

# Robbanásbiztonság- technikai megfelelés

**Veress Árpád**

Robbanásbiztonság-technika szakértő

Budapest Mérnöki Kamara

2021 május 06.

# Veress Árpád



## Szakmai

- 25 év tapasztalat robbanásveszélyes térben megvalósított projektek területén
- ATEX és IECEx auditor
- ATEX és IECEx személyi tanúsítással rendelkezem
  - IECEx CP BAS11.0002 issue2 (9 units)
- Nemzetközi projektek támogatása
- TC31 képviselője (Magyarország)
- Műszaki Egyetem (Budapest), TÜV Rheinland, Miskolci Egyetem, Mérnök Kamara szakoktatója
- OKJ oktató- és vizsgaközpont vezető (Ex)
- IECEx RTP (recognised training provider) vezető
- IECEx 03/05 assessor
- ExNB ATEX Tanúsító Intézet vezetője
- Gépészmérnök, tervező
- Robbanás elleni védelem szakértő



## Személyes

- házas
- 3 gyermek büszke apja

# ATEX Direktíva

<b>Követelmények a gyártóval szemben</b> <b>– ATEX 114 – 2014/34/EU</b>	<b>Követelmények az üzemeltetővel szemben</b> <b>– ATEX 137 – 99/92/EG</b>	<b>OKF követelményrendszere</b>
Vonatkozó rendelet: 35/2016 (IX.27) NGM	Vonatkozó rendelet: 3/2003 (III.11) FMM ESZCSM	54/2014 BM, 22/2009 ÖM, 96 évi XXXI Tv
Alkalmazási területek definiálása, kategóriához hozzárendelés	Zónabesorolás, megfelelő berendezés kiválasztása	Fokozottan tűz és robbanásveszélyes gép, eszköz, berendezés
Kategória <b>1</b> : G/D	<b>0/20-as Zóna</b>	Minden tűz- vagy robbanásveszélyes technológia
Kategória <b>2</b> : G/D	<b>1/21-es Zóna</b>	0/20-as Zóna
Kategória <b>3</b> : G/D	<b>2/22-es Zóna</b>	1/21-es Zóna
Vonatkozó szabványok betartása	Szerelési, telepítési utasítások betartása	2/22-es Zóna
Készülékek tanúsítása és jelölése a gáz- és porrobbanásveszélynek megfelelően G ill. D	Robbanásvédelmi dokumentáció készítése: zónabesorolás / zónatérkép készítése, gyújtóforrás analízis, felülvizsgálat, munkaköri kockázatértékelés	Rb TvMI  Robbanásvédelmi tervfejezet Zónabesorolás dokumentáció, Tűzvédelmi megfelelőségi tanúsítvány, Tűzvédelmi vizsgálat



扬医氢化1







## Megfelel?

- ▶ Ex e tokozat
- ▶ Kötődoboz
- ▶ Gondolatok
  - ▶ Felső kábelbevezetés
  - ▶ Anyag minőség
    - ▶ Nap elleni védelem
  - ▶ kábeltartás

# robbanásbiztos vagy robbanásveszélyes?

- ▶ A két fogalom gyakran kerül felcserélésre, és ezért vezet félreértésekhez szakmai egyeztetések keretében.
- ▶ *potenciálisan **robbanásveszélyes** környezet*: a munkatérnek az a része, ahol robbanóképes légtér kialakulhat (kémiai biztonságról szóló tv. 2000 évi XXV tv.).
  - ▶ nem terjed ki:
    - ▶ a) a közvetlen egészségügyi ellátás céljára szolgáló vagy erre igénybe vett helyiségekre;
    - ▶ b) a külön jogszabályban meghatározott gázfogyasztó készülékekre;<sup>1</sup>
    - ▶ c) a robbanó- és az instabil vegyi anyagok gyártására, kezelésére, felhasználására, raktározására és szállítására;
    - ▶ d) a külön jogszabályban meghatározott bányászati munkahelyekre;<sup>2</sup>
    - ▶ e) a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben rendeltetésszerűen használt szállítóeszközök kivételével a nemzetközi megállapodások hatálya alá tartozó közúti, vasúti és légi szállítóeszközök használatára;
    - ▶ f) a külön jogszabályban meghatározott tűzoltási és műszaki mentési tevékenységre;
    - ▶ g) kizárólag haditechnikai célú alkalmazások.



