



BELÜGYMINISZTERIUM
ORSZÁGOS KATASZTRÓFAVÉDELMI FŐIGAZGATÓSÁG

Tűzvédelmi Műszaki Irányelv
Fire Protection Technical Guideline
Azonosító: **TvMI 13.1:2020.01.22.**

Témakör:
Robbanás elleni védelem
Explosion protection

A tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény 24/A. § e) pontjában foglalt jogkörömnél fogva a robbanás elleni védelemről szóló Tűzvédelmi Műszaki Irányelvet kiadom. E TvMI 2020. január 22-től érvényes.

2019. december „04”.



Dr. Góra Zoltán tűzoltó vezérőrnagy
tűzoltósági főtanácsos
főigazgató

A robbanás elleni védelemről szóló Tűzvédelmi Műszaki Irányelvet a Tűzvédelmi Műszaki Bizottság dolgozta ki a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény (a továbbiakban: Ttv.) 3/A. § (2) bekezdése alapján.

A TvMI alkalmazása önkéntes. A TvMI alkalmazást úgy kell tekinteni, hogy azzal az Országos Tűzvédelmi Szabályzat (továbbiakban: OTSZ) vonatkozó követelményei teljesülnek, az OTSZ által elvárt biztonsági szint megvalósul. A TvMI és módosításai a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (www.katasztrofavedelem.hu) honlapján ingyenesen megtekinthetők és letölthetők. A TvMI – tartalmi és formai módosítása nélkül – terjeszthető, sokszorosítható.

Az alkalmazás előtt győződjön meg arról, hogy a hatályos TvMI-t használja-e.

Tartalom

1. Bevezetés	3
2. Fogalmak.....	3
3. Robbanás elleni védelem	4
4. A robbanás elleni védelem módszertana.....	4
5. A robbanás elleni védelem folyamata.....	5
6. Személyi kompetencia	10
7. Létesítési feltételek a robbanásveszélyes környezetben	10
8. Kiegészítő létesítési feltételek speciális esetekben	13
9. Robbanási nyomás levezető felületek méretezése	19
Az irányelvben hivatkozott jogszabályok, szabványok jegyzéke.....	26
A melléklet	
Példa zónabesorolási számításra	28

1. Bevezetés

- 1.1. E Tűzvédelmi Műszaki Irányelv (TvMI) tárgya a robbanás elleni védelem (vagy robbanásvédelem) jogszabályi követelményeit teljesítő műszaki megoldások ismertetése.
- 1.2. A Ttv. 3/A. § (3) bekezdése szerint az OTSZ-ben meghatározott biztonsági szint elérhető
 - a) tűzvédelmet érintő nemzeti szabvány betartásával,
 - b) a TvMI-kben kidolgozott műszaki megoldások, számítási módszerek alkalmazásával, vagy
 - c) a TvMI-től vagy a nemzeti szabványtól részben vagy teljesen eltérő megoldással, ha az azonos biztonsági szintet a tervező igazolja.

A TvMI-ben található „Megjegyzések”, „Mellékletek”, valamint „Példák” az érdemi résszel összefüggésben iránymutatást, magyarázatot tartalmaznak, az ezektől való eltérés nem jelenti azt, hogy a tervező a TvMI-től a Ttv. 3/A. § (3) bekezdés c) pontja szerint eltért volna.

- 1.3. A robbanás elleni védelem e TvMI tekintetében a robbanásvédelemmel azonos kifejezés.

2. Fogalmak

- 2.1. A TvMI alkalmazása során az OTSZ és a szakterületre vonatkozó szabványok fogalmait kell alapul venni.
- 2.2. A 2.1. ponton túl, jelen irányelven belül az alábbi fogalmak kerülnek alkalmazásra:
 - 2.2.1. *Detonáció:* A lángfront terjedési sebessége nagyobb, mint 340 m/s
 - 2.2.2. *Detonációszár:* csővezetékbe épített robbanás tovaterjedést megakadályozó szerkezet, melyet olyan helyre építettek be, ahol a lángfront terjedési sebessége meghaladja a 340 m/s értéket.
 - 2.2.3. *Lángzár:* csővezetékbe épített robbanás tovaterjedését megakadályozó szerkezet, melyet olyan helyre építettek be, ahol a lángfront terjedési sebessége a legrosszabb esetet figyelembe véve kisebb, mint 340 m/s.
 - 2.2.4. *Gyárilag zárt csomagolás:* a szállítóedény olyan lezárt állapota, melynek gyári állapotú zártsága sértetlen.
 - 2.2.5. *Normál üzem:* a tervezési paraméterek között működő üzem vagy technológia üzemállapota.
 - 2.2.6. *Robbanásveszélyes technológia:* minden technológia, amelynek üzemeltetése következtében robbanóképes közeg kialakulhat.
 - 2.2.7. *Robbanásvédelmi tervfejezet:* a robbanás elleni védelem megoldásait tartalmazó műszaki dokumentációs munkarész.
 - 2.2.8. *Tárolási manipuláció:* a tárolt anyag bontatlan, zárt, gyári csomagolásának és edényzetének vagy szállításra minősített csomagolásának és edényzetének megbontása, a tárolt anyag kimérése, lefejtése.
 - 2.2.9. *Zónabesorolás:* azoknak a tereknek a robbanásveszélyes zónákba történő besorolása, ahol robbanóképes légtér kialakulhat.

2.2.10. *Zónabesorolási dokumentáció:* a zónabesorolás igazolását (számításokat, CFD modelleket, jogszabályi hivatkozásokat stb.) tartalmazó dokumentáció

3. Robbanás elleni védelem

3.1. A robbanás elleni védelem célja: a területre vonatkozó – a robbanás megelőzését, és/vagy az esetlegesen bekövetkező robbanás káros hatásainak minimalizálását célzó – irányelveken, jogszabályokon, szabványokon és műszaki szabályozó dokumentumokon keresztül megvalósításra kerüljenek olyan műszaki és szervezési jellegű megoldások, melyek a robbanás elleni védelmi szempontból releváns veszélyes technológiák esetén (ide tartozóan a Tvt.-ben és a Kat.-ban meghatározottak szerint) lehetővé teszik a biztonságos üzemeltetést és munkavégzést.

3.2. A robbanás elleni védelem tervezési, létesítési és üzemeltetési szempontból egyaránt a következő módszereken alapszik:

3.2.1. Elsődlegesen a robbanásveszélyt okozó anyag(ok) kiváltásával vagy kizárásával, illetve az égést tápláló közeg mennyiségének korlátozásával kell a megfelelő eredményt elérni.

3.2.2. Másodlagosan a robbanóképes közeg kialakulása esetében a közeg szempontjából lehetséges gyújtóforrások zárandók ki a robbanásveszélyes térből.

3.2.2.1. Lehetséges gyújtóforrások:

- a) Forró felületek
- b) Mechanikus szikrák
- c) Láng, forró gázok
- d) Elektromos szikra
- e) Kóbor elektromos áram és a katódos védelem
- f) Elektrosztatikus feltöltődés
- g) Villámvédelem
- h) Elektromágneses hullámok
- i) Ionizáló sugárzás
- j) Nagyfrekvenciás sugárzás
- k) Ultrahang
- l) Adiabatikus kompresszió
- m) Kémiai reakciók, öngyulladás

3.2.3. Harmadlagosan a várhatóan bekövetkező robbanás hatásait kontrollált keretek között kell tartani, azokat adott esetben csökkenteni szükséges.

4. A robbanás elleni védelem módszertana

4.1. A robbanások elkerüléséhez a robbanás elleni védelem alkalmazása során az alábbi módszertan lépései követendők. A módszertan célja a releváns robbanás elleni védelemmel kapcsolatos kockázatok felmérése és a megfelelő intézkedések végrehajtása a kívánt biztonsági szint eléréséhez.

4.1.1. A feldolgozott, tárolt, szállított vagy előállított anyagok közül meg kell állapítani azon anyagok körét, melyek robbanásveszélyes tulajdonságokkal jellemezhetőek.

Megjegyzés:

Ehhez a folyamathoz a veszélyes anyagok biztonságtechnikai adatlapja figyelembe vehető, amelyekben az anyagok égési és gyulladási jellemzői, és robbanási tulajdonságai megtalálhatóak.

- 4.1.2. A robbanásveszélyes anyagok körül az adott térben robbanásveszélyes zónák jönnek létre, amelyek határait meg kell állapítani a zónabesorolás folyamata során.
- 4.1.3. A zóna kiterjedését műszaki és szervezési intézkedésekkel a technológiában megkívánt mértékben kell szabályozni.
- 4.1.4. A zónabesorolást el kell végezni a vonatkozó szabvány és előírások, jogszabályok alapján, amelynek az eredményét zónabesorolási dokumentációban kell rögzíteni.
- 4.1.5. Az egyes zónákon belül az adott zóna besorolásának megfelelően tervezett, telepített, beüzemelt és üzemeltetett robbanásbiztos kivitelű villamos és nem villamos gyártmányok alkalmazhatók.

Megjegyzés:

A robbanásveszélyes teret tartalmazó edény vagy berendezés nem szükségszerűen robbanásbiztos kivitelű.

- 4.1.6. Az egyes robbanásveszélyes zónákba a fentiekén túl a munkafolyamatokat úgy kell megtervezni, hogy az további gyújtóforrást ne jelenthessen a robbanásveszélyes térben.
- 4.1.7. Amennyiben a technológia során a technológiai folyamatokból következően gyújtóforrás létrejöhet, ami robbanást okozhat, akkor a robbanás hatásainak kezelésére alkalmas, tervezett, számítással igazolt (robbanásbiztos) műszaki megoldásokat kell alkalmazni.

Megjegyzés:

Ilyenek lehetnek például a lángzárak, robbanászárak, hasadó panelek, lefúvató felületek, terelő falak stb.

- 4.1.8. A robbanásveszélyes zónán belül alkalmazott robbanásbiztos gyártmányok, a robbanás elleni védelemért felelős egyéb helyen telepített berendezések és a robbanás hatásainak kezelésére szolgáló műszaki megoldások robbanásvédelmi szempontú megfelelőségét, működőképességét a robbanásveszélyes technológia fennállásáig fenn kell tartani.
- 4.1.9. Az üzemeltetéshez a vonatkozó jogszabály szerinti robbanásvédelmi dokumentációt (bányák esetén a robbanásmegelőzési tervet) el kell készíteni.

Megjegyzés:

Az elkészítésre vonatkozó jogszabály a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben levő munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeiről szóló 3/2003. (III. 11.) FMM-EszCsM együttes rendelet és bányák esetén pedig a bányauzemekben megvalósítandó biztonsági és egészségvédelmi követelmények minimális szintjéről szóló 4/2001. (II. 23.) GM rendelet.

5. A robbanás elleni védelem folyamata

5.1. Tervezés

- 5.1.1. Az OTSZ 99.§ (1) bekezdésében foglalt előírások akkor teljesülnek, amennyiben olyan dokumentáció, annak részeként robbanásvédelmi tervfejezet kerül összeállításra, melyből a tervezett technológia biztonságos üzemeltetése a tervezett környezetben igazolható.

5.1.2. A robbanásvédelmi tervfejezet összeállításában résztvevő szakemberek ebben a tervfejezetben dokumentálják a robbanásvédelmi előírások érvényre jutását, a figyelembe vett jogszabályi előírásokat és az esetleges eltéréseket.

5.1.3. A robbanásvédelmi tervfejezetet a 4. fejezetben leírt módszertan alapján legalább az alábbi tartalommal készül (szükség szerinti részletezettséggel):

- a) tervezett technológia rövid leírása, tervezési határok pontosítása,
- b) robbanásveszély ismertetése,
- c) robbanásvédelmi szempontból releváns anyagjellemzők ismertetése,

Megjegyzés:

A veszélyt okozó gázok-gőzök robbanásvédelmi szempontból releváns paramétereit az MSZ EN 60079-20-1 szabvány tartalmazza. A szabványban nagyon sok anyag paramétere nincs, vagy csak részlegesen van meg, így más hiteles források (pl. vizsgálati jegyzőkönyvek) is felhasználhatóak. Amennyiben nincs hiteles forrás, akkor a legveszélyesebb gázcsoportnak megfelelően kell tervezni.

