

ONLINE ROBBANÁSVÉDELMI SZEMINÁRIUM PROGRAM 2025

5. előadás

A változás örök: Térségbesorolás

Robbanásveszélyes térségek típusának és kiterjedésének meghatározása régen és most

Tugyi Levente
2025. év május hónap 29. napja



TARTALOMJEGYZÉK

JOGSZABÁLYI KÖVETELMÉNYEK RÉGEN ÉS MOST	3
VONATKOZÓ SZABÁLYOZÁSI KÖRNYEZET VÁLTOZÁSA	5
MSZ 1600-8:1977 és MSZ/T 1600-8:1993 SZABVÁNYOK	6
MSZ EN 60079-10-1:2009 SZABVÁNY	8
MSZ EN 60079-10-1:2016 ÉS MSZ EN IEC 60079-10-1:2021 SZABVÁNYOK	9
ESETTANULMÁNY A ROBBANÁSVESZÉLYES TÉRSÉGEK MEGHATÁROZÁSÁRA	11
KÖZELJÖVŐ ADTA LEHETŐSÉGEK	12
ÖSSZEFOGLALÁS	14

JOGSZABÁLYI KÖVETELMÉNYEK RÉGEN ÉS MOST

4/1957. (XI. 19.) BM rendelet

(Hatály: 1957.11.19. - 1963.07.04.)

- 33. §** Létesítmények osztályozása
I. fokozottan tűz- és robbanásveszélyes,
II. tűzveszélyes,
III. mérsékelten tűzveszélyes,

I. és II. veszélyességi osztályok esetén **szigorúbb előírások** voltak érvényben (pl. csak gőz, vagy a 4814. MSZ. szerinti villamos meghajtású gép vagy robbanómotoros is feltételekkel)

III. veszélyességi csoportba tartozó létesítményeknél **bármilyen műszaki szempontból kifogástalan** erőgép elhelyezhető

1/1963. (VII. 5.) BM rendelet

(Hatály: 1963.07.5. - 1974.07.31.)

- 4. §** Tűzveszélyességi osztályok
a) fokozottan tűz- és robbanásveszélyes (A),
b) tűz- és robbanásveszélyes (B),
c) tűzveszélyes (C),
d) mérsékelten tűzveszélyes (D)

A) és B) tűzveszélyességi osztályok esetén **szigorúbb előírások** voltak érvényben.

C) és attól kisebb kockázatúnak minősített létesítmények/helyiségek esetében **kevésbé szigorú előírások** (viharlámpa, vagy gázlámpa világítás, bármilyen világítás)

A korábban hatályos „Országos Tűzvédelmi Szabályzatok” a létesítmények/helyiségek esetében értelmezett osztályozások minősítését részben hasonlóan kezelte, mint az aktuális **54/2014. (XII. 5.) BM** rendelet **9. §** anyagok tűzveszélyességi osztályba sorolásáról.



JOGSZABÁLYI KÖVETELMÉNYEK RÉGEN ÉS MOST

4/1974. (VIII. 1.) BM rendelet

(Hatály: 1974.08.1. - 1981.02.28.)

Az 4/1974. (VIII. 1.) BM rendelet hatály alatt jelent meg és volt érvényben az **MSZ 1600-8:1977 szabvány**, amely **veszélyességi övezet kiterjedésére** már számítást tartalmazott.

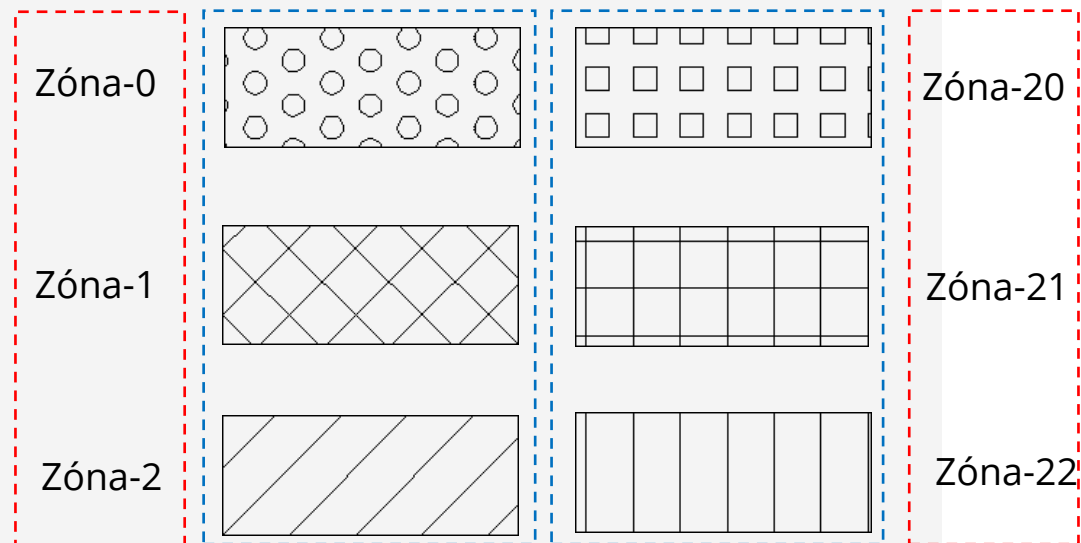
Az MSZ 1600-8:1977 és MSZ 1600-2:1979 szabványok konkrétan foglalkoznak a **por okozta robbanási kockázattal**, mint az ezeket megelőző rendeletek.

