



Hét	MUNKAVÉDELEM „C”-tárgy	Tematika
1	Alapfogalmak. Hazai jogi és intézményrendszer: Mvt, Mt. ÁNTSZ, OMMF, MBFH EU-szabályozás. Munkavédelmi előírások: munkáltatók és munkavállalók. Baleset, munka- és üzemi baleset, foglalkozási betegség. Munkavédelem területei. Érzékelés pszichofizikai alapjai. Munkavédelmi táblák: európai és amerikai.	
2	CE jelölés rendszere. Ergonómia , munkahely. Megvilágítás: lux, lumen. Fizikai védelem: burkolat, korlát, heveder, stb. Egyéni védőeszközök (PPE).	
3	Zaj- és rezgésvédelem. Hang jellemzői: dB, Phon, Sone, PNdB, Noy, Neper (Np) Hangerősség: Fletcher-Munson, Robinson-Dadson, ISO 226 görbék. Rezgés hatásai.	
4	I. Szabadtéri és beltéri klíma. Klímátényezők, közérzet. „Thermal manikin” Yaglou-nomogram , effektív hőmérséklet, RH. Fanger PMV modell, PPD.	
5	II. Beltéri klíma. MET. Öltözet (clo, tog), szag (olf), szellőzés (decipol), huzat. Hőmunka. Mérési módszerek, mérőeszközök. Anemometer, Assmann, Sling.	
6	III. Szabadtéri klíma. Mérési módszerek, mérőeszközök. Hőindex (HSI, hőstressz): katahőmérő, pszichrometer. WBGT, WGT, AT, ET. Hőérzet: Windchill (fagystressz), Steadman-egyenlet, THSW, Humidex.	
7	IV. UV-sugárzás , SED. Légkör szerkezete. Erythema hatásfüggvény: CIE EAS. Ózon O ₃ , szmog. Dobson-unit (DU, stp). UV index, CMF. MED, UV-faktor: SPF Légzésvédelem , légszennyezés. ÁK, CK, MK, COHb. Légzésvédő eszközök.	
8	Érintésvédelem. Fogalmak, módszerek, előírások, jelölések, eszközök. Áram élettani hatásai. Érintési és lépésfeszültség. Törpefeszültség. Érintésvédelmi osztályok. Nullázás, földelés, EPH. Vill. berendezések: IP, CEE	
9	Tűzvédelem , OTSZ. Tűzosztály, tűzállóság, tűztávolság fogalma, előírások. Tűzoltási szabályok, eszközök, közegek. Mg. tűzvédelem. Villámvédelem.	
10	Robbanásvédelem. Nyomástartó edények, gázrobbanás, porrobbanás. Gázpalack Előírások, fogalmak, jelölések. Zónabesorolás, kategória-besorolás. ATEX direktíva Vill. berendezések robbanásvédelme: CENELEC, MESG, MIC, MIE, MIT, MEC ...	
11	Vegyí védelem. pH-skála. Veszélyes anyagokra vonatkozó szabályozás: ADR, RDI. Sugárzásvédelem. Dózismérők.	
12	Mezőgazdasági munkavédelem. Traktorok: KRESZ besorolás, „lassú jármű”. Közüti közlekedés szabályai (SMV, piros és M-rendszám), borulás (ROPS, FOPS) TLT és kardán-burkolat. Klímavédelem (HVAC). Korszerű vezetőfülke	
13	Katasztrófavédelmi alapismeretek. RSOE. Természeti és civilizációs katasztrófák. Földrengés (Mercalli, Richter), árvíz, tűzvész, szél (Beaufort, Fujita), tsunami, szélsőséges időjárás. Polgári védelem: kitelepítés, kimenekítés Elsősegélynyújtási alapismeretek. Újraélesztés (CPR), Trendelenburg-döntés Stabil oldalfekvés. Vízbefúlás, vérzés, égés, villám, áramütés, mérgezés, kígyómarás. Hőmérsékleti sokk: hóguta, hypothermia (kihűlés), fagyás.	

A „C” tárgy célja, hogy a BSc kertész-mérnök-hallgatók az alaptárgyban hallott fogalmakon túl megismerjék a munka-védelem teljes rendszerét: jogi szabályozását, területeit, eszközeit és az azokhoz tartozó fizikai, kémiai,

műszaki fogalmakat, történeti ismereteket; és hangsúlyosan a beltéri klímát és a szabadban végzett (mezőgazdasági) munkát.

Ajánlott irodalom: tanszéki Munkavédelem Segédletek Letölthetők: <http://wieser.hu>
Oktató: **Wieser András**, BCE KerTK Műszaki Tanszék E-mail: andras.wieser@uni-corvinus.hu

Budapest, 2012. május

TARTALOM

<u>Munkavédelem szakterületei</u>	4
<u>Fizikai védelem</u>	5
<u>Gépek: Mechanikai veszélyekkel szembeni védelem</u>	5
<u>Emelőgép</u>	8
<u>Érintésvédelem</u>	10
<u>Érintésvédelem története (előadás, 2005)</u>	11
<u>Villamosság biztonságtechnikája</u>	14
<u>Emberi test ellenállása</u>	15
<u>Érintésvédelem</u>	20
<u>Érintési feszültség:</u>	20
<u>Lépésfeszültség</u>	21
<u>Érintésvédelmi osztály</u>	23
<u>Érintésvédelem eszközei (ismertető)</u>	25
<u>Érintésvédelem módszerei</u>	26
<u>Villamos biztonsági táblák</u>	26
1. <u>Védővezetős érintésvédelmi mód</u>	27
1.1 <u>Nullázás</u>	27
1.2 <u>Védőföldelés</u>	27
1.3 <u>EPH</u>	27
2. <u>Védővezető nélküli érintésvédelmi módok</u>	28
<u>Tűzvédelem</u>	29
<u>Alapfogalmak: égés</u>	29
<u>Tűzveszélyességi osztályok: anyagok (építmények, környezet)</u>	35
<u>Tűzállósági határérték: TH [óra]</u>	37
<u>Tűzszakasz: [m²]</u>	38
<u>Tűztávolság: [m]</u>	39
<u>Tűzoltás</u>	44
<u>Tűzjelző rendszerek</u>	46
<u>Óltóanyagok és alkalmazhatóságuk</u>	47
<u>Tűzvédelmi jelek (+ menekülési jelek)</u>	51
<u>OTSZ: Biztonsági világítás és jelek</u>	58
<u>Tűzvédelmi feladatok</u>	63
<u>Ótthoni tűzvédelem</u>	64
<u>Vegyszerek tűzvédelmi előírásai</u>	65
<u>Robbanásvédelem</u>	66
<u>Alapfogalmak</u>	66
<u>Éghető anyagok (gáz/folyékony/szilárd)</u>	70
1/ <u>Zónabesorolás</u>	71
<u>Példa: üzemanyagtöltő állomás („benzinkút”)</u>	76
<u>Példa: gázpalackok egyedi/csoportos tárolása</u>	79
<u>Gázpalackok színjelölése</u>	80
<u>Ipari gáz, gázkeverék</u>	81
<u>Orvosi és/vagy inhalációs célra szolgáló gázok, gázkeverékek</u>	82
<u>Acetilén-gázpalack: C₂H₂ (hegesztés)</u>	83
2/ <u>Kategória-besorolás (1 – 2 – 3)</u>	84
<u>ATEX (2003)</u>	85



<u>Porrobbanás</u>	87
<u>ARH, FRH</u>	89
<u>Nyomástartó edények (fizikai robbanás)</u>	93
<u>Villámvédelem</u>	94
<u>MELLÉKLET: BCE TŰZVÉDELMI OKTATÁS ANYAGA (2007)</u>	95
<u>ATEX/CENELEC: Villamos berendezések robbanásvédelme</u>	99
<u>MESG (mm)</u>	100
<u>MIC</u>	100
<u>Szigetelési osztály</u>	102
<u>A leggyakrabban alkalmazott védelmi módok</u>	103

Fizikai védelem

21/1998. (IV. 17.) IKIM rendelet a gépek biztonsági követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról

Gépek: Mechanikai veszélyekkel szembeni védelem

Pl.: Stabilitás biztosítása

Törésveszély üzem közben

Kieső vagy kirepülő tárgyak okozta veszélyek

Felületek, sarkok és élek okozta veszélyek

Kombinált gépek okozta veszélyek

A szerszám fordulatszámának változása által előidézett veszélyhelyzet

Mozgó részegységek által kiváltott veszélyek elhárítása

Helyhez kötött gépet az üzembe helyezés előtt a gépkönyvben megadott módon alapozni kell és elmozdulás ellen rögzíteni kell. A gépeket csak rendeltetésszerűen lehet használni és működés közben általában állandó felügyelet alatt kell tartani.

A legjellemzőbb veszélyes tényezők a gépeknél a forgó, mozgó tárgyak.

Ilyen esetekben az adott gépegységet védőburkolattal és biztonsági berendezéssel kell ellátni.

A térbeli kapcsolat megakadályozására szolgáló alapelv

az, hogy a segédeszköz nélküli érintéshez szükséges testrész, ill. testhelyzet antropometriai méretét egy biztonsági pótlékkal

- **megnöveljük** és az így kiadódó távolság, az ún. **biztonsági távolság** lesz a dolgozó és a veszélyes hely között megkívánt legkisebb távolság, vagy
- **csökkentjük** és az így kiadódó távolság, az ún. **biztonsági rés méret** lesz a dolgozót és az adott távolságú veszélyes helyet elválasztó felületen lévő nyílások megengedett legnagyobb mérete.

Védőburkolat

kialakításuk, ill. rendeltetésük szerint a mechanikai sérülés elleni **kollektív** védőeszközök a legkülönbözőbb változatokban készülnek, de leggyakoribb a védőburkolat.

Szemponatok:

- a nem forgástest alakú forgó részeket minden esetben burkolni kell
- a forgástest alakú forgó részeket is burkolni kell, ha a fordulatszám **60 1/min** -nél nagyobb, vagy a kerületi sebesség nagyobb **0,5 m/s** -nél, ill. a kiálló tengelyvég hossza nagyobb az átmérő egyharmadánál
- a gép körvonalából kinyúló vagy kilengő alkatrészeket, melyek a gépkeretet, falat stb. 50 cm-nél jobban megközelítenek, vagy sebességük csúcscímértéke nagyobb 0,5 m/s -nél
- a **60°C** foknál magasabb és a **-10°C** foknál kisebb felületi hőmérsékletű felületeket burkolni kell, vagy hőszigeteléssel kell ellátni, illetve el kell keríteni
- a kirepülés, kipattanás ellen ott kell, ahol a munkavégző rész az anyagra dobó, törő, zúzó stb. hatást fejt ki, vagy esetleg önmaga is elszabadulhat (pl. lendkerék)

(Védőburkolat)

Védőburkolat lehet: zárt, vagy nyílásokkal ellátott

A védőburkolatok fajtái:

- ☐ *rögzített*: csak szerszámmal távolítható el védőhelyzetéből
- ☐ *nyitható*
- ☐ *hozzáférést korlátozó, állítható*:
a szerszám méretének változása (pl, köszörűnél) vagy egyéb
körülmények a különböző helyzetekbe való rögzítést teszik szükségessé
- ☐ *önbeálló*: ha a védőburkolat helyzete a megmunkált anyag méretétől függ, (pl. faipari gépeknél), itt az előtolt munkadarab mozdítja kívánt helyzetébe a védőburkolatot, ami a munkadarab elvételekor önműködően visszaáll alaphelyzetébe

INCLUDEPICTURE
"http://www.gelko.hu/image
s/m_ks85_2.jpg" *
MERGEFORMATINET

Védőkorlát

A magasból való leesés a leggyakoribb oka a sérüléseknek és haláleseteknek az építőiparban.

Az okok között szerepel: állványzaton vagy födémen védőkorlát vagy megfelelően kikötött biztonsági heveder nélkül végzett munka.

A biztonság minden építkezés velejárója kell, hogy legyen, különösen mikor a legnagyobb veszélyt a magasban végzett munka jelenti.

A vizsgálatok kimutatták, hogy a 2001/2 években a nagy magasságokból történő esések 47% követelt halálos áldozatokat, és az esetek 30%-ban végződtek komoly sérülésekkel.

Az építőiparban még mindig ez a legáltalánosabb baleseti veszélyforrás.

Magasban végzett munkák esetén mindig biztosítani kell a megfelelő védelmet.

A munkaadók, tervezők, kivitelezők és a munkások mind felelősek a megfelelő védelem és védelmi eszközök beszerzéséért.

A legtöbb szabálytalanság a magasban végzett munkáknál tapasztalható.

Nincs védőkorlát, vagy csak egysoros, ami talán még rosszabb megoldás, mert a biztonság látszatát kelti, holott nem tud megóvni a lezuhanástól. Ha nincs mód megfelelő védőkorlát kiépítésére, akkor más védőeszközt, például biztonsági hevederzetet kell alkalmazni, a dolgozókat pedig ki kell képezni ennek használatára, hiszen például megfelelő rögzítés nélkül a hevederzet nem ér semmit. A munkaöv legfeljebb egy méteres zuhanást bír ki, egyébként biztonsági hevederzetet kell használni.

Általában nem készül el a megfelelő - kétsoros korlátból és lábdeszkából álló - leesés elleni védelem, nem alakítanak ki feljárót.

A legtöbb halálos baleset a **mélyépítési** munkáknál következik be. Jellemző a talajmechanikai vizsgálatok hiánya, a munkaárok dúcolása: vagy elmarad vagy nem megfelelően történik meg.

Gyakran előfordul a szakadólap megerhelése, nincs mindig biztosítva a beesés elleni védelem.

Az Mvt. 21. §-ának (2) bekezdése alá tartozó veszélyes munkaeszközök jegyzéke

A gépek biztonsági követelményeiről és megfelelőségének tanúsításáról szóló **21/1998. (IV. 17.) IKIM** rendelet alapján:

- 1. Körfűrészek** egy vagy több fűrészlappal, **fa** vagy hasonló, **hús** vagy hasonló anyagokhoz.
 - 1.1. Rögzített szerszámmal dolgozó fűrészgépek, amelyeknek fix a gépágyuk és a munkadarabot kézi vagy leszerelhető előtolással juttatják a szerszámhoz.
 - 1.2. Rögzített szerszámmal dolgozó fűrészgépek, amelyeknél az alternáló mozgású fűrészállványt kézzel vezérlik vagy azt hajtóművel szerelték fel.
 - 1.3. Rögzített szerszámmal dolgozó fűrészgépek, amelyek a munkadarabot gépi előtolással mozgatják és a munkadarab behelyezése (adagolása) és/vagy kivétele kézzel történik.
 - 1.4. Mozdószerszámú fűrészgépek gépi előtolással és a munkadarab kézzel végzett behelyezésével és/vagy kivételével.
- 2. Faipari gyalugépek kézi előtolással.**
- 3. Faipari vastagsági gyalugépek** egyoldali megmunkálásra, ha a munkadarab behelyezése és/vagy kivétele kézzel történik.
- 4. Szalagfűrészek** egy vagy több fűrészlappal, fa vagy hasonló, hús vagy hasonló anyagokhoz, ha a munkadarab behelyezése és/vagy kivétele kézzel történik.
5. Az 1-4. és a 7. pont alatti munkaeszköz kombinált kivitelben.
- 6. Faipari csapmarógépek** több szerszámtartóval, kézi előtolással.
- 7. Kézi láncfűrészgépek** fa megmunkálására.
8. Függőleges marógépek kézi előtolással, fa és hasonló anyagok megmunkálására.
9. Prések, hajlítógépek fémmegmunkáláshoz, ha a munkadarab behelyezése és/vagy kivétele kézzel történik és a mozgó elemek lökete túllépheti a 6 millimétert, valamint a sebesség a 30 mm/s-ot.
- 10. Műanyag-feldolgozó fröccsöntőgépek vagy formázóprések**, ha a munkadarab behelyezése és/vagy kivétele kézzel történik.
- 11. Gumiipari fröccsöntőgépek** vagy formázóprések, ha a munkadarab behelyezése és/vagy kivétele kézzel történik.
- 12. Föld alatti munkára szolgáló**
 - vasúti munkagépek, mozdonyok és fékezőkocsik;
 - hidraulikus energiával működtetett emelőtálpak;
 - munkagépekbe beépített belsőégésű motorok.
- 13. Háztartási hulladékgyűjtő teherjárművek** kézi töltésű és présmechanizmussal rendelkező kivitelben.
14. A 21/1998. (IV. 17.) IKIM rendelet 1. számú mellékletének 3.4.7. pontjában meghatározott védőburkolatok és erőátviteli tengelyek univerzális csatlakozóval.
15. Járművekre szerelt emelők.
16. Személyek emelésére szolgáló gépek, amelyeknél fennáll a több, mint 3 méter magasból történő leesés veszélye.
17. Pirotechnikai termékeket gyártó gépek.