- d) tervezett technológia zónabesorolási dokumentációja,
- e) a telepítendő villamos és nem villamos berendezések védelmi szintjének leírása,
- f) a megfelelő biztonsági szint (üzemeltetési szempontból) igazolására a technológia kockázat elemzése,

Megjegyzés:

MSZ EN 1127-1 szabvány alapján, vagy pl. HAZOP, HIBAF, HOLLAND módszer alapján a technológiára vonatkozó gyújtóforrás elemzés.

g) tervezett technológia robbanásvédelmi szempontból releváns védelmi rendszerei, melyek kitérnek legalább az alábbiakra:

- g.a) konstrukciós védelem: robbanásálló építési mód, csökkentett nyomásnak ellenálló építési mód, hasadó vagy hasadó-nyíló felület (hasadó panelek, hasadó tárcsák, robbanó ajtók), Q-csövek, lángzárak, detonációs zárak, folyadékzárak, törő vagy kihajló elemű védelmi eszközök, egyéb építészeti megoldások stb.,
- g.b) műszeres védelem a kapcsolódó reteszekkel,
- g.c) beépített robbanásvédelmi rendszerek: robbanáselfojtás, tűzoltó gátak, szikragátak, gyors elzárású szerelvények és csappantyúk, szorító szelepek, áramláskorlátozók, forgócellás adagolók, dupla elzáró szerelvények, fojtások, lefűvató csatornák, inertizálások, oltók stb.
- g.d) a megfelelő biztonsági szint igazolása, a vonatkozó műszaki előírás alapján,

Megjegyzés: MSZ EN 1127-1 szabvány alapján.

- g.e) menekülési utak, vészkijáratok kialakítása,
- g.f) elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem,

Megjegyzés:

Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem című TvMI-ben foglaltak figyelembevételével.

- g.g) villám- és túlfeszültség védelem,
- g.h) karbantarthatóság,
- g.i) jelölések (zónahatárok, földelési pontok, gyújtóforrás bevitelének tiltása) legalább technológiát tervezőnek.

Megjegyzés:

A robbanásvédelmi tervfejezetet szükség szerint a kiviteli tervezés során, a kivitelezés során és üzemelés közben is felül kell vizsgálni.

5.1.4. Zónabesorolási dokumentáció tartalma

- 5.1.4.1. A robbanásveszélyes terek robbanásveszélyes zónába sorolásának dokumentálására a zónabesorolási dokumentáció szolgál.
- 5.1.4.2. A zónabesorolási dokumentáció tartalmazza (szükség szerinti részletezettséggel)
 - a) tervezési határok rögzítését,
 - b) a tervezett technológia rövid leírását,
 - c) robbanásveszély ismertetését,
 - d) robbanásvédelmi szempontból releváns anyagjellemzők ismertetését.
- 5.1.4.3. A zónabesorolást jogszabályi előírás alapján, vonatkozó műszaki követelmény (pl. szabvány) szerint vagy iparági gyakorlat alapján kell elkészíteni, melyről írásos és – amennyiben a megértéshez szükséges – a zóna kiterjedését ábrázoló több nézőpontos rajzos anyagot kell készíteni.
- 5.1.4.4. Az elkészült zónabesorolást műszaki indoklással (szükség szerint számítással) kell alátámasztani.
- 5.1.4.5. A zónabesorolási dokumentáció elkészítésében részt kell vennie legalább technológiát jól ismerő szakembernek.

Megjegyzés:

A MSZ EN 60079-10-1 szabvány 4.4 pontja és az MSZ EN 60079-10-2:2015 szabvány 4.3 pontja rögzíti a személyi kompetenciákat.

- 5.1.4.6. Az OTSZ 99. § (1) bekezdésében foglaltak teljesülnek, amennyiben aktualizált zónabesorolási dokumentáció készül a technológiát érintő alábbi folyamatok esetében:
 - a) a teljes tervezési folyamat alatt,
 - b) technológia üzembe helyezésekor,
 - c) technológia változásakor, amennyiben az befolyásolhatja a robbanásveszélyes térség kiterjedését vagy a védelem módját.

5.2. Kivitelezés

- 5.2.1. Az OTSZ 99. § (1) pontban foglaltak teljesülnek amennyiben a robbanásveszélyes technológia telepítése során az alábbiak teljesülnek:

Megjegyzés:

Lásd még a tűzvédelmi célú létesítési előírásokat is (OTSZ vonatkozó előírásai és ezen TvMI 7. fejezet).

- 5.2.1.1. Robbanásbiztos berendezések telepítését dokumentált módon végzik a vonatkozó tervek alapján.
- 5.2.1.2. Robbanásbiztos berendezések és védelmi rendszerek telepítését a vonatkozó jogszabályban előírt jogosultsággal rendelkező személyek végzik.
- 5.2.1.3. A kivitelező a kivitelezés lezárásakor az átadási dokumentáció részeként a beruházónak/üzemeltetőnek legalább az alábbi dokumentumok közül a vonatkozókat átadja:

- a) megvalósulási tervdokumentációk (építész, villamos, gépész, robbanásvédelmi, tűzvédelmi stb.)
- b) felelős műszaki vezetői nyilatkozat,
- c) kivitelezői nyilatkozat,
- d) személyi feltételek igazolása,
- e) gyártói nyilatkozatok, 34/2014/EU követelmények alapján kiállított igazolások,
- f) ATEX szerinti tanúsítványok, 34/2014/EU követelmények alapján kiállított igazolások
- g) Tűzvédelmi Megfelelőségi Tanúsítvány,
- h) magyar nyelvű gépkönyv,
- i) RLC vizsgálati jegyzőkönyv,
- j) villámvédelmi szabványossági felülvizsgálati jegyzőkönyv (részleges és első),
- k) MSZ HD 60364-6 szerinti első ellenőrzés jegyzőkönyve, melynek részei egyebek mellett:
 - k.a) érintésvédelmi szabványossági felülvizsgálati jegyzőkönyv,
 - k.b) kábelek szigetelési ellenállás mérési jegyzőkönyv,
 - k.c) villamos motorok túlterhelésvédelmi beállításainak ellenőrzési jegyzőkönyv,
- l) elektrosztatikus feltöltődés és kisülés elleni védelem szabványossági felülvizsgálati jegyzőkönyv,
- m) villamos elosztók gyártói dokumentációja, darabvizsgálati jegyzőkönyvei,
- n) első üzembe helyezés előtti szabványossági felülvizsgálat robbanásbiztos kivitelű villamos berendezésekre (a felülvizsgálat terjedjen ki minden a robbanásbiztos kivitelű berendezéssel kapcsolatos nem robbanásveszélyes térben elhelyezett berendezésekre is, pl.: leválasztó),
- o) egyéb, technológia specifikus vizsgálati jegyzőkönyvek (pl. retesz).

Megjegyzés 1:

A felsoroltakból csak az adott telepítésre vonatkozó dokumentumok átadása szükséges.

Megjegyzés 2:

A kivitelezés utáni felülvizsgálatokat javasolt, hogy a kivitelező(k) személyétől független személy végezze el.

5.2.1.4. A robbanásveszélyes technológia üzembe helyezéséig elkészítik legalább az alábbi dokumentumokat:

- a) robbanásvédelmi dokumentáció (bányák esetén robbanásmegelőzési terv),
- b) robbanásvédelmi dokumentáció (bányák esetén robbanásmegelőzési terv) oktatásáról szóló dokumentum,
- c) robbanásbiztos berendezések üzemeltetési, kezelési és karbantartási utasítása,
- d) a robbanásbiztos berendezések nyilvántartása (ellenőrzési dosszié MSZ EN 60079-14. szerint),
- e) takarítási terv (porrobbanásveszélyes technológiánál).

5.3. Üzembe helyezés

5.3.1. Az OTSZ 99.§ (1) pontjában foglaltak szerinti kivitelezés utáni üzembe helyezés akkor megfelelő, ha az 5.3.2. - 5.3.5. pontok betartásra kerülnek.

5.3.2. Az üzembe helyezéshez le kell folytatni a munkavédelmi szempontú robbanásvédelmi üzembe helyezési eljárást.

Megjegyzés:

A 3/2003 (III.11.) FM-SZCSM rendelet 4.§ (8) bekezdése szerint.

5.3.3. A vonatkozó törvény szerinti tűzvédelmi szempontú vizsgálatról készült dokumentáció legalább az alábbiakat tartalmazza:

Megjegyzés:

Az 1996. évi XXXI. törvény a 20.§ (2) bekezdésben írja elő a tűz- vagy robbanásveszélyes technológia bevezetésénél, forgalomba hozatalánál a tűzvédelmi szempontú vizsgálatot.

- a) vizsgálat helye, ideje,
- b) tárgy,
- c) technológia rövid ismertetése,
- d) veszélyt okozó anyagok,
- e) figyelembe vett jogszabályok, szabványok,
- f) zónabesorolás,
- g) beépített robbanás- és tűzvédelmi rendszerek,
- h) gyújtóforrás elemzés a teljes technológiára,
- i) üzemeltetési feltételek (műszaki és személyi feltételek),
- j) technológia minősítése (üzemeltetést javasolják vagy sem).

5.3.4. Ezen vizsgálathoz szükséges helyszíni szemrevételezésről jegyzőkönyv készül.

5.3.5. A vizsgálatot szükség szerint újra elvégzik, amennyiben a robbanásveszélyes technológia kibővítésre vagy átalakításra került.

5.3.6. A vizsgálat során, a vizsgálatot végző a robbanásvédelmi tervfejezetet figyelembe veszi.

5.4. Üzemeltetés

5.4.1. Az OTSZ 177.§ (8) pontban foglaltak akkor teljesülnek, ha az alábbi 5.4.2 - 5.4.5 pontban leírtak teljesülnek.

5.4.2. A robbanásbiztos (villamos és nem villamos) berendezések nyilvántartása naprakész.

Megjegyzés:

Villamos gyártmányok esetében a megfelelő nyilvántartás lehet például az MSZ EN 60079-14 szerinti. Célszerű a nem villamos gyártmányok esetében is hasonló nyilvántartás.

5.4.3. A robbanásbiztos gyártmányokat a vonatkozó műszaki követelmények szerint időszakosan felülvizsgálják.

Megjegyzés:

A felülvizsgálat elsősorban a gyártói dokumentáció szerint és a vonatkozó MSZ EN 60079-14 szerint végezhető.

5.4.4. A szükséges javítást és helyreállítást elvégzik.

Megjegyzés:

A javítás és helyreállítás az MSZ EN 60079-19 szabvány szerinti robbanásbiztos javító műhelyben végezhető.

- 5.4.5. Alkalmoszerű tűzveszélyes tevékenységre vonatkozó engedély kiadáskor a robbanásvédelmi dokumentációban meghatározott robbanás megelőzési feltételeket rögzítik és ellenőrzik (pl: személyi kompetencia, légtérelmező stb.).

Megjegyzés:

A zónabesorolást naprakész állapotban szükséges tartani és legalább 3 évenként javasolt felülvizsgálni.

6. Személyi kompetencia

- 6.1. Az OTSZ 99.§ alapján a robbanásveszélyes technológia tervezése, létesítése, üzemeltetése akkor megfelelő, ha a vonatkozó jogszabályban, szabványban meghatározott személyi feltételek teljesülnek.

7. Létesítési feltételek a robbanásveszélyes környezetben

- 7.1. Az OTSZ 99.§-ban megfogalmazott robbanás elleni védelem követelmény teljesül, ha az építmény kialakítása megfelelő a 7.2.-7.6. pontoknak, a 8. és 9 fejezetben foglaltaknak, valamint a vonatkozó szabványoknak.

- 7.2. A robbanásveszélyes környezetben alkalmazott berendezések az adott környezetnek megfelelő robbanásbiztos kivitelűek.

