

Szakmai továbbképzés

**Éghető gázok, gőzök, ködök,
éghető és robbanóképes porok, valamint
nem éghető, de robbanóképes porok**

**által okozott
veszélyek ipari technológiákban**

Tartalomjegyzék

Az ATEX direktíva hatálya, az általa meghatározott alkalmazási jelek és jelentésük	1
A 94/9 EK direktíva és kapcsolatai a hazai rendeletekkel	1
Az ATEX direktíva alkalmazási előírásai	1
A 94/9 EK (ATEX 100) direktíva és az e rendelet szerinti megfelelési értékelés	3
Berendezések, gyártmányok tanúsítása	1
Zónabesorolás	1
Gázok, gőzök, ködök zónái	1
Porok zónái	4
A 26/2005 (V.28.) BM rendelettel kiadott "új" OTSZ.....	1
Szabványi változások.....	1
Gázok, gőzök, ködök zónáiban történő alkalmazás.....	2
Kiválasztás a zóna típusa alapján	2
Ellenőrzés a zóna kiterjedése alapján	3
Kiválasztás a gázcsoport szerint	3
Kiválasztás hőmérsékleti osztály szerint	4
Alkalmazhatóság kérdései villamos gyártmányok esetében	5
Alkalmazhatóság kérdései nem villamos gyártmányok esetében	6
A nem-villamos gyártmányokra vonatkozó szabványsorozat (MSZ EN 13463).....	6
Porok zónáiban történő alkalmazás.....	10
Az MSZ EN 1127-1:2000 szabvány 5.3. pontja szerinti lehetséges gyújtóforrások	1
Felületi hőmérséklet	2
Mechanikus szikraképződés	2
Elektrosztatikus feltöltődések	3
A feltöltődések keletkezésének leggyakoribb okai.....	3
Töltéslevezetés módjai.....	4
A kisülések fajtái	5
Elektrosztatikus gyújtás elleni védekezés módszere	5
Sugárzások veszélyei.....	6
Ventilátorok	1
Szabványi háttér	1
Csőventilátorok.....	5
Akkumulátor töltési technológia.....	6
Tűzoltóberendezések által okozott veszélyek	1
Szikraoltó rendszerek.....	2
A rendszer ismertetése, felépítése.....	2
Szabványi és rendeleti háttér	5
Porrobbanást megelőző védelmi rendszerek.....	7
A rendszerek felépítése.....	7
Követelmények és a szabványi háttér	8

Gázos/gőzös/ködös ipari technológiák	1
Felületkezelések, felületbevonások	1
Felületkezelő kabinok	3
MSZ EN 12215:2005	3
MSZ EN 13355:2005	4
Felületelőkészítés	6
Ipari védőgázos technológiák, ahol a védőgáz tűz- és robbanásveszélyes	6
Valamennyi egyéb technológia	6
Szárítók, kemencék	7
 Éghető porok által okozott veszélyek	1
Faipar	1
A tevékenység veszélyességének megítélése	1
Lakkcsiszolatpor	2
A faipari por/forgácskezelés legfontosabb általános tűz- és robbanásvédelmi szabályai	3
„Nyomott” rendszer	3
„Szívott rendszer”	3
Kisteljesítményű forgácselszívók	4
Közepes teljesítményű por/forgácselszívó és leválasztó berendezések	5
Nagyteljesítményű por/forgácselszívó és leválasztó berendezések	6
Az új MSZ EN 12779:2005 szabvány és alkalmazása	7
Élelmiszeripar	8
Gyógyszeripar	10
Textilipar	10
Műanyagok poraival folyó tevékenységek	11
Felületbevonás	11
Mechanikus megmunkálások	13
Szemcseszórás	13
Nem éghető, de robbanóképes porok által okozott veszélyek	14
 Megelőzés és védelem	1
Az éghetőségi határok közötti koncentráció elkerülése	1
Az OHK alatti oxigénkoncentráció biztosítása	2
Az összes effektív gyújtóforrás kizárása	2
A védelem módszerei	2
Rohbanásálló építési mód	3
Rohbanási nyomás lefűvatása	3
Rohbanáselfojtás	4
A robbanásterjedés megakadályozása	4
 Padlók	1
Szikrabiztos és antisztatikus padlóbevonatok	1
Szikrabiztos, de nem antisztatikus padlóbevonatok	1
Egyéb padlóbevonatok	2

Az ATEX direktíva hatálya, az általa meghatározott alkalmazási jelek és jelentésük

A 94/9 EK direktíva és kapcsolatai a hazai rendeletekkel

A 94/9 EK (ATEX 100) direktíva 1994. március 23-án jelent meg. Önkéntes alkalmazása a tagállamok részére 1996-tól vált lehetővé – 2003. június 1-től pedig kötelezővé! (Ezzel egyidejűleg a korábbi irányelvek hatályukat veszítették a területen.) Ez a gyártókra vonatkozik.

A honosított, harmonizált irányelv hazánkban a 8/2002 (II.16.) GM rendelettel 2003. július 1-én lépett hatályba. Az unióhoz való csatlakozásunkkor a rendeletet a 49/2004 (IV.22.) GKM rendelettel módosították, ez azonban lényegi változást nem jelent, csak formaiakat.

A 99/92 EK (ATEX 137) direktíva a felhasználókra vonatkozó kötelezettségeket tartalmazza – honosított, harmonizált hazai kiadása a 3/2003 (III.11.) FMM-ESzCsM együttes rendelet, amely az unióhoz való csatlakozásunk napján lépett életbe – 2005. január 1-től pedig a rendelet hatályba lépése előtt kialakított munkahelyekre is alkalmazni kell!

Az ATEX direktíva alkalmazási előírásai

A 94/9 EK rendelet szerint a robbanásveszélyes környezetben alkalmazásra kerülő gyártmányokat a környezet követelményei szerint kell vizsgálni. A környezet szerinti megjelölések és jelentésük:

Csoport	Kategória	Bányatérség / zóna	Bizt. szint	Biztonsági redundancia	A berendezés még biztonságos az alábbi hibaszámmal
I. csoport - Sújtólég + porrobbanásveszély	M1	„c” térség	nagyon magas	2 független	1 ritka, vagy 2 valószínűsíthető
	M2	„b” térség	magas	1 (biztonságos normál ill. nehéz üzemben)	1 valószínűsíthető
II. csoport - Külszín	1G 1D	0-s zóna 20-as zóna	nagyon magas	2 független	1 ritka, vagy 2 valószínűsíthető
	2G 2D	1-es zóna 21-es zóna	magas	1	1 valószínűsíthető
	3G 3D	2-es zóna 22-es zóna	közepes	-	-

1. FEJEZET: AZ ATEX DIREKTÍVÁRÓL

A kategóriák rövidítésében a „G” és a „D” betűk a következőket jelentik:

G = Gas (gáz/gőz/köd)

D = Dust (por/szál)

Az új megközelítésű 94/9 ATEX direktíva szerinti védettségre példa:

CE Ex II 2G EEx de IIC T5

(1-es zónában alkalmazható villamos gyártmány
nyomásálló/fokozott biztonságú védelmi móddal
C gázcsoportra T5 hőmérsékleti osztályban)

Az alkalmazási jel jelentései:

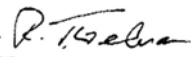
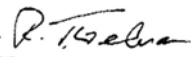
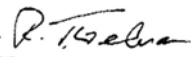
Ex II 1G – II alkalmazási csoport 1 kategória gázos/gőzös/ködös környezetben történő használatra

Ex II 1D – II alkalmazási csoport 1 kategória poros környezetben történő használatra

Ex GD – védelmi rendszer gázos/gőzös/ködös/poros környezetben történő használatra

Ex II (1) GD – nem veszélyes területen levő készülék, az „Ex i_a” kategóriába tartozó áramkörrel, amelyet pl. az 1. kategóriájú készülékekhez lehet kapcsolni

Ex II 1/2 G – Készülék, amelyet különböző zónák közti határra szereltek fel és amely részben az 1., részben a 2. kategóriával van összhangban

Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig und Berlin  EG-Baumusterprüfbescheinigung (1) Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen – Richtlinie 94/9/EG (2) EG-Baumusterprüfbescheinigungsnummer PTB 99 ATEX 3103 (3) Gerät: Abzweigdosens bzw. Klemmenkasten Typ 8118/... (4) Hersteller: R. Stahl Schaltgeräte GmbH (5) Anschrift: Bergstraße 2, D-74653 Künzelsau (6) Die Bauart dieses Gerätes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage zu dieser Baumusterprüfbescheinigung festgelegt. (7) Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt bescheinigt als benannte Stelle Nr. 0102 nach Artikel 8 der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 23. März 1994 (94/9/EG) die Erfüllung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau von Geräten und Schutzsystemen zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Anhang II der Richtlinie. Die Ergebnisse der Prüfung sind in dem vertraulichen Prüfbericht PTB Ex 99-30041 festgelegt. (8) Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden erfüllt durch Übereinstimmung mit EN 50 014:1997 EN 50 019:1994 EN 50 020:1994 (9) Falls das Zeichen „X“ hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird auf besondere Bedingungen für die sichere Anwendung des Gerätes in der Anlage zu dieser Bescheinigung hingewiesen. (10) Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf Konzeption und Bau des festgelegten Gerätes gemäß Richtlinie 94/9/EG. Weitere Anforderungen dieser Richtlinie gelten für die Herstellung und das Inverkehrbringen dieses Gerätes. (11) Die Kennzeichnung des Gerätes muß die folgenden Angaben enthalten: II 2 G EEx e II T6/T5 bzw. EEx ia/Ib IIA/IIB/IIC T6/T5 Zertifizierungsstelle Explosionschutz Im Auftrag Dr.-Ing. U. Engel Regierungsstelle Braunschweig, 19. April 1999  Seite 1/2 EG-Baumusterprüfbescheinigungen ohne Unterschrift und ohne Siegel haben keine Gültigkeit. Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung darf nur unverändert weiterverarbeitet werden. Ausgabe oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt. Physikalisch-Technische Bundesanstalt • Bundesallee 102 • D-38115 Braunschweig	PTB EG-Konformitätserklärung EC Declaration of Conformity Im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG; Anhang II C und Explosionschutzrichtlinie 94/9/EG According to the EC-Machinery Directive 98/37/EC; Annex II C and ATEX Manufacturer Directive 94/9/EC Hiermit erklären wir, dass das nachfolgend aufgeführte elektrische Betriebsmittel aufgrund der Konzeption und Bauart der o.g. Richtlinien entspricht. We hereby declare that the following electrical equipment, which is the subject of this declaration, is in conformity with the above mentioned Directives. <table border="0"> <tr> <td>Bezeichnung des des Betriebsmittels: Name of the component:</td> <td>EEx 13... 13.. EEx AZ 16... 16..</td> </tr> <tr> <td>Beschreibung des Betriebsmittels: Description of the component:</td> <td>Sicherheitsschalter, EX-geprüft safety switch , EX-proof II 2G EEx d IIC T6 II 2D IP66 T60°C</td> </tr> <tr> <td>Einschlägige EG-Richtlinien: Relevant EC directives:</td> <td>98/37/EG 1998 (Maschinenrichtlinie) 73/23/EG 1973 (Niederspannungsrichtlinie) 94/9/EG 1994 (Explosionschutzrichtlinie ATEX)</td> </tr> <tr> <td>Angewandte harmonisierte Normen: Harmonized standards:</td> <td>EN 60947-5-1 EN 50014:1997 + A1 + A2 EN 50018:2000 EN 50281-1-1:1998</td> </tr> <tr> <td>Prüfchein/Test certificate:</td> <td>PTB 03 ATEX 1068 X</td> </tr> <tr> <td>Anbringung der CE-Kennzeichnung ¹⁾ : Application of the CE mark ¹⁾ :</td> <td>2003</td> </tr> <tr> <td>Ort und Datum der Ausstellung: Place and date of issue:</td> <td>Löhne, 27. Oktober 2003</td> </tr> <tr> <td>Rechtsverbindliche Unterschrift: Legally binding signature:</td> <td>i. V.  Ralf Twellmann (Technischer Leiter/Technical Director)</td> </tr> </table>	Bezeichnung des des Betriebsmittels: Name of the component:	EEx 13... 13.. EEx AZ 16... 16..	Beschreibung des Betriebsmittels: Description of the component:	Sicherheitsschalter, EX-geprüft safety switch , EX-proof II 2G EEx d IIC T6 II 2D IP66 T60°C	Einschlägige EG-Richtlinien: Relevant EC directives:	98/37/EG 1998 (Maschinenrichtlinie) 73/23/EG 1973 (Niederspannungsrichtlinie) 94/9/EG 1994 (Explosionschutzrichtlinie ATEX)	Angewandte harmonisierte Normen: Harmonized standards:	EN 60947-5-1 EN 50014:1997 + A1 + A2 EN 50018:2000 EN 50281-1-1:1998	Prüfchein/Test certificate:	PTB 03 ATEX 1068 X	Anbringung der CE-Kennzeichnung ¹⁾ : Application of the CE mark ¹⁾ :	2003	Ort und Datum der Ausstellung: Place and date of issue:	Löhne, 27. Oktober 2003	Rechtsverbindliche Unterschrift: Legally binding signature:	i. V.  Ralf Twellmann (Technischer Leiter/Technical Director)
Bezeichnung des des Betriebsmittels: Name of the component:	EEx 13... 13.. EEx AZ 16... 16..																
Beschreibung des Betriebsmittels: Description of the component:	Sicherheitsschalter, EX-geprüft safety switch , EX-proof II 2G EEx d IIC T6 II 2D IP66 T60°C																
Einschlägige EG-Richtlinien: Relevant EC directives:	98/37/EG 1998 (Maschinenrichtlinie) 73/23/EG 1973 (Niederspannungsrichtlinie) 94/9/EG 1994 (Explosionschutzrichtlinie ATEX)																
Angewandte harmonisierte Normen: Harmonized standards:	EN 60947-5-1 EN 50014:1997 + A1 + A2 EN 50018:2000 EN 50281-1-1:1998																
Prüfchein/Test certificate:	PTB 03 ATEX 1068 X																
Anbringung der CE-Kennzeichnung ¹⁾ : Application of the CE mark ¹⁾ :	2003																
Ort und Datum der Ausstellung: Place and date of issue:	Löhne, 27. Oktober 2003																
Rechtsverbindliche Unterschrift: Legally binding signature:	i. V.  Ralf Twellmann (Technischer Leiter/Technical Director)																

A 94/9 EK (ATEX 100) direktíva és az e rendelet szerinti megfelelési értékelés

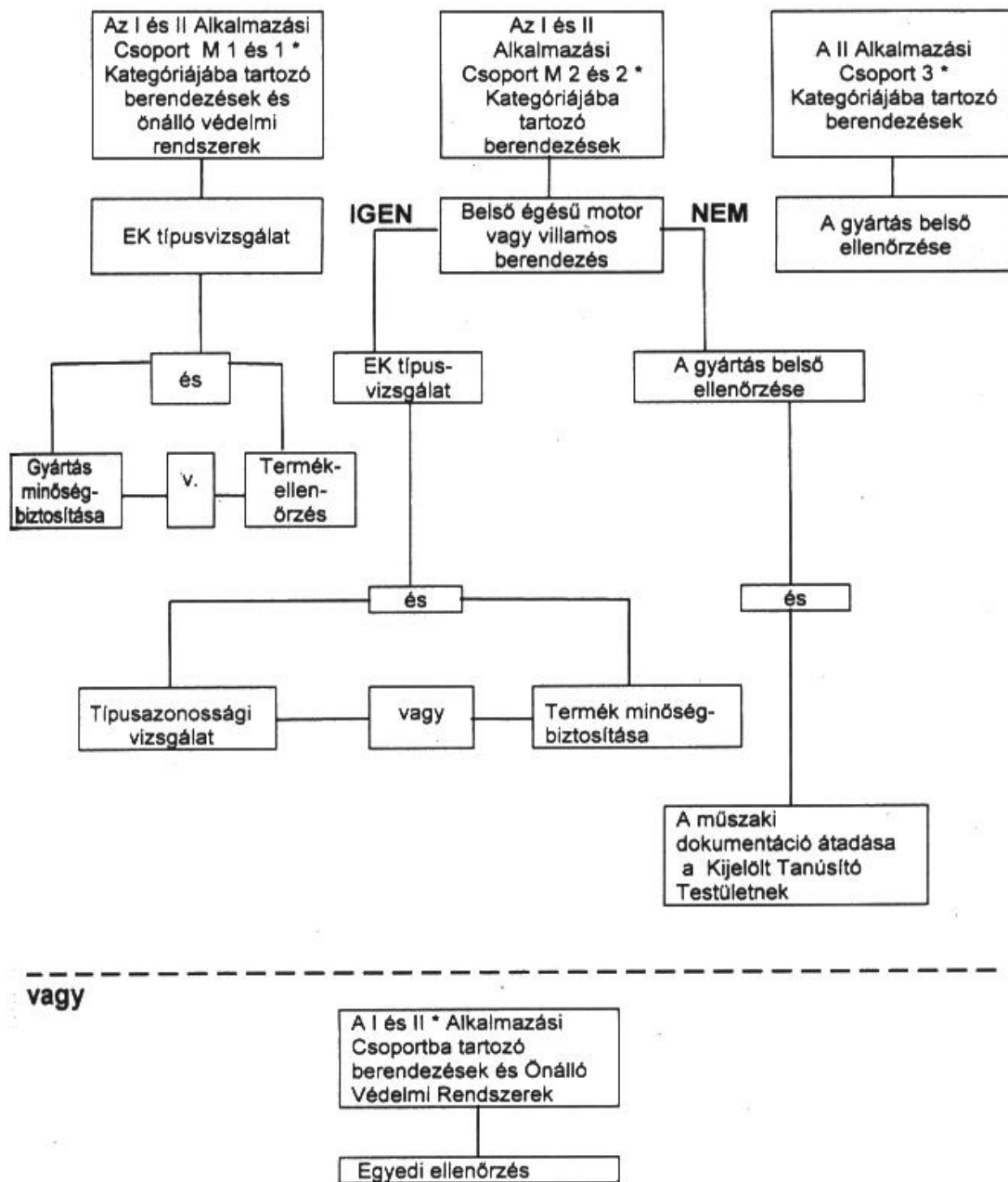
Az ATEX direktíva hatálya alá tartozó termékek: azok a berendezések, védelmi rendszerek, alkatrészek, vagy biztonsági, vezérlő, vagy szabályzó eszközök, amelyek robbanásveszélyes környezetben üzemelnek.

A terméket kötelezően kísérő okmányok: „EK megfelelési nyilatkozat”

A nyilatkozat tartalma (49/2004 (IV.22.) GKM rendelet):

- a gyártó, vagy meghatalmazott képviselő nevét, címét
- a hivatkozott berendezés leírását
- a vonatkozó szabványokat, előírásokat
- a tanúsító szervezet nevét, címét, jelét, az EK típusvizsgálati tanúsítvány számát
 - Megjegyzés: Villamos gyártmány esetében az Ex védettség csak így tanúsítható! Nem-villamos gyártmányok esetében az 1. kategória kivételével gyártóművi nyilatkozattal bizonylatolható a megfelelő védettség – tanúsítvány nélkül is!
- az alkalmazott szabványokat, műszaki specifikációt
- a kötelezettséget vállaló nevét, aláírását

Az ATEX direktíva szerinti megfelelőség értékelési eljárások:



(*) és azok alkatrészei, ha külön történik a tanúsítás

Megjegyzés: A 8.4 Cikkely szerint, az összes alkalmazási csoportba és Kategóriába tartozó összes berendezés és védelmi rendszer esetében a direktíva II Melléklete 1.2.7. pontjának való megfelelést (védelem egyéb veszélyekkel szemben) a gyártás belső ellenőrzési eljárásának követésével lehet teljesíteni (VIII Melléklet).

A táblázatból látható, hogy az Ex II 3G, Ex II 2G, Ex II 3D és Ex II 2D alkalmazási jelű gyártmányok esetében a gyártó választhatja azt az utat, hogy csak „EK megfelelőségi nyilatkozat”-tal forgalmazza a termékét, de a gyártás belső ellenőrzése mellett. A tanúsító szervezet ez esetben a gyártónál a gyártás belső ellenőrzését vizsgálja és erre ad ki nyilatkozatot.

Berendezések, gyártmányok tanúsítása

A 27/1997 BM rendelet hatályba lépése óta folyamatosan végezzük a különféle tűz- és robbanásveszélyes berendezések tanúsító vizsgálatait. (Bár nem minden esetben tudtuk a rendelet értelmezésében eldönteni, hogy mi számít „újnak”, vagy mi az, ami „általános alkalmazásra” kerül?)

A 2004. májusától érvényes 15/2004 BM rendelet már nem foglalkozik azzal, hogy egy termék új, vagy nem új, vagy hogy általános vagy egyedi alkalmazásra kerül – mindenre előírja a T.M.T. meglétét.

Az azonban már sokkal nagyobb probléma, hogy a rendelet nem EU-konform! Ugyanis a Tanúsítványok tartalmi követelményeit harmonizált és honosított szabványok tartalmazzák, amelyek szerint a Tanúsítvány nem tartalmazhatja a termék műszaki adatait és a vizsgálat megállapításait – ezt egy külön jegyzőkönyvben kell rögzíteni! A 15/2004 BM rendelet 5.§-a azonban ettől eltérő előírásokat közöl! A 2005. január 1-ei kijelölés megtörténte után mi az EU-konform megoldásra tértünk át, ami azt jelenteni a gyakorlatban, hogy a szakhatósági állásfoglaláshoz nem csak a T.M.T-t, hanem a hozzá tartozó vizsgálati jegyzőkönyvet is be kell kérni, mert műszaki adatot, biztonsági előírást csak az tartalmazhat!



BELVÉDELMI MINISZTER

Szám: A/258.../2005.