# robbanásbiztos v robbanásveszélyes?

- ▶ A két fogalom gyakran kerül felcserélésre, és ezért vezet félreértésekhez szakmai egyeztetések keretében.
- ▶ **Robbanásbiztos berendezés:** potenciálisan robbanásveszélyes térben alkalmazásra kerülő olyan gép, készülék, rögzített vagy mozgatható eszköz, vezérlő rész és műszerezése, érzékelő vagy hibaelhárító rendszer, amelyeket önmagában vagy együttesen, energia fejlesztésére, szállítására, tárolására, mérésére, vezérlésére és átalakítására és/vagy anyagok feldolgozására szántak, és amelyek saját potenciális gyújtóforrásuk által robbanást nem okozhatnak

▶ **Robbanásveszélyes munkaterületek mint pl:**

- ▶ Vegyi üzemek: Gyúlékony gázok, folyadékok és szilárd anyagok kerülnek átalakításra és feldolgozásra, amely munkafolyamatok alatt robbanékony elegy keletkezhet.
- ▶ Gázcsőhálózatok és gázelosztók: Földgázszivárgásnál előfordulhat robbanás, ha a gáz levegővel keveredik.
- ▶ Repülőterek: Itt főként az üzemanyagok miatti veszélyes környezetet kell meggátolni
- ▶ Erőművek: A darabos szén levegővel érintkezve nem okoz robbanást, de bizonyos műveletek folytán - köszörülés, szállítás, szárítás - porrá alakulva a szénpor már robbanásveszélyes.
- ▶ Kikötők: A kikötőkben áttöltött cseppfolyós gázok, üzemanyagok vagy más robbanásveszélyes anyagok lehetnek.
- ▶ Festőüzemek: A porlasztott festék robbanékony elegyet képezhet a levegővel.
- ▶ Olajfinomítók: A kőolaj finomítása során az olaj gyúlékony természete és a tevékenység során olajgőz felszabadulása okozhat problémát.
- ▶ Vízkezelő berendezések és tároló tartályok: A tartályokban tárolt anyagoktól függően előfordulhat robbanásveszély.
- ▶ Őrlőberendezések: A szilárd halmazállapotú anyagokat por állagúvá alakítják, itt is a por játszik közre a robbanáselleni védelemben.
- ▶ Cementgyárak: A cementgyártás folyamatában a cement por elkerülése lehetetlen, de a robbanásveszélyes helyzetek megelőzhetőek.
- ▶ Élelmiszerüzemek: Robbanásveszélyes környezet jöhet létre az élelmiszeriparban az alapanyagok (cukor, liszt, stb.) raktározása, szűrése valamint raktározása során.
- ▶ Műanyag granulátum gyártó üzemek: A granulátum olvasztással, hő hatására kap végleges formát, hő hatására gázok keletkeznek, és azok teszik robbanásveszélyessé a közeget.
- ▶ Fafeldolgozók: A fával történő munkálatok során (csiszolás, vágás, fűrészelés) fűrészpor és por keletkezik, ami szintén veszélyes elegyet alkot a levegővel érintkezve
- ▶ De ide tartozik pl.
  - ▶ Hőszivattyúk - R290, stb.



# GROWTH

Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs

European Commission > Growth > Sectors > Mechanical Engineering > Equipment for potentially explosive atmospheres (ATEX)



Search



Single Market and Standards

Industry

Entrepreneurship and SMEs

Access to finance for SMEs

Sectors

## Mechanical Engineering

Machinery

Lifts

Personal Protective Equipment (PPE)

**Equipment for potentially explosive atmospheres (ATEX)**

Cableways

Noise Emissions from Outdoor Equipment

Mechanical engineering - links

## Equipment for potentially explosive atmospheres (ATEX)

**A potentially explosive atmosphere exists when a mixture of air gases, vapours, mists, or dusts combine in a way that can ignite under certain operating conditions.**

**Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres (ATEX) cover a range of products, including those used on fixed offshore platforms, petrochemical plants, mines, and flour mills, amongst others.**

### EU Legislation and ATEX

The **ATEX Directive 2014/34/EU** covers equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres. The Directive defines the essential health and safety requirements and conformity assessment procedures, to be applied before products are placed on the EU market. It is aligned with the [New Legislative Framework](#) policy, and it is applicable from 20 April 2016, replacing the previous [Directive 94/9/EC](#).

A [Guidance document on the ATEX Directive transition from 94/9/EC to 2014/34/EU \(371KB\)](#) is

# ATEX tanúsítás (gép, eszköz, berendezés)

Gép, eszköz, berendezés megfeleltetése robbanás- veszélyes térben		Gép, eszköz, berendezés		Tanúsít
		villamos	nem villamos	
Zóna 0/20	egyedi gyártás // sorozat- gyártás	kötelező tanúsítás	kötelező tanúsítás	ExNB
Zóna 1/21		kötelező tanúsítás	Gyártó nyilatkozik (gyártói dokumentáció lefűzésre kerül - befogadási nyilatkozat kerül kiállításra - annak száma eszköz adattáblára kerül fel) / tanúsítás	ExNB ExNB / nem villamos: a gyártó nyilatkozik a Megfelelőségi Nyilatkozat keretében
Zóna 2/22		gyártó nyilatkozik	gyártó nyilatkozik	a gyártó nyilatkozik a Megfelelőségi Nyilatkozat keretében