Egyéb jogszabályok alapján:

- 18. Daruk és futómacskák gépi meghajtással**
- 19. Gépi hajtású emelőtargoncák**
- 20. Villamos emelődobok**
- 21. Rakodógépek**
- 22. Mezőgazdasági és erdészeti traktorok**
- 23. Járműűrités és -mozgatás különleges berendezései**

Az Mvt. 21. §-ának (5) bekezdése alá tartozó egyes veszélyes munkaeszközök jegyzéke

- 1. Helyszíni összeszerelésű gépi meghajtású daruk**
- 2. Járműűrités és -mozgatás helyszíni összeszerelésű különleges berendezései**

Emelőgép

EU: Változások az emelőgép-üzemeltetés szabályaiban

A munkavédelem jogi szabályozásainak változásai az EU csatlakozás lezárásával nem fejeződtek be.

A jogharmonizáció mellett, a tapasztalatok és a műszaki fejlődés, időszakonként indokoltá teheti és teszi a jogszabályok frissítését, átdolgozását.

A munkavédelmi törvény végrehajtási rendelete (5/1993 MüM rendelet) megkülönböztet veszélyes gépeket, melyeket 23 pontban sorol fel.

A 23 géptípus közül mintegy 8 pontban szerepelnek emelőgépek, így nagy jelentőséggel bír a 47/1999 GM rendelet *az emelőgép biztonsági szabályzat kiadásáról*

(továbbiakban: EBSz módosítása), amelyet a 135/2004 GKM rendelet megjelenésével, 2004. december végén hirdettek ki.

Az új EBSz-ben a fogalom-meghatározások nem változtak, maradtak a korábbi szabályzat definíciói, ennek ellenére nem árthat az emelőgép fogalmát ismét feleleveníteni.

Ez azt jelenti, hogy kiterjed a rendelet hatálya az egyszerű kézi hajtású gépjárműemelőktől a toronydarukig.

Egyes szakemberek azt javasolják az emelőgép-üzemeltetési feladatok „elaprózódásának” elkerülése érdekében, hogy a munkáltató kezdeményezésére készüljön egy úgynevezett Vállalati Emelőgép Ügyrend, amelyben a vállalat eldönti, hogy mit tekint emelőgépnek. A jogszabály természetesen ezt nem írhatta elő kötelezően, de egyidejűleg nem is tiltja, így idomul a Munkavédelmi törvény (1993. évi XCIII. törvény) által meghatározott, munkáltatói felelősség elvéhez. De a jogszabály alapvető célja az, hogy nemcsak a bonyolult emelőgépek (magasemelők, daruk), hanem minden olyan eszköz, amely teher emelésére alkalmas (pl.: emelőcsiga, kötelek, emelőbak, stb.) kerüljön az emelőgépek nyilvántartásába, és ezáltal fokozottan ellenőrizzék azokat. A nagyobb biztonság érdekében hozott szigorításokkal - az ésszerűség keretein belül - valószínűleg a többség egyet is ért, hiszen a biztonságos munkavégzés mindegyikünk érdeke. Talán ezért tűnhetett furcsa „paradoxonnak” az, hogy a korábban csupán adminisztratív tevékenységet ellátó emelőgép ügyintézők (a 135/2004 GKM r. kihirdetéséig) korlátok nélkül végezhettek szerkezeti és fővizsgálatokat az emelőgépek minden fajtáján, anélkül hogy az emelőgép ügyintézők képzésének követelményrendszerét az új szabályozás szerint, megváltoztatták volna.

Az Országos Képzési Jegyzék (OKJ) alapján az **emelőgép ügyintéző** feladata:

...*az emelőgépek üzemeltetéséhez szükséges dokumentumok meglétéről, naprakész vezetéséről, megőrzéséről köteles gondoskodni.*

... *a vizsgálatok idejét ütemezi, megszervezi, és ellenőrzi.*

Természetesen még egyéb feladatai is vannak egy ügyintézőnek, de konkrétan a szerkezeti- és fővizsgálatok elvégzése nem szerepel az OKJ (535483 01) megfelelő fejezetében.

A jogszabály terjedelme miatt nem tehetjük meg, hogy minden változást összehasonlítunk, csupán néhány jelentősebb változást emelnénk ki, amely az emelőgépek üzemeltetőit is érintik vagy érinthetik.

Az új EBSz egyebek mellett szigorította a fővizsgálati jogosultságot az emelőgép ügyintézők esetében, mégpedig az alábbiak szerint:

Az emelőgép fővizsgálatára - kivéve az 1000 kg-nál nagyobb megengedett teherbírású emelőgépet és olyan emelőgépet, amelynél a kezelői munkahely az emelőkocsin van és a kocsin 1,5 méternél magasabbra emelhető - és szerkezeti vizsgálatára emelőgép ügyintéző, csak szerkezeti vizsgálatára emelőgép vizsgáló is jogosult.

A szigorítás munkabiztonsági szempontból észszerű és indokolt, ellenben ha gyakorlatiasabb szemmel tekintünk a sorokra, kérdések merülhetnek fel a jogszabály értelmezésekor.

A fentiek alapján így egy viszonylag jól terhelhető (2-3 tonna) teherbírású alacsonyemelésű (szállító)targoncát emelőgép szakértőnek kell felülvizsgálni, míg egy 4 m-es emelési magasságú 0,9 t összteherheletőségű magasemelőt egy emelőgép ügyművezető is megvizsgálhat. Figyelembe véve, hogy az alacsony emelésű géppel maximum egy bokatörést tudunk előidézni „nagy nehézségek árán”, valamint a magasemelővel a történelem során már nem egy halálos balesetet okoztak, továbbra is érezhető a korábban már említett paradoxon. Anélkül, hogy bíráljunk a jogszabályt, a munkabiztonság szempontjából nem feltétlenül szerencsés kizárólag a megemelt teher tömege alapján besorolni az emelőgépeket, mivel egy felemelt test helyzeti energiája (mgh), a tömege (m) mellett legalább annyira függ az emelés magasságától (h) is. Ezeken a fizikai paramétereken kívül az emelőszerkezet bonyolultsága, összetettsége legalább olyan jelentőséggel bír a biztonságos munkavégzés érdekében, mint a fizikai jellemzők.

Az új EBSz egy másik komoly, sokakat érintő változtatása a személyi feltételek meghatározásában történt. EBSz 5.1. Emelőgép kezelő:

Emelőgépet önállóan az a személy kezelhet, aki:

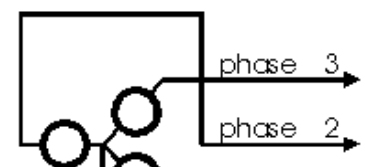
- 18. életévét betöltötte, vagy szakmunkás,
- a feladat elvégzésre a vonatkozó jogszabály szerinti előzetes és időszakos orvosi vizsgálat alapján alkalmas,
- rendelkezik az emelőgép kezelésére államilag elismert szakképesítéssel, és helyváltoztatásra is képes emelőgép esetében - ha azt maga vezeti - az ahhoz szükséges vezetői engedéllyel.

Az új EBSz ezen sorainak értelmezése nem túl egyszerű, mivel az államilag elismert képzések összesítésében, az Országos Képzési Jegyzékben sajnos nem található emelőgép-kezelő szakma.

Az értelmezésben segíthet a 6/1980 ÉVM-KPM rendelet, amely az építőgép-kezelők képzéséről szól és az OMMF információszolgálatának ajánlása alapján, az ebben a jogszabályban szereplő kategóriákba kell besorolni emelőgépeinket. A rendelet nem túl egzakt módon elhatárolt, 3 géptípust különböztet meg, (nehézgép, könnyűgép és kisép,) mely kategóriákat az emelőgépekre is alkalmazni lehet. Kis joghézag azért továbbra is fennáll, mivel a kisépkezelő szakma nem szerepel az államilag elismert szakmák között. A korábban már említett Vállalati Emelőgép Ügyrendnek a gépeink kategóriáinak meghatározásában szintén komoly szerep juthat.

Felmerül a kérdés, hogy pl.: a gyakori csápos gépjárműemelő használatához, vagy a hidraulikus kézi emelőhöz (béka) vajon kell-e államilag elismert képesítés. A jogszabály vonatkozó sorai szerint szükséges, de a drága tanfolyam megrendelése előtt azért kérjük ki az illetékes OMMF felügyelő véleményét, mert elképzelhető, hogy ő „beszél” le a békához - elméletileg - szükséges könnyűgépkezelői tanfolyam megszervezéséről (és egyben a jogkövetésről is).

A kis- és középvállalkozások működését nehezítheti, hogy a korábban elfogadott (pl.: Országos Munkavédelmi Továbbképző) típusvizsga helyett, hogy egy olyan lényegesen drágább képzésen kell részt venni a munkavállalóknak, amelyen olyan információkkal látják el, amikre nincs is szüksége. A munkáltató pedig a „túlképzett” dolgozóját nehezebben tudja megtartani...



Érintésvédelem

A váltóáramú villamos energia lehet :

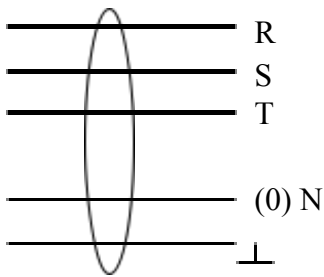
Háromfázisú: (ipari alkalmazás)

továbbítása 5-vezetéken

(ún. „nullával egyesített földelt hálózat” : NEFH):

3 fázisvezeték (R S T),

a nullvezeték és földvezeték



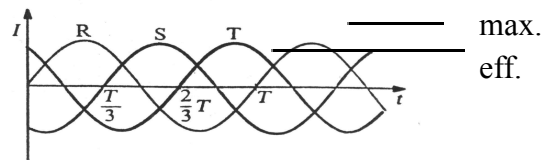
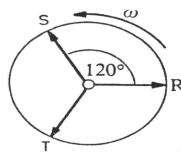
bármely két fázisvezeték közötti

vonali feszültség: $U = 400 \text{ V}$ (korábban 380 V)

bármely fázisvezeték és a nullvezeték (N) közötti

fázisfeszültség: $U_1 = U/\sqrt{3} = 230 \text{ V}$ (korábban 220 V)

A fázisvezetékben az U feszültség és I áram időben eltolva, sinus függvény szerint változik.



$$U_{\text{eff}} = 230 \text{ V}$$

$$U_{\text{max}} = U_{\text{eff}} \cdot \sqrt{2} = 325 \text{ V}$$

A változás frekvenciája a *hálózati frekvencia* :

Európában: $f = 1/T = 50 \text{ Hz}$ (Hertz)

Háromfázisú csatlakozó

Egyfázisú: (lakossági felhasználás)

a háromfázisú hálózatból:

valamelyik fázisvezeték és nullvezeték (+ földvezeték)

A **hálózati feszültség** (*eff.*) értéke $U_1 = 230 \text{ V}$

(max. értéke $U_1 \cdot \sqrt{2} = 325 \text{ V}$)

Európán kívül használnak a 230/400 V-tól eltérő feszültségű (pl. 110 – 120 V)

és/vagy más frekvenciájú (pl. 60 Hz) villamos hálózatokat is.

Schuko (Schuko)
csatlakozó

(= Schützkontakt)

USA: lakossági, ipari 1-fázisú, 3 vezetékes, 60 Hz rendszer

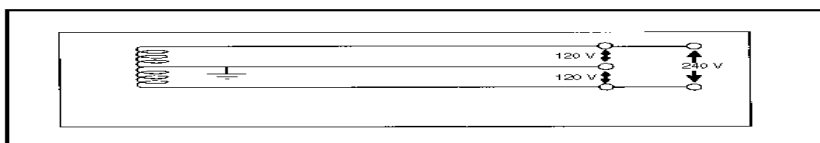


Figure 8-4. Single-phase, three-wire distribution system

A két (szélső) ún. „hot” vezetékben a váltóáram azonos fázisban ! (ezért 1-fázisú)

A fogyasztókat általában 120 V-ra kötik.

A nagyteljesítményű berendezéseket (pl. légkondicionáló) a két fázisvezetékéről, 240 V-on üzemeltetik.

Érintésvédelem története (előadás, 2005)



Magyar Elektrotechnikai Egyesület Kovács Károly Pál
Szervezete (MEE KKPSz) 2005. 03. 22-i üléséről

Kádár Aba : Háztartások érintésvédelmi kérdései című
előadása

A háztartások villamos berendezéseinek rendellenes működése leginkább tűz és az áramütés okozása folytán jelenthetnek veszélyt.

Jelen előadás ezek közül csupán az áramütés elleni védekezéssel foglalkozik.

Áramütés akkor következik be, ha az áram az ember testen keresztül halad. Az így fellépő áramerősség nyilván az Ohm törvényből számítható. Az emberi test ellenállása erősen változik az egyéntől, az egyén állapotától, valamint a feszültség alatti részek érintésének körülményeitől. Nagy általánosságban az emberi test ellenállását kerek 1000 Ω -ra veszik, de a legkedvezőtlenebb esetben (nagy felületű, erős szorítás esetén) ez akár 300 Ω -ra is lecsökkenhet!

Az első (egyenáramú ! WA.) villamos hálózatok kb. 120 éve jelentek meg a lakásokban. Az áramütés veszélyét ekkor kizárólag a *feszültség nagyságának korlátozásával* kívánták csökkenteni, és ezért választották (élettani vizsgálatok nélkül) a fogyasztói feszültséget kerek **100 V**-ra. A feszültségesések számbavételével az egyenáramú hálózatokon a hálózati feszültséget **110 V** -ra (vagy középen földelt hálózatoknál 2x110 V-ra) választották, a budapesti egyfázisú váltakozó áramú hálózatokon (ahol gyakorlatilag minden épületben külön transzformátor volt és így a feszültségesés egészen kis értékű lehetett) 105 V-ra.

Az angolszász államokban (ahol a kiefeszültségű elosztóhálózat szabadvezetéki kialakítású volt) a szabadvezetékek nagyobb reaktanciája miatt **120 V** lett az általános érték.