7.3. Általános létesítési feltételek

- 7.3.1. Amennyiben a zónabesorolás során az éghető gázok/gőzök/ködök esetén a robbanásveszélyes technológia körül kialakult robbanásveszélyes zónák összesített térfogata eléri a helyiség térfogatának 20%-át, vagy a zónák függőleges vetületének alapterületi kiterjedése meghaladja a helyiség alapterületének a 20%-át, úgy az egész helyiséget a tűzvédelmi kockázat szempontjából robbanásveszélyesnek minősítik és a 7.3.2.-7.3.3. pont szerint alakítják ki.

Megjegyzés:

A helyiség robbanásveszélyessé minősítése automatikusan nem eredményezi azt, hogy a helyiség teljes térfogatában (robbanásveszélyes zónákon kívül) robbanásbiztos gyártmányokat kellene alkalmazni, lásd: 7.3.6. pontot.

- 7.3.2. A helyiséget vagy egybefüggő helyiségcsoportot az épület mértékadó kockázati osztályának megfelelő tűzgátló építményszerkezetekkel kell elválasztani a nem robbanásveszélyes helyiségektől.

- 7.3.3. Robbanásveszélyes helyiségekből alkotott helyiségcsoporton belül a helyiségek elválasztására legalább az épület, önálló épületrész mértékadó kockázati osztályának megfelelő tűzgátló válaszfal alkalmazható.

- 7.3.4. Az egyéb, robbanásveszélyes helyiségnek nem minősülő, de robbanásveszélyes technológiát tartalmazó helyiségeket legalább az épület, önálló épületrész mértékadó kockázati osztályának megfelelő tűzgátló válaszfallal kell határolni a szomszédos helyiségektől.

- 7.3.5. A robbanásveszélyes technológiát tartalmazó helyiségben a technológia szükséges mértékű közelében vagy a robbanásveszélyes helyiség/helyiségcsoport egészében csak olyan építési termékek, építési módszerek, villamos és nem villamos berendezések alkalmazhatók, melyek önmagukban, vagy használatuk következtében gyújtóforrást nem jelentenek a robbanásveszélyes közeg számára.

Megjegyzés 1:

Amennyiben ez elkerülhetetlen, a később ismertetett védelmi módokkal kell a robbanóképes közeg kialakulását megakadályozni, és a közeg terjedését korlátozni.

Megjegyzés 2:

Villámvédelem szempontjából a robbanásveszélyes, vagy korlátozott mértékű robbanásveszélyes építménnyel kapcsolatosan a Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem című TvMI tartalmaz további megoldásokat.

7.3.6. Amennyiben az adott helyiségen belül a zónabesorolás során a robbanásveszélyes technológiák körül kialakult (robbanásveszélyes gázok/gőzök/ködök/porok okozta) robbanásveszélyes térfogat vagy robbanásveszélyes térfogatok összessége eléri az adott helyiség légtérfogatának 40%-át

- a) akkor az adott helyiség teljes térfogatát robbanásveszélyessé kell nyilvánítani,
- b) az eredeti zóna besoroláson kívül eső térfogat besorolása gázok/gőzök/ködök esetén Zóna 2, porok esetén Zóna 22 legyen,
- c) az így meghatározott, kiterjesztett zónákban a helyiségben előforduló legveszélyesebb gázcsoportot vagy porcsoportot és az ehhez tartozó legszigorúbb hőmérsékleti osztályt vagy legmagasabb határhőmérsékletet kell figyelembe venni.

Megjegyzés:

A zónabesorolás során a kisebb térfogattal rendelkező helyiségekben előforduló robbanásveszélyes zónák esetén meg kell fontolni a teljes helyiség légtérfogataránytól független zónába sorolását.

7.4. Egyéb robbanásvédelmi megelőző intézkedések

7.4.1. A robbanásveszélyes technológiából adódó kockázat megállapításánál a tervezési folyamat során a robbanásveszélyes zóna terjedésének megakadályozása céljából egyéb védelmi intézkedéseket is tehetnek.

7.4.2. Amennyiben a robbanásveszélyes technológiához tartozó kockázatelemzés alapján szükséges, a robbanásveszélyes technológiát tartalmazó helyiségek elválasztása a robbanásveszélyes technológiát nem tartalmazó helyiségektől egy, a robbanásveszélyes zóna terjedését megakadályozó, közvetlenül a szabadba szellőztetett vagy 50 Pa túlnyomásos előtérrel is történhet normál üzemi körülmények között. Célszerű ezen előtérrel tűzgátló szerkezetekkel határolni.

7.4.3. A gázos, gőzös, ködös robbanásveszélyes közeg koncentrációjának elfogadható értéken tartásához

- a) a robbanásveszélyes technológiát tartalmazó helyiségekben olyan szellőztetést alkalmaznak, amely – annak volumenéből adódóan – hatékonyan hígítja a robbanóképes közeget úgy, hogy annak koncentrációja az alsó robbanási határérték (ARH) 20%-át (vagy ettől kevesebb, előre meghatározott, de még biztonságos %-át) ne érje el a kibocsátó forráshoz képest megfelelő távolságban.

Megjegyzés 1:

A gázérzékelő pozíciójának meghatározása a tervező feladata az adott zónabesorolás, kibocsátó forrás elhelyezkedése, az éghető gáz/gőz relatív sűrűsége, légáramlási viszonyok, hőmérsékleti viszonyok stb. figyelembe vételével.

Megjegyzés 2:

A fentieket a zónabesorolás során figyelembe kell venni.

- b) a robbanásveszélyes közeg robbanóképes állapotba kerülése inertizálással vagy védőgáz alkalmazásával az oxigén-határkoncentráció beállításával megakadályozható (a határkoncentráció anyag, keverék függő érték, számításal meghatározható, de minden esetben 4 tf% feletti az érték). A védőgáz vagy

inertgáz mennyiségét a normál üzemi állapothoz és a vészbeavatkozáshoz szükséges mennyiséghez kell méretezni a vonatkozó szabványok előírásainak figyelembe vétele mellett.

Megjegyzés:

Az oxigén koncentráció csökkentés és az inertizáló gázok alkalmazásánál az életvédelmi szempontok figyelembe vétele szükséges.

7.4.4. A robbanásveszélyes anyag koncentrációjának veszélyes szintű, nem várt megemelkedésekor

a) amennyiben az ARH 20%-át meghaladja a robbanásveszélyes közeg koncentrációja, a helyiség vagy technológia szellőzési fokozata, légcseréje megemelendő

Megjegyzés:

A légcseré mértékének meghatározása az adott technológia veszélyességének, a kibocsátó forrás minőségének lehet a függvénye. Ez általában legalább 10x-es légcseré értéket jelent, amely az adott technológia esetén ennél magasabb is lehet.

b) amennyiben az ARH 40%-át meghaladja a robbanásveszélyes közeg koncentrációja,

b.a) a helyiség vagy technológia szellőzési fokozata megemelendő,

b.b) a robbanóképes közeg kibocsátása, előállítása, keletkezése vagy a veszélyes berendezés ezzel való táplálása megszüntetendő akár az érintett technológiai vezetékek elzárásával,

b.c) amennyiben a technológia lehetővé teszi, akkor szükség szerint a teljes technológiai rendszer leállításra kell, hogy kerüljön.

7.4.5. A 7.4.3. – 7.4.4. pontokban meghatározott módszerek alkalmazását olyan – szükség szerint robbanásbiztos kivételű – automatikus rendszer felügyeli

a) amely a beavatkozásokat az elvárt koncentráció szinteken végre tudja hajtani,

b) az üzembiztonsága a kockázatok függvényében redundáns rendszerrel biztosított,

c) amennyiben a robbanásveszélyes technológiához tartozó kockázatelemzés megállapítja, akkor a normál és/vagy vészüzemi működéséhez a technológiai rendszer leállításáig és veszélytelenítéséig a megfelelő szünetmentes áramforrás rendelkezésre kell, hogy álljon.

7.5. A robbanás hatásainak csökkentése, védelmi módok

7.5.1. Amennyiben a robbanásvédelmi kockázatelemzés során a robbanások bekövetkezésének valószínűsége az elfogadható kockázat értékét meghaladja, vagy a technológiából adódóan a robbanás bekövetkezése nem kerülhető el, a robbanások káros hatását minimalizálni szükséges a 7.5.2. - 7.5.5. pontokban foglalt módszerek valamelyikével.

7.5.2. Szükség szerint a robbanásveszélyes berendezés vagy építmény a legnagyobb robbanási nyomásra méretezett vagy a redukált robbanási nyomásra méretezve készülhet. Redukált robbanási nyomásra való méretezés esetén vagy nyomásleeresztő vagy robbanáselfojtó rendszerekkel összekapcsolt kivételben készülhet.

7.5.3. A robbanásveszélyes berendezések védelmére a robbanási túlnyomás levezetésére, így a berendezés szükséges túlméretezésének megelőzésére olyan *hasadótárcsák* és *robbanóajtók* (robbanási túlnyomás leeresztő / lefúvató felületek) alkalmazhatók,

amelyek irányított megnyílással a szerkezetekre ható robbanási nyomást csökkentik. A lefúvatás irányát úgy kell megválasztani, hogy az egyéb építményszerkezetekben kár ne eshessen és a lefúvatás az ott dolgozókra veszélyt ne jelentsen.

Megjegyzés:

A méretezésre vonatkozó szabványok: MSZ EN 14491, MSZ EN 14797

7.5.4. A robbanásveszélyes berendezéseket a vonatkozó szabvány szerinti, a redukált robbanási nyomásérték elérése előtt a robbanást megállító robbanáselfojtó berendezéssel láthatják el.

7.5.5. Egyéb zárt technológiai rendszerekben a robbanás terjedését az alábbi berendezésekkel akadályozhatják meg:

- a) Gázok, gőzök, ködök esetén
 - a.a) lángzárak,
 - a.b) detonáció zárok,
 - a.c) lángvisszacsapás elleni eszközök és
 - a.d) tűzoltó gátak

alkalmazhatók.

- b) Porok esetén
 - b.a) tűzoltó gátak,
 - b.b) gyorszárású szelepek, csappantyúk,
 - b.c) forgócellás adagolók,
 - b.d) lefúvató csatornák,
 - b.e) kettős tolózárak és
 - b.f) fojtások

alkalmazhatók.

7.6. Építmények vagy helyiségek külső határoló szerkezeteiben létesített robbanási túlnyomást levezető felületek, szerkezetek

7.6.1. Amennyiben a 7.3 - 7.5. pontokban foglalt védelmi módok a kockázatelemzés alapján nem jelentenek kellő biztonságot, az épület összedőlését megakadályozó, a robbanásveszélyes helyiségben az épületszerkezetekre esetlegesen jutó robbanási nyomást csökkenthető hasadó vagy robbanás esetén megnyíló épületszerkezetek alkalmazásával biztosítható.

Megjegyzés:

A megfelelő, elfogadható kockázati szintek meghatározása az alkalmazott módszertan függvénye.

7.6.2. A robbanási túlnyomást levezető felület nagyságának mértéke a 9. fejezet szerint történik.

Megjegyzés:

A méretezésre egyéb vonatkozó szabványok módszerei is figyelembe vehetők: MSZ EN 14491, MSZ EN 14797.

8. Kiegészítő létesítési feltételek speciális esetekben

Megjegyzés:

A 8.1 - 8.8. pontban nem részletezett esetekben a vonatkozó szabványok előírásai az irányadóak.

8.1. Passzív tárolás

- 8.1.1. Ezen fejezet éghető folyadékok, cseppfolyósított éghető hajtógázt nem tartalmazó aeroszolok gyárilag zárt csomagolásban történő 300 kg vagy 300 liter mennyiség feletti passzív tárolására vonatkozik.

Megjegyzés:

Passzív tárolás esetén mindenképpen el kell kerülni, hogy a tárolt anyag robbanásveszélyes állapotba kerülhessen. A robbanásveszélyes állapotot a külső környezet hatása (külső hőmérséklet, közvetlen hőszugárzás, nyomás stb.) okozhatja.