Kijelölési okirat

A műszaki termékek megfelelőségét vizsgáló, ellenőrző és tanúsító szervezetek kijelöléséről szóló 26/2004. (VI. 11.) BM rendelet alapján megállapítom, hogy a Gépművelő és Mérnöki Szolgáltató Kft. (1143 Budapest, Amerikai út 89.) megfelel a hivatkozott jogszabályban előírt feltételeknek, ezért írásban előterjesztett kérelme alapján kijelölöm a következő tevékenységek elvégzésére:

1. Szakterület: A tűz- vagy robbanásveszélyes készülék, gép, berendezés (az éghető és nem éghető, de robbanóképes porokkal dolgozó berendezések, technológiák).
Tevékenység jellege: **vizsgálat és tanúsítás**
2. Szakterület: A tűz- vagy robbanásveszélyes készülék, gép, berendezés (olyan berendezések, technológiák, ahol a veszélyt éghető gázok, gőzök kődök okozzák).
Tevékenység jellege: **vizsgálat és tanúsítás**

A tevékenységre vonatkozó jogszabály(ok): a műszaki termékek megfelelőségét vizsgáló, ellenőrző és tanúsító szervezetek kijelöléséről szóló 182/1997. (X. 17.) Korm. rendelet, az egyes műszaki termékek tűzvédelmi megfelelőségét vizsgáló, ellenőrző és tanúsító szervezetek kijelöléséről szóló 26/2004. (VI. 11.) BM rendelet, a tűzvédelmi megfelelőségi tanúsítvány beszerzésére vonatkozó szabályokról szóló 15/2004. (V. 21.) BM rendelet.

A kijelölt szervezet az a kijelölést képező tevékenységét mindenkor az arra vonatkozó jogszabályok és szabványok előírásainak következetes és pontos betartásával, az ilyen tevékenységet ellátó szervezettől elvárható pontossággal és színvonalon köteles ellátni.

Jelen okirat visszavonásig érvényes.

Budapest, 2005. március „29.”

Dr. Lampert Ágnes

A mi gyakorlatunk az, hogy egy-egy berendezés, vagy típuscsalád úgy kap Tűzvédelmi Megfelelőségi Tanúsítványt, hogy azokat a biztonsági megoldásokat, amelyek kizárólag az alkalmazás konkrét követelményeinek ismeretében vizsgálhatók, egy, a használatbavétel feltételeként megszabott „ellenőrző felülvizsgálat” keretében, a telepítés helyén vizsgáljuk. Erre a Tűzvédelmi Megfelelőségi Tanúsítványban konkrét előírás szerepel!

Ahhoz azonban, hogy a tanúsítványt ki lehessen adni, pontosan kell ismerni a következő meghatározásokat, amit az ATEX direktíva közöl is:

Potenciálisan robbanásveszélyes környezet: Az a környezet, amely a helyi és/vagy üzemelési feltételekből következően robbanásveszélyessé válhat.

Robbanásveszélyes környezet: Gáz/gőz/köd, vagy por formájú gyúlékony anyagok keveréke levegővel, atmoszférikus feltételek mellett (-20°C ... $+60^{\circ}\text{C}$ hőmérséklettartományban, 0.8 ... 1,1 bar közötti nyomástartományban), amelyben a gyújtás bekövetkezte után az égés áttérjed az egész keverékre (porok esetében nem mindig ég el az egész mennyiség).

Berendezés (1.3 (a) cikkely): Gépek, készülékek, rögzített, vagy mozgatható készülékek, vezérlő alkatrészek és azok műszerezése, érzékelő, vagy hibaelhárító rendszerek, amelyek önmagukban, vagy együttesen energiafejlesztésre, szállítására, tárolására, mérésére, vezérlésére és átalakítására, vagy anyagok feldolgozására szántak, és amelyek saját potenciális gyújtóforrásuk által robbanást okozhatnak.

Védelmi rendszer (1.3 (b) cikkely): Azon célból tervezett, nem alkatrész jellegű egységek, melyek célja, hogy azonnal megszakítsák és/vagy limitálják a robbanás által kiváltott tűz- és robbanási nyomás hatását (pl.: lángzárak, robbanásfojtó vízgáták, robbanáscsökkentő rendszerek (hasadótárcsák, nyomáscsökkentő szelepek, robbanásgátló ajtók, stb.), tűz/lángzárak).

Alkatrész (1.3 (c) cikkely): Minden olyan egység, amely a berendezések és védelmi rendszerek biztonságos működéséhez szükséges, de aminek önálló funkciója nincs.

Fontosnak tartjuk meghatározni a fentieken kívül még a következő fogalmakat, amelyek a hazai rendeleti háttérrel kapcsolódnak, azonban ott nincsenek, vagy másképpen vannak meghatározva:

Készülék (94/9/EC irányelv, I. fejezet, 1. cikkely): A „készülékek” azok a gépek, gyártmányok, helyhez kötött vagy helyváltoztató berendezések, vezérlő- és mérőegységek, valamint karbantartó és megelőző rendszerek, amelyek önmagukban vagy kombináltan az energia előállítására, átvitelére, tárolására, mérésére, szabályozására és átalakítására és a szerkezeti anyagok megmunkálására szolgálnak, és amelyeknek saját potenciális gyújtóforrásaik vannak, ezáltal robbanást okozhatnak

Gép (89/392/EEC, 1.2. cikkely): Egymással kapcsolódó olyan gépelemek vagy szerkezeti egységek összessége, amelyek közül legalább egy mozog. Ezek adott esetben olyan működtető készülékekkel, vezérlő- és energiakörökkel stb. vannak ellátva, amelyek össze vannak kapcsolva egymással egy meghatározott célú használatra, úgymint az anyagok megmunkálására, kezelésére, mozgatására és feldolgozására. A „gép” a gépek olyan összessége is, amelyek úgy vannak elrendezve és vezérelve, hogy egységes egészként működjenek.

Berendezés (94/9 ATEX direktíva 3.7. pont): A gépek és készülékek összeállított együttese.

Eszköz: Olyan szerkezet, vagy szerkezeti elem, amely meghatározását tekintve nem tartozik a „berendezés” gyújtófogalom részeibe, de tűz- és robbanásveszélyes környezetben kerül alkalmazásra tárolás, vagy egyszerű művelet elvégzése céljából, mint például tárolóedény, kézi elzárószerelvény, mérőpálca, szerelt tömlő, mechanikus folyadékszintjelző, stb.

A 15/2004 BM rendelet szövegében a 4.§ a.) pontjában egyszer csak hirtelen megjelenik, majd az 5.§ e.) és j.) pontjaiban továbbra is szerepel a „technológia” kifejezés, mint tanúsítandó termék (lásd 1.§ b.) pont). Ezzel kapcsolatban megállapítható:

- a „technológia” tehát nem termék
- a „technológiának” nincs típusa/gyártója/azonosítható jele, így a tanúsítvány nem adható ki
- technológiára 5 évig érvényes forgalmazási/gyártási engedélyt kiadni értelmetlen

A fentiekből adódóan technológiák, és berendezéseik vizsgálatáról Tűzvédelmi Megfelelőségi Szakvélemény készül (és készült eddig is 1996 óta!), amely a műszaki tartalom, a biztonsági megoldások vizsgálata, és a biztonságos üzemeltetés feltételei fejezeteket természetesen ugyanúgy tartalmazza, mint a tanúsítvány vizsgálati jegyzőkönyve, azzal együtt, hogy itt a technológiai sor valamennyi reteszelését, illetve az installációt is együtt vizsgáljuk.

(Csak zárójelben említjük meg, hogy egy – ideális esetben – tanúsított berendezésekből összeállított technológiai sor esetében is szükséges a konkrét sor vizsgálata, a biztonságos működést garantáló reteszelésekkel együtt, ugyanis egy berendezés tanúsítványa erre vonatkozóan nem tartalmaz információkat! Például egy faipari porelszívó berendezés tanúsítványában nem határozhatók meg olyan előírások, amik egy konkrét telepítéskor a környezet sajátosságaiából, vagy az elékapcsolt gépek hatásaiból következnek, pl. kell-e szikraoltó, csappantyú, nyomásleeresztő-kivezetés, stb.)

2. FEJEZET: TŰZVÉDELMI MEGFELELŐSÉGI TANÚSÍTVÁNY



KIJELÖLT VIZSGÁLÓLABORÁTORIUM
ÉS TANÚSÍTÓ SZERVEZET
KIJELÖLÉSI SZÁM: 1-A/259/2005
Cím: 1145 Budapest, Amerikai út 89.
Levél cím: 1581 Budapest, Pf. 95.
Telefon/Fax: 252-9680

TŰZVÉDELMI MEGFELELŐSÉGI TANÚSÍTVÁNY

(1) A tűz- és robbanásveszélyes környezetben alkalmazásra kerülő gépek, készülékek, berendezések vizsgálatáról és tanúsításáról szóló 15/2004 (V.21.) BM rendelet értelmében a Belügyminiszter 1-A/259/2005 kijelölése alapján:

(2) Tűzvédelmi Megfelelőségi Tanúsítvány száma:	T-10046/2006
(3) Berendezés megnevezése:	Festő-szikkasztó kabín
- típusjelek:	SPF, kézi, V...
(4) Gyártó megnevezése:	SR.Fa Kft.
- címe:	2112 Vasvárház, Lánchíd út 11.
- országa:	Hungary
(5) Forgalmazó/Megbízó megnevezése:	SR.Fa Kft.
- címe:	2112 Vasvárház, Lánchíd út 11.

Tanúsítvány száma: T-10046/2006

- 2 -

GEPMI Kft.

(6) A GEPMI Kijelölt Vizsgálólaboratórium és Tanúsító Szervezet az elvégzett vizsgálatok alapján tanúsítja, hogy a fent megnevezett berendezés a 15/2004 (V.21.) BM rendeletben meghatározott követelményeknek

MEGFELEL

A vizsgálat eredményeit a J-10046/2006 nyilvántartási számú Tűzvédelmi Megfelelőségi Vizsgálati Jegyzőkönyv tartalmazza.

(7) Jelen Tűzvédelmi Megfelelőségi Tanúsítvány változatlan műszaki tartalommal történő gyártás esetén érvényes:

2011. augusztus 11-ig

(8) Jelen Tűzvédelmi Megfelelőségi Tanúsítvány 2. számított oldalt tartalmaz és csak teljes terjedelmében másolható.

Budapest, 2006. augusztus 11.

(Bónusz János)
Tanúsító Szervezet vezetője

(Makó László)
GEPMI Kft. igazgató



KIJELÖLT VIZSGÁLÓLABORÁTORIUM
ÉS TANÚSÍTÓ SZERVEZET
KIJELÖLÉSI SZÁM: 1-A/259/2005
Cím: 1145 Budapest, Amerikai út 89.
Levél cím: 1581 Budapest, Pf. 95.
Telefon/Fax: 252-9680

TŰZVÉDELMI MEGFELELŐSÉGI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

A megbízás tárgya:	
A berendezés megnevezése:	Festő-szikkasztó kabín
- típusjelek:	SPF, kézi, V...
- gyári szám:	
- gyártási év:	
A gyártó vállalat neve:	SR.Fa Kft.
- címe:	2112 Vasvárház, Lánchíd út 11.
- országa:	Hungary
A vizsgálati jegyzőkönyv száma:	J-10046/2006
A vizsgálati jegyzőkönyv kelte:	2006. augusztus 08.
Megbízó neve:	SR.Fa Kft.
- címe:	2112 Vasvárház, Lánchíd út 11.

Jegyzőkönyv száma: J-10046/2006

- 2 -

GEPMI Kft.

TARTALOMJEGYZÉK

1. A vizsgálatok körülményei	3
2. A vizsgált berendezések műszaki adatai	5
3. A festő-szikkasztó kabín, valamint környezetének besorolása	6
4. A biztonsági megoldások vizsgálata	6
5. A biztonságos alkalmazás feltételei	8

© COPYRIGHT, minden jog fenntartva

Jegyzőkönyv száma: J-1004/2006	- 3 -	GEPI-2 Kft.	Jegyzőkönyv száma: J-1004/2006	- 4 -	GEPI-2 Kft.
1. A vizsgálatok körülményei					
1.1. A vizsgálat kezdete: kezdet:	2006. augusztus 08.		MSZ EN 13463-1:2002		Non-villamos gyártmányok alkalmazása robbanásveszélyes környezetben.
1.2. A vizsgálat helye:	MEPE Rt. telephelye		1. rész: Meghatározások és követelmények		
1.3. A vizsgálat tárgya:	RF-FH gyártmányú füst- és kátránytávolsági türelmi vizsgálati berendezés		MSZ EN 13463-2:2004		Non-villamos gyártmányok alkalmazhatósága robbanásveszélyes környezetben.
1.4. A vizsgálatot végző szakember neve:	Perleung Ferenc old. villamos technikusnak ipari szakértő GEP-2 Kft. reg. sz. 13-5789 MÉR vizsgabizottság reg. sz. 764.39		5. rész: Konstruktív követelmények		
	Koltay Miklós villamosmérnök szakértő igazgató reg. sz. 07-11275		MSZ EN 13463-3:2005		Biztonságtechnikai követelmények.
			15.2. Rendelések		
			262005 (V.28.) BM rendelet		
			Országos Tűzvédelmi Szabványzat		
			152004 (V.21.) BM rendelet		
			A tűzvédelmi megelőzési intézkedési követelményekről szóló szabályzatról		
			492004 (IV.22.) GKM rendelet módosított 8/2002 (II.14.) GM rendelet		
			Potenciálisan robbanásveszélyes környezetben történő alkalmazásra szánt be- rendezések, védőeszközök vizsgálatának és tanúsításának		
			32903 (III.11.) FMM-E SZCSM rendelet		
			A potenciálisan robbanásveszélyes környezetben lévő munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeiről		
			94/9 EK (ATEX) direktíva		
1.5. A vizsgálat során alkalmazott előírások					
1.5.1. Szabványok					
MSZ EN 1127-1:2000					
Rohbanásveszélyes környezetben történő alkalmazásra szánt be- rendezések, védőeszközök vizsgálatának és tanúsításának					
1. rész: Alapfogalmak és módszerek					
MSZ EN 13237:2003					
Potenciálisan robbanásveszélyes környezetben. A potenciálisan robbanásveszélyes környezetekben való használatra tervezett berendezések és védőeszközök szakszerűsége és megnevezése					
MSZ EN 60079-10:2003					
Villamos gyártmányok robbanásveszélyes körülményekben.					
10. rész: A robbanásveszélyes környezetben történő alkalmazásra szánt be- rendezések					
MSZ EN 60079-14:2003					
Villamos gyártmányok robbanásveszélyes körülményekben.					
14. rész: Villamos berendezések létesítése robbanásveszélyes körülményekben (a bi- ztonság követelményei)					

Zónabesorolás

Általános elméleti és módszertani alapokat mindkét területre vonatkozóan az MSZ EN 1127-1:2000 szabvány tartalmaz, amely igen jól használható a következők miatt:

- tartalmazza a 13 lehetséges gyújtóforrást – részletes leírásukkal, és a védekezés módjaival együtt;
- tartalmazza a kockázat felismerésének, értékelésének, kiküszöbölésének, vagy csökkentésének módszereit;
- tartalmazza a megelőzés és a védelem módszereit.

A zónabesorolást a gáz/gőz/köd által veszélyeztetett területekre általánosságban az MSZ EN 60079-10:2003 szabvány alapján kell elkészíteni – kivéve, „*ha az adott iparágakban, vagy az adott alkalmazások esetén, a robbanásveszélyes térség kitejedésére vonatkozó részletes ajánlások céljából az iparágra, vagy alkalmazásra vonatkozó szabályzatokra lehet hivatkozni.*” (MSZ EN 60079-10 1.1. pont, 5. bekezdés). Az előadás mellékleteiben az ilyen ágazati előírásokra részletesen kitérünk.

Gázok, gőzök, ködök zónái

MSZ EN 1127-1:2000

6.3.2. A gázok/gőzök zónái
0-ás zóna Olyan térség, amelyben gáz, gőz vagy köd formában lévő éghető anyagok levegővel alkotott keverékeként robbanásveszélyes közeg folyamatosan, vagy hosszú ideig, vagy gyakran van jelen. MEGJEGYZÉS: Ha ezek a körülmények fellépnek, akkor azok általában csak tartályok, csővezetékek, edények stb. belsejében találhatók.
1-es zóna Olyan térség, amelyben számolni kell azzal, hogy gáz, gőz vagy köd formában lévő éghető anyagok levegővel alkotott keverékeként robbanásveszélyes környezet normálüzem esetén alkalomszerűen fellép. MEGJEGYZÉS: Ide tartozik többek között – a 0-ás zóna közvetlen környezete; – az etetőnyílások közvetlen környezete; – a töltő- és ürítőnyílások körüli közvetlen környezet; – az üvegből, kerámiából és hasonlókból készült könnyen törő készülékek, védőrendszerek és elemek körüli közvetlen környezet; – a nem kielégítően tömítő tömszelencék körüli közvetlen környezet, pl. tömszelencés szivattyúk és tokozárakon.
2-es zóna Olyan térség, amelyben normálüzem esetén nem kell számolni azzal, hogy gáz, gőz vagy köd formában lévő éghető anyagok levegővel alkotott keverékeként robbanásveszélyes közeg lép fel, ha pedig mégis fellép, akkor csak rövid ideig. MEGJEGYZÉS: Ide tartozhatnak többek között a 0-ás és az 1-es zónát körülvevő térségek.

A térségek zónabesorolási eljárásakor a következő lépéseket kell megtenni:

- meg kell határozni a kibocsátó forrásokat, illetve a zárt technológiai berendezések belső terei esetében a zónákat egyértelműsíteni
- a fentiek alapján meghatározható a zóna típusa
- ezek után kellene meghatározni a zóna kiterjedését, amelyhez azonban nem ad a szabvány számítási módot:
 - a kibocsátó forrás geometriája
 - a kibocsátás sebessége
 - a keletkező koncentráció
 - az éghető folyadék forráspontja és lobbanáspontja
 - a folyadék – és környezetének – hőmérséklete
 - a szellőzés hatékonysága
 - a gáz/gőz relatív sűrűsége

Ezeket a tényezőket, valamint a szabvány további útmutatásait felhasználva lehet a zónák pontosítását elvégezni, mint például:

- a kibocsátás fokozata
- a szellőzés fokozata és üzembiztonsága

A fenti igen bonyolult és néha rendkívül nehezen megoldható lépés elvégzése után továbbra is ott tartunk, hogy a zóna kiterjedését nem tudjuk számítani, csak „ex has” megadni, vagy a szabványból kivett mintát felhasználni! Ettől azonban óva intünk mindenkit! Példa erre a következő 2 ábra:

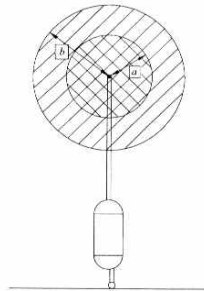
MSZ EN 60079-10:2003

3. példa

Üzemi tartály nyomáshatároló szelepe szabad téren:

A zónák típusát és kiterjedését befolyásoló legfontosabb tényezők	
Üzem és technológiai folyamat	
Szellőzés	
Típus.....	Természetes
Fokozat.....	Közepes
Üzembiztonság.....	Megfelelő
Kibocsátó forrás.....	A kibocsátás fokozata
Szelepkimenet.....	Elsőrendű és másodrendű
Termék	
Benzin	
Gázsűrűség.....	Nagyobb, mint a levegőé

Nem méretarányos



1-es zóna
2-es zóna

- Kibocsátó forrás
(a kimeneti nyílás, átmérője 25 mm)

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

- $a = 3$ m a kibocsátó forrástól minden irányban;
- $b = 5$ m a kibocsátó forrástól minden irányban.

36

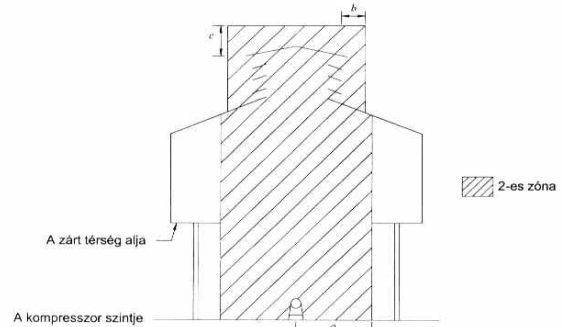
MSZ EN 60079-10:2003

7. példa

Talajszinten, nyitott épületben elhelyezett hidrogén kompresszor:

A zónák típusát és kiterjedését befolyásoló legfontosabb tényezők	
Üzem és technológiai folyamat	
Szellőzés	
Típus.....	Természetes
Fokozat.....	Közepes
Üzembiztonság.....	Jó
Kibocsátó forrás.....	A kibocsátás fokozata
Kompresszorömlétek, a kompresszorhoz közeli szelepek és karimák.....	Másodrendű
Termék	
Gáz.....	Hidrogén
Gázsűrűség.....	Kisebb, mint a levegőé

Nem méretarányos



2-es zóna

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

- $a = 3$ m a kibocsátó forrástól vízszintes irányban;
- $b = 1$ m a szellőzőnyílásoktól vízszintes irányban;
- $c = 1$ m a szellőzőnyílások fölött.

42

Ha tehát valamilyen úton-módon sikerült egy hihetőnek látszó zónabesorolást összeállítani, akkor még egy dolgot ajánlunk a készítő figyelmébe. A besorolás csak akkor lehet teljes, ha a következőket tartalmazza:

- zóna megnevezése
- zóna kiterjedése minden irányban
- gázcsoport
- hőmérsékleti osztály

Csak a fenti négy adat birtokában lehet kiválasztani a megfelelő védettségű gyártmányokat, illetve meghatározni a felszerelési helyüket.

Porok zónái

MSZ EN 1127-1:2000

6.3.3. A porok zónái
Az éghető porrétegeket, porlerakódásokat és porhalmokat, valamint bármilyen más forrást, ami robbanóképes közeg képződéséhez vezethet, figyelembe kell venni.
20-as zóna Olyan térség, amelyben robbanásveszélyes környezet éghető porfelhő formájában a levegőben folyamatosan, vagy hosszú ideig, vagy gyakran van jelen. MEGJEGYZÉS: Ha ezek a körülmények fellépnek, akkor azok általában csak tartályok, csővezetékek, berendezések stb. belsejében találhatók.
21-es zóna Olyan térség, amelyben számolni kell azzal, hogy robbanásveszélyes közeg éghető porfelhő formájában a levegőben normálüzem esetén alkalmasszerűen fellép. MEGJEGYZÉS: Ebbe a zónába tartozhatnak többek között pl. a porszűrő vagy ürítési pontok közvetlen környezetében lévő térségek és azok a térségek, ahol porlerakódások lépnek fel, és normálüzem esetén az éghető por levegővel alkotott keverékében robbanóképes koncentráció képződhet.
22-es zóna Olyan térség, amelyben normálüzem esetén nem kell számolni azzal, hogy robbanásveszélyes közeg éghető porfelhő formájában a levegőben fellép, ha pedig mégis előfordul, akkor csak rövid ideig. MEGJEGYZÉS: Ebbe a zónába tartozhatnak többek között a port tartalmazó készülékek, védőrendszerek és elemek környezetében lévő térségek, amelyekben a tömítetlenségekből por léphet ki és porlerakódások képződhetnek (pl. malom helyiségek, amelyekben por lép ki a malomból és lerakódik).

