefüggésbe hozhatók ezekkel a témákkal.

KÜLFÖLDI AJÁNLÁSOK, RENDELETEK

Csupán csak csemegézéskeppen érdemes megnézni néhány ország illetve egészségügyi szervezet által megkövetelt CO határértéket a garázsokban. Az időintervallumok eltérőek ugyan, de mindegyik ppm érték a CO koncentráció idővel súlyozott átlagára utal, így egyszerűen összevethetők a magyar rendeletben szereplő ÁK és CK határértékekkel. A számpárokban erős szórás tapasztalható, a tengeren túlról származó értékek a legszigorúbbak, mert ott már igyekeznek figyelembe venni a korábban említett ún. veszélyeztetett csoportok érdekeit is.

	STEL (CK)	TWA (ÁK)	Szellőztetés	Egyéb
Németország	100 ppm 30 perc		6 – 12 m ³ /h / m ²	
Anglia	300 ppm 15 perc	50 ppm 8 óra		100 ppm felett szellőz.
Hollandia	200 ppm 30 perc	50 ppm 24 óra		
Franciaország	100 ppm 20 perc	50 ppm 8 óra	1100 m ³ /h / gk.	200 ppm max.
Finnország	75 ppm 15 perc	30 ppm 8 óra	9,8 m ³ /h / m ²	
ASHRAE (USA)	35 ppm 1 óra	9 ppm 8 óra		
ICBO (USA)	200 ppm 1 óra	50 ppm 8 óra	27 m ³ /h / m ²	
Kanada (elfogadható)	30 ppm 1 óra	13 ppm 8 óra		
Kanada (kívánatos)	13 ppm 1 óra	5 ppm 8 óra		
WHO	75 ppm 1 óra	25 ppm 8 óra		max. 5% COHb
Magyarország	113 ppm 15 perc	28 ppm 8 óra		

3. ábra: Különböző országok, egészségügyi szervezetek ÁK (TWA) és CK (STEL) határainak megfelelő értékei CO-ra

A 3. ábra táblázatában néhány helyen a garázs szellőztetési kapacitására vonatkozó értékek is találhatóak, amelyet néhol a garázs területe, máshol pedig a gépkocsik száma határoz meg.

Pontos hazai szabályozás híján a magyar tervezők a gyakorlatban az igen részletes német VDI 2053 szabvány ajánlásait szokták alkalmazni., mivel ez tartalmazza a legrészletesebb kalkulációkat a garázsban szükséges légtechnika kapacitására és a gázjelző rendszer követelményeire vonatkozóan. Tekintsük át ezt most mi is röviden.

VDI 2053: BELSŐ LÉGTECHNIKAI BERENDEZÉSEK GARÁZSOK ÉS ALAGUTAK SZÁMÁRA

A VDI2053 is a 3 %-os COHb növekedést tekinti elfogadhatónak, és ennek alapján figyelmeztető fényjelző feliratos táblák és a szellőző ventilátorok működtetését írja elő, ha a CO koncentráció 30 perces átlaga a 100 ppm-et meghaladja. (Mint azt a 2. ábrán láttuk, egy szokásos garázsban végzett tevékenység (gyaloglás) során, és egy maximális 30 perces garázsban tartózkodás mellett 100 ppm-es átlag CO koncentráció esetén növekszik a vér COHb aránya 3 %-kal.) Az időben súlyozott CO értékhez 6 percenkénti mérésekből képzett átlag használható.

A szabvány minden építéstechnikai, tűzvédelmi és áramlástechnikai okokból függetleníthető ún. szellőztetési szakaszaira 2 db függetlenül vezérelt, a teljes levegő szükséglet legalább 50 %-át biztosító ventilátort ír elő. Kisebb pl. társasházi garázsoknál a légtechnikának a garázs hasznos m²-re vonatkoztatva 6 m³/h, nagyobb méretű garázsoknál 12 m³/h kapacitással kell rendelkeznie. A garázs fizető, felügyeleti helyiségeinél a teljes műszakos emberi tartózkodás miatt, a 1,5 m-nél mélyebb szerelő aknáknál pedig az esetleges gáz felgyülemelés miatt külön gépi légtechnikával kell biztosítani a szennyezett levegő megfelelő hígítását.

Ellenőrzési szakaszonként, melyek mérete legfeljebb 1000 m² lehet, és melyeken belül biztosított a levegő akadálytalan keveredése legalább 2 db CO érzékelő elhelyezésére van szükség. Az érzékelőket úgy kell kb. 1,5 – 1,8 m magasan elhelyezni, hogy

- minél távolabb helyezkedjenek el a levegő nyílásoktól,
- ne az egyes parkolóhelyek mögött legyenek,
- ne a fő közlekedési utak fölött, középen legyenek.

A CO jelzőberendezésnek az érzékelők riasztás jelzéseit, a rendszer bármely részének meghibásodását (hálózat kimaradás, érzékelő hiba, akkumulátor hiba stb.) és a tápfeszültség meglétét optikailag jelezni kell. A jelzőberendezés üzemképtelenné válása esetén az üzemzavar-villogólámpát 10 órán át és a figyelmeztető villogófényeket legalább 1 órán át akkumulátorról kell állandóan üzemben tartani.

(Ez tehát azt jelenti, hogy csak tartaléküzemmel, pl. beépített akkumulátorokkal rendelkező jelzőközpontok teljesítik ezen előírásokat!)