67. § (3) A tűzveszélyességi osztályba sorolás
g) veszélyességi övezet: a szabadtéren, vagy helyiségben levő anyag, gép, berendezés, **technológia azon környezete, ahol „A” vagy „B” tűzveszélyességi osztályú gáz, gőz vagy „B” tűzveszélyességi osztályú por a két éghetőségi (robbanási) határérték közötti koncentrációban előfordulhat.**

Az 4/1980. (XI. 25.) BM rendelet 1992.04.15. - 1997.01.27. között hatályos alatt állapota **nem használja a robbanásveszélyes térség / robbanásveszélyes zóna kifejezést**, legelső említést a szabályozási környezet tekintetében az **MSZ 15633-1:1992 szabvány** teszi, amely 1992.04.15. óta hatályos.

3/2003. (III. 11.) FMM-ESzCsM együttes rendelet

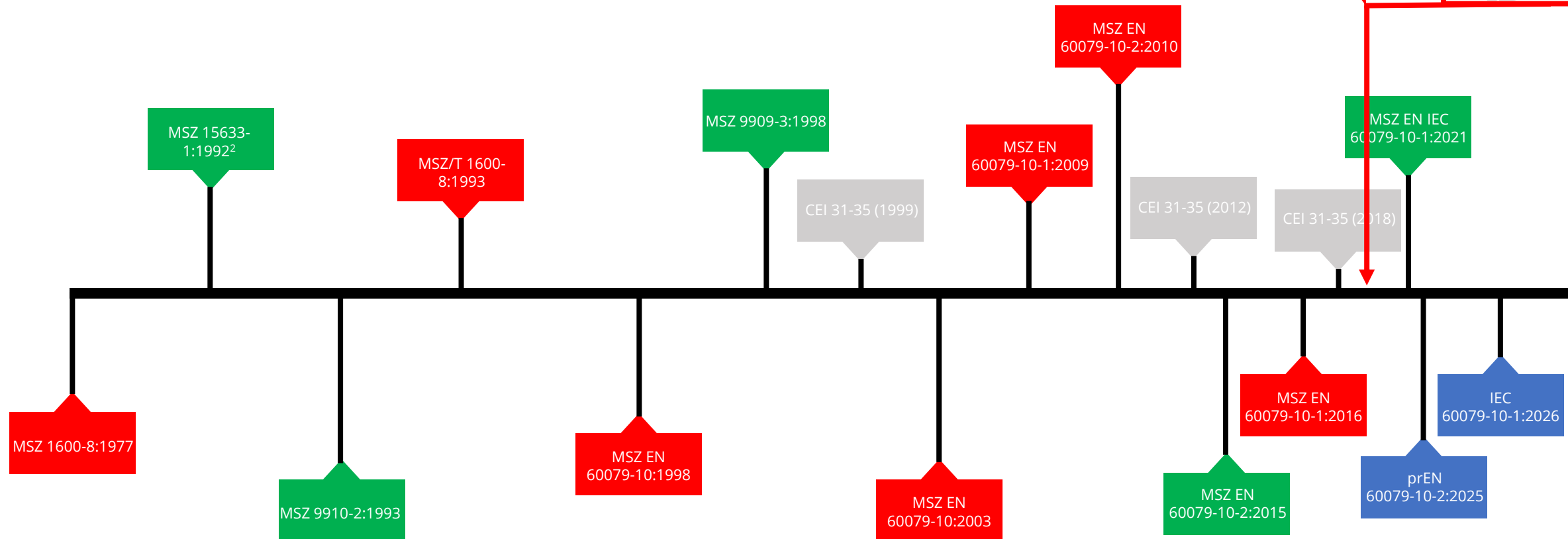
8. § (1) A munkáltatónak az irányítása alatt álló olyan munkaterületeket, ahol **robbanóképes légtér kialakulhat**, az 1. számú mellékletben meghatározott **zónákba kell besorolni.**



VONATKOZÓ SZABÁLYOZÁSI KÖRNYEZET VÁLTOZÁSA¹



Cég
alapításának
éve



¹) A gyakorabban alkalmazott és jelentősebb szabványok – különös tekintettel a gázok, gőzökre vonatkozóan – kerülnek feltüntetésre.