A porrobbanásveszélyes területekre a zónabesorolást az MSZ EN 50281-3:2003 szabvány szerint kell elkészíteni. Bár az MSZT a szabványt a visszavontak között jelölte, azonban a helyette érvénybe léptetett (MSZ) EN 61241-10:2007 szabvány még nem készült el és nem jelent meg.

Porok zónái: olyan térségek, amelyben a robbanóképes közeg – por/szál és levegő keveréke – előfordul.

Porrobbanásveszélyes térség: ahol az éghető, vagy nem éghető, de robbanóképes por lebegő állapotban van jelen.

A porok tulajdonságai lényegesen különböznek azoktól a szilárd anyagoktól, amelyekből képződnek. Ennek alapvető oka, hogy ugyanazon tömeghez nagyságrendekkel nagyobb felület tartozik, amely felületen az oxidáció intenzitása is lényegesen nagyobb – így az oxidáció láncreakcióba megy át, amelyet porrobbanásnak nevezünk.

Robbanóképes keverékről csak lebegő pornál beszélhetünk – a leülepedett por szilárd anyagként viselkedik, amíg fel nem keveredik. A robbanóképes porok rétegeit, lerakódásait, halmazait úgy kell kezelni, mint robbanóképes közeg kialakítására alkalmas forrást.

Amikor porrobbanás-veszélyről beszélünk, akkor mindig tisztázni kell:

- az előforduló por állapotát
- ha a leülepedett por valamely körülmény miatt felkeveredhet
- ha valamely technológiánál várható egy nyomáshullám, akkor kell-e számolni egy a leülepedett por felkavarodásából eredő másodlagos porrobbanásra is, vagy ezt a körülményt biztonsággal kizárhatjuk

Néhány fontos jellemző:

- minden éghető anyag pora porrobbanásveszélyes.
- a nem éghető anyagok pora, amely oxidálható, szintén porrobbanásveszélyes

A robbanóképes porokat robbanási tulajdonságaik szerint 3 porrobbanási osztályba sorolják:

- St1 ($K_{st} = 0 \dots 200 \text{ bar m/s}$)
- St2 ($K_{st} = 200 \dots 300 \text{ bar m/s}$)
- St3 ($K_{st} = >300 \text{ bar m/s}$)
- K_{st} = robbanási nyomásemelkedés sebessége, amely a következő tényezők függvénye:
 - o anyag jellemzői (gyulladás hőmérséklet, gyújtási energiaszint)
 - o por szemcsemérete
 - o porszemcsék eloszlása
 - o turbulencia
 - o tartály, vagy helyiség formája
 - o gyújtóforrás jellemzői

A teljesség igénye nélkül végignézve ezen jellemzőket igen tág határok közötti változás tapasztalható kisméretű környezeti jellemző változás esetén is. Például:

- a levegő relatív páratartalmából felvehető nedvesség 80°C -kal növelheti a gyulladási hőmérsékletet
- a szemcseméret csökkenésével együtt csökken a gyulladási hőmérséklet is, ugyanakkor azonban nő a K_{st} értéke
- a vegyes szemcseméretű poroknál a leülepedés mértéke befolyásolja a porkoncentrációt
- a por/levegő keverékek általában lényegesen nagyobb gyújtási energiát igényelnek, mint a gáz/gőz keverékek

Vannak olyan porok is, amelyek nem éghető anyagokból képződnek, azonban oxidációra való hajlamuk miatt robbanóképesek. Ezek többnyire fémek és fémötvözetek porai. Robbanási jellemzői az éghető porokéhoz hasonlóan változnak, főként a szemcseméret függvényében.

A porrobbanások esetében igen sokszor azonban nem tisztán por/levegő keverékkel van dolgunk, hanem különböző hibrid-keverékekkel, amelyek valamilyen éghető gázt, vagy gőzt is tartalmaznak a por mellett. Ezek a keverékek azért sokkal veszélyesebben, mint a tisztán por/levegő keverékek, mert a gyulladást a gyújtásra sokkal érzékenyebb gáz/gőz keveréke kezdi, majd az így keletkező energia a lényegesen nagyobb energiaszinttel gyújtható porkeveréket is képes begyújtani – emellett a már leülepedett port is felkeverve komoly másodlagos robbanást képes előidézni.

Az előadás anyagában található egy olyan táblázat, amelyben összefoglaltuk az általunk fellelt adatokat a különböző porok esetében egy könnyen kezelhető csoportosításban. Ezúton is szeretnénk mindenkit megkérni arra, hogy ha ezt a táblázatot ki tudja egészíteni újabb adatokkal, vagy a hiányzó jellemzőkről információt tud adni, tegye azt meg – ezzel is segíteni fogja a hazai tűz megelőzés porok esetében igen nehéz munkáját.

Az egyes zónákra jellemző példák:

20-as zóna

- port tartalmazó berendezés belső tere (garat, silo, szűrő, porleválasztó);
- port továbbító rendszerek belső terei (elszívócsövek, transzportvezetékek);
- keverők, darálók, szárítók, zsákolók, stb.

21-es zóna

- 20-as zóna belső terű berendezések kilépési, ürítési, mintavételi helyeinek környezete;
- szállítócsigák, rédlerek, cellás adagolók belső tere.

22-es zóna

- a nem határolt 21-es zóna körüli terület;
- a kiszóródott por felhalmozódási helye, zsákos tárolók, porrétegek felhalmozódási helye, stb.

A zónák kiterjedésének megállapítása:

- zárt berendezések belső tereinél a berendezés mérete adott;
- kilépési helyeknél – a kilépőnyomást is figyelembe véve – általában 1,0 – 1,5 m-es környezet a kilépési ponttól felfelé, és a talajszintig;
- szabadtéren a szél hatásait is figyelembe kell venni;

Felsoroljuk még a következő új úniós harmonizált szabványokat, amelyek a robbanási jelzőszámok meghatározására vonatkoznak:

MSZ EN 26184-1:1993 (magyar nyelvű)

Robbanásvédelmi rendszerek.

1. rész: Robbanóképes por-levegő keverékek robbanási jelzőszámainak meghatározása

MSZ EN 26184-2:1993 (magyar nyelvű)

Robbanásvédelmi rendszerek.

2. rész: Gyúlékony gáz-levegő keverékek robbanási jelzőszámainak meghatározása

MSZ EN 26184-3:1993 (magyar nyelvű)

Robbanásvédelmi rendszerek.

3. rész: Por-levegő és gáz-levegő keverékektől különböző éghető anyag-levegő keverékek robbanási jelzőszámainak meghatározása

Ezen szabványok szerinti vizsgálatokat csak az erre felkészült laboratóriumok tudják elvégezni – csak az ilyenektől származó vizsgálati eredményeket javasoljuk elfogadni.

A 26/2005 (V.28.) BM rendelettel kiadott “új” OTSZ

A rendelet sajnos minden szakmai érv ellenére továbbra is rögzíti azt a tudathasadásos állapotot, amely gyakorlatilag 1996 óta fennáll:

- nem vette át az úniós rendelet (ATEX direktíva) és annak magyar fordítása (49/2004 GKM rendelet) által alkalmazott zónabesorolást és a 3 tűzveszélyességi osztályt
- igen nehéz helyzetbe hozza a besorolást és alkalmazást végző tervezőket, de az I. fokú tűzvédelmi szakhatóságot is az egymásnak nem megfeleltethető előírásokkal

Az együttes alkalmazhatóságra a zónabesorolásokkal egyetlen módszert tudunk javasolni: Az OTSZ 4.§ tűzveszélyességi osztályba sorolási módszerét kell alkalmazni a következők szerint:

- el kell végezni az úniós honosított, harmonizált szabványok alapján a zónabesorolást
- a 0-ás, 1-es, 2-es zónák (az éghető gázok, gőzök, ködök zónái) az OTSZ szerinti “A” tűzveszélyességi osztályba sorolt zónák (övezetek) lesznek
- a 20-as, 21-es, 22-es zónák (az éghető és nem éghető, de robbanóképes porok zónái) az OTSZ szerinti “B” tűzveszélyességi osztályba sorolt zónák (övezetek) lesznek
- ezek után ki kell számítani a zónák (övezetek) alapterületeit, és a 4.§ (1)-(5) pontjai szerint kell eljárni

A veszélyt okozó anyagok tűzveszélyességi osztályba sorolása az OTSZ szerint a lobbanáspont és az ARH alapján elvégezhető. Sajnos ez nem így van! Példaként a gázolajat hoznám fel:

- az OTSZ szerint “C”, tűzveszélyességű osztályba tartozik. (3.§ (3) aa.) pont)
- az úniós szabvány szerint IIA gázcsoportba, és T3 hőmérsékleti osztályba tartozik, tehát robbanásveszélyes (pl. a benzin is IIA T3 besorolású anyag)

4. FEJEZET: OTSZ

Arról már nem is beszélve, hogy köd esetén értelmetlen lobbanáspontról beszélni, márpedig pl. az üzemanyagokat, a mosó és tisztító oldószereket, a festékeket és oldószereiket leggyakrabban szórva, porlasztva használjuk fel, tehát köd formában van jelen a veszélyt okozó anyag! A „nagyon” és a „kicsit” robbanásveszélyes elnevezések használatának képtelenségéről pedig azt hiszem, nem szükséges beszélni.

Az OTSZ 4.sz. táblázata az épületek, építmények tűzjelző és beépített oltóberendezés alkalmazásának kötelező előírásait tartalmazza. Azonban a táblázat utolsó sorában valahogyan belekeveredett egy képetlen, sőt esetenként nevetségesnek értékelhető előírás: „Porrobbanásveszélyes berendezésekbe tűzjelző és robbanáselfojtó berendezést kell beépíteni!” Értelmezésképpen mellé írták ugyan, hogy „amennyiben a szakhatóság előírja”, ami azonban nem oldja fel a következő problémákat:

- A “berendezés” nem épület, és nem építmény, tehát ha ebbe a táblázatba a berendezések előírásait is bele akarják foglalni, akkor valamennyi létező berendezésre ki kell térni! Ha valamennyi egyéb berendezést nem tárgyalták, akkor kizárólag csak ezt az egyet sem szabad ide venni!
- Porrobbanásveszélyes berendezés, mint olyan hibás megfogalmazás! Nem a berendezés az, legfeljebb is a benne előforduló por-levegő keverék lehet porrobbanásveszélyes! Ezen kívül – ha elfogadjuk a fenti hibás elnevezést – gondoljuk el, hogy például egy nyitott zsákos porelszívó esetében hogyan lehet a tűzjelzőt és a robbanáselfojtót beépíteni?!



4. FEJEZET: OTSZ

- A robbanáselfojtó kizárólag robbanási nyomásálló, vagy robbanási nyomáshullámnak ellenálló kivitelben készült tartályok védelmére alkalmazható! A rá vonatkozó előírásokat az MSZ EN 14373:2006 számú uniós szabvány tartalmazza! Amennyiben a robbanáselfojtót nem a megfelelő módon építik be, akkor az maga okoz potenciális robbanásveszélyt! A robbanáselfojtó rendszerek hatékonyságának meghatározását az MSZ EN 26184-4:1993 szabvány szerint lehet ellenőrizni.

Példaként bemutatunk néhány olyan alkalmazást, amelyek szemmel láthatóan veszélyeztetik a környezetet – védelem helyett!



Szabványi változások

A nemzetközi akkreditációval rendelkező robbanásvédelmi vizsgáló intézetek (Magyarországon ilyen a BKI Ex V.Á.) eddig az 50014-es szabványsorozat alapján végezték a robbanásveszélyes környezetben alkalmazásra kerülő gyártmányok vizsgálatát. Ezen szabványok időközben változásokon estek át, és a már ismert 60079-es sorozat egyes lapjai tartalmazzák mostantól a vizsgálati előírásokat és módszereket:

- MSZ EN 60079-0:2007 általános követelmények
- MSZ EN 60079-1:2004 „d” nyomásálló tokozású védelem
- MSZ EN 60079-2:2005 „p” túlnyomásos védelem
- MSZ EN 60079-6:2007 „o” olaj alatti védelem
- MSZ EN 60079-7:2007 „e” fokozott biztonságú védelem
- MSZ EN 60079-11:2007 „i” gyújtószikramentes védelem
- MSZ EN 60079-15:2006 „n” védelmi mód
- MSZ EN 60079-18:2004 „m” kitöltőanyaggal légmentesen lezárt védelmi mód
- MSZ EN 60079-25:2004 gyújtószikramentes rendszerek
- MSZ EN 60079-26:2005 II-es alkalmazási csoportú 1 G kategóriájú villamos gyártmányok kialakítása, vizsgálata és megjelölése
- MSZ EN 60079-27:2007 gyújtószikramentes terepi busz (FISCO) és nem gyújtóképes terepi busz (FNICO) biztonsági elvei
- MSZ EN 60079-28:2007 optikai sugarat használó készülékek és átviteli rendszerek védelme
- MSZ EN 60079-30-1:2007 villamos ellenállásos kísérőfűtés
- általános és vizsgálati követelmények

Gázok, gőzök, ködök zónáiban történő alkalmazás

Kiválasztás a zóna típusa alapján

0-ás zóna: (alkalmazási jel: Ex II 1G)

- kizárólag „ia” kategóriájú gyújtószikramentes (Ex i) gyártmány alkalmazható

1-es zóna: (alkalmazási jel: Ex II 1G, vagy Ex II 2G)

- a 0-ás zónában alkalmazható gyártmányok
- „Ex o” olaj alatti védelmű gyártmányok
- „Ex p” túlnyomásos védelmű gyártmányok
- „Ex q” kvarchomok védelmű gyártmányok
- „Ex d” nyomásálló tokozású gyártmányok
- „Ex e” fokozott biztonságú gyártmányok
- „Ex i” gyújtószikramentes gyártmányok
- „Ex m” légmentes lezárású gyártmányok

2-es zóna: (alkalmazási jel: Ex II 1G, Ex II 2G, vagy Ex II 3G)

- a 0-ás zónában alkalmazható gyártmányok
- az 1-es zónában alkalmazható gyártmányok
- “Ex n” normál kivitelű gyártmányok, amelyekben sem szikra, sem ív, sem előírt határértéket meghaladó túlmelegedés nem lép fel

Azon gyártmányoknál, amelyeket már elláttak a 94/9 EK rendelet szerinti alkalmazási jellel egyértelmű a helyzet, amelyek azonban még nem rendelkeznek alkalmazási jellel, ott a következő pontok szerint kell eljárni.

Felhívjuk azonban a figyelmet arra, hogy az alkalmazási jel és a következő pontokban javasolt eljárás is minden gyártmányra vonatkozik, nem csak a villamos gyártmányokra!

Ellenőrzés a zóna kiterjedése alapján

A felszerelés helyének ismeretében a zóna kiterjedése alapján meghatározható követelmény. Mivel az MSZ EN 60079-10:2003 szabvány csak igen nehézkes módszert ad, többet bíz a tervező belátására, ezért én egy igen jól bevált módszert javaslok a zóna kiterjedésének meghatározására, vagy ellenőrzésére olyan körülmények között, vagy olyan technológiák esetében, ahol más szabvány nem határozza meg a zónák kiterjedését (olyan meghatározási mód, ahol a számítás nem vesz figyelembe szellőzést vagy szellőztetést).

A gáz vagy gőz relatív sűrűsége (2.19 szakasz) a legkedvezőte- nebb üzemi körülmények között és helyen (d_r)	A veszélyességi övezet kiterjedésének határa m		
	felfelé	lefelé	vízszintes irányban
0,8-ig, bezárólag	$\frac{5}{d_r}$	$5 d_r$ de min. 1 m	$15 d_r$ de min. 2 m
0,8 felett 1,1-ig bezárólag	15 m	15 m	15 m
1,1 felett 4-ig bezárólag	$\frac{5}{d_r}$	5 d_r	$\frac{15}{d_r}$
4 felett 7,8-ig bezárólag	1,25 m		3,75 m
7,8 felett	1,25 m		5 m

(Nem szükséges a zónakiterjedést számolni pl. a felületkezelő technológiáknál, ahol szabvány határozza meg a kiterjedést – ehhez azonban a szükséges reteszfeltételeket is megadja.)

Kiválasztás a gázcsoport szerint

Az 1. ábrán látható módon a gyártmány védelmi jelében a I. a sújtólégbiztos (bányabeli kivétel) a II. a robbanásbiztos kivitelt jelenti. A MIE (μJ) a gáz gyújtási energiaszintje, a MESG (mm) a kísérletileg biztos résvastagság – ez utóbbinak a gyártmányvizsgálatkor van szerepe, ez nem az alkalmazó feladata.

Alkalmazási csoport	Reprezentáns gáz	MIE (μJ)	MESG (mm)
I	Metán	280	1,14
IIA	Propán	180	> 0,9 de < 1,14
IIB	Etilén	60	> 0,5 de < 0,9
IIC	Hidrogén	20	< 0,5

Kiválasztás hőmérsékleti osztály szerint

A hőmérsékleti osztály a villamos vagy nem villamos gyártmány megengedhető felületi hőmérsékletét adja meg. A veszélyt okozó anyag jellemzői között szereplő gyulladási hőmérséklet alapján lehet meghatározni a megengedhető hőmérsékleti osztályt.

T1	450 °C-ig
T2	300 °C-ig
T3	200 °C-ig
T4	135 °C-ig
T5	100 °C-ig
T6	85 °C-ig

Célszerű lenne az MSZ 379:1982 szabványt (ez 478 tűz- és robbanásveszélyes anyag jellemző adatait tartalmazza) kibővítve és átdolgozva újra kiadni, mivel az alkalmazott anyagok nagymértékben szaporodnak, az egységesen nem szabályozott, anyagjellemzőket mindenféle táblázatokból fellelhető adatokból meghatározó tervek pedig néha jelentős eltéréseket okozva megnehezítik a tanúsító szervezetek és az engedélyező hatóság munkáját is. Addig is mellékelünk egy táblázatot, amely 195 anyag (gáz/gőz) számunkra fontos jellemzőit tartalmazza.

A tűzvédelmi szempontból fontos adatok a következők:

Ezek alapján, mondjuk 1-es zónában – ahol n-propanol (propil-alkohol) okozza a veszélyt – pl. a következő védelmi jellel rendelkező villamos gyártmány alkalmazható:

anyag neve	n-propanol
anyag képlete	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{OH}$
relatív sűrűsége	2,07
lobbanáspontja	15°C
ARH-FRH	2,2 - 14,0 trf%
ARH-FRH	55 – 353 g/m ³
gyulladási hőmérséklet	432°C
gázcsoport	II B
hőmérsékleti osztály	T2

CE Ex II 2G EEx de IIB T3

A gyártmányok felületi hőmérsékletét nem csak a villamos gyártmányok esetén szükséges figyelni, hanem minden üzemszerűen melegedő gyártmány esetében is, ugyanis hőmérsékleti gyújtást okozhat.

Alkalmazhatóság kérdései villamos gyártmányok esetében

Az MSZ EN 60079-14 szabvány van hivatva azt szabályozni, hogy milyen „Ex” védettségű villamos gyártmány alkalmazható az éghető gázok/gőzök/ködök által veszélyeztetett zónákban.

Az MSZ EN 61241-14:2005 szabvány foglalkozik a villamos gyártmányoknak az éghető porok zónáiban való alkalmazhatóságával.

Megjegyzés: Azért szükséges minden esetben külön-külön hangsúlyozni, hogy „ATEX”-tanúsítványt kell elfogadni, mert az únióban és hazánkban is 2005. januártól csak ilyen Ex-tanúsítvány lehet érvényben – a korábban kiadott nem ATEX tanúsítványok visszavonásra kerültek, nem elfogadhatók! Az ATEX jel a tanúsítvány számában fel van tüntetve.

Az alkalmazás feltételeit a BKI Ex Vizsgáló Állomás által kiadott „Ex tanúsítvány” vagy ATEX-es külföldi tanúsítvány tartalmazza, illetve amely esetben T.M.T. van kiadva, akkor abban van rögzítve minden követelmény.

Ezekből az is következik, hogy BKI ATEX-tanúsítvány, vagy elismert úniós külföldi tanúsító intézet által kiadott ATEX-tanúsítvány, vagy T.M.T. nélküli berendezés nem engedélyezhető robbanásveszélyes zónában. (Az EU csatlakozás időpontjától a BKI is új, ATEX-tanúsítványt ad ki, azonban bármely külföldi ATEX-tanúsítványt is el kell fogadni, nem kötelező a hazai Ex-tanúsítványt beszerezni.)

A tanúsítvány tartalmának ismerete tehát mindenképpen szükséges a biztonságos üzemeltetéshez – ebből következően az „ATEX”-es tanúsítványt (akár külföldi, akár magyar) teljes terjedelmében meg kell kérni! Egy másik sajátosság az, hogy azon gyártmányoknál, ahol különleges követelmény kerül meghatározásra, ott a tanúsítvány száma után egy „X” jel van feltüntetve – ezért a tanúsítvány teljes ismerete szükséges!

Alkalmazhatóság kérdései nem villamos gyártmányok esetében

A vizsgálandó kérdések a következők:

- mechanikus szikraképződés lehetősége
- elektrosztatikus feltöltődések kérdései
- felületi hőmérséklet okozta gyújtás lehetősége
- padlókra vonatkozó előírások
- sugárzások veszélyei (mágneses, ionizáló, stb.)
- elszívó ventillátorok szikrabiztossága, illetve a műanyag-ventillátorok gyújtóképessége

A rendeleteink értelmében a fenti kérdésekre is valamelyik Tanúsító Intézmény vizsgálatát kellene kérni, azonban az egyszerűbb esetekben megfelelő körütekintéssel eldönthető az alkalmasság. Ehhez szeretnénk támpontot adni: (Az alkalmazási jellel rendelkező gyártmányoknál ez a vizsgálat megtörtént, ezt tanúsítvánnyal igazolják is.)