A jelzőberendezésnek legalább 2 szintű jelzéssel és beavatkozási lehetőséggel kell rendelkeznie.

1. fokozat : 100 ppm - félórás átlagban

- működtetni kell a fő közlekedési utak felett a villogó feliratú fényjelző táblákat (pl. CO veszély! Állítsa le a motort!) és az állandó felügyeletű helyiségben elhelyezett fényjelzőt,
- biztosítani kell a garászból történő kihajtást, az egy-nyomsávú be- és kijáratoknál a behajtást meg kell akadályozni,
- be kell kapcsolni a gépi szellőztetést.

2. fokozat: 250 ppm esetén

- további hang- és fényjelzést lehet alkalmazni a vészhelyzet jelzésére, de a hangjelzésnek (ha van) nyugtázhatónak kell lenni, és 2 percen belül automatikusan el kell hallgatnia.

MEGOLDÁSI MÓDOK

ÖNÁLLÓ TŰZ- ÉS GÁZJELZŐ RENDSZERREL

Az önálló tűzjelző rendszerekkel most nem foglalkozunk, hiszen egyrészt külön könyvet igényelne taglalásuk, másrészt önmagukban mindegyikük teljesíti a tűzjelzőkre kötelező EN54-2 és -4 szabványok előírásait. Az önálló gázjelző rendszereknek a Notifier termékpalettán két nagyobb csoportja található:

- a gyárilag beállított jelzési szintű érzékelőket közös zónákban alkalmazó MINIGAS központokkal megvalósított rendszerek, valamint
- a 4-20 mA kimenettel rendelkező érzékelőket alkalmazó G100/G100R központokkal megvalósított rendszerek.

Bármelyik rendszer alkalmas, akár a VDI 2053 szerinti elvárásoknak megfelelő működésre, különbség csak az egyes rendszerek árában, telepítési költségében és az általuk nyújtott szolgáltatásokban van. A független tűz- és gázjelző rendszer előnyei és hátrányai az alábbiakban foglalhatók össze.

ELŐNYÖK

- A két rendszer jelzései, kezelései egymástól teljesen függetlenek, nem zavarják egymást és a kezelőt
- Mindkét rendszer teljesíti a rá vonatkozó előírásokat
- A gázjelző rendszerrel ún. autonóm (felügyelet nélküli) üzem is megvalósítható
- A rendszeres karbantartási munkák időben és személyi feltételekben függetleníthetők egymástól (ez vagy előny, vagy hátrány)

HÁTRÁNYOK

- Független kábelezés, nagyobb kábeligény
- Független központok miatt nehezebb a kezelők dolga
- Magasabb telepítési és anyag költség
- A közösen működtetendő vezérlések duplikálást igényelnek pl. szellőztetés, hang- fényjelzés stb. (mindkét rendszerben ki kell építeni a kimeneteket)
- A gázjelző rendszerek általában nem rendelkeznek eseménytárral

MINIGAS rendszer

A központ 2 zónájára 3-3 db gyárilag beállított jelzési szintű gázérzékelő köthető 3-eres vezetékkel. (A gázérzékelők magasabb 50-100 mA nagyságrendű fogyasztása miatt a 3 vezetékből kettő a tápfeszültség, a harmadik a jel. vezeték.) A zónák végén, a hagyományos tűzjelzők zónáihoz hasonlóan lezáró ellenállás található, mely a vezetékezés felügyeletét biztosítja.

Az érzékelők jelzési szintjei	CO	Benzingőz
Előjelzés (+8-10 mA)	100 ppm	6 % ARH
Vészjelzés (még +8-10 mA)	200 ppm	10 % ARH

Az érzékelők nyugalmi helyzetében a zóna vezetékén csak a lezáró ellenállás által megszabott nyugalmi áram folyik. A gyárilag beállított előjelzési illetve vészjelzési szintek elérésekor az érzékelők további 8-10 mA áramot folytatnak. (Ebből következik a MINIGAS központtal felépített rendszerek egyik sajátossága, miszerint egy zónán belül 2 érzékelő előjelzési állapotát a központ már vészjelzésként fogja jelezni.)

A központ az előjelzési illetve a vészjelzési állapothoz tartozó reléin, és felügyelt kimenetén keresztül képes működtetni fényjelző felirati táblákat, hangjelzőket, szellőztető ventilátorokat. A követő jelleggel működő zónák lehetőséget adnak felügyelet nélküli üzem alkalmazására (a veszélyes gázkoncentráció elmúltakor a zónák jelzése automatikusan törölődik, a kimenetek kikapcsolnak, egyedül a központ belső hangjelzése marad fenn, amelyet a megjelenő kezelő nyugtázással törölhet.)

A megfelelő időtartamú tartalék üzem a központban elhelyezett 2 db 12V / 7,2 Aó-s akkumulátorral biztosítható. A MINIGAS központtal kialakított rendszer kisebb irodaházak, társasházak garázsainak védelmére ideális megoldás lehet.

G100 / G100R rendszer-

Szolgáltatásban, tudásban többe adnak telepítőnek és felhasználónak egyaránt a G100/G100R típusú központokkal felépített gázjelző rendszerek. A központra -típusától függően- 4-8-12-24 db 4-20 mA áramkimenettel rendelkező gázérzékelő köthető. Az érzékelők az általuk mért gázkoncentrációval arányos jelet küldenek a központba: tiszta levegő esetén 4 mA-t, a mérési tartomány tetején pedig 20 mA-t.