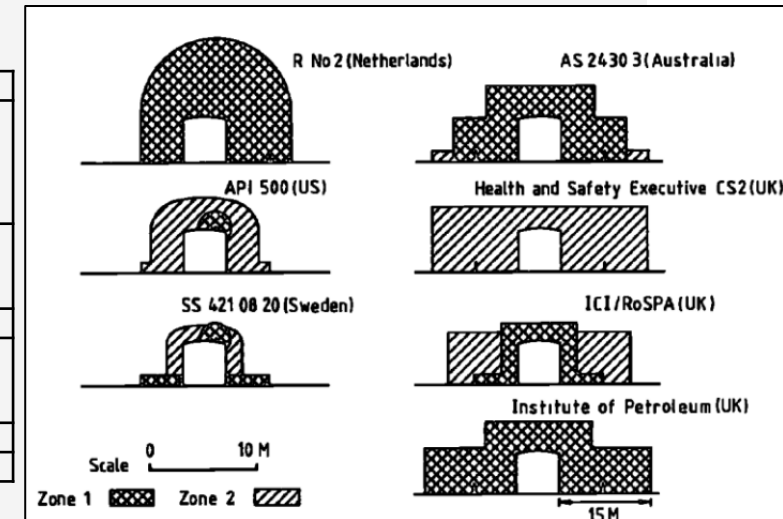
²) MSZ15633 szabványsorozat első részének és folytatólagosan további részek megjelenésének kezdete.

MSZ 1600-8:1977 SZABVÁNY

A tűzveszélyességi osztály és villamos veszélyességi fokozat (szellőzés függvénye) együttesen határozzák meg az érintett területek villamos besorolását, mint pl. A-1 – A-3, A-4 és B-1 – B-5.

A veszélyességi övezet kiterjedésének meghatározása „A” vagy „B” tűzveszélyességi fokozatú anyag esetében:

A gáz vagy gőz relatív sűrűsége a legkedvezőtlenebb üzemi körülmények között és helyen (d_r)	A veszélyességi övezet kiterjedésének határa [m]		
	felfelé	lefelé	vízszintes irányban
$d_r \leq 0,8$ -ig	$\frac{5}{d_r}$	$5 \cdot d_r$, de legalább 1,0 m	$15 \cdot d_r$, de legalább 2,0 m
$0,8 < d_r \leq 1,1$	15 m	15 m	15 m
$1,1 < d_r \leq 4$	$\frac{5}{d_r}$	$5 \cdot d_r$	$\frac{15}{d_r}$
$4 < d_r \leq 7,8$	1,25 m		3,75 m
$7,8 < d_r$	1,25 m		5 m



Várhatóan nagy mennyiség kilépésekor (ismétlődő vagy önműködően bekövetkező lefúvatás esetén) az alábbi számítás is alkalmazható¹⁾:

$$a_k = \frac{3}{100} \cdot k \cdot \frac{c_0}{c_a} \cdot \sqrt{\frac{G}{d_r \cdot \sqrt{M}} \cdot \frac{T_1}{T_0}}$$



¹⁾ Az összefüggést és a benne szereplő tagok értelmezését a szabvány F7. melléklete ismerteti.

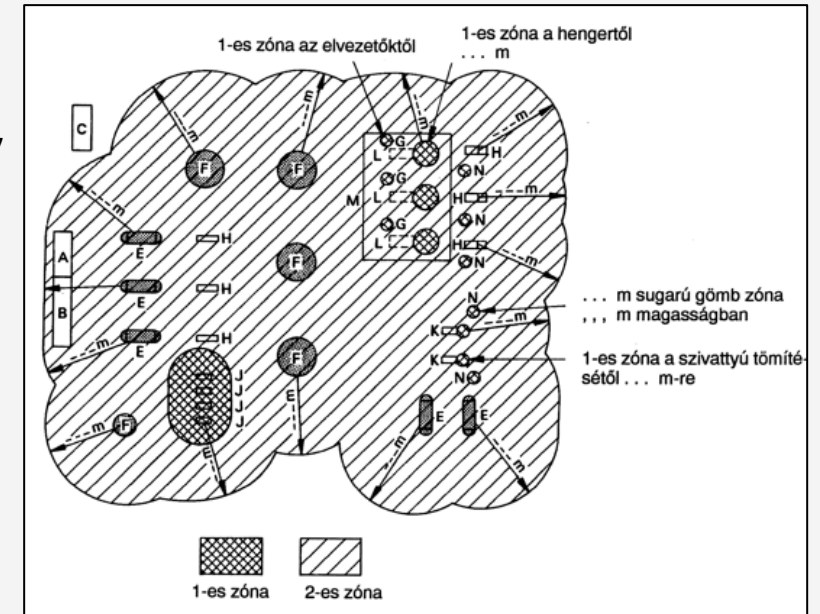
²⁾ HAZARDOUS AREA CLASSIFICATION FOR IN FLAMMABLE LIQUID STORAGE TANKS <https://ojs.uni-miskolc.hu/index.php/multi/article/view/2403>

MSZ/T 1600-8:1993 SZABVÁNY

A robbanásveszélyes térség típusát, a kibocsátás fokozata és a szellőzéssel hatásosságával együttesen értelmezve lehet meghatározni.