A nem-villamos gyártmányokra vonatkozó szabványsorozat (MSZ EN 13463)

- | | |
|---|------|
| 1. lap: Meghatározások és követelmények | |
| 2. lap: Kigőzölést gátló tokozások | (fr) |
| 3. lap: Nyomásálló tokozások | (d) |
| 4. lap: Szikramentesség | (g) |
| 5. lap: Konstruktív biztonság | (c) |
| 6. lap: Gyújtásellenőrzés | (b) |
| 7. lap: Túlnyomásos tokozás | (p) |
| 8. lap: Folyadékfeltöltéses tokozás | (k) |

A szabványsorozatból az 1., 2., 3., 5., 6., 8. lapok már rendelkezésünkre állnak, igaz, csak angol és német nyelven, azonban a már MSZ EN-ként kiadott lapok sincsenek magyarra fordítva!

Ezen szabványokat a vizsgálataink során már használjuk is – függetlenül a hazai közzétételtől, ugyanis a külföldi forgalmazók által behozott termékek esetében a szabványokban megadott alkalmazási jelek is megjelennek, ezeket pedig másképpen nem tudjuk kezelni, csak az EU-ban már érvényben levő előírások friss ismeretében.

Ezen szabványok megjelenése után az ATEX direktívában meghatározott alkalmazási jelek a következőkkel egészülnek ki. Pl.:

Ex II 3 GD c IIB T3

Ex	ATEX szerinti megjelölés (robbanásbiztos gyártmány)
II 3 GD	gáz, gőz, vagy por jelenlétében (2-es, vagy 22-es zónára)
c	konstruktív biztonságú védelmi móddal
IIB	IIB gázcsoportú gáz, gőz jelenlétében
T3	T3 hőmérsékleti osztályú berendezés

MSZ EN 13463-5:2004 – Szerkezetbiztonsági védelem

A szabvány címében szereplő „szerkezetbiztonsági védelem” a meghatározása szerint annyit jelent, hogy a gyártmányok kialakítási módjaival biztosítani kell, hogy forró felület, mechanikus szikra, vagy adiabatikus kompresszió ne okozhasson gyújtást a berendezésben, vagy annak környezetében.

A szabvány meghatározza, hogy a környezet veszélyeit is figyelembe véve milyen minimális IP védettség szükséges.

Foglalkozik olyan veszélyekkel is, hogy például egy nem megfelelő lobbanáspontú és gyulladási hőmérsékletű kenőanyag okozhat gyújtást, illetve milyen szabályok alkalmazhatók akkor, ha műszaki indok miatt ilyen veszélyt kell vállalni.

Külön fejezet foglalkozik az alkalmazott anyagok kémiai összeférhetőségével is.

Az energiaátviteli áttételek gyújtásbiztonsági kérdéseiről, illetve a hidraulikus és pneumatikus berendezésekkel kapcsolatos gyújtásbiztonsági követelményekről külön fejezetben találunk előírásokat. És ezek a követelmények nem tartalmazznak villamos berendezésekre vonatkozókat!

Visszatérve az előadás elején említett rendeleti háttérünkre, igen nehéz lesz majd alkalmaznunk ezeket a munkánkat egyébként rendkívüli módon leegyszerűsítő alkalmazási jeleket az OTSZ tűzveszélyességi osztályai közepette! Hiszen még mindig 5 tűzveszélyességi osztályról beszél, miközben az EU-ban minden jogszabály és szabvány csak hármat ismer:

- robbanásveszélyes
- tűzveszélyes
- nem veszélyes

Az OTSZ-beli „B” tűzveszélyességi osztályunk jelenleg „csak” 6-féle zóna lehet:

- 0-ás, 1-es, 2-es zóna
- 20-as, 21-es, 22-es zóna

És erre a BM-OKF azt a magyarázatot írta a Belügyminiszternek az OTSZ átdolgozott kiadásához, hogy a besorolás tulajdonképpen azonos hazánkban és az EU-ban! Csak azért nem dolgozták át azonnal az OTSZ-t, hogy a lassú békés átmenet biztosítva legyen nekünk!

MSZ EN 13463-2:2005 – Védelem az áramlást korlátozó tokozással

A szabvány olyan egyszerű tokozásokra vonatkozik, amelyben egy külső térben levő robbanóképes légtér diffúzió, nyomáskiegyenlítődés, vagy átáramlás következtében nagy valószínűséggel nem hoz létre robbanóképes teret.

Ezek a tokozások kizárólag 2-as kategóriájúak lehetnek – így 2-es, vagy 22-es zónákban alkalmazhatók.

MSZ EN 13463-3:2005 – Védelem nyomásálló tokozással

A villamos gyártmányokhoz hasonlóan a nyomásálló tokozás azt jelenti, hogy egy a tokozásban bekövetkező gyújtás hatására a külső térben nem következik be a gyújtás ugyanazon robbanóképes keverék jelenlétében.

Ezek a tokozások 2-es és 3-as kategóriára készíthetők.

MSZ EN 13463-6:2005 – Védelem a gyújtóforrás ellenőrzésével

Olyan berendezések esetében, amelyeknél üzemzavar, vagy meghibásodás esetében gyújtóképesség állhat elő, különböző beépíthető érzékelőkkel figyelve az üzemi állapotot megakadályozható az üzemzavarból eredő gyújtás.

Ezek a gyártmányok 2-es és 3-as kategóriában alkalmazhatók.

MSZ EN 13463-8:2004 – Védelem folyadékba való merítéssel

Olyan berendezésekre vonatkozik, amelyekben folyadékfeltöltés, vagy folyadékfilm jelenléte miatt a potenciális gyújtásveszély megakadályozható.

Ezek a berendezések 1-es, 2-es és 3-as kategóriában is alkalmazhatók.

A fenti szabványok részletes ismertetésének nem látom értelmét – ezen ismeretek a vizsgáló-tanúsító szervezetek szakemberei részére fontosak. Gyártmányok Ex-tanúsítását mi nem végezzük, ez hazánkban a BKI Ex Vizsgáló Állomás feladata.

Porok zónáiban történő alkalmazás

A villamos gyártmányok porrobbanás védetségének vizsgálatára a gáz/gőz/ködökhöz hasonlóan egy új szabványsorozatot adnak ki:

- MSZ EN 61241-0:2007 általános követelmények
- MSZ EN 61241-1:2005 védelem „tD” tokozással
- MSZ EN 61241-2-2:1999 porrétegek fajlagos villamos ellenállásának meghatározása
- MSZ EN 61241-4:2007 „pD” típusú védelem
- MSZ EN 61241-10:2005 térség besorolása (MSZ EN 50281-3:2003)
- MSZ EN 61241-11:2007 „iD” gyújtószikramentes védelem
- MSZ EN 61241-14:2005 kiválasztás, felszerelés
- MSZ EN 61241-17:2005 felülvizsgálat és karbantartás (bányák kivételével)
- MSZ EN 61241-18:2005 „mD” védelem

A nem-villamos gyártmányok esetében a már korábban említett MSZ EN 13463 szabványsorozat tartalmazza az előírásokat.

Amit a gyakorlatban ismerni szükséges:

- ha van ATEX szerinti alkalmazási jel, akkor kezelhető a kérdés.
- ha régebbi gyártmányról van szó, akkor gyakorlatilag 3 szempontot kell vizsgálni:
 - o mechanikai szikraképződést,
 - o elektrosztatikus gyújtás lehetőségét,
 - o (felületi) hőmérsékleti gyújtás lehetőségét

Ezek alapján az ATEX-egyenértékűséget már meg lehet állapítani.

Nem biztos, hogy egy gáz/gőz szempontjából vizsgált robbanásbiztos gyártmány porrobbanás ellen is védett! Ez a védelmi módtól függ! Célszerű vizsgáltatni!

Az MSZ EN 1127-1:2000 szabvány 5.3. pontja szerinti lehetséges gyújtóforrások

Az MSZ EN 1127-1:2000 szabvány 5.3. pontja felsorolja a lehetséges gyújtóforrásokat és csoportosítja is előfordulásuk valószínűsége szerint. Miután a szabvány kellő részletességgel foglalkozik velük, ezért itt mi most csak a felsorolásukat ismételjük meg:



1. Forró felületek



2. Lángok és forró gázok
(beleértve a forró részecskéket)



3. Mechanikai
eredetű szikrák



4. Villamos gyáértmányok



5. Villamos
kóboráramok, katódos
korrózióvédelem



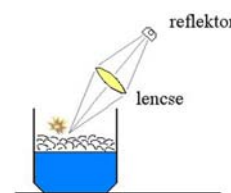
6. Sztatikus
elektromosság



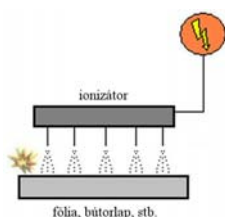
7. Villámcsapás



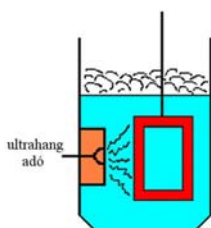
8. Rádiófrekvenciás
hullámok $10^4 - 3 \cdot 10^{12}$ Hz
frekvencia tartományban



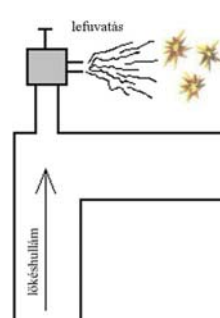
9. Elektromágneses
hullámok $3 \cdot 10^{11} - 3 \cdot 10^{15}$ Hz
frekvencia tartományban



10. Ionizáló sugárzás



11. Ultrahang



12. Adiabatus
kompresszió és
lökéshullámok



13. Exoterm reakciók,
beleértve a porok
öngyulladását

A vizsgálat során a gyújtóforrás gyújtási képességét össze kell hasonlítani a jelen levő – veszélyt okozó – anyag gyulladási jellemzőivel.

Azt is figyelembe kell venni, hogy a gyújtóforrás milyen valószínűséggel fordul elő:

- állandóan, vagy gyakran előforduló – normál üzemben is előforduló gyújtóforrás
- kizárólag üzemzavar esetén fordul elő
- kizárólag ritka üzemzavar esetén fordulhat elő

Felületi hőmérséklet

A technológia, illetve a veszélyt okozó anyagok öngyulladási hőmérsékletének ismeretében egyszerűen eldönthető kérdés.

Mechanikus szikraképződés

Mechanikus szikraképződés ütés és/vagy dörzsölés hatására keletkezik olyan anyagpárok között, amelyek közül legalább az egyik „szikrázásra” hajlamos. A legelterjedtebbek ezen anyagok közül pl.:

- acél
- vas
- rozsdás vas (igen veszélyes)
- alumínium és ötvözetek
- magnézium és ötvözetek

Azok a fémek, illetve fémbevonatok, amelyek esetében kizárható a mechanikus szikrától eredő gyújtás pl.:

- rozsdamentes (KO) acél
- réz és ötvözetek (bronz)
- arany
- ezüst és ötvözetek
- horgany, horganyzott acél

Azt is tudni érdemes, hogy a gyújtóképes szikra energiája ugyanazon robbanóképes gázközeg esetén villamos szikra esetén 1 J alatti, míg mechanikus szikra esetében 10 J és 100 J közé esik.

Először a veszélyességi zónát kell megnézni:

- 0-ás zónában csak teljes bizonyossággal kizáró megoldás lehetséges
- 1-es zónában a veszélyes koncentráció valós helyén kell foglalkozni a kérdéssel
- 2-es zónában a veszélyt okozó anyag elhelyezkedését (pl. d_r alapján) nézve kell a szükséges védelemre törekedni

Elektrosztatikus feltöltődések

Tisztázni kell, hogy a technológiából, az alkalmazott anyagokból, illetve a berendezések szerkezeti anyagaiból adódóan kell-e sztatikus feltöltődésre számítani:

- ha igen, akkor a Tanúsító Intézet kell, hogy nyilatkozzon
- ha nem, akkor is célszerű ellenőrző méréssel megbizonyosodni

A döntéshez ismerni kell a veszélyt okozó anyag gyújtási energiaszintjét.

A teljesség igénye nélkül röviden ismertetnénk a kérdéscsoport alapvető problémáit.

A feltöltődések keletkezésének leggyakoribb okai

Egymással – akár rövid ideig is – érintkező felületek elválásakor keletkező feltöltődések:



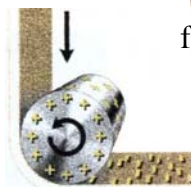
porok kitöltése



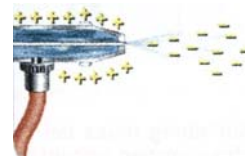
emberi haladás
padlón



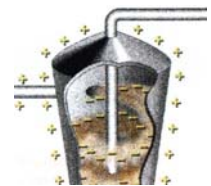
folyadék áramlása
csővezetékben



fólia tekerése
(hengeren áthajtása)



folyadék porlasztása

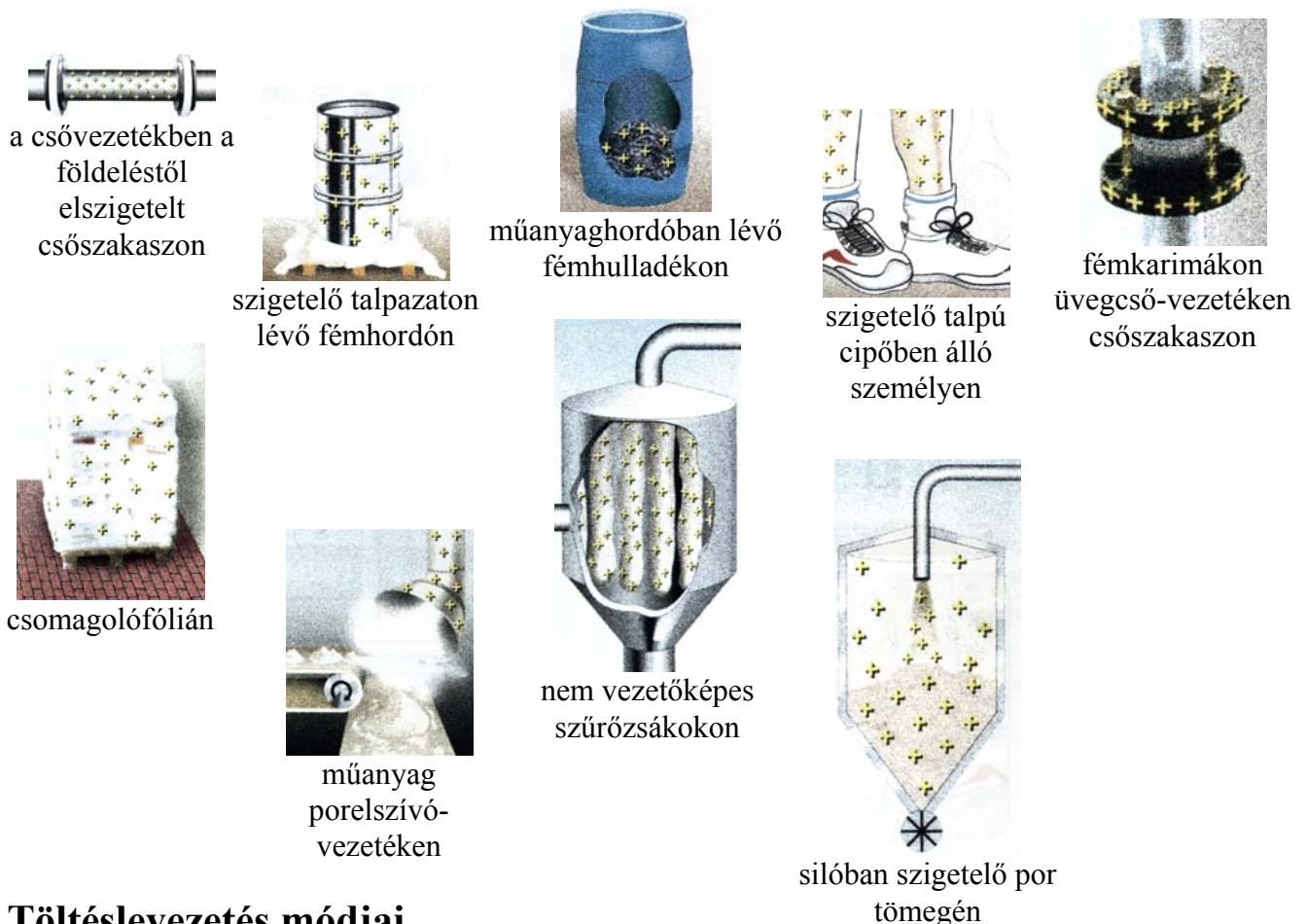


pneumatikus porszállítás
(porleválasztás szűrőn,
porszállítás silóba)

Földeléstől elszigetelt vezetőképes test térerő hatására való feltöltődése. Pl.:

- egy műanyagpadlón álló ember feltöltődése egy feltöltődött tárgy közelében
- egy elektrosztatikus por- vagy festékszórás végző dolgozó mellett álló, nem vezetőképes lábbelit használó (vagy szigetelőlapon álló) ember feltöltődése
- egy fóliahúzó gépsor mellett álló nem “földelt” ember feltöltődése
- stb.

Az iparban a töltésfelhalmozódás leggyakoribb módjai:



Töltéslevezetés módjai

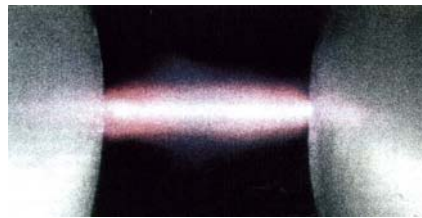
- folyamatos keletkezés közbeni levezetés
- a felhalmozódott feltöltődés levezetése a föld felé energiakorlátozással (kisülés nélkül)
- a felhalmozódott feltöltődés levezetése a föld felé kisüléssel

A tűz- és robbanásveszélyes környezetben nem engedhető meg a gyújtóképes kisülés létrejötte. Ennek megakadályozására több lehetőség kínálkozik. Mindig a környezet és a technológia adottságainak figyelembevételével kell kiválasztani a módszert, esetleg több módszer együttes felhasználásával kell megoldást találni.

A kisülések fajtái



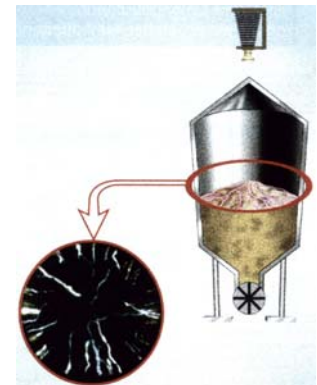
koronakisülés



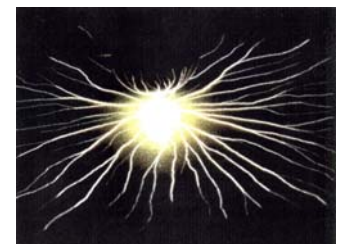
szikrakisülés



kefekisülés



feltöltődött tömeg
felületi kisülése



kúszó kefekisülés

Elektrosztatikus gyújtás elleni védekezés módszere

Az eddig bemutatottak alapján több olyan általános érvényű megállapítás tehető, amely tűz- és robbanásveszélyes környezetben kötelezően és igen komolyan figyelembe veendő:

- Nem megengedhető a töltésfelhalmozódás kialakulása! Ha lehet, ezt folyamatos töltéslevezetéssel vagy energiakorlátozott levezetéssel meg kell akadályozni!
- Nem megengedhető a feltöltődések kisüléssel való levezetése! Ez az iparban komoly feladat, mert azt is jelentheti, hogy kerülni kell a földelést, illetve a technológiai berendezések szerkezeti anyagait gyújtóképes kisülés lehetősége szempontjából is meg kell vizsgálni.
- Tűz- és robbanásveszélyes környezetben semmiféle mérés nem megengedett! Ez abban az esetben is igaz, ha pl. egy mérőműszer egyébként robbanásbiztos kivitelű! Egy nem ismert nagyságú feltöltődés környezetében bármilyen földelt vagy más potenciálon lévő tárgy közelítése kisülést okozhat!

Sugárzások veszélyei

A körülmények és a technológia ismeretében eldönthető, szükséges-e ilyen irányú vizsgálat. Ami biztos és még nem mindenhol figyelnek erre a veszélyforrásra:

A mobiltelefon, hasonlóan más rádiófrekvenciás hullámokat sugárzó eszközhez, gyújtásveszélyt jelenthet!

Ahogy már utaltunk rá, a rádiófrekvenciás hullámok gyújtóforrásként vehetők figyelembe, ha a sugárzás útjában vezetőképes, de nem földelt tárgy van és a rajta felhalmozódó feltöltődés kisülhet egy földelt tárgy felé! Természetesen a kisülés gyújtóképessége függ a sugárzás energiájától, a feltöltődött tárgy méretétől és vezetőképesége mértékétől – de mivel ezen jellemzők együttese nem általánosan meghatározható, így a mobiltelefonok kitiltása a járható út.

Ventilátorok

Szabványi háttér

Elkészült a prEN 14986:2004 szabványtervezet az elszívó ventilátorokra „Ventilátorok felépítése robbanásveszélyes környezetben való alkalmazáshoz.” címmel. (MSZ EN 14986:2007 számmal közé is tették – bár nincs még kiadva az únióban sem a végleges változata?!)

Alkalmazási területe: **II 3 G, II 2 G, II 1 G, II 3 D, II 2 D**

Nem alkalmazható a szabvány a IIC gázcsoport esetén!

Nem alkalmazható a szabvány a I (bányabeli) csoportra!