# ATEX tanúsítás (gép, eszköz, berendezés)

- ▶ Dokumentáció
- ▶ ATEX Megfelelőség igazolása:
  - ▶ Tanúsítványvagy
  - ▶ Befogadási nyilatkozat
  - ▶ CE nyilatkozat
  - ▶ Használati utasítás
    - ▶ Alkatrészlista
  - ▶ Adattábla



# Forgalmazás és üzembehelyezés

- ▶ A terméket akkor lehet forgalmazni és üzembe helyezni, ha
- ▶ a) megfelelő beépítés, karbantartás, valamint rendeltetésszerű használat esetén megfelel e rendelkezéseknek, és
- ▶ b) rendeltetésszerű használatát figyelembe véve megfelel a 2. mellékletben (ATEX Direktíva) meghatározott, kategóriájának megfelelő alapvető egészségvédelmi és biztonsági követelményeknek.

# Jelölésrend - eszköz

## Jelölésrend - zóna

- ▶ II2G Ex db eb IIC T6 Gb
- ▶ II2D Ex tb IIIC 80°C Db
- ▶ II2 Ex h Tx
- ▶ Mit jelentéssel bírnak a jelölések?
  - ▶ II - földfelszín feletti alkalmazás
  - ▶ 2 - kategória
  - ▶ G - gázrobbanásveszélyes környezet
  - ▶ D - porrobbanásveszélyes környezet
  - ▶ db, eb (gáz); tb (por); h - alkalmazott védelmi mód
  - ▶ IIC - gázcsoport // IIIC - porcsoport
  - ▶ T6 / 80°C - hőmérsékleti osztály // megengedett felületi hőmérséklet
  - ▶ Gb / Db - EPL (equipment protection level) - készülék védelmi szint

- Zóna 1 IIB T4
- Zóna 21 IIIB 120°C
- Zóna 1 IIB T4




# MSZ EN 1127-1:2012

- ▶ Forró felületek
  - ▶ Nálunk jellemzően:
- ▶ Láng és forró gázok (beleértve forró részecskéket is)
  - ▶ Nálunk jellemzően:
- ▶ Mechanikus szikrák
  - ▶ Nálunk jellemzően:
- ▶ Elektromos készülékek
  - ▶ Nálunk jellemzően:
- ▶ Kóboráram és katódos korrózióvédelem
  - ▶ Nálunk jellemzően:
- ▶ Sztatikus elektromosság
  - ▶ Nálunk jellemzően:
- ▶ Villámlás
  - ▶ Nálunk jellemzően:
- ▶ Rádiófrekvenciás (RF) elektromágneses hullámok
  - ▶ Nálunk jellemzően:
- ▶ Elektromágneses hullámok
  - ▶ Nálunk jellemzően:
- ▶ Ionizáló sugárzás
  - ▶ Nálunk jellemzően:
- ▶ Ultrahang
  - ▶ Nálunk jellemzően:
- ▶ Adiabatikus kompresszió és lökeshullámok
  - ▶ Nálunk jellemzően:
- ▶ Exoterm reakciók, beleértve a porok öngyulladását
  - ▶ Nálunk jellemzően:





# Idővonal

- ▶ URS - felhasználói specifikáció
  - ▶ Tervezés
  - ▶ Kivitelezés
  - ▶ Felülvizsgálat
  - ▶ QA/QC - átadás
  - ▶ Üzembehelyezés
  - ▶ Üzemeltetés
  - ▶ Karbantartás
  - ▶ Javítás
  - ▶ Helyreállítás
- 

# ATEX Direktíva

<b>Követelmények a gyártóval szemben</b> <b>– ATEX 114 – 2014/34/EU</b>	<b>Követelmények az üzemeltetővel szemben</b> <b>– ATEX 137 – 99/92/EG</b>	<b>OKF követelményrendszere</b>
Vonatkozó rendelet: 35/2016 (IX.27) NGM	Vonatkozó rendelet: 3/2003 (III.11) FMM ESZCSM	54/2014 BM, 22/2009 ÖM, 96 évi XXXI Tv
Alkalmazási területek definiálása, kategóriához hozzárendelés	Zónabesorolás, megfelelő berendezés kiválasztása	Fokozottan tűz és robbanásveszélyes gép, eszköz, berendezés
Kategória <b>1</b> : G/D	<b>0/20-as Zóna</b>	Minden tűz- vagy robbanásveszélyes technológia
Kategória <b>2</b> : G/D	<b>1/21-es Zóna</b>	0/20-as Zóna
Kategória <b>3</b> : G/D	<b>2/22-es Zóna</b>	1/21-es Zóna
Vonatkozó szabványok betartása	Szerelési, telepítési utasítások betartása	2/22-es Zóna
Készülékek tanúsítása és jelölése a gáz- és porrobbanásveszélynek megfelelően G ill. D	Robbanásvédelmi dokumentáció készítése: zónabesorolás / zónatérkép készítése, gyújtóforrás analízis, felülvizsgálat, munkaköri kockázatértékelés	Rb TvMI  Robbanásvédelmi tervfejezet Zónabesorolás dokumentáció, Tűzvédelmi megfelelőségi tanúsítvány, Tűzvédelmi vizsgálat