Amikor hazánkban is elterjedtek a kiefeszültségű szabadvezetékek, akkor nálunk (a kontinensen kialakult viszonyokhoz hasonlóan) $200 + 10\% = \mathbf{220\ V}$ lett szabványos feszültség, de ekkor már nem a feszültség értékének korlátozásával, hanem a *védővezető érintésvédelem* bevezetésével igyekeztek az áramütés veszélyét csökkenteni.

Amerikában (és más világrészekén az általuk fejlesztett 60 Hz-es hálózatokban) a háztartások feszültsége kb. **120 V**, az iparban pedig középen földelt 2 x 120 V, illetve az ezt delta rendszerré kiegészített 3 x 240 V maradt (amelynek nincs csillagpontja, és így a rendszert az egyik vonali 2 x 120 V közepén földelték).

Az egységesítés valójában nem jelentett változást, csak a „címke” cserélődött ki:

Ugyanis az „egységesített” európai feszültség

230V -10% +6% (vagyis 207.0 - 243.8 V) Európa nagyrészen (a korábbi 220 Voltos országokban) és

230V -6% +10% (vagyis 216.2 - 253.0 V) az Egyesült Királyságban (korábban 240 V nominal)



2003-tól az egész Európai Unióban az egységesített feszültségtűrés:
230 V $\pm$ 10 % , vagyis 207-253V.

(Minden háztartási készüléknek - a harmincas évek nemzetközi (CEE) szabványosítása óta - a normális üzemet a 10% feszültségeltérés mellett tartania kell.)

(Történet)

A kifejezetten *biztonsági feszültség* (magyar elnevezéssel *törpefeszültség*, németül *Kleinspannung*, angolul *extra low voltage*, franciául *très basse tension*) értékét kezdetben szintén nem élettani kísérletek alapján, hanem a „kabalisztikus” 24 számértékkel határozták meg. Ebből lett az erősáramú háromfázis figyelembe vételével $\sqrt{3} \times 24 = 42$ V váltakozó feszültség, a gyengeáramú területen pedig $2 \times 24 = 48$ V. A második világháború után ezt az értéket nemzetközileg (angolszász hatásra) 50 V-ban szabványosították. Ahol különleges veszélyektől tartanak (pl. gyermekjátékoknál, fürdő medencékben stb.), ott ezt felezik vagy negyedelik 25 V vagy 12 V értékre. Egyes gyógyászati készülékeknél még ezt is megfelelve 6 V korlátérték is van.

Kezdetben a feszültségérték korlátozása elegendő védelemnek látszott, hiszen villamos háztartási készülékeket csak szigetelő padlós (parkettás vagy hajópadlós) szobákban használtak, ahol semmiféle földelt fémtárgy (vízesap, központi fűtés) nem volt és a mennyezeten függő lámpát önmagában is ritkán és más villamos készülékkel együtt egyáltalán nem érintették. Így a kezelők az áramkörbe testzárlat esetén is csak más közvetítőn keresztül kerülhettek. Amikor azonban a szobákban megjelentek a földpotenciálon lévő csővezetékek és a villamos készülékek szaporodásával több villamos készülék együttes használatával is számolni kellett, ez már nem volt elegendő.

A harmincas években kezdett (először Németországban) elterjedni a *védővezető*s (akkori elnevezéssel *földeléses*) érintésvédelem.

Ennek lényege, hogy a villamos szerkezetek közvetlenül érinthető fémrészeit (az ún. *testet*) egy védővezetőhöz kötötték, és ezt csatlakoztatták a tápláló kisfeszültségű hálózat földelt védővezetőjéhez. (Az ilyen készüléket ma *1. érintésvédelmi* osztályú készüléknek nevezik.)

A lakásokat ellátó kisfeszültségű elosztó hálózati rendszerek (Norvégia kivételével) mindenütt a világon *közvetlenül földeltek*, a készülékek meghibásodása, azaz *testzárlata* a védővezetőn keresztül tényleges zárlatot jelent, ami a zárlatvédelem kioldását (a biztosító kiolvadását) okozta, és ezzel kapcsolta le a meghibásodott készüléket a hálózatról. Ha a védővezetőt épületenként külön-külön földelték le, akkor *védőföldeléses érintésvédelemről*, ha pedig az amúgy is földelt hálózati nulla-vezetőről (szigorúan a fogyasztásmérő előtt) ágaztatták le, akkor *nullázásos érintésvédelemről* beszélünk (hazánkban ez utóbbi az általános).

A német elképzelések (amit mi is átvettünk) szerint csak akkor kellett ilyen földeléses érintésvédelmet kiépíteni, ha vagy a *környezet* minősült veszélyesnek (villamosan vezető padló vagy földpotenciálú csővezeték jelenléte miatt), vagy *magát a készüléket* tekintették ilyennek (működés közben kézben tartott villamos készülékek). Annak érdekében, hogy a védővezetőt ne lehessen összetéveszteni a feszültség alatti vezetőekkel, ennek szigetelését a németek (ennek nyomán a magyarok) piros színűre váltották. A jelzőszín azonban országonként változott, és ezért a második világháború után a nemzetközi előírás egységesen *kétszínűre* (sárgacsíkos zöld színűre) módosították azt. A *földelt dugaszolóaljzatokban* a védővezetőt oldalérintkezővel oldották meg (ezt a típust nevezik szakmai szlengben ma is a német *Schützkontakt* rövidítésével *Schuko* dugaszolóknak). A rendszert úgy alakították ki, hogy (veszélyes környezetben) csak ilyen védőérintkezős aljzatokat volt szabad felszerelni és ezekbe a védővezető nélküli „kerek dugójú” (úgynevezett **0** érintésvédelmi osztályú) készülékek nem dughatók be. A védővezető **I** érintésvédelmi osztályú készülékek Schuko dugói viszont a „nem veszélyes” helyek védőérintkező nélküli aljzataiba is csatlakoztathatók. Ez a rendszer azonban nem mindenütt terjedt el, az európai kontinens más országaiban gyakran találkozunk ma is „csapos” aljzatokkal, amelyekben a védővezető érintkezője az aljzatban nem oldalérintkezővel, nem is az üzemi vezetőknél előírással hüvellyel, hanem *kiálló csappal* van megoldva. Az angolszász országokban az üzemi vezetők sem csappal, hanem *képes érintkezővel* csatlakoznak, ilyen a védőérintkező kiképzése is.

Hazánkban először a *harmincas évek elején* jelent meg a *MEE 8. számú földelési szabványa*, amely a német *VDE* előírásokhoz hasonló volt. Erről a kérdésről 1950-ben jelent meg az első kötelező állami szabvány, az *MSZ 172*, amely a meglévő (érintésvédelmi kiépítés nélküli) berendezések átalakítására nyolc év türelmi időt adott meg, ezért nálunk **1958 óta kötelező a védővezető** kiépítése.

Az 1962. évi szabványban jelent meg először érintésvédelmi módként a **kettős szigetelés**.

Az ilyen kettős szigetelésű (II érintésvédelmi osztályú, az adattáblájukon kettős négyzettel megjelölt) készülékek teste nincs védővezetővel összekötve, de két - egymástól független, egymással „sorbakapcsolt” - szigetelés van az üzemszerűen feszültség alatt álló részek és az érinthető (fémről vagy szigetelőanyagból készült) részek között. Ezek biztonsága jóval nagyobb, mint az üzemi szigetelésé, hiszen az üzemi szigetelés gyakran a motorok hornyaiba beszorítva, szűk és meleg helyen, mostoha körülmények között van, ennek a védőszigetelésnek azonban nincsenek ilyen korlátjai, így általában sokkal megbízhatóbbra készíthetők. (A villamosan fűtött készülékeknél azonban nem mindig megvalósítható, ezért ezek között ritka a II. érintésvédelmi osztályú gyártmány.) Ezek csatlakozó dugói nem tartalmaznak védőérintkezőt, de annak érdekében, hogy a védőérintkezős aljzatba is bedugaszolhatók legyenek, a kisebb áramerősségű (max. 2,5 A-es) készülékek dugói laposak (ezeket nevezik **eurosteckernek**), a nagyobb áramerősségűeké pedig az aljzathoz illő **profilalakúak**.

A legújabb irányzat az, hogy a lakásokban mindenütt kiépítik a védővezetőt, de a testzárlat kikapcsolását nem bízzák a zárlatvédelemre, hanem úgynevezett **áram-védőkapcsolókat** (németül *Fehlerstromschalter*, rövidítve *FI* kapcsoló, angolul *residual current device*, rövidítve *RCD*) alkalmaznak.

Ezek működési elve az, hogy az üzemi vezetőkben folyó áramkülönbségekre érzékenyek: ha az egyik üzemi vezetőkben nagyobb áramerősség folyik, mint a visszavezetőkben (ami csak akkor állhat elő, ha az áram egy része testzárlaton vagy az üzemszerűen feszültség alatti részt közvetlenül érintő ember testén át folyik a földbe), a készülék kikapcsol. Nemzetközileg a már névlegesen 30 mA-re érzékeny ilyen kapcsolót ajánlják (a valóságban ezek gyakran már a névleges értékük felénél, tehát 15 mA-nél kikapcsolnak). Hazai viszonylatban azonban a szabadtéri készülékek nedves időszak után fellépő szivárgó áramai ezt az áramerősséget megközelíthetik, ezért felesleges (helytelen) kikapcsolást okozhatnak, ennek alapján mi a szabadtéri készülékek védelmére a 100 mA érzékenységet szeretnénk elterjeszteni. Ha ezek a kapcsolók nem „villámbiztosak”, akkor közeli villámcsapás esetén önműködően lekapcsolhatnak. Ez a lakásokban általában különösebb bajjal nem jár, de ha pl. hétvégi házakban a mélyhűtő egy villámjárta éjszakán kikapcsolódik, a visszakapcsolásig az ott tárolt étel megromolhat. Ezeket a kapcsolókat - hogy érzékenyséjük ne gyengüljön - időnként a próbagombjukkal „meg kell járatni”. Korábban az volt előírva, hogy próbagommbal történő kikapcsolást legalább havonta kell elvégezni, a mai gyártmányoknál elegendő a félévenkénti próba is (amit - a feledékenység elkerülésére - célszerű a nyári és a téli időszámításhoz való áttéréshez igazítani).

Ma az Európai Unióban általában (nem csak villamos készülékeknél) csak olyan termékeket szabad forgalomba hozni, amelyek **CE** jelöléssel vannak ellátva. Ezt a laikus vásárlók általában úgy értelmezik, hogy az így megjelölt készülékek biztonságosak és jó minőségűek. Ez az értelmezés azonban tévedés.

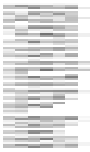
Ez a jelölés valójában csupán azt jelenti, hogy a termék biztonsága a *gyártója szerint* nem kisebb, mintha szabványos lenne. A minőségre ez semmit nem mond és a biztonság is csak a gyártója állítása szerint nem kisebb a szabványosnál, de ezt semmiféle független vizsgáló állomás nem igazolja.

Más a helyzet a különleges veszélyességű termékeknél (pl. gyógyászati készülékek, robbanásbiztos termékek), ezeket ugyanis az EU-ban *notifikált* (hivatalos ajánlójegyzékre felvett) vizsgáló állomásokkal le kell vizsgáltatni. Újabban 4 számjegyű jelzéssel lehet a bevizsgálást igazolni.

Ha tehát az EU-jegyzék szerinti *négyjegyű számát feltüntetik a CE jel mellett*, akkor ez már valódi biztonságot jelent.

Villamosság biztonságtechnikája

A villamos áram élettani hatásai

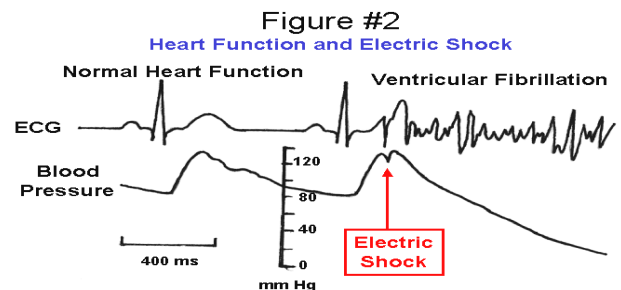


Áramütésről akkor beszélünk, amikor valamely áramforrás áramköre az ember testén keresztül záródik, és ennek következtében a testen keresztül folyó áram az életműködést veszélyezteti, vagy zavarja: **szív** !

Villamos sérülés lehet izom- és insérülés, csont- és ízületi sérülés, ritkábban idegrendszeri, hallószervi vagy szemkárosodás.

Áram élettani hatása:

- égési sérülések
roncsoló : villamos ív okozta égési sebek
- izomgörcs révén szívizom-bénulás
- a központi idegrendszer befolyásolása
idegrendszeri : szív és légzés zavara, bénul
- a vér és más testnedvek elektrolízise
vegyi (elektrokémiai): mérgező változás a sejtekben



Az áram, amely az emberi szervezeten átfolyva (meghatározott ideig) 99,5 %-os valószínűséggel még nem okoz szívkamralebégést:

$$I = 0,125 / \sqrt{t} \quad [A] \quad \text{Az összefüggés } 0,03 \text{ s} < t < 3 \text{ s behatási időtartamok között}$$

érvényes.

Kellemetlen érzést okoz, ha az emberi szervezetet 0,25 Ws, és halálos kimenetet, ha 50 Ws energia éri.

Az emberi test tisztán ohmos jellegű.

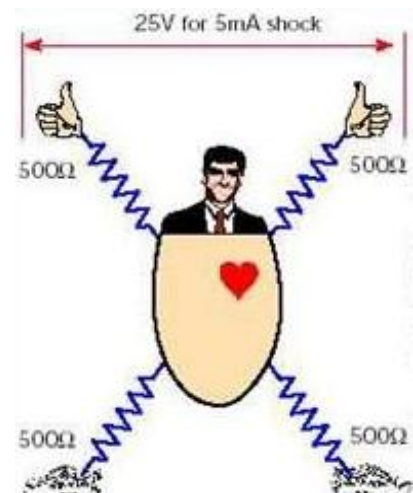
Egyrészt a testnedvekkel átitatott szövetekből áll.

Ezek ellenállása 200-300 Ω.

Másrészt a külső bőrfelület alkotja, amelynek ellenállása függ a bőr pillanatnyi állapotától.

→ **Eredő ellenállás** két érintkezési pont között: $\approx 1000 \Omega$

A testen átfolyó áram legveszélyesebb útjai:				
kéz	...	(szív)		kéz,
láb				
fej	...	(agy, gerinc)	...	kéz,
láb				



Emberi test ellenállása

Az emberi test másodrendű vezető, úgy viselkedik, mint az elektrolitok. Az egyes szövetek ellenállása folyadéktartalmuktól függően különböző. Legnagyobb a bőr és csontok, kisebb a zsír, ideg és izom, legkisebb a testnedvek ellenállása. A bőr szarurétege (a test belső részeivel szemben) szigetelő rétegnek tekinthető, de ellenállása több tényezőtől függ: a vastag bőrre nagyobb, mint a vékony, izzadt bőrre, változik az életkorral (gyermek- és öregkorban nagyobb), befolyásolja a levegő hőmérséklete, időjárási, éghajlati tényezők, környezeti tényezők (sav- és lúggőzők, vezetőanyagú szennyezések jelenléte). Változik a bőr ellenállása az áram hatására. 200 - 500 V feszültség a bőr szarurétegét (ellenállása száraz állapotban kb. 50 000 Ω /cm) 1-2 másodpercen belül átüti, és ettől kezdve csak a test belső szöveteinek (300 – 500 Ω nagyságrendű) ellenállása érvényesül. Ha a bőr nedves, ellenállása kicsi, és már az áramkörbe való kapcsolódás pillanatában is csak a 300 – 500 Ω áll fenn. Így az $\sim$ nem exakt érték: néhány száz és néhány százezer között változhat. Nincs olyan mérési módszer, amellyel a villamos áramütéses baleset során szerepet játszó $\sim$ tényleges értékét pontosan meg lehetne határozni. Sokszor az $\sim$ -val sorba kapcsolódó átmeneti ellenállás (pl. a láb és talaj közötti ún. "talpponti ellenállás") jelentősen növeli az emberi testen keresztül kialakuló áramkör ellenállását.