5. ábra: G100/G100R központokkal megvalósított rendszer



4. ábra: MINIGAS központtal megvalósított rendszer

Minden érzékelőhöz egyedileg hozzárendelhető az adott típusnak megfelelő mérési tartomány, valamint azon belül 2 előjelzési és egy vészjelzési szint. A központon egyedileg engedélyezhető/tilthatók illetve teszt állapotba kapcsolhatók az egyes érzékelők, melyek által mért gázkoncentráció a folyadékkristályos kijelzőn a kiválasztott mérési tartománynak megfelelő mértékegységben közvetlenül leolvasható (éghető gázok esetén az alsó robbanási határ ARH százalékában, toxikus gázok esetén ppm-ben).

A fényjelző táblák, a szellőztető ventilátorok, a bejárati sorompó vezérlésére a jelzési szintekhez rendelt relé kimenetek és egy felügyelt kimenet áll rendelkezésre. Amennyiben a garázs több ellenőrzési szakaszra pl. több szintre vagy egy szinten belül több építészeti, áramlástechnikai elválasztott területre oszlik, akkor a központban elhelyezhető relés bővítő kártyákkal biztosítható a különböző területekhez tartozó beavatkozások független vezérlése.

A gázjelző rendszer kezelését és üzembe helyezését nagy mértékben megkönnyíti a magyar nyelvű menürendszer, mellyel számtalan különleges funkció, paraméter is kiválasztható. Így módon lehetőség van például

- követő működésére állítani a rendszert, amikor is a vezérlések a gázveszély elmúltával automatikusan, kezelési beavatkozás nélkül kikapcsolódhatnak;
- a kimeneti vezérlések tetszőleges késleltetésére, időzítésére pl. a veszélyes gázkoncentráció megszűnése után a ventilátorok további működtetésére az ún. utánszellőztetés beállításával;
- kezelő nélküli ún. autonóm üzem használatára, ha a rendszer emberi felügyelet nélkül működik. Ekkor a központ az érzékelők jelzései alapján kezelői beavatkozás nélkül képes a vezérlések megfelelő időben történő be/kikapcsolására, a jelzések automatikus lekezelésére.

Minden érzékelőt 3-eres kábellel kell csatlakoztatni (ez egy kicsit kábeligényes), így a központ cím szerint különbséget tud tenni az érzékelők között. A központ méretétől függően 2 db 12V/ 7,2 – 26 Aó-s akkumulátorral biztosítható az előírások szerinti tartalék üzem. A G100/G100R központokkal kiépített gázjelző rendszerek igen alkalmasak közepes és nagy méretű, akár többszintes garázsok, parkolóházak védelmére.

TÜZJELZŐ RENDSZERREL - KÖZÖS KIJELEZÉSSEL ÉS KEZELÉSSEL

A Notifier intelligens tűzjelző központok közül először az AM2000/AM6000 központok tették lehetővé gázjelző érzékelők csatlakoztatását. A 4-20 mA kimenetű érzékelők és a központ közötti kapcsolatot a címzőhurokra csatlakoztatható IIG1 és IIG4 gázérzékelő interfész modulok teremtik meg. A modulokkal 1 illetve 4 érzékelő illesztése valósítható meg, melyek érzékelőként 3-3 címhelyet foglalnak el a címzőhurkon.

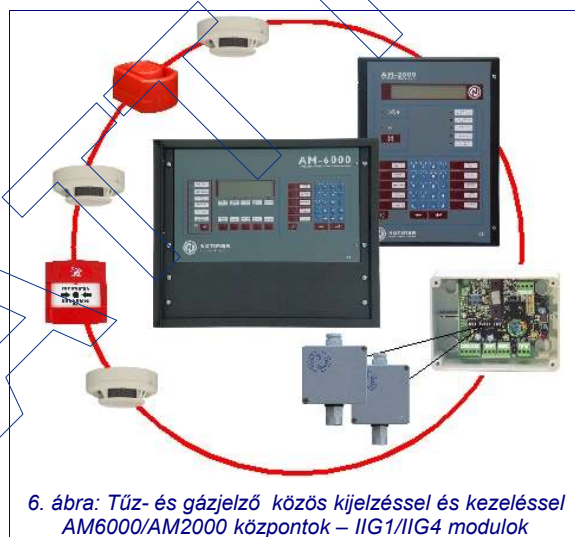
A rendszer üzembe helyezése során minden gázérzékelőhöz kiválasztható a megfelelő mérési tartomány, ezen belül három jelzési szint, melyek meghaladásakor a tűzjelző központ a saját vezérlő moduljain keresztül működtetni képes a megfelelő beavatkozásokat (fényjelzők, ventilátor stb.).

ELŐNYÖK

- A két rendszer jelzései egy helyen jelennek meg, és egyformán kezelhetők
- Közös kábelyomvonal, közös központ, közösen működtethető beavatkozások
- Kedvező telepítési költség
- Eseménytár a gázjelző rendszerhez is
- A rendszeres karbantartási munkák egyszerre, egy szervezettel elvégezhetők

HÁTRÁNYOK

- A gázjelző rendszer jelzései, még a figyelmeztető jelzések is, tűzjelzésként jelentkeznek a központon
- A rendszer így nem EN54 kompatibilis!