- 8.1.2. Ezen fejezet szerinti passzív tárolásra szolgáló helyiségek kialakítása akkor megfelelő, amennyiben vagy a 8.1.3. – 8.1.14. pontokban foglaltak együttesen teljesülnek, vagy az Éghető folyadékok és olvadékok - tároló és kiszolgáló létesítményeinek - berendezéseinek tűzvédelmi előírásai c. MSZ 15633-as szabvány sorozat, vagy a Kamra tűzveszélyes folyadékok részére című MSZ 9942 szabvány előírásai betartásra kerülnek.

- 8.1.3. Olyan szállítóedények tárolása vonatkozásában, melyek gyárilag lezárt nyílásai közül legalább 1 db a tárolt éghető folyadékkal is érintkezik (nem pedig a gőztérrel), a jelen fejezetben leírtak nem alkalmazhatók.

Megjegyzés:

Az IBC tárolóban történő tárolás nem minősül passzív tárolásnak, arra egyedi zónabesorolást kell készíteni.

- 8.1.4. Normál üzemben a passzív tárolótérben robbanásveszély nem alakul ki.

- 8.1.5. Robbanásveszélyes anyag csak olyan szállítóedényben tárolható, amely a tárolt anyag kémiai tulajdonságaiból adódóan nem erodálódik, nem megy tönkre figyelembe véve a gyártó erre vonatkozó adatszolgáltatását.

Megjegyzés:

Csak egy-egy tárolóedény esetleges meghibásodása, tönkremenetele okozhat a párolgásból adódóan olyan gőztérfogatot, ami az adott helyiségben robbanásveszélyt okozhat.

- 8.1.6. Ezen veszély mértéke – így a robbanásveszélyes térfogat kialakulása – csökkenthető a veszélyes gázkoncentrációt automatikusan érzékelő gázérzékelővel működtetett vézelszivás alkalmazásával (a vézelszivás mértékét számítással kell meghatározni, a robbanóképes közeg várható térfogatát alapul véve).

- 8.1.7. A gázérzékelő (rendszer) szükségessége a lehetséges kockázatok figyelembe vételével határozandó meg.

Megjegyzés:

A kockázatokat befolyásoló tényező lehet a tárolási egység mérete (egyszerre tönkremehető szállítóedények összterfogata), a szállítóedény(ek) anyaga, a mozgatás módja, mennyisége, gyakorisága stb.

- 8.1.8. A két legnagyobb térfogatú szállítóedény egyidejű meghibásodásakor, vagy egy szállítási egység tönkremehetésekor a térbe jutó veszélyes anyag mennyiségére kell méretezni a vézszellőzés mértékét (a két érték közül a nagyobb figyelembe vételével), vagy a befogadó (annak nagyságából adódóan veszélytelen) légtérfogatot.

- 8.1.9. Ezen helyiségen belül mintavétel, kimérés, lefejtés, keverés nem végezhető.

- 8.1.10. Az anyagkifolyás veszélyének csökkentésére meg kell akadályozni a helyiségből az anyag kijutását. Ehhez a két legnagyobb térfogatú szállítóedény egyidejű meghibásodásakor, vagy egy szállítási egység tönkremehetésekor a térbe jutó

veszélyes anyag mennyiségére (a két érték közül a nagyobb figyelembe vételével) méretezett felfogótér kialakítása szükséges.

Megjegyzés:

Felfogótér megfelelő küszöb kialakítással, lejtéssel stb. is képezhető.

8.1.11. A tároló helyiségben megfelelő mennyiségű felitató anyag készenlétben tartása szükséges.

8.1.12. A passzív tárolására szolgáló helyiséget vagy egybefüggő helyiségcsoportot az épület mértékadó kockázati osztályának megfelelő tűzgátló építményszerkezetekkel kell elválasztani a hozzá kapcsolódó, de más rendeltetésű helyiségektől.

Megjegyzés:

Ezen védelem kialakítása külső tűzhatás ellen védheti a helyiséget, de bizonyos esetekben a belső, robbanással nem járó tűz, káros hatását is csökkentheti.

8.1.13. Passzív tárolás esetén csak akkor alkalmazandó hasadó vagy hasadó-nyíló felület a robbanási túlnyomás káros hatásainak csökkentésére, amennyiben a tárolt anyag önmelegedésre, öngyulladásra, ebből kifolyólag önrobbanásra is hajlamos lehet. Ekkor a helyiség határoló szerkezeteit redukált maximális túlnyomás elviselésére is méretezni szükséges.

Megjegyzés:

A passzív tároló tér egy vagy több oldalsó falszerkezete lehetőség szerint a szabad tér felé nézzen.

8.1.14. Passzív tároló terekben csak legalább IP54-es védettséggel rendelkező erősáramú villamos berendezések és szerelvények üzemeltethetők.

Megjegyzés:

Az IP54-es védettségnél magasabb védelmi fokozatú, robbanásbiztos kivitelű berendezések alkalmazandók a kockázatértékelés végeredményének függvényében.

8.2. Tárolási manipuláció

8.2.1. A tárolási manipulációs terek kialakítása akkor megfelelő, amennyiben a 8.2.2. - 8.2.4. pontban foglalt biztonsági intézkedések betartása kerülnek.

8.2.2. Tervezett megbontás (keverés, kimérés, lefejtés, átfajtás, mintavétel stb.) esetén a megbontás ideje alatt folyamatos normál üzemi légcserét biztosító elszívást alkalmaznak abban az esetben, ha számítással igazolt módon a gravitációs légcserre nem elégséges a zóna kiterjedésének a korlátozására.

8.2.3. A normál üzemi elszívás mértékét számítással határozzák meg a robbanóképes közeg várható térfogatát alapul véve a megfelelő zónakiterjedés korlátozására.

8.2.4. A vészüzemi szellőzés kialakítása a 7.5. pontban foglaltak szerinti.

8.3. Porok tárolása, manipulációja

8.3.1. A robbanásveszélyes porok lebegő állapotukban robbanóképesek, így azok zárt, gyári csomagolóegységben történő tárolása, átmozgatása nem porrobbanás veszélyes.

8.3.2. A porok manipulációja, kimérése a technológiai folyamat részeként egyedileg vizsgálendő és kezelendő.

8.4. Akkumulátortöltő helyiség

8.4.1. Az akkumulátortöltő helyiségek kialakítása akkor megfelelő, amennyiben az olyan akkumulátortöltési technológiát, ahol a töltési folyamatból következően

robbanásveszély (hidrogén) gáz felszabadulása várható, akkor a helyiség kialakításánál a 8.4.2. - 8.4.7. pontban foglaltakat betartják.

- 8.4.2. Az akkumulátortöltő technológia a vonatkozó szabvány szerint van kialakítva.

Megjegyzés 1:

Mivel jelenleg az MSZ 1600-16-os szabvány és, az MSZ EN 62485-3 szabvány is érvényben van, javasolt a legfrissebb, európai szabvány előírásainak az alkalmazása.

Megjegyzés 2:

A túltöltési folyamatból következően savas ólomakkumulátorból hidrogén gáz szabadulhat fel. A vonatkozó szabvány szerint a VLRA rendszerű (pl. zselés) akkumulátorok vonatkozásában is keletkezhet hidrogén gáz, melynek figyelembe vétele csökkentett módon történhet.

Megjegyzés 3:

Lítium-ion akkumulátorból hidrogén felszabadulása töltés közben nem várható.

- 8.4.3. A vonatkozó szabvány szerint kialakított akkumulátortöltő helyiségben vagy (a technológiához képest nagy alapterületű és légtérfogatú) helyiség térrészében a töltési technológiával reteszelt folyamatos szellőzés következtében robbanásveszélyes zónát nem szükséges meghatározni.

- 8.4.4. Az érintett akkumulátorok esetében azok, minimum 0,5 méteres körzetében speciális szervezési jellegű intézkedések meghozatala teljesítheti az elvárt biztonsági szintet a robbanás elleni védelem céljából a vonatkozó szabvány szerint.

Megjegyzés:

Ezen intézkedések célja a lehetséges gyújtóforrások kizárása.

- 8.4.5. Az akkumulátortöltő helyiség, helyiségrész szellőztetésének megfelelősége számításokkal igazolt.

Megjegyzés:

Kizárólag gravitációs szellőzés alkalmazása esetén a környezeti hatások (pl. hőmérséklet) jelentősen befolyásolhatják az áramlástanai viszonyokat, ezért különösen körültekintően kell a tervezést végezni. Fentiek miatt javasolt a kényszerszellőzés alkalmazása.

- 8.4.6. Az érintett térrészek/helyiségek padozatát robbanásvédelmi szempontból az akkumulátoroktól minden irányban min. 2,0 m-ig maximum 100 MΩ levezetési ellenállással tervezik.

Megjegyzés 1:

Ez a gyakorlatban a például ipari vasalt beton szerkezetekkel biztosítható. Ugyanakkor a vasbeton szerkezet nem elektrolitálló (erős sav), ezért ha a tervező úgy ítéli meg, hogy elektrolit kifolyással számolni kell, akkor elektrosztatikusan vezetőképes műgyantát kell alkalmazni.

Megjegyzés 2:

A 8.4.2. - 8.4.6. pont szerint kialakított akkumulátortöltő technológia esetén egyéb robbanásbiztos gyártmányok alkalmazása nem szükséges.

Megjegyzés 3:

A villamos felülvizsgálatokat a normál (nem robbanásveszélyes) helyiségekre vonatkozó előírások szerint kell elvégezni.

8.5. Földgázfogadó helyiségek, aknák, szekrények

- 8.5.1. Ezen helyiségek kialakítása robbanásvédelmi szempontból akkor megfelelő, amennyiben A gáz csatlakozóvezetékekre, a felhasználói berendezésekre, a telephelyi vezetékekre vonatkozó műszaki biztonsági előírásokról és az ezekkel összefüggő hatósági feladatokról szóló 11/2013. (III. 21.) NGM rendeletnek, és a 8.5.2. - 8.5.6. pontokban foglaltaknak megfelel.

- 8.5.2. Ezen fejezet a 40 m³/h feletti térfogatáramú és $p > 100$ mbar legnagyobb üzemi nyomású (MOP) (középnomású, nagyközép-nyomású vagy nagynyomású) akár nyomásszabályozó funkciót is tartalmazó földgáz fogadó gázfogadó helyiségekre, aknákra, szekrényekre vonatkozik.
- 8.5.3. Ezen tereket legalább gravitációs szellőztetéssel kell ellátni az alapterületük 1%-ának megfelelő méretű alsó bevezető és 1%-ának megfelelő felső kivezető nyílással, mesterséges szellőztetés nem indokolt.
- 8.5.4. Ezen terek zónabesorolása 2-es zóna IIA T1. Azokon kívüli robbanásveszélyes zóna meghatározása a zónabesorolás során történik a helyi adottságok figyelembe vételével.
- 8.5.5. A helyiségben lévő villamos és nem villamos gyártmányok (pl. világítás, kapcsoló, mágnesszelep) a fenti zónabesorolásnak megfelelő kivitelben kell, hogy betervezésre és beépítésre kerüljenek.

Megjegyzés:

A 3/2003. (III. 11.) FMM-ESZCSM rendelet előírásaival összhangban a helyiségben vagy telepített gázérzékelő rendszer legyen, vagy az érintett térrészbe belépőknél legyen bekapcsolt állapotú, kalibrált kézi gázérzékelő.

- 8.5.6. A gázfogadó helyiség padozatára robbanásvédelmi szempontból előírás a max. 100 M Ω levezetési ellenállás.

Megjegyzés:

Ez a gyakorlatban ipari vasalt beton szerkezetekkel biztosítható.

8.6. Földgázégős helyiségek

Megjegyzés:

Ezen fejezet a 11/2013. (III. 21.) NGM rendelet mellékletét képező MBSZ szerinti 140 kW egység vagy 1400 kW összteljesítmény feletti kazánházak, gázmotor- és gázturbina terek, vagy egyéb gázégős berendezések helyiségeinek a tervezésére vonatkozik, amennyiben a berendezés légtérterhelés 1100 W/m³ feletti.