Ezért a műszaki gyakorlatban az átlagos értékét **1000 Ω** -ra szokták venni.

A villamos áram élettani hatását befolyásoló tényezők:

Az emberi test ellenállása a feszültség és a behatási idő [s] függvényében

	az áram nagysága	[A]
	a behatás időtartama	[s]
	az áram útja	
	az áram neme	(AC/DC)
	az áram frekvenciája	[Hz]
	az emberi test ellenállása	[Ω]
	az egyén neme, testi és lelki állapota és az áthidalt feszültség nagysága határozza meg.	

Az előírások alapját az képzi, hogy az áramütéses baleset nem okozhat halált.

Az emberi testet tartósan érő áramerősség legnagyobb értékét a szívkamralebégést kiváltó határ alatt választották meg.



A villamos áramütés veszélyességét az emberi testen átfolyó áramerősség nagysága határozza meg.

Abból indulunk ki, hogy az emberi test ellenállását a legkedvezőtlenebb **1000 Ω** -mal számítva mekkora feszültséget kell rákapcsolni, hogy bizonyos fiziológiai hatások jöjjenek létre.

Limitfeszültség: az érintési feszültség tartósan megengedett határértéke 100 Hz-nél nem nagyobb frekvenciájú szinuszos váltakozó áram esetén, amelyet az embernek tartósan el kell viselnie: $U_e = I_e \cdot R_e = 0,05 \text{ A} \cdot 1000 \Omega = \mathbf{50 \text{ V}}$

Állandó egyenfeszültség esetén $U_L = 120 \text{ V}$

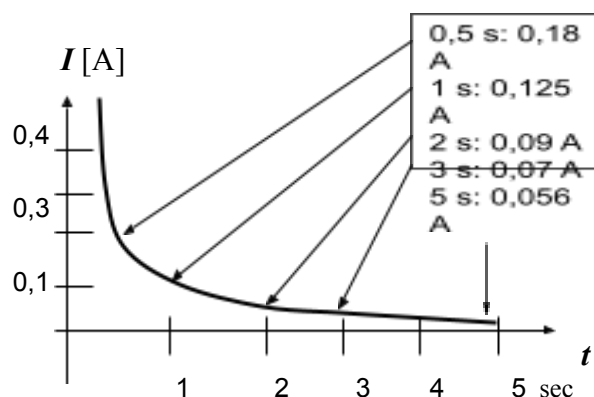
100-1000 Hz frekvenciájú váltakozó áram, valamint szaggatott egyenáram esetén $U_L = 50 - 120 \text{ V}$

Feszültségek: 50 V –ig: törpefeszültség
 1000 V –ig: kisfeszültség
 1000 V felett: nagyfeszültség



Hogy jön létre áramütés:

- a: fázis-föld érintés
- b: fázis-fázis érintés
- c: hibafeszültség áthidalása
- d: lépésfeszültség áthidalása



**A veszélyes áram a behatási idő függvényében
 (0,5 % halálozási arány esetén)**

HATÁS		Egyenáram (DC)	Váltakozóáram (AC)	
	Nem		50-60 Hz	10 kHz
Gyenge érzés a kézen	Férfi	1 mA	0,4 mA	7 mA
	Nő	0,6 mA	0,3 mA	5 mA
Érzetküszöb	Férfi	5,2 mA	1,1 mA	12 mA
	Nő	3,5 mA	0,7 mA	8 mA
Mozgást nem gátló rázásérzet		10 mA	2-3 mA	
Fájdalmas, de kontrollálható	Férfi	62 mA	9 mA	55 mA
	Nő	41 mA	6 mA	37 mA
Elengedési áramerősség Fájdalmas izomgörcs a végtagokban		70-80 mA	15 mA	
Fájdalmas, képtelen elengedni	Férfi	76 mA	20 mA	75 mA
	Nő	51 mA	10,5 mA	50 mA
Erős fájdalom, légzési problémák, légzőizmok görcse	Férfi	90 mA	23 mA	94 mA
	Nő	60 mA	15 mA	63 mA
Szívkamralebégés		300 mA	80 mA	
Halálveszély 3 mp után	Férfi	500 mA	100 mA	
	Nő	500 mA	100 mA	
Szívbénulás, azonnali halál		0,5 A felett	> 0,1 A	

Érzetküszöb: Az az áramerősség, amelynek a szervezetten való áthaladásáról az ember, érzékelése révén, éppen már tudomást szerez. Nagyságát sok tényező (áramnem, áramút, frekvencia, az érintett vezető felülete és nyomása, egyéni érzékenység stb.) befolyásolja. Tájékoztató statisztikus átlagértékei férfiak felső végtagján: egyenáram esetén kb. 5 mA, 50 - 60 Hz frekvenciájú váltakozó áram esetén kb. 1 - 2 mA. Nők és gyermekek áramérzékenysége nagyobb, mint a férfiaké.

Elengedési áramerősség: Az az áramerősség, amelynél a kar- és kézízmok, az áramütött akaratától függetlenül, görcsösen összehúzódnak, az áramütött erős fájdalmat érez, de az izomgörcsöt még akaratlagosan éppen oldani képes. Így a megfogott villamos vezetőt még éppen el tudja engedni, és ki tudja magát szabadítani az áramkörből. Nagysága sok tényezőtől függ (pl.: érzetküszöb). Tájékoztató statisztikus átlagértékei férfiaknál: egyenáram esetén kb. 50 mA, 50 - 60 Hz frekvenciájú, váltakozó áram esetén kb. 10 - 15 mA, 5000 Hz esetén kb. 30 mA. Nők és gyermekek elengedési áramerőssége kisebb.

Az ennél nagyobb áramerősségnél az áramütött a vezetőhöz "odaragad"; önerőből már nem tud kikapcsolódni az áramkörből...

(Hálózat)

A feszültség értéke szerint a hálózat és a berendezés az alábbi csoportokba sorolható:

- nagyfeszültségű**, ha vannak olyan vezetői, amelyek között a névleges feszültség 1000 V-nál nagyobb, illetve közvetlen földelés esetén van olyan vezető, amelynek névleges feszültsége a földöz képest 600 V-nál nagyobb
- kisfeszültségű** az a berendezés, amelynek vezetői között a feszültség 50 V-nál nagyobb, de 1000 V-nál kisebb
- törpefeszültségű**, ha a névleges feszültség sem a vezetők között, sem a földhöz képest nem nagyobb 50 V-nál:
 - érintésvédelmi törpefeszültség érintésvédelmi célra
 - üzemi törpefeszültség, ha egyéb célt szolgál pl.: galvanizálás, vezérlő áramkörök

Nagyfeszültségű hálózat: ha vannak olyan vezetői, amelyek között a névleges feszültség 1000 V-nál nagyobb ill. közvetlen földelés esetén van olyan vezető, amelynek névleges feszültsége a földhöz képest 600 V-nál nagyobb

Kisfeszültségű hálózat: ha a vezetők közötti névleges feszültség 50 V-nál nagyobb, de nem minősül nagyfeszültségűnek

Törpefeszültségű hálózat: ha a névleges feszültség sem a vezetők között, sem a földhöz képest nem nagyobb 50 V-nál,

lehet:

- érintésvédelmi törpefeszültség: érintésvédelmi célra (kizárólag földeletlen lehet !)
- üzemi törpefeszültség: ha egyéb célt szolgál

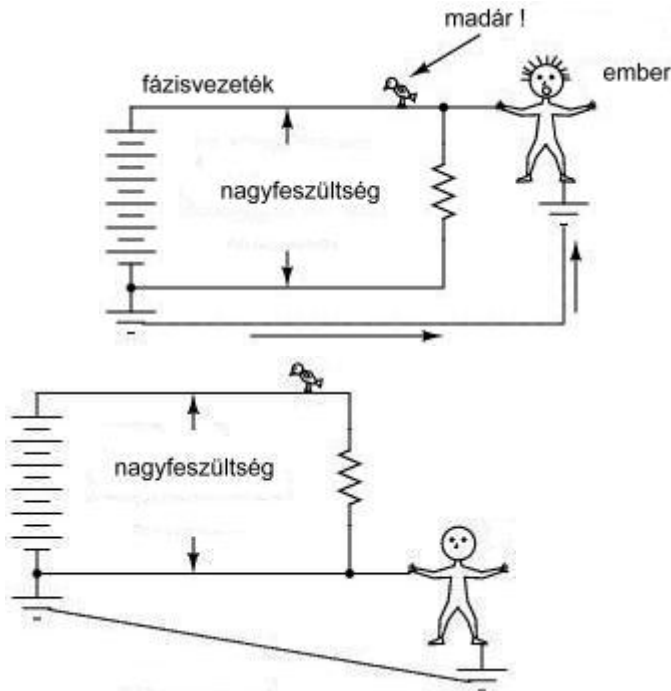
Veszélyes közelség: a feszültség alatt álló vezetőtől mért azon távolságot jelenti, amelyen belül a dolgozó a vezetőt akár közvetlenül, akár közvetve megérintheti, vagy annyira megközelítheti, hogy már ebből is baleset származhat; értéke a névleges feszültségtől függ.

Az üzemállapot szerint a villamos berendezés lehet:

- a) **kikapcsolt**, ha a teljes berendezést lekapcsolták a hálózatról
- b) **leválasztott** (áramtalanított), ha a tápláló hálózat minden sarkáról lekapcsolták
- c) **feszültségmentesített**,
ha a kapcsolatot bármely lehetséges energiaforrással megszakították, a kapcsolók és a megszakító elemek működését megakadályozták, a feszültségmentességet ellenőrizték és a feszültség alá jutás minden egyes vezetőnek a földhöz, majd egymáshoz történő kisütése után földeléssel és rövidre zárással kizárják.

Villamos berendezések létesítése, üzemeltetése

Feszültség alatt végzett munka az a munka, amelynek során a munkavállaló akár testével közvetlenül, akár szerszámmal vagy munkadarabbal feszültség alatt álló vezetőt megérint vagy megfog, vagy az átívelési távolságra megközelít, illetve azon belül megfog.



Feszültség közelében végzett munka az a munka, amelynek során a munkavállaló elővigyázatos **tevékenységgel** elkerülheti, hogy

- a feszültség alatt álló vezetőt a teljes munkavégzés alatt közvetlenül vagy közvetett úton megfogja, megérintse,
- az ívelési távolságra, vagy azon belül megközelítse.



Fontos, hogy a berendezés kezelőrésszéhez könnyen hozzá lehessen férni, míg a feszültség alatt álló részek **sem szándékosan, sem véletlenül** ne legyenek érinthetők. Nem hagyható figyelmen kívül az áramot jól vezető víz sem.

A gyártmányokról a felhasználó részére fontos tudnivaló, hogy a gyártmány mennyire van védve a külső behatások ellen.

A gyártmánynak ezt a tulajdonságát védettségnek nevezzük.

A gyártmány védettségi fokozatát az adattáblán megjelölik és a felhasználó ez alapján dönt a gyártmány felhasználhatóságáról.

Villamos gépek:

Csak olyan berendezések üzemeltethetők, amelyek rendelkeznek a **Magyar Elektrotechnikai Ellenőrző Intézet (MEEI)** minősítő iratával.

(Védettség)

IP – ipari célú gyártmányok védettsége.

Burkolás

A védelmi módra utaló jelölés az **IP** (International Protection: nemzetközi védelem) betűjelből és az utána következő, a védelem fokát jelző két számból tevődik össze.

A villamos gyártmányok védettségi fokozata az **IP** betűket követő két számmal jellemezhető:

- az első számjegy (0-6) a személyek érintése, illetve szilárd testek behatolása elleni védelmet,
- a második számjegy (0-8, 9k) a víz behatolásával szembeni védettséget jelzi.

CEE – háztartási és hasonló célú gyártmányok védettsége.

Nemzetközi bizottság a villamos készülékek jóváhagyási szabályaira, hivatalosan:
Elektromos Berendezések Jóváhagyási Szabályait Megállapító Nemzetközi Bizottság
 (International Commission on Rules for the Approval of Electrical Equipment).

A két világháború között az európai vizsgálóállomásokból alakult bizottság, amely elsősorban a vizsgálóállomások egymás közötti elismerése és egyeztetése céljára létesült, de ennek keretében szabványokat is dolgozott ki a nem villamos szakemberek által használt (főként háztartási) kisfeszültségű készülékek vizsgálati módszereire és e készülékek biztonsági követelményeire.

E szabványok egységes szerkesztési alapelve volt, hogy **minden követelmény mellett szerepeltesse annak vizsgálatát is**. Később ez a szervezet beolvadt az ⇒ **IEC**-be.

Ma a "CEE" terminust általában az olyan ipari csatlakozó dugók és aljzatok vonatkozásában emlegetik, amelyek megfelelnek az **IEC 60309-1** és **IEC 60309-2** nemzetközi szabványnak, és az ezekkel megegyező **EN 60309 Part 1** és **EN 60309 Part 2** európai szabványoknak.

CEE védettségi fokozatok



A háztartási és hasonló (laikusok kezelésére szánt) villamos szerkezetek, valamint az installációs készülékek víz és por elleni védettségére megállapított fokozatok, amelyek teljesítését **nem számokkal, hanem jelölésekkel jelzik**. Az ilyen védettségű szerkezeteknél az emberi ujj behatolása elleni védelem általános követelmény, ezért ezt nem is jelölik. Amely ilyen készüléknek víz elleni védettsége nincs, azt „normál készülék”-nek nevezik.



A jelenleg érvényes előírások szerint a készülékeken a **CEE** jelének feltüntetése opcionális, a hasonló jelentésű **IP** fokozatoké viszont kötelező.

A durva mechanikai behatásoknak kitett, erősített szerkezetű lámpatestek adattábláján egy kis **kalapács** rajza látható.

A víz elleni behatolási védettséget **vízceppel**, a por elleni védettséget **dróthálóval** ábrázolják.

Egyes országokban készítenek olyan lámpatesteket is, amelyek tornatermekben, sportsarnokokban használhatók és kellő mechanikai védelmet biztosítanak a nagy erővel repülő labda ütésével szemben.

Az ilyen lámpatestek adattábláján egy **labda** rajza látható, ez azonban nem nemzetközi szabványos jelölés, a jelenleg hatályos magyar szabvány sem tartalmazza.

Érintésvédelem

Az üzemszerűen feszültség alatt nem álló, de meghibásodás következtében feszültség alá kerülő vezető anyagú testek és a 0 potenciálú hely között, vagy két, meghibásodás folytán feszültség alá került test között lép fel a **hibafeszültség**.

testzárlat
fémrész

A **hibafeszültségnek** azt a részét, amelyet a **ember áthidalhat**, **érintési feszültségnek** nevezzük.

Az üzemelési gyakorlatban áramütés veszélye a villamos gép meghibásodása, **testzárlata** miatt áll elő.
Az áramütést különböző villamos potenciálú részek egyidejű megérintése okozza.

A potenciál-különbség az *érintési feszültség* (U_1 , U_2).