6. ábra: Tűz- és gázjelző közös kijelzéssel és kezeléssel AM6000/AM2000 központok – IIG1/IIG4 modulok

A közös rendszernek -főleg gazdaságossági- előnyei mellett sajnos igen komoly hátránya is van. A gázjelző érzékelők bármilyen szintű jelzése a tűzjelző központon ugyanolyan formában jelenik meg, mint egy valódi tűzjelzés. A tűz- és gázjelzések csak a zónák és az érzékelők helyére és funkciójára utaló kijelzett szöveg alapján különböztethetők meg. A központ alapkezelési funkciói (Nyugtázás, Jelzéstörlés stb.) is egyszerre mindkét rendszerre vonatkoznak. A tűzjelző központokra vonatkozó EN54 szabvány más jellegű rendszerek ilyen

mérvű integrálását nem engedi meg.

Némileg csökkenthető a szabvánnyal szembeni konfliktus, ha a gázérzékelőket illesztő modulokat külön zónákhoz rendeljük, és a központ mellett elhelyezett piros és sárga fényjelzőkkel külön csak arra hívjuk fel a figyelmet, hogy a rendszer éppen tűz vagy gázveszélyt jelez.

TÜZJELZŐ RENDSZERREL - FÜGGETLEN KIJELEZÉSI ÉS KEZELÉSI LEHETŐSÉGGEL



7. ábra: Az AM4000 központ

A szabvány előírásainak megfelelő módon először az AM4000 típusú 4 címzőhurkos Notifier tűzjelző központtal nyílik lehetőség közös tűz- és gázjelző rendszer kialakítására. Ehhez a gyártó két új típusú gázérzékelő illesztő modult, két új távkezelő egységet és a követelmények szerint módosított programmal rendelkező központot fejlesztett ki.

Az új központ és eszközei, melyek 2006 első negyedévében a hazai tanúsítások megtörténte után jelennek meg az itthoni piacon, előfutárai a megújuló AM központ családnak. Előreláthatóan a család újabb tagjaira a 2 címzőhurkos AM2000-re és a 4-16 címzőhurkos AM6000-re már nem kell ilyen sokat várni.

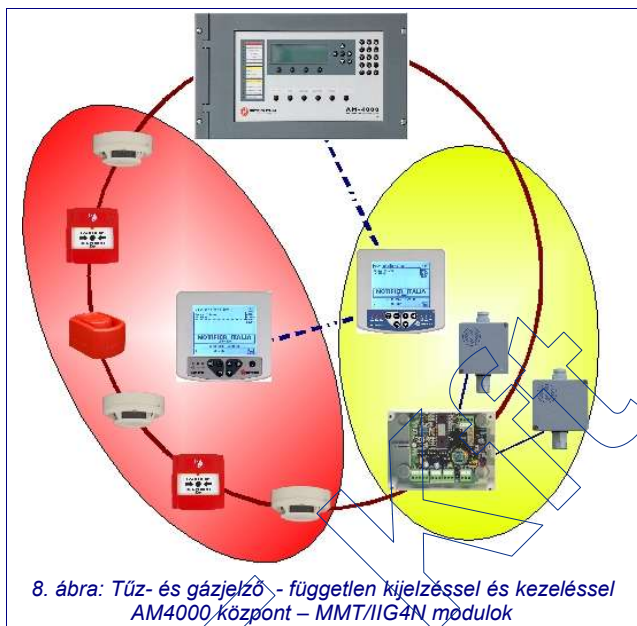
ELŐNYÖK

- A két rendszer jelzései egy helyre futnak be, kiértékelésük is egy helyen történik, de függetlenül jeleztethetők ki, és függetlenül kezelhetők
- Közös kábelnyomvonal, közös központ, közösen működtethető beavatkozások
- Kedvező telepítési költség
- Eseménytár a gázjelző rendszerhez is
- A rendszeres karbantartási munkák egyszerre, egy szervezettel elvégezethetők
- Az előírásoknak megfelel

HÁTRÁNYOK

- ?

A két rendszer megfelelő különválasztásához egy újabb jelzési zóna típus lett bevezetve: a technikai zóna. Míg a tűzjelző típusú eszközök (pontoszerű füst-, hő- vagy kombinált füst- és hőérzékelők, vonali és aspirációs füstérzékelők valamint a monitor modulok) kizárólag az ún. tűz típusú jelzési zónákhoz, addig a gázérzékelő illesztő modulokkal a címzőhurokra csatlakoztatott 4-20 mA kimenetű gázérzékelők, technológiai hőérzékelők, szintérzékelők a technikai típusú jelzési zónákhoz rendelhetők hozzá.



8. ábra: Tűz- és gázjelző - független kijelzéssel és kezeléssel
AM4000 központ – MMT/IIG4N modulok



Technikai jelzések
 • Prealarm-1
 • Prealarm-2
 • Riasztás (Alarm)
 Jelzéstörles (csak technikai eszközre hat)
 Tiltott technikai eszköz/zóna
 Hiba a rendszerben
 Távkezelő üzemel

9. ábra: LCD-6000T távkezelő egység a technikai zónák jelzéseinek megjelenítésére és kezelésére

Az eszközök zónákhoz rendelése természetesen az üzembe helyezéskor programozással, parametrizálással történik. A központ programja gondoskodik arról, hogy tűz típusú zónába technikai eszköz ne kerülhessen, és fordítva.

A tűzjelző központ a különböző jelzési zónákról érkező jelzéseket is különbözteti.

- A tűz zónákról érkező riasztás és hibajelzések, valamint a teljes rendszerre vonatkozó általános jelzések a központban és az ún. tűz-távkezelőkön (LCD6000N) jelennek meg, úgy mint eddig. Ezeknek a jelzéseknek a lekezelése is csak a központról illetve a tűz-távkezelőkről lehetséges.
- A technikai zónák információi, jelzései kizárólag csak a technikai-távkezelőn (LCD-6000T) jelennek meg, és az azokon végrehajtott kezelés is csak a technikai zónákra vonatkozik.

A technikai-távkezelő (LCD-6000T)

Bár minden eszköz jelzését a központ dolgozza fel és értékeli ki, a technikai-távkezelő bevezetésével megoldódik a két rendszer szétválasztása. A távkezelő egységek RS485 vonalon keresztül csatlakoznak a központhoz, számuk összesen 16 lehet.

A technikai zónákhoz tartozó gázérzékelők bármely szintű riasztás vagy hibajelzésekor a technikai távkezelőn megjelenik az adott zóna és eszköz információja. A távkezelőn a legnagyobb prioritású, még folyamatban levő jelzést a bal oldali piros LED-ek mutatják. A technikai távkezelőn elvégzett Nyugtázás illetve Jelzéstörles csak a technikai zónákra hajtódik végre.

A jelzések megjelenítésén és lekezelésén kívül a letiltott állapotban levő technikai zónák és eszközök, valamint a teszt állapotban levő technikai zónák is a technikai távkezelőn jelezhetők ki.

A gázérzékelők illesztő moduljai

A távkezelők után nézzük meg, milyen eszközökkel illeszthetők a gázérzékelők a címzőhurokhoz, és azokhoz milyen speciális jellemzők rendelhetők a rendszer üzembe helyezésekor.

Az új MMT és IIG4N modulok érzékelőként 1 érzékelő címhelyet foglalnak a címzőhurokon. A címet 1 és 99 között dekád forgókapcsolókkal vagy DIP kapcsolókon lehet beállítani. A gázérzékelők tápellátásához a központból vagy külső tápegységből kell 24 V= feszültséget biztosítani, mely táp galvanikusan el van választva a címzőhuroktól. Jelenleg lehetőség van az MMT modul kétoldali izolálására (DIP kapcsoló beállításával), de a hírek szerint folyamatban van az IIG4N modul áttejlesztése, mely után annál is választható lesz a kétoldali izolálás.

A modulokra természetesen nem csak gázérzékelők, hanem bármilyen 4-20 mA kimenettel rendelkező érzékelők vagy távadók is ráköthetők.

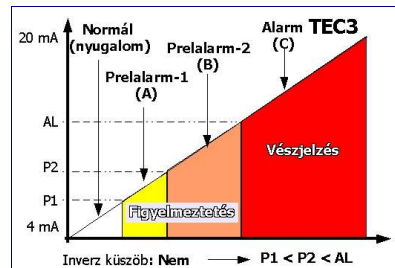


10. ábra: MMT modul: 1 db 4-20 mA kimenetű érzékelőhöz

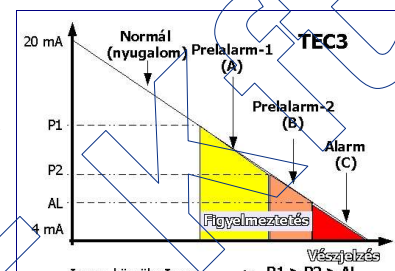
Az üzembe helyezéskor minden modulhoz automatikusan a 3 jelzési szintű TEC3 típusazonosító rendelődik, mivel ilyen típusú alkalmazásra van a legtöbbször szükség (növekvő gázkoncentráció esetén először figyelmeztetési, majd beavatkozási, végül vészjelzés). Garázsban használt CO (vagy akár benzingáz) érzékelők esetén is megfelelő a TEC3 típusazonosító.

A programozás során a modulhoz hozzárendelhetünk:

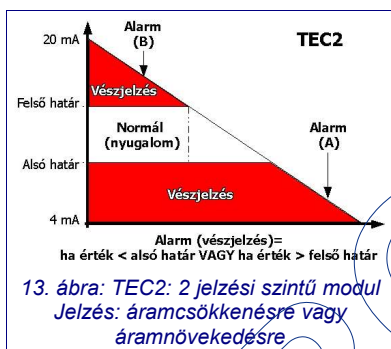
- egy 32 karakteres nevet, mellyel az érzékelő helyére, funkciójára lehet pontosan utalni,
- egy mérési tartományt az éppen alkalmazott érzékelőnek megfelelően. A központ 7 előre definiált mérési tartományt ajánl fel (pl. 0-100 %ARH éghető gázokhoz, illetve 0-500 ppm, 0-20 ppm, 0-200 ppm toxikus gázokhoz), de további 9 mérési tartományt definiálhat maga a felhasználó is az igényeinek megfelelően (pl. 0-2 m szintérzékelőhöz, 20-80 °C technológiai hőérzékelőhöz). Az érzékelőről beérkező áramot a modul a következő módon konvertálja:
 - 4 mA esetén a mérési tartomány alsó határának,
 - 20 mA esetén a mérési tartomány felső határának megfelelő értéknek tekinti.
- a kiválasztott mérési tartományon belül 3 jelzési szintet (Prelarm-1, Prelarm-2 és Alarm), melyek bármelyikének meghaladása esetén a technikai távkezelőn jelzést kapunk (ld. 11. ábra).
- minden jelzési szinthez megfelelő kimenet vezérlést (az AMxxx központoknál megszokott csoportok és CBE függvények segítségével).
- követő vagy tárolt jellegű működést. Követő működés kiválasztása esetén egy adott jelzési szinthez rendelt vezérlés csak addig marad fenn, amíg maga a jelzés is fennáll. Azaz, amint a gázkoncentráció az adott jelzési szint alá csökken, a vezérlés automatikusan kikapcsolódik kezelői beavatkozás nélkül is.
- inverz karakterisztikát is (ld. 12. ábra). Inverz karakterisztika esetén a modul nem áram (koncentráció) növekedésre, hanem áram (koncentráció) csökkenés esetén adja be a jelzéseket. Az inverz karakterisztika legjobban szintérzékelők esetén alkalmazható pl. vízszint csökkenése a tartályban).



11. ábra: TEC3: 3 jelzési szintű modul normál karakterisztikával



12. ábra: TEC3: 3 jelzési szintű modul inverz karakterisztikával



13. ábra: TEC2: 2 jelzési szintű modul
Jelzés: áramcsökkenésre vagy áramnövekedésre

Különleges esetekben szükség lehet a két jelzési szintű TEC2 típusazonosító használatára (ld. 13. ábra). Ebben az esetben egy középső, „normál” tartományt lehet megadni a mérési tartományon belül, melyet bármilyen irányban átlépve a modul vészjelzést ad.

A TEC2 típus alapvetően az O₂ érzékelők számára lett kitalálva, hiszen a levegő oxigénszintjének csökkenése légzési problémákat, végső fokon akár halált is okozhat, míg az oxigénszint növekedése növeli a begyulladás kockázatát, gyorsítja az égést, sőt bizonyos esetekben egészségi problémákat is okozhat.

Természetesen a TEC2 típushoz is kiválasztható név, mérési tartomány, vezérlés a normális tartománytól bármilyen irányba történő eltérés esetén és követő jellegű működés. A 3 jelzési szint helyett itt alsó és felső riasztási szintet kell megadni a modul programozásakor.

A CO érzékelők

A teljesség igénye nélkül tekintsük át, hogy a garázsokban CO jelzésre milyen érzékelők használhatók, milyen követelményeket kell teljesíteniük, és milyen paramétereket kell figyelembe venni elhelyezésük során.

Szénmonoxid jelzésére általában két különböző mérési elvű érzékelő használatos:

- Félvezető elemes: a fűtött félvezető elem felületén létrejövő gáz adszorpciója ellenállás változást eredményez.
 - az érzékelő nem szelektív, igen nagy a keresztérzékenysége más gázokra is,
 - a hőmérséklet változására, páratartalomra és füstre is igen érzékeny,
 - karakterisztikája nem lineáris,
 - élettartama kb. 4-5 év
- Elektrokémiai cellás: az érzékelő kamrájába diffúzió útján bejutó gáz oxidációs-redukciós folyamatokat indít el. A kialakuló áram a gázkoncentrációval egyenesen arányos.
 - széles tartományban stabil, szelektív és lineáris karakterisztikájú,
 - alacsony fogyasztású
 - alacsony hőmérsékletre (elektronikusan kompenzálható) és párára érzékeny,
 - élettartama kb. 2-4 év

A rövid összefoglalásból látható, hogy az elektrokémiai cellás érzékelők rövidebb élettartamuk ellenére nagyobb megbízhatóságúak. Ez természetesen árukban is tükröződik. A Notifier termékpalettáról a kifejezetten garázsok számára készített VG.PARK típusú és a VGS sorozatú 4-20 mA-es kimenetű CO érzékelők ajánlhatók.



14. ábra: Elektrokémiai cellás CO érzékelő

Korábban arról olvashattunk, hogy CO esetében, mint általában minden más mérgező gáznál alapvetően nem egyedül a koncentráció, hanem az expozíciós hatás alapján kellene döntenie a riasztásról. Az ipari gázérzékelőkre jelenleg érvényes európai és magyar szabvány azonban igen rövid válaszidővel rendelkező érzékelőket követel meg.

- Mérgező gázok esetén az MSZ EN 45544 sz. szabvány által megkövetelt maximális $t(90)$ válaszidő 150 sec lehet.
- Éghető gázok esetén az MSZ EN 61799 sz. szabvány által megkövetelt maximális $t(90)$ válaszidő 60 sec lehet.

(Válaszidő $t(90)$: egy adott koncentrációjú gáznak kitéve az érzékelőt, kimenete mennyi idő alatt éri el a gázkoncentráció 90%-ának megfelelő szintet)

Éghető gázok esetén érthető a sietség, hiszen a kialakuló robbanásveszélyes gázkoncentrációt minél korábban jelezni kell.

A jelzés gyorsaságára vonatkozó szigorú elvárás a mérgező gázok esetében egy kis problémát okoz a számunkra. Az érzékelők majdnem azonnal jelzik a koncentráció változását, de az általunk tervezett rendszernek csak egy veszélyesnek tekinthető expozíciós hatás alapján kell jeleznie és beavatkozni. Ezt az ellentmondást az érzékelők követő működésével és a beavatkozások megfelelő késleltetésével tudjuk majd feloldani.

Egy garázs CO jelzőrendszerének tervezésekor meg kell határozni, milyen pozíciókba kerüljenek az egyes érzékelők, lehetőleg mely területeket, milyen káros hatásokat kell elkerülni a telepítés és üzemeltetés során.

A tervezésnél alkalmazhatók a VDI 2053 javaslatai, melyek szerint a levegő befúvó nyílásoktól minél távolabb, és nem a parkolóhelyek mögött vagy a fő közlekedési utak felett kell elhelyezni az érzékelőket. Mivel a CO sűrűsége közel azonos a levegőével, így mindig 1,4-1,8 m magasság között, a gépkocsiban ülőket is figyelembe véve, kb. orrmagasságban kell elhelyezni az érzékelőket úgy, hogy az érzékelőfej lefelé nézzen. (Ennek fényében érdemes egy kicsit kritikusan szemlélni a piacon kapható aljzatba szerelhető CO érzékelőket. Az ilyen érzékelők csak mennyezetre szerelhetők fel megfelelően, miközben elég ritka az 1,4-1,8 m magas mennyezettel rendelkező garázs a gyakorlatban.)

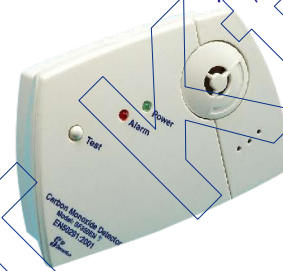


16. ábra: Az érzékelők elhelyezési magassága

A családi házakba ajánlott, lakossági célra szolgáló CO-riasztókra vonatkozó európai szabvány (EN 50291) riasztási szintjei szerencsére már az expozíciós hatást veszik alapul. E vizsgálati szabványnak elsőként megfelelő SF Detection érzékelői az alábbi expozíciós hatások esetén jeleznek:

- 50 ppm – 60-90 percen keresztül
- 100 ppm – 10-40 percen keresztül
- 300 ppm – 3 percen belül

Jól látható, hogy a feltüntetett értékek kb. a 3 %-os COHb növekedést veszik alapul (ld. 2. ábra).



15. ÁBRA: LAKOSSÁGI CO-RIASZTÓ (SF350EN)

(Előfordul, hogy a gépkocsik üzemanyag rendszeréből esetleg szivárgó, kiömlő benzin gőzeinek észlelésére a robbanásveszély megelőzése céljából a garázsokban benzengőz érzékelőket is alkalmaznak. Mivel a benzengőzök a levegőnél nehezebbek, ezért érzékelőiket a padlószinttől 30 cm magasan kell elhelyezni.)

Az egy érzékelő által védhető terület általában az érzékelő elem típusa szabja meg. Félvezetős CO érzékelőknél a védhető terület kb. 100 m², katalitikus mérőfejjel rendelkező benzengőz érzékelők általában katalitikus mérőfejjel

míg elektrokémia cellás típusoknál 150-300 m². (Az előbb említett benzengőz érzékelők általában katalitikus mérőfejjel rendelkeznek, melyek esetében a védhető terület általában 50-80 m².)

A gázjelző rendszer tervében (ha van ilyen) fel kell hívni a figyelmet arra, hogy a gázérzékelőket csak az építési, takarítási munkálatok teljes befejezése után szabad felszerelni. Ha ez nem lehetséges, akkor a gázérzékelőket lehetőleg lég- és vízmentes takarással kell ellátni a rendszer végleges üzembe helyezéséig. Sajnos több esetben is előfordult már, hogy a felszerelt, akár még nem is üzemelő érzékelőket az építési munkák során használt vegyi anyagokból eltávozó (festékek, aljzat burkolók stb.) gőzei, gázai tönkretették vagy érzékenységsüket elrontották.

AZ ÉRZÉKELŐK JELZÉSI ÉS MŰKÖDÉSI PARAMÉTEREINEK BEÁLLÍTÁSA

Ha az építési munkák befejeződtek és az érzékelők a helyükön vannak, sor kerülhet a gázérzékelő illesztő modulok beprogramozására, a fényjelző táblák, ventilátor(ok), bejárat sorompó vezérlési feltételeinek beállítására. Mint láttuk, dolgunkat az nehezíti, hogy az érzékelők koncentrációt mérnek, miközben nekünk hosszabb idejű átlagértékek, azaz az expozíciós hatás alapján kellene beavatkoznunk, szellőztetnünk, figyelmeztetnünk.

Tapasztalatok alapján a hazai garázsokban elég gyakran előfordulnak rövid idejű, néhány perces 100-150 ppm feletti CO koncentrációk, főleg egy-egy rosszul beállított gyújtású, régebbi évjáratú autó hidegindításakor vagy téli időszakokban. Ilyen esetekben feleslegesnek tűnik a szellőztető ventilátor(ok) azonnali működtetése. Elegendő, ha a rendszer jelzi a körülményt (az eseménytárban rögzíti is), de a kimenetek működtetését csak akkor kezdi meg, ha ez az állapot huzamosabb ideig áll fenn. Mivel a VDI 2053 is a 6 percenkénti mérések átlagából képezve írja elő a 100 ppm-es első beavatkozási szintet, így megfelelőnek tűnik számunkra is egy ekkora késleltetés beiktatása a beavatkozások indításához.

