



író: Parádi Ervin

okl. bányagépész és bányavillamossági mérnök, okl. munka- és tűzvédelmi mérnök, munka-, tűzvédelmi és igazságügyi szakértő  
Robbanásbiztonság-technika VI.

# Robbanásbiztos berendezések jelölésrendszere

Ismert, hogy a robbanások okaiért 40%-ban a robbanásveszélyes térfogaton belül elhelyezett mechanikus berendezések meghibásodásai a felelősek. A mechanikus berendezések robbanásvédelmével azonban csak az elmúlt évtizedben kezdtek foglalkozni, pedig kézenfekvő volt, hogy ezek a berendezések potenciális gyújtóforrássá válhatnak.

Bizonyára többen láttak már vörösen izzó villanymotor-csapágyházat vagy a sűrűdástól kigyulladó szállítószalag-görgőt vagy -dobot. Ezek bizony, ha robbanásveszélyes térfogaton belül történnek meg, akkor elindíthatnak egy gáz/gőz/köd vagy porrobbanást. Elmondhatjuk, hogy a mechanikus berendezések robbanásvédelme még gyerekcipőben jár, de e terület tudásbázisa már most nagyobb, mint a villamos berendezéseké! Jelenleg két szabványcsoport foglalkozik a robbanásbiztos kivitelű mechanikus berendezésekkel. Az első ilyen szabványosorozat az MSZ EN 13463 volt, amely folyamatosan kivezetésre kerül, és felváltja az MSZ EN 80079 szabványosorozatot.

## Gyújtóforrások

Mechanikus berendezések tipikus gyújtóforrásai lehetnek a forró felületek, a sűrűdésből eredő szikrák. Ezeket okozhatják fogaskerekek, ventilátorok, szivattyúk, kompresszorok, keverők, hajtóművek, elzáró szerel-

vények, szállítószalagok, aprítók, törők, fékek stb. Robbanásveszélyes térségekben a gyakorlatban nagy számban alkalmaznak berendezésegységeket, amelyekben mechanikai és villamos berendezéseket építenek össze. Az ATEX direktíva kimondja, hogy két vagy több berendezés kombinációja berendezésegységet alkot akkor, ha egy funkcionális egységként kerül üzembe helyezésre.

A nem villamos berendezések gyújtóforrásait az alábbi kategóriákba soroljuk:

- lehetséges gyújtóforrások,
- a gyártmánnyal összefüggő gyújtóforrások,
- potenciális gyújtóforrások,
- hatásos gyújtóforrások.

A lehetséges gyújtóforrások fajtái:

- forró felületek,
- lángok és forró gázok,
- mechanikai eredetű szikrák,
- villamos gyártmányok,