Érintési feszültség szabványos max. értéke:



„egyszerű érintésvédelem”: **65 V** 5 sec kikapcsolási idő

„fokozott érintésvédelem”: **42 V** 1 sec kikapcsolási idő



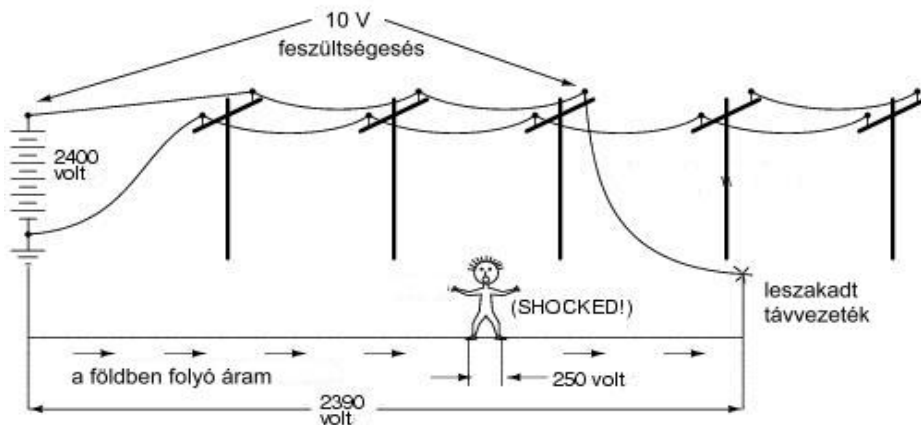
Érintési feszültség:

A hibafeszültségnek vagy a földelő feszültségnek az a része, amelyet az ember áthidalhat (áthidalt feszültség).

Az Érintésvédelmi Szabályzat az 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű berendezéseknél e helyett a létrejövő legnagyobb értéket, a hibafeszültséget veszi számításba, amely a földzárlati áram és a földelési ellenállás szorzata; és megadja a legnagyobb megengedett $\sim$ et és lépésfeszültséget, amely statisztikusan az emberre még nem jelent súlyos veszélyt. 1000 V-nál nem nagyobb feszültségű hálózatokon tartósan megengedhető érintésvédelmi feszültség egyszerű érintésvédelem esetén 65 V, fokozott érintésvédelem esetén 42 V. Ha a feszültségemelkedés a tartósan megengedett értéket túllépi, akkor a hibás berendezés előtti biztosítónak meghatározott időn belül ki kell olvadnia, ill. a kapcsolónak ki kell kapcsolnia.

Érintési feszültség és a kapcsolási idő megengedett értékei

Védelem	U_e meg (V)	t_{ic} (s)	
		Túláram védelem esetén	Védőkapcsolás esetén
Lépésfeszültség védelem	90	5	0,2
Egyszerű érintésvédelem	65	5	0,2
Fokozott érintésvédelem	45	2	0,2

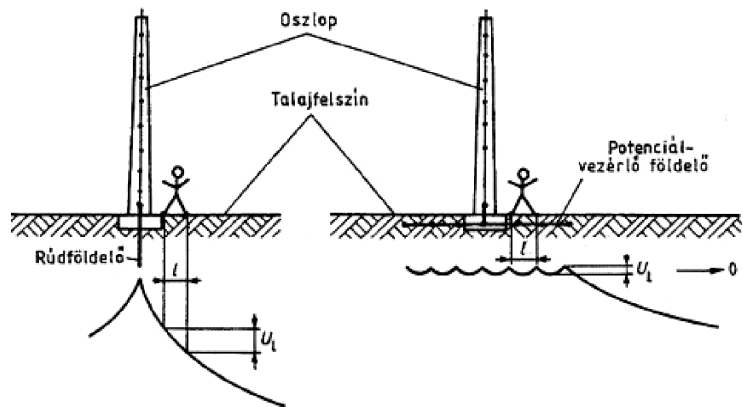
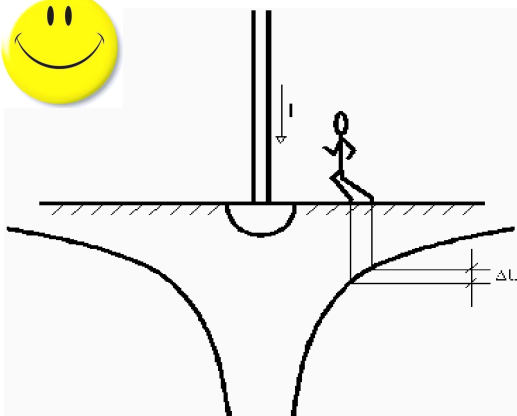


(lépésfeszültség... ☺)

Lépésfeszültség: a talaj felületén **0,8 m** távolságra lévő 2 pont közötti potenciál-különbség

Az áramütés ritka formája a *lépésfeszültség*.

Ez leszakadt, nagyfeszültségű vezeték közelében adódhat, ahol az esetleg több száz kV-os feszültség a talajon néhány méteres körzetben igen meredeken esik 0-ra. Így a talaj két, egymástól lépésnyi távolságban levő pontja között akkora potenciál-különbség van, amely halálos áramütést okozhat... ☹



A lépésfeszültség csökkentése...

Talajfajták fajlagos ellenállása Talajfajta:	Fajlagos ellenállás ρ [$\Omega \cdot m$]
Talajvíz	20
Felületi (tó-, folyó-) víz	40
Humuszos talaj	20

Tőzeges talaj	10
Agyag, nedvesen	30
Agyag, szárazon	100
Homokos talaj, nedvesen	60
Homokos talaj, szárazon	500
Kavicsos, agyagos talaj	200
Kavicsos talaj, nedvesen	100
Kavicsos talaj, szárazon	1000
Repedéses mészkő (karszt)	200
Tömör, száraz szikla	6000

(Érintésvédelem)



Érintésvédelem:

Azoknak a létesítési, üzemeltetési biztonsági előírásoknak az összessége, amelyek célja a villamos berendezések üzemszerűen feszültségmentes részeit (-testeit) érintő embert a berendezés hibája (test-zárlata) következtében esetleg fellépő veszélyes hatástól megvédeni.

Az érintésvédelem magában foglalja a hibás berendezés közelében tartózkodók lépésfeszültség elleni védelmét, de nem tartalmazza az üzemszerűen feszültség alatt álló részek érintése elleni védelmet.

Az érintésvédelem módjai azt kívánják elérni, hogy

- az érintési feszültség ne legyen nagyobb a megengedettnél (*passzív* érintésvédelem), vagy
- a hibás berendezés az előírt időn belül kikapcsolódjék (*aktív* érintésvédelem).

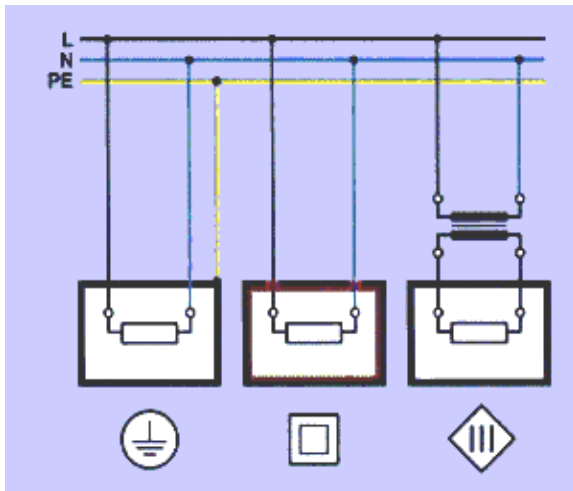
A veszélyesség alapján:

- *egyszerű érintésvédelem* kell, ha a veszélyesség fokát vagy a berendezés jellege (pl.: kéziszerszám), vagy a környezet jellege (pl.: száraz, nedves) egymagában határozza meg. Az 1000 V-nál kisebb névleges feszültségű villamos berendezések érintésvédelmének általános fokozata.
- *fokozott érintésvédelem* kell, ha a veszélyesség fokát a berendezés jellege és a környezet jellege együttesen határozza meg pl.: nedves helyiségben villamos kéziszerszám használata.

Minden, **a földhöz képest 250 V-nál nagyobb feszültségű** berendezést el kell látni érintésvédelemmel, az ennél kisebb feszültségűek közül pedig azokat, amelyek

- önmagukban is veszélyesek - általában a helyhez kötött villamos berendezéseket és készülékeket a lámpák kivételével -,
- valamint az üzem közben rendszeresen érintett hordozható villamos berendezéseket és készülékeket,
- továbbá azokat, amelyek a veszélyes környezetben (általában ha a helyiség nem szigetelő padlójú, időszakosan nedves, marópárás, meleg, szén- vagy fém-poros, ill. ha a készülékkel egyidejűen földeltnek tekinthető fémtárgyat is lehet érinteni) használnak.

Azokat a veszélyes környezetben felállított készülékeket, amelyeket üzem közben a kezelőnek folyamatosan vagy tartósan kell megfognia, **fokozott érintésvédelemmel** kell ellátni.



I. földelés II. kettős szigetelés III. leválasztás

*Alapelv, hogy minden villamos szerkezetet el kell látni **közvetett érintés elleni védelemmel**.*

A közvetett érintés elleni védelem módszereit a szabványok érintésvédelmi osztályokba sorolással határozzák meg.

Érintésvédelmi osztályok és jelölésük

Érintésvédelmi osztály



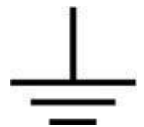
A villamos gyártmányoknak az a besorolása, amely jelzi, hogy a gyártmány milyen érintésvédelmi móddal, ill. milyen érintésvédelmi módokhoz való csatlakoztatásra készült.

0. érintésvédelmi osztály: az a gyártmány, amelynél a védelem az alapszigetelésen alapul és amelyhez védővezető nem csatlakoztatható és így az alapszigetelés hibája esetén a védelem a környezetre hárul

Védőérintkező nélküli, a régi fogalmak szerint "0 érintésvédelmi osztályú" csatlakozóaljzatok ma már szabványon kívülieknek tekintendők, és alkalmazásuk csak a meglévő villanszerelési rendszerekben, a meghibásodott termékek pótlására szorítkozhat. **Új szereléseknél nem alkalmazhatók.**

I. érintésvédelmi osztály: a gyártmánynál alapszigetelést alkalmaztak és védőcsatlakozó kapcsolót szereltek rá, ill. hajlékony vezetékkel való csatlakozás esetén ez a vezeték a védővezetőt is tartalmazza és védőérintkezős csatlakozót szereltek rá. Ezek érintésvédelmét a létesítés során bármely védővezetőt igénylő érintésvédelmi móddal meg lehet oldani.

Régebben I. ~-únak nevezték azokat a dugaszolóval csatlakoztatható készülékeket, amelyek csatlakoztathatók ugyan védővezetőhöz, de ez a csatlakoztatás önmagában a dugaszolással nem jön létre.



I. Érintésvédelmi osztályba tartoznak azok a berendezések, amelyeket csak védővezetővel szabad használni. A védővezetős érintésvédelem működési elve az, hogy hiba (pl. testzárlat) esetén az adott helyen fellépő érintési feszültség nagyságát (a hibafeszültséget) csökkenti, vagy ha azt nem lehet a megengedett érték alatt tartani, akkor ezt az élettanilag veszélytelennek tartott 0,2 másodpercen belül kikapcsolja. Ezt a kikapcsolást korábban az olvadóbiztosítók, jelenleg a kismegszakítók (kisautomaták), esetleg a napjainkban legkorszerűbb-nek tartott áramvédő-kapcsolók alkalmazásával lehet elérni.

Az I. év. osztályba tartozó készülékek fogyasztói tájékoztatójukban utalnak arra, hogy csak védővezetővel ellátott csatlakozóaljzatokba csatlakoztathatók. A készülékek csatlakozó vezetékeire szerelt csatlakozó dugók pedig rendelkeznek oldalsó védővezető-érintkezővel. A hatályban lévő előírások szerint az épületek villanszerelési rendszereiben minden esetben ki kell építeni a védővezetőt.



II. érintésvédelmi osztály esetén a gyártmány teljes egészében kettős vagy megerősített szigeteléssel készül és nincs ellátva érintésvédelmi védőcsatlakozó kapoccsal és így a védelem független a hálózattól

II. Érintésvédelmi osztályba tartoznak azok a villamos készülékek, amelyek kettős, vagy megerősített szigeteléssel vannak ellátva. A megérintheső részek vagy műanyagból készülnek, vagy a fémburkolatok úgy vannak az üzemszerűen feszültség alatt álló részekről elszigetelve, hogy ezekre a burkolatokra veszélyes nagyságú érintési feszültség ne kerülhessen egyszeres hiba esetén.

Ilyen kivételben készülnek, pl. a villamos kéziszerszámok, vagy a háztartási készülékek jelentős része (hajszárító, kávéőrlő, porszívó, villanyborotva stb.). Ezeken a készülékeken a jelölés feltüntetése kötelező, és szigorúan tilos azokat leföldelni, vagy a védővezető-rendszerbe bekötni. A készülékek bekötött csatlakozó-vezetékein olyan csatlakozó dugókat alkalmaznak, amelyek nem rendelkeznek védővezető-érintkezővel.

III. érintésvédelmi osztály: olyan gyártmány, melyet érintésvédelmi törpefeszültségről táplálnak, és amelynek nincs a törpefeszültségnél nagyobb feszültségű külső vagy belső áramköre; dugós csatlakozó esetén a dugó ne legyen dugaszolható törpefeszültségnél nagyobb feszültségű aljzatba és ne legyen védőérintkezője

III. Érintésvédelmi osztályba soroljuk azokat a készülékeket, amelyek ún. érintésvédelmi törpefeszültséggel üzemelnek. Ennek felső határa **50 V**, amelyet biztonsági transzformátorral állítunk elő.

A törpefeszültség használata elsősorban különösen veszélyes helyeken szükséges, pl. gyermekjátékok, szökőkutak, ill. úszómedencék világítása, áthelyezhető kerti világítórendszer, stb.

A felsorolt egyik osztályba sem sorolható készülékek **0** érintésvédelmi osztályúak.

Érintésvédelem eszközei (ismertető)

főkapcsoló: olyan kézi működtetésű készülék, amely lehetővé teszi a gép villamos hálózatra kapcsolását és teljes villamos berendezésének lekapcsolását a villamos hálózatról

biztonsági kapcsoló: a főáramköri csatlakozásba beiktatott, a legnagyobb üzemi áram megszakítására alkalmas kézi, láb- vagy villamos működtetésű készülék

vészkioldó: a vezérlő áramkörben elhelyezett kézi vagy láb-működtetésű, aminek működtetésekor a veszélyeztetett áramkörökben lévő összes kapcsolókészülék azonnal elvégzi a gép leállításához szükséges műveletet, ki-, ill. bekapcsolást.

A kikapcsolást végezheti: olvadóbiztosító, kismegszakító, áram-védőkapcsolás



Olvadóbiztosíték

Az **olvadóbiztosító** úgy működik, hogy ha a biztosítón a megengedettnél nagyobb értékű áram folyik át, a betétben lévő fém olvadószál kiolvad és az áramkör megszakad. A különböző áramterhelési igények miatt az olvadóbetétek (2) különböző áramerősségre készülnek. A különböző betétek talpérrintkezőjének mérete különböző, hogy a tervezetnél nagyobb értékű betét az aljzatba ne legyen behelyezhető. Az olvadóbetétet az aljzat feszültség alatt álló részeinek véletlen megérintésétől is védő csavarmentes betétfejfelj együtt csavarjuk be a biztosítóaljzatba. A betét fejrészén található jelzőszemet - amelynek színe utal a betét névleges áramértékére, és amely a betét kiolvadásakor leesik - a betétfej üveglapja takarja, amelyen keresztül a betét is megfigyelhető.