- 8.6.1. A földgázégős helyiségek kialakítása robbanásvédelmi szempontból akkor megfelelő, amennyiben a helyiség kialakításánál a 8.6.2. - 8.6.6. pontban foglaltakat betartják.
- 8.6.2. Az elsődleges cél a helyiségekben a veszélyes mértékű gázkoncentráció kialakulásának megelőzése, ezért elsődlegesen redundáns gázérzékelővel (vagy gázérzékelő rendszerekkel) történő légtérrelenőrzést kell kiépíteni.
- 8.6.3. A gyors reagálás érdekében a gázérzékelő kerüljön a várható kibocsátási helyek közelébe, azok fölé, gyűjtőernyővel (szoknya).
- 8.6.4. A gázérzékelő rendszer működése vonatkozásában a 7.4.4. pontban foglaltak az irányadók azzal a feltétellel, hogy a légpótlás a helyiség belmagasságának alsó 1/3-ából, a légelvezetés pedig a mennyezet közeléből történjen.
- 8.6.5. A helyiséget úgy kell kialakítani, hogy a vészüzemi ventilátor okozta túlnyomás miatt az ajtajának irányában veszélyes mértékű gázkiáramlás ne jöhessen létre, ennek érdekében:
- a helyiség ajtaja befelé (nyomás ellenében) nyíljon és legyen ellátva automatikus csukószerkezettel, vagy
 - nyílhat kifelé, amennyiben a helyiség közlekedő zsilip közbeiktatásával kapcsolódik az egyéb helyiségekhez.

Megjegyzés:

Amennyiben a fenti műszaki megoldásokkal nem érhető el a kívánt biztonsági szint, légtömör vagy pl. füstgátló kazánajtó alkalmazható.

- 8.6.6. A helyiségek padozatára és falazatára (mint gyújtóforrásra) robbanás elleni védelem szempontjából releváns előírások nincsenek.

8.7. Festőkabinok, festőfülkék

- 8.7.1. A festőkabinok, festőfülkék kialakítása akkor megfelelő, amennyiben ezen technológiai berendezések elhelyezésénél a 8.7.2. - 8.7.6. pontban foglaltakat betartják.

- 8.7.2. A festőkabinokra és festőfülkékre vonatkozó ágazati termékszabványokban foglaltak betartásra kerülnek.

Megjegyzés:

Jelenleg az MSZ EN 16985 szabvány van érvényben ezen berendezések vonatkozásában.

- 8.7.3. A festőkabin és festőfülke tűzvédelmi megfelelőségi tanúsításra kötelezett tűz- vagy robbanásveszélyes gép, készülék, berendezésnek minősül, így betervezése és beépítése csak érvényes tűzvédelmi megfelelőségi tanúsítvány birtokában történik.

Megjegyzés:

A festőkabin és festőfülke tűzvédelmi megfelelőségi tanúsítványának lejárata követően tovább nem gyártható, nem forgalmazható és nem építhető be.

- 8.7.4. A festőkabin és festőfülke belső és külső tereinek zónabesorolását a gyártó adja meg, mely a gyártás idején figyelembe vett szabványi előírásoktól függően változhat.

- 8.7.5. A festőkabin és festőfülke robbanásveszélyes övezeteiben lévő padozatára robbanásvédelmi szempontból előírás a max. 100 M Ω levezetési ellenállás. Ez a gyakorlatban ipari vasalt beton szerkezetekkel vagy horganyzott acél rácsos szerkezetekkel biztosítható.

- 8.7.6. Az érintett padozatok rendszeres időközönkénti takarítását (a festéklerakódás levezetési ellenállásra gyakorolt káros hatása miatt) biztosítani kell.

Megjegyzés:

Mivel a max. 100 M Ω levezetési ellenállást minden esetben biztosítani kell a padozatnak, így már a tervezéskor figyelembe kell venni annak várható szennyeződését és ennek megfelelően kell a padozat levezetési ellenállást méretezni. A 8.7.5. pontban javasolt szerkezetek nagyságrendekkel jobb ellenállást biztosítanak, így a tervezési előírások teljesülnek.

8.8. Festőfalakkal kialakított festőhelyiségek

- 8.8.1. A festőfalakkal kialakított festőhelyiségek akkor megfelelőek, amennyiben e helyiség vonatkozásában betartják a 8.8.2. - 8.8.6. pontban foglaltakat.

- 8.8.2. A festőfal tűzvédelmi megfelelőségi tanúsításra kötelezett tűz- vagy robbanásveszélyes gép, készülék, berendezésnek minősül, így betervezése és beépítése érvényes tűzvédelmi megfelelőségi tanúsítvány birtokában történik.

Megjegyzés:

A festőfal tűzvédelmi megfelelőségi tanúsítványának lejárata követően tovább nem gyártható, nem forgalmazható és nem építhető be.

- 8.8.3. A festőfal munkaterének és a telepítés helyéül szolgáló helyiségnek a zónabesorolását a gyártó adja meg, mely a gyártás idején figyelembe vett jogi aktusok előírásoktól függően változhat.
- 8.8.4. Amennyiben gyártói utasítás nem rendelkezik a festőfal telepítés helyéül szolgáló helyiség zónabesorolásáról, akkor a következő megoldások valamelyikét kell alkalmazni:
- 8.8.4.1. Amennyiben a festőfal szélességi (hosszúság) méretének kétszeresénél keskenyebb vagy rövidebb helyiségben kerül telepítésre a festőfal, akkor a teljes helyiség zónabesorolása: 2-es zóna. A gázcsoport és a hőmérsékleti osztály a veszélyt okozó anyag szerinti.
- 8.8.4.2. Amennyiben a festőfal nem a 8.8.4.1. pont szerinti, akkor a tervezőnek kell egyedileg meghatározni a helyiség zónabesorolását.
- 8.8.5. A festőfal robbanásveszélyes övezeteiben lévő padozatára robbanásvédelmi szempontból előírás a max. 100 MΩ levezetési ellenállás.

Megjegyzés:

Ez a gyakorlatban ipari vasalt beton szerkezetekkel vagy horganyzott acél rácsos szerkezetekkel biztosítható.

- 8.8.6. Az érintett padozatok rendszeres időközönkénti takarítását (a festéklerakódás levezetési ellenállásra gyakorolt káros hatása miatt) biztosítani kell.

Megjegyzés:

A max. 100 MΩ levezetési ellenállást minden esetben biztosítani kell a padozatnak, így már a tervezéskor figyelembe kell venni annak várható szennyeződését és ennek megfelelően kell a padozat levezetési ellenállását méretezni. A 8.8.5. pontban javasolt szerkezetek nagyságrendekkel jobb ellenállást biztosítanak, így a tervezési előírások teljesülnek.

9. Robbanási nyomás levezető felületek méretezése

- 9.1. Ezen fejezet vonatkozik az esetleges térrobbanás vagy nem robbanóanyag által okozott egyéb robbanás túlnyomásának levezetésére való – a jogszabályok, műszaki előírások által meghatározott esetekben alkalmazandó – robbanási nyomás levezető felületek kialakítási feltételeire.
- 9.2. **A robbanási nyomás levezető hasadó felület nagyságának meghatározása**
- 9.2.1. A robbanási nyomás levezető hasadó felület nagyságát az *1. számítás* szerint kell meghatározni, a 9.4. pontban rögzített különleges esetek figyelembevételével.

1. számítás:

$$A_h = f_h \times V$$

ahol:	A_h	a hasadó felület nagysága	$[m^2]$
	f_h	fajlagos hasadó felületi tényező	$[m^2/m^3]$
	V	a helyiség beépítetlen térfogata	$[m^3]$

$$V \leq 200 \text{ m}^3 \text{ esetén}$$

$$f_h = 0,2 - \frac{0,05 \cdot V}{200}$$

200 m³ < V ≤ 2.000 m³ esetén:

$$f_h = 0,15 - \frac{0,05 \cdot (V - 200)}{1800}$$

2.000 m³ < V ≤ 10.000 m³ esetén:

$$f_h = 0,10 - \frac{0,045 \cdot (V - 2000)}{8000}$$

10.000 m³ < V ≤ 100.000 m³ esetén:

$$f_h = 0,055 - \frac{0,040 \cdot (V - 10000)}{90000}$$

100.000 m³ < V ≤ 500.000 m³ esetén:

$$f_h = 0,015 - \frac{0,005 \cdot (V - 100000)}{400000}$$

500.000 m³ felett:

$$f_h = 0,01$$

9.3. A robbanási nyomás levezető nyíló felületek felületnagyságának meghatározása

9.3.1. A robbanási nyomás levezető nyíló felület nagyságát a 2. számítás szerint kell meghatározni, a 9.4. pontban rögzített különleges esetek figyelembevétele nélkül.

9.3.2. A robbanási nyomás levezető nyíló felületek megnyílási nyomása – ha ezt egyéb igények, így betörésvédelem vagy technológiai túlnyomás nem növelik – a beépítési helyükön várható szélszívás 10%-kal növelt értékénél nem lehet nagyobb.

2. számítás:

$$A_{hn} = f_{hn} \times V$$

ahol:

A_{hn}	a nyíló felület nagysága	[m ²]
f_{hn}	fajlagos nyíló felületi tényező	[m ² /m ³]
V	a helyiség beépítetlen térfogata	[m ³]

9.4. Különleges esetek

9.4.1. Ha a helyiség hossza legalább négyszerese a szélességének, akkor az 1. és 2. számítás szerint számított értékeket 20%-kal meg kell növelni.

9.4.2. Kivételesen megengedett a lefűtési befogadótérbe végzendő lefűtás, ha a belső tér megnyitására más lehetőség nincs. Ebben az esetben a befogadótér térfogata legalább ötszöröse legyen a lefűtött tér térfogatának és legyen a szabad tér felé hasadó vagy nyíló felülete.

9.4.3. Megengedhető az angol akna felhasználása lefűtásra, ha a falainak geometriai viszonyai a lefűtás irányában 9.6.4. pont, a 9.6.6. pont a) vagy b) pontjának, valamint a 9.6.7. pont követelményeit kielégítik.

9.4.4. Ha hasadó és nyíló felületek kombinált beépítésére kerül sor, és a hasadó-nyíló felületek nagysága nem éri el a hasadó felületek nagyságát vagy megnyílási nyomása 1 kN/m² felett van, akkor az együttes felületnagyságot az 1. számítás szerint kell meghatározni.

9.4.5. Ha a hasadó és a nyíló felületek kombinált beépítésére kerül sor, és a nyíló felületek nagysága eléri vagy meghaladja a hasadó felületek nagyságát, akkor az együttes felületek nagyságát a 2. számítás szerint kell meghatározni.

9.4.6. Ha a hasadó-nyíló felületek megnyílási nyomása $1\text{--}3\text{ kN/m}^2$ között van, akkor a felületnagyságot az 1. számítás szerint kell meghatározni.

9.5. Másodlagos robbanás elleni védelem

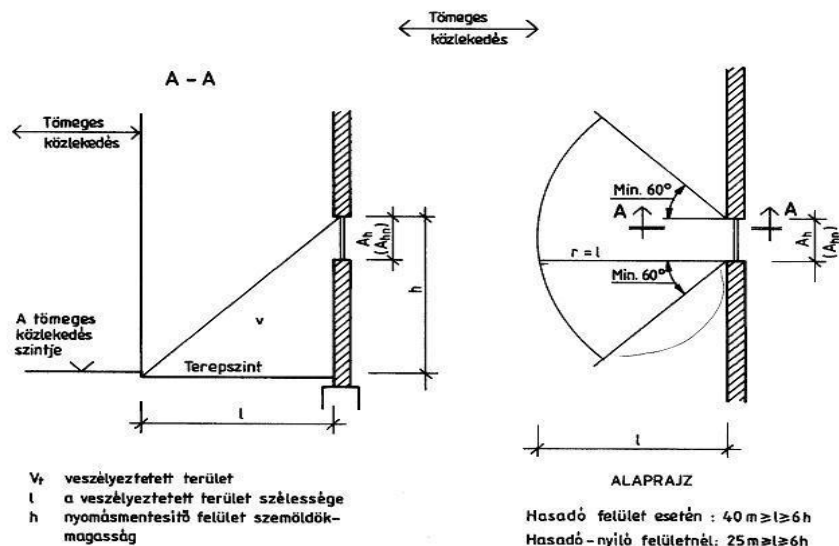
9.5.1. Azokat a berendezéseket, amelyek önmagukban is robbanásveszélyesek és tönkremenetelük a közvetlen környezetre másodlagos robbanásveszélyt jelent, a további robbanásveszélyt hordozó környezettől eltérő helyre kell lefűvatni.