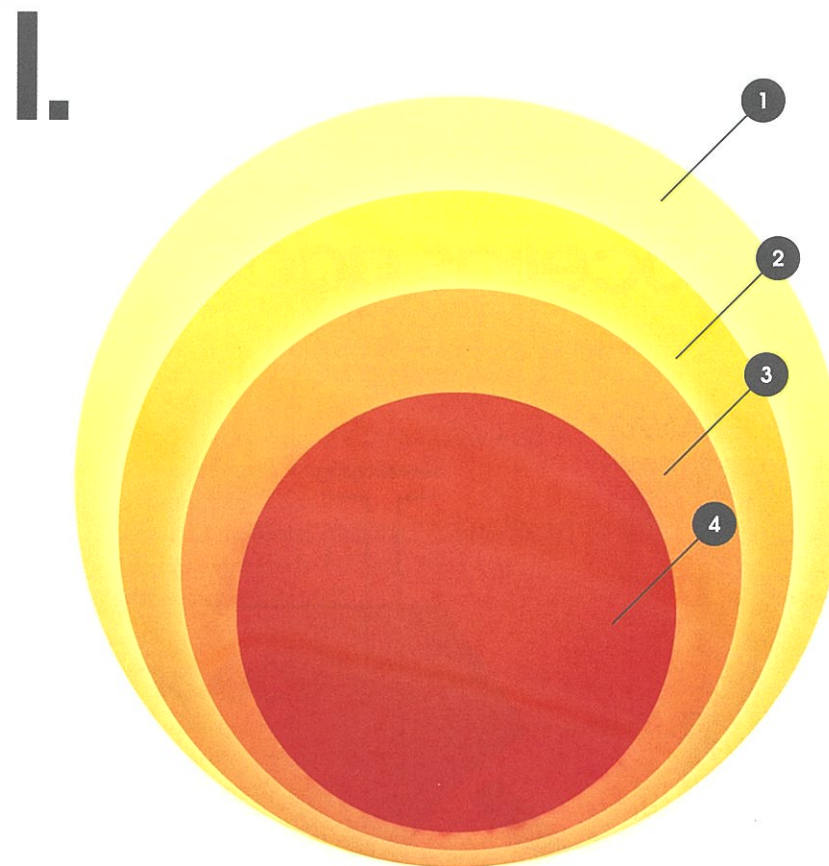
- villamos kóboráramok, katódos korrózióvédelem,
- sztatikus elektromosság,
- villámcsapás,
- rádiófrekvenciás elektromágneses hullámok,
- elektromágneses hullámok,
- ionizáló sugárzás,
- ultrahang,
- adiabatikus kompresszió,
- exoterm reakció, porok öngyulladás.

A gyártmánnyal összefüggő gyújtóforrások azok a lehetséges gyújtóforrások között szereplő gyújtóforrások, amelyet a gyártmány okozhat. A potenciális gyújtóforrások azok a gyártmánnyal összefüggő gyújtóforrások között szereplő gyújtóforrások, amelyek képesek meggyújtani a robbanóképes keverékeket. A hatásos gyújtóforrások azok a gyártmánnyal összefüggő potenciális gyújtóforrások, amelyek képesek begyújtani a robbanóképes keverékeket attól függően, hogy ez a begyújtás mikor következik be.

A hatásos gyújtóforrások lehetnek:

- normálüzemben előforduló hatásos gyújtóforrás,
- üzemzavar esetén előforduló hatásos gyújtóforrás,
- ritka üzemzavar esetén előforduló hatásos gyújtóforrás.

A hatásos gyújtóforrás olyan potenciális gyújtó-



## gyújtóforrások közötti kapcsolat

1. Lehetséges gyújtóforrások
2. A gyártmánnyal összefüggő gyújtóforrások
3. Potenciális gyújtóforrások
4. Hatásos gyújtóforrások. Azok a potenciális gyújtóforrások, amelyek képesek meggyújtani a gyártmányt körülvevő robbanásveszélyes keveréket, figyelembe véve azt, hogy az a gyújtás normálüzemben, várható működési hiba vagy ritkán bekövetkező hiba esetén következik be, viszonylag egyszerűen és gyorsan komfortosabbá varázsolható rádiófrekvenciás dimmerrel, melynek használatát egyúttal a több helyről történő szabályozást is lehetővé teszi.

tóforrás, amely meggyújthatja a robbanóképes keverékeket abban az esetben, ha nem alkalmaznak védőintézkedéseket (1. ábra).

A tervezett gyártmányvédelmi szinttől (EPL) függően minden potenciális gyújtóforrást figyelembe kell venni. Emellett számolni kell az észszerűen előrelátható, helytelen használatból eredő gyújtóforrásokkal is.

## A jelölésrendszer kettőssége

A mechanikus berendezéseket is – ugyanúgy, mint a villamos berendezéseket – meg kell

jelölni az ATEX direktíva és a szabvány szerint is. Az ATEX direktíva szerinti jelölés mindenben megegyezik a villamos berendezések jelölésénél ismertekkel.