Nincsen konkrét számítás a robbanásveszélyes térségek kiterjedésére vonatkozóan, **elsősorban** az alábbi **paraméterektől függenek**:

- éghető anyag kibocsátásának mértéke,
- kibocsátási sebesség,
- éghető közeg koncentrációja a keverékben,
- szellőzés,
- akadályok,
- forráspont,
- alsó robbanási határ,
- lobbanáspont,
- relatív sűrűség,
- folyadék hőmérséklete,



MSZ EN 60079-10-1:2009 SZABVÁNY

A(z) MSZ EN 60079-10:1998 (IEC 79-10:1995) szabvány közel azonos megközelítéseket tartalmaz, mint a(z) MSZ EN 60079-10-1:2009 verzió.

V_z elméleti térfogat és a robbanásveszélyes térség méretei közötti kapcsolat

- Az elméleti térfogat általában nem lesz egyenlő a robbanásveszélyes térség térfogatával.
- A szabványban foglalat számításoknak **nem célja a robbanásveszélyes térségek kiterjedésének közvetlen meghatározása**. Robbanásveszélyes térség típusának a meghatározására irányadó, amely a szellőzés fokozatának és üzembiztonsága, kibocsátás fokozatából áll, továbbá a kibocsátás fennmaradási idejének becslése is szolgál.
- **A robbanásveszélyes zóna méretét a készítő személyére bízta, számos példa támogatásával.**

Gáz/gőz (kritikus áramlás alatti és fölötti) és folyadék kibocsátás mértéke

$$\frac{dG}{dt} = Sp \sqrt{\gamma \frac{M}{RT} \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{\frac{\gamma+1}{2(\gamma-1)}}}$$

Elméleti térfogat

$$(dV/dt)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k \times LIE_m} \times \frac{T}{293}$$

$$\frac{dG}{dt} = Sp \sqrt{\frac{M}{RT} \frac{2\gamma}{\gamma-1} \left(1 - \frac{p_0}{p} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \frac{p_0}{p}}$$

$$\frac{dG}{dt} = S \sqrt{2\rho \Delta p}$$

Fenn maradási idő

$$t = \frac{-f}{C} \ln \frac{LEL \times k}{X_0}$$



¹⁾Az összefüggések és a bennük szereplő tagok értelmezését a szabvány B mellékletei ismertetik. <https://www.doc88.com/p-48339450859828.html>

MSZ EN 60079-10-1:2016 és MSZ EN IEC 60079-10-1:2021 SZABVÁNY

A(z) MSZ EN 60079-10-1:2016 verziótól kezdődően részletesek, de **túl sok információra** van szükség a robbanásveszély térségek meghatározásához.

MSZ EN 60079-10-1:2016

(Hatály: 2016.05.01. - 2024.I.22.)

MSZ EN IEC 60079-10-1:2021

(Hatály: 2021.06.01. -)

Folyadék kibocsátás

$$W = C_d S \sqrt{2 \rho \Delta p} \text{ (kg/s)}$$

Gáz/gőz kibocsátás (kritikus áramlás alatti és fölötti)

$$W_g = C_d S p \sqrt{\frac{M}{ZRT} \frac{2\gamma}{\gamma-1} \left[1 - \left(\frac{p_a}{p} \right)^{(\gamma-1)/\gamma} \right] \left(\frac{p_a}{p} \right)^{1/\gamma}} \text{ (kg/s)}$$

$$W_g = C_d S p \sqrt{\gamma \frac{M}{ZRT} \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{(\gamma+1)/(\gamma-1)}} \text{ (kg/s)}$$

Kibocsátási karakterisztika

k -biztonsági tényező az alsó robbanási határhoz viszonyítva

$$\frac{W_g}{A_g k LFL}$$

$$Q_C = \frac{W_g}{\rho_g \times LFL}$$



¹⁾Az összefüggések és a bennük szereplő tagok értelmezését a szabványok B és C mellékletei ismertetik.
<https://www.doc88.com/p-58568456445624.html>, <https://www.doc88.com/p-90299891797101.html>

A 3/2003. (III. 11.) FMM-ESzCsM együttes rendelet 9. § (3) robbanásvédelmi dokumentációt módosítani kell, amely része térségbesorolás, akkor például ha az alkalmazott munkafolyamatban vagy technológiában változás történt.

MSZ EN 60079-10-1:2016 és MSZ EN IEC 60079-10-1:2021 SZABVÁNY

A 3/2003. (III. 11.) FMM-ESzCsM együttes rendelet 2. § (3) **Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés érdekében az intézkedések végrehajtását rendszeresen ellenőrizni kell**, különösen akkor, ha a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben lévő munkahelyen a robbanóképes légtér jellemző tulajdonságaiban (pl. szellőzés mértékének változása, éghető gázkoncentráció, gáz relatív sűrűsége) változások következtek vagy következhetnek be.