Kismegszakító

A **kismegszakítók** termikus túlterhelési és mágneses gyorskioldót tartalmaznak. Kis túláramok, túlterhelések esetén az ikerfémes (bimetallos) hőkioldó lép működésbe. A bekövetkező kioldás gyorsasága az átfolyó áram nagyságától függ. Hirtelen fellépő nagy áramok estén (rövidzárlat, testzárlat) a mágneses gyorskioldó fog működni, és a kapcsolót nagyon rövid idő alatt, gyakorlatilag azonnal leoldja. A kismegszakítók óriási előnye az olvadó-biztosítókhoz képest, hogy a hiba megszüntetése után azonnal visszakapcsolhatók, laikusok is működtethetők...

Amennyiben a vissza-kapcsolás mégis sikertelen lenne, az arra utal, hogy a lekapcsolást kiváltó hiba még nem szűnt meg !

Áramvédő kapcsolók

Az **áramvédő-kapcsoló** működési elve az egy áramváltón átfűzött vezetők egymást kioltó mágneses hatásán alapul. Ha az áramváltón a befolyó és a kifolyó áramok eredője nem nulla, a szekunder tekercsében indukálódó feszültség hatására az áramvédő-kapcsoló kiold, és az áramkört megszakítja. A védőkészülék természetesen csak akkor működik, ha különös figyelmet fordítunk arra, hogy a védővezetőt semmilyen körülmények között sem szabad az áram-védőkapcsolón átvezetni.

Az áramvédő-kapcsolók különféle névleges áramra (16, 25, 40 A), különféle hibaáram-érzékenységre (30, 100, 300 mA) és kettő vagy négy pólusú kivitelben készülnek. Magyarországon a nemzetközi szabványoknak megfelelő, a rögzített szerelésre tervezett, azaz az elosztótáblákba való beépítésre szánt kivitelek használhatók. Az áramvédő-kapcsolók két névleges áramerősség-adata közül az érzékenységre is nevezett névleges kioldó-hibaáram azt jelenti, hogy ez az a különbözeti áram vagy hibaáram, amelynek fellépése esetén a készülék már üzembiztosan kikapcsol. Az áramvédő-kapcsolók alkalmazására vonatkozóan fontos tudnivaló még, hogy a kioldó-hibaáram nem az az érték, amely a balesetet szenvedett személy testén átfolyik, hanem legfeljebb ekkora mértékű áram folyhat a védőföldelés felé a védővezetőn. Ez az áram hozzá létre a földelési ellenálláson átfolyva a fogyasztó-készülék megérinthető külső részein fellépő érintési feszültséget, miközben a védőkapcsoló kikapcsol.

Forrás: www.ezermester2000.hu/2000-11/erintes.htm

Megjegyzések:

A ma hatályos előírások szerint lakó- és kommunális építményekben túláramvédelmi célokra olvadóbiztosítót tilos alkalmazni, csak kismegszakítók felszerelése megengedett, azonban régebbi szereléseknél még előfordulhatnak olyan elosztótáblák, amelyeken olvadóbiztosítók találhatók.

Az alapkivételű áram-védőkapcsolók csak a tiszta váltakozó áramú, azaz szinuszos hibaáramokra érzékenyek. Az ilyen védőkapcsoló nem fog kioldani abban az esetben, ha a hálózaton olyan félvezetős készülékek hibásodnak meg, amelyek az áramkörben lüktető (pulzáló) egyenáramú összetevőket hoznak létre (pl. fényerő-szabályozók, fordulatszám-szabályozós kéziszerszámok stb.).

Érintésvédelem módszerei



Megelőzés: mv. oktatás, táblák, tájékoztatás

1/ Védővezetős:

Nullázás
Védőföldelés
EPH

2/ Védővezeték nélkül:

Törpefeszültség
Elkerítés
Burkolás
Elszigetelés

Villamos biztonsági táblák



Rendelkező táblák (kék alapon fehér betűkkel)

- CSAK ÉRINTÉSVÉDELEMMEL ELLÁTVA HASZNÁLHATÓ!
- ELTÁVOZÁSKOR KIKAPCSOLANDÓ!
- AZ ÁRAMVÉDŐ PRÓBAGOMBJÁNAK MEGNYOMÁSA FÉLÉVENTE KÖTELEZŐ!
- NULLÁZOTT ÉRINTÉSVÉDELMI RENDSZER!
- CSAK A FELTÜNTETETT BIZTOSÍTÓ ÉRTÉK HASZNÁLHATÓ!

Tiltó táblák (piros alapon fehér betűkkel)

- BEKAPCSOLNI TILOS!
- PÁRHUZAMOSAN KAPCSOLNI TILOS!
- DOHÁNYZÁS ÉS NYÍLT LÁNG HASZNÁLATA TILOS!
- VÍZZEL OLTANI TILOS!
- KIKAPCSOLNI TILOS!

Figyelmeztető táblák (sárga alapon fekete betűkkel)

- VIGYÁZZ! NAGYFESZÜLTÉG! ÉLETVESZÉLYES!
- VIGYÁZZ! ERŐSÁRAM! ÉLETVESZÉLYES!
- VIGYÁZZ! VILLAMOS BERENDEZÉS! ÉLETVESZÉLYES!
- A VEZETÉK ÉRINTÉSE ÉLETVESZÉLYES!
- A VEZETÉK ÉS KÉSZÜLÉKEK ÉRINTÉSE ÉLETVESZÉLYES!
- VIGYÁZZ! 380 V!
- VIGYÁZZ! A BURKOLATON BELÜL A TARTÓSZERKEZET ÉRINTÉSE IS ÉLETVESZÉLYES!
- VIGYÁZZ! A TARTÓSZERKEZETEKNEK ÉS KONDENZÁTOROK TESTÉNEK ÉRINTÉSE IS ÉLETVESZÉLYES!
- VIGYÁZZ! VISSZATÁPLÁLÁS VESZÉLYE!

Tájékoztató táblák (zöld alapon fehér betűkkel)

Tiltó és rendelkező tábla (fehér alapon fekete betűkkel)



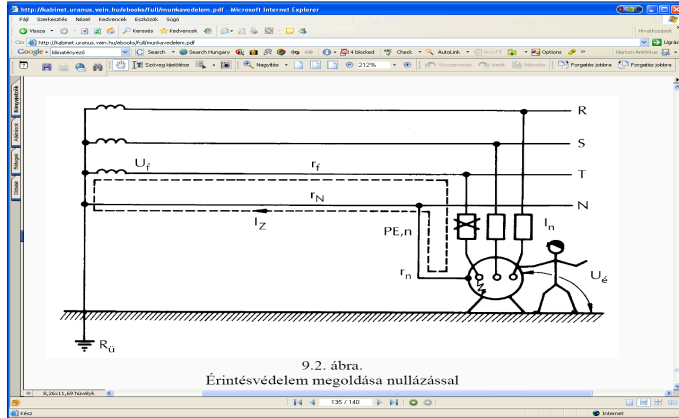
```
INCLUDEPICTURE
"http://www.ema-lion.h
u/shared/img/tablak/vill
amos/VR.jpg" \*
MERGEFORMATINET
INCLUDEPICTURE
"http://www.ema-lion.h
u/shared/img/tablak/vill
amos/VTI.jpg" \*
MERGEFORMATINET
INCLUDEPICTURE
"http://www.ema-lion.h
u/shared/img/tablak/vill
amos/VF.jpg" \*
MERGEFORMATINET
INCLUDEPICTURE
"http://www.ema-lion.h
u/shared/img/tablak/vill
amos/VTa.jpg" \*
MERGEFORMATINET
INCLUDEPICTURE
"http://www.ema-lion.h
u/shared/img/tablak/vill
amos/VTR.jpg" \*
MERGEFORMATINET
```


(Érintésvédelem)

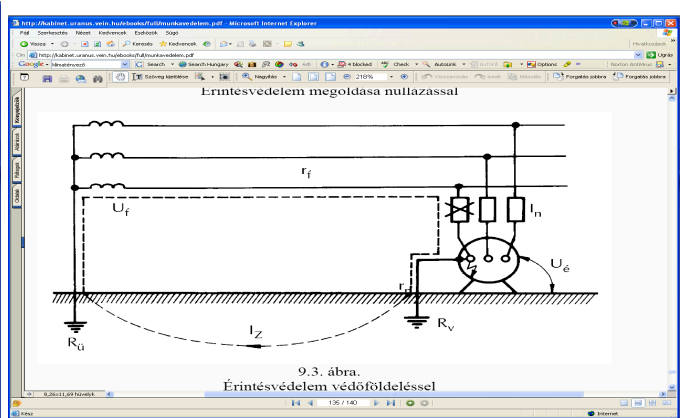
1. Védővezetős érintésvédelmi mód működéséhez az érintésvédelemmel ellátott villamos szerkezetek testét közvetlenül földelt védővezetővel kell összekötni.



A védővezetős érintésvédelem működési elve az, hogy hiba (pl. testzárlat) esetén az adott helyen fellépő érintési feszültség nagyságát (a hibafeszültséget) csökkenti, vagy ha azt nem lehet a megengedett érték alatt tartani, akkor ezt az élettanilag veszélytelennek tartott 0,2 másodpercen belül kikapcsolja.



Nullázás



Védőföldelés

1.1 Nullázás: olyan megoldás, amelynél a tápláló rendszernek közvetlenül földelt üzemi vezetője van, és ezt, ill. a róla fémes csatlakoztatással leágazott vezetőt kötik az érintésvédelemmel ellátott villamos szerkezetek testére védővezetőként (gyors, szelektivitás, teljesítménytől független, pontosan számítható)

1.2 Védőföldelés:

- **közvetlenül földelt rendszerben:** a tápláló rendszernek közvetlenül földelt pontja van, és az érintésvédelemmel ellátott villamos szerkezetek teste a tápláló rendszerrel fémesen össze nem kötött földeléshez, a védőföldeléshez van kötve
- **a földetlen és közvetve földelt rendszerben:** a tápláló rendszernek nincs közvetlenül földelt pontja, és az érintésvédelemmel ellátott villamos szerkezetek teste védőföldeléshez van kötve

1.3 EPH: ¹EPH)

Minden épületben vagy épületrészben ki kell alakítani egy földelőkapcsot vagy földelőszínt, amely a földelővezetőknek a védővezetőkkel, valamint az ún. EPH (egyenpotenciálra hozó hálózat) csomóponttal összekötő EPH vezetővel való összekapcsolását szolgálja. Ettől a kapocstól a földelőkig tartó vezető a *földelővezető*, a fogyasztókészülékekig (bojler, tűzhely stb.), vagy a dugaszolóaljzatokig tartó vezetők a *védővezetők*.

Ha a villamos készülék testét a vele egyidejűen érinthető minden egyéb fémszerkezettel rövid úton fémvezetővel összekötik, akkor a két rész között gyakorlatilag nem léphet fel érintési feszültség.

Ez az egyenpotenciálra hozás célja és elve. Az egyenpotenciálra hozó (EPH) vezeték általában nem azonos az érintésvédelmi védővezetővel. Nem célja a testzárlati áram növelése, s ezzel az érintésvédelmi kikapcsolás gyorsítása vagy üzembiztossá tétele, csupán potenciálkiegyenlítés.

¹(EPH) **Az egyenpotenciálra hozás (EPH):** a villamos szerkezetek vezető anyagú testének és más vezetőanyagú szerkezeteknek a vezetői (fémes) összekötése azok azonos vagy közel azonos potenciálra hozása céljából. Az érintésvédelem egyik módja, amely az egyidejűen érinthető testek, ill. más üzemszerűen feszültség alatt álló fémrészek összekötése által akadályozza meg a veszélyes érintési feszültség kialakulását. Az Érintésvédelmi Szabályzat csak kiegészítő védelemként fogadja el. Ha az érintésvédelmi mód a környezet elszigetelése, és több test érinthető egyidejűen, ezeket EPH céljából össze kell kötni.

Az Érintésvédelmi Rendszabály a hatálya alá tartozó berendezésekre kötelezően előírja a házi fémhálózatok EPH-ját

A védővezető mindig a tápvezeték **zöld/sárga** ere. Keresztmetszete azonos a fázisvezető keresztmetszetével.

(Érintésvédelem)

2. Védővezető nélküli érintésvédelmi módok

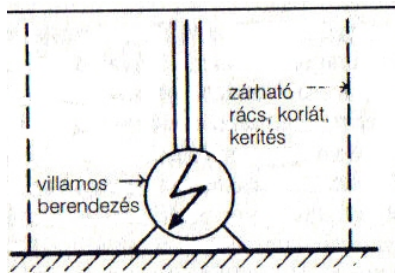
Az ilyen érintésvédelemmel ellátott villamos szerkezetek testét nem kell védővezetővel összekötni.

- 2.1 **Törpefeszültség alkalmazása** ²24 V) olyan megoldás, amelynél kizárólag érintésvédelmi törpefeszültségű rendszerrel való táplálással érik el azt, hogy testzárlat esetén se léphessen fel az érintési feszültség megengedett határértékénél nagyobb érintési és/vagy lépésfeszültség és egyidejűleg gondoskodnak a törpefeszültségnél nagyobb feszültségű rendszerekből történő feszültséghatolás veszélyeinek elhárításától is (biztonsági trafóval, biztonsági tápegységgel; II. érintésvédelmi osztály)
- 2.2 **A villamos szerkezet elszigetelése** esetén a szerkezet testzárlat következtében feszültség alá kerülhető - villamosan vezető - részeit szigetelik el az ember által éríthető részekről.
- 2.3 **A környezet elszigetelése:** a villamos szerkezetet megérintható személyeknek a környezetben lévő földpotenciálú, nem szigetelő részekről való elszigetelését jelenti:

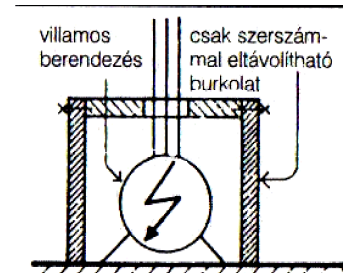


Az **elkerítés** fizikailag akadályozza meg, hogy illetéktelen személy a berendezés testét megérinthesse.

Burkolás segítségével a védett berendezés testét - annak közvetlen közelében - úgy határoljuk körül, hogy a **burkolat** a védett berendezés testzárlata esetén sem kerül a földtől eltérő potenciálra.



Elkerítés: a berendezés korláttal, kerítéssel történő körülvétele el!