BELÜGYMINISZTERIUM  
ORSZÁGOS KATASZTRÓFAVÉDELMI FŐIGAZGATÓSÁG

**Tűzvédelmi Műszaki Irányelv**  
**Fire Protection Technical Guideline**  
Azonosító: TvMI 13.2:2021.01.15.

Témakör:  
**Robbanás elleni védelem**  
**Explosion protection**

# Rb TvMI 13.

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](http://www.katasztrofavedelem.hu)) honlapján ingyenesen megtekinthetők és letölthetők. A TvMI – tartalmi és formai módosítása nélkül – terjeszthető, sokszorosítható.

## **Robbanás elleni védelem**

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.

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

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

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

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

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

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

*1Megjegyzés:*

*Ehhez a folyamathoz az MSZ EN 60079-20-1, és az MSZ EN ISO/IEC 80079-20-1, valamint a veszélyes anyagok biztonságtechnikai adatlapja figyelembe vehető, amelyekben az anyagok égési és gyulladási jellemzői, és robbanási tulajdonságai megtalálhatóak.*

A robbanásveszélyes anyagok körül az adott térben robbanásveszélyes zónák jönnek létre, amelyek határait meg kell állapítani a zónabesorolás folyamata során.

A zóna kiterjedését műszaki és szervezési intézkedésekkel a technológiában megkívánt mértékben kell szabályozni.

A zónabesorolást el kell végezni a vonatkozó szabvány és előírások, jogszabályok alapján, amelynek az eredményét zónabesorolási dokumentációban kell rögzíteni.

Az egyes zónákon belül az adott zóna besorolásának megfelelően tervezett, telepített, beüzemelt és üzemeltetett robbanásbiztos kivitelű villamos és nem villamos gyártmányok alkalmazhatók.

1Az egyes robbanásveszélyes zónákban a fentieken túl a munkafolyamatokat úgy kell megtervezni, hogy azok további gyújtóforrást ne jelentsenek.

1Amennyiben 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. **Robbanás bekövetkezése esetén technikai megoldásokkal meg kell akadályozni a robbanás tovaterjedésének lehetőségét is.**

*1Megjegyzés:*

*Ilyenek lehetnek például a lángzárak, robbanászárak, hasadó panelek, lefűvató felületek, terelő falak visszacsapó szelepek, szorítószelepek, Q-box, stb.*

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.

## Tervezés

<sup>1</sup>Az OTSZ 99.§ (1) bekezdésében foglalt előírások teljesülnek, ha megállapításra kerül a robbanásveszély mértéke és ettől függően olyan dokumentáció kerül összeállításra, melyből a tervezett technológia biztonságos üzemeltetése a tervezett környezetben igazolható.

<sup>1</sup>A robbanásveszély mértéke lehet

- a) elhanyagolható,
- b) kockázatot jelentő.

<sup>1</sup>A robbanásveszély mértékének meghatározása történhet a „B” mellékletben foglaltak szerint, vagy egyedileg, amit a technológia tervezője állapít meg.

<sup>1</sup>Amennyiben a robbanásveszély elhanyagolható, nem szükséges a robbanásvédelmi tervfejezet készítése.

<sup>1</sup>A kockázatot jelentő esetekben az 5.1.3. pont szerinti robbanásvédelmi tervfejezet készül.

<sup>1</sup>Megjegyzés:

*A robbanásvédelmi tervfejezet biztosítja a robbanásvédelemmel kapcsolatos követelmények teljesülését és a teljes létesítményre vagy technológiai rendszerre vonatkozó robbanás elleni védelmi koncepciót. Az elkészített tervfejezet hatással van a kapcsolódó tervekre is, ahol a tervezési folyamat során robbanásvédelmi megoldásokat alkalmazni szükséges.*





A robbanásvédelmi tervfejezet 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,

*1Megjegyzés:*

*A veszélyt okozó gázok/gőzök/ködök robbanásvédelmi szempontból releváns paramétereit az MSZ EN ISO/IEC 80079-20-1, 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 (porok esetében a vizsgálatok módszertanát az MSZ EN ISO/IEC 80079-20-2 szabvány tartalmazza). Amennyiben nincs hiteles forrás, akkor a legveszélyesebb gáz-/porcsoportnak 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,

*1Megjegyzés:*

*MSZ EN 1127-1 szabvány alapján, vagy nemzetközileg elfogadott szabványos veszélyelemző módszer (pl. HAZOP, HIBAFÁ, FMECA stb.) módszer alapján a technológiára vonatkozó gyűjtőforrás 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, detonációszárok, 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 elzárószerelvények, fojtások, lefúvató 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,