MSZ EN 60079-10-1:2016

(Hatály: 2016. 05.01. - 2024.01.22.)

Grade of release	Effectiveness of Ventilation						
	High Dilution			Medium Dilution			Low Dilution
	Availability of ventilation						
	Good	Fair	Poor	Good	Fair	Poor	Good, fair or poor
Continuous	Non-hazardous (Zone 0 NE) ^a	Zone 2 (Zone 0 NE) ^a	Zone 1 (Zone 0 NE) ^a	Zone 0	Zone 0 + Zone 2 ^c	Zone 0 + Zone 1	Zone 0
Primary	Non-hazardous (Zone 1 NE) ^a	Zone 2 (Zone 1 NE) ^a	Zone 2 (Zone 1 NE) ^a	Zone 1	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 + Zone 2	Zone 1 or zone 0 ^c
Secondary ^b	Non-hazardous (Zone 2 NE) ^a	Non-hazardous (Zone 2 NE) ^a	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 2	Zone 1 and even Zone 0 ^d

^a Zone 0 NE, 1 NE or 2 NE indicates a theoretical zone which would be of negligible extent under normal conditions.

^b The Zone 2 area created by a secondary grade of release may exceed that attributable to a primary or continuous grade of release; in this case, the greater distance should be taken.

^c Zone 1 is not needed here. I.e. small Zone 0 is in the area where the release is not controlled by the ventilation and larger Zone 2 for when ventilation fails.

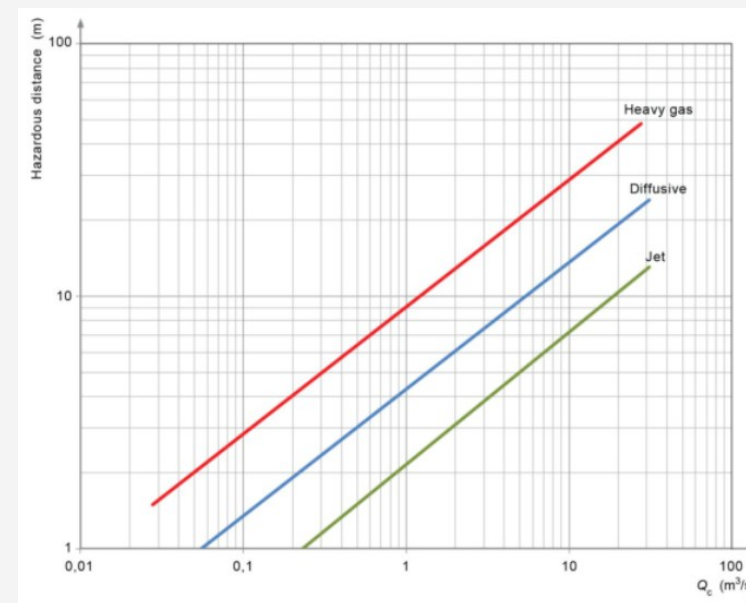
^d Will be Zone 0 if the ventilation is so weak and the release is such that in practice an explosive gas atmosphere exists virtually continuously (i.e. approaching a 'no ventilation' condition).

'+' signifies 'surrounded by'.

Availability of ventilation in naturally ventilated enclosed spaces is commonly not considered as good.

MSZ EN IEC 60079-10-1:2021

(Hatály: 2021.06.01. -)



A görbék extrapolációja a „Heavy gas”, „Diffuse” és „Jet” területen túlra nem végezhető el még akkor is, ha a veszélyes távolságok 1,0 m-nél kisebbek és nagyobbak is lehetnek. Tehát adott esetben **legalább 1,0 méteres kiterjedést szükséges megállapítani.**