9.6. A lefűvatás környezetének védelme

9.6.1. A közlekedési útvonalak és terek védelme érdekében a lefűvató felületet a helyiségek földemén kell kialakítani.

9.6.2. Ha műszakilag nem megoldható a lefűvató felületek földemen történő kialakítása, akkor az oldalfalakban is kialakítható, a 9.6.3. – 9.6.7. pontokban rögzített feltételeknek megfelelően.

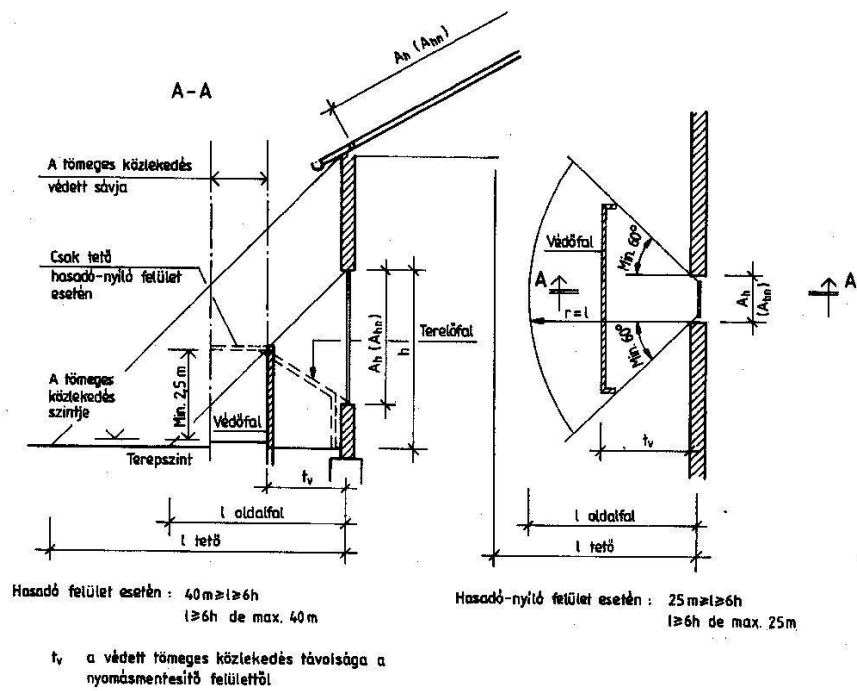
9.6.3. A lefűvatás irányában a védőtávolságot az 1. ábra szerint kell meghatározni.



1. ábra

9.6.4. Védőtávolságon belül az üzemi közlekedési útvonalon kívül egyéb közlekedési útvonal vagy személy tartózkodására alkalmas tér csak védőfal, terelőfal vagy veszélytelen irányba terelő hatású hasadó-nyíló felület alkalmazásával lehet.

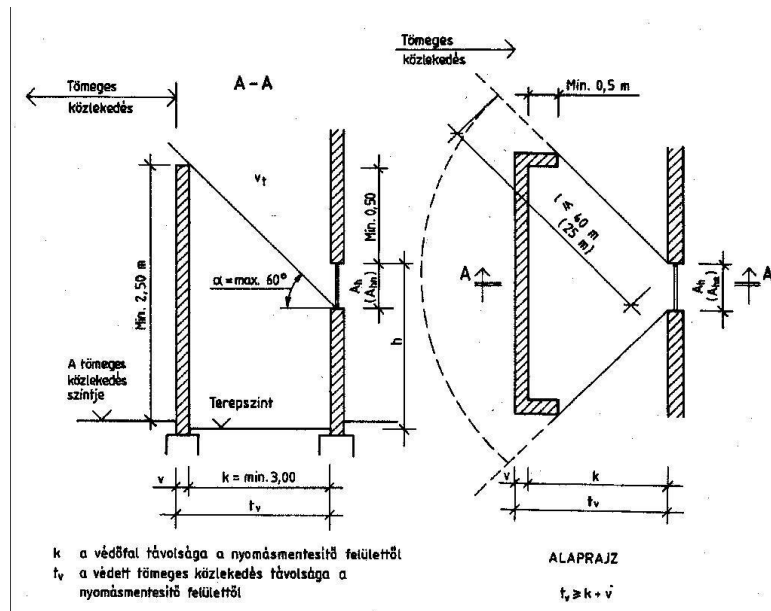
9.6.5. A védő- és a terelőfalnak meg kell gátolnia, hogy a lefűvató felületen át kiáramló közeg az üzemi közlekedési útvonalon kívül egyéb közlekedési útvonalat vagy személy tartózkodására alkalmas teret veszélyeztessen a 2. ábra szerint.



2. ábra

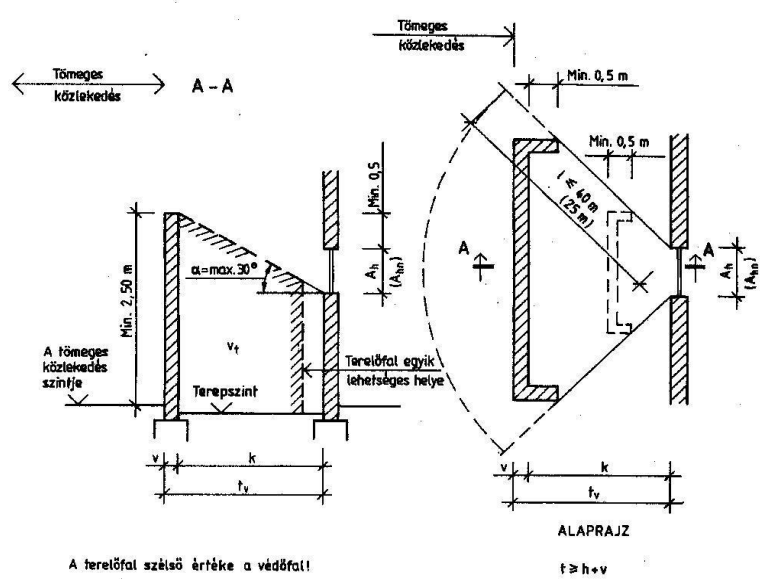
9.6.6. A védő- és a terelőfal úgy kell kialakítani, hogy a lefűvatást az elhelyezkedésével ne zavarja, legyen elegendő lefűvatási szabad tér

a) max 60° a 3. ábra alapján,



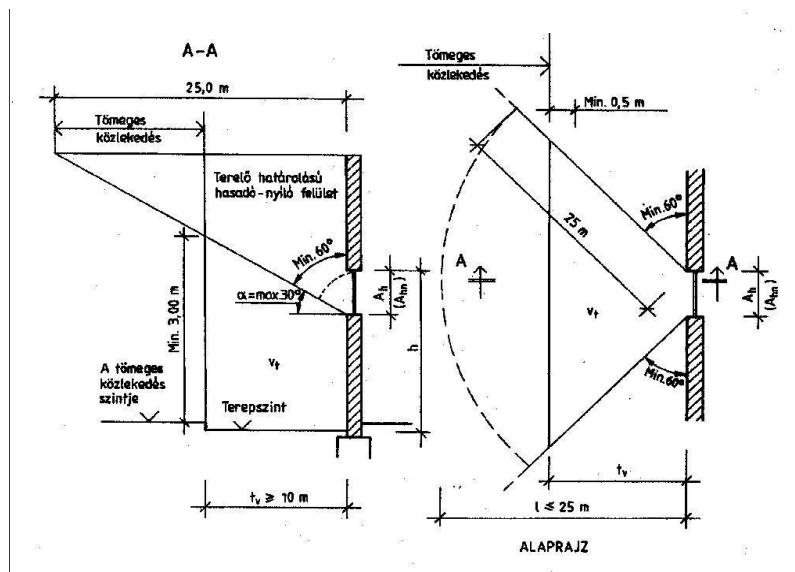
3. ábra

- b) max 30°, a 4. ábra alapján,



4. ábra

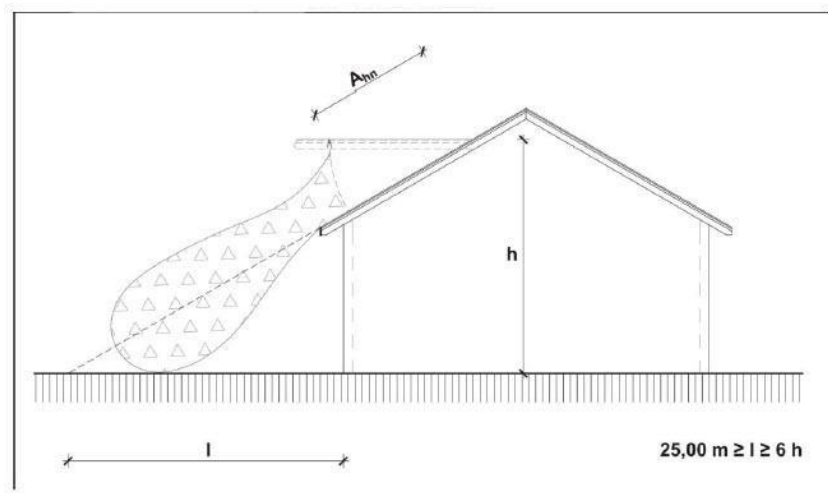
- c) max 30°, de kiegészítő szöge minimum 60° az 5. ábra alapján.



5. ábra

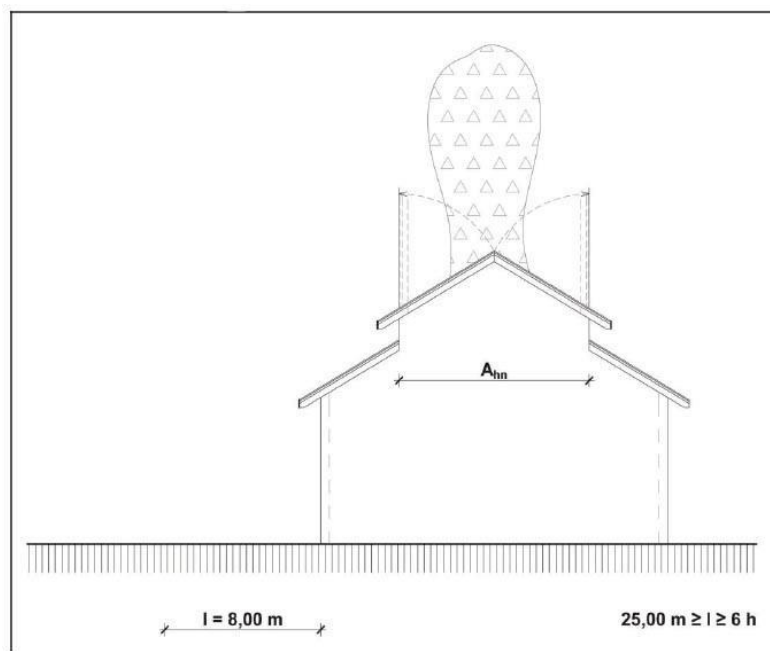
9.6.7. Ha a védendő közlekedőtér olyan robbanásveszélyes épület mellé kerül, ahol a tetőn keresztül is végeznek lefűtatást, akkor

- a megadott védőtávolságok hasadó felületek esetén a 9.6.3. és a 9.6.5. pont szerintiék,
- veszélyes irányú terelőhatású hasadó-nyíló felületek alkalmazása esetén a védőtávolság a 6. ábra szerinti,



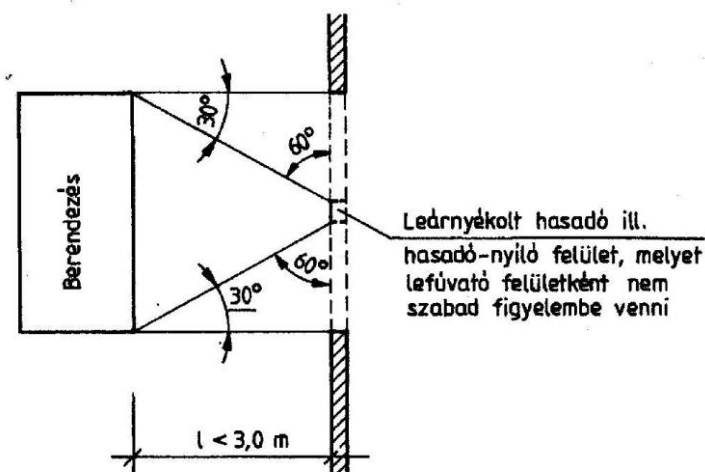
6. ábra

- c) veszélytelen irányú terelőhatású hasadó-nyíló felület esetén – ha az oldalfal-lefűvatások egyébként lehetővé teszik – a védőtávolság a 7. ábra alapján 8,00 méter.