## Mechanikus berendezések szabvány szerinti jelölése

## hetedik jel

A védelem módját jelölő jelzés vagy jelzések valamelyike (szabvány szerinti jelölés). Az MSZ

## HÁLÓZATI ANALIZÁTOR LAKATFOGÓ KÉSZLETTEL

### KEDVEZŐ ÁRON

- 4 CSATORNÁS ÁRAM- ÉS FESZÜLTSGMÉRÉS, FLEXIBILIS LAKATFOGÓK (30/300/3000 A), HÁLÓZATMINŐSÉG VIZSGÁLAT MSZ EN 50160 SZERINT, FESZÜLTSG, ÁRAM, TELJESÍTMÉNYJELLEMZŐK MÉRÉSE, TRANZIENSEK, FELHARMONIKUSOK, THD, FLICKER, INDULÓ ÁRAMOK MEGFIGYELÉSE,
- JELALAKOK VIZSGÁLATA, SZÍNES TFT KIJELZŐ, ADATGYŰJTÉS, ESEMÉNYRÖGZÍTÉS, ETHERNET, USB KOMMUNIKÁCIÓ

POWER MASTER MI 2892 "A" OSZTÁLY AZ IEC 61000-4-30 SZERINT



## VILLAMOS JÁRMŰ TÖLTŐÁLLOMÁSOK ÉV FELÜLVIZSGÁLATA EVSE ADAPTERREL

### MEGLÉVŐ ÉRINTÉSVÉDELMI MŰSZEREKKEL HASZNÁLHATÓ

- EGY- ÉS HÁROMFÁZISÚ TÖLTŐÁLLOMÁSOKHOZ IS
- TYPE 2 CSATLAKOZÓVAL



### E-MOBILITÁS BIZTONSÁGGAL





■ Robbanásbiztos berendezések jelölésrendszere



EN 80079-36:2016 szabvány szerint az összes robbanásbiztos kivitelű mechanikus védelmi mód egységes jelölése: Ex h: Robbanásveszélyes környezetbe gyártott nem villamos gyártmány.

A mechanikus berendezéseket azonban 2016 előtt is meg kellett jelölni, és itt ugyanúgy, mint a villamos berendezéseknél, a szabványos megjelölés a berendezés védelmi módjával történt.

**Gáz/gőz/köd/por esetén:**

Az összes gáz/gőz/köd/por robbanásveszélyes zónában elhelyezhető:

- Ex k: Folyadékkal töltött tokozás.
- Ex c: Szerkezetbiztonsági védelem.
- Ex g: Gyújtószikramentes védelem.
- Ex b: Gyújtóforrás felügyelettel ellátott védelem.

**Zóna 0 és Zóna 20 zóna kivételével az összes robbanásveszélyes zónában elhelyezhető:**

- Ex d: Nyomásálló tokozás.
- Ex p: Túlnyomásos védelem.

**Gáz/gőz/köd esetén:**

- Csak Zóna 2 robbanásveszélyes zónában helyezhető el:
- Ex fr: Kipárolgást korlátozó tokozás.

## különleges, robbanásáttérjedést megakadályozó kivitelű forgócellás adagoló

Por esetén:

- Az összes robbanásveszélyes zónában elhelyezhető:
- Ex t: Tokozat és a hőmérséklet-korlátozás általi védelem.
- A különböző védelmi módok kombinációja is lehetséges (pl. Ex ck stb.).

## nyolcadik jel

Porok esetében feltüntetik, hogy a mértékadó felületi hőmérséklet értékét melyik szabványos módszerrel határozták meg.

Így a jelek az alábbiak lehetnek:

- A20: „A” módszer szerint Zóna 20/Zóna 21/Zóna 22,
- A21: „A” módszer szerint Zóna 21/Zóna 22,
- A22: „A” módszer szerint Zóna 22,
- B20: „B” módszer szerint Zóna 20/Zóna 21/Zóna 22,
- B21: „B” módszer szerint Zóna 21/Zóna 22,
- B22: „B” módszer szerint Zóna 22.

## kilencedik jel

A mechanikus berendezés milyen védelmi főcsoportok és alcsoport esetén alkalmazható (szabvány szerinti jelölés).

- I: Föld alatti metángáz-veszélyes bányák,
- IIA: Föld feletti létesítmények, propángáz csoportban,
- IIB: Föld feletti létesítmények, etiléngáz csoportban,
- IIC: Föld feletti létesítmények, hidrogéngáz csoportban,
- IIIA: Föld feletti létesítmények, éghető szálak esetén,
- IIIB: Föld feletti létesítmények, nem vezetőképes porok esetén,
- IIIC: Föld feletti létesítmények, vezetőképes porok esetén.

## tizedik jel

A mechanikus berendezések megengedett legmagasabb felületi hőmérséklete gáz/gőz/köd esetén (szabvány szerinti jelölés).

- T1: max. 450 °C,
- T2: max. 300 °C,
- T3: max. 200 °C,
- T4: max. 135 °C,
- T5: max. 100 °C,
- T6: max. 85 °C.

Amennyiben a hőmérsékleti követelmény ettől eltér, úgy azt külön számjegyekkel is fel lehet tüntetni. Porok esetén a konkrét számított hőmérsékleti értéket kell meghatározni. A II-es alkalmazási csoportú gyártmányok esetében meg kell adni a hőmérsékleti osztályt vagy a legnagyobb felületi hőmérséklet megjelölését °C-ban, vagy mindkettőt. Ha a megjelölés mindkettőt feltünteti, a hőmérsékleti osztályt kell utoljára megadni, zárójelben. A gyártmányrészeket összekötő szerelvényeket nem szükséges a hőmérsékleti osztállyal megjelölni [példa: T1 vagy 350 °C vagy 350 °C (T1)]. Ha a II-es alkalmazási csoportú gyártmány legnagyobb felületi hőmérséklete nagyobb 450 °C-nál, akkor csak a legnagyobb felületi hőmérsékletet kell feltüntetni °C-ban, pl. 600 °C.

Azokon a II-es alkalmazási csoportú gyártmányokon, amelyek megjelölése egyetlen meghatározott gázban való használatra vonat-

## Együtt biztonságos

Új „EX BES” szalagföldelő-bilincssel egyszül ki a robbanásveszélyes területek potenciálkiegyenlítésére alkalmazható OBO termékek köre



Az EX BES szalagföldelő-bilincssel és az EX PAS potenciálkiegyenlítő-sínnel robbanásveszélyes területen gyújtószikra-mentes villámvédelmi potenciálkiegyenlítés valósítható meg. Az EX PAS és az EX BES minősítése egymástól függetlenül történt, a termékek az MSZ EN 60079-14 szerinti 1/21 és 2/22 Ex-zónákban egyaránt alkalmazhatóak.

www.obo.hu

Building Connections

**OBO**  
BETTERMANN





■ Robbanásbiztos berendezések jelölésrendszere

3. kép  
Robbanásbiztos kivitelű  
gázkompresszor.



kozik, nem kell a hőmérsékletet feltüntetni. Ha a tényleges legnagyobb felületi hőmérséklet főként az üzemi feltételektől függ (mint egy szivattyúban lévő meleg folyadék) és nem magától a gyártmánytól, ekkor a gyártmányt a gyártó a T tartománnyal vagy a hőmérséklet-tartománnyal jelöli meg (pl. T6...T4, vagy 85 °C...150 °C). A III-as alkalmazási csoportú gyártmányok esetében a legnagyobb felületi hőmérsékletet kell megadni °C-ban, melyet a „T” betű előz meg (pl. T90 °C).

## tizenegyedik jel

G; D arab, indexelt betűk valamelyike (szabvány szerinti EPL jelölésrendszer).

- Ma: Robbanásveszélyes atmoszférában is üzemeltethető.
- Mb: Robbanásveszélyes atmoszféra jelenlétében le kell kapcsolni.
- Ga: Zóna 0-1-2-ben gázra/gőzre alk.
- Gb: Zóna 1-2-ben gázra/gőzre alk.
- Gc: Csak Zóna 2-ben gázra/gőzre alkalmazható.