¹⁾Az D melléklete. <https://www.doc88.com/p-90299891797101.html>

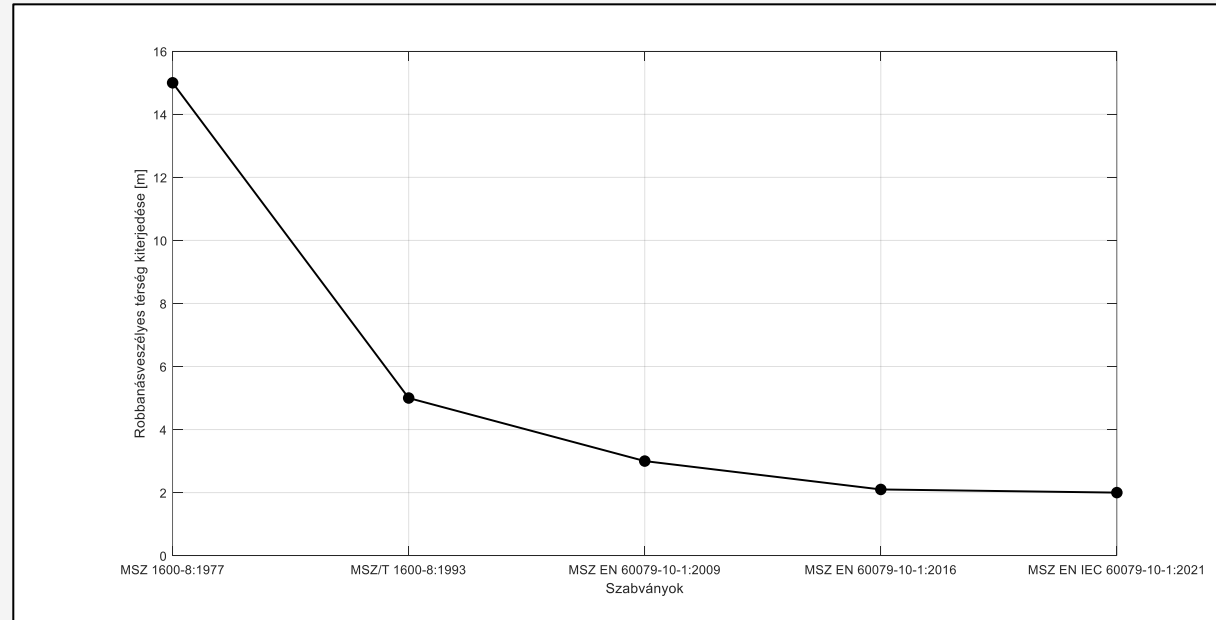
ESETTANULMÁNY A ROBBANÁSVESZÉLYES TÉRSÉGEK MEGHATÁROZÁSÁRA

A robbanásveszélyes térség típusa a szellőzés mértékétől és üzembiztonságától (hígulás mértéke), továbbá a kibocsátó forrás fokozatától. Egy másodrendű kibocsátó forrásnál (pl. **peremes/karimás csatlakozás**) általában **Zóna-2 robbanásveszélyes térség** kerül meghatározásra.

Közeg:
 Relatív sűrűség:
 Kritikus nyomás:
 Közeg nyomása:
 Közeg hőmérséklete:
 Kibocsátó forrás fokozata:
 Környezeti hőmérséklet:

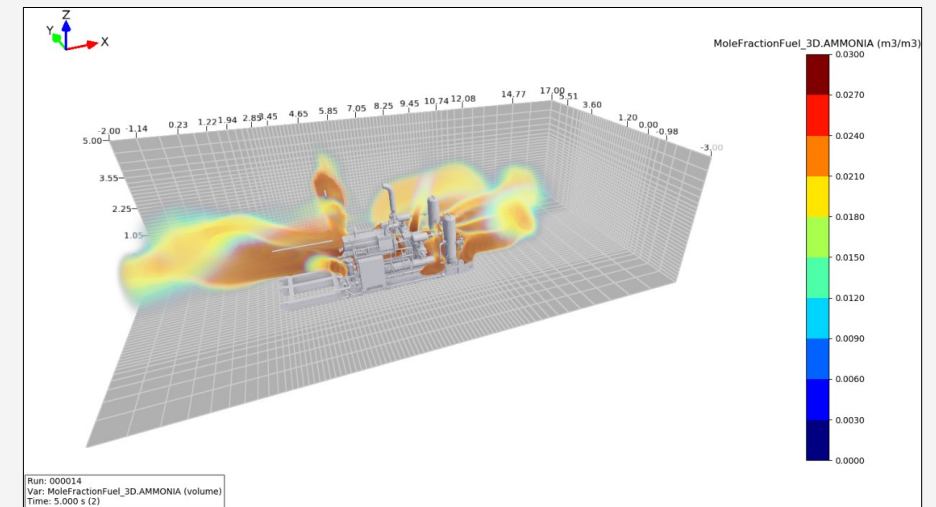
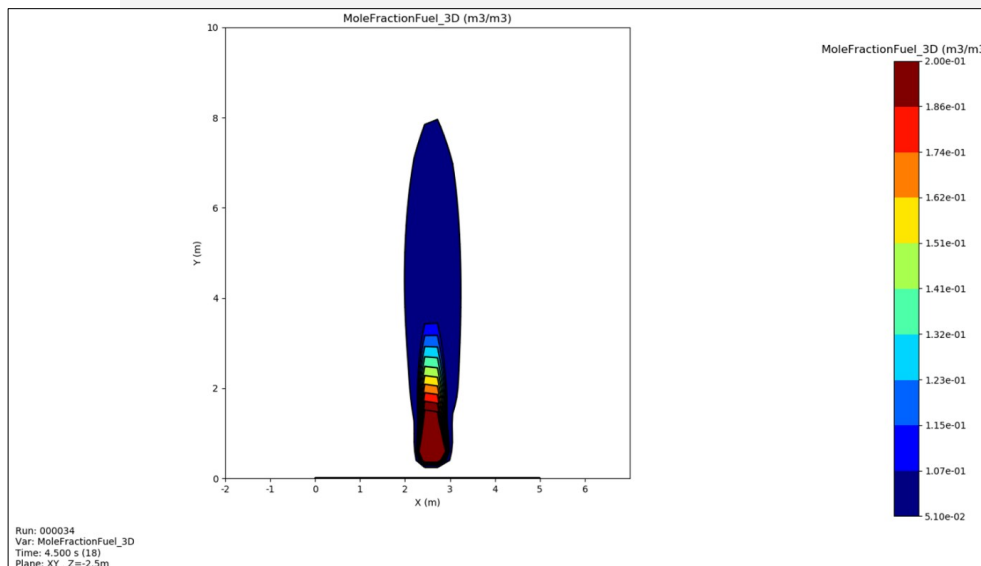
Szén-monoxid
0,97
1,92 bar
4,5 bar
40 °C
Másodrendű
30 °C