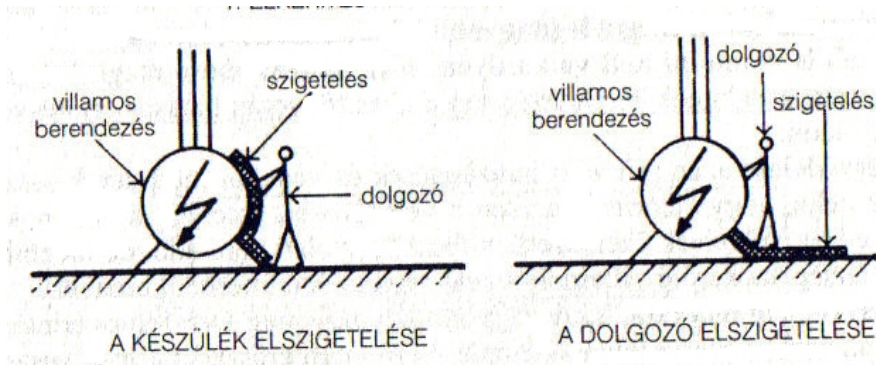


Burkolás: csak szándékosan távolítható

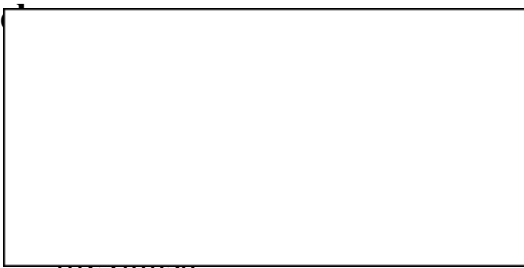
Az **elszigetelés** a veszélyes érintési feszültség kialakulását akadályozza meg:

²(24 V) **Törpefeszültség:** 24 V-nál kisebb feszültség (korábban: $\sqrt{3} \times 24 = 42$ V, majd 50 V). Legfeljebb ekkora feszültséget szabad alkalmazni munkahelyek közvetlen megvilágítására, kézi használatú elektromos eszközök meghajtására, pl. kézi villanyfűrógép működtetésére.

A **törpefeszültség** — váltakozó áram esetén 50 V-nál, egyenáram esetén 120 V-nál nem nagyobb névleges feszültség — rövidítése **ELV** (extra low voltage). Ha alkalmazására a villamos szerkezetek által megkövetelt kis értékű tápfeszültség miatt van csak szükség, akkor **FELV** (functional extra low voltage) a rövidítése, és működési **törpefeszültség** a hivatalos elnevezése, míg szokványos használatban üzemi **törpefeszültség** névvel illetik. Ez esetben nem az áramütés elleni védelem érdekében választottak alacsony feszültség értéket... **SELV**: safety extra low voltage, **PELV**: protective extra low voltage



- vagy az embert szigeteljük el a földtől és a földdel vezető összeköttetésben lévő környezettől,
- vagy a berendezés feszültség alá került részét szigeteljük el az embertől.



Alapfogalmak: égés

Az égés legáltalánosabb értelemben oxidáció...

(tűzvédelmi szempontból a levegő oxigénjével történő egyesülés).

Hasznos és általában irányítható folyamat...

Az égéseket többféle szempont szerint lehet csoportosítani:

- égés sebessége →→→→→→→→
- égés körülményei
- éghető anyag és oxigén eloszlása
- égés külső megjelenése
- égés feltételei
- égéstermékek szerint

Az égés sebessége szerint
 lassú égés (pl. izzás)
 normál égés (a legtöbb égés)
 gyors égés (pl. tűzveszélyes folyadékok)
robbanás, illetve detonáció

Az égés körülményei: **tökéletes égés** (elegendő oxigén)
tökéletlen égés (nem elegendő az oxigén)



Égés külső megjelenése: lánggal égés
 parázssal égés
 lánggal és parázssal égés

Mottó: Minden tűz égés, de nem minden égés tűz.

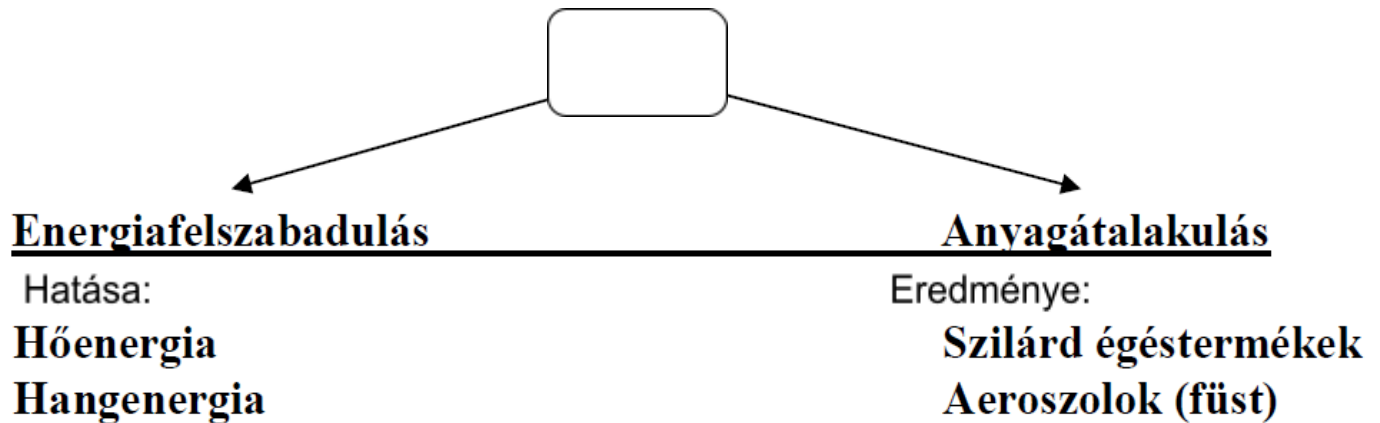
ÉGÉSKÉSLELTETÉS

(műanyagok, fa, textília, stb. használatos eljárás)

- egyfajta módszer az egyébként éghető anyagok égési tulajdonságainak megváltoztatására,
- vagyis **az égéskésleltetett anyagok tűzveszélyessége kisebb**, mint az ugyanolyan anyag tűzveszélyessége égéskésleltetés nélkül...
- az anyag meggyújthatósága csökken,
- megnő az égéshez szükséges oxigénigény,



Az első szabályozás: 1937: VI. törvénycikk a városrendezésről és az építésügyről
 Budapest Székesfőváros Építésügyi Szabályzata – 1940. május 1.
 XV. Fejezet: Tűzveszélyes és lobbanó folyadékok tartására szolgáló építmények és berendezések
A tűz időben és térben lejátszódó összetett fizikai és kémiai folyamat.



A folyamat során a reakcióterben és közvetlen környezetében különböző változások következnek be.

INCLUDEPICTU
RE
"http://www.vede
terc.hu/images/h
irkepek/946.jpg"
*
MERGEFORMA
TINET

SZABÁLYOZÁS

► *Építészeti előírások: beépítés, elhelyezés, telepítés, védőtávolság*



Egyedülálló létesítmény

Térrel egymástól
elválasztott építmények.
ellentéte:
Egymáshoz kapcsolódó
építmények

Ezek az előírások az
építmények/területek
biztonságos használatát
szolgálják, illetve
az építés/létesítés során
megteremtett műszaki
megoldások megtartását
hivatottak biztosítani.

I/1. Fejezet – ALAPELVEK

1. Épületszerkezetek, építőanyagok és építési termékek
2. Az építmények elhelyezése
3. Kiürítés és mentés
4. Hő és füst elleni védelem
5. Tűzoltó beavatkozás



Letöltés: <http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/MK>

AZ ÉPÍTMÉNYEK ELHELYEZÉSE

Létrehozás dátuma: 2007.12.06. de. 10:31

Utoljára mentette: Wieser András

2011. szeptember 06.-án
megjelent az új OTSZ
Országos Tűzvédelmi
Szabályzat

28/2011. (IX.6.) BM rendelet,
mely az épületek tervezésével
kapcsolatos tűzvédelmi
előírásokat tartalmazza.

A hatálybalépést követően a korábban
kiadott szabályozás:
9/2008. (II.22.) ÖTM
rendelet hatályát
vesztette.

nyomtatva: 2012.09.19.

Az építményeket úgy kell elhelyezni, hogy:

- * Tűz esetén a szomszédos épületeket, építményeket a gyulladásveszély, a tűz áttérjedésének veszélye ne fenyegetse.
- ** A tűzoltóegységek az épületeket, építményeket akadálytalanul, késedelem nélkül megközelíthessék.
- *** A tűzoltó gépjárművek hatékony tűzoltási és mentési működése biztosított legyen.
- **** A környezetükben elegendő és alkalmas szabadterület legyen a kimenekülő személyek számára.

A jogszabály alapvetően megváltoztatja az épületek tűzvédelmi követelményeit, továbbá meghatározza a tűzvédelmi tervezői jogosultságot is az alábbiak szerint:

Az építmények építészeti-műszaki tervezése során a tűzvédelmi műszaki kialakítást tűzvédelmi műleírásba, dokumentációba kell foglalni.

Minden terv része a tűzvédelmi műleírás, dokumentáció.

A tűzvédelmi műleírás, dokumentáció készítése szaktevékenység, azt csak megfelelő szakértelemmel rendelkező személy készítheti, ezért **ahol a tűzvédelmi szakhatóság igénybevétele szükséges** az építési engedélyezési eljárás során, **ott a felelős tervező köteles tűzvédelmi szakértőt** (építmények tűzvédelme*, építész-, elektromos-, gépész tűzvédelmi szakértő**) **bevonni** a tűzvédelmi műleírás elkészítésébe. Vegyipari, olajipari és gázipari tervezés során a szakterületnek megfelelő tűzvédelmi szakértő közreműködése is megengedett."

A tűzvédelmi előírások elsősorban az **emberek** védelmét,
másodsorban az **anyagi javak** biztonságát hivatottak szavatolni.

A jogszabályban meghatározott követelményeket az alkalmazás szempontjából két részre kell bontani:

- 1/ az építés,
- 2/ a használat során betartandó előírások.

A használati szabályok a mindennapi használat során betartandó tűzvédelmi követelményeket tartalmazzák.

Menekülés

A lépcsőház, illetve a lépcsőházakhoz kapcsolódó közlekedők tűzvédelmi szempontból kiemelt szereppel bírnak, tekintettel arra, hogy ezen tereken keresztül menekülhetnek a veszélyeztetett térből, térrészből a bent tartózkodók.

Tűz során a lépcsőház, valamint a közlekedő terei füsttel telítődhetnek, ilyenkor még a helyismerettel rendelkezők számára is nehézséget okoz a menekülés, hiszen a látási viszonyok rosszak, továbbá forró, mérgező gázok jelenlétével is számolni kell.

A menekülési útvonalat leszűkítő, illetve az ott hagyott tárgyak (pl. babakocsi, kerékpár) hátrányosan befolyásolhatják a menekülést és a tűzoltói beavatkozást is.

Az OTSZ kimondja, hogy a menekülési útvonal leszűkítése: pl. folyosón a rácsok beépítése, továbbá ott éghető anyag tárolása, éghető burkolat elhelyezése a kiürítéshez szükséges áteresztőképesség méretéig a tűzvédelmi hatóság engedélyével történhet

A lakóépületekben számos helyen található vagyonvédelmi ráccsal lezárt terület, folyosószakasz.

Ezeknek az elzárásoknak bizonyos része bár nem ütközik egyértelmű tűzvédelmi előírásba (pl. a bejárati ajtó előtt közvetlenül elhelyezett rácsok), azonban a menekülést, mentést a legtöbb esetben megnehezítik.

Még átmenetileg is tilos a rácsok olyan elhelyezése, amellyel a folyosón beépített tűzvédelmi berendezés (tűzcsap), központi főelzáró (elektromos főkapcsoló, gázelzáró), vagy több lakás mindenkori megközelítését akadályozzák.

Hasonló módon szoktak a lakók eljárni a lépcsőházak közötti átjárást biztosító folyosók, illetve tetőátjárók lezárásánál.

Az itt történő lezárás: a kétirányú menekülési lehetőséget a lakók megszüntetik.

Az alsóbb szintek felé már nem lehetséges a menekülés a füst miatt, ezért a másik lépcsőház, vagy a tető jelentheti a biztonságos teret.

Bírság ! A tűzvédelmi hatósági feladatokat ellátó szervezetekről, a tűzvédelmi bírságról és a tűzvédelemmel foglalkozók kötelező élet- és baleset-biztosításáról szóló **259/2011. (XII. 7.)** Korm. rendelet melléklete tartalmazza, hogy a tűzvédelmi hatóság által megállapított szabálytalanságok esetén mekkora mértékű tűzvédelmi bírság szabható ki és meghatározza azt is, hogy mely esetekben kötelező tűzvédelmi bírságot kiszabni.

	Tűzvédelmi szabálytalanság	Tűzvédelmi bírság legkisebb mértéke /Ft/	Tűzvédelmi bírság legnagyobb mértéke /Ft/
1.	Tűzvédelmi előírás megszegése, ha az tüzet idézett elő	100 000	1 000 000
2.	Tűzvédelmi szabály megszegése, ha az tüzet idézett elő és az oltási tevékenységben a tűzoltóság beavatkozása is szükséges	200 000	3 000 000
3.	Tűzvédelmi szabály megszegése, ha azzal közvetlen tűz vagy robbanásveszélyt idéztek elő	100 000	1 000 000
4.	Menekülésre számításba vett kijárat, vészjárat leszűkítése, oly módon, hogy a kiürítéshez szükséges átbecsátóképeség nem biztosított	30 000/kijárat	45 000/kijárat
5.	Tömegtartózkodásra szolgáló létesítmény esetén a menekülésre számításba vett kijárat, vészjárat leszűkítése oly módon, hogy a kiürítéshez szükséges átbecsátóképeség nem biztosított	60 000/kijárat	90 000/kijárat
6.	Menekülésre számításba vett kijárat, vészjárat lezárása, leszűkítése oly módon, hogy a menekülő számára az nem szüntethető meg azonnal	200 000/kijárat	300 000/kijárat
7.	Tömegtartózkodásra szolgáló létesítmény esetén a menekülésre számításba vett kijárat, vészjárat lezárása, leszűkítése oly módon, hogy a menekülő számára az nem szüntethető meg azonnal	300 000/kijárat	400 000/kijárat
8.	Kiürítésre figyelembe vett közlekedőn, folyosón éghető anyagok, tárgyak elhelyezése a tűzvédelmi hatóság engedélye nélkül	60 000/közlekedő	100 000/közlekedő
9.	Az I. fokú tűzvédelmi hatósággal történt egyeztetés nélkül a kiürítésre figyelembe vett közlekedőn, folyosón éghető installációk, dekorációk, szőnyegek, falikárpitok, továbbá egyéb éghető anyagoknak az elhelyezéssel érintett fal- vagy a padló felületének 30%-ánál nagyobb mértékű részét borító elhelyezése (a beépített építési termékek és biztonsági jelek kivételével)	100 000	1 000 000
10.	A kiürítési számításból igazolt/igazolható létszám túllépése	100 000	3 000 000
11.	Jogsabály, vagy hatóság által előírt, a tűz- vagy füstszakasz határon beépített tűz- vagy füstgátló műszaki megoldás megszüntetése, eltávolítása, működésének akadályoztatása	60 000	200 000
12.	Ha a létesítési eljárás során jóváhagyott tűzoltási felvonulási út, terület maradéktalanul nem biztosított	50 000	1 000 000

(2011)



Az Országos Tűzvédelmi Szabályzat 3.§-a **5 tűzveszélyességi osztályt** különböztet meg:

Tűzveszélyességi osztályok: anyagok (építmények, környezet)

A - fokozottan tűz- és robbanásveszélyes

szilárd, általában szerves eredetű olyan anyagok, amelyek
lángolás és/vagy parázslás kíséretében égnek
(pl. fa, papír, szén, szalma)

B – tűz- és robbanásveszélyes

folyékony, vagy cseppfolyós szilárd anyagok (olvadékok)

C – tűzveszélyes

éghető gázok

D - mérsékelten tűzveszélyes

fémek, fémötvözetek

E - nem tűzveszélyes



Tűzállóság: az épületszerkezetek tűzzel, ill. magas hőmérséklettel szemben kifejtett ellenállását a tűzállósággal fejezzük ki.