*Megjegyzés:*

*A Kiürítés című Tűzvédelmi Műszaki Irányelvben foglaltak figyelembevételével.*

g.f) 1a védelmi rendszerekhez kapcsolódó biztonsági tápellátás szükségességének vizsgálata, a működőképesség fenntartásának szükséges idejének megállapítása,

g.g) elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem,

*Megjegyzés:*

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

g.h) villám- és túlfeszültség védelem,

*Megjegyzés:*

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

g.i) karbantarthatóság,

g.j) 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.*

A robbanásvédelmi tervfejezet 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,

*1Megjegyzés:*

*A veszélyt okozó gázok/gőzök/ködök robbanásvédelmi szempontból releváns paramétereit az MSZ EN ISO/IEC 80079-20-1, 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 (porok esetében a vizsgálatok módszertanát az MSZ EN ISO/IEC 80079-20-2 szabvány tartalmazza). Amennyiben nincs hiteles forrás, akkor a legveszélyesebb gáz-/porcsoportnak 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,

*1Megjegyzés:*

*MSZ EN 1127-1 szabvány alapján, vagy nemzetközileg elfogadott szabványos veszélyelemző módszer (pl. HAZOP, HIBAFÁ, FMECA stb.) módszer alapján a technológiára vonatkozó gyűjtőforrás elemzés.*



## Zónabesorolási dokumentáció tartalma

A robbanásveszélyes terek robbanásveszélyes zónába sorolásának dokumentálására a zónabesorolási dokumentáció szolgál.

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.

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.

<sup>1</sup>Az elkészült zónabesorolást (ha lehetséges) számítással és részletes műszaki indoklással **szükséges** alátámasztani.

*<sup>1</sup>Megjegyzés:*

*A számítást úgy kell rögzíteni, hogy a későbbi felülvizsgálatoknál az alkalmazott módszerek, megállapítások és következtetések érthetőek és rekonstruálhatóak legyenek az eljáró szakemberek számára.*



<sup>1</sup>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 **átalakításakor**, változásakor, amennyiben az befolyásolhatja a robbanásveszélyes térség kiterjedését vagy a védelem módját.

## **Kivitelezés**

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).*

Robbanásbiztos berendezések telepítését dokumentált módon végzik a vonatkozó tervek alapján.

Robbanásbiztos berendezések és védelmi rendszerek telepítését a vonatkozó jogszabályban előírt jogosultsággal rendelkező személyek végzik.

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 igazolásait,
- e) [1a 35/2016. \(IX.27\) NGM rendelet szerinti követelmények alapján a gyártó által kiállított EU-megfelelőségi nyilatkozatok,](#)
- f) [1a 35/2016. \(IX.27\) NGM rendelet szerinti ATEX szerinti tanúsítványok,](#)
- g) Tűzvédelmi Megfelelőségi Tanúsítvány,
- h) magyar nyelvű gépkönyv,
- i) RLC vizsgálati jegyzőkönyv,
- j) villámvédelmi szabványossági felülvizsgálati jegyzőkönyv (részleges és első),
- k) [1a 40/2017. \(XII.4.\) NGM rendelet szerinti villamos berendezések első ellenőrzéséről](#) szóló [minősítő irat](#), melynek részei egyebek mellett:
  - k.a) [1villamos biztonsági felülvizsgálati jegyzőkönyv,](#)
  - k.b) kábelek szigetelési ellenállás mérési jegyzőkönyve,
  - k.c) villamos motorok túlterhelésvédelmi beállításainak ellenőrzési jegyzőkönyve,
- 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:*

*A felsoroltakból csak az adott telepítésre vonatkozó dokumentumok átadása szükséges.*

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).

## Üzembe helyezés

1Az OTSZ 99.§ (1) pontjában foglaltak szerinti kivitelezés utáni üzembe helyezés akkor megfelelő, ha az 5.3.2. - 5.3.3. pontok betartásra kerülnek.

1A vonatkozó törvény szerinti tűzvédelmi szempontú **vizsgálat elkészül.**

*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 vizsgálatról készült dokumentáció legalább az alábbiakat tartalmazza:

- a) vizsgálat helye, ideje,
- b) tárgya,
- 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) **1inertizálás vagy védőgáz alkalmazása esetén az oxigén határkoncentráció megfelelő értékének igazolása,**
- k) technológia minősítése (üzemeltetést javasolják vagy sem).

Ezen vizsgálathoz szükséges helyszíni szemrevételezésről jegyzőkönyv készül.



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

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

<sup>1</sup>Az üzembe helyezés során vizsgálják a robbanásvédelemhez kapcsolódó követelmények teljesülését.