	<i>MSZ</i> 1600-8:1977	<i>MSZ/T</i> 1600-8:1993	<i>MSZ EN</i> 60079-10-1:2009	<i>MSZ EN</i> 60079-10-1:2016	<i>MSZ EN</i> IEC 60079-10-1:2021
Robbanásveszélyes térség kiterjedése [m]	15	5	3	2,1	2



Numerikus áramlástan szimulációs programok (CFD) alkalmazhatósága

- Véges térfogat módszere (**Finite Volume Method**)
- Szcenáriók vizsgálata lehetséges szivárgásokra
 - Kritikus létesítési, elhelyezési távolságok vizsgálata
- Robbanásveszélyes gáz, gőz közegek terjedésének és szivárgásának vizsgálata

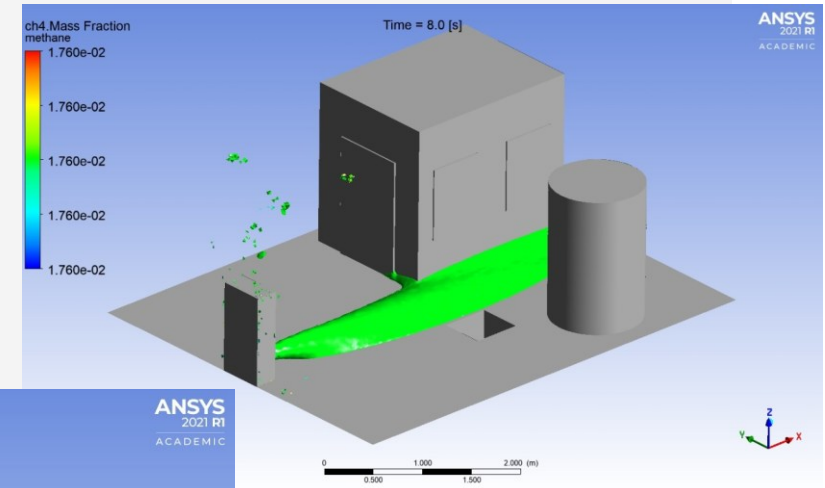
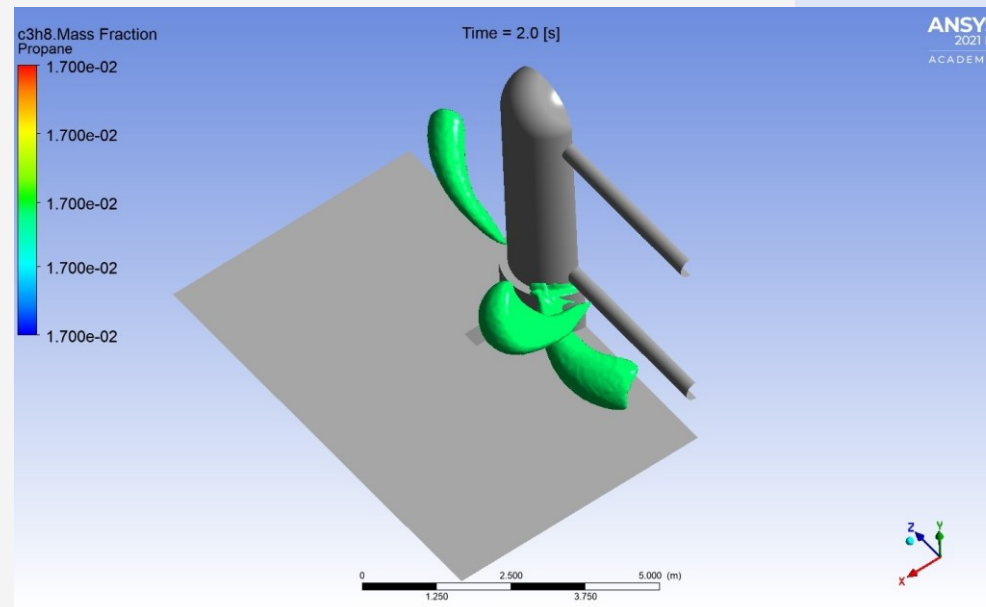
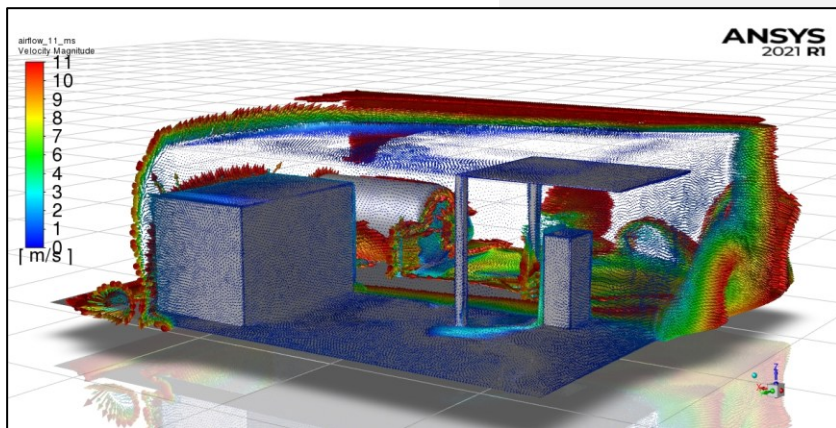