A szabvány követelményeket, vizsgálatokat és a megjelöléseket tartalmazza azokra az esetekre, amikor a ventilátor:

- normál környezetben van – robbanásveszélyes keveréket szállít
- robbanásveszélyes környezetben van – normál keveréket szállít
- robbanásveszélyes környezetben van – robbanásveszélyes keveréket szállít

A környezeti jellemzők:

- légköri nyomás: 0,8 bar – 1,1 bar
- hőmérséklet: -20°C...+60°C
- oxigéntartalom: max. 21%
- aerodinamikai energia: < 25 kJ/kg

A követelmények elsősorban az MSZ EN 13463-1 szabvány szerintiek. Természetesen ez a szabvány – címéből adódóan – csak a „meghatározásokat és követelményeket” tartalmazza, valamint a további szabványlapokra való hivatkozásokat teszi meg. (pl. MSZ EN 13463-5 „Konstruktív biztonság”)

A ventilátorokat, amelyek robbanásveszélyes gáz, gőz, köd, vagy por levegővel alkotott keverékét szállít(hat)ják a létrejövő gyújtóforrás szempontjából annak kialakulási valószínűsége szerint kategóriákba sorolják:

- 3. kategória: normál üzemben nem alakulhat ki benne gyújtóforrás
- 2. kategória: előrelátható zavar esetén sem alakulhat ki benne gyújtóforrás
- 1. kategória: ritkán előforduló zavar (meghibásodás) esetén sem alakulhat ki benn gyújtóforrás

A szabvány megjegyzésként közli, hogy nem törvényszerű, hogy a ventilátor belső tere és a külső tere ugyanazon kategóriába tartozzon! Ez magyarra lefordítva számunkra a következőket jelenti:

- a gyártónak meg kell határoznia, hogy a ventilátora belül és kívül milyen kategóriába tartozik, és milyen veszélyt okozó anyagsoporttal találkozhat
- ennek az ATEX szerinti alkalmazási jelben is tükröződnie kell

A fentiekből adódóan egy példán szeretnék értelmezni egy kitalált alkalmazási jelet:

Ex II 2 G c IIB T3 / II 3 D T120°C

Ex	ATEX szerinti megjelölés (robbanásbiztos gyártmány)
II 2 G	1-es zónából szívott keverékot szállít (gáz/gőz/köd és levegő)
c	az MSZ EN 13463-5 szabvány szerinti konstrukciós védelmi módban készült
IIB	IIA, IIB gázcsoportba tartozhat a veszély okozó szállított anyag
T3	T1, T2, T3 hőmérsékleti osztályba tartozhat a veszély okozó szállított anyag
II 3 D	a ventilátor környezete 22-es zónába tartozhat
120°C	a felületi hőmérséklete nem haladhatja meg a 120°C-ot

T1	450 °C-ig
T2	300 °C-ig
T3	200 °C-ig
T4	135 °C-ig
T5	100 °C-ig
T6	85 °C-ig

A szabvány megadja egy táblázatban a felületi hőmérsékleteket, azonban kihangsúlyozza, hogy a hőmérsékleti osztály külön-külön értelmezendő a belső és a külső felületi hőmérsékletre!

A mechanikus kivitel előírásai között fontos az, hogy 11 kW fölötti meghajtó teljesítmény felett csak hegesztett ház alkalmazható! Ezenkívül a megadott hőmérsékleti határok között deformáció nem megengedett!

Az alkalmazható anyagok (anyagpárok) vonatkozásában fontos előírásokat közöl:

- Az ütődési, vagy sűrűlódási szikrázás megelőzése érdekében az alkalmazott ötvözetek 15%-nál kevesebb alumíniumot tartalmazhatnak, a bevonatok pedig csak 10%-nál kisebb alumínium tartalmúak lehetnek!
- A szabvány táblázatában sorolja fel az ajánlottan alkalmazható anyagpárokat, és ezeket hozzárendeli az alkalmazási jel kategóriáihoz is! Részletező magyarázatok is tartoznak az alábbi táblázathoz.

Tabelle 2 — Empfohlene Werkstoffpaarungen

Lfd. Nr.	Werkstoff (1)	Werkstoff (2)	Kategorie		Anforderungen (siehe unten)	Fußnoten
			3	2 und 1		
1	Bleimessing CuZnPb3	Kohlenstoff- oder Edelstahl oder Guss Eisen	ja	2	a	
2	Kupfer	Kohlenstoff- oder Edelstahl oder Guss Eisen	ja	ja	2	
3	Zinn	Kohlenstoff- oder Edelstahl oder Guss Eisen	ja	ja	2	b
4	Aluminiumlegierung	Aluminiumlegierung	ja	ja	1, 2	c
5	Aluminiumlegierung	Seewasserfestes Sondermessing CuZn39Sn	ja	ja	1, 2	c
6	Aluminiumlegierung	Bleimessing CuZnPb3	ja	ja	1, 2	a, c
7	Nickellegierung	Nickel-Stahllegierung	ja	nein	3, 5	f
8	Edelstahl	Edelstahl	ja	ja	4, 5	f
9	Jede Stahllegierung oder Guss Eisen	Jede Stahllegierung oder Guss Eisen	ja	ja	5	f
10	Jede Stahllegierung	Messing CuZn37	ja	nein	2, 5, 9	f
11	Jede Stahllegierung oder Guss Eisen	Aluminiumlegierung	ja	nein	1, 2, 5, 8	f
12	Kunststoff	Kunststoff	ja	ja	6	d
13	Kunststoff	Seewasserfestes Sondermessing CuZn39Sn	ja	ja	2, 6	d
14	Kunststoff	Aluminiumlegierung	ja	ja	2, 6	c, d
15	Kunststoff	Nickellegierung oder Nickel-Stahllegierung	ja	ja	3, 6	c, d
16	Kunststoff	Bleimessing CuZnPb3	ja	ja	2, 6	a, d
17	Kunststoff	Jede Stahllegierung oder Guss Eisen	ja	ja	6, 7, 10	d
18	Kunststoff	Edelstahl	ja	ja	4, 6, 10	d
19	Gummi	Jede Stahllegierung oder Guss Eisen	ja	ja	10	
20	Gummibeschichtetes Metall	Gummibeschichtetes Metall	ja	ja	7	e

Anforderungen nach Tabelle 2:

- 1) Es müssen Schritte unternommen werden, um sicherzustellen, dass sich keine fliegenden Rost-Partikel oder Flocken auf Oberflächen absetzen und dass es zu keiner gegenseitigen Berührung kommt.
- 2) Eisenoxide enthaltende Anstriche dürfen wegen der Gefahr einer Thermitreaktion (EN 1127-1) nicht verwendet werden.
- 3) Nickellegierungen müssen mindestens 60 % Nickel je Masseneinheit enthalten. Nickellegierungen und Nickel-Stahllegierungen dürfen insgesamt maximal 4 % Magnesium, Titan und Zirkonium enthalten. Alle Legierungen müssen eine homogene Struktur haben.
ANMERKUNG Selbst wenn diese Legierungen keine Funken erzeugen, können sie bei Reibung und wegen der niedrigen Wärmeleitfähigkeit leicht heiße Stellen bilden.
- 4) Nichtrostender Stahl muss von austenitischer Qualität und nichtmagnetisch sein. Bei der Fertigung muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass kein Magnetismus erzeugt wird.
- 5) Diese Paarung kann eine explosionsfähige Atmosphäre zünden, wenn Reibung auftritt. Das muss dem Benutzer in der technischen Dokumentation mitgeteilt werden. Sie darf nur verwendet werden, wenn die Abstände zwischen rotierenden und stationären Teilen nach Inbetriebnahme und während der Benutzung sicher sind. Die Anweisungen des Herstellers müssen die Wartungsmaßnahmen enthalten, die sicherzustellen, dass der erforderliche Abstand aufrechterhalten bleibt.
Diese Paarung muss auf Ventilatoren begrenzt werden, deren Motorleistung nicht größer als 5,5 kW ist, die eine relative Reibgeschwindigkeit zwischen stationären und rotierenden Teilen von 40 m/s nicht überschreiten und bei denen die vorgesehenen Abstände an allen möglichen Berührungspunkten, spezifiziert in 4.15, gesichert sind. Wo größere Motorleistungen oder größere relative Reibgeschwindigkeiten vorkommen, sind zusätzliche Maßnahmen zur Kontrolle des Abstandes erforderlich, (z. B. Schwingungskontrolle).
Der in dieser Paarung verwendete Edelstahl für Kategorie 2/Kategorie 1 muss einen Chromgehalt von mindestens 18,5 % haben (siehe [32]), um eine Zündgefahr bei Reibung zu verhindern. Die allgemein verwendeten Edelstähle mit einem Chromgehalt von mindestens 16,5 % können eine Zündung durch Reibung verursachen.
- 6) Kunststoffbauteile müssen die Anforderungen der EN 13463-1 erfüllen. Der Hersteller muss Details der Materialeigenschaften, der thermischen Haltbarkeit und der elektrostatischen Eigenschaften in der technischen Dokumentation angeben. Sie müssen einer kurzfristigen Flammeneinwirkung widerstehen, ohne zu verbrennen, wenn die Prüfung nach ISO/DIS 1210 durchgeführt wird.
- 7) Das muss auf Geschwindigkeiten von weniger als 70 m/s beschränkt werden.
- 8) Diese Paarung darf nur verwendet werden, wo der Ventilator nicht mit einem korrosiven oder abrasiven Gas in Berührung kommt. Stahlbauteile müssen gut geschützt sein (z. B. feuerverzinkt und/oder hoch aufbauenden Anstrich).
- 9) Diese Paarung darf nur verwendet werden, wenn das CuZn37 für das rotierende Teil verwendet wird.
- 10) In Ventilatoren, bestimmt für Kategorie 1, 2 und 3 darf Kunststoff oder Gummi verwendet werden, um Auskleidungen, Ringe oder Kontaktscheiben, als Verlängerung von metallischen Teilen (z. B. Verlängerung eines metallischen Flügels) herzustellen, oder das Laufrad oder das Gehäuse oder beide komplett daraus zu fertigen. In allen Fällen sollen die minimalen Abstände, wie spezifiziert in 4.15, zwischen rotierenden und stationären Teilen gesichert sein.
Für Kategorie-2- und 1-Ventilatoren, die Gummi oder Kunststoff als Verlängerung auf einer/oder beiden der möglichen Berührungsfächen verwenden, darf der Abstand zwischen metallischen rotierenden und metallischen stationären Teilen niemals kleiner als 20 mm sein.

- Alternativ anyagpár összeállításokat csak akkor szabad használni, ha a gyártó bizonyítani tudja, hogy sem ütődési, sem sűrűlódási szikra nem keletkezhet gyújtóképes energiatartalommal! Ezen bizonyíték a dokumentáció tartalmát kell, hogy képezze!

- Ahol az ütődési-súrlódási szikrázást betétek (borítások) segítségével kívánják megakadályozni, teljesítménytől függően, illetve fémborítást, vagy nemesfémborítást figyelembe véve táblázatban adják meg a borítás szükséges minimális vastagságát:

Tabelle 3 — Minimale Dicke von Belägen		
Motorleistung, P kW	Dicke mm	
	Metallische Beläge	Nichtmetallische Beläge
$P \leq 11$	2	3
$11 < P \leq 90$	3	5
$90 < P \leq 250$	4	6
$250 < P$	5	8
motorteljesítmény	fémes betétek vastagsága	nemfémes betétek vastagsága

- Külön felhívják a figyelmet arra, hogy nem keletkezhet az alap és a borítás között galvánreakció.

Káros lengések: A káros lengések esetére előírás, hogy 2 D és 1 G kategóriában való alkalmazáskor a lengést méréssel kell figyelni, és lekapcsolási automatikát kell alkalmazni!

Földelések: elegendő a ventilátor állórészét földelni.

Elektrosztatikus feltöltődések: az MSZT EN 13463-1 szabványt kell alkalmazni.

Villamos kialakítás: a meghajtó villamos motor, illetve az esetleges műszerezés feleljen meg a környezet által meghatározott kategóriának.

Belső anyaglerakódások: megakadályozandók.

Légrés: az álló és a forgórészek közötti légrés nem lehet kisebb, mint 2 mm, és nagyobb, mint 20 mm. Ahol a 2. táblázat anyagpárjait alkalmazzák, ott 2 mm – 13 mm közé eshet.

Csapágys, csapágytömítések, erőátviteli rendszerek, kuplungok, fékek: ezek feleljenek meg a konstrukciós védelmi mód előírásainak.

Tűzállóság: az MSZ EN 50018 szerint vizsgálják.

Idegen test elleni védelem: min. IP20 védettségű legyen a ventilátor.

Az általános előírásokon túlmenően a **2. kategória ventilátoraira:**

- EN 13463-5 szerinti “c” védetség (konstruktív védelmi mód)
- EN 13463-6 szerinti “b” védetség (gyújtásellenőrzés)
- a csapágyazás élettartama nem lehet kisebb 40.000 óránál
- a forgólapátok külön mechanikus megfogás biztosítással rendelkezzenek
- az állórész csak hegesztett (áthegesztett) lehet, és a ki- és bemenet, valamint valamennyi összekötési hely gáztömör és/vagy tömített legyen

Az általános előírásokon túlmenően az **1 kategória (csak gáz/gőz/köd) ventilátoraira:**

- a 2. kategória valamennyi előírását teljesítse
- robbanásálló (robbanási nyomásálló) házzal rendelkezzen
- a ki- és bemenőnyílások lángzárral legyenek védve

Csőventilátorok

Külön kell foglalkozni a csőventilátorok alkalmazhatóságával, mivel itt a villamos motor is az elszívócsőben van. Figyelembe kell venni, hogy ha 1-es zónából szív, akkor a motor robbanásbiztos védetsége is meg kell, hogy feleljen ennek!

Azt külön meg kell nézni, hogy nem állhat-e elő olyan állapot, amikor a ventilátor indulásakor a robbanási határok közötti koncentrációt szívhat – ekkor ilyen kialakítású ventilátor nem alkalmazható, ekkor ugyanis 0-ás zónából kellene elszívnia!

A műanyagból készült ventilátorok esetében két dolgot kell figyelembe venni:

- a szállított anyag nem károsíthatja a szerkezetet sem mechanikai, sem villamos szempontból
- az alkalmazás körülményeit és a szállított közeg tulajdonságait (jellemzőit) figyelembe véve el kell dönteni, hogy szükséges-e, illetve szabad-e antisztatikus anyagból készült és elektrosztatikusan földelt ventilátort alkalmazni!

Fontos! Az antisztatikus kivitel csak antisztatikus anyagból készülhet! TILOS „antisztatizáló szerek” alkalmazásával való időszakos kezelés!

Ami a követelmény: ki kell zárni a ventilátor által okozott gyújtás lehetőségét!

Akkumulátor töltési technológia

Itt kell beszélnünk egy különleges, mégis a napi használat során elterjedt alkalmazási példáról, az akkumulátor töltés légtechnikájáról!

Van olyan gáz, amely villamosan vezetőképes, igen jól töltődik áramlás közben elektrosztatikusan, e mellett pedig már 0,1 mJ energiájú kisüléssel gyújtható! Ez a gáz a H_2 (hidrogén). Ebből adódóan a H_2 gázt **TILOS** ventilátorral elszívni – ugyanis ez a keverés + áramlás hatására biztos gyújtást jelenthet, ha az ARH feletti koncentráció (4 trf% / 3,4 g/m³) adott!

A megoldást a H_2 gáz relatív sűrűsége ($d_r=0,07$) kínálja – egyszerűen engedni kell, hogy lehetőleg felhalmozódás nélkül felfelé távozzon! Ezt egy egyszerű gyűjtőernyő a kilépési hely fölött és egy felfelé a szabadba kivezetett csővezeték meg is oldja.

A szabványtervezet ezt a kérdést olyan módon oldotta meg, hogy már az alkalmazási terület meghatározásánál kizárta a IIC gázcsoportra való alkalmazást (ezen gázok, gőzök: hidrogén, acetilén, széndiszulfid, dietildikloroszlan)! A két ismert és gyakran előforduló anyag az acetilén és a hidrogén – relatív sűrűségük kisebb 1-nél, tehát természetes úton könnyen eltávolíthatók – így nem feltétlenül szükséges egyedi megoldású, egyedi vizsgálattal igazolható védettséggel bíró drága ventilátort alkalmazni esetünkben.

Az ATEX direktíva „Megfelelőségi értékelési eljárások” összefoglaló táblázatából kiderül, hogy IM1 és II1 kategóriájú berendezések, tehát esetünkben a 0-ás és 20-as zónából elszívó ventilátorok kizárólag tanúsító intézet által kiadott ATEX tanúsítvánnyal forgalmazhatók!

Tűzoltóberendezések által okozott veszélyek

Igen hézagos és egyáltalán nem körültekintő a szabályozás ezen a területen. Sehol nem találtam olyan előírást, amely figyelembe venné a következőket:

A nagynyomású porlasztás az elektrosztatikus feltöltődés egyik alappéldája. Vannak olyan technológiák, amelyek ezen alapulnak. Ebből következően:

- A poroltók, a CO₂ oltók és minden más gázzal oltó produkál elektrosztatikus feltöltést!
- A CO₂ oltók, illetve a folyadéksugárral működő oltók ehhez még azt is biztosítják, hogy a feltöltődés a vezetőképes folyadéksugár, illetve szárazjég útján biztosan ki is süljön az első útjába kerülő földelt tárgyon! A kisülés energiatartalma vizsgálatok és mérések során meghatározható – csak vizsgálni is kellene!
- Poros környezetben – akár leülepedett porok esetében is – a porral oltó sugara felkavarja a port és ezzel egy parázslásból akár porrobbanást is előidézhethet. (Szomorú példának tekintem a 2002 október 29-i TEMAForge-tűzet, ahol a keletkezett kis tűzből 250 milliós kárt okozó nagy tűz lett – valószínűsíthetően a poroltós beavatkozás nyomán gyorsultak fel az események.)
- Minden automatikus rendszerben, amikor tűz (égés) van, azt is valószínűsíthetjük, hogy ott nincs robbanóképes gáz-gőz-köd/levegő keverék! Ha tehát égés van, akkor nem okozhat már gyújtást az elektrosztatikus feltöltődés. Nem így a poroknál! Minden automatikus rendszerben elképzelhető egy meghibásodás folytán történő kioldás és oltóanyag-befújás – ezzel azonban gyújtásveszélyt okoz az oltórendszer olyan körülmények között, amikor robbanóképes keverék lehet jelen – nem volt égés!

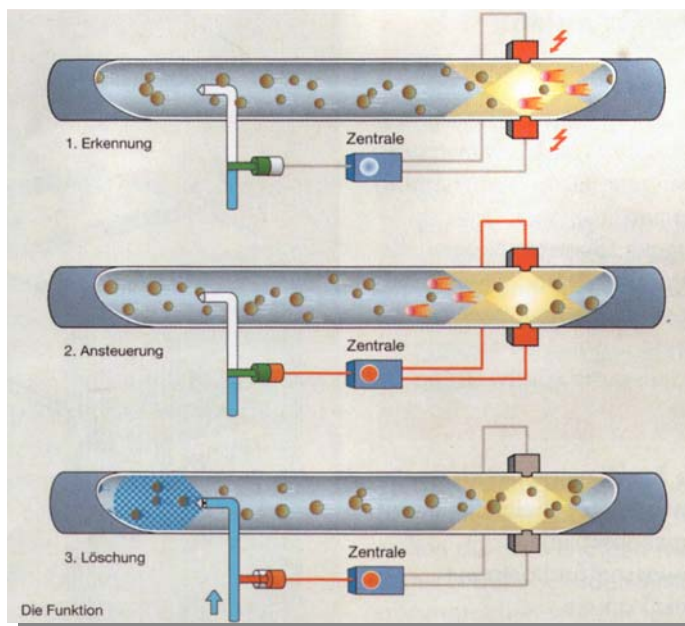
Az automatikus oltórendszerek telepítésekor két fontos szempont van még, amelyeket nem szabad figyelmen kívül hagyni:

- Az oltóanyag és a tűzveszélyes (égő) anyag összeférhetősége. (pl. festék égésekor tilos a vízzel oltás – ezzel szemben a sprinkler rendszereknél erre méretezést közöl a jogszabály!). Példa erre a Palota Környezetvédelmi Kft-nél 2004.11.02-én hajnalban történt tüzeset.
- A rendelkezésre álló oltóanyag mennyiségének ellenőrzése – automatikus tiltás a technológiára, ha az oltóanyag mennyisége nem elegendő egyszeri tűzoltásra. Sajnos a 2/2002 BM rendelet IV. fejezete erre vonatkozó előírást sem tartalmaz.

Szikraoltó rendszerek

A rendszer ismertetése, felépítése

A szikraoltó rendszerek eredetileg a faipar számára lettek kifejlesztve, azonban ma már találkozunk más olyan technológiával is, ahol létjogosultsága van. A szikraoltó rendszerek szükségessége ott indokolható, ahol egy elszívórendszerben égő, izzó anyag vagy nagyobb energiájú szikra/szokracsport haladhat egy porszűrő vagy porleválasztó felé, amelyben az ott üzemszerűen lebegő állapotban előforduló port begyűjtve porrobbanást idézhet elő.



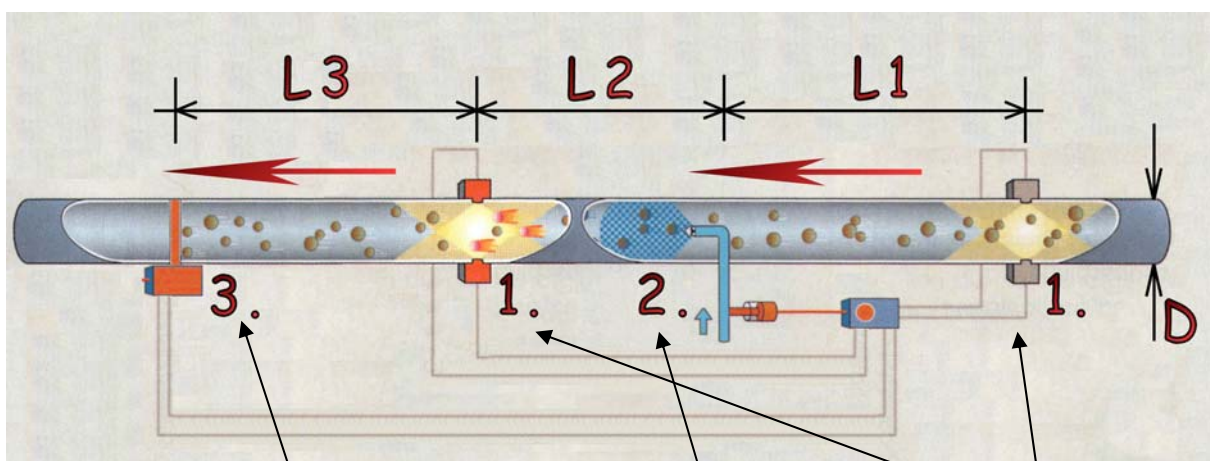
Ilyen gyújtóforrások lehetnek (a teljesség igénye nélkül felsorolva):

- fémdarab vágásakor, csiszolásakor keletkező szikrák, szikracsoportok (pl. tűzőkapocs, szög, stb.)
- ventilátorlapáttal ütköző fém vagy kő szikrája
- csiszoló- vagy kontaktesziszológép csiszolószalagja alatt „megszoruló” csomó vagy faréteg izzó csomója (ún. „glimmelő” anyag)
- sorozatvágógép fűrészlapjai között megszoruló csomó felizzó darabja („glimmelő” anyag)
- habosított hőszigetelő panel darabolásakor keletkező izzó fémforgács (nem faipari alkalmazás)

A szikraoltó rendszerrel szembeni elvárások:

- az elszívócsőben haladó szikrát/szikracsoportot/izzó csomót észlelje
- még az elszívócsőben hatástalanítsa azt
- ellenőrizze a hatástalanítás sikerességét
- szükség esetén – ha nem volt sikeres a hatástalanítás – akadályozza meg a gyújtóforrás bejutását a védendő berendezésbe (porszűrő, porleválasztó, siló, stb.)