*Megjegyzés:*

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

<sup>1</sup>Az üzemeltetéshez a vonatkozó jogszabály szerinti robbanásvédelmi dokumentáció (bányák esetén a robbanásmegelőzési terv) készül.

*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 bányaiüzemekben megvalósítandó biztonsági és egészségvédelmi követelmények minimális szintjéről szóló 4/2001. (II. 23.) GM rendelet.*

## Üzemeltetés

<sup>1</sup>Az OTSZ 177. § (1) bekezdés g) pontjában foglaltak alapján a robbanás elleni védelem kialakításának, működőképességének a fenntartása teljesül, ha:

<sup>1</sup>a létesített robbanás elleni védelem biztosított a technológia üzembentartásáig,

<sup>1</sup>az üzemelés alatt az alábbi dokumentációk rendelkezésre állnak:

a) robbanásvédelmi dokumentáció (bányák esetén robbanásmegelőzési terv),

*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 bányaiüzemekben megvalósítandó biztonsági és egészségvédelmi követelmények minimális szintjéről szóló 4/2001. (II. 23.) GM rendelet.*

b) érvényes (aktuális) zónabesorolási dokumentáció,

c) robbanásbiztos berendezések üzemeltetési, kezelési, karbantartási és javítási utasítása,

d) robbanásbiztos berendezések nyilvántartása (ellenőrzési dosszié MSZ EN 60079-17 szerint),

e) takarítási terv (porrobbanásveszélyes technológiánál).

1 technológia változtatásakor, amennyiben a változtatás befolyásolja a robbanásveszélyes térség kiterjedését vagy a védelem módját, aktualizált zónabesorolási dokumentáció készül és a robbanás elleni védelmet ennek megfelelően alakítják ki,

1 az előírt felülvizsgálatok megtörténnek, (a felülvizsgálat része az OTSZ 277. § (5) bekezdése alapján a villamos berendezés környezetének értékelése és a robbanásveszélyes zónabesorolás tisztázása)

1 a tapasztalt hiányosságokat pótolják,

1 a hasadó, hasadó-nyíló felületek, légtechnika, légtérelvezető rendszerek megfelelősége folyamatosan biztosított,

*Megjegyzés:*

*A potenciálisan robbanásveszélyes térben alkalmazott eszközöket a teljes élettartam alatt a gyártói dokumentációnak megfelelő műszaki állapotban kell tartani és alkalmazni. A használati utasításban foglalt pontoknak való megfelelést dokumentálni kell.*

1 alkalmazott eszközök, munkaruházat az érvényes zónabesorolásnak megfelelő.

1Megjegyzés 1:

Adott zónabesorolású övezeten belül az eszköz az adattáblája beazonosítható és olvasható legyen.

Gyártó logója, pls webcím	Típus megjelölés		
	Ex II 2 G	Ex db eb IIC T4 Gb	-35°C < T <sub>a</sub> < 55°C
	CE xxxx	xxx 17 ATEX 9999 X	
	További műszaki paraméterek, pl IP védelem		

1. ábra: Példa egy eszköz adattáblájára

1Megjegyzés 2:

Az alkalmazott védőruházatnak potenciálisan robbanásveszélyes térben alkalmazhatónak kell lennie. Ezt az alkalmazhatóságot ki kell terjeszteni a robbanásveszélyes térben tartózkodó személyek teljes védőfelszerelésére, így a védősisakra, védőszemüvegre, fehérműre, alsó és felsőruházatra, védőcipőre, védőkesztyűre stb.

Megjegyzés 3:

Adott potenciálisan robbanásveszélyes térben a PPE Guideline-nak megfelelően a gyártó általi megfelelőség igazolással bíró munkaruházat hordható, melynek feltételeket a felhasználónak igazolni kell tudni, pl. mosás hogyan és milyen módon történik meg (validált mosási eljárás, mosások száma, ...) – forrás: mindenkori gyártói dokumentáció. A PPE Guideline-ban foglaltakat teljeskörűen kell teljesíteni, pl. rövid ujjú ruházatban nem lehet potenciálisan robbanásveszélyes térben dolgozni.

<sup>1</sup>Az OTSZ 177.§ (8) bekezdésben foglaltak úgy teljesíthetők, ha

<sup>1</sup>a) a zónabesorolási dokumentációnak megfelelően (olvashatóan, jól láthatóan) a zónák megjelölése megtörténik,

<sup>1</sup>Megjegyzés:

*Például: Zóna 1 IIB T4 vagy 1-es zóna IIB T4*

<sup>1</sup>b) naprakészen vezetik a robbanásveszélyes területeken üzemeltetett villamos és nem villamos berendezések nyilvántartását,

<sup>1</sup>Megjegyzés 1:

*A robbanásbiztos kivitelű berendezéseknek egyedileg azonosíthatónak kell lennie, pl. sorszámozás, QR kód, barcode, RFID (Rb kivitelű). Az élettartamkövetés ezek alapján valósítható meg. Azonosítók szükséges esetben történő cseréjét megfelelően dokumentálni kell (élettartamkövetés).*

<sup>1</sup>Megjegyzés 2:

*Villamos gyártmányok esetében a megfelelő nyilvántartás lehet például az MSZ EN 60079-17 szerinti. Ajánlott a nem villamos gyártmányok esetében is hasonló nyilvántartás.*

<sup>1</sup>Megjegyzés 3:

*Az OTSZ 99.§ (6) szerint „Robbanásveszélyes térben csak olyan villamos és nem villamos berendezések alkalmazhatóak, amelyek a robbanásveszélyes zónának megfelelő robbanásbiztos védelmi móddal rendelkeznek.” Olyan berendezések esetében (villamos, nem villamos), amelyek még az ATEX irányelv bevezetése előtt kerültek telepítésre és nem feltétlen felelnek meg a fentieknek, az üzemeltető alkalmazhatja a célnak való megfelelőségértékelési eljárást (fit-for-purpose assessment FFPA), lsd. vonatkozó szabvány: MSZ EN 60079-17 'C' melléklet (alkalmazható villamos és nem villamos berendezések esetében is).*



c) <sup>1</sup>alkalomszerű tűzveszélyes tevékenység feltételeinek meghatározásakor a robbanásvédelmi dokumentációban meghatározott robbanásmegelőzési feltételeket rögzítik és ellenőrzik (pl: személyi kompetencia, légtérellemző stb.),

d) <sup>1</sup>robbanásbiztos gyártmányokat a vonatkozó műszaki követelmények szerint üzemeltetik és időszakosan felülvizsgálják a robbanás elleni védelem szempontrendszerére alapján.

<sup>1</sup>Megjegyzés:

*A hibák kijavításáról és annak megfelelőségéről részletes felülvizsgálattal kell meggyőződni és annak eredményét jegyzőkönyvben szükséges rögzíteni.*

e) <sup>1</sup>a szükséges karbantartást, javítást és helyreállítást elvégzik, hogy a további használat és üzemeltetés biztosítható legyen.

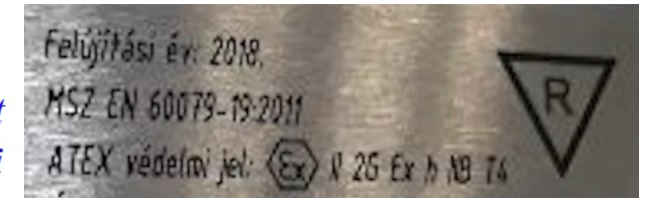
<sup>1</sup>Megjegyzés 1:

*A javítást és helyreállítást az MSZ EN 60079-19 szabvány szerinti robbanásbiztos berendezéseket javító műhely és/vagy gyártó végezheti. A javítást és helyreállítást követően a szabvány szerinti jelöléssel ellátják a gépet, eszközt és berendezést és megfelelően dokumentálják (élettartamkövetés). A javított és helyreállított berendezés üzembehelyezését részletes felülvizsgálat előzi meg.*

<sup>1</sup>Megjegyzés 2:

*Szabvány szerinti jelölés – gyártói utasítás szerint megtörtént javítás esetében (3. ábra).*

és – az alkalmazott védelmi mód szabványa szerint (4. ábra).

A diagram of a certification label with a white background and a black border. It contains several fields: "A gyártó neve" (Manufacturer's name) in a blue box at the top right; "CERTIFICATE No." in red text with an empty white box below it; "CERTIFICATE DATE" in red text with an empty white box below it; "Javító műhely neve" (Repair shop name) in a blue box at the bottom; and "IEC 60079-19" in red text at the bottom left. A red square symbol with a white 'R' is centered on the label.

## Létesítési feltételek a robbanásveszélyes környezetben

<sup>1</sup>Az OTSZ 99.§-ban megfogalmazott robbanás elleni védelem követelmény teljesül, ha az építmény kialakítása megfelelő a 6.2.-6.6. pontoknak, a 7. és 8. fejezetben foglaltaknak, valamint a vonatkozó szabványoknak és jogszabályi előírásoknak.

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

### Általános létesítési feltételek

<sup>1</sup>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 6.3.2. – 6.3.3. pont szerint alakítják ki.