- 1) Investigation of the explosive atmospheres extent of hydrogen and methane gas mixtures by calculation and FLACS-CFD simulation <https://ojs.uni-miskolc.hu/index.php/multi/article/view/3329>
- 2) Investigation of the operation of gas detectors in the ammonia compressor environment using FLACS-CFD simulation [EXPRES 2024 - 14th International Symposium on Exploitation of Renewable Energy Sources and Efficiency : Proceedings](https://www.expres2024.com/)

KÖZELJÖVŐ ADTA LEHETŐSÉGEK

A(z) **MSZ EN IEC 60079-10-1:2021** is ajánlja a **CFD programok** alkalmazását.

- Kibocsátási karakterisztikák szerinti terjedés modellezése
- Robbanásveszélyes térségek pontosabb meghatározása
- Légáramlások hatása
- Ipari alkalmazhatóság tekintetében hosszútávon kedvező üzemeltetési feletétel feltétek



- 1) *The Application of CFD Software for Modelling the Dispersion of Hydrogen Gas at Renewable Energy Fueling Stations* https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-15211-5_40
- 2) *Propane leakage and spread studies against airflows of different magnitudes* 13th International Symposium on Exploitation of Renewable Energy Sources and Efficiency (EXPRES 2023)
- 3) CFD modeling of subsonic and sonic methane gas release and dispersion <https://akjournals.com/view/journals/606/18/3/article-p99.xml>

ÖSSZEFOGLALÁS

Jogi háttérrel tekintve, a magyar szabályozás az idők során változott a korábbi BM rendeletektől (pl. 4/1957, 1/1963, 4/1974, 4/1980), amelyek létesítményeket/helyiségeket, majd "**veszélyességi övezeteket**" osztályoztak a tűzveszélyesség alapján. A jelenlegi szabályozásban kiemelkedő a **3/2003. (III. 11.) FMM-ESzCsM rendelet**, amely előírja a **munkaterületek zónákba sorolását**, ha robbanóképes légtér kialakulhat.

A szabványok fejlődése

- Az **MSZ 1600-8:1977** már tartalmazott számítást a "veszélyességi övezet" kiterjedésére.
- Az **MSZ 15633-1:1992** vezette be a "robbanásveszélyes térség / zóna" kifejezést.
- Az **MSZ/T 1600-8:1993** már nem tartalmazott konkrét számítást a kiterjedésre, számos paramétertől tette azt függővé.
- Az **MSZ EN 60079-10-1:2009** (és korábbi verziói) a zóna típusának (pl. Zóna-0, 1, 2) meghatározására szolgált a kibocsátás és szellőzés alapján, de nem a kiterjedés közvetlen számítására, azt a készítőre bízta példák alkalmazásával.
- A **MSZ EN 60079-10-1:2016** és **MSZ EN IEC 60079-10-1:2021** szabványok részletesebbek, de sok információt igényelnek, és tartalmaznak egy megköötést a legalább 1,0 méteres kiterjedés megállapítására bizonyos esetekben

A közeljövő lehetőségei között szerepel a **numerikus áramlástan szimulációs programok (CFD)** alkalmazása, amelyek lehetővé teszik szivárgási forgatókönyvek, terjedés és légáramlások hatásának vizsgálatát, ezáltal a robbanásveszélyes térségek pontosabb meghatározását, melyet az **MSZ EN IEC 60079-10-1:2021 szabvány is ajánlj.**





**Az MSZ EN ISO/IEC 17020:2012 szabvány szerint akkreditált, A-típusú ellenőrző szervezet.
Részletező okirat száma: NAH-3-0047/2024**

Köszönjük szépen a figyelmet.

2025. év május hónap 29. napja.

Tugyi Levente • +36 (70) 621 9894 • tugyi.levente@rbesz.hu • www.rbesz.hu