Az alábbi ábrák egy olyan szikraoltó rendszer elvi vázlatát szemléltetik, amelyik a fenti elvárásokat teljesíteni tudják:



A rendszer felépítésekor lét szempontot kell figyelembe venni:

- a telepítési távolságok a csőben levő légsebesség függvényében számítandók:
 - o $L_1 \text{ (m)} = 0,3 \text{ (s)} \cdot \text{légsebesség (m/s)}$
(0,3 s az elektronikus elemek időállandója)
 - o $L_2 \text{ (m)} = \text{pl. } 2 \text{ m}$ (általában a gyártó adja meg)
 - o $L_3 \text{ (m)} = Z \text{ (s)} \cdot \text{légsebesség (m/s)}$
(Z (s) a csappantyú zárási időállandója, amely általában
0,3 s Ø400 mm csőátmérőig
0,4 s Ø700 mm csőátmérőig)
- az infraérzékelők és az oltófúvókák elhelyezését és számát a csőátmérő függvényében szükséges meghatározni:
 - o D = Ø500 mm-ig 2 db érzékelő és 2 db oltófúvóka 180°-os szögben elhelyezve
 - o D = Ø500 mm felett Ø1.000 mm-ig 3 db érzékelő és 3 db oltófúvóka 120°-os szögben elhelyezve
 - o D = Ø1.000 mm felett egyedileg kell mérlegelni az érzékelők és oltófúvókák számának növelését, illetve az esetleges szögben és távolságban változtatott duplázásának lehetőségét.

A szikraoltó rendszerek faipari alkalmazása esetén az oltóanyag a víz – más éghető porok elszívórendszereiben való alkalmazáskor mindig külön vizsgálandó, hogy a víz, mint oltóanyag alkalmazható-e!

A vízzel oltó rendszereknél az oltáshoz szükséges víznyomás 7-9 bar, amely nyomást ún. víztápegységgel állítanak elő, és ez a nyomás áll rendelkezésre „szünetmentesen”, azaz rövid hálózatkimaradás vagy a vezetékes oltóvíz rövid kiesése esetén is. Szabadtéren szerelt vizes oltórendszerrel a fagyveszély miatt az állandó víznyomás alatti csőszakaszokat fűtőkábellel kell szerelni, miután az oltófúvókák gyors működését biztosítandó a vezérlésüket adó mágnesszelepek közvetlenül a fúvókák (fúvókapárok) előtt vannak, ezért a mágnesszelepekig az állandó víznyomást tartani kell.

A szikraoltó rendszerek biztonságát egy állandó öntesztelő rendszer is növeli. Ez azt jelenti, hogy az infraérzékelők működőképességét egy beépített tesztadó a vezérlőközpontban beállított időközönként folyamatosan és automatikusan ellenőrzi – hiba esetén jelzést ad, naplóz és meg is állítja a védendő technológiát.

A fentiekben ismertetett szikraoltó rendszer azonban csak a következőket figyelembe véve adhat teljes biztonságot:

- az elszívócső hossza legalább annyi legyen, mint az $L_1 + L_2 + L_3$ távolság
- ha az elszívócső hossza kisebb, mint az $L_1 + L_2 + L_3$ távolság, de legalább az L_1 távolsággal egyenlő, akkor az első érzékelő az oltófűvőkákkal együtt vezérelje a csappantyút is
- ha az elszívócső hossza kisebb, mint az $L_1 + L_2 + L_3$ távolság, akkor nincs értelme beépíteni a szikraoltó rendszert – más módot, vagy gépelrendezést kell választani

Még egy fontos dolgot kell említenem a szikraoltókkal kapcsolatosan: az ATEX direktíva szerinti 20-as és 21-es zónákban kerül alkalmazásra – e szerint legalább az infraérzékelőnek Ex II 1D vagy Ex II 2D alkalmazási jellel kell rendelkeznie!

Szabványi és rendeleti háttér

- Eddig a ZH 1/730:1997 német ágazati előírás tartalmazott minden szükséges információt a szikraoltók alkalmazásához.
- Az MSZ EN 12779:2005 honosított harmonizált uniós szabvány csak ajánlást tartalmaz a szikraoltók alkalmazására – illetve a porelszívó rendszer használatbavételéhez szükséges vizsgálatot végző szakértő feladatának szabja a szikraoltó alkalmazásának előírását

- Az MSZ EN 1127-1:2000 honosított harmonizált szabvány azt mondja:
 - o A technológiák biztonságos működéséhez először a megelőzés módszereit kell alkalmazni (esetünkben ez pl. a szikraoltó rendszer).
 - o Ha a megelőzés nem ad 100%-os biztonságot, akkor a védelem módszereit is alkalmazni kell. (ezek a porelszívó rendszereknél a nyomásleeresztés (hasadó-nyíló felületek), a robbanástechnikai elválasztás (csappantyúk, cellás adagolók, stb.))

Ebből az következik, hogy nem kötelező a szikraoltó rendszer beépítése, azonban ekkor számolni kell egy esetleges porrobbanás következményeivel és persze költségeivel is! Ehhez adódnak még a helyreállítás költségei!

A tűzvédelmi megfelelőségi tanúsítás gyakorlatában éppen most történik előrelépés: A GÉPMI KFT (aki a porrobbanásveszélyes technológiai berendezések tanúsítására van kijelölve) megkérte a kijelölést „szikraoltó rendszerek” tanúsítására is.

Lépésünket az indololta, hogy rendeleteinkben konkrétan nem szerepel a „szikraoltó” elnevezés – a 2/2002 BM rendelet II/1 fejezete sprinkler berendezésekre tartalmaz előírásokat. Az azonban már a meghatározásokból kiderül, hogy a szikraoltó egyetlen pontban sem felel meg ezen meghatározásoknak – tehát ezt a joghézagot az egyértelmű használat miatt szükséges volt áthidalni.

A szikraoltó rendszerek kizárólag porrobbanásveszélyes technológiák és berendezések védelmére alkalmazhatók és csak a rendszerek belső tereibe építve, vizsgálatuk is csak ezen rendszerek vizsgálatával együtt végezhető el, ezért tartottuk kézenfekvőnek, hogy a szikraoltók – mint védelmi berendezések – tanúsítását is a GÉPMI Kft végezze a továbbiakban is, azonban most már egyértelmű kijelölés alapján és birtokában.

Porrobbanást megelőző védelmi rendszerek

Ezeket a berendezéseket az elektrosztatikus porszóró kabinok és zárt porvisszanyerő rendszereik védelmére fejlesztették ki.

A rendszerek felépítése

Gyakorlatilag minden gyártó hasonlóan építette fel a rendszerét – funkciójuk azonos. A rendszer érzékelője IR vagy UV és IR érzékelő, amely igen gyors, képes egyetlen szikrakisülést is érzékelni.

A beavatkozás lehetőségei:

- a szórókabinban a szóróeszközből kilépő porkoncentrációt „szétfújni”, amivel megállítható a porrobbanás terjedése
- a szikra keletkezésének a helyén inert gázzal kiszorítani a robbanásterjedéshez szükséges oxigént
- zárt porvisszanyerő rendszereknél (a kabinhoz elszívócsővel csatlakoztatott ciklon vagy porszűrő esetén) az elszívócsőben inertgázzal való elárasztással megakadályozni a gyújtóforrás továbbjutását
- a zárt porvisszanyerőt inertgázzal teljesen elárasztani az oxigén kiszorításával egyidejűleg

A rendszerekhez az elektrosztatikus porszórásnál való alkalmazáskor hasznosan alkalmazható egy ún. „földelésellenőrző” berendezés, amely a nem jól földelt ($R_L > 10^6 \Omega$) tárgyakat nem engedi bejutni a szórókabinba – ettől a kabinban a szikrakisülés keletkezésének a lehetősége gyakorlatilag 10% alá csökkenhet!

Követelmények és a szabványi háttér

A rendszertől elvárt biztonság:

- szünetmentes táplálás és beavatkozás
- a beavatkozó gáz(ok) mennyiségének figyelése – a technológia tiltása akkor, ha a gáz mennyisége nem elegendő legalább egy beavatkozáshoz
- a nagyfeszültségű erőter és a jelenlévő por ne okozzon működési zavart
- a porrobbanásveszélyes térben szerelt elemek ATEX szerinti védettséggel rendelkezzenek
- a rendszer alkalmazását az MSZ EN 50176 szabvány írja elő a porszóró rendszereknél
- ezek a rendszerek jól alkalmazhatók egyes vegyipari és elektronika-ipari automatikus sorok védelmére is – minden ilyen alkalmazásnál egyedileg kell vizsgálni az érzékelés-beavatkozás megfelelő formáját és az alkalmas gáz(ok) összeférhetőségét is.

Az ilyen rendszerek vizsgálatára készülő szabványról még nincs egyelőre információnk.

Gázos/gőzös/ködös ipari technológiák

A gyakorlatban az ellenőrzések során és az engedélyezési eljárásokban használható módszer: A kérdéses technológiát el kell helyezni a vonatkozó előírások megfelelő csoportjába.

Felületkezelések, felületbevonások

Jelen pillanatban ezt a területet három szabvány fedi le, ezek tartalmazzák részletesen a különféle kialakítású berendezések veszélyességi övezeteit:

- MSZ-05-20.0510-2:1992
- MSZ EN 12215:2005
- MSZ EN 13355:2005

Az MSZ-05-20.0510-2:1992 szerinti zónabesorolás az alábbi ábrákon látható, ahol az eredeti terminológiák mellett feltüntetésre kerültek az MSZ EN 1127-1 szabvány meghatározásai is.

MSZ-05-20.0510-2:1992

Jelölések jelentése az ábrákon:

1. A technológiai teret és a veszélyességi övezetet az 1.-6. sz. ábrák szemléltetik.

Az ábrákon található betűjelek és rajzjelölések jelentése:

a: 1,5 m

b: 2,5 m

c: 2,0 m

h: a kilépőél magassága, de legalább 2,5 m

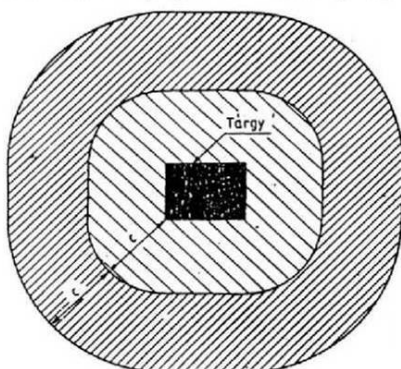
 A-2 → 1-es zóna

 A-3 → 2-es zóna

2. A helyiség további részeinek besorolása:

A-5 → tűzveszélyes "C"

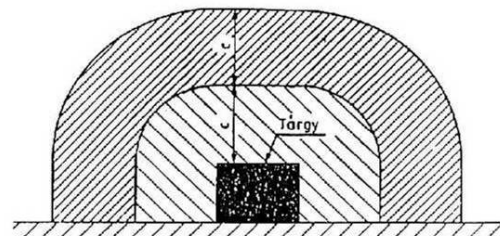
A robbanásveszélyes övezet kiterjedése



1. ábra

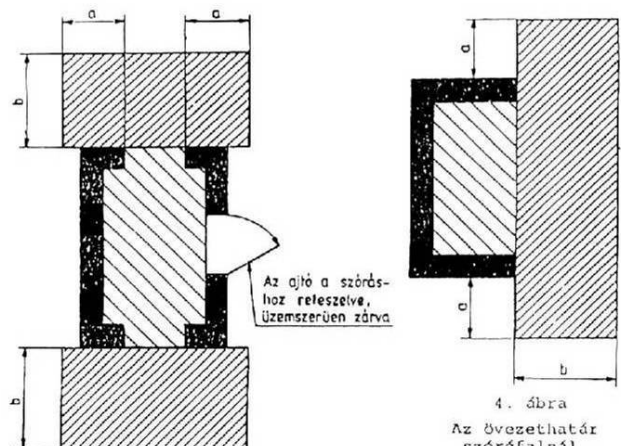
Övezethatár vízszintes irányban, szabadon festett tárgy esetében

MSZ-05-20.0510-2:1992



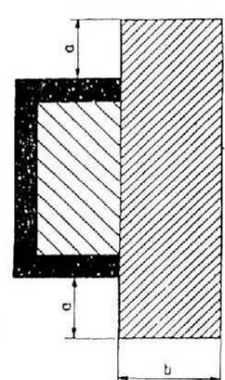
2. ábra

Az övezethatár kiterjedése felfelé



3. ábra

Az övezethatár szórófülkénél

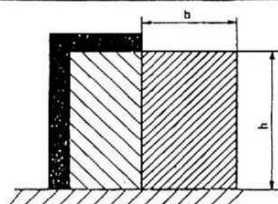


4. ábra

Az övezethatár szórófalnál

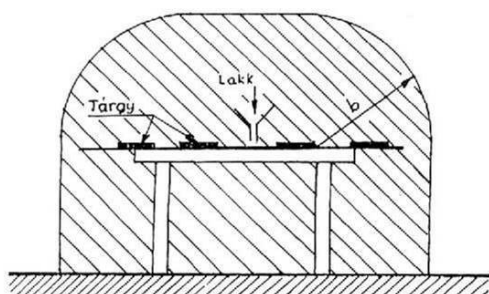
MSZ-05-20.0510-2:1992

MSZ-05-20.0510-2:1992



5. ábra

Az övezethatár kiterjedése felfelé



6. ábra

Az öntőgép vagy a hengeres öltőgép övezethatára

M1.2.3. Az elszívóberendezés hatékony működését differenciálynomás- vagy huzat-, vagy áramlásérzékelővel kell ellenőrizni.

Ha az elszívás hatékonysága 30 %-kal csökken, akkor az érzékelő automatikusan akadályozza meg a veszélyt okozó anyag további kibocsátását.

M2. A KONCENTRÁCIÓ KISZÁMÍTÁSÁNAK MÓDSZERE (előírás)

$$c = \frac{a \times d}{e}$$

ahol:

a = a kiszórt lakkmennyiség oldószer (hígító)-tartalma g/h-ban

c = a keletkező átlagos koncentráció g/m³-ban

d = felszabaduló oldószermennyiség %-ban, amely

- szóráskor, öntéskor 40 %

- szikkasztáskor 30 %

- száradáskor, beégetéskor 30 %

e = az elszívott levegő mennyisége m³/h-ban.

Megjegyzés:

a "d"-t tapasztalati úton határozták meg.

M1.2. A besoroláshoz a következőket kell teljesíteni:

M1.2.1. Felületkezelési technológiát csak elszívással szabad létesíteni.

M1.2.2. Működő technológiai elszívás esetén a technológiai térben a keletkező átlagos koncentráció nem érheti el az alsó robbanási határkoncentráció (ARH) 20 %-át.

Szigorú feltétel a reteszelt elszívás!!!

A felhasznált anyagok jellemzőit figyelembe véve eldönthető, hogy szükséges-e T.M.T. (Tűzvédelmi Megfelelőségi Tanúsítvány). Ha igen, abban minden biztonságos üzemelést szolgáló feltétel rögzítve van – ezt kell alkalmazni.

A festék- és porszórók esetében az elektrosztatikus berendezések T.M.T-re kötelezettek, a többi berendezésnél a felhasznált anyag jellemzőitől tesszük függővé a T.M.T. szükségességét. (Vízbázisú lakk, pneumatikus hajtás, stb.)

Megjegyzés: A laza meghatározások sokszor nagyon félrevezetők – igen gyakran halljuk azt, hogy „vizes lakkal” dolgozunk, tehát itt nincs is tűz- és robbanásveszély. Az eddigi szabályozás szerint a vízhígítású lakkok 5%-nál kisebb szerves oldószertartalom mellett, csak tűzveszélyes (OTSZ szerinti „C”) besorolásúak, azonban 5%-nál magasabb oldószertartalom esetén a lakkok már („A”-„B”) robbanásveszélyesek! A felhasználás vizsgálatakor a feldolgozási összetétel alapján kell eldönteni a besorolást!

Felületkezelő kabinok

MSZ EN 12215:2005

BEVONATKÉSZÍTŐ ÜZEMEK. SZÓRÓFÜLKÉK SZERVES, FOLYÉKONY BEVONÓANYAGOKHOZ. BIZTONSÁGI KÖVETELMÉNYEK.

(A cím fordítása sajnos nem helyes, mert nem szórófülkéről, hanem szórókabinról szól.)

Sajnos még egy félreértésből eredő téves megállapítást tett az MSZT: ezzel a szabvánnyal hatályon kívül helyezte az MSZ-05.20.0510-2:1992 szabványt, amely a szórófal-szórófülke-szórókabin-öntőgép-szabadon festett tárgy biztonsági előírásait tartalmazza, az ezt kiváltani óhajtott szabvány pedig csak a szórókabinról szól.

Röviden összefoglalnám azokat az előírásokat, amelyeket a szabvány biztonsági követelményként előír:

- a besorolás a kabinoknál:
 - a belső tér 2-es zóna, ha az átlagos koncentráció $< \text{ARH } 25\%$
 - a belső tér 1-es zóna, ha az átlagos koncentráció $\text{ARH } 25\%$ és $\text{ARH } 50\%$ közötti
 - mindkét esetben az üzemszerűen nyitott nyílások 1 m-es környezete minden irányban 2-es zóna
- a kabinokban a levegő áramlási sebessége $0,3 \text{ m/sec}$ legyen, de nem csökkenhet $0,25 \text{ m/sec}$ alá
- az elszívás hatékonyságát műszeresen kell figyelni, reteszelni kell a szóráshoz.
- minden szerves oldószerrel dolgozó szórókabint el kell látni kézi, vagy automatikus tűzjelzővel.
 - ha automatikus szórás van, akkor automatikus tűzjelzést kell biztosítani.
 - ha automatikus elektrosztatikus szórás van, akkor az (MSZ) EN 50176 szabvány szerint kell eljárni.

- o A tűzjelzés állítsa le az elszívást és reteszelje a festékszórászt, és ha van csappantyú, akkor zárja be.
- a fűtés égője nem lehet 2-es zónában. (Ez az előírás nem teljesen világos!)
- kézi szórókabinban maximum az ARH 25%-a, automatikus szórókabinban maximum az ARH 50%-a engedhető meg. (Ezzel együtt kell az ÁK értékekre vonatkozó előírásokat is kezelni!)
- automata szórókabinban, ha a számított koncentráció:
 - o $< \text{ARH}10\%$: nem kell műszeres koncentráció mérés
 - o $\text{ARH}10\%$ és $\text{ARH}25\%$ között: az elszívócsőben kell koncentrációt mérni
 - o $\text{ARH}25\%$ és $\text{ARH}50\%$ között: koncentrációmérés kell
 - o Multizónás (?) kabinban explosimeter (?) kell

A rengeteg és túl aprólékos előírás bonyolulttá teszi az alkalmazást, azonban hiányoljuk az ajtónyitással járó szórástiltást, illetve azt a meghatározást, hogy mikor tiltsa az elszívást érzékelő műszer? Hogy a gázérzékelők közül melyik alkalmas az elszívócsőben, vagy a kabinban való mérésre, abba most nem menjünk bele, de ez is egy nehezen megoldható probléma. És, hogy milyen műszer az „explosimeter”, azt eddig még nem sikerült kideríteni?!

MSZ EN 13355:2005

BEVONATKÉSZÍTŐ ÜZEMEK. KOMBINÁLT FÜLKÉK. BIZTONSÁGI ELŐÍRÁSOK.

(A cím fordítása sajnos itt sem helyes, mert itt is kabinokról van szó: festő-szárító kabinokról!)

Az MSZT itt is elkövetett egy hibát: ezen szabvány kiadásával egyben visszavonta az MSZ-05.20.0511:1984 szabványt, amely (bár már többször vissza lett vonva) a „Festőhelyiségek és festékbevonat szárítók biztonsági követelményei” címen volt érvényben!

Röviden összefoglalva a szabvány lényeges előírásait:

- A kabinban a koncentráció az ARH 25% alatt maradjon. A kabin belső tere és az üzemszerűen nyitott nyílások körüli 1 m-es környezet 2-es zónába tartozik.
- Az elszívás hatékonyságát műszeresen kell ellenőrizni. Az elszívás reteszelve az égő gázellátását is! (Honnan vették, hogy csak gázégővel lehet fűteni?!)
- A kabinba bevihető fűtőelemek – IR sugárzók, katalitikus rendszerek – szórási üzemmódban nem működhetnek.
- Ha a kabinban az átlagos számított koncentráció ARH 10% alatti, akkor nem kell műszeresen ellenőrizni. Ha a számított koncentráció ARH 10% fölötti (de nem éri el az ARH 25%-át), akkor „explosimeter”-rel kell ellenőrizni!
- A kabinban a légsebesség 0,3 m/sec legyen, de nem lehet kisebb, mint 0,25 m/sec.

Sajnos teljesen kimaradt a szabványból az a szabályozás, hogy szárítási üzemmódban hány % légfrissítés/kidobás engedhető meg a visszakeringtetett módszernél. (A visszakeringtetés csak a szakkifejezések meghatározásakor szerepel a szabványban.)

Az pedig könnyen belátható, hogy min. 10% frissítés/kidobás mellett, ha a szórásakor sem értük el az ARH 20%-ot, akkor szárításnál sem fog kialakulni az ARH.

A szabványban igen sokszor hivatkoznak az (MSZ) EN 1539:2000 szabványra (a szárítók szabványa) és az (MSZ) EN 746-1 és (MSZ) EN 746-2 szabványra (ipari hőtechnikai berendezések szabványai), ami a többi általánosan hivatkozott szabvánnyal együtt kb. 2.000-3.000 oldal szabványt jelent!

Véleményünk szerint ezzel a két angol nyelvű szabvánnyal csak akkor szabad majd komolyan foglalkoznunk, ha a magyar nyelvű kiadásai megjelennek. Addig ugyanis nem tudok én sem mit kezdeni pl. az „explosimeter” kifejezéssel – nem szeretném, ha tényleg „robbanásérzékelő” berendezéssel kellene felszerelni a kabinokat.