Tűzállósági fokozatok: I - fokozottan tűzálló
II - közepesen tűzálló
III - mérsékelten tűzálló
IV - lángálló
V - nem lángálló

Az építményt vagy annak tűzszakaszát
- a tűzveszélyességi osztályba sorolástól függően –
az alábbi I-V. tűzállósági fokozatnak megfelelően kell kialakítani:

„A” , „B” tűzveszélyességi osztály esetén
„C” tűzveszélyességi osztály esetén
„D” tűzveszélyességi osztály esetén
„E” tűzveszélyességi osztály esetén

tűzállósági fokozat
egy építmény **egészére,**
és/vagy
tűzszakaszaira
vonatkozó olyan
kategória, amely
meghatározza az
épületszerkezetek
tűzállósági
határértékének és
éghetőségének
követelményeit az
építmény/tűzszakasz
tűzveszélyességi
osztálya, esetenként
rendeltetése és
szintszáma alapján

I – II
I – III
I – IV
I – V

(Tűzveszélyességi osztályok)

A: Fokozottan tűz- és robbanásveszélyes osztályba tartozik:

- a) – az az anyag, amelynek bármely halmazállapotban heves égése, robbanása, indító (iniciáló) gyújtásra, illetve más fizikai, kémiai hatásra bekövetkezhet
 - az a folyadék, olvadék, amelynek zárttéri lobbanáspontja 21°C alatt van, vagy üzemi hőmérséklete eléri, vagy meghaladja a nyílttéri lobbanáspontját
 - az a gáz, gőz, köd, amelynek alsó éghetőségi határértéke a levegő térfogatához viszonyítva legfeljebb 10%
- b) az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadter, ahol az a) pontban meghatározott tulajdonságú anyagot elő-állítják, feldolgozzák, használják, tárolják vagy forgalomba hozzák és e tevékenység közben az anyagok robbanásveszélyes állapotban fordulnak elő
- c) a 100 m³/h-nál nagyobb összesített névleges teljesítményű, lemezházas gázmérő(k) helyisége
- d) az a helyiség, amelyben nyitott akkumulátorokat helyeztek el (telepítettek) vagy töltenek, és nincs hatékony szellőztetése.

B: Tűz- és robbanásveszélyes osztályba tartozik:

- a) – az a por, amely a levegővel robbanásveszélyes keveréket képez
 - az a folyadék, olvadék, amelynek zárttéri lobbanáspontja legalább 21°C, nyílttéri lobbanáspontja legfeljebb 55°C, vagy üzemi hőmérséklete a nyílttéri lobbanáspontja alatt van, de nagyobb, mint a nyílttéri lobbanáspont 20°C-kal csökkentett értéke
 - az a gáz, gőz, köd, amelynek alsó éghetőségi határértéke a levegő térfogatához viszonyítva 10%-nál nagyobb
- b) az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadter, ahol az a) pontban meghatározott tulajdonságú anyagot előállítják, feldolgozzák, használják, tárolják vagy forgalomba hozzák, és e tevékenység közben ezek az anyagok robbanásveszélyes állapotban fordulnak elő
- c) a port vagy kisméretű anyagrészeket elszívó, leválasztó rendszer, porkamra, ha benne az elszívott anyag a levegővel robbanásveszélyes keveréket képez.

C: Tűzveszélyes osztályba tartozik:

- a) – az a szilárd anyag, amelynek gyulladási hőmérséklete (gyújtóforrással vizsgálva) legfeljebb 300°C
 - a legalább 50°C nyílttéri lobbanáspontú gázolajok, tüzelőolajok és a világításra használatos petróleum
 - az a folyadék, olvadék, amelynek nyílttéri lobbanáspontja 55°C felett van, de legfeljebb 150°C, vagy üzemi hőmérséklete a nyílttéri lobbanáspontjánál legalább 20°C-kal, de legfeljebb 50°C-kal kisebb
 - az a gáz, amely önmaga nem ég, de az égést táplálja, a levegő kivételével
- b) az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadter, ahol az a) pontban meghatározott tulajdonságú anyagot előállítják, feldolgozzák, használják, tárolják vagy forgalomba hozzák
- c) az a közösségi épület, amelyben egy tűzszakasz befogadóképessége 500 főnél nagyobb
- d) az üzemanyag-töltő-állomások.

D: Mérsékelt tűzveszélyes osztályba tartozik:

- a) – az a szilárd anyag, amelynek gyulladási hőmérséklete (gyújtóforrással vizsgálva) 300°C-nál nagyobb,
 - az a folyadék, olvadék, amelynek nyílttéri lobbanáspontja 150°C-nál magasabb, vagy üzemi hőmérséklete a nyílttéri lobbanáspontja alatt több, mint 50°C-kal van
 - az a vizes diszperziós rendszer, amelynek lobbanáspontja szabványos módszerrel nem állapítható meg, és éghető anyagtartalma 25%-nál nagyobb, víztartalma pedig 50%-nál kisebb
- b) az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadter, ahol az a) pontban meghatározott tulajdonságú anyagot előállítják, feldolgozzák, használják, tárolják vagy forgalomba hozzák, továbbá, ahol nyílt lánggal üzemelő tüzelőberendezést használnak
- c) az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadter, amelyben nem éghető anyagot 300°C felett dolgoznak fel
- d) az a közösségi épület, amely nem tartozik a „C” tűzveszélyességi osztályba
- e) az iroda-, lakó- és szállásépület
- f) gépjárműtároló (építmény, szabadter)
- g) állattartó helyiség.

E: Nem tűzveszélyes osztályba tartozik:

- a) a nem éghető anyag
- b) az a veszélyességi övezet, helyiség, szabadter, ahol nem éghető anyagot 300°C alatti hőmérsékleten előállítanak, feldolgoznak, használnak, tárolnak vagy forgalomba hoznak.

**Robbanásveszély
tábla:**

Azon különleges anyagok esetében, amelyek az előzőekben meghatározottak szerint nem sorolhatók tűzveszélyességi osztályba, a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság állásfoglalása az irányadó.

Tűzállósági határérték: TH [óra]

a vizsgálati tűzhatással szembeni ellenállóképesség **időegységben** kifejezve

Tűzállósági határállapot (MSZ 595/1)	Vizsgálati tűz hatásának kitett épületszerkezetek megfigyelhető és/vagy műszeresen mérhető, jellemző állapota, amelynek elérésekor a szerkezet tűzállósága megszűnik.
Tűzállósági határérték (MSZ 595/1)	A szabványos tűzállósági vizsgálat kezdésétől számított, a vizsgált épületszerkezet tűzállósági határállapota valamelyikének eléréséig eltelt idő órában vagy percben (jele: TH).
Tűzállósági vizsgálat (MSZ 595/1)	Az épületszerkezetek tűz vagy magas hőmérséklet hatása alatti viselkedésének megállapítására szolgáló vizsgálat.

Példa:

Betonfalak (betonminőség: C4-C10)

Falvastagság	Tűzállósági határérték (óra)
10 cm	2,00
15 cm	2,50
20 cm	3,00
25 cm	4,00
30 cm	5,00

TÉGLAFALAK

Vastagság (cm):	25	30	38
A falazóelem anyaga:	Tűzállósági határérték (óra)		
Tömör kisméretű tégl	3,5	-	5,0
Kevéslukú tégl	3,5	-	5,0
Soklukú tégl	3,5	-	5,0
B-30 kézi falazóblokk	-	3,0	-
B-29 kézi falazóblokk	-	2,0	-
Rába kézi falazóblokk	2,5	-	4,0
UNIFORM kézi falazóblokk	-	2,0	-
THERMOTON kézi falazóblokk	-	2,0	-
POROTON PF 30/1 kézi falazóblokk	-	2,0	-
POROTON PF 45 kézi falazóblokk	-	2,0	-



A tűzszakaszokat egymástól tűzgátló szerkezettel (tűzfal, tűzgátló fal, tűzgátló födém, stb.) kell elválasztani.



Tűzszakasz: [m²]

Elválasztó funkció

Az a képesség, hogy egy szerkezet megakadályozza a tűz és/vagy füst, illetve láng vagy forró gázok terjedését például integritása folytán, vagy pedig a tűznek kitett felülettel ellentétes oldalon lévő éghető anyagok meggyulladásának megakadályozásával (pl. hőszigetelő tulajdonsága miatt).

Legkisebb (szükséges, megkövetelt) távolságok:	Legnagyobb (megengedhető) távolságok:
- telepítési távolság (elhelyezés) - védőtávolság (védősáv) - tűztávolság	- vonulási távolság - vízforrás távolsága a védendő objektumtól - magasból mentő szer talpalási helye és a mentési homlokzat közti távolság
Elhelyezési távolság Tároló tartályok között megengedett legkisebb távolság.	
Telepítési távolság Létesítmények között, vagy tárolótartályok és építmények, berendezések között megengedett legkisebb távolság.	
Védőtávolság A veszélyforrás és a védendő létesítmény legközelebb eső pontja közötti távolság.	
Védősáv A tartály és a hozzá tartozó üzem szomszédos építményei, berendezései közötti terület.	

ÜZEMANYAGTÖLTŐ ÁLLOMÁS ELŐÍRÁSAI

► Védőtávolság

A szomszédos létesítmény, építmény és a töltőállomás egyes építményei között megengedett legkisebb távolság.

► Elhelyezési távolság

A töltőállomás egyes építményei, berendezései között megengedett legkisebb távolság.

GÁZPALACKOK TÁROLÁSA

► Védőtávolság

A veszélyességi övezetet is magába foglaló, a palacktároló hely és a szomszédos berendezések, létesítmények, építmények között szükséges legrövidebb vízszintes távolság.

Tűztávolság: [m]

Az "A-C" tűzveszélyességi osztályba tartozó épületek közötti távolságot az OTSz szerint kell meghatározni, míg az ezen épületekkel szomszédos más tűzveszélyességi osztályba tartozó épületeknél az OTÉK az OESz **tűztávolság** fogalmát használja, amihez a tűztávolságot csak az építmények **egymással szembenálló** oldalhomlokzatai között értelmezi.

A **tűztávolság** meghatározását az OTÉK táblázatos formában nem tartalmazza, mivel a gyakorlat azt bizonyította, hogy ezek az értékek sokszor túlzóak voltak, máskor pedig nem nyújtottak megfelelő védelmet.

A tűztávolságok meghatározásánál "irányadóként" lehet használni az OESz táblázatos értékeit, de a szakhatósági állásfoglalásban erre hivatkozni nem szabad.

A **tűztávolság** mértéke függhet az épületszerkezetek tűzállósági határértékétől, éghetőségétől, az épületben folytatott tevékenységtől, az épület tűzterhelésétől, az oltóvízellátástól, a vonulási időtől, stb.

Ezen tények mérlegelése után kell a tűztávolságot meghatározni.

A gyakorlatban közel azonos elhelyezkedésű épületek között eltérő távolság kerülhet meghatározásra.

2008. május 22-e - az új **Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ)** hatályba lépése – után az építmények közötti tűztávolság meghatározása:



a jogszabály a rendeltetéstől, a tűzveszélyességi osztálytól és tűzterheléstől függően minimális és maximális tűztávolsági értékeket határoz meg az "A" - "C" tűzveszélyességi osztályba tartozó, az "A" - "B" tűzveszélyességi osztályú helyiségeket tartalmazó épületek, az 500 m² alapterület (szintenkénti összesített alapterület) feletti "D" - "E" tűzveszélyességi osztályba tartozó ipari, mezőgazdasági és tároló épületek, valamint minden - a külön jogszabály szerinti - közösségi épület, illetve a kétszintesnél nagyobb szintszámú lakó- és üdülőépület esetében.

A fent nem említett épülettípusok esetében nem értelmezhető a tűztávolság, azt a tűzoltóság nem vizsgálhatja.

Pl. földszintes vagy kétszintes (1-emeletes) lakóépületek

„Utca” (gyalogos áthaladási lámpával... ☺ + jelzőgomb!)

a „tűztávolság”...

Tűzfal:



Az "A" és "B" tűzveszélyességi osztályba tartozó helyiséget más tűzveszélyességi osztályba tartozó helyiségtől tűzgátló fallal kell elválasztani, vagy közvetlenül a szabadba szellőztetett tűzgátló előtérrel szabad összekapcsolni.





Szabálytalan !!!!

- Nem kell tűztávolságot tartani olyan két épület között, amelyek közül a magasabb átfedő homlokzat **nyílásnélküli tűzfalként** kerül kialakításra, illetve létesült.

Az épületek között szükséges tűztávolságot meghatározó körülmények:

- I. épület építészeti tulajdonságai
- II. épület tűzvédelmi tulajdonságai
- III. egyéb körülmények

Egyéb előírások:

"A" és "B" besorolású helyiségekben csak robbanásbiztos elektromos rendszerrel ellátott gépet lehet használni, illetve az elektromos hálózatot is robbanásbiztos ("RB") kivitelben kell kialakítani. Biztosítani kell az "A" és a "B" besorolású helyiségekben - és a veszélyességi övezetükben - a szellőzés lehetőségét is, azonban recirkulációs szellőzés nem alkalmazható. A szellőzővezetékek anyaga csak "nem éghető" lehet.

Az "A" és a "B" besorolású helyiségek padozatát és lábazatát szikramentes burkolattal kell kialakítani.

Az "A" és a "B" besorolású helyiségeket a szomszédos, más tűzveszélyességi osztályba tartozó helyiségektől tűzgátló fallal kell elválasztani, összekapcsolni pedig csak közvetlenül a szabadba szellőztethető tűzgátló előtérrel szabad. A tűzgátló előtér (zsilip) ajtajai egymástól olyan távolságra legyenek, hogy azokat egyszerre egy személy ne nyithassa ki. Az ajtók önműködően záródjanak.

116 kW vagy annál nagyobb össz-teljesítményű kazánházát a szomszédos helyiségektől nem éghető anyagú és legalább 1 óra tűzállósági határértékű szerkezetekkel kell elválasztani.

"A" vagy "B" tűzveszélyességi osztályú épület csak I. vagy II tűzállósági fokozatú szerkezetekkel létesíthető.

"A", "B" tűzveszélyességi osztályba tartozó, különböző halmazállapotú anyagok együtt,
vagy "C" és "D" tűzveszélyességi osztályba tartozó anyagokkal együttesen nem tárolhatók.

A tárolási egységekből kialakított tűzszakaszok területei, és a közöttük tartandó tűztávolságok:

TÁROLÓ EGYSÉGEK TŰZTÁVOLSÁGA				
A tűzszakasz		A tűzszakaszok egymás közötti tűztávolságai (m), ha a szomszédos tűzszakasz tűzveszélyességi osztálya		
tűzveszélyességi osztálya	alapterülete (m ²)	"C"	"D"	"E"
"C"	1500	16	14	12
"D"	2000	14	12	10
"E"	10000	12	10	6

Példa: ha egy maximum 2000 m² alapterületű, "D" tűzveszélyességi osztályú raktárcsarnokot, és egy maximum 1500 m² alapterületű, "C" tűzveszélyességi osztályú csarnok-egységet kell elhelyezni a területen, akkor azokat vagy szorosan egymás mellé építeni, és tűzfallal kell elválasztani a két tűzszakaszt egymástól, vagy a két építmény között a táblázat szerint 14 m távolságot kell hagyni!



Kétszintesnél magasabb lakóépületek, valamint közösségi épületek tűztávolsága

Épület rendeltetése	Minimális tűztávolság	Maximális tűztávolság
Kétszintesnél magasabb többszintