

1998. május

# MAGYAR SZABVÁNY

# MSZ EN 60079-10

## Villamos gyártmányok robbanóképes gázközegekben

10. rész: A robbanásveszélyes térségek besorolása  
(IEC 79-10:1995)

Electrical apparatus for explosive gas atmospheres  
Part 10: Classification of hazardous areas  
(IEC 79-10:1995)

E nemzeti szabványt a Magyar Szabványügyi Testület a nemzeti szabványosításról szóló **1995. évi XXVIII. törvény** alapján teszi közzé. A szabvány alkalmazása e törvény alapján önkéntes, kivéve, ha jogszabály kötelezően alkalmazandónak nyilvánítja.

A szabvány alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy nem jelent-e meg módosítása, helyesbítése, nincs-e visszavonva továbbá, hogy kötelező alkalmazását jogszabály nem rendelte-e el.

Ez a nemzeti szabvány teljesen megegyezik az EN 60079-10:1996 európai szabvánnyal és a CENELEC – rue de Stassart 35, B-1050 Bruxelles, Belgium – engedélyével kerül kiadásra.

This Hungarian Standard is identical with EN 60079-10:1996 and is published with the permission of CENELEC, rue de Stassart 35, B-1050 Bruxelles, Belgium.

### Nemzeti előszó

A fordítás alapja az európai szabvány angol nyelvű szövege.

E szabvány az IEC 79-10:1995 nemzetközi szabvánnyal is megegyezik.

ICS 29.260.20

Hivatkozási szám: MSZ EN 60079-10:1998

### MAGYAR SZABVÁNYÜGYI TESTÜLET

Az 1995. évi XXVIII. törvény 5. § (5) bekezdése értelmében a nemzeti szabványt – a megjelenés formájától függetlenül – csak a Magyar Szabványügyi Testület engedélyével szabad forgalmazni és terjeszteni.

(53 oldal)

Árkatégória: U

ICS 29.260.20

Descriptors: Electric equipment, explosive atmospheres, flammable gases, definitions, hazards, regions, filing, safety, explosion, proofing, ventilation

Magyar fordítás

Angol változat

**Villamos gyártmányok robbanóképes gázközegekben  
10. rész: A robbanásveszélyes térségek besorolása  
(IEC 79-10:1995)**

**Electrical apparatus for explosive gas atmospheres  
Part 10: Classification of hazardous areas  
(IEC 79-10:1995)**

**Matériel électrique pour atmosphères  
explosives gazeuses  
Partie 10: Classement des régions  
dangereuses (CEI 79-10:1995)**

**Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsge-  
fährdete Bereiche  
Teil 10: Einteilung der explosionsgefährdeten  
Bereiche (IEC 79-10:1995)**

Ezt az európai szabványt a CENELEC 1995.11.28-án hagyta jóvá. A CENELEC-tagtestületek kötelesek betartani a CEN/CENELEC belső szabályzatában előírt feltételeket, amelyek szerint kell ezt az európai szabványt minden változtatás nélkül nemzeti szabványként kiadni.

Ezeknek a nemzeti szabványoknak a naprakész jegyzékei és bibliográfiai adatai kérésre a CENELEC Központi Titkárságától vagy bármelyik CENELEC-tagtestülettől beszerezhetők.

Ennek az európai szabványnak három hivatalos változata van (angol, francia és német). Bármely más nyelvű változat, amelyet egy CENELEC-tagtestület saját nyelvén és felelősségére fordítással készít és a CENELEC Központi Titkárságának bejelent, ugyanolyan jogállású, mint a hivatalos változatok.

A CENELEC tagtestületei: Ausztria, Belgium, Dánia, Egyesült Királyság, Finnország, Franciaország, Görögország, Hollandia, Írország, Izland, Luxemburg, Németország, Norvégia, Olaszország, Portugália, Spanyolország, Svájc és Svédország nemzeti elektrotechnikai bizottságai.

## **CENELEC**

**Európai Elektrotechnikai Szabványügyi Bizottság  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Électrotechnique  
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
Central Secretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Bruxelles**

## ELŐSZÓ

Az IEC 79-10 3. kiadása céljából készített 31J/39/FDIS dokumentum szövegét, amelyet az IEC TC 31 „Villamos berendezések robbanóképes gázközegekben” műszaki bizottság SC 31J „Robbanásveszélyes térések besorolása és létesítési követelményei” albizottsága készített, IEC-CENELEC párhuzamos szavazásra bocsátották és azt a CENELEC 1995.11.28.-án EN 60079-10 jelzettel elfogadta.

A következő időpontok lettek rögzítve:

- az EN nemzeti szintű bevezetésének legkésőbbi időpontja azonos  
nemzeti szabvány kiadásával vagy jóváhagyó közleménnyel (dop) 1996. 09. 01.
- az EN-nek ellentmondó nemzeti szabványok visszavonásának  
legkésőbbi időpontja (dow) 1996. 09. 01.

Az „előírás”-ként jelölt melléletek a szabvány tartalmi főrészéhez tartoznak.

A „tájékoztatás”-ként jelölt melléletek csak a tájékoztatás célját szolgálják.

Ebben a szabványban a **ZA melléklet** „előírás” és az **A, B és C melléletek** „tájékoztatás”-ok.

A **ZA melléklet**et a CENELEC készítette.

## Jóváhagyó közlemény

A CENELEC az IEC 79-10:1995 nemzetközi szabvány szövegét minden változtatás nélkül európai szabványként jóváhagyta.

## TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS .....	5
-----------------	---

<i>Fejezet</i>	<i>Oldal</i>
----------------	--------------

1.   Általános rész .....	6
1.1.   Alkalmazási terület .....	6
1.2.   Rendelkező hivatkozások .....	6
2.   Fogalommeghatározások .....	7
3.   A biztonság és a térség besorolása .....	9
3.1.   Biztonsági alapelvek .....	9
3.2.   Térségbesorolási feladatok .....	9
4.   Térségbesorolási eljárás .....	10
4.1.   Általános rész .....	10
4.2.   Kibocsátó források .....	10
4.3.   A zóna típusa .....	10
4.4.   A zóna kiterjedése .....	10
4.5.   A zóna kiterjedése – Általános észrevételek .....	12
5.   Szellőzés .....	12
5.1.   Általános rész .....	12
5.2.   A szellőzés fő típusai .....	13
5.3.   A szellőzés fokozata .....	13
5.4.   A szellőzés üzembiztonsága .....	13
6.   Dokumentáció .....	13
6.1.   Általános rész .....	13
6.2.   Rajzok, adatlapok és táblázatok .....	13

### Mellékletek

<b>A</b> Példák kibocsátó forrásokra (tájékoztatás) .....	14
<b>B</b> Szellőzés (tájékoztatás) .....	16
<b>C</b> Példák robbanásveszélyes térségek besorolására (tájékoztatás) .....	30
<b>ZA</b> Rendelkező hivatkozások nemzetközi szabványokra és az azoknak megfelelő európai szabványok (előírás) .....	53

## BEVEZETÉS

Az olyan térségekben, ahol jelentős mennyiségű és koncentrációjú éghető gáz vagy gőz jelenhet meg, a robbanás veszélyének csökkentésére védőintézkedéseket kell alkalmazni. Az IEC 79 sorozat e részének az a tárgya, hogy meghatározza a gyulladás veszélyének értékelésére vonatkozó lényeges kritériumokat abból a célból, hogy irányelveket adjon az ennek a veszélynek a csökkentésére használt tervezési és szabályozási jellemzőkre vonatkozóan.

Villamos gyártmányok esetében ezt a szabványt kell alapul venni a robbanásveszélyes térségben használt megfelelő gyártmány kiválasztásához és telepítéséhez. A részletek céljából a vonatkozó szabvány(ok)ra kell hivatkozni.

## 1. Általános rész

### 1.1. Alkalmazási terület

Az IEC 79 sorozatnak ez a része olyan robbanásveszélyes térségek besorolására vonatkozik, amelyekben éghető gáz vagy gőz jelenlétének veszélye léphet fel, az ilyen robbanásveszélyes térségekben (lásd az 1. és 4. megjegyzést) alkalmazott megfelelő gyártmányok kiválasztásának és telepítésének elősegítése céljából.

Ott alkalmazható, ahol éghető gáz vagy gőz jelenléte levegővel keveredve normál légköri viszonyok (lásd a 2. megjegyzést) között a gyulladás veszélyét okozhatja, de nem vonatkozik:

- a) sújtólégveszélyes bányákra;
- b) robbanóanyagok feldolgozására és gyártására;
- c) olyan térségekre, ahol a veszélyt gyúlékony porok vagy szálak jelenléte okozhatja;
- d) olyan katasztrofális meghibásodásokra, amelyek nem tartoznak az e szabványban tárgyalt rendelkezések fogalmába (lásd a 3. megjegyzést);
- e) orvosi célokra használt helyiségekre;
- f) olyan térségekre, ahol éghető köd jelenléte előre nem látható veszélyt okozhat és ezért külön megfontolásokat igényel (lásd az 5. megjegyzést).

E szabvány nem veszi figyelembe a következményként jelentkező kár hatásait.

Együtt adja meg a fogalmak meghatározását és értelmezését a robbanásveszélyes térség besorolásával kapcsolatos főbb alapelvekkel és módszerekkel.

Adott iparágakban vagy adott alkalmazások esetén, a robbanásveszélyes térség kiterjedésére vonatkozó részletes ajánlások céljából az iparágra vagy alkalmazásra vonatkozó előírásokra lehet hivatkozni.

#### MEGJEGYZÉSEK:

1. E szabvány szempontjából a térség háromdimenziós övezetet vagy teret jelent.
2. A normál légköri viszonyokba beletartoznak a 101,3 kPa (1013 mbar) és 20 °C (293 K) referenciaszintek alatti és fölötti eltérő értékek is, feltéve, hogy az eltérések az éghető anyag robbanási tulajdonságaira elhanyagolható hatással vannak.
3. Katasztrófális meghibásodás ebben az értelemben pl. egy üzemi tartály vagy csővezeték törése és hasonló előre nem várható események.
4. Bármilyen üzemben, függetlenül a méretétől, a villamos gyártmánnyal kapcsolatos gyújtóforrásokon kívül, számos más gyújtóforrás is lehet. Ezért a biztonság fenntartása érdekében további megfelelő óvintézkedésekre lehet szükség. E szabvány alkalmazható más gyújtóforrások megítélésére is.
5. Az éghető gőzökkel egyidőben ködök is kialakulhatnak vagy lehetnek jelen. Ez befolyásolhatja az éghető anyag szétterjedésének módját és a robbanásveszélyes térségek kiterjedését. A gázokra és gőzökre vonatkozó térségbesorolás szigorú alkalmazása lehet, hogy nem megfelelő, mert a ködök égési jellemzőit nem mindig lehet megbecsülni. A zónák típusának és kiterjedésének meghatározása nehézséget okozhat, de a gázokra és gőzökre vonatkozó kritériumok a legtöbb esetben biztonságos eredményt adnak. Az éghető ködök gyulladásának veszélyét azonban mindig külön is meg kell fontolni.

### 1.2. Rendelkező hivatkozások

A következő rendelkező dokumentumok olyan előírásokat tartalmaznak, amelyeket a szövegben levő hivatkozások miatt az IEC 79 sorozat ezen részének előírásaiként kell alkalmazni. E szabvány közzétételekor a hivatkozott rendelkező dokumentumok között kiadásai voltak érvényben. Minden rendelkező dokumentumot felülvizsgálnak, ezért az IEC 79 sorozat ezen része alapján szerződő feleknek célszerű megvizsgálniuk a következő rendelkező dokumentumok legújabb kiadásának alkalmazási lehetőségét. A mindenkor érvényes nemzetközi szabványokat az IEC és az ISO tagtestületei tartják nyilván.

IEC 50(426):1990	Nemzetközi Elektrotechnikai Szótár (IEV). 426. kötet: Robbanásbiztos villamos gyártmányok
IEC 79-4:1975	Villamos gyártmányok robbanásveszélyes gázközegekben. A gyulladási hőmérséklet vizsgálati módszere
IEC 79-4A: 1970	Az IEC 79-4 (1966) első kiegészítése

## 2. Fogalommeghatározások

Az IEC 79 sorozat e része szempontjából a következő fogalmak és meghatározások érvényesek.

**2.1. Robbanóképes gázközeg:** Gáz- vagy gőzállapotú éghető anyag levegővel alkotott keveréke normál légköri viszonyok között, amelyben a gyújtást követően az égés végigterjed a teljes keveréken. (IEV 426-02-03, módosítva)

MEGJEGYZÉS: Bár a felső robbanási határ (FRH) fölötti koncentrációjú keverék nem robbanóképes gázközeg, könnyen azzá válhat és ezért a térségbesorolás céljából bizonyos esetekben robbanóképes gázközegnek kell tekinteni.

**2.2. Robbanásveszélyes térség:** Olyan térség, amelyben robbanóképes gázközeg van jelen vagy fordul elő várhatóan olyan mértékben, hogy az a gyártmányok kialakításával, telepítésével és használatával kapcsolatosan különleges óvintézkedéseket igényel. (IEV 426-03-01, módosítva)

**2.3. Nem robbanásveszélyes térség:** Olyan térség, amelyben robbanóképes gázközeg várhatóan nem fordul elő olyan mértékben, hogy az a gyártmányok kialakításával, telepítésével és használatával kapcsolatosan különleges óvintézkedéseket igényelne. (IEV 426-03-02, módosítva)

**2.4. Zónák:** A robbanásveszélyes térségek a robbanóképes gázközeg előfordulási gyakorisága és időtartama alapján zónákba vannak sorolva a következők szerint:

**2.4.1. 0-ás zóna:** Olyan térség, amelyben robbanóképes gázközeg van folyamatosan vagy hosszú ideig jelen. (IEV 426-03-03, módosítva)

**2.4.2. 1-es zóna:** Olyan térség, amelyben normál üzemben várhatóan robbanóképes gázközeg fordul elő. (IEV 426-03-04)

**2.4.3. 2-es zóna:** Olyan térség, amelyben normál üzemben robbanóképes gázközeg várhatóan nem fordul elő és ha mégis előfordul, akkor várhatóan csak ritkán és csak rövid ideig marad fenn. (IEV 426-03-05, módosítva)

MEGJEGYZÉS: Az előfordulás gyakoriságával és a fennmaradás időtartamával kapcsolatos adatok az adott iparágra vagy az adott alkalmazásra vonatkozó előírásokban található.

**2.5. Kibocsátó forrás:** Olyan pont vagy hely, amelyből éghető gáz, gőz vagy folyadék szabadulhat ki a légkörbe úgy, hogy robbanóképes gázközeg képződhet. (IEV 426-03-06, módosítva)

**2.6. A kibocsátás fokozatai:** A kibocsátásnak három alapfokozata van, amelyek a robbanóképes gázközeg jelenlétének csökkenő valószínűsége szerinti sorrendben a következők:

- a) folyamatos fokozat;
- b) elsőrendű fokozat;
- c) másodrendű fokozat.

A kibocsátó forrás bármelyik kibocsátási fokozatot vagy többnek a kombinációját is eredményezheti.

**2.6.1. Folyamatos fokozatú kibocsátás:** Folyamatos vagy várhatóan hosszú időtartamig tartó kibocsátás.

**2.6.2. Elsőrendű fokozatú kibocsátás:** Olyan kibocsátás, amely normál üzemben várhatóan rendszeresen vagy esetenként előfordul.

**2.6.3. Másodrendű fokozatú kibocsátás:** Olyan kibocsátás, amely normál üzemben várhatóan nem fordul elő, ha előfordul akkor valószínűleg ritkán és rövid időtartamra.

**2.7. Kibocsátási mérték:** A kibocsátó forrásból egységnyi idő alatt felszabaduló éghető gáz vagy gőz mennyisége.

**2.8. Normál üzem:** Olyan állapot, amikor a berendezés a tervezési jellemzőinek határértékein belül üzemel.

MEGJEGYZÉSEK:

1. Kisebbségi éghetőanyag-kibocsátások a normál üzem részei lehetnek. Például a szivattyúzott folyadék nedvesítő hatásán alapuló tömítések kibocsátásai kismértékűnek minősülnek.
2. Olyan meghibásodások (pl. szivattyútömítések, karimatömítések tönkremenetele vagy üzemzavar során előforduló kifolyások), amelyek sürgős javítást vagy leállást igényelnek, nem tekinthetők a normál üzem részének.

**2.9. Szellőzés/szellőztetés:** A levegő mozgása és friss levegővel való cseréje szél, hőmérséklet-gradiens vagy mesterséges eszközök (pl. ventilátorok vagy elszívók) segítségével.

### 2.10. Robbanási határok

**2.10.1. Alsó robbanási határ (ARH):** Az éghető gáznak vagy gőznek azon koncentrációja levegőben, amely alatt a gázkeverék nem robbanóképes. (IEV 426-02-09, módosítva)

**2.10.2. Felső robbanási határ (FRH):** Az éghető gáznak vagy gőznek azon koncentrációja levegőben, amely fölött a gázkeverék nem robbanóképes. (IEV 426-02-10, módosítva)

MEGJEGYZÉS: E szabvány szempontjából a „robbanóképes” és az „éghető” fogalmakat szinonimáknak lehet tekinteni.

**2.11. Gáz vagy gőz relatív sűrűsége:** A gáznak vagy gőznek a levegő sűrűségéhez viszonyított sűrűsége azonos nyomáson és azonos hőmérsékleten (a levegőé egyenlő 1,0-gyel).

**2.12. Éghető anyag:** Olyan anyag, amely vagy önmaga éghető, vagy éghető gáz, gőz vagy köd létrehozására képes.

**2.13. Éghető folyadék:** Olyan folyadék, amely bármilyen előre látható üzemi körülmények között éghető gőzt képes létrehozni.

**2.14. Éghető gáz vagy gőz:** Olyan gáz vagy gőz, amely a levegővel meghatározott arányban keveredve robbanóképes gázkeveréket fog alkotni.

**2.15. Éghető köd:** Éghető folyadékcseppecskék a levegőben úgy szétszóródva, hogy robbanóképes keveréket alkotnak.

**2.16. Lobbanáspont:** Az a legalacsonyabb folyadékhőmérséklet, amelyenél meghatározott szabványos feltételek mellett a folyadékból annyi gőz szabadul fel, amely éghető gőz/levegő keveréket képes alkotni. (IEV 426-02-14)

**2.17. Forráspont:** Forrásban lévő folyadék hőmérséklete 101,3 kPa (1013 mbar) környezeti nyomáson.

MEGJEGYZÉS: Folyadékelegyeknél a kezdő forráspontot ajánlatos használni. A folyadékelegyekre használt kezdő forráspont az elegyet alkotó folyadékok szabványos laboratóriumi, frakcionálás nélküli desztillálással meghatározott forráspontjai közül a legalacsonyabb érték.

**2.18. Gőznyomás:** Az a nyomás, amelyenél a szilárd anyag vagy a folyadék egyensúlyban van a saját gőzével. Értéke az anyag és a hőmérséklet függvénye.

**2.19. A robbanóképes gázkeverék gyulladási hőmérséklete:** A fűtött felületnek az a legalacsonyabb hőmérséklete, amelyenél meghatározott feltételek mellett a gáz- vagy gőzállapotú éghető anyag levegővel keveredve meg fog gyulladni.

MEGJEGYZÉS: A gyulladási hőmérséklet egy szabványos meghatározási módszerét az IEC 79-4 és az IEC 79-4A tartalmazzák. [IEV 426-02-01, módosítva]



### 3. A biztonság és a térség besorolása

#### 3.1. Biztonsági alapelvek

Olyan létesítményeket, amelyekben éghető anyagokkal dolgoznak vagy éghető anyagokat tárolnak, úgy kell tervezni, üzemeltetni és karbantartani, hogy bármilyen éghető anyag kibocsátásának gyakorisága, időtartama és mennyisége, valamint a következményeként kialakuló robbanásveszélyes térség kiterjedése akár normál, akár rendellenes üzemben a lehető legkisebb legyen.

A normál üzemtől eltérő karbantartási tevékenység befolyásolhatja a zóna kiterjedését, de elvárható, hogy ezt a karbantartás utáni üzembehelyezési eljárás megfelelően megoldja.

Vészhelyzetekben megbízható megoldást jelenthet a nem megfelelő villamos szerkezetek leválasztása, az eljárás leállítása, az üzemi tartály lezárása, a kifolyások megszüntetése és – ha lehetőség van rá – kiegészítő szellőzés alkalmazása.

Olyan esetekben, ahol robbanóképes gázközeg lehet jelen, a következőket kell tenni:

- a) meg kell szüntetni a robbanóképes gázközeg előfordulásának valószínűségét a gyújtóforrás körül vagy
- b) meg kell szüntetni a gyújtóforrást.

Ahol ez nem lehetséges, ott a védelmi intézkedéseket, a technológiai berendezéseket, a rendszert és az eljárást úgy kell kiválasztani és előkészíteni, hogy a) és b) egybeesésének valószínűsége elfogadhatóan kicsi legyen. Ezeket az intézkedéseket, ha megfelelő mértékben megbízhatónak bizonyulnak, akkor önmagukban, vagy ha nem, akkor az azonos biztonsági szint biztosítására kombinációban is lehet alkalmazni.

#### 3.2. Térségbesorolási feladatok

A térségbesorolás olyan környezetnek az elemzési és besorolási módszere, ahol robbanóképes gázközeg alakulhat ki. A célja, hogy megkönnyítse az ilyen környezetben biztonságosan üzemeltethető villamos gyártmány kiválasztását és telepítését, figyelembe véve a gázcsoportokat és a hőmérsékleti osztályokat.

A legtöbb, gyakorlatban előforduló esetben, ott ahol éghető anyagokat használnak, nehéz biztosítani, hogy robbanóképes gázközeg soha ne forduljon elő. Azt is nehéz biztosítani, hogy egy villamos gyártmány soha ne váljon gyújtóforrássá. Ezért az olyan esetekben, ahol nagy a robbanóképes gázközeg előfordulási valószínűsége, azoknak a villamos gyártmányoknak a használata a biztonságos, amelyek nagyon kis valószínűséggel képeznek gyújtóforrást. Ugyanakkor, olyan helyen, ahol a robbanóképes gázközeg előfordulási valószínűsége kisebb, ott kevésbé szigorú szabványnak megfelelő villamos gyártmány is használható.

Egy üzemnek vagy egy üzem terveinek egyszerű megvizsgálásával ritkán lehet eldönteni, hogy az üzem mely részei felelnek meg a három zóna (0-ás, 1-es és 2-es) meghatározásainak. Ezért olyan részletesebb vizsgálatra van szükség, amely magában foglalja a robbanóképes gázközeg előfordulási alapeletheiségeinek analízisét.

Az első lépés ennek a valószínűségének a megbecsülése a 0-ás, az 1-es és a 2-es zóna meghatározásainak értelmében. A kibocsátás valószínű gyakoriságának és időtartamának (és ebből a kibocsátás fokozatának), a kibocsátás mértékének, a koncentrációnak, a sebességnek, a szellőzésnek és a zóna típusát és/vagy kiterjedését befolyásoló más tényezőknek a meghatározásával, adott a biztos alap a robbanóképes gázközeg jelenléte valószínűségének meghatározásához a környező térségekben. Ehhez a megközelítéshez arra van szükség, hogy minden olyan technológiai berendezés részletes elemzésre kerüljön, amely éghető anyagot tartalmaz és ezért kibocsátó forrássá válhat.

Elsősorban a 0-ás és az 1-es zónába sorolt térségeket kell tervezéssel vagy megfelelő üzemi eljárásokkal a legkisebbre csökkenteni mind a számuk, mind a kiterjedésük vonatkozásában. Más szavakkal az üzemek és létesítmények lehetőleg a 2-es zónába tartozzanak vagy ne legyenek robbanásveszélyesek. Ha az éghető anyag kibocsátása elkerülhetetlen, a technológiai berendezést úgy kell tervezni, hogy lehetőleg csak másodrendű fokozatú kibocsátást okozzon vagy ha ez nem oldható meg (azaz, ahol az elsőrendű vagy folyamatos fokozatú kibocsátások elkerülhetetlenek), akkor a kibocsátást nagyon kis mértékűre kell korlátozni. A térségbesorolás során ezeket az alapelveket kell előtérbe helyezni. Ha szükséges, a technológiai berendezés tervezésével, üzemeltetésével és elhelyezésével kell biztosítani, hogy az még üzemzavar esetén is csak a lehető legkisebb mennyiségű éghető anyagot bocsássa a légtérbe, hogy a robbanásveszélyes térség kiterjedése csökkenjen.

Ha az üzem besorolása megtörtént és az összes szükséges tanúsítvány elkészült, nagyon fontos, hogy a berendezéseken vagy a technológiai eljárásokon ne történjen módosítás a térségbesorolásért felelősök tudta nélkül. Illetéktelen tevékenység érvénytelenítheti a térség besorolását. Minden technológiai berendezést,

amelyen karbantartást végeztek és amely a térségbesorolást befolyásolja, az újraösszeszerelés alatt és után gondosan le kell ellenőrizni annak igazolására, hogy az eredeti felépítés biztonságot befolyásoló sértetlensége az újra üzembe helyezése előtt helyre lett állítva.

### 4. Térségbesorolási eljárás

#### 4.1. Általános rész

A térségbesorolást olyan személyeknek kell végezni, akik ismerik az éghető anyagok, a technológiai folyamat és a berendezések tulajdonságait. Szükség szerint konzultálniuk kell biztonságtechnikai, villamos és más műszaki szakemberekkel.

A következő szakaszok irányelveket adnak az olyan térségek besorolási eljárására, amelyekben robbanókép-es közeg lehet jelen, továbbá irányelveket adnak a 0-ás, az 1-es és a 2-es térségek kiterjedésének a meghatározására. A robbanásveszélyes térségek besorolási folyamatának vázlatára a **C1. ábra** mutat példát.

#### 4.2. Kibocsátó források

A robbanásveszélyes zóna típusa megállapításának alapvető elemeit képezik a **kibocsátó forrás** azonosítása és a **kibocsátás fokozatának** meghatározása.

Mivel robbanókép-es gázközeg csak akkor alakulhat ki, ha levegővel együtt éghető gáz vagy gőz van jelen, azt kell eldönteni, hogy a vonatkozó térségben van-e jelen ilyen anyag. Általánosságban ezeket a gázokat és gőzöket (valamint az éghető folyadékokat és szilárd anyagokat, amelyek kibocsátják azokat) a technológiai berendezések tartalmazzák, amelyek vagy teljesen zártak vagy nem. Meg kell határozni, hogy a technológiai soron belül hol lehet éghető gázközeg vagy, hogy az éghető anyag kibocsátása hol hozhat létre éghető gázközeg a technológiai soron kívül.

Minden technológiai berendezést (pl. tartályt, szivattyút, csővezeték, kádat stb.) potenciálisan éghető anyagot kibocsátó forrásnak kell tekinteni. Ha az adott berendezés nem tartalmaz éghető anyagot, akkor az nyilvánvalóan nem fog maga körül robbanásveszélyes térséget létrehozni. Ez vonatkozik arra az esetre is, ha az adott berendezés tartalmaz ugyan éghető anyagot, de azt nem tudja a környezetbe kibocsátani (pl. a hegesztett csővezeték várhatóan nem lesz kibocsátó forrás).

Ha az adott berendezés éghető anyagot bocsát ki a környezetébe, első lépésként, a fogalommeghatározásokkal összhangban, a kibocsátás valószínű gyakoriságának és időtartamának figyelembevételével, meg kell állapítani a kibocsátás fokozatát. A térségbesorolás folyamatában a zárt technológiai rendszer egyes részeinek kinyitását (pl. szűrőcsere vagy időszakos feltöltés idején) szintén kibocsátó forrásnak lehet tekinteni. Ezzel az eljárással minden kibocsátást be lehet sorolni a „folyamatos”, „elsőrendű” vagy „másodrendű” fokozatba.

A kibocsátás fokozatának megállapítása után meg kell határozni a kibocsátás mértékét és más olyan tényezőket, amelyek a zóna típusát és kiterjedését befolyásolhatják.

#### 4.3. A zóna típusa

A robbanókép-es gázközeg jelenlétének a valószínűsége és abból a zóna típusa elsősorban a kibocsátás fokozatától és a szellőzéstől függ.

MEGJEGYZÉS: A folyamatos fokozatú kibocsátás általában 0-ás zónát, az elsőrendű fokozatú 1-es zónát és a másodrendű fokozatú 2-es zónát eredményez (lásd a **B mellékletet**).

#### 4.4. A zóna kiterjedése

A zóna kiterjedését elsősorban a következő kémiai és fizikai jellemzők befolyásolják, amelyek közül néhány az éghető anyag alapvető tulajdonságára, néhány pedig a technológiai folyamatra vonatkozik. Az egyszerűség kedvéért a következőkben felsorolt egyes jellemzők hatásának vizsgálatánál a többi jellemző változatlan-nak tekintendő.

#### 4.4.1. A gáz vagy gőz kibocsátási mértéke

Minél nagyobb a kibocsátás mértéke, annál nagyobb a zóna kiterjedése. Maga a kibocsátási mérték a következő tényezőktől függ:

a) A kibocsátó forrás geometriája

Ez a jellemző a kibocsátó forrás fizikai tulajdonságaival kapcsolatos, pl. nyitott felület, szivárgó karima stb. (lásd az **A mellékletet**).

b) A kibocsátás sebessége

Adott kibocsátó forrás esetén a kibocsátási mérték növekszik a kibocsátás sebességével. Egy technológiai berendezésben tárolt termék esetében a kibocsátás sebessége az üzemi nyomással és a kibocsátó forrás geometriájával kapcsolatos. Az éghető gáz- vagy gőzfelhő nagyságát a kibocsátás és a szétterjedés mértéke határozza meg. Egy résből nagy sebességgel kiáramló gáz vagy gőz kúp alakú sugárnyalábot képez, levegőt sodor magával és közben felhígul. A robbanóképes gázkeverék kiterjedése csaknem független a szélesebségtől. Ha a kibocsátás sebessége kicsi vagy azt szilárd tárggyal való ütközés csökkenti, akkor a kibocsátást a szél továbbítja és a felhígulása, valamint a kiterjedése a szél sebességétől függ.

c) Koncentráció

A kibocsátási mérték növekszik a kibocsátott keverékben lévő éghető gőz vagy gáz koncentrációjával.

d) Az éghető folyadék illékonysága

Ez a jellemző alapvetően a gőznyomással és a párolgási hővel van kapcsolatban. Ha a gőznyomás nem ismert, akkor a forráspont és a lobbanáspont használható iránymutatóként.

Ha a lobbanáspont nagyobb, mint az éghető folyadék legnagyobb hőmérséklete, akkor robbanóképes gázkeverék nem alakulhat ki. Minél kisebb a lobbanáspont, annál nagyobb a zóna várható kiterjedése. Ha az éghető anyag kibocsátási módja olyan, hogy köd képződik (például porlasztással), akkor az anyag lobbanáspontja alatt is kialakulhat robbanóképes keverék.

MEGJEGYZÉSEK:

1. Az éghető folyadékok lobbanáspontja különösen elegyek esetében nem pontos fizikai mennyiség.
2. Néhány folyadéknak (például bizonyos halogénezett szénhidrogéneknek) nincs ugyan lobbanáspontja, de ennek ellenére képes robbanóképes gázkeverék létrehozására. Ezekben az esetekben az alsó robbanási határon a telített koncentrációnak megfelelő egyensúlyi folyadék-hőmérséklet hasonlítható össze a legnagyobb folyadék-hőmérséklettel.

e) Folyadék-hőmérséklet

A gőznyomás a hőmérséklettel növekszik, így a párolgás következtében a kibocsátás mértéke is növekszik.

MEGJEGYZÉS: A folyadék hőmérséklete meleg felület vagy nagy környezeti hőmérséklet következtében a kibocsátás után növekedhet.

#### 4.4.2. Alsó robbanási határ (ARH)

Adott kibocsátási térfogat mellett, minél kisebb az ARH, annál nagyobb a zóna kiterjedése.

#### 4.4.3. Szellőzés

Növekvő szellőzéssel csökkenteni lehet a zóna kiterjedését. A szellőzést gátló akadályok növelhetik a zóna kiterjedését. Másrésztől néhány akadály, például gátak, falak, mennyezetek korlátozhatják a kiterjedést.

#### 4.4.4. A kibocsátott gáz vagy gőz relatív sűrűsége

Ha a gáz vagy gőz lényegesen könnyebb, mint a levegő, akkor felfelé terjed. Ha lényegesen nehezebb, az alapszinten fog összegyűlni. A relatív sűrűség növekedésével a zóna vízszintes kiterjedése növekszik az alapszinten. A relatív sűrűség csökkenésével a zóna függőleges kiterjedése növekszik a forrás fölött.

MEGJEGYZÉSEK:

1. Gyakorlati esetekben a 0,8-nál kisebb relatív sűrűségű gáz vagy gőz a levegőnél könnyebbnek számít. Ha a relatív sűrűsége 1,2-nél nagyobb, a levegőnél nehezebbnek számít. A két érték között mind a két lehetőséget meg kell fontolni.
2. A gyakorlat azt mutatja, hogy az ammónia nehezen gyullad meg és a kibocsátott gáz gyorsan szétterjed a levegőben, így a robbanóképes gázkeverék kiterjedése elhanyagolható.

### 4.4.5. További megfontolandó tényezők

- a) Klimatikus feltételek.
- b) Topográfia.

### 4.4.6. Szemléltető példák

A **C melléklet** néhány példája azt mutatja meg, hogy az előbbi tényezők hogyan befolyásolják a gőz vagy gáz kibocsátási mértékét és így a zóna kiterjedését.

- a) Kibocsátó forrás: nyitott folyadékfelszín

A legtöbb esetben a folyadék hőmérséklete a forráspont alatt van és a gőz kibocsátási mértéke alapvetően a következő tényezőktől függ:

- a folyadék hőmérsékletétől;
- a folyadék gőznyomásától és a felületi hőmérsékletétől;
- a párolgási felület méreteitől.

- b) Kibocsátó forrás: gyorsan párologó folyadék (például egy sugárból vagy porlasztásból)

Mivel a felszabaduló folyadék azonnal elpárolog, a gőz kibocsátási mértéke megegyezik a folyadék kifolyási mértékével, amely a következő tényezőktől függ:

- a folyadék nyomásától;
- a kibocsátó forrás geometriájától.

Ha a folyadék nem párolog el azonnal, a helyzet összetett, mivel a cseppek, folyadéksugarak és a kis tölcsárak külön kibocsátó forrást képezhetnek.

- c) Kibocsátó forrás: gázkeverék szivárgása

A gázkibocsátás mértéke a következő tényezőktől függ:

- a gázt tartalmazó berendezésen belüli nyomástól;
- a kibocsátó forrás geometriájától;
- a kibocsátott keverékben lévő éghető gáz koncentrációjától.

Kibocsátó forrásokra példák az **A2. szakaszban** találhatók.

### 4.5. A zóna kiterjedése – Általános észrevételek

4.5.1. Mindíg figyelembe kell venni azt a lehetőséget is, hogy a levegőnél nehezebb gáz beáramolhat az alapszint alá, például üregekbe vagy mélyedésekbe, míg a levegőnél könnyebb gáz magasabb szinteken, például a tetőtérben is összegyűlhet.

4.5.2. Ha a kibocsátó forrás az adott térségen kívül vagy a szomszédos térségben van, akkor az onnan származó jelentős mennyiségű éghető gáz vagy gőz bejutását az adott térségbe a következő eszközökkel lehet megakadályozni:

- a) fizikai gátakkal;
- b) az adott térségben, a szomszédos robbanásveszélyes térséghez viszonyított statikus túlnyomás fenntartásával, ezzel megakadályozva a robbanásveszélyes gázközeg behatolását;
- c) az adott térség erős levegőárammal történő átöblítésével, oly módon, hogy minden olyan nyíláson át, ahol robbanásveszélyes gáz vagy gőz juthatna be, levegő áramoljon a térségből kifelé.

## 5. Szellőzés

### 5.1. Általános rész

A légkörbe kibocsátott gáz vagy gőz a levegőben szétterjedés vagy diffúzió által oly mértékben felhígulhat, hogy a koncentrációja az alsó robbanási határ alá csökken. A szellőzés, azaz a légmozgás – amely a kibocsátó forrás körül egy adott (elméleti) térfogatban friss levegővel cseréli ki a légkört – elősegíti a szétterjedést. Megfelelő mértékű szellőzés is megakadályozhatja a robbanóképes gázközeg fennmaradását és így befolyásolhatja a zóna típusát.

### 5.2. A szellőzés fő típusai

A szellőzést légmozgással lehet megvalósítani szél és/vagy hőmérséklet-gradiens vagy mesterséges eszköz, például ventilátor segítségével. A szellőzésnek tehát két fő típusa van:

- a) természetes szellőzés;
- b) általános vagy helyi mesterséges szellőzés.

### 5.3. A szellőzés fokozata

A szellőzésre vonatkozó legfontosabb tényező az, hogy a fokozata vagy mértéke közvetlen kapcsolatban van a kibocsátó forrás típusával és a hozzátartozó kibocsátási mértékkel. Ez független a szellőzés típusától, akár szélesebségről, akár időegységre eső légcseréről van szó. Így a robbanásveszélyes térségben optimális szellőzési feltételeket lehet elérni. Minél nagyobb a szellőzés mértéke a lehetséges kibocsátási mértékhez viszonyítva, annál kisebb a zóna (robbanásveszélyes térség) kiterjedése, amely bizonyos esetekben elhanyagolható mértékűvé is válhat (nem robbanásveszélyes térség).

A használt szellőzések fokozatára irányadó gyakorlati példák a **B melléklet**ben találhatók.

### 5.4. A szellőzés üzembiztonsága

A szellőzés üzembiztonsága hatással van a robbanóképes gázközeg kialakulására vagy jelenlétére és így a zóna típusára. Irányelvek az üzembiztonságra a **B melléklet**ben találhatók.

MEGJEGYZÉS: A szellőzés fokozata és az üzembiztonsági szint fogalmak együttes használata egy kvantitatív módszert ad a zóna típusának a meghatározására (lásd a **B melléklet**et).

## 6. Dokumentáció

### 6.1. Általános rész

A térségbesorolási folyamat során a végső térségbesoroláshoz vezető lépéseket megfelelően dokumentálni kell.

Minden vonatkozó információt fel kell sorolni. Az információkra, illetve a használt módszerekre példák:

- a) a vonatkozó szabványok és szabályzatok ajánlásai;
- b) a gáz vagy gőz szétterjedési tulajdonságai és a vonatkozó számítások;
- c) az éghető anyag kibocsátási paramétereivel kapcsolatos szellőzési jellemzőkre vonatkozó elemzés a szellőzés hatékonyságának meghatározásához.

A térségbesorolási tanulmány végeredményét és az azt követő bármilyen változtatást írásban kell rögzíteni.

Fel kell jegyezni a gyártási folyamatban használt összes technológiai anyagnak azokat a tulajdonságait, amelyek befolyásolják a térségbesorolást, köztük a lobbanáspontot, a forráspontot, a gyulladási hőmérsékletet, a gőznyomást, a gőzsűrűséget, a robbanási határokat, a gázcsoportot és a hőmérsékleti osztályt. A **C1.** és a **C2. táblázatok** mutatnak egy példát.

### 6.2. Rajzok, adatlapok és táblázatok

A térségbesorolási dokumentumoknak tartalmazniuk kell az alaprajzokat és a homlokrajzokat, amelyek mutatják a zónák típusát és kiterjedését, a gyulladási hőmérsékletet, és ebből eredően a hőmérsékleti osztályt és a gázcsoportot.

Ha a térség topográfiája befolyásolja a zónák kiterjedését, az is dokumentálandó.

A dokumentumokban a tárgyhoz tartozó más információkat is ajánlatos rögzíteni, ilyenek például:

- a) A kibocsátó források helye és azonosítása. Nagy és bonyolult üzemeknél vagy gyártó munkahelyeknél hasznos lehet a kibocsátó források felsorolása vagy sorszámozása, ami elősegíti az utalásokat a térségbesorolási adatlapok és a tervrajzok között.
- b) Az épületnyílások (például ajtók, ablakok, ki- és bemeneti szellőzőnyílások) helye.

A dokumentumokban elsősorban a **C2. ábrán** mutatott térségbesorolási szimbólumokat kell alkalmazni, de más megjelöléseket is lehet használni, ha azok világosan azonosíthatóak.

**A melléklet**  
(tájékoztató)

**Példák kibocsátó forrásokra**

**A1. Üzem**

A következő példák nem a merev alkalmazása a cél, hanem azokat az adott technológiai berendezésekhez és alkalmazásokhoz kell igazítani.

*A1.1. Folyamatos fokozatú kibocsátás forrásai:*

- a) merev tetős, a légtér felé állandó jelleggel nyitott szellőzőnyílással ellátott tartályban lévő éghető folyadék felszíne;
- b) éghető folyadék felszíne, amely folyamatosan vagy hosszú időtartamig nyitott a légtér felé (például egy olaj/víz szeparátor).

*A1.2. Elsőrendű fokozatú kibocsátás forrásai:*

- a) olyan szivattyúk, kompresszorok vagy szelepek tömítései, amelyeknél normál üzemben éghető anyag kibocsátása várható;
- b) olyan éghető folyadékot tartalmazó tartályok vízleeresztő helyei, amelyek normál üzemben, vízleeresztés idején éghető anyagot bocsáthatnak ki a légtérbe;
- c) olyan mintavételi helyek, amelyek normál üzemben várhatóan éghető anyagot bocsátanak ki a légtérbe;
- d) olyan nyomáshatároló szelepek, szellőző- és egyéb nyílások, amelyek normál üzemben várhatóan éghető anyagot bocsátanak ki a légtérbe.

*A1.3. Másodrendű fokozatú kibocsátás forrásai:*

- a) olyan szivattyúk, kompresszorok vagy szelepek tömítései, amelyek normál üzemben várhatóan nem bocsátanak ki éghető anyagot;
- b) olyan karimák, csatlakozások és csőkötések, amelyeknél normál üzemben éghető anyag kibocsátása nem várható;
- c) olyan mintavételi helyek, amelyek normál üzemben várhatóan nem bocsátanak ki éghető anyagot a légtérbe;
- d) olyan nyomáshatároló szelepek, szellőző- és egyéb nyílások, amelyek normál üzemben várhatóan nem bocsátanak ki éghető anyagot a légtérbe.

**A2. Nyílások**

A következő példák nem a merev alkalmazása a cél, hanem azokat az adott technológiai berendezésekhez és alkalmazásokhoz kell igazítani.

*A2.1. A nyílások, mint lehetséges kibocsátó források*

A térségek közötti nyílásokat lehetséges kibocsátási forrásoknak kell tekinteni. A kibocsátás fokozata függ:

- a szomszédos térség zónatípusától;
- a nyitási periódusok gyakoriságától és időtartamától;
- a tömítések és csatlakozások hatékonyságától;
- az adott térségek közötti nyomáskülönbségtől.

## A2.2. A nyílások besorolása

A nyílások A-, B-, C- és D-típusú osztályba vannak besorolva, a következő jellemzőkkel:

A2.2.1. A-típus: Azok a nyílások, melyek nem felelnek meg a B-, C- és D-típusú nyílásokra meghatározott jellemzőknek.

Példák:

- nyitott áttörések a hozzáférhetőség céljából vagy a közművek számára (például falakon, mennyezeteken vagy padlózatokon átvezető vezetékcsatornák, csővezetékek);
- szobák, épületek állandó jelleggel nyitott szellőzőnyílásai, valamint a B-, C- és a D-típusokhoz hasonló olyan nyílások, amelyek gyakran vagy hosszú ideig vannak nyitva.

A2.2.2. B-típus: Olyan nyílások, amelyek normál körülmények között zárva vannak (például önműködő zárassal) és csak ritkán nyitnak, ugyanakkor szoros illesztésűek.

A2.2.3. C-típus: Olyan nyílások, amelyek hasonlóan a B-típushoz, normál körülmények között zárva vannak, ritkán nyitnak és amelyek tömítő eszközzel (például tömítőgyűrűvel) vannak ellátva a teljes peremük mentén; ugyanakkor ide sorolható két sorba kötött B-típusú nyílás független önműködő záróeszközzel.

A2.2.4. D-típus: A C-típushoz hasonlóan normál körülmények között zárva lévő olyan nyílások, amelyeket csak adott eszközzel vagy csak vészhelyzetben lehet kinyitni.

A D-típusú nyílások vagy hatásosan tömítettek, mint például a közműáttörések (például vezetékcsatornák, csővezetékek) vagy a veszélyes térség szomszédságában lévő egy C-típusú és egy B-típusú nyílás sorba kötött kombinációjából állhatnak.

**A1. táblázat: A nyílások hatása a kibocsátás fokozatára**

A nyílás előtti zóna	A nyílás típusa	A nyílás, mint kibocsátó forrás kibocsátásának fokozata
0-ás zóna	A B C D	Folyamatos (Folyamatos)/elsődrendű Másodrendű Nincs kibocsátás
1-es zóna	A B C D	Elsődrendű (Elsődrendű)/másodrendű (Másodrendű)/nincs kibocsátás Nincs kibocsátás
2-es zóna	A B C D	Másodrendű (Másodrendű)/nincs kibocsátás Nincs kibocsátás Nincs kibocsátás

MEGJEGYZÉS: A zárójelben lévő kibocsátási fokozatok esetében a nyílások működésének gyakoriságát a tervezéskor kell megvizsgálni.



**B melléklet**  
(tájékoztató)

**Szellőzés**

**Bevezetés**

Ennek a mellékletnek a célja egyrészt a szellőzés fokozatának megbecsülése és az **5. fejezet** kiegészítése a meghatározó szellőzési feltételekkel, másrészt, hogy magyarázatok, példák és számítások segítségével irányelveket adjon a mesterséges szellőzőrendszerek tervezéséhez, mivel ezek a legfontosabbak az éghető gáz- és gőzkibocsátások szétterjedésének szabályzásánál.

A zóna típusának meghatározását a következő gyakorlati lépések segítik elő:

- a) a robbanóképes gázközeg nagymértékű kialakulásának megakadályozásához szükséges legkisebb szellőzési mérték megbecsülése és ennek felhasználása egy  $V_z$  elméleti térfogat kiszámításához, amely a  $t$  becsült értékű szétterjedési idővel lehetővé teszi a szellőzés fokozatának a meghatározását. Ezeknek a számításoknak nem célja a robbanásveszélyes térségek kiterjedésének meghatározása;
- b) a zóna típusának meghatározása a szellőzés fokozatából és üzembiztonsági fokából, valamint a kibocsátás fokozatából.

Bár ez a módszer elsősorban belsőtéri esetekre használatos, szabad tereknél is segíthet, például a **B1. táblázat** alkalmazásával.

**B1. Természetes szellőzés**

A szellőzésnek az a típusa, amelyet a szél és/vagy a hőmérséklet-gradiens által okozott légmozgás hoz létre. Szabad téren, az onnan származó bármilyen robbanóképes gázközeg szétoszlására gyakran elég a természetes szellőzés. A természetes szellőzés bizonyos belsőtéri esetekben is hatásos lehet (például ahol az épület falain és/vagy tetőszerkezetén nyílások vannak).

MEGJEGYZÉS: Szabad tereken a szellőzés meghatározásánál általában célszerű egy gyakorlatilag folyamatosan jelenlévő, 0,5 m/s legkisebb sebességű széllel számolni. A szélsőbesség gyakran meghaladhatja a 2 m/s értéket is.

Példák a természetes szellőzésű helyekre:

- a vegyiparra és a kőolajiparra jellemző szabadtéri létesítmények, például nyitott szerkezetek, csőhidak, szivattyúállások és hasonló;
- olyan nyitott épület, amelynek – figyelembe véve a benne lévő gázok és/vagy gőzök relatív sűrűségét – olyan nyílásai vannak a falakon és/vagy a tetőn, hogy az épületen belüli szellőzés a térségbesorolás szempontjából egyenértékűnek tekinthető a szabadtéri esettel;
- olyan épület, amely nem nyitott, de a szellőzés céljából készített állandó nyílásain keresztül természetes szellőzése van (általában kisebb, mint egy nyitott épületé).

**B2. Mesterséges szellőzés**

A szellőzéshez szükséges légmozgást mesterséges eszköz, például ventilátor vagy elszívóberendezés biztosítja. Bár a mesterséges szellőzést elsősorban helyiségben vagy más zárt térségen belül alkalmazzák, bizonyos esetekben szabadtéren is lehet használni az akadályok miatt korlátozott vagy elterelt természetes szellőzés helyett.

Egy térség mesterséges szellőzése lehet általános vagy helyi, mindkét esetre különböző fokozatú légmozgás vagy légcseré lehet a megfelelő.

Mesterséges szellőzéssel az alábbiakat lehet elérni:

- a zónák kiterjedésének csökkenését;
- a robbanóképes gázközeg jelenlétének csökkentését;
- a robbanóképes gázközeg kialakulásának megakadályozását.



A mesterséges szellőzés belsőtéri létesítményekben hatékony és megbízható szellőzési rendszer kialakítását teszi lehetővé. Robbanásvédelemi célra használt mesterséges szellőzési rendszer létesítésénél a következő követelményeket kell betartani:

- a hatékonyságát folyamatosan ellenőrizni kell és állandóan fenn kell tartani;
- közvetlenül az elszívórendszer kiömlőnyílásánál meg kell fontolni a besorolást;
- a robbanásveszélyes térség szellőzéséhez a levegőt nem robbanásveszélyes térségből kell szívni;
- a szellőző rendszer méreteinek és felépítésének meghatározása előtt meg kell határozni a kibocsátás helyét és fokozatát, valamint a kibocsátás mértékét.

A mesterséges szellőzési rendszer minőségét a következő tényezők fogják még befolyásolni:

- az éghető gázok és gőzök sűrűsége általában eltér a levegőétől, így azok a zárt tereknek vagy a padlózata vagy a mennyezete közelében igyekeznek felgyülemelni, ahol viszont a légmozgás valószínű kisebb;
- a gáz sűrűsége változik a hőmérséklettel;
- berendezések vagy más akadályok csökkenthetik, sőt meg is szüntethetik a légmozgást, azaz a térség bizonyos részeiben nem lesz szellőzés.

Példák az általános mesterséges szellőzésre:

- olyan épület, amelynek a falaiban és/vagy a tetőszerkezetében az általános szellőzésének javítására ventilátorok vannak szerelve;
- olyan szabad tér, amelynél a térség általános szellőzésének javítására megfelelően elhelyezett ventilátorok vannak felszerelve.

Példák a helyi mesterséges szellőzésre:

- folyamatosan vagy időszakosan éghető gőzt kibocsátó technológiai berendezéshez használt levegő/gőz elszívórendszer;
- olyan kisméretű, szellőztetett helyi térséghez használt légbefúvó vagy légelszívó szellőzési rendszer, ahol egyébként várhatóan robbanóképes gázközeg alakulhatna ki.

### **B3. A szellőzés fokozata**

A szellőzés hatékonysága a robbanóképes gázközeg szétoszlásának és a fennmaradás mértékének szabályozásában függ a szellőzés üzembiztonságától és mértékétől, valamint a rendszer felépítésétől. Például lehet, hogy a szellőzés nem elegendő a robbanóképes gázközeg kialakulásának megakadályozására, de elegendő lehet a robbanóképes gázközeg fennmaradásának elkerülésére.

A szellőzés következő három fokozata ismert:

#### **B3.1. Erős szellőzés (VH)**

Gyakorlatilag azonnal csökkenti a kibocsátó forrásnál lévő koncentrációt, alsó robbanási határ értéke alatti koncentrációt létrehozva. Kis (sőt elhanyagolható) kiterjedésű zónát eredményez.

#### **B3.2. Közepes szellőzés (VM)**

Szabályozza a koncentrációt, olyan stabil állapotot biztosítva, amelyben a koncentráció a zónahatáron kívül folyamatos kibocsátás esetében is az ARH értéke alatt van és ahol a kibocsátás megszűnése után nem marad fenn jelentős mennyiségű robbanóképes gázközeg.

A zóna típusát és kiterjedését a tervezési paraméterek határozzák meg.

#### **B3.3. Gyenge szellőzés (VL)**

A kibocsátás folyamata idején nem képes szabályozni a koncentrációt és/vagy a kibocsátás megszűnése után nem tudja megakadályozni, hogy túlzott mennyiségű éghető gázközeg maradjon fent.

**B4. A szellőzés fokozatának elemzése és hatása a robbanásveszélyes térségre**

A szellőzéssel szabályozni lehet az éghető gáz- vagy gőzfelhő nagyságát és fennmaradási idejét a kibocsátás megszűnése után. A robbanóképes gázközeg kiterjedésének és fennmaradásának szabályozásához szükséges szellőzés fokozatának egyik számítási módszere a következő.

Tudomásul kell venni, hogy a módszernek korlátai vannak és ezért csak közelítő eredményeket ad. A biztonsági tényezők alkalmazása azonban biztosíthatja, hogy a kapott eredmények megfeleljenek a biztonsági szempontoknak. A módszer alkalmazását több elméleti példa illusztrálja.

A szellőzés fokozatának elemzéséhez bizonyított gyakorlat vagy ésszerű számítás segítségével, vagy megalapozott feltételezésekkel először a gáz vagy gőz legnagyobb kibocsátási mérékét kell meghatározni a kibocsátási forrásnál.

*A  $V_z$  elméleti térfogat becslése*

A szellőzésnek azt az elméleti legkisebb térfogati áramlási sebességét, amely az éghető anyag adott kibocsátását az alsó robbanási határ alatti kívánt koncentrációra hígítja, a következő képlettel lehet kiszámítani:

$$(dV/dt)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k \times ARH} \times \frac{T}{293} \quad (B1.)$$

ahol

$(dV/dt)_{\min}$  a friss levegő legkisebb térfogati áramlási sebessége (térfogat/idő,  $m^3/s$ );

$(dG/dt)_{\max}$  a kibocsátás legnagyobb mértéke a forrásnál (tömeg/idő,  $kg/s$ );

$ARH$  az alsó robbanási határ (tömeg/térfogat,  $kg/m^3$ );

$k$  az  $ARH$  biztonsági tényezője; jellemző értékei:

$k = 0,25$  (folyamatos vagy elsőrendű kibocsátás); és

$k = 0,5$  (másodrendű kibocsátás)

$T$  a környezeti hőmérséklet (kelvin-ben).

MEGJEGYZÉS: Az  $ARH$  (térfogatszázalék) értékének átalakításához  $ARH$  ( $kg/m^3$ ) értékre a következő képletet lehet használni az 1.1. szakasz szerinti normál légköri viszonyok mellett:

$$ARH \text{ (kg/m}^3\text{)} = 0,416 \times 10^{-3} \times M \times ARH \text{ (térf. \%)}$$

ahol  $M$  a móltömeg ( $kg/kmol$ ).

A térség általános szellőzésével kapcsolatos, időegység alatt bekövetkező adott számú légcserre értékéből ( $C$ ) meg lehet becsülni a kibocsátó forrás körül kialakult robbanóképes gázközeg elméleti térfogatát ( $V_z$ ) a következő képlet segítségével:

$$V_z = \frac{(dV/dt)_{\min}}{C} \quad (B2.)$$

ahol

$C$  a légcserre száma időegység alatt ( $s^{-1}$ ).

A (B2.) képlet az adott kibocsátó forrás közelében kialakuló azonnali, homogén keverék biztosítására megadja a friss levegő áramlásának ideális feltételeit. A gyakorlatban ilyen ideális esetek nem fordulnak elő, például akadályok lehetnek a légáram útjában, ami a térség egyes részeinek nem megfelelő szellőzését okozza. Így a kibocsátó forrás közelében lévő hatékony légcserre kisebb lesz, mint a (B4.) képlettel számított  $C$  érték és ez nagyobb  $V_z$  térfogathoz vezet. Egy  $f$  korrekciós (minőségi) tényező utólagos bevezetésével a (B2). képlet a következő lesz:

$$V_z = \frac{f \times (dV/dt)_{\min}}{C} \quad (B3.)$$

ahol  $f$  a szellőzés hatékonyságát jelenti a robbanóképes gázközeg hígítása szempontjából. Az  $f$  értéke 1-től (ideális eset) jellemzően 5-ig (akadályozott légáramlás) változik.

A  $V_z$  térfogat azt a térfogatot jelenti, amelyen túl az éghető gáz vagy gőz átlagos koncentrációja, függve a (B1.) képletben használt  $k$  biztonsági tényező értékétől, az  $ARH$  0,25 vagy 0,5-szöröse lesz. Ez azt jelenti, hogy a becsült elméleti térfogat határán a gáz vagy a gőz koncentrációja jóval az  $ARH$  alatt lesz, tehát az az elméleti térfogat, ahol a koncentráció az  $ARH$  fölött van, kisebb lesz, mint  $V_z$ .

#### Zárt térség

Zárt térség esetében  $C$  értéke:

$$C = \frac{dV_{\text{tot}} / dt}{V_0} \quad (\text{B4.})$$

ahol

$dV_{\text{tot}}/dt$  a friss levegő teljes térfogati áramlási sebessége

$V_0$  a teljes szellőztetett térfogat

#### Szabad tér

Szabadtéri létesítménynél még nagyon kis szélsőségek is nagy számú légcserét biztosítanak. Példaképpen tételezzünk fel egy szabad téren lévő elméleti kockát, néhány méter hosszúságú oldalakkal. Ebben az esetben egy közelítőleg 0,5 m/s-os szélsőségség 100-nál több légcserét fog végrehajtani óránként (0,03/s).

Óvatos megközelítéssel egy szabadtéri létesítmény esetében

$C = 0,03/\text{s}$  értéket használva, a robbanóképes gázkeverék  $V_z$  elméleti térfogatát a (B5.) képlettel kapjuk:

$$V_z = \frac{(dV / dt)_{\text{min}}}{0,03} \quad (\text{B5.})$$

ahol

$dV/dt$  térfogategység/s és

0,03 a légcserék száma/s.

Az eltérő szétterjedési mechanizmus miatt, ez a módszer túl nagy térfogatot fog adni. Szabadtéri létesítménynél a szétterjedés általában sokkal gyorsabb.

#### A fennmaradási idő ( $t$ ) becslése

Az átlagkoncentráció  $X_0$  kezdeti értékéről a kibocsátás megszűnése után  $ARH \times k$  értékre való csökkenéséhez szükséges időt ( $t$ ) a következő képletből lehet megbecsülni:

$$t = \frac{-f}{C} \ln \frac{ARH \times k}{X_0} \quad (\text{B6.})$$

ahol

$X_0$  az éghető anyag kezdeti koncentrációja az  $ARH$  mértékegységében, azaz térfogatszázalékban vagy  $\text{kg/m}^3$ -ben mérve. A robbanóképes gázkeverékben egyes helyeken az éghető anyag koncentrációja 100 térfogatszázalék is lehet (általában csak a kibocsátó forrás közvetlen közelében). A  $t$  idő számításánál  $X_0$  megfelelően választott értéke azonban függ az adott esettől, figyelembe véve többek között az érintett térfogatot, valamint a kibocsátás gyakoriságát és időtartamát. A gyakorlati esetek többségében  $X_0$  értékére  $ARH$  fölötti koncentráció választása látszik ésszerűnek;

$C$  a légcserék száma egységnyi idő alatt;

$t$   $C$ -vel azonos időegységben, azaz ha  $C$  a légcserék száma másodpercenként, akkor a  $t$  idő egysége másodperc;

- $f$  a tökéletlen keveredésre vonatkozó tényező (lásd a (B3. képletet). Az értéke 5-től (például olyan szellőzés esetében, amikor a levegő réseken lép be és egyetlen kiáramlási nyílás van) kb. 1-ig változik (például olyan szellőzés esetében, amikor a levegő perforált mennyezeten lép be és több kiömlőnyílás van);
- $\ln$  természetes alapú logaritmus, azaz  $2,303 \log_{10}$ ;
- $k$  az  $ARH$ -hoz tartozó biztonsági tényező, lásd a (B1.) képletet.

A  $t$  (B6.) képlettel kapott számértéke önmagában nem jelenti a zónatípus meghatározásának kvantitatív eszközét. További információkra van szükség, amelyeket össze kell vetni az adott technológiai folyamat időbeli lefolyásával és az adott esettel.

### *A szellőzés fokozatának becslése*

A folyamatos fokozatú kibocsátás általában 0-ás, az elsőrendű fokozatú 1-es és a másodrendű fokozatú 2-es zónát eredményez. A szellőzés hatásának következtében azonban ez nem mindig igaz.

Bizonyos esetekben a szellőzés fokozata és az üzembiztonságának szintje olyan nagy is lehet, hogy gyakorlatilag nem alakul ki robbanásveszélyes térség. Más esetekben viszont a szellőzés fokozata olyan gyenge is lehet, hogy az azzal kapott zónaszám kisebb lesz (azaz másodrendű fokozatú forrásból 1-es zónájú robbanásveszélyes térség). Ez például akkor fordul elő, amikor a szellőzés szintje olyan, hogy a robbanóképes gázközeg a gáz- vagy gőzkibocsátás megszűnése után fennmarad és csak lassan oszlik szét. Ezért a robbanóképes gázközeg tovább fennmarad, mint az a kibocsátás fokozatából várható lenne.

A  $V_z$  térfogatot a szellőzés erős, közepes és gyenge kategóriába sorolásához lehet használni. A  $t$  fennmaradási idő segítségével el lehet dönteni, hogy milyen szellőzési fokozat szükséges az adott térséghez, a 0-ás, 1-es vagy 2-es zóna követelményeivel összhangban.

A szellőzés erősnek (VH) számít, ha a  $V_z$  térfogat nagyon kicsi vagy esetleg elhanyagolható. Feltételezhető, hogy a szellőzés üzemelésekor a kibocsátó forrás nem hoz létre robbanóképes gázközeget, azaz a környező térség nem robbanásveszélyes. A kibocsátó forrás közelében azonban előfordulhat elhanyagolható kiterjedésű robbanóképes gázközeg.

A gyakorlatban erős szellőzést csak a forrás körüli helyi mesterséges szellőzőrendszerrel, kis zárt térségekben vagy nagyon kis kibocsátási mértékek esetén lehet elérni. Először is, a legtöbb zárt térségben több kibocsátó forrás van. Az nem jó gyakorlat, ha több kis robbanásveszélyes térség van egy általánosságban nem robbanásveszélyesnek minősített térségben. Másodszor, a térségbesorolásnál figyelembe vett jellemző kibocsátási mértékeknél a természetes szellőzés gyakran kevés, még szabad téren is. Továbbá, mesterséges szellőzéssel általában nehezen oldható meg a nagy zárt térségek megfelelő mértékű szellőzése.

A  $V_z$  térfogat nem ad semmilyen információt a robbanóképes gázközeg kibocsátásának megszűnése utáni fennmaradási idejéről. Ez nem vonatkozik az erős szellőzésre (VH), de az elemzésnél a közepes (VM) vagy gyenge (VL) szellőzés esetében számításba veendő tényező.

A közepes szellőzésnek biztosítani kell az éghető gőz- vagy gőzkibocsátás szétoszlását. A kibocsátás megszűnése után a robbanóképes gázközeg szétterjedési idejének meg kell felelnie az 1-es vagy a 2-es zóna feltételeinek, függve attól, hogy a kibocsátás fokozata elsőrendű vagy másodrendű. Az elfogadható szétterjedési idő értéke függ a kibocsátás várható gyakoriságától és a kibocsátások időtartamától. A  $V_z$  térfogat gyakran kisebb lesz, mint a zárt térség térfogata. Ebben az esetben elfogadható, ha a zárt térségnek csak egy kisebb része kerül robbanásveszélyes osztályba. Számos esetben, függve a zárt térség méretétől, a  $V_z$  térfogat nagysága hasonló lesz, mint a zárt térségé. Ebben az esetben az egész zárt térséget robbanásveszélyesnek kell nyilvánítani.

Ha a zóna feltételei nem teljesülnek, akkor a szellőzést gyengének (VL) kell tekinteni. Gyenge szellőzésnél a  $V_z$  térfogat gyakran azonos vagy nagyobb lesz, mint a zárt térség térfogata. Gyenge szellőzés (VL) szabadtéri létesítméseknél általában nem fordul elő, kivéve akkkor, ha a légáramot akadályok korlátozzák (például üregekben).

## **B5. A szellőzés üzembiztonsága**

A szellőzés üzembiztonsága hatással van a robbanóképes gázközeg jelenlétére vagy kialakulására. Ezért a zóna típusának a meghatározásánál a szellőzés üzembiztonságát (hasonlóan a fokozatához) figyelembe kell venni.

A szellőzés üzembiztonságának három szintje lehet (példák a **C melléklet**ben találhatók):

- jó: a szellőzés gyakorlatilag folyamatos;
- megfelelő: a szellőzés normál üzem alatt várhatóan működik; ritkán előforduló és rövid időtartamú kimaradások megengedettek;
- gyenge: a szellőzés nem felel meg a jó és a megfelelő szintek feltételeinek, de szellőzési kimaradások hosszú időtartamokig nem várhatók.

Azt a szellőzést, amely a gyenge üzembiztonságú szellőzés fogalmának sem felel meg, a térség szellőzésénél nem lehet figyelembe venni.

### *Természetes szellőzés*

Szabad terek esetében a szellőzés számításához a legkisebb szélesebbeséget általában 0,5 m/s értékben kell megbecsülni, amely gyakorlatilag folyamatosan fennáll. Ilyen esetben a szellőzés üzembiztonságát „jó”-nak lehet minősíteni.

### *Mesterséges szellőzés*

A mesterséges szellőzés üzembiztonságának elemzésénél a berendezés megbízhatóságát és a készenléti ventilátorok üzembiztonságát kell figyelembe venni. A szellőzés üzembiztonságának „jó” minősítéséhez üzemzavar esetén általában önműködően induló készenléti ventilátor(ok)ra van szükség. Ha azonban megoldott az éghető anyag kibocsátásának megakadályozása a szellőzés leállása esetén (például a gyártási folyamat önműködő leállításával), akkor a működő szellőzéssel meghatározott térségbesorolást nem szükséges módosítani, azaz az üzembiztonságot „jó”-nak lehet minősíteni.

**B6. Gyakorlati útmutató**

A szellőzés hatását a zóna típusára a B1. táblázat foglalja össze. A B7. szakasz néhány számítási példát tartalmaz.

**B1. táblázat: A szellőzés hatása a zóna típusára**

	Szellőzés						
Kibocsátás fokozata	Fokozat						
	Erős			Közepes			Gyenge
	Üzembiztonság						
	Jó	Megfelelő	Gyenge	Jó	Megfelelő	Gyenge	Jó, megfelelő vagy gyenge
Folyamatos	(0-ás zóna EH) Nem robbanás- veszélyes <sup>1)</sup>	(0-ás zóna EH) 2-es zóna <sup>1)</sup>	(0-ás zóna EH) 1-es zóna <sup>1)</sup>	0-ás zóna	0-ás zóna + 2-es zóna	0-ás zóna + 1-es zóna	0-ás zóna
Elsőrendű	(1-es zóna EH) Nem robbanás- veszélyes <sup>1)</sup>	(1-es zóna EH) 2-es zóna <sup>1)</sup>	(1-es zóna EH) 2-es zóna <sup>1)</sup>	1-es zóna	1-es zóna + 2-es zóna	1-es zóna + 2-es zóna	1-es zóna vagy 0-ás zóna <sup>3)</sup>
Másodrendű	(2-es zóna EH) Nem robbanás- veszélyes <sup>1)</sup>	(2-es zóna EH) Nem robbanás- veszélyes <sup>1)</sup>	2-es zóna	2-es zóna	2-es zóna	2-es zóna	1-es zóna és 0-ás zóna <sup>3)</sup>

1) A 0-ás zóna EH, 1-es zóna EH és a 2-es zóna EH egy elméleti zónát jelent, amelynek normál üzemi feltételek között elhanyagolható (EH) a kiterjedése.

2) A másodrendű fokozatú kibocsátás által létrehozott 2-es zóna térsége túlhaladhatja az elsőrendű vagy a folyamatos fokozatú kibocsátásnak tulajdonított térséget; ebben az esetben a nagyobb távolságot kell elfogadni.

3) 0-ás zóna lesz, ha a szellőzés gyenge és a kibocsátás olyan, hogy a robbanóképes gázközeg gyakorlatilag folyamatosan fennáll (azaz megközelíti a szellőzés nélküli esetet).

MEGJEGYZÉS: A + jel után az adott zóna körül lévő zóna van feltüntetve.

**B7. Számítási példák a szellőzés fokozatának meghatározására***1. számítás*

A kibocsátás jellemzői

Éghető anyag	toluol gőz
Kibocsátó forrás	csőkarima
Alsó robbanási határ ( $ARH$ )	0,046 kg/m <sup>3</sup> (1,2 térfogat-százalék)
A kibocsátás fokozata	folyamatos
Biztonsági tényező, $k$	0,25
Kibocsátási mérték, $(dG/dt)_{\max}$	$2,8 \times 10^{-10}$ kg/s

A szellőzés jellemzői

Belsőtéri létesítmény

A légcserek száma, $C$	1/h, ( $2,8 \times 10^{-4}$ /s)
Minőségi tényező, $f$	5
Környezeti hőmérséklet, $T$	20 °C (293 K)
Hőmérsékleti együttható, $(T/293 \text{ K})$	1

A friss levegő legkisebb térfogati áramlási sebessége:

$$(dV/dt)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k \times ARH} \times \frac{T}{293} = \frac{2,8 \times 10^{-10}}{0,25 \times 0,046} \times \frac{293}{293} = 2,4 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s}$$

A  $V_z$  elméleti térfogat számítása:

$$V_z = \frac{f \times (dV/dt)_{\min}}{C} = \frac{5 \times 2,4 \times 10^{-8}}{2,8 \times 10^{-4}} = 4,3 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

A fennmaradási idő:

Folyamatos kibocsátás esetén nem értelmezhető.

Végeredmény:

A  $V_z$  elméleti térfogat nagysága elhanyagolható értékűre csökkent.*A szellőzés fokozata a forrás szempontjából „erős”-nek minősül.*

### 2. számítás

A kibocsátás jellemzői

Éghető anyag	toluol gőz
Kibocsátó forrás	csőkarima
Alsó robbanási határ ( $ARH$ )	$0,046 \text{ kg/m}^3$ (1,2 térfogatszázalék)
A kibocsátás fokozata	másodrendű
Biztonsági tényező, $k$	0,5
Kibocsátási mérték, $(dG/dt)_{\max}$	$2,8 \times 10^{-6} \text{ kg/s}$

A szellőzés jellemzői

Belsőtéri létesítmény

A légcserek száma, $C$	1/h, ( $2,8 \times 10^{-4}/\text{s}$ )
Minőségi tényező, $f$	5
Környezeti hőmérséklet, $T$	$20^\circ\text{C}$ (293 K)
Hőmérsékleti együttható, $(T/293 \text{ K})$	1

A friss levegő legkisebb térfogati áramlási sebessége:

$$(dV/dt)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k \times ARH} \times \frac{T}{293} = \frac{2,8 \times 10^{-6}}{0,5 \times 0,046} \times \frac{293}{293} = 1,2 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

A  $V_z$  elméleti térfogat számítása:

$$V_z = \frac{f \times (dV/dt)_{\min}}{C} = \frac{5 \times 1,2 \times 10^{-4}}{2,8 \times 10^{-4}} = 2,2 \text{ m}^3$$

A fennmaradási idő:

$$t = \frac{-f}{C} \ln \frac{ARH \times k}{X_0} = \frac{-5}{1} \ln \frac{1,2 \times 0,5}{100} = 25,6 \text{ h}$$

Végeredmény:

A  $V_z$  elméleti térfogat nagysága jelentős, de szabályozható.

*A szellőzés fokozata a forrás szempontjából „közepes”-nek minősül. Azonban valamennyi kibocsátás fennmaradhat és lehet, hogy a 2-es zóna követelménye nem teljesül.*



## 3. számítás

A kibocsátás jellemzői

Éghető anyag	propán gáz
Kibocsátó forrás	kanna-töltőnyílás
Alsó robbanási határ ( $ARH$ )	0,039 kg/m <sup>3</sup> (2,1 térfogatszázalék)
A kibocsátás fokozata	elsőrendű
Biztonsági tényező, $k$	0,25
Kibocsátási mérték, $(dG/dt)_{\max}$	0,005 kg/s

A szellőzés jellemzői

Belsőtéri létesítmény

A légcserek száma, $C$	20/h, ( $5,6 \times 10^{-3}$ /s)
Minőségi tényező, $f$	1
Környezeti hőmérséklet, $T$	35 °C (308 K)
Hőmérsékleti együttható, $(T/293 \text{ K})$	1,05

A friss levegő legkisebb térfogati áramlási sebessége:

$$(dV/dt)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k \times ARH} \times \frac{T}{293} = \frac{0,005}{0,25 \times 0,039} \times \frac{308}{293} = 0,6 \text{ m}^3/\text{s}$$

A  $V_z$  elméleti térfogat számítása:

$$V_z = \frac{f \times (dV/dt)_{\min}}{C} = \frac{1 \times 0,6}{5,6 \times 10^{-3}} = 1,1 \times 10^2 \text{ m}^3$$

A fennmaradási idő:

$$t = \frac{-f}{C} \ln \frac{ARH \times k}{X_0} = \frac{-1}{120} \ln \frac{2,1 \times 0,25}{100} = 0,26 \text{ h}$$

Végeredmény:

A  $V_z$  elméleti térfogat nagysága jelentős, de szabályozni lehet.

A szellőzés fokozata a forrás szempontjából „közepes”-nek minősül. Ha a töltési művelet gyakran ismétlődik 0,26 h-s fennmaradási idővel az 1-es zóna követelménye lehet, hogy nem teljesül.

### 4. számítás

A kibocsátás jellemzői

Éghető anyag	ammónia gáz
Kibocsátó forrás	párolgató szelep
Alsó robbanási határ ( $ARH$ )	0,105 kg/m <sup>3</sup> (14,8 térfogatszázalék)
A kibocsátás fokozata	másodrendű
Biztonsági tényező, $k$	0,5
Kibocsátási mérték, $(dG/dt)_{\max}$	$5 \times 10^{-6}$ kg/s

A szellőzés jellemzői

Belsőtéri létesítmény

A légcserek száma, $C$	15/h, ( $4,2 \times 10^{-3}$ /s)
Minőségi tényező, $f$	1
Környezeti hőmérséklet, $T$	20 °C (293 K)
Hőmérsékleti együttható, $(T/293 \text{ K})$	1

A friss levegő legkisebb térfogati áramlási sebessége:

$$(dV/dt)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k \times ARH} \times \frac{T}{293} = \frac{5 \times 10^{-6}}{0,5 \times 0,105} \times \frac{293}{293} = 9,5 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

A  $V_z$  elméleti térfogat számítása:

$$V_z = \frac{f \times (dV/dt)_{\min}}{C} = \frac{1 \times 9,5 \times 10^{-5}}{4,2 \times 10^{-3}} = 0,02 \text{ m}^3$$

A fennmaradási idő:

$$t = \frac{-f}{C} \ln \frac{ARH \times k}{X_0} = \frac{-1}{15} \ln \frac{14,8 \times 0,5}{100} = 0,17 \text{ h (10 min)}$$

Végeredmény:

A  $V_z$  elméleti térfogat nagysága elhanyagolható értékűre csökkent.

A szellőzés fokozata a forrás szempontjából „erős”-nek minősül. Ha azonban bármilyen készülék kerül a szelep szomszédságába, meg kell felelnie a 2-es zónának (lásd a **B1. táblázat**ot).

## 5. számítás

A kibocsátás jellemzői

Éghető anyag	propán gáz
Kibocsátó forrás	kompresszortömítés
Alsó robbanási határ ( $ARH$ )	0,039 kg/m <sup>3</sup> (2,1 térfogatszázalék)
A kibocsátás fokozata	másodrendű
Biztonsági tényező, $k$	0,5
Kibocsátási mérték, $(dG/dt)_{\max}$	0,02 kg/s

A szellőzés jellemzői

Belsőtéri létesítmény

A légcserék száma, $C$	2/h, ( $5,6 \times 10^{-4}/s$ )
Minőségi tényező, $f$	5
Környezeti hőmérséklet, $T$	20 °C (293 K)
Hőmérsékleti együttható, $(T/293 \text{ K})$	1

A friss levegő legkisebb térfogati áramlási sebessége:

$$(dV/dt)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k \times ARH} \times \frac{T}{293} = \frac{0,02}{0,5 \times 0,039} \times \frac{293}{293} = 1,02 \text{ m}^3/s$$

A  $V_z$  elméleti térfogat számítása:

$$V_z = \frac{f \times (dV/dt)_{\min}}{C} = \frac{5 \times 1,02}{5,6 \times 10^{-4}} = 9200 \text{ m}^3$$

A fennmaradási idő:

$$t = \frac{-f}{C} \ln \frac{ARH \times k}{X_0} = \frac{-5}{2} \ln \frac{2,1 \times 0,5}{100} = 11,4 \text{ h}$$

Végeredmény:

Egy 10 m × 15 m × 6 m méretű szobában a  $V_z$  elméleti térfogat a fizikai határokon túlnyúlna és fennmaradna.*A szellőzés fokozata a forrás szempontjából „gyenge”-nek minősül.*

### 6. számítás

A kibocsátás jellemzői

Éghető anyag	metán gáz
Kibocsátó forrás	csőcsatlakozás
Alsó robbanási határ ( $ARH$ )	0,033 kg/m <sup>3</sup> (5 térfogatszázalék)
A kibocsátás fokozata	másodrendű
Biztonsági tényező, $k$	0,5
Kibocsátási mérték, $(dG/dt)_{\max}$	1 kg/s

A szellőzés jellemzői

Szabadtéri létesítmény

A legkisebb szélesség	0,5 m/s
A légcserek száma, $C$	$>3 \times 10^{-2}/s$
Minőségi tényező, $f$	3
Környezeti hőmérséklet, $T$	15 °C (288 K)
Hőmérsékleti együttható, $(T/293 \text{ K})$	0,98

A friss levegő legkisebb térfogati áramlási sebessége:

$$(dV/dt)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k \times ARH} \times \frac{T}{293} = \frac{1}{0,5 \times 0,033} = 59,3 \text{ m}^3/s$$

A  $V_z$  elméleti térfogat számítása:

$$V_z = \frac{f \times (dV/dt)_{\min}}{C} = \frac{3 \times 59,3}{3 \times 10^{-2}} = 5900 \text{ m}^3$$

A fennmaradási idő:

$$t = \frac{-f}{C} \ln \frac{ARH \times k}{X_0} = \frac{-3}{0,03} \ln \frac{5 \times 0,5}{100} = 370 \text{ s (legfeljebb)}$$

Végeredmény:

A  $V_z$  elméleti térfogat nagysága jelentős, de szabályozható és nem marad fenn.

A szellőzés fokozata a forrás szempontjából „közepes”-nek minősül.

## 7. számítás

A kibocsátás jellemzői

Éghető anyag	toluol gőz
Kibocsátó forrás	csőkarima hibája
Alsó robbanási határ (ARH)	0,046 kg/m <sup>3</sup> (1,2 térfogatszázalék)
A kibocsátás fokozata	másodrendű
Biztonsági tényező, <i>k</i>	0,5
Kibocsátási mérték, (dG/dt) <sub>max</sub>	6 × 10 <sup>-4</sup> kg/s

A szellőzés jellemzői

Belsőtéri létesítmény

A légcserek száma, <i>C</i>	12/h (3,33 × 10 <sup>-3</sup> /s)
Minőségi tényező, <i>f</i>	2
Környezeti hőmérséklet, <i>T</i>	20 °C (293 K)
Hőmérsékleti együttható, (T/293 K)	1

A friss levegő legkisebb térfogati áramlási sebessége:

$$(dV/dt)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k \times ARH} \times \frac{T}{293} = \frac{6 \times 10^{-4}}{0,5 \times 0,046} \times \frac{293}{293} = 26 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

A *V<sub>Z</sub>* elméleti térfogat számítása:

$$V_Z = \frac{f \times (dV/dt)_{\min}}{C} = \frac{2 \times 26 \times 10^{-3}}{3,33 \times 10^{-3}} = 15,7 \text{ m}^3$$

A fennmaradási idő:

$$t = \frac{-f}{C} \ln \frac{ARH \times k}{X_0} = \frac{-2}{12} \ln \frac{1,2 \times 0,5}{100} = 0,85 \text{ h (51 min)}$$

Végeredmény:

A *V<sub>Z</sub>* elméleti térfogat nagysága jelentős, de szabályozható.

A szellőzés fokozata a forrás szempontjából „közepes”-nek minősül. A fennmaradási idő szerint 2-es zónának felel meg.

**C melléklet**  
(tájékoztató)

**Példák robbanásveszélyes térségek besorolására**

**C1.** A térségbesorolás gyakorlatába beletartozik a tárolótartályokból felszabaduló éghető gázok és folyadékok viselkedésének megismerése és a érzékelő/riasztó rendszer tervezési (akusztikus tervezési) munka elemzése az egyes technológiai berendezések meghatározott feltételek melletti gyakorlati működésének alapján. Ehhez nem indokolt az üzem és a technológiai folyamat jellemzőinek minden elképzelhető változatát megadni. Ezért a választott példák olyanok, amelyek a legjobban leírják a térségbesorolás átfogó filozófiáját, amely a gyártmányok biztonságos használatának biztosítása olyan robbanásveszélyes helyeken, ahol a robbanásveszélyes anyag éghető folyadék, cseppfolyós gáz vagy gőz, vagy olyan anyag, amely normál feltételek mellett gáznemű és a levegővel megfelelő koncentrációban keveredve éghető.

**C2.** Az egyes technológiai berendezések adott jellemzői az ábrákon látható távolságokhoz vezetnek. A szivárgási jellemzőket a berendezések megfelelő mechanikai működése és más jellemző tervezési kritériumok figyelembevételével kell tanulmányozni. Nincs általánosan alkalmazható szabály. Olyan tényezők, mint a technológiai anyagok, leállási idő, szétterjedési idő, nyomás, hőmérséklet és a technológiai berendezéssel vagy a technológiai anyagokkal kapcsolatos más kritériumok befolyásolják a térségbesorolást, azokat az adott megoldandó feladatra kell vonatkoztatni. Így ezek a példák csak irányelvet adnak és azokat az adott körülményekre kell alkalmazni.

**C3.** A nemzeti vagy üzemi szabályzatoknak megfelelően a zónák alakja és kiterjedése változhat.

**C4.** A következő példák célja nem elsősorban az, hogy a térségbesoroláshoz használják őket. Az alapvető feladatuk az, hogy számos különböző esetre, az e szabvány szerinti irányelv és eljárás alkalmazásával kapott jellemző eredményeket mutassanak be. A példákat részletes, kiegészítő szabványok alkotásához is használni lehet.

**C5.** Az ábrák a különböző nemzeti vagy üzemi szabályzatokból származnak vagy nagyon hasonlóak azokhoz. A céljuk az, hogy útmutatót adjanak a zónák méretére. Egyedi esetekben a zónák kiterjedését és alakját a vonatkozó szabályzatokból lehet venni.

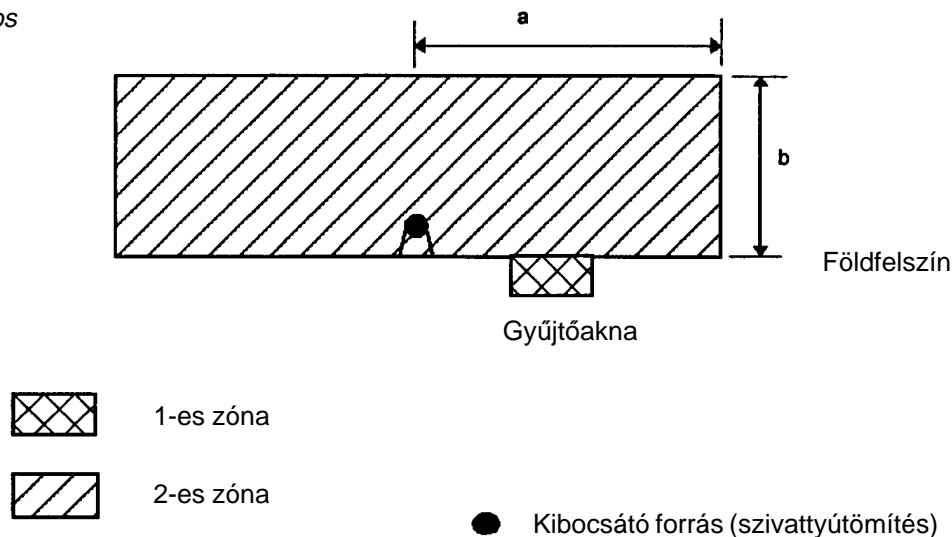
**C6.** Ha az e szabványban megadott példáknak a térségbesorolásra való alkalmazása a cél, akkor figyelembe kell venni minden egyedi eset sajátos részleteit is.

**C7.** Mindegyik példában számos, de nem az összes, a zóna típusát és kiterjedését befolyásoló paraméter van megadva. Az így elkészített besorolás eredménye normál körülmények között biztonságos eredményt ad, amely figyelembe vesz meghatározott tényezőket és olyanokat, amelyeket csak felismerni lehetett, de mennyiségileg meghatározni nem. Ez azt jelenti, hogy minél pontosabban lehet a technológiai paramétereket meghatározni, annál pontosabb lesz a térségbesorolás.

## 1. példa

Szabad téren, földfelszínen elhelyezett, éghető folyadékot szivattyúzós, szokásos ipari szivattyú:

Nem méretarányos



A zónák típusát és kiterjedését befolyásoló legfontosabb tényezők

Üzem és technológiai folyamat

Szellőzés

Típus .....	Természetes	Mesterséges
Fokozat .....	Közepes	Erős*
Üzembiztonság .....	Gyenge	Megfelelő

Kibocsátó forrás ..... A kibocsátás fokozata

Szivattyútömítés ..... Elsőrendű és másodrendű

Termék

Lobbanáspont ..... Az üzemi és a környezeti hőmérséklet alatt

Gőzsűrűség ..... Nagyobb mint a levegőé

\* Légáram a szivattyúmotorból

Figyelembe véve a vonatkozó paramétereket, egy kis nyomáson működő, 50 m<sup>3</sup>/h kapacitású szivattyúra adódó jellemző értékek a következők:

a = 3 m a kibocsátó forrástól vízszintes irányban;

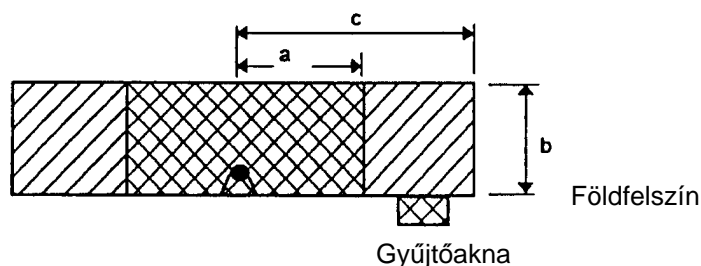
b = 1 m a földfelszíntől fölfelé és 1 m a kibocsátó forrás fölött.




MEGJEGYZÉS: Az erős légáram miatt az 1-es zóna kiterjedése elhanyagolható.

2. példa

Belső térben, földfelszínen elhelyezett, éghető folyadékot szivattyúzós, szokásos ipari szivattyú:

Nem méretarányos



-  1-es zóna  
 2-es zóna
  Kibocsátóforrás (szivattyútömítés)

A zónák típusát és kiterjedését befolyásoló legfontosabb tényezők

Üzem és technológiai folyamat

Szellőzés

Típus .....Természetes

Fokozat .....Közepes

Üzembiztonság .....Megfelelő

Kibocsátó forrás

A kibocsátás fokozata

Szivattyútömítés (tömszelence)

és a padlószinten lévő tócsa .....Elsőrendű és másodrendű

Termék

Lobbanáspont .....Az üzemi és a környezeti hőmérséklet alatt

Gőzsűrűség .....Nagyobb mint a levegőé

\* Légáram a szivattyúmotorból

Figyelembe véve a vonatkozó paramétereket, egy kis nyomáson működő, 50 m<sup>3</sup>/h kapacitású szivattyúra adódó jellemző értékek a következők:

a = 1,5 m a kibocsátó forrástól vízszintes irányban;

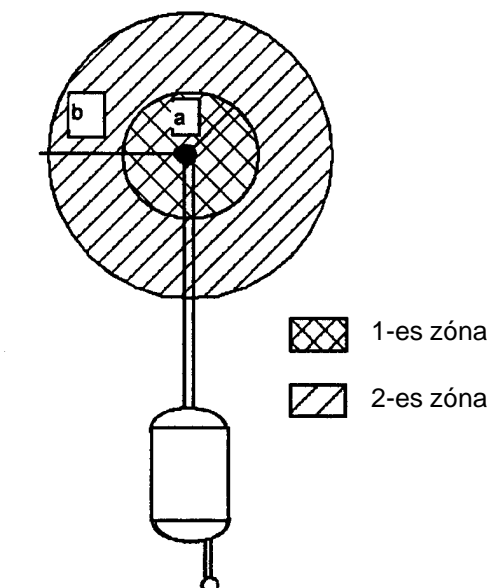
b = 1 m a földfelszíntől fölfelé és 1 m a kibocsátó forrás fölött;

c = 3 m a kibocsátó forrástól vízszintes irányban.



## 3. példa

Üzemi tartály nyomáshatároló szelepe szabad téren:



- Kibocsátó forrás (a kimeneti nyílás átmérője 25 mm)

A zónák típusát és kiterjedését befolyásoló legfontosabb tényezők

Üzem és technológiai folyamat

Szellőzés

Típus ..... Természetes

Fokozat ..... Közepes

Üzembiztonság ..... Megfelelő

Kibocsátó forrás

A kibocsátás fokozata

Szelepkimenet ..... Elsőrendű

Termék

Benzin

Gázsűrűség ..... Nagyobb mint a levegőé

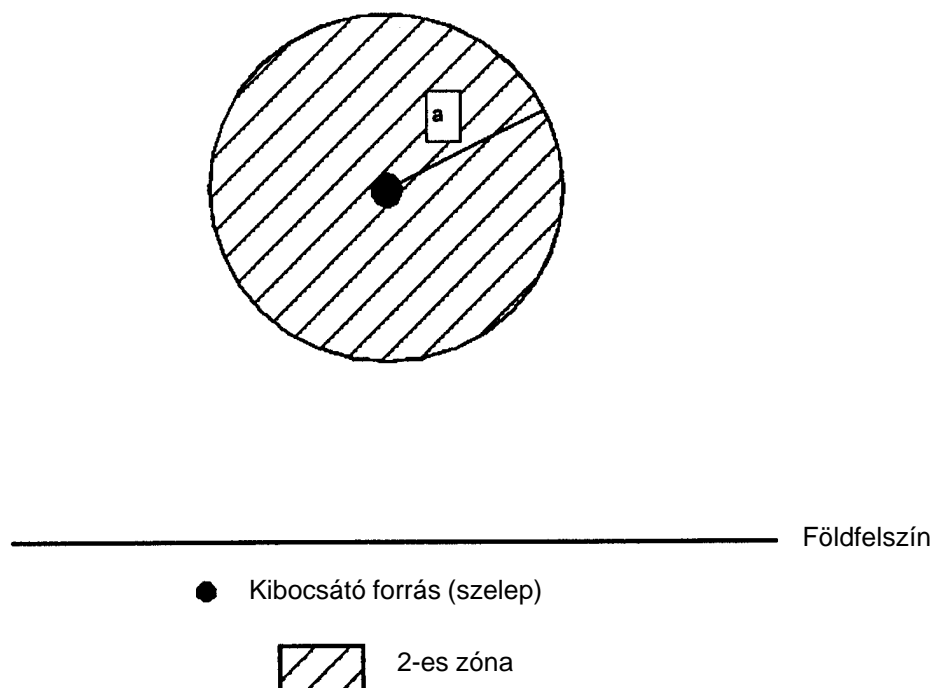
Figyelembe véve a vonatkozó paramétereket, a kb. 0,15 Mpa (1,5 bar) határnyomású szelepre adódó jellemző értékek a következők:

a = 3 m a kibocsátó forrástól minden irányban;

b = 5 m a kibocsátó forrástól minden irányban.

4. példa

Éghető gázt szállító, zárt üzemi csővezetékhalózaton elhelyezett szabályozószelep:



A zónák típusát és kiterjedését befolyásoló legfontosabb tényezők

Üzem és technológiai folyamat

Szellőzés

Típus .....Természetes

Fokozat .....Közepes

Üzembiztonság .....Megfelelő

Kibocsátó forrás

A kibocsátás fokozata

Szelepszártömítés .....Másodrendű

Termék

Gáz .....Propán

Gázsűrűség .....Nagyobb mint a levegőé

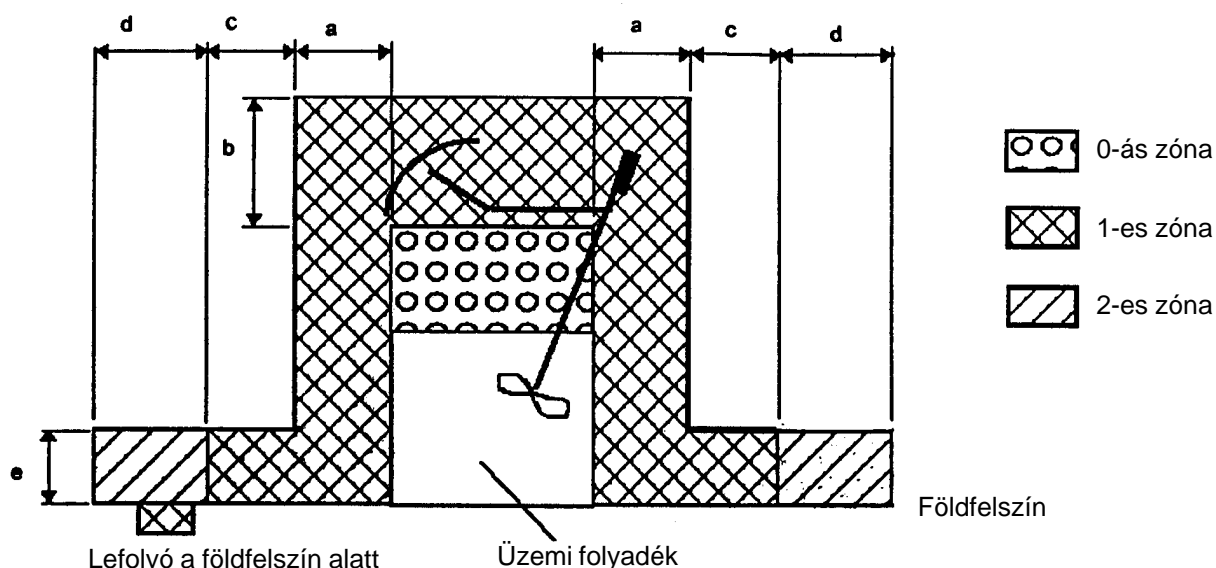
Figyelembe véve a vonatkozó paramétereket, az erre a példára adódó jellemző értékek a következők:

a = 1 m a kibocsátó forrástól minden irányban.

## 5. példa

Belső téren rögzítetten elhelyezett üzemi keverőtartály, amelyet technológiai okokból időközönként nyitni kell. A folyadékok betöltése és elvezetése a tartályhoz karimával csatlakozó, hegesztett csővezetéken történik:

Nem méretarányos



A zónák típusát és kiterjedését befolyásoló legfontosabb tényezők

Üzem és technológiai folyamat

Szellőzés

Típus .....	Mesterséges
Fokozat .....	Gyenge a tartályon belül Közepes a tartályon kívül
Üzembiztonság .....	Megfelelő

Kibocsátó forrás

A kibocsátás fokozata

Folyadékfelszín a tartályban .....	Folyamatos
Nyílás a tartályban .....	Elsőrendű
Folyadékkilocsanás vagy -szivárgás a tartály közelében ...	Másodrendű

Termék

Lobbanáspont .....	Az üzemi és a környezeti hőmérséklet alatt
Gőzsűrűség .....	Nagyobb a levegőénél

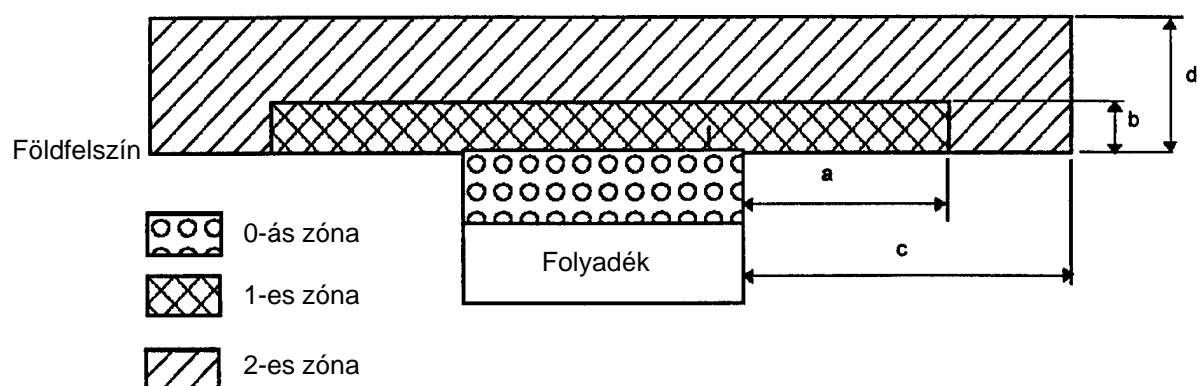
Figyelembe véve a vonatkozó paramétereket, az erre a példára adódó jellemző értékek a következők:

- a = 1 m a kibocsátó forrástól vízszintes irányban;
- b = 1 m a kibocsátó forrás fölött;
- c = 1 m vízszintes irányban;
- d = 2 m vízszintes irányban;
- e = 1 m a földfelszín fölött.

6. példa

Olajfinomítóban szabad téren elhelyezett olaj/víz gravitációs szeparátor, amely nyitott a légkörbe:

Nem méretarányos



A zónák típusát és kiterjedését befolyásoló legfontosabb tényezők

Üzem és technológiai folyamat

Szellőzés

Típus .....Természetes

Fokozat .....Közepes

Üzembiztonság .....Gyenge

Kibocsátó forrás

A kibocsátás fokozata

Folyadékfelület .....Folyamatos

Üzemzavar .....Másodrendű

Termék

Lobbanáspont .....Az üzemi és a környezeti hőmérséklet alatt

Gőzsűrűség .....Nagyobb mint a levegőé

Figyelembe véve a vonatkozó paramétereket, az erre a példára adódó jellemző értékek a következők:

a = 3 m a szeparátortól vízszintes irányban;

b = 1 m a földfelszín fölött;

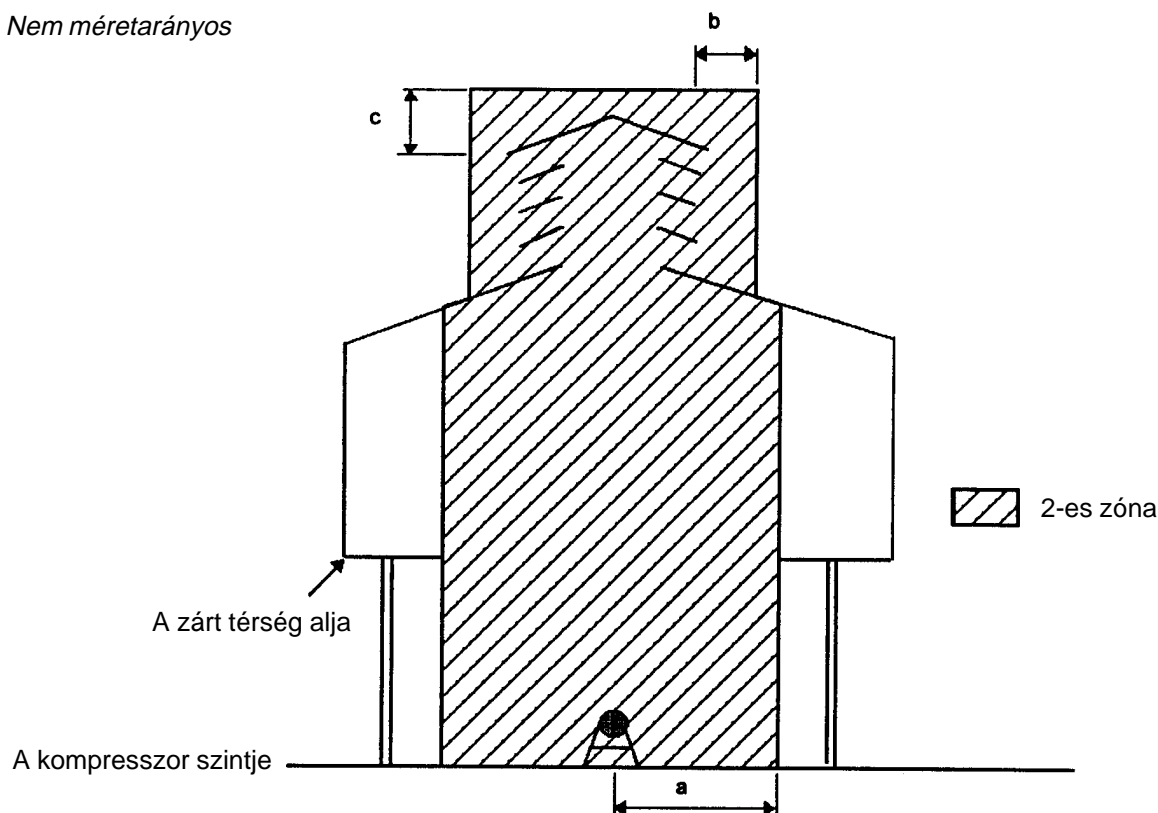
c = 7,5 m vízszintes irányban;

d = 3 m a földfelszín fölött.

## 7. példa

Földfelszínen nyitott épületben elhelyezett hidrogén kompresszor:

Nem méretarányos



A zónák típusát és kiterjedését befolyásoló legfontosabb tényezők

Üzem és technológiai folyamat

## Szellőzés

Típus ..... Természetes

Fokozat ..... Közepes

Üzembiztonság ..... Jó

## Kibocsátó forrás

## A kibocsátás fokozata

Kompresszortömítések,  
a kompresszorhoz közeli szelepek  
és karimák ..... Másodrendű

Termék

Gáz ..... Hidrogén

Figyelembe véve a vonatkozó paramétereket, az erre a példára adódó jellemző értékek a következők:

a = 3 m a kibocsátó forrástól vízszintes irányban;

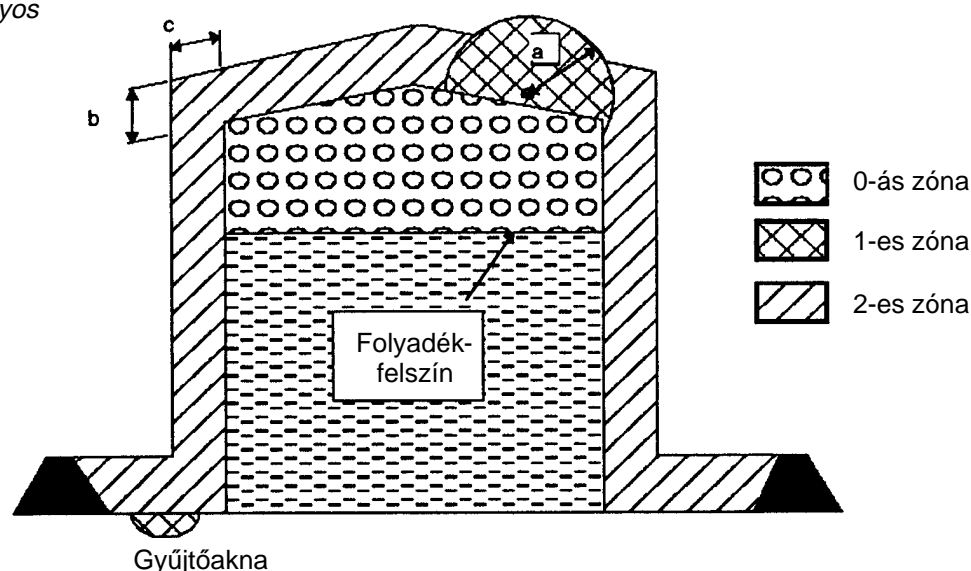
b = 1 m a szellőzőnyílásoktól vízszintes irányban;

c = 1 m a szellőzőnyílások fölött.

8. példa

Szabad téren elhelyezett, éghető folyadékot tároló tartály, rögzített tetővel, belső lebegő tető nélkül:

Nem méretarányos



A zónák típusát és kiterjedését befolyásoló legfontosabb tényezők

Üzem és technológiai folyamat

Szellőzés

Típus .....	Természetes
Fokozat .....	Közepes*
Üzembiztonság .....	Jó

Kibocsátó forrás

A kibocsátás fokozata

Folyadékfelület .....	Folyamatos
Szellőző- és más nyílások a tetőn .....	Elsőrendű
Karimák, stb. a töltésen belül és a tartály túltöltése .....	Másodrendű

Termék

Lobbanáspont .....	Az üzemi és a környezeti hőmérséklet alatt
Gőzsűrűség .....	A levegőnél nagyobb

\* A tartályon és gyűjtőaknán belül gyenge

Figyelembe véve a vonatkozó paramétereket, az erre a példára adódó jellemző értékek a következők:

a = 3 m a szellőzőnyílásoktól;

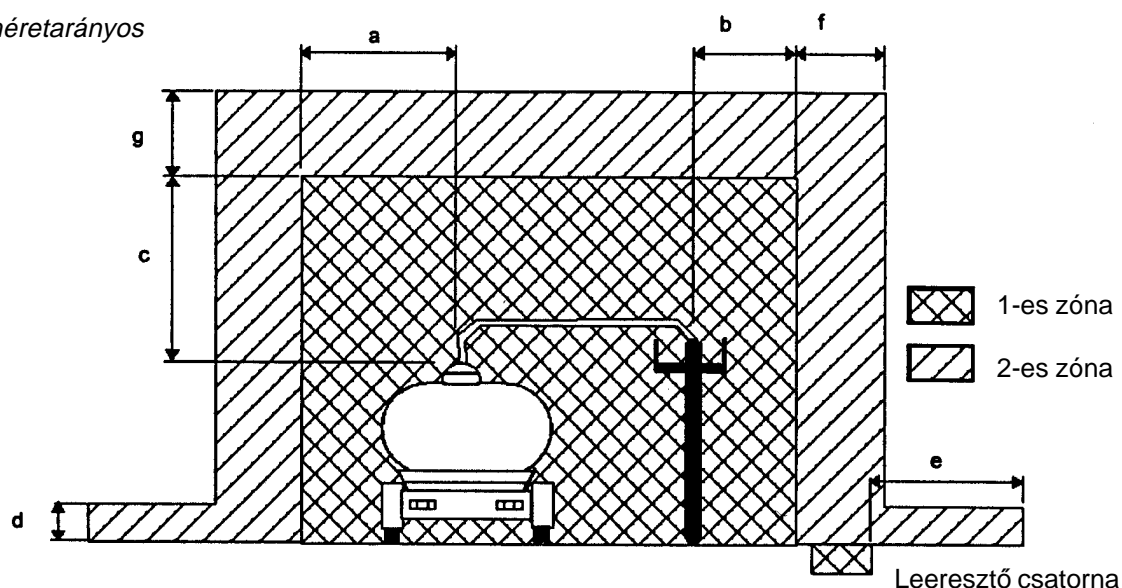
b = 3 m a tető fölött;

c = 3 m a tartálytól vízszintes irányban.

## 9. példa

Szabad téren elhelyezett tartálykocsi-töltőállomás, benzinre, felső töltéssel:

Nem méretarányos



A zónák típusát és kiterjedését befolyásoló legfontosabb tényezők

Üzem és technológiai folyamat

## Szellőzés

Típus .....	Természetes
Fokozat .....	Közepes
Üzembiztonság .....	Gyenge

## Kibocsátó forrás

A kibocsátás fokozata

Nyílások a tartály tetején .....	Elsőrendű
Folyadékiloccsanás a föld felszínén .....	Másodrendű

Termék

Lobbanáspont .....	Az üzemi és a környezeti hőmérséklet alatt
Gőzsűrűség .....	Nagyobb mint a levegőé

Figyelembe véve a vonatkozó paramétereket, az erre a példára adódó jellemző értékek a következők:

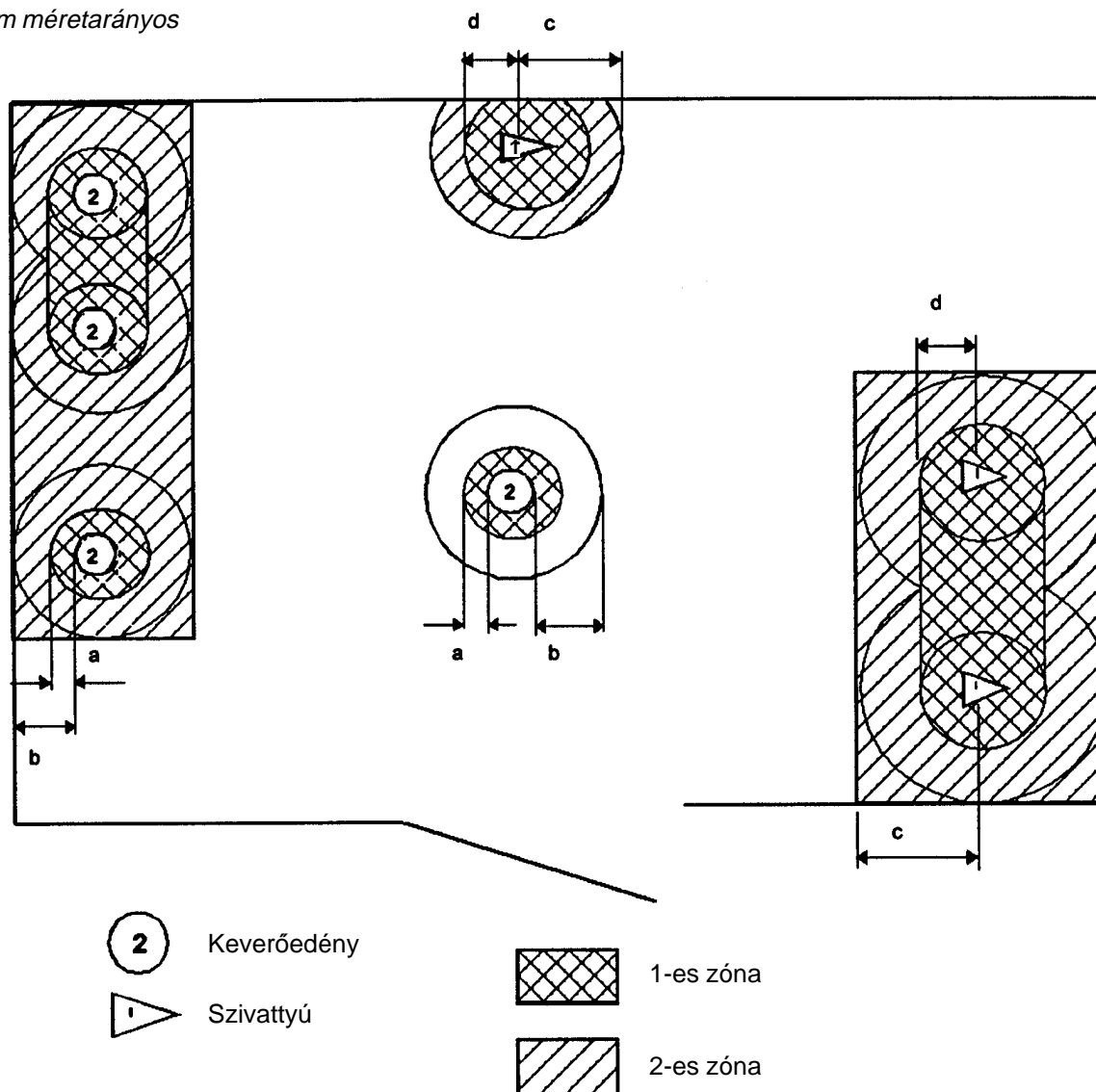
- a = 1,5 m a kibocsátó forrástól vízszintes irányban;
- b = a felépítmény (daruállványzat) határáig vízszintes irányban;
- c = 1,5 m a kibocsátó forrás fölött;
- d = 1 m a földfelszín fölött;
- e = 4,5 m a lefolyócsatornától vízszintes irányban;
- f = 1,5 m az 1-es zónától vízszintes irányban;
- g = 1,0 m az 1-es zóna fölött.

MEGJEGYZÉS: Ha a rendszer zárt és gőzgyűjtővel van ellátva, akkor a távolságokat csökkenteni lehet olyan mértékben, hogy az 1-es zóna kiterjedése elhanyagolható és a 2-es zóna lényegesen kisebb lesz.

10. példa

Keverőhelyiség festéküzemben:

Nem méretarányos



Ez a példa a 2. és az 5. egyedi példák használatának egyik módját mutatja. Ebben az egyszerűsített példában egy helyiségben négy festékkerő edény (2-es tétel) van elhelyezve. Ugyanabban a helyiségben van még három folyadékszivattyú (1-es tétel) is.

A zónák típusát befolyásoló legfontosabb tényezőket a 2. és az 5. példák táblázata tartalmazza.

Figyelembe véve a vonatkozó paramétereket, (lásd a **robbanásveszélyes térség besorolásának adatlapjait**), az erre a példára adódó jellemző értékek a következők:

- a = 2 m;
- b = 4 m;
- c = 3 m;
- d = 1,5 m.

A 10. számú rajz felülnézet, a zónák függőleges kiterjedése a 2. és az 5. példákban látható.

MEGJEGYZÉS: Mint a 2. és az 5. példákban, a zónák ebben a példában is henger alakúak a kibocsátó forrás körül. Azonban a gyakorlatban a zónák általában kocka alakúra növekednek, ha az edények egymás közelében vannak elhelyezve. Így nem maradnak kisméretű besorolatlan térségek.



A feltételezés szerint a szivattyúk és az edények hegesztett csővezeték-rendszerrel vannak összekötve és a csőkarimák, szelepek, stb. ezekhez a berendezésekhez közel helyezkednek el.

A gyakorlatban a helyiségben lehet más kibocsátó forrás is, például nyitott edények, de ezek ebben a példában nincsenek figyelembe véve.

Ha a helyiség kicsi akkor a 2-es zóna kiterjedése a helyiséget határoló falakig tartson.

**1/2 adatlap**

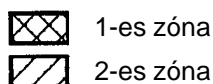
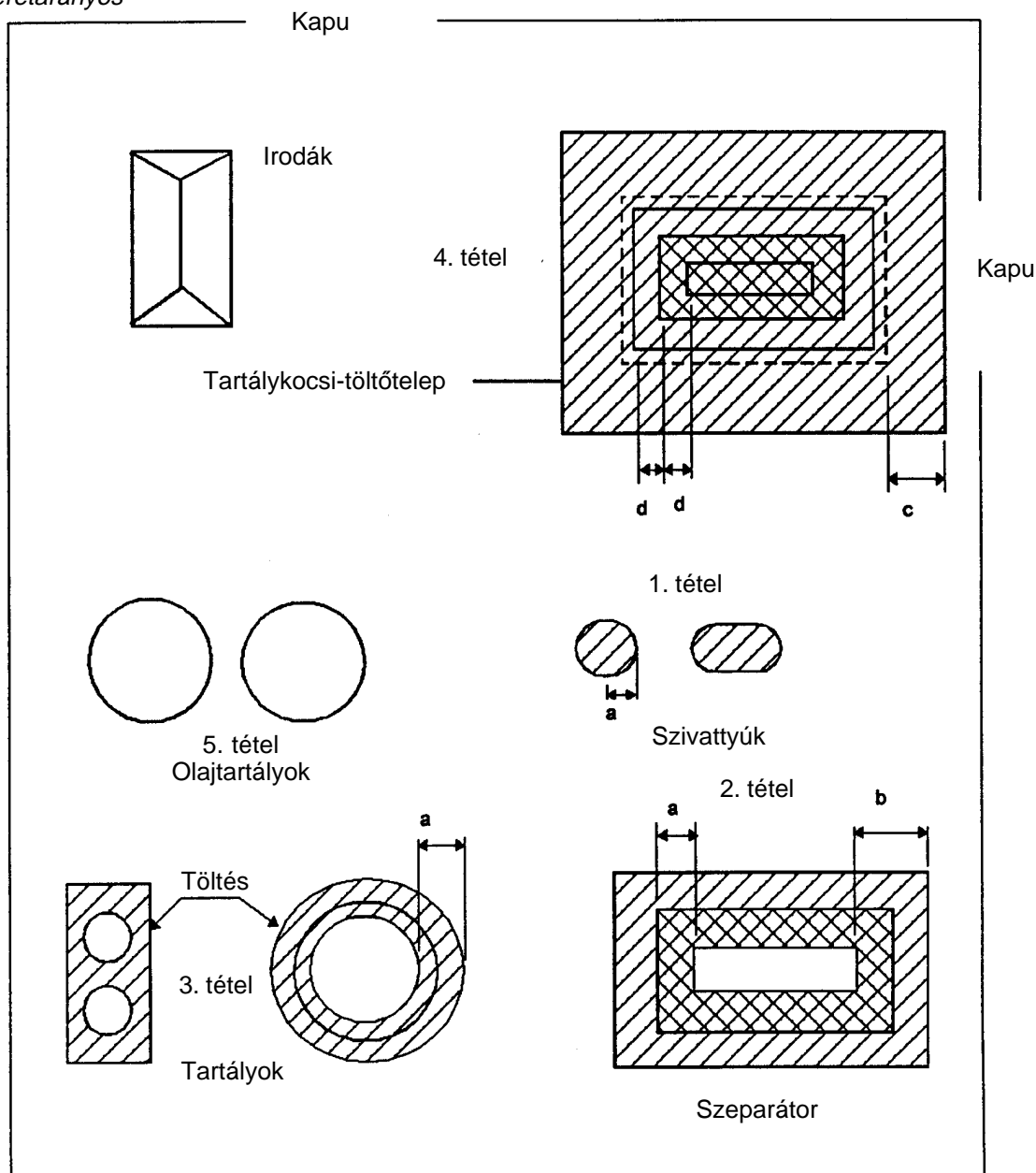
[illegible]

Robbanásveszélyes térségek besorolási adatlapja – 2. rész: Kibocsátó források listája											2/2-es adatlap		
Üzem: Festőüzem (10. példa)      Terület:											Rajzhivatkozás: Helyszínrajz		
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13
Kibocsátó forrás		Éghető anyag				Szellőzés		Robbanásveszélyes térség					
Tétel-szám	Leírás	Hely	A kibocsátás fokozata <sup>1)</sup>	Hivatkozási szám <sup>2)</sup>	Üzemi hőmérséklet és nyomás °C      kPa	Állapot <sup>3)</sup>	Tipus <sup>4)</sup>	Fokozat <sup>5)</sup>	Üzembiztonság <sup>5)</sup>	Zónatípus	A zóna kiterjedése m	Hivatkozás	Egyéb vonatkozó információ és megjegyzés
1	Oldószerszívattyú tömlője	Szivattyú-környezet	P, S	1	Környezeti      Környezeti	L	A	Közepes	Megfelelő	0-1-2	Függőleges	Vízszintes	* A kibocsátó forrás fölött ** A kibocsátó forrástól
2	A talajszinten, az oldószerszívattyú alatt lévő tócsa	Szivattyú-környezet	S	1	Környezeti	L	A	Közepes	Megfelelő	2	1,0*	3,0**	* A kibocsátó forrás fölött ** A kibocsátó forrástól
3	A keverőedényben lévő folyadék felülete	Keverő-környezet	C	1	Környezeti	L	A	Gyenge	Gyenge	0	*	*	* Az edény belsejében
4	A keverőedény nyílása	Keverő-környezet	P	1	Környezeti	L	A	Közepes	Megfelelő	1	1,0*	2,0**	* A nyílások fölött ** A nyílásoktól
5	Kilocsbanás a keverőedényből	Keverő-környezet	S	1	Környezeti	L	A	Közepes	Megfelelő	2	1,0*	2,0**	* A talajszint fölött ** Az edénytől
<div>1) C – Folyamatos; S – Másodrendű; P – Elsőrendű. 2) Az 1. rész tétele száma. 3) G – Gáz; L – Folyadék; LG – Cseppfolyósított gáz; S – Szilárd. 4) N – Természetes; A – Mesterséges. 5) Lásd a <b>B melléklet</b>et.</div>													

11. példa

Benzin- és olajtartálytelep:

Nem méretarányos



Ez a példa az **1., 6., 8.,** és a **9. egyedi példák** használatának egyik módját mutatja. Ebben az egyszerűsített példában egymáshoz közel három (töltéssel körülvett) benzintároló tartály (3. tétel), öt egymáshoz közeli folyadékszivattyú (1. tétel), egy különálló szivattyú (1. tétel), egy tankautó-töltőberendezés (4. tétel), két olajtartály (5. tétel) és egy olaj/víz gravitációs szeparátor (2. tétel) van elhelyezve egy tartálytelepen.

A zónák típusát befolyásoló legfontosabb tényezőket az **1., 6., 8.** és **9. példák** tartalmazzák.

Figyelembe véve a vonatkozó paramétereket, (lásd a **robbanásveszélyes térség besorolásának adatlapjait**), az erre a példára adódó jellemző értékek a következők:

a = 3 m;  
b = 7,5 m;  
c = 4,5 m;  
d = 1,5 m.

A 11. számú rajz felülnézet, a zónák függőleges kiterjedése az 1., 6., 8. és 9. példákban látható.

A részletek (zónabesorolás a tartályokon belül, a zónák kiterjedése, a tartály-szellőzőnyílások körüli zónabesorolás, stb.) az 1., 6., 8. és 9. példákban találhatók.

MEGJEGYZÉS: A tartályok és a szeparátorok belsejének (0-ás zóna) pontos zónabesorolásához, valamint a tartály-szellőzőnyílások zónabesorolásához (1-es zóna) szükség van az 1., 6., 8. és 9. példák használatára.

A gyakorlatban lehet más kibocsátó forrás is, azonban az egyszerűség kedvéért ezek nem lettek figyelembe véve.

### 1/3-as adatlap

- 1) Általában a görnyomás értéke adott, de hiánypontot is lehet használni (lásd a 4.4.1. szakasz d) pontját).
- 2) Lásd a 4.4.4. szakaszt.
- 3) Például IIBT3.

Robbanásveszélyes térségek besorolási adatlapja – 2. rész: Kibocsátó források listája											2/3-as adatlap			
Üzem: Üzemanyag-tartálytelep (11. példa)				Terület:				Rajzhivatkozás: Helyszínrajz						
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	
	Kibocsátó forrás			Éghető anyag			Szellőzés		Robbanásveszélyes térség					
Tétel- szám	Leírás	Hely	A kibocsátás fokozata <sup>1)</sup>	Hivatkozá- si szám <sup>2)</sup>	Üzemi hőmérséklet és nyomás	Állapot <sup>3)</sup>	Típus <sup>4)</sup>	Fokozat <sup>5)</sup>	Üzembiz- tonság	Zónatípus	A zóna kiterjedése m	Hivatko- zás	Egyéb vonatkozó információ és megjegyzés	
					°C	kPa				0-1-2	Függőleges	Vízszintes		
1	Benzinszivattyú lömí- tése	Szivattyú- tér-ség	D	1	Környezeti	Környezeti	L	A	Közepes	Megfelelő	2	1,0*	3,0**	* A kibocsátó forrás fölött ** A kibocsátó forrástól
2	Folyadékfelület a szeparátoron	A víz kezelése	C	3	Környezeti	Környezeti	L	N	Gyenge	Gyenge	0	*	*	* A szeparátor belsejében a földfelszín alatt
								N	Erős	Gyenge	1	1,0*	3,0**	* A földfelszín fölött ** A szeparátortól
								N	Erős	Gyenge	2	3,0*	7,5**	* A földfelszín fölött ** A szeparátortól
3	Folyadékfelület a benzintartályon	Tartálytér- ség	C	1	Környezeti	Környezeti	L	N	Közepes	Gyenge	0	*	*	* A tartály belsejében
4	Szellőzőnyílások a benzintartályon	Tartálytér- ség	P	1	Környezeti	Környezeti	L	N	Közepes	Jó	1	3,0*	3,0**	* 3 m a szellőzőnyílás kö- rül
5	Csőkarimák stb. a benzintartály körül töltésén belül	Tartálytér- ség	S	1	Környezeti	Környezeti	L	N	Közepes	Megfelelő	2	*	*	* A töltésén belül
6	A benzintartály töltése	Tartályfe- lület	S	1	Környezeti	Környezeti	L	N	Közepes	Jó	2	3,0*	3,0**	* A földfelszín fölött

Robbanásveszélyes térségek besorolási adatlapja – 2. rész: Kibocsátó források listája (folytatás) 3/3-as adatlap

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Kibocsátó forrás			Éghető anyag			Szellőzés			Robbanásveszélyes térség				
Tétel-szám	Leírás	Hely	A kibocsátás fokozata <sup>1)</sup>	Hivatkozási szám <sup>2)</sup>	Üzemi hőmérséklet és nyomás	Állapot <sup>3)</sup>	Típus <sup>4)</sup>	Fokozat <sup>5)</sup>	Üzembiztonság	Zónatípus	A zóna kiterjedése m	Hivatkozás	Egyéb vonatkozó információ és megjegyzés
					°C	kPa				0-1-2	Függőleges	Vízszintes	
7	Szellőztetés a tartálykocsi-töltőberendezés telején	Töltési térség	P	1	Környezeti	Környezeti	L	N	Gyenge	1	1,5*	1,5**	* A földfelszín fölött ** A kibocsátástól
										2	1,0*	1,5**	* A kibocsátás fölött ** A kibocsátástól
8	Kiömlés a tartálykocsi-töltőberendezés leveletöcsatornájából a talajszinten	Töltési térség	S	1	Környezeti	Környezeti	L	N	Gyenge	2	1,0*	4,5**	* A földfelszín fölött ** A leeresztő csatornától
9	Olajtartály	Tartály-térség	-	2	-	-	L	-	-		-*	-**	* Az olaj magas lobbánáspontja miatt nem robbanásveszélyes térség

1) C – Folyamatos; S – Másodrendű; P – Elsőrendű.

2) Az 1. rész tételszáma.

3) G – Gáz; L – Folyadék; LG – Cseppfolyósított gáz; S – Szilárd.

4) N – Természetes; A – Mesterséges.

5) Lásd a **B** mellékletet.



## 1/1-es adatlap

1) Általában a qőznyomás értéke adott, de hiányában a forrásponzt is lehet használni (lásd a 4.4.1 szakasz d) pontját).

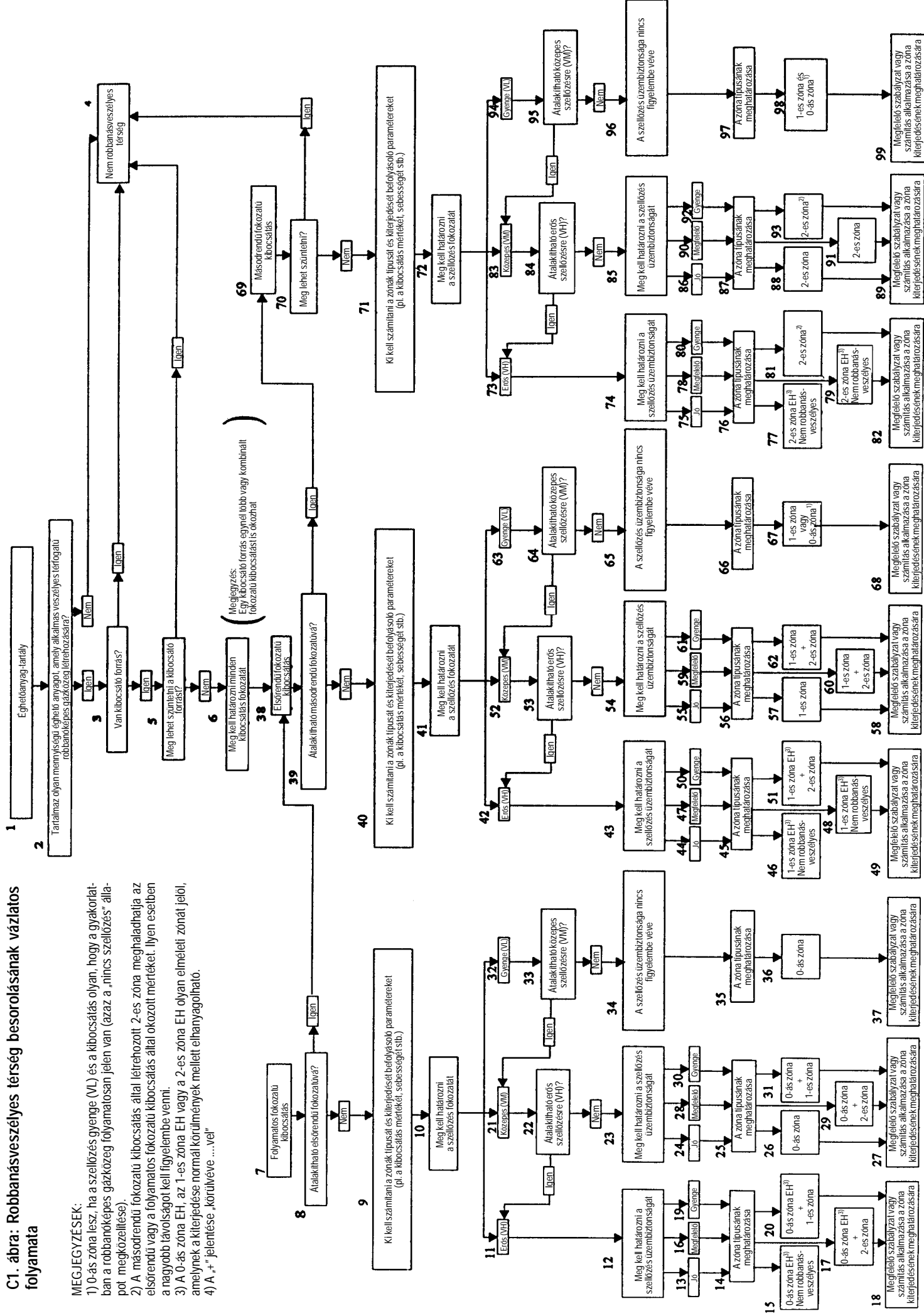
**1/1-es adatlap**

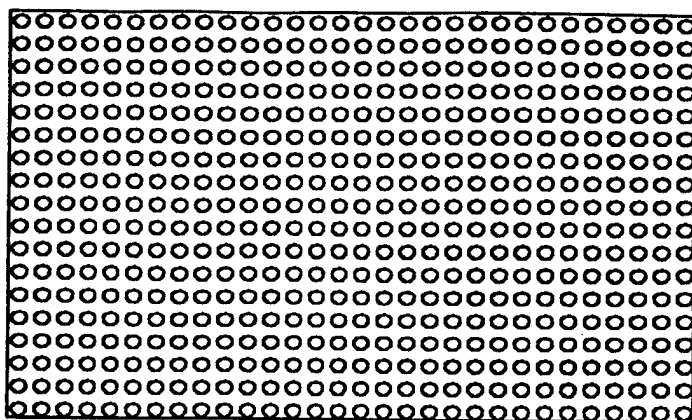
[illegible]

C1. ábra: Robbanásveszélyes térség besorolásának vázlatos folyamata

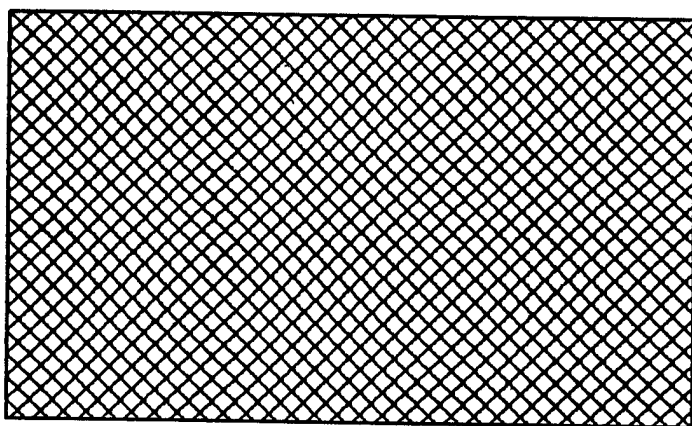
MEGJEGYZÉSEK:

- 1) 0-ás zóna lesz, ha a szellőzés gyenge (VL) és a kibocsátás olyan, amely alkalmas veszélyes térfogatú robbanóképes gázkeverék létrehozására?
- 2) A másodrendű fokozatú kibocsátás által létrehozott 2-es zóna meghaladhatja az elsőrendű vagy a folyamatos fokozatú kibocsátás által okozott mértéket. Ilyen esetben a nagyobb távolságot kell figyelembe venni.
- 3) A 0-ás zóna EH, az 1-es zóna EH vagy a 2-es zóna EH olyan elméleti zónát jelöl, amelynek a kiterjedése normal körülmények mellett elhanyagolható.
- 4) A „+” jelentése „körülvéve ....vel”

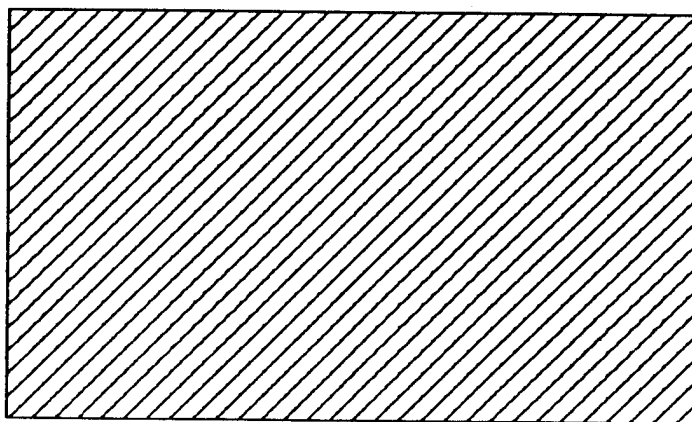




0-ás zóna



1-es zóna



2-es zóna

**C2. ábra: A robbanásveszélyes zónák javasolt szimbólumai**

**ZA melléklet**  
(előírás)

**Rendelkező hivatkozások nemzetközi szabványokra és  
az azoknak megfelelő európai szabványok**

Ez az európai szabvány dátummal ellátott vagy dátum nélküli hivatkozással előírásokat tartalmaz más kiadványokból. Ezeket a rendelkező hivatkozásokat a szöveg a megfelelő helyeken idézi, a kiadványok pedig a következőkben vannak felsorolva. A dátummal ellátott hivatkozások esetén ezen kiadványok bármelyikének későbbi módosítása vagy átdolgozott kiadása csak akkor vonatkozik erre az európai szabványra, ha ennek módosítása vagy átdolgozott kiadása azt már tartalmazza. Dátum nélküli hivatkozások esetén a hivatkozott kiadvány legutolsó kiadását kell alkalmazni (beleértve a módosításokat).

Megjegyzés:

Ha a nemzetközi szabvány közös módosítással módosítva lett (jelölése: mod), akkor a vonatkozó EN/HD-t kell alkalmazni.

<u>Kiadvány</u>	<u>Év</u>	<u>Cím</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Év</u>
IEC 50(426)	1990	Nemzetközi Elektrotechnikai Szótár (IEV). 426. kötet: Robbanásbiztos villamos gyártmányok	—	—
IEC 79-4	1975	Villamos gyártmányok robbanásbiztos gázközegekben. 4. rész: A gyulladási hőmérséklet vizsgálati módszere	—	—
IEC 79-4A	1970	Az IEC 79-4 (1966) első kiegészítése	—	—

**A magyar nyelvű fordítás vége**

**A szövegben említett nemzetközi szabványok**

IEC 50(426)	International Electrotechnical Vocabulary (IEV). Chapter 426: Electrical apparatus for explosive atmospheres
IEC 79-4	Electrical apparatus for explosive gasatmospheres. Part 4: Method of test for ignition temperature
IEC 79-4A	First supplement to IEC 79-4:1966

A szabvánnyal kapcsolatos minden változást a Magyar Szabványügyi Testület a Szabványügyi Közlönyben hirdeti meg. A Szabványügyi Közlöny bármely hírlapkézbesítő postahivatalban, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlap-előfizetési és Lapellátási Irodában (HELIR) előfizethető, a Budapest, V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltban megvásárolható. A helyesbítő, módosító indítványokat és észrevételeket megfelelő indoklással a Magyar Szabványügyi Testülethez, Budapest, IX., Üllői út 25. (levélcím: Budapest, Pf. 24. 1450, telefax: 218 5125) lehet benyújtani. A szabvány beszerezhető a Szabványboltban, Budapest, IX., Üllői út 25. (levélcím: Budapest, Pf. 24. 1450).

Kiadja: a Magyar Szabványügyi Testület.