Felületelőkészítés

A technológia, illetve a felhasznált, vagy keletkező anyagok jellemzői döntik el, hogy a berendezésekre T.M.T. szükséges-e, vagy sem.

Ipari védőgázos technológiák, ahol a védőgáz tűz- és robbanásveszélyes

Érvényben van az MSZ EN 746-1...6 szabványsorozat – a T.M.T. feltételeit kell alkalmazni.

Valamennyi egyéb technológia

Amelyben tűz- és robbanásveszélyes folyadékok, gázok, gőzök, ködök és porok fordul(hat)nak elő, a berendezés T.M.T-re kötelezett. Ezen technológiáknál a tervezés stádiumában meg kell követelni valamennyi a területre vonatkozó előírás figyelembe vételét! Csak példaképpen, a teljesség igénye nélkül felsorolok néhány olyan szempontot, amely a tervezéskor „nem derül ki”, csak a használatbavételi eljárás során okoz komoly gondot:

- a technológiában résztvevő anyagok összeférhetősége
- anyagok öngyulladás hajlama
- elektrosztatikus feltöltődések keletkezési lehetősége – kezelési módja
- rádiófrekvenciás elektromágneses hullámok jelenléte
- nagyfrekvenciás elektromágneses hullámok jelenléte
- ionizáló sugárzások jelenléte
- ultrahang miatti veszélyek jelenléte

Amennyiben a vizsgált technológiában részt vevő berendezések T.M.T.-vel rendelkeznek, akkor nagyobb nehézségek nélkül összefésülhető a besorolástól kezdve valamennyi szükséges üzemeltetési feltétel – ezeket a T.M.T. tartalmazza. Ha nem áll rendelkezésre ez a segítség, akkor már tervezési fázisban ez irányba kell szorítani a partnereket, ugyanis a használatba vételhez amúgy is szükség lesz rá!

Szárítók, kemencék

2002.12.01-én életbe lépett az MSZ EN 1539:2000 jelű szabvány, amely eredeti címét tekintve olyan szárítókra vonatkozik, amelyekben éghető anyagok szabadulnak fel. Sajnos ez a szabvány is (62 oldalon) tudományoskodó, rendkívül nehezen érthető és kezelhető, a technológiai folyamatok ismeretének a hiányát tükröző előírások kusza szövedéke! Rendkívül drága és bonyolult műszerezésre és beavatkozó automatikára építené a teljes biztonságot – ami természetesen egyetlen üzemben sem működne jól, ugyanis sehol sincsenek laboratóriumi körülmények!

A legkomolyabb ellentmondás azonban ott található, hogy a porbevonatok szárítása (beégetése) is bele van erőszakolva a szabványba – még hozzá teljesen hibás elképzelések alapján! A porszórásnál használt bevonóporok beégetésekor ugyanis nem szabadul fel éghető anyag!!! Ez a folyamat polimerizáció! Arról már nem is beszélek hogy a szabvány szerint „lebegő porként kell figyelembe venni a tárgyra „felkínlódott” por 9%-át” !?

Jelenleg a porszórásoknál a beégető akár nyílt tüzelésű technológiai is lehet, besorolása „C”, vagy „D”. A gyakorlatban ezt a hibás előírást csak úgy látom megkerülhetőnek, ha a porszórási technológia berendezéseinek (szóróberendezés – szórókabin – porvisszanyerés) tűzvédelmi megfelelőségi vizsgálata során kitérünk a beégetőre is és megállapítjuk, hogy nem tartozik ezen szabvány hatálya alá.

Szóróeszközök, szóróberendezések

A szórásra alkalmazott eszközökre létezik egy, általános, a biztonsági követelményeket tartalmazó honosított harmonizált uniós szabvány: MSZ EN 1953:2000. Ebben gyakorlatilag általános követelményeket találunk, illetve utalásokat a különböző speciális, külön vizsgálati előírásokat is tartalmazó szabványokra.

A szóróeszközök a kiszárt anyag fajtájától függően két nagy csoportra oszthatók: **folyékony bevonóanyagot (lakkot) szóró** és **por/szál szóró (porszóró/flockoló)** szóróeszközökre.

A másik csoportosítás szerint a **normál** és az **elektrosztatikus feltöltődéssel működő** szóróeszközök határozhatók meg.

Ami mindenfajta szóróeszköz/berendezés esetében vizsgálandó, illetve követelményként támasztható:

- Lehetőség szerint az ARH alatti koncentrációt állítsa elő működése közben (ez természetesen csak az alkalmazott elszívással való összehangolás mellett lehetséges).
- Ne okozzon gyújtásveszélyt. (A gyújtásveszély itt általában az elektrosztatikus kisülés gyújtóképessége – ez azonban nem csak az elektrosztatikus szóróknál lehetséges, hanem a nagynyomású porlasztások esetében is fennálló veszély!)

A különféle elektrosztatikus szóróberendezésekre vonatkozó követelmények egy meglévő honosított harmonizált úniós szabványsorozatban rögzítve vannak:

MSZ EN 50050:2007 (angol nyelvű)

Robbanásbiztos villamos gyártmányok. Elektrosztatikus, kézi szórókészülék.

MSZ EN 50053-1:1994 (magyar nyelvű)

Gyúlékony anyagokat felhasználó, elektrosztatikus szóróberendezések kiválasztási, telepítési és használati előírásai.

1. rész: Kézi elektrosztatikus festékszórók 0,24 mJ energiahatárral és kapcsolódó berendezéseik.

MSZ EN 50053-2:1994 (magyar nyelvű)

Gyúlékony anyagokat felhasználó, elektrosztatikus szóróberendezések kiválasztási, telepítési és használati előírásai.

2. rész: Kézi elektrosztatikus porszórók 5 mJ energiahatárral és kapcsolódó berendezéseik.

MSZ EN 50053-3:1994 (magyar nyelvű)

Gyúlékony anyagokat felhasználó, elektrosztatikus szóróberendezések kiválasztási, telepítési és használati előírásai.

3. rész: Kézi elektrosztatikus szálszórók 0,24 mJ vagy 5 mJ energiahatárral és kapcsolódó berendezéseik.

MSZ EN 50059:2000 (angol nyelvű)

Elektrosztatikus kézi szóróberendezések vizes lakkokhoz.

MSZ EN 50176:1999 (magyar nyelvű)

Automatikus elektrosztatikus szóróberendezések éghető folyadékokhoz.

MSZ EN 50177:1999 (magyar nyelvű)

Automatikus elektrosztatikus szóróberendezések éghető bevonóporokhoz.

A fenti szabványsorozatból sajnos két dolog kimaradt:

- Végül is egyikben sem foglalkoznak a nagynyomású festékszórásoknál keletkező veszélyes mértékű (gyakran 50-60 kV-os) feltöltődések veszélyeivel és kezelésével.
- Nem foglalkoznak a tribo-feltöltődések, illetve az ezen az elven működő tribosztatikus porszórók biztonsági követelményeivel.

Ami a szabályozásból egyértelmű és lényeges:

- Valamennyi szórásos technológia csak működő elszívás mellett végezhető és a szórás reteszelve kell, hogy legyen az elszíváshoz!
- A szórásra kerülő anyagoktól függően gyújtásbiztonsági határokat határoznak meg. Ezen határokat a kézi szóróeszközön robbanásvédelmi jelként kell feltüntetni, és ezen védettségeket ATEX tanúsítvánnyal kell igazolni.
 - o oldószeres lakkoknál $< 0,24 \text{ mJ}$; EEx $0,24 \text{ mJ}$
 - o szerves bevonóporoknál $< 5 \text{ mJ}$; EEx 5 mJ
- Az automatikus szóróberendezéseknél a szabvány szerint 3 féle típus választható:
 - o **„A” típus:** a szóróeszköz kézi szóróeszközként gyújtásbiztonságra vizsgált és EEx $0,24 \text{ mJ}$ vagy EEx 5 mJ robbanásvédelmi jellel és ATEX tanúsítvánnyal rendelkezik.
 - o **„B” típus:** a szóróeszköz kisülési energiahatára $< 350 \text{ mJ}$, ami gyújtóképes lehet, de a kimenő áramhatár $< 0,7 \text{ mA}$, amely az életvédelmi áramhatár.
 - o **„C” típus:** a szóróeszköz kisülési energiahatára $> 350 \text{ mJ}$ és áramhatára $> 0,7 \text{ mA}$.

A „B” és a „C” típusú szóróeszközök alkalmazásakor a szórótérben automatikus tűzoltórendszert kell üzemeltetni oldószeres festékszórás esetén, illetve a porrobbanást megelőző vagy elfojtó automatikus rendszerrel kell felszerelni por-, vagy szálszórás esetén.

Éghető porok által okozott veszélyek

Minden éghető anyag pora porrobbanásveszélyes!

Az éghető anyagok poraihoz kapcsolódó technológiai ágazatokat lényegében 5 csoportba oszthatjuk:

- faipar
- élelmiszeripar
- gyógyszeripar
- textilipar
- műanyagok poraival folyó műveletek

A következőkben röviden ismertetjük az egyes technológiákra jellemző veszélyes műveleteket és az ott általánosan használt – az ide vonatkozó előírásokban is előírt – védelmi megoldásokat.

Faipar

A tevékenység veszélyességének megítélése

A tevékenység veszélyességének megítélése két szempont szerinti értékelés eredménye:

A famegmunkálás során keletkező hulladék méretét figyelembe véve osztályozzuk a veszélyességet:

- forgács
- por és forgács együttesen
- túlnyomórészt por keletkezik

A legveszélyesebb fahulladék a por, amely robbanóképesség szerint St 1-től St 3-ig sorolható porrobbanási osztályba. A porrobbanásra hajlamos por szemcsemérete 100 µm alatti, tehát a magyar nyelvben „fűrészpor”-ként nevezett valójában csak forgács.

A hulladék kezelése szempontjából osztályozva a veszélyességet:

- közvetlen helyi elszívás
- gépcsoport helyi elszívása/leválasztás kis teljesítményű (esetleg mobil) berendezéssel
- nagy teljesítményű központi elszívó/leválasztó berendezés alkalmazása

A veszély a nagy teljesítményű és nagy anyagmennyiséget nagy távolságon mozgató központi elszívó/leválasztó rendszerek esetében a legnagyobb.

Lakkcsiszolatpor

Külön figyelmet igényel az az eset, amikor a felületkezelt fa csiszolatporáról van szó, miután itt már nem a fa porának, hanem a felületkezelő anyag (lakk, műgyanta, stb...) jellemzői az irányadók. Sajnos ezen bevonóanyagokról a legritkább esetben van információ a bevonat kikeményedése utáni állapotban, miután a biztonságtechnikai adatlapok csak a felhordás előtti állapotra adnak információkat és jó, ha azok igazak! Egyetlen lakkról sincs információ a megszáradt porára vonatkozóan, kizárólag a nitro-bázisú lakkokról lehet tudni azt, hogy száradás után nitrocellulóz marad belőlük vissza – ez pedig robbanóanyag!

A többi bevonóanyag csiszolatporáról a következőket érdemes megjegyezni (ami segít az éghető porok robbanási jellemzőihez való hasonlítás során):

- nem vesznek fel a levegőből nedvességet, tehát nagyon érzékenyek a gyújtásra és alacsony a gyulladási hőmérsékletük
- igen kicsi a szemcseméretük a csiszolásból adódóan, ezért magas a robbanási nyomásemelkedés mértéke
- más, esetleg kevésbé érzékeny porokkal való keveredés esetén nagy a másodlagos porrobbanás előidézésének a veszélyes
- elektrosztatikusan igen jól töltődnek

A faipari por/forgácskezelés legfontosabb általános tűz- és robbanásvédelmi szabályai

Az elszívó berendezés szempontjából kétféle megoldás létezik:

„Nyomott” rendszer

- itt a szállítandó közeg átmegy a ventilátoron és utána kerül a szűrőberendezésbe
- előírás a szikramentes kivitelű ventilátor
- a légköri nyomásnál magasabb üzemi nyomás robbanás esetén sokkal magasabb robbanási nyomásértéket okoz

„Szívott rendszer”

- itt a ventilátor a már tisztított levegőt szívja, tehát nincs szükség különösebb védelemre a ventilátor tekintetében
- a robbanási nyomás alacsonyabb, mivel depressziós állapotban keletkezik a robbanás

A szűrőházas berendezések esetében a „szívott” vagy „nyomott” rendszer az üzemi nyomásra való méretezés, valamint a nyomásleeresztők megnyílási nyomásértéke szempontjából jelent különbözőséget.

A szűrőanyag kialakítása szerint azok két csoportba sorolhatók:

- zsákos (mélységi) szűrők (ezeknél idővel alapos tisztítás (mosás) vagy csere szükséges)
- patronos (felületi) szűrők (ezek sűrítettlevegős lefúvatással tisztíthatók folyamatosan)

A szűrő/leválasztó berendezések kialakítása szempontjából 3 különböző kialakítás köré lehet csoportosítani a követelményeket:

Kisteljesítményű forgácselszívók

- igen egyszerű beltéri berendezések
- egy-két megmunkálógép mellé telepítve rövid úton elszívják a keletkező forgácsot
- egyszerű, keretre húzott szűrőzsákban történik a leválasztás
- a szűrőzsák alá rögzített fóliazsákban gyűlik össze a forgács
- a szűrt levegő a helyiségben marad
- ezek a berendezések csiszolatport leválasztására nem alkalmasak, ezért TILOS a finom port és főként a lakkcsiszolatport ilyen berendezésekkel elszívni, miután a kialakításból adódóan csak beltéri alkalmazásra felel meg
- semmiféle biztonsági megoldás nem alkalmazható az ilyen kialakítású berendezések esetében

Tulajdonképpen ezekre a berendezésekre nem lenne szükséges T.M.T-t kiadni, ugyanis a faforgács nem porrobbanásveszélyes anyag?!

Kis faipari műhelyek esetében, amikor a szükséges teljesítmény igénye nem mérhető össze egy nagyteljesítményű porleválasztó rendszer költségeivel azt a megoldást javasoljuk – megfelelő körültekintéssel – alkalmazni, hogy az elszívóberendezést egy speciálisan erre a célra kialakított „korlátozottan átszellőztetett szabadterén” állítsák fel, a megszívott gép(ek)et pedig a lehető legközelebb helyezték el a csarnokon belül.



Közepes teljesítményű por/forgácselszívó és leválasztó berendezések

- az elszívóteljesítmény határa 6.000 m³/h
- a kivitel lehet telepített, vagy mobil, de mindenképpen szűrőházas kialakítással
- a berendezések munkatérben és szabadtéren is telepíthetők
- csak „szívott” rendszerben készülhetnek
- a szűrőház robbanási nyomáshullámnak ellenálló kivitelű legyen, min. 0,2 bar nyomásértékig (kisebb anyagmennyiségek vannak jelen)
- a szűrőház és az elszívóvezeték találkozásánál egy pillangószelepet kell beépíteni bármilyen nyomáshullám a munkatérbe való visszajutásának megakadályozására
- a szűrőházat fel kell szerelni egy automatikus, hőérzékelővel vezérelt vízzel-oltó rendszerrel (a rendszer lehet a vízhálózatra kapcsolt, vagy saját oltóvíztartályos is)
- a hőérzékelő vagy pillangószelep működésével egyidőben az elszívást automatikusan le kell kapcsolni
- finom porok, illetve lakkcsiszolatóporok esetében a szűrők anyaga antistatikus legyen
- ezek a szűrőberendezések automatikus szűrőtisztítással kell, hogy rendelkezzenek



Nagyteljesítményű por/forgácselszívó és leválasztó berendezések

- ezek a berendezések is csak szűrőházas kivitelben készülhetnek, de léteznek silóra építhető, sőt silóval egybeépített kivitelek is
- „szívott” és „nyomott” rendszerben is működtethetők, a szűrőháznak azonban csak az üzemi nyomásértékeket kell alakváltozás nélkül kibírnia
- ezen szűrőberendezések, silók nem létesíthetők méretezett robbanási nyomásleeresztő szerkezetek nélkül
- robbanási nyomáshullám levezetésére különböző megoldások léteznek: hasadótárcsák, nyílóajtók, stb..., azonban minden esetben gondoskodni kell arról, hogy a lefűvátás iránya ne veszélyeztessen személyt, vagy más technológiát
- a szűrőházat, silót el kell látni ún. „száraz oltóvezetékekkel” és vízpermetező rendszerrel
- a biztonság irányába tehetünk egy lépést, ha a szárazoltóvezetékét egy fűtött helyiségben elhelyezett és hő-, vagy hősebesség érzékelővel vezérelt mágnesszelepen keresztül rákapcsoljuk a vízhálózatra
- az elszívó és az esetlegesen visszatápláló csővezetéseket tűzvédelmi csappantyúkkal kell ellátni
- ha a megmunkálógépek között van olyan, amelyik üzemszerűen szikrát vagy izzó csomót (ezt a szaknyelv „glimmelés”-nek hívja) termel, akkor automatikus szikraérzékelő- és oltórendszerrel kell az elszívórendszert felszerelni (ezen megmunkálógépek: szalagcsiszoló, kontaktsziszoló, sorozatvágó)
 - o Megjegyzés: Ennek az előírásnak a teljesítése néha fizikai akadályba ütközik, amikor is a csővezeték hossza miatt nem építhető be az automatikus szikraoltó, mert a működéséhez szükséges távolságok nem biztosíthatók. Ilyenkor a veszélyt okozó gépeket célszerű leválasztani a nagy rendszerről és a védelmükről külön gondoskodni.



Az új MSZ EN 12779:2005 szabvány és alkalmazása

A szabvány a helyhezköttelen telepített elszívóberendezésekre vonatkozik, amelyek fa, és lakkozott, vagy műanyaggal bevont fa megmunkálásakor keletkező port és forgácsot szívják el, választják le, és tárolják. Vonatkozik az elszívó ventilátorra, a csővezetékre, a ciklonra, a szűrőkre és a gyűjtőberendezésekre, így pl. a silókra is, azonban a silók kihordó (kitároló) berendezései nélkül. Az elszívóteljesítmény $6.000 \text{ m}^3/\text{h}$ fölötti.

Nem vonatkozik a szabvány:

- a 6.000 m³/h alatti elszívóteljesítményű helyváltoztatásra alkalmas, vagy helyiségbe helyhezköttelten telepített elszívórendszerekre;
- a fával kombinált fém, műanyag laminált, műanyag, üveg, vagy kő megmunkálásától elszívó berendezésekre;
- a munkaegészségügyi előírásokra az elszívott, vagy visszakeringtetett levegőben;
- a $K_{st} > 200$ barm/s fölötti értékre konstruált berendezésekre (csak az St1 porrobbanási osztályra);
- a silók kihordószerkezeteire.

A szabvány részletesen tartalmazza az előadásunkban ismertetett alapvető követelményeket, ezekhez a szükséges számításokat közli, ábrákat, példákat tartalmaz.

Egyetlen – szerintünk igen fontos – előírás a szabványban csak ajánlásként maradt meg: az üzemszerűen szikrázást, „glimmelést” okozó berendezések elszívórendszereibe csak javasolják a szikraérzékelő- és oltórendszer beépítését, míg a korábbi szabványtervezetek, illetve az alapként felhasznált ZH 1/730 előírás ezt kötelezően előírta!

Sajnos ránk – a tanúsító, vizsgáló szakemberekre nézve ez azt fogja jelenteni, mintha mi a szabvány előírásain túlmenő, sajnos nem olcsó többletelőírást tennénk. A kockázatértékelés során azonban figyelembe kell vennünk azt, hogy normál üzemben, üzemszerűen kialakuló gyújtóforrásokról van szó, és annak porrobbanást iniciáló hatását lehetőleg meg kell akadályozni, azt pedig csak a szikraérzékelő- és oltórendszer képes!

Élelmiszeripar

Az élelmiszeriparban a liszttel, a cukorral, a fűszerekkel, a kakaóval, kávéval dolgozó iparágak kisebb-nagyobb mértékben veszélyeztetettek a porrobbanás lehetősége által. Kezdve a gabonasilókkal, malmokkal, cukorgyárakkal és folytatva a sütődékkal, édesipari üzemekkel, valamint a fűszereket őrlő-kiszerező vagy felhasználó üzemekig a korszerűsítések és az automatizálás igénye a pneumatikus szállítási módok elterjedését hozta magával – ezzel azonban nőtt a porrobbanás lehetősége is. A korszerűsítések a

termelékenységet is növelték, ebből adódóan a tárolt és feldolgozásra kerülő mennyiségek is nőttek, ami még jobban növelte a porrobbanásveszélyt.

A porrobbanások elleni védekezéshez nem állnak rendelkezésünkre külön élelmiszeripari szabványok – az itt alkalmazható védekezés azonos az éghető porokra vonatkozó általános előírásokban foglaltakkal. Ez azt is jelenti, hogy a faipari szabványok – mert ott készültek ilyen előírások – egyes előírásai, természetesen csak körültekintő egyeztetésekkel, de alkalmazhatók a megelőzés és védelem területén.

A veszélyek megítélésekor és a szükséges és elégséges védelem kialakításakor a következő szempontok alapján célszerű megvizsgálni a kérdéses technológiát:

Zárt rendszerű-e, illetve hol kell veszélyes mértékű üzemszerű anyagkilépéssel számolni.

- mennyire veszélyeztetik a rendszer (technológiai folyamat) elemei a közvetlen környezetüket
- a fentiek elemzése után el kell készíteni a zónabesorolást (MSZ EN 1127-1:2000 szerint)
- végig kell vizsgálni a teljes technológiai folyamatot a gyújtóforrások jelenléte szempontjából (MSZ EN 1127-1:2000 szabvány szerint)
- amennyiben a lehetséges 13 gyújtóforrás közül akár csak egy is nem zárható ki teljes bizonyossággal, akkor fel kell mérni, hogy milyen aktív vagy passzív robbanásvédelmi mód alkalmazható sikeresen az adott rendszerben

Megjegyzés: Ebből a felmérésből nem hiányozhat a technológiában részt vevő berendezések vizsgálata abból a szempontból, hogy a robbanásvédelmi módok közül melyik alkalmazható a berendezés konstrukciójához!

Gyógyszeripar

A gyógyszeriparban a porokkal kapcsolatos tevékenység két fő csoportra osztható:

- por alakú alapanyag gyártása, kiszerezése
- oldatok készítése szerves, vagy szervetlen oldószerekből és porokból

Az első csoport szerinti tevékenység gyakorlatilag azonos az élelmiszeripari porokkal kapcsolatban tárgyaltakkal – így azoknál ugyanazon módszerekkel lehet vizsgálni a tűz- és robbanásvédelem kérdéseit. A második csoport már izgalmasabb kérdéseket vet fel, ugyanis a szerves oldószerek jelenlétében a porokkal való művelet már a hibrid-keverék megjelenését jelenti.