7. ábra

- 9.6.8. A lefűvatás irányában 10 méteren belül ajtó, ablak nem lehet, valamint más épület vagy épületrész 6 m-nél közelebb nem lehet. Az előző távolságokon túl elhelyezkedő építményszerkezeteket a 9.6.7. pont szerint kell méretezni.
- 9.6.9. Hasadó vagy nyíló felületek előtt 3 m-nél közelebb lévő berendezések esetén a berendezések hasadó és nyíló felületre vonatkozó 60°-os vetületének felületét a lefűvató felületek nagyságának meghatározásakor a 8. ábra szerint figyelmen kívül kell hagyni.



8. ábra

9.6.10. Ha egy berendezés a lefűvató felületekhez a lefűvátás irányában 6 méternél közelebb van, akkor a berendezést a terelőfalakra vonatkozó lefűvató nyomás felvételére alkalmasan kell méretezni.

9.7. Az építményszerkezetekre ható terhelések

9.7.1. Ha a 9.2. pontban leírt hasadó felületek kerülnek alkalmazásra, akkor a belső térben minden irányban az elsődleges tartószerkezetekre ható 3 kN/m^2 statikus terhelést kell rendkívüli teherként figyelembe venni.

9.7.2. Ha a 9.3. pontban leírt hasadó-nyíló felület kerül alkalmazásra, akkor a belső térben minden irányban az elsődleges tartószerkezetekre ható 2 kN/m^2 statikus terhelést kell rendkívüli teherként figyelembe venni.

9.7.3. Ha a 9.7.2. pontban leírt vagy kis nyomású berendezésen kialakított nyíló felületek kerülnek alkalmazásra, akkor redukált túlnyomást kell figyelembe venni $0,02 \text{ sec}$ hatásideőtartammal, vagy leírható nyomás-idő állapotgörbe felhasználásával.

9.7.4. A hasadó és a nyíló felületeket a határoló felületeken egyenletesen kell elosztani vagy oda kell koncentrálni, ahol a robbanás nagy valószínűséggel előre várható. A hasadó felületek egymástól mért távolsága 12 m -nél több nem lehet egy nyomásmentesítő téren belül.

9.7.5. A hasadó és a nyíló felületekkel védendő tér tartószerkezeteit úgy kell kialakítani, hogy egyes elemeinek tönkremenetele ne lehessen progresszív összeomlás okozója.

9.7.6. Törekedni kell arra, hogy az építmény másodlagos építményszerkezetei az elsődleges építményszerkezetekre csak korlátozott mértékben tudjanak erőhatást átadni, ezáltal csökkentve azok túlterhelését.

9.7.7. A védőfalakra és a terelőfalakra ható terhelések, ha a védőfalak és a terelőfalak a lefűvató felületektől

- 5 m -en belül vannak: 6 kN/m^2 ,
- $5\text{-}10 \text{ m}$ között vannak: 5 kN/m^2 ,
- $10\text{-}20 \text{ m}$ között vannak: 3 kN/m^2 ,
- 20 m felett vannak: 1 kN/m^2

a lefűvátás irányába ható statikus terherre kell a falakat méretezni. A szívóhatás miatt a terhek 20% -át a lefűvátással ellentétes irányban is számításba kell venni.

Az irányelvben hivatkozott jogszabályok, szabványok jegyzéke

Jogszabályok

1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról (Ttv)

1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről (Mtv)

54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról (OTSZ)

21/2010. (V. 14.) NFGM rendelet az egyes ipari és kereskedelmi tevékenységek gyakorlásához szükséges képzésekről

11/2013. (III. 21.) NGM rendelet a gáz csatlakozóvezetékekre, a felhasználói berendezésekre, a telephelyi vezetékekre vonatkozó műszaki biztonsági előírásokról és az ezekkel összefüggő hatósági feladatokról

3/2003. (III. 11.) FMM-ESzCsM együttes rendelet a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben levő munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeiről

4/2001. (II. 23.) GM rendelet a bányauzemekben megvalósítandó biztonsági és egészségvédelmi követelmények minimális szintjéről

Szabványok

Megjegyzés:

A jelen TvMI alkalmazásakor az érvényes szabványokat kell figyelembe venni. Az alábbi felsorolás a jelen TvMI megjelenésekor érvényes szabványokat adja meg, a kiadás dátumával.

MSZ EN 1127-1:2012 szabvány (Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem. 1. rész: Alapelvek és módszertan)

MSZ EN 1127-2:2014 szabvány (Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem. 2. rész: Bányászati alapelvek és módszertan)

MSZ EN 13237:2013 szabvány (Potenciális robbanásveszélyes közegek. A potenciális robbanásveszélyes közegekben való használatra tervezett berendezések és védelmi rendszerek szakkifejezései és meghatározásuk)

MSZ EN 60079-10-1:2016 szabvány (Robbanóképes közegek. 10-1: rész: Térésbesorolás. Robbanóképes gázközegek)

MSZ EN 60079-10-2:2015 szabvány (Robbanóképes közegek. 10-2: rész: Térsegek osztályozása. Robbanóképes poros közegek)

MSZ EN 60079-0:2013 szabvány (Robbanóképes közegek. 0. rész: Gyártmányok. Általános követelmények)

MSZ EN 60079-1:2015 szabvány (Robbanóképes közegek. 1. rész: Gyártmányok védelme nyomásálló tokozással „d”)

MSZ EN 60079-2:2015 szabvány (Robbanóképes közegek. 2. rész: Gyártmányok védelme túlnyomásos tokozással „p”)

MSZ EN 60079-5:2015 szabvány (Robbanóképes közegek. 5. rész: Készülékek védelme kvarchomoktöltéssel „q”)

MSZ EN 60079-6:2016 szabvány (Robbanóképes közegek. 6. rész: Gyártmányok folyadék alatti védelemmel, "o")

MSZ EN 60079-7:2016 szabvány (Robbanóképes közegek. 7. rész: Gyártmányok védelme fokozott biztonsággal, "e")

- MSZ EN 60079-11:2012 szabvány (Robbanóképes közegek. 11. rész: Gyártmányok gyújtószikramentes védelemmel "i")
- MSZ EN 60079-14:2014 szabvány (Robbanóképes közegek. 14. rész: Villamos berendezések tervezése, kiválasztása és szerelése)
- MSZ EN IEC 60079-15:2019 szabvány (Robbanóképes közegek. 15. rész: Gyártmányok védelme „n” típusú védelemmel)
- MSZ EN 60079-15:2011 szabvány (Robbanóképes közegek. 15. rész: Gyártmányok védelme „n” típusú védelemmel)
- MSZ EN 60079-17:2014 szabvány (Robbanóképes közegek. 17. rész: Villamos berendezések felülvizsgálata és karbantartása)
- MSZ EN 60079-18:2015 szabvány (Robbanóképes közegek. 18. rész: Készülékek védelme kiöntéssel, „m”)
- MSZ EN 60079-19:2011 szabvány (Robbanóképes közegek. 19. rész: Készülékek javítása, felújítása és helyreállítása)
- MSZ EN 60079-20-1:2011 szabvány (Robbanóképes közegek. 20-1. rész: Anyagjellemzők gáz és gőz osztályozásához. Vizsgálati módszerek és adatok)
- MSZ EN 60079-25:2011 szabvány (Robbanóképes közegek. 25. rész: Gyújtószikramentes villamos rendszerek)
- MSZ EN 60079-26:2015 szabvány (Robbanóképes közegek. 26. rész: Ga készülékvédelmi szintű (EPL-) készülékek)
- MSZ EN 60079-28:2016 szabvány (Robbanóképes közegek. 28. rész: Optikai sugarat használó készülékek és átviteli rendszerek védelme)
- MSZ EN 60079-29-1:2017 szabvány (Robbanóképes közegek. 29-1. rész: Gázérzékelők. Éghető gázok érzékelőinek működési követelményei)
- MSZ EN 60079-29-2:2015 szabvány (Robbanóképes közegek. 29-2. rész: Gázérzékelők. Éghető gázok és oxigén érzékelőinek kiválasztása, létesítése, használata és karbantartása)
- MSZ EN 60079-30-1:2017 szabvány (Robbanóképes közegek. 30-1. rész: Villamos ellenállásos kísérőfűtés. Általános és vizsgálati követelmények)
- MSZ EN 60079-30-2:2017 szabvány (Robbanóképes közegek. 30-2. rész: Villamos ellenállásos kísérőfűtés. A tervezés, a létesítés és a karbantartás alkalmazási útmutatója)
- MSZ EN 61241-14:2005 szabvány (Gyúlékony por jelenlétében alkalmazható villamos gyártmányok. 14. rész: Kiválasztás és felszerelés)
- MSZ EN 62485-3:2015 szabvány (Akkumulátorok és akkumulátortelemek biztonsági előírásai. 3. rész: Vontatási akkumulátorok)
- MSZ 1600-16:1992 (Létesítési biztonsági szabályzat 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű erősáramú villamos berendezések számára. Helyhez kötött akkumulátorok telepítése, akkumulátorhelyiségek és -töltőállomások létesítése)
- MSZ 15633-as szabvány sorozat (Éghető folyadékok és olvadékok- tároló és kiszolgálólétesítményeinek, -berendezéseinek tűzvédelmi előírásai)
- MSZ 9942:1983 szabvány (Kamra tűzveszélyes folyadékok részére)
- MSZ EN 16985:2019 szabvány (Szórófülkék szerves bevonóanyagokhoz. Biztonsági követelmények)
- MSZ EN 14491:2013 szabvány (Szellőzőnyílásos porrobbanás-védelmi rendszerek)
- MSZ EN 14797:2007 szabvány (Robbanásvédelmi szellőztetőeszközök)

A melléklet
Példa zónabesorolási számításra

A.1. Az MSZ EN 60079-10-1 szabvány szerinti zónabesorolási számítások, levezetések bemutatása, a robbanásveszélyes övezet kiterjedésének meghatározása

A.1.1. A robbanásveszélyes övezet méreteinek számolásához szükséges bemeneti adatokat az MSZ EN 60079-10-1 szabvány (a jelen A mellékletben a továbbiakban, mint „a Szabvány”) A.1. számú táblázata tartalmazza.