Az sem engedhető meg ugyanakkor, hogy a hirtelen bekövetkező nagyobb koncentráció növekedésre csak egy ekkora késleltetéssel reagáljon a rendszer. Hasonló helyzetek főleg sport vagy kulturális létesítmények parkolójánál fordulhatnak elő, ahol rövid időszakokon belül erős forgalomra lehet számítani a rendezvények kezdete előtt illetve után. Ilyenkor a levegő hígítását és a bent tartózkodók figyelmeztetését rövid időn belül el kell kezdeni.

Az eddig megismerteket figyelembe véve készült a 17. ábra, mely egy feltételezett koncentráció-menet esetén mutatja be a gázjelző rendszer működését. Az ábrán az érzékelők jelzési szintjeit és működési módját az alábbiak szerint állítottuk be:

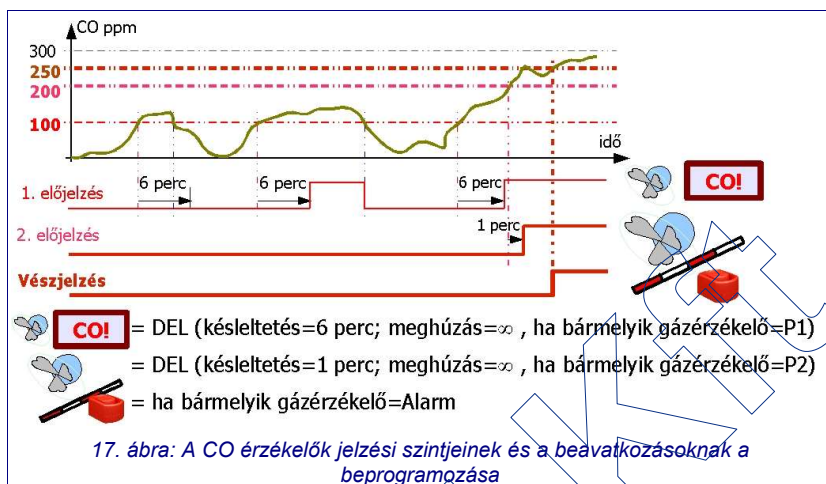
- Az érzékelők **követő** működésűre lettek programozva (amint egy jelzési szinthez tartozó gázkoncentráció az adott szint alá csökken, a vezérlés automatikusan kikapcsol)

- 1. szintű előjelzés** (Prealarm-1)
100-150 ppm elérése esetén 6 perces késleltetés után lépnek csak működésbe a
- feliratos fényjelző táblák és
- a szellőztető ventilátorok alacsony fokozatban

- 2. szintű előjelzés** (Prealarm-2)
150-200 ppm elérése esetén 1 perces késleltetéssel lépnek működésbe a szellőző ventilátorok erősebb fokozatban

- Vészjelzés (Alarm)**

250 ppm elérésekor azonnal működésbe lépnek a hangjelzők (lehetőleg csak 2 percre) és lezárnak a bejárati sorompók



A fenti példa alapján történő működés az AM4000 központ vezérlési függvényeinek segítségével igen könnyen beprogramozható. Természetesen arra is van lehetőség, hogy a fényjelzőket, ventilátorokat stb. szellőztetési szakaszok (pl. garázsszintek) szerint függetlenül vezéreljük.

ÖSSZEFOGLALÁS

Miután részletesen megismertük a közös tűz- és gázjelző rendszer részegységeit és lehetőségeit, érdemes összefoglalni a megoldás nyújtotta előnyöket.

- A két rendszer üzembe helyezése, programozása egyszerre elvégezhető, a két rendszer kijelzés és kezelés tekintetében mégis teljesen független lesz egymástól.
- A teljes project szerelési és anyagköltsége jóval alacsonyabb, hiszen
 - két központ helyett csak egyet kell alkalmazni,
 - a tűzjelző eszközök és a gázjelző rész eszközei ugyanazon a címzőhurkon foglalnak helyet,
 - a két rendszer azonos kimeneteket használhat, nincs szükség duplikált vezérlésekre.
- Egyszerűsödik a teljes rendszer
 - telepítése, hiszen egy szervezet kevesebb kábellel, szereléssel elvégezheti;
 - üzembe helyezése, mivel a két rendszer által közösen használt beavatkozások korrektül lesznek beállítva és ellenőrizve;
 - üzemeltetés és kezelése, hiszen a kezelők azonos jellegű kijelzésekkel és kezelési megoldásokkal találkoznak mindkét rendszer esetén, sőt a gázjelző autonóm üzemben is működhet;
 - karbantartása, mivel a feladatok egy szervezetre bízhatók. A gázjelző rendszer karbantartása a technikai zónák teszt üzeme révén a tűzjelző rendszer zavarása nélkül elvégezhető.
- A tűzjelző központ eseménystára segítségével bármikor visszakereshetők a gázjelző eseményei. Ez a lehetőség fontos lehet a karbantartások során, illetve ha a beállítások finomítására van szükség.
- A tűzjelző központ révén a szükséges tartalék üzem is biztosítható.
- A megoldás megfelel az EN54-2 előírásainak is.