- Da: Zóna 20-21-22-ben porra alkalmazható.
- Db: Zóna 21-22-ben porra alkalmazható.
- Dc: Csak Zóna 22-ben porra alkalmazható.

### ■ Egyezőségek és hiányosságok

A robbanásbiztos kivitelű mechanikus berendezéseknek jelenleg nincs létesítési, üzemeltetési, javítási szabványa, vagyis nincsenek olyan szabványai, mint a villamos berendezéseknél

az MSZ EN 60079-14, MSZ EN60079-17 és MSZ EN 60079-19 szabvány, így szabványos üzembe helyezési felülvizsgálatokra, időszakos felülvizsgálatokra jelenleg nincs módszer – három védelmi mód kivételével. Az MSZ EN 80079-37 sz. szabvány arról rendelkezik, hogy a robbanásbiztos kivitelű mechanikus berendezések közül az Ex d, az Ex p és az Ex t védelmi módokra ugyanazok az előírások vonatkoznak, mint a villamos berendezések esetében. A mechanikus berendezések szabványos robbanásbiztonság-technikai felülvizsgálatát tehát csak a d, p és a t védelmi módoknál lehet elvégezni, a többinél nem. Valamilyen felülvizsgálat azonban mégiscsak szükséges ahhoz, hogy egy veszélyes berendezést üzembe helyezzünk vagy időszakosan felülvizsgáljunk. Erre jó a 3/2003. (III. 11.) FMM–ESzCsM rendelet 4. §-ának (8) bekezdésében szereplő munkavédelmi üzembe helyezési eljárás lefolytatása, valamint a veszélyes gépekre, berendezésekre vonatkozó időszakos biztonsági felülvizsgálat elvégzése. Ezt – ha egyéb változás nem következett be a technológián – 3 évente el kell végezni, de ha a technológiát meg kívánják változtatni, még a változtatás előtt meg kell tenni, hiszen csak így biztosítható, hogy a robbanásbiztos kivitelű mechanikus berendezésünk megfelel a megváltozott körülményeknek.

## személyi feltételek

A robbanásbiztos kivitelű mechanikai berendezések felülvizsgálatát nem végezhetik villamos végzettségű szakmunkások, azokat csak és kizárólag gépész, lakatos vagy elektrolakatos szakmával rendelkező szakemberek vizsgálhatják felül (21/2010. NFGM rendelet), akik még érvényes robbanásbiztosberendezés-kezelői végzettséggel is rendelkeznek. Gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy ezt nem szokták figyelembe venni a szakemberek, és mindenki vizsgál mindent, teljesen szabálytalanul. Azt is meg lehet figyelni, hogy felsőfokú szakirányú végzettséggel rendelkező szakemberek is elvégzik a felülvizsgálatokat úgy, hogy gépész vagy villamos középfokú végzettséggel nem rendelkeznek. Ezt a 21/2010. NFGM rendelet nem teszi lehetővé, egyértelműen fogalmaz ebben a tekintetben. Felsőfokú szakirányú végzettséggel robbanásbiztos gyártmányok robbanásvédelmi felülvizsgálatát nem lehet elvégezni csak úgy, hogy abba megfelelő középfokú végzettségű szakember is bevonásra kerül.

# ELEKTROMOS TÖLTŐÁLLOMÁS TESZTELŐ

Töltőállomások ellenőrzése elektromos jármű használata nélkül

- ✓ bármilyen töltőállomás ellenőrzésére
- ✓ első beüzemeléskor, időszakos karbantartások során
- ✓ képes szimulálni az elektromos autó töltése során létrejövő üzemi állapotokat



TOP  
3D



www.schrack.hu

**SCHRACK**  
TECHNIK

Prysmian  
Group

## A világ legnagyobb kábelgyártó vállalata

Két egyedülálló gyárunknak köszönhetően biztosítjuk vásárlóink számára kiváló minőségű termékeinket.

Made in  
Hungary



Tájékozódjon cégünkéről bővebben a honlapunkon:  
www.prysmiangroup.hu

PRYSMIAN  
Draka  
General Cable