A.1.2. Jelen példa esetében 1 db, 6 m magasságban található, minden irányban jól átszellőztetett, 64 bar MOP értékű (maximális belső túlnyomású), szabadtéri elhelyezésű DN200 földgáz vezeték csökötésének lapos tömítésű karimája körül kialakuló robbanásveszélyes övezet meghatározását mutatjuk be:

Alapadatok rögzítése:

veszélyt okozó anyag megnevezése	földgáz (metánnal számolunk tovább)
moláris tömege	16,04 g/mol
gáz/levegő relatív sűrűsége	0,55
adiabatikus expanzió <u>politrop</u> indexe (γ)	számolandó
lobbanáspont	éghető gáz esetében nem értelmezhető
gyulladás hőmérséklet	600°C
alsó robbanási határérték (ARH)	4,4 trf%
felső robbanási határérték (FRH)	17,0 trf%
gázcsoport	IIA
hőmérsékleti osztály	T1
kibocsátóforrás megnevezése	csókarima
kibocsátóforrás elhelyezkedése	szabadtér
kibocsátóforrás magassága	6 m

A.1.3. A Szabvány 3.4.4-es pontja értelmében a vizsgált karimás kötés másodrendű kibocsátóforrás. A kritikus nyomásérték meghatározása a Szabvány B.7.2.3.1. pontja alapján:

$$P_c = P_a \left(\frac{\gamma + 1}{2} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}} [Pa]$$

A.1.4. Ideális gázok esetében:

$$\gamma = \frac{M * c_p}{M * c_p - R} \text{ [dimenzió nélküli szám]}$$

ahol

P_c	Kritikus nyomás:	számolandó	Pa
P_a	Atmoszférikus nyomás:	101 325	Pa
γ	Adiabatikus expanzió politrop indexe:	számolandó	-
c_p	a metán fajlagos hő állandó nyomáson:	2226	J kg ⁻¹ K ⁻¹ (300 K-en)
M	a metán móltömege:	16,04	kg/kmol
R	Egyetemes gázállandó:	8314	J kmol ⁻¹ K ⁻¹

Ennek megfelelően:

$$\gamma = \frac{M * c_p}{M * c_p - R} = 1,30$$

$$P_c = P_a \left(\frac{\gamma + 1}{2} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}} = 185\,887 \text{ Pa} = 1,86 \text{ bar} < 64 \text{ bar}$$

A.1.5. A számítások alapján a vizsgált csőkarima belső nyomás értéke nagyobb, mint a kritikus nyomás. Ebben az esetben a kibocsátási mértéket a Szabvány B.7.2.3.3. pontja határozza meg:

$$W_g = C_d * S * p * \sqrt{\left(\frac{\gamma * M}{Z * R * T} \right) * \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}} \left[\frac{kg}{s} \right]$$

A kibocsátás térfogatárama:

$$Q_g = \frac{W_g}{\rho_g} \left[\frac{m^3}{s} \right]$$

Ahol:

W_g	Kibocsátás mértéke:	számolandó	kg s^{-1}
C_d	fúvóka koefficiens:	1	-
S	Annak a nyílásnak a keresztmetszete, amelyen keresztül a gáz eltávozik:	0,0000025 *	m^2
p	Nyomás	6 501 325	Pa
Z	komprimálási faktor:	1	-
T	hőmérséklet:	298	K
Q_g	Kibocsátás mértéke (tömegáram):	számolandó	$\text{m}^3 \text{s}^{-1}$
ρ_g	metán gáz sűrűsége atmoszférikus nyomáson:	0,6561	kg m^{-3}

* a nyílás keresztmetszetére a Szabvány B.1-es táblázata ad javaslatot

Ennek megfelelően a kibocsátás tömegárama:

$$W_g = C_d * S * p * \sqrt{\left(\frac{\gamma * M}{Z * R * T}\right) * \left(\frac{2}{\gamma + 1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}} = 0,0276 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

A kibocsátás térfogatárama:

$$Q_g = \frac{W_g}{\rho_g} = 0,0266 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

A.1.6. A kibocsátás formája a Szabvány B.1-es ábrája szerint magas nyomású, jet jellegű gáz (vagy gőz) kilépés esetén a gáz (vagy gőz) kilépés természetétől függ, azaz 1 db szabadtéri karimás csökötés vonatkozásában a Szabvány A.2-es pontja által leírt gömbszerű robbanásveszélyes övezet alakul ki.

A.1.7. A kibocsátási karakterisztika számítása a szabvány C.1. ábra szerint:

$$\text{Kibocsátási karakterisztika} = \frac{W_g}{\rho_g * k * ARH} \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

Ahol:

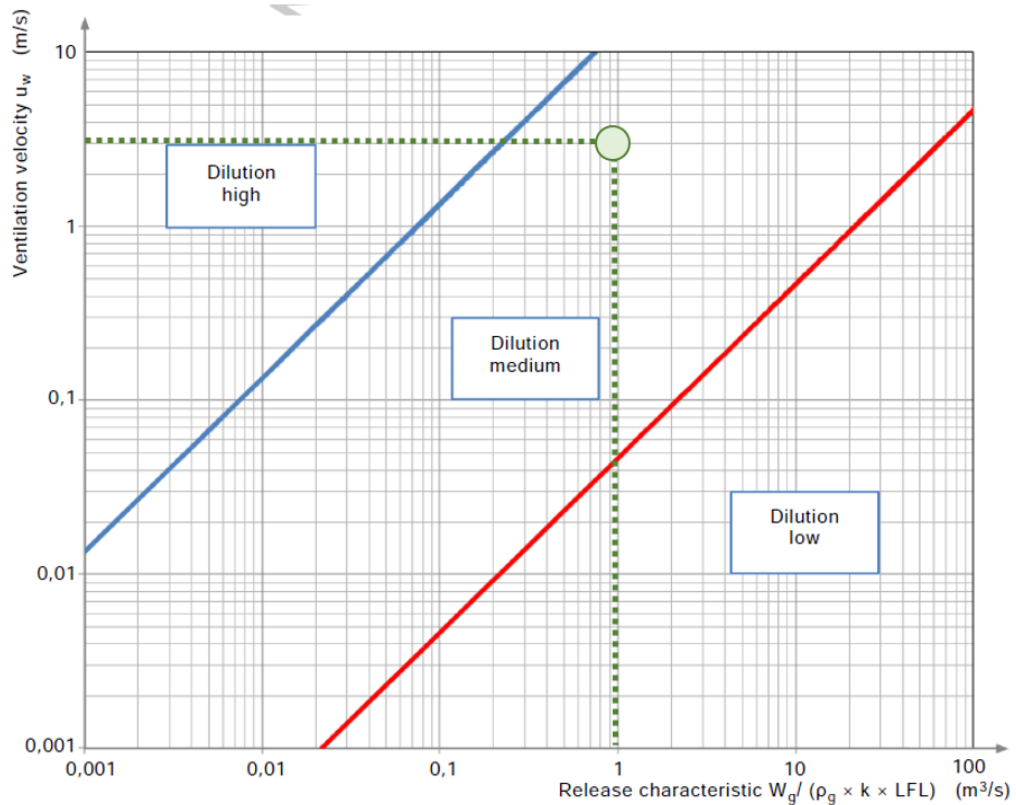
W_g	Kibocsátás mértéke:	számolandó	kg s^{-1}
k	biztonsági faktor	1	-
ARH	Alsó robbanási határérték	4,4	tf%

Ennek megfelelően:

$$\text{Kibocsátási karakterisztika} = \frac{W_g}{\rho_g * k * ARH} = 0,941 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

A.1.8. A Szabvány C.1-es táblázata értelmében a szabadtéren, 5 m-nél magasabban található, levegőnél könnyebb gázt kibocsátó forrás esetében a természetes szellőzés vonatkozásában 2 m/s légsebesség vehető figyelembe.

A.1.9. A hígulás mértéke a Szabvány C.1. ábrájáról alapján olvasható le:



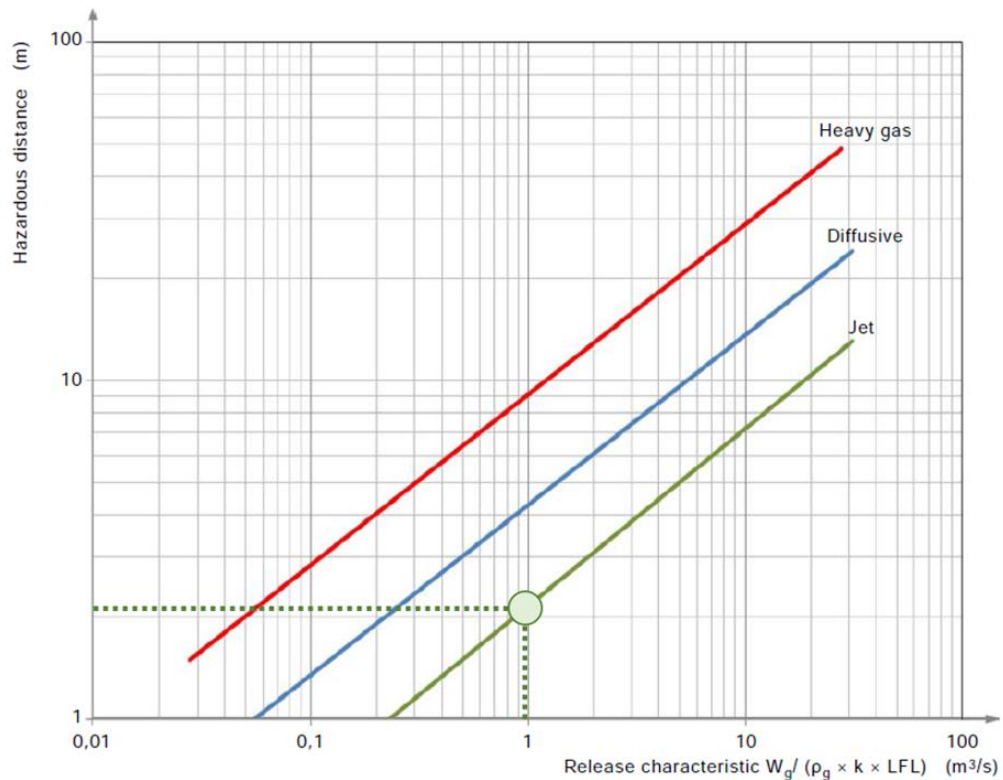
A.1.10. A fenti grafikon alapján a szabadtéri szellőzés „KÖZEPES” mértékű hígulást eredményez.

A.1.11. A szabadtéri szellőzés üzembiztonsága a Szabvány értelmében „JÓ”-nak vehető.

A.1.12. A Szabvány D.1-es táblázata szerint 2-es zóna alakul ki, ha:

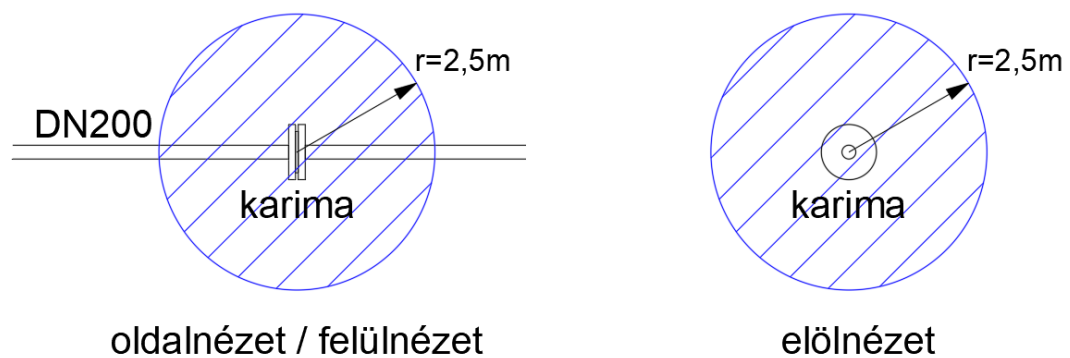
- (a) kibocsátó forrás fokozata: MÁSODRENDŰ
- (b) hígulás mértéke: KÖZEPES
- (c) szellőzés üzembiztonsága: JÓ

A.1.13. A Szabvány D.1-es grafikonja alapján olvasható le a robbanásveszélyes övezet kiterjedése:



A.1.14. A Szabvány D.1. ábrája szerint a 0,941 m³/s kibocsátási karakterisztikához 2,1 m-es távolság tartozik. A biztonság irányába eltérve, a karimás kötés valós méreteit figyelembe véve a karimás csökötés geometriai középpontjától mért 2,5 m-es sugarú, gömbszerű térrész zónabesorolása: **2-es zóna IIA T1**

A.1.15. Zónabesorolási rajz:



Jelmagyarázat