Szerencsénkre a gyógyszeripari folyamatok legnagyobb része inertizált technológiai folyamatban kerül megvalósításra, így gyakorlatilag csak azt kell vizsgálnunk, hogy az inertizálás mennyire megbízható módon kerül kivitelezésre. Miután az inertizálás az a módszer, amely az égéshez/robbanáshoz szükséges oxigén jelenlétét zárja ki a technológiai folyamatból, ezért itt sem a koncentráció, sem pedig a gyújtóforrás jelenléte nem okoz fejtörést, ha az inertizálás folyamata megbízhatóan működik. Az inertizálásnak egy nagy veszélye van – az inertgáz kijutása esetén a környezetben dolgozó személyekre való mérgező hatás!

Textilipar

A textiliparnak azok az ágazatai veszélyeztetettek porrobbanásveszély (vagy helyesebben szálrobbanásveszély) által, ahol az elemi szálak törésre, darabolásra kerülnek és itt a munkaegészségügyi követelmények következtében elszívórendszereket kell üzemeltetni. A veszélyforrások illetve a megoldások gyakorlatilag a faiparban alkalmazottakkal azonosak. Az egyetlen különbség az, hogy az alapanyagok itt nem csak természetes alapúak lehetnek, hanem többségében szintetikus alapúak, így lényegesen megnő az elektrosztatikus feltöltődésekből eredő gyújtás veszélye.

Műanyagok poraival folyó tevékenységek

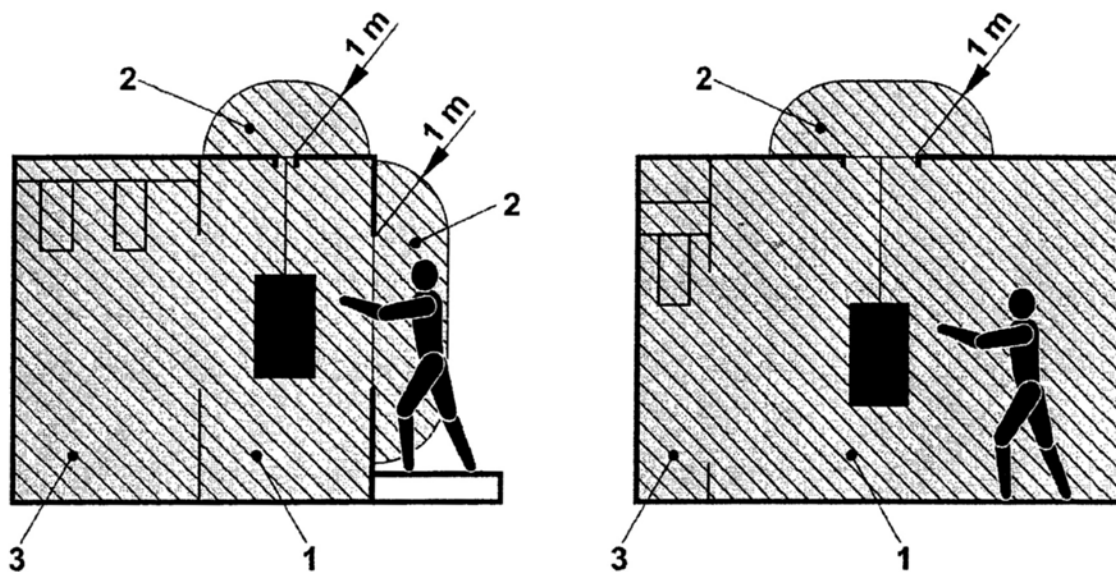
Porrobbanásveszély gyakorlatilag három tevékenység esetében áll fenn:

- felületbevonás műanyagporokkal vagy műanyag szálakkal
- műanyag (esetleg gumi) alkatrészek mechanikus megmunkálása
- szemcseszórás

Felületbevonás

Elektrosztatikus porszórás

- az itt alkalmazott szóróberendezések gyújtásbiztonság szempontjából vizsgálatra kötelezettek – ekkor kizárhatók, mint gyújtóforrás
- a szórókabinokban nem alakulhat ki az ARH 50%-nál magasabb koncentráció – tehát nincs potenciális robbanásveszély
- az automatikus szórások esetében automatikus tűzelfojtó berendezést kell beépíteni – a tűz vagy robbanás kezdeti stádiumban megfogható

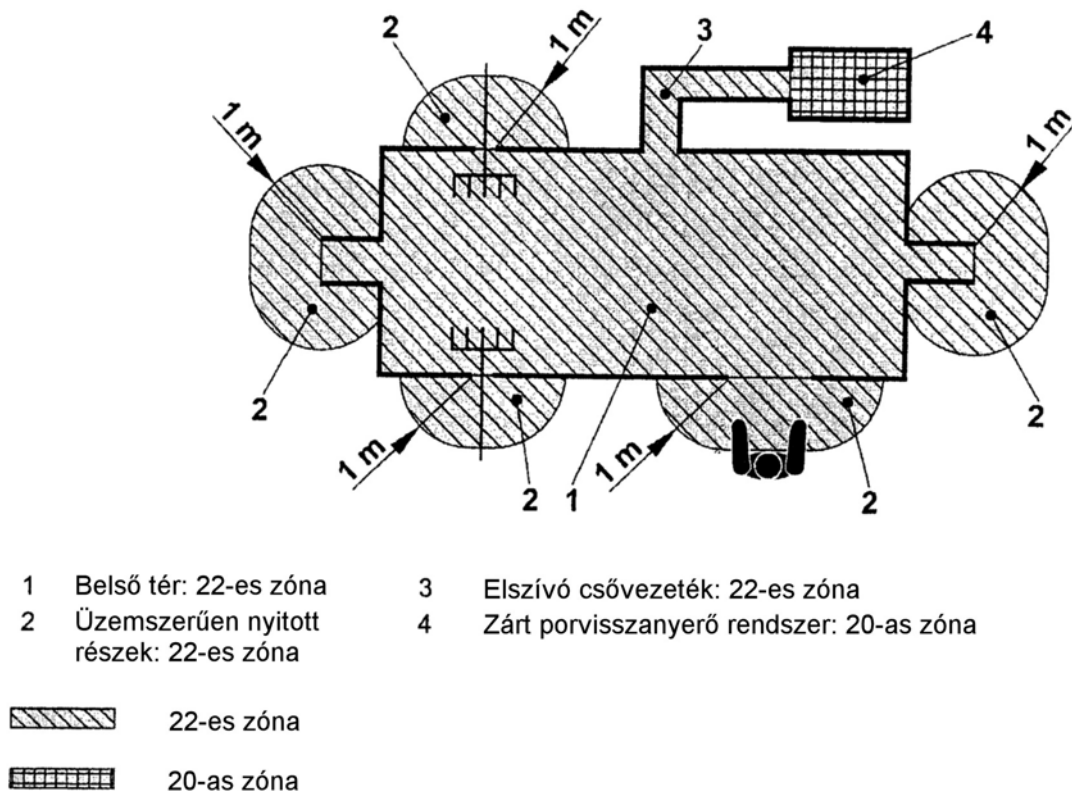


- 1 Belső tér: 22-es zóna
2 Üzemszerűen nyitott részek: 22-es zóna

- 3 Nyitott (patronos) porleválasztó: 22-es zóna

A.1. a.) - Porszóró kabin nyitott porvisszanyerő rendszerrel, a dolgozó kabinon kívülről szór

A.1. b.) - Porszóró kabin nyitott porvisszanyerő rendszerrel, a dolgozó a kabinban szór



A.2. - Porszóró kabin zárt porvisszanyerő rendszerrel

A beépített – patronszűrővel ellátott – porszóró kabinok esetében a porleválasztó tér is a szórókabin része, így az is 22-es zóna besorolású.

A ciklonnal és utószűrővel felépített porvisszanyerő rendszerek esetében ezek az egységek 20-as zónába sorolt belső terűek.

A porszóró kabinokra vonatkozó prEN 12981:2004 szabványtervezet a számunkra és a szórást végző dolgozókra nézve is fontos kérdéseket nem válaszol meg, sőt, nem is ad rá előírást! Például:

- hogyan védhető meg a zárt kabin belső terében a dolgozó a nagy erőter káros hatásától
- mi a megoldás arra az esetre, amikor az automatikus porszóráshoz előírt automatikus robbanásmegelőző rendszer működésbe lép, viszont pl. két szórást végző dolgozó is ugyanabban a kabintérben dolgozik

A konkrét – általunk is elfogadhatónak ítélt javaslatokkal meg kívánjuk várni a szabvány végleges kiadását, viszont azután valószínűleg a meg nem válaszolt kérdésekre úgy fogunk tudni választ adni, hogy a vizsgálatok során külön előírásokat fogunk tenni a hazai felhasználóknak ezen problémák biztonságos kezelése érdekében. Ehhez azonban szükségünk lesz a szakhatóságok közreműködésére is!

Elektrosztatikus flockszórás

- az itt alkalmazott szóróberendezések gyújtásbiztonság szempontjából vizsgálatra kötelezettek – ekkor kizárhatók, mint gyújtóforrás
- miután a szórási technikánál nem alkalmazható elszívás, így a dolgozók munkaegészségügyi védelméről (a mellészóródó szálak leválasztásáról) egyedi módon kell dönten

Fluidizálással történő porbevonás

- vagy elektrosztatikus feltöltéssel vagy a műanyagpor olvadási hőmérsékletére melegített tárgy „bemártásával” (rilzánózás) történik a bevonatkészítés
- itt általában az FRH fölötti a porkoncentráció – ezért nincs potenciális robbanásveszély

Mechanikus megmunkálások

Gyakorlatilag a faiparban ismertetett módszerekkel elszívható és leválasztható a műveletek során keletkező por vagy szemcse. A védelem módszerei is azonosak a faiparban alkalmazottakkal.

Szemcseszórás

Különlegesen érzékeny tárgyak felület-tisztítását végzik műanyagpor, esetleg csonthéjas magvak őrlménye segítségével (pl.: félvezetők lapjai, kommutátorok, stb...). A használt módszerek itt is azonosak a faiparban használatos módszerekkel – védelem módszerei is általában azonosak azzal.

Nem éghető, de robbanóképes porok által okozott veszélyek

A nem éghető anyagok közül azoknak a porai robbanóképesek, amelyek hő, vagy egyéb energiaközlés hatására oxidációra képesek. Az oxidáció hevessége több körülménytől függ, ezek:

- szemcseméret (szabad felület)
- nedvesség (páratartalom)
- oxigénkoncentráció
- környezeti hőmérséklet
- gyújtóforrás energiája

Természetesen itt csak lebegő porok esetében beszélhetünk porrobbanásveszélyről.

A leggyakrabban előforduló veszélyhelyzetek az iparban a fémek megmunkálásakor – csiszolásakor, polírozásakor – a szemcseszórásos felülettisztítások során, illetve aprításkor, őrléskor állnak elő.

A védelem módjait mindig a konkrét technológia ismeretében, annak sajátosságait figyelembe véve kell kiválasztani. Az általánosan javasolt módszer a következő:

- hogyan védhető meg a zárt kabin belső terében a dolgozó a nagy erőter káros hatásától
- meg kell vizsgálni, hogy milyen veszélyt okozó porról van szó, annak milyen jellemzői vannak
- hol és milyen körülmények között keletkezik a por – hogy lehet első lépésként a veszélyt kiküszöbölni (pl.: nedves leválasztás, elszívás, kenőanyag, stb...)
- meg kell vizsgálni, a potenciális gyújtóforrások közül melyik és milyen módon van jelen – hogyan zárható ki

- Feltétlen tisztázásra szorul az a körülmény is, hogy előfordulhat-e hibrid keverék kialakulása, mert akkor teljesen új irányban kell keresni a védelem megoldásait. Hibrid keverék keletkezhet pl.:
 - o magas hőmérséklettől, amely bontja a vizet (durranógáz)
 - o magas hőmérséklet, amely pl. olajból, vagy kenőanyagból gőzfázist vált ki
 - o szemcseszóráskor a felületen levő anyagból alakul ki robbanóképes keverék (pl.: festékmaradék, olajfolt, stb...)

Itt a hibrid keverék gyújtásra sokkal érzékenyebb alkotója képes porrobbanást előidézni olyan gyújtóforrás esetén is, amely a homogén porkeveréket normál körülmények között soha nem gyújtaná be.

Megelőzés és védelem

Amennyiben a robbanóképes közeg és az effektív gyújtóforrás egyidejű jelenlétével kell számolni, akkor a robbanásvédelmet a következő három alapelv alkalmazásával lehet biztosítani:

Megelőzés

- a robbanóképes közeg kialakulásának elkerülése
- az éghetőségi (ARH-FRH) határok közötti koncentráció elkerülése
- az O₂ koncentráció OHK (oxigén-határkoncentráció) alatt tartása (pl. inertizálás)
- az összes lehetséges effektív gyújtóforrás 100%-ban történő kizárása

Védelem

- a robbanás (tűz) következményeinek elfogadható mértékűre való korlátozása

Az éghetőségi határok közötti koncentráció elkerülése

A legegyszerűbb és leggyakrabban használt módszer a szellőztetés. Természetesen csak megfelelő körülményekkel alkalmazható. Zárt technológiai folyamatban különleges védelmet igényelnek az elszívó berendezések! (lásd. III. Melléklet) A munkahelyek általános üzemi és vészszellőztetését megfelelő koncentrációsámítások alapján kell méretezni!

Figyelem! Az uniós szabványok szerint a vész üzemmód a szünetmentes táplálást feltételezi!

Sok esetben kielégítő eredménnyel alkalmazható a természetes kiszellőztetés is! Ennek ellenére igen sok technológia üzemel elkerülhetetlenül az éghetőségi határokon belül – ezek csak zárt technológiák lehetnek!

Az OHK alatti oxigénkoncentráció biztosítása

A leggyakrabban alkalmazott módszer az inertizálás, de igen gyakran találkozunk különböző védőgázos technológiákkal is, ahol a védőgáz éghető, pl. hidrogén, vagy földgáz, esetleg propán, vagy bután. Ez a módszer az MSZ EN 746-1, MSZ EN 746-2 és a MSZ EN 746-3 szabványsorozat előírásaival jól szabályozott.

Általánosságban azt mondjuk, hogy a 8 trf% alatti O₂ koncentráció esetében már nem kell égéstől, robbanástól tartani!

Az összes effektív gyújtóforrás kizárása

Az MSZ EN 1127-1 szabvány kellő részletességgel foglalkozik ezzel a témával, hozzáfűznénk azonban néhány gyakorlati – és mostanában többször előfordult eset során előtérbe került problémát:

- a veszélyt okozó anyagok biztonsági adatlapjai nem tartalmazzak arra utasítást, hogy melyik másik anyaggal való találkozás indíthat el nem kívánt vegyi reakciót – öngyulladást okozva ezzel
- pl. szerves oldószeres festékre (szűrőben beszáradva) vízhiányos vízhiányos festék kerül, és néhány óra elteltével öngyullad
- peroxidot tartalmazó oldat kerül szerves anyagot (biogázt) tartalmazó aknába, amiktől gázrobbanás keletkezik!
 - o Megjegyzés: Több mosószer (fehérítőszer) tartalmaz úgy peroxidot, hogy ez az ismertetőjében csak „álnéven” szerepel! (pl. Vanish Oxi Action – nátrium-perkarbonát > 30%)

A védelem módszerei

Amennyiben a „megelőzés” hatékonysága nem bizonyíthatóan 100%-os hatásfokú, akkor a védelem módszereit is alkalmazni kell az esetleges károk minimalizálása érdekében.

Robbanásálló építési mód

Robbanási nyomásnak ellenálló építésmód:

- a legnagyobb robbanási nyomásra (P_{max}), vagy
- a csökkentett robbanási nyomásra (P_{red}) – összekapcsolva nyomásleeresztéssel, vagy robbanáselfojtással

Maradó alakváltozás nélkül kell kibírniuk a várható robbanási nyomást.

Robbanási nyomáshullámnaknak ellenálló építésmód:

Maradó alakváltozás megengedhető, de a várható robbanási nyomást ki kell bírnia.

Robbanási nyomás lefúvatása

Eszközei:

- hasadótárcsák
- robbanó ajtók

Méretezésük a megnyílási nyomásra:

- a P_{red} értékénél nagyobb nyomás már ne alakulhasson ki megnyílásuk után

Méretezésük a nyílófelület nagyságára:

- a szabványokban meghatározott számítási módszerrel kell meghatározni
 - o Figyelem! Ezen számítások nem azonosak a 2/2002 BM rendeletben az épületek, helyiségek nyomásleeresztőire közölt számítással!

Fontos, hogy a lefúvatás iránya nem veszélyeztethet személyeket, vagy más berendezéseket. Lehetőleg a szabadtérbe kell kivezetni a lefúvatást. Ha erre nincs lehetőség akkor helyiségbe – csak porok esetében – különleges védőberendezés (pl. Q-cső) alkalmazásával megengedhető a lefúvatás. Ennek megtervezésekor figyelembe kell venni pl. a helyiség térfogatarányát is.

Robbanáselfojtás

Működési elvük szerint a kialakuló robbanás nyomáshullámát érzékelik, és nagynyomású oltóanyagbefúvással a P_{red} elérése előtt megállítják a robbanást. Ehhez a védendő berendezésnek két feltételt kell teljesítenie:

- nem nyílhat ki a környezet felé (tehát nem lehet üzemszerűen nyitott nyílása, vagy pl. szűrője a tér felé)
- a berendezés robbanásálló kivitelű legyen

A robbanásterjedés megakadályozása

Gázok, gőzök, ködök eszközei

- lángzárak
- egyszerű lángzárak
- tartós tűz elleni lángzárak
- detonáció zárok
- lángvisszacsapás elleni eszközök
- tűzoltó gátak (a nyomáshullámot nem állítják meg, ezt figyelembe kell venni)

Porok eszközei

- tűzoltó gátak (a nyomáshullámot nem állítják meg, ezt figyelembe kell venni)
- gyorszárasú szelepek, csappantyúk
- forgócellás adagolók
- lefúvató csatorna (180°-os iránytörésű, vagy 90°-os iránytörésű különleges csőszakasz a lefúvatus egyidejű használatával)
- kettős tolózárak
- fojtások (anyaggal teli kihordócsiga)

Hibrid keverékek eszközei

Elsősorban a poroknál alkalmazott megoldások jöhetnek számításba, azonban minden esetben egyedileg kell vizsgálni a gáz/gőz/köd összetevő sajátosságai miatt a választandó megoldás működőképességét.

A szabványosítás e területen folyamatban van. A készülő szabványok számait röviden ismertetjük:

EN 14994 *(nincs honosítva)*

Robbanási nyomásleeresztők gáz-levegő keveréknél.

EN 14491:2006 *(angol nyelvű)*

Szellőzőnyílásos porrobbanás-védelmi rendszerek.

(Robbanási nyomásleeresztő rendszerek)

EN 12874:2001 *(angol nyelvű)*

Lánggátló berendezések. Teljesítménykövetelmények, vizsgálati módszerek és a használat korlátai.

(Lángzárak)

EN 15089:2005 *(nincs honosítva)*

Robbanást elválasztó rendszerek.

MSZ EN 14373:2006 *(angol nyelvű)*

Robbanáselfojtó rendszerek.

(Sajnos a fenti címek magyarra fordításával nem tudunk egyet érteni)

Padlók

Az „A” és „B” tűzveszélyességi osztályú térségekben, illetve 0-ás, 1-es, 2-es, 20-as, 21-es és 22-es zónákban a padlókra vonatkozó követelmények:

- szikrabiztosság (mechanikus szikraképzés elleni védelem)
- antisztatikusság (elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem, illetve a kisülés energiájának töltéslevezetés közbeni korlátozása) (elektrosztatikusan földelt padló levezetési ellenállása $\leq 10^6 \Omega$)

Szikrabiztos és antisztatikus padlóbevonatok

Mészköbeton, illetve az ebből készített **mozaiklap**

Az antisztatikusság mellett a szükséges levezetési ellenállást is biztosítják, amennyiben az aljzatbetonra cementhabarccsal vagy csempe/járólap ragasztóval teszik le a mozaiklapot, illetve közvetlenül öntik le a mészkőbetont.

Úsztatott cementsimítás (kavicsmentes beton), vagy „**esztrichbeton**”

Vigyázat! Az esztrichbetont esetenként készítik fémszálbekeverés-sel! Ha ez a felületre kijön, és az pl. acélszál, akkor a szikrabiztosság már nem igaz! Réz, bronz, KO acélszál töltés esetén szikrabiztos.

Antisztatikus műanyagbevonat

A levezetési ellenállás mérését bizonylatolni szükséges!

Antisztatikus műanyagpadló, vagy padlószőnyeg

A levezetési ellenállás mérését bizonylatolni szükséges!

Szikrabiztos, de nem antisztatikus padlóbevonatok

Mészköttöltésű aszfalt

Vigyázat! A „normál” bazalttöltésű aszfalt nem szikrabiztos!!!

Egyéb padlóbevonatok

Égetett, vagy sajtolt kerámiabevonatok

Mázas kerámiabevonatok, illetve speciális padlóanyagok

Esetleg mindkét feltételt is teljesíthetik, ezeket egyedileg tudjuk vizsgálni mintadarabon.

Azt azonban minden esetben meg kell vizsgálni, hogy a kérdéses padlón keletkezhet-e feltöltődés, illetve szükséges-e a padló vezetőképessége valamely feltöltődés levezetésére. Ha ez a két igény nem merül fel, akkor az antisztatikus padló kialakítása sem indokolt.

A személyek feltöltődési lehetősége antisztatikus ruházat és vezetőképes lábbeli alkalmazásával küszöbölhető ki. Így a padló vezetőképessége csak akkor működik, ha a dolgozó lábbelije is vezetőképes!



GÉPMINÓSÍTÓ ÉS MÉRŐKÉPZŐ SZOLGÁLTATÓ KFT.

**KIJELÖLT VIZSGÁLÓLABORATÓRIUM
ÉS TANÚSÍTÓ SZERVEZET**
KIJELÖLÉSI SZÁM: 1-A/258/2005
Cím: 1012 Budapest, Attila út 109.
Telefon/Fax: 252-8680