*<sup>1</sup>Megjegyzés:*

*A helyiség robbanásveszélyessé minősítése automatikusan nem eredményezi azt, hogy a helyiség teljes térfogatában (robbanásveszélyes zónákon kívül) robbanásbiztos gyártmányokat kellene alkalmazni, lásd: 6.3.6. pontot.*

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 **legalacsonyabb** 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.*

# OTSZ Megfelelőség

## TMT és Tv - kötelezettség

- ▶ TMT
  - ▶ Tűzvédelmi Megfelelőségi Tanúsítvány
- ▶ Tv
  - ▶ Tűzvédelmi Vizsgálat



# ATEX 2014/34/EU ÚTMUTATÓ

ÚTMUTATÓ AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (2014.02.26.) A  
ROBBANÁSVESZÉLYES LÉGKÖRBE VALÓ HASZNÁLATRA SZÁNT  
FELSZERELÉSEKRE ÉS VÉDELMI RENDSZEREKRE VONATKOZÓ TAGÁLLAMI  
JOGSZABÁLYOK HARMONIZÁCIÓJÁRÓL SZÓLÓ IRÁNYELVÉNEK  
HASZNÁLATÁHOZ

*Eredeti cím:*

*Guide to the application of Directive 2014/34 EU on the harmonisation of the law of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres.*

3. kiadás – 2020. Május

# Menetrend robbanásveszélyes területen



- ▶ Bármely projekt keretében fontos a teljes értékű megfelelés biztosítása, illetve annak teljes élettartam alatti fenntarthatósága
- ▶ Itt igaz a következő megállapítás:
  - 1) robbanásbiztos kivitel
  - 2) működőképes

# Menetrend robbanásveszélyes területen

- ▶ a beszállítói oldal felé a fenti elvárások szerinti minimum igénylista megfogalmazása
- ▶ Gap és rizikó analízis - kockázatok csökkentésének módszereinek beazonosítása
- ▶ 30% mérnöki tervezés áttekintése
- ▶ projektcsapat robbanásbiztonság-technikai tréningje - figyelem: kivitelezés, telepítés
- ▶ HAZOP workshop
- ▶ EHAZOP workshop
  - ▶ leírás: Electrical Hazardous Operability review

# Menetrend robbanásveszélyes területen

- ▶ jóváhagyáshoz tervezési alapok, specifikáció, adatlapok - beszerzéshez specifikáció egyeztetése
- ▶ 60% mérnöki tervezés áttekintése
- ▶ EHAZOP workshop
- ▶ HAZID workshop
- ▶ 90% mérnöki tervezés áttekintése - EHAZOP workshop
- ▶ Opcionális: FAT





# Menetrend robbanásveszélyes területen

- ▶ telepítés áttekintése és felülvizsgálat üzembe helyezés előtti és üzembe helyezés)
- ▶ SEP (Site Ex Policy)
- ▶ villamos és nem villamos robbanásveszélyes készülékek, robbanásveszélyes övezetek általános szabályozása
- ▶ Megfelelőségi dokumentáció - elektronikus adatkezelés
- ▶ Az operatív személyzet oktatása (inkl: gyakorlati oktatás)
- ▶ Megvalósulási dokumentáció

# Ex kompetencia képzések

Robbanásbiztonság-technikai kompetencia mátrix		21/2010 (V.14) NFGM rendelet		
		Robbanásbiztos berendezések kezelése*	Robbanásbiztos berendezések karbantartása, javítása, szerelése és üzembehelyezése**	Robbanásbiztos berendezések tervezése, karbantartóinak és javítóinak műszaki vezetője**
MSZ EN 60079-14 - robbanásbiztos berendezések tervezése, kiválasztása és szerelése	Felelős személy			X
	Szerelő (kiválasztás, szerelés)	X		
	Tervező			X
	Ismeretfelújítás		5 évente	
MSZ EN 60079-17 - robbanásbiztos berendezések felülvizsgálata és karbantartása	Felelős személyek és rendelkezési hatáskörű műszaki vezetők			X
	Munkát végző személyek (felülvizsgálat és karbantartás)		X	
	Ismeretfelújítás		5 évente	
MSZ EN 60079-19 - robbanásbiztos készülékek javítása, felújítása, helyreállítása	Felelős személy			X
	Javító	X		
	Ismeretfelújítás		3 évente	
<b>Megjegyzés</b>	*	OKJ	X	
	**			Szaktanfolyam

**Robbanásbiztos berendezés szerelője**



# Gondolatok

- ▶ Felelősségvállalás
  - ▶ Felelősség delegálása
- ▶ Nem akarok gyártó lenni
  - ▶ Példák:
    - ▶ Nem megfelelő alkatrészek alkalmazása
    - ▶ Jelentős változtatás
- ▶ Élettartamkövetés
- ▶ Folyamatbiztonság
  - ▶ Checklist, What If, HAZOP, FMEA (FMECA)
- ▶ Személyi kompetencia
  - ▶ Robbanásbiztos berendezések szerelője
  - ▶ Robbanásvédelmi szakmérnök és szakember képzés

# Kérdések, válaszok

## ► Kontaktadatok:

- Veress Árpád
- ExNB Tanúsító Intézet
- ATEX, TMT  
és Tűzvédelmi Vizsgálat  
kijelölt Tanúsító Intézet
  - [veress@exnb.eu](mailto:veress@exnb.eu)
  - +36 30 9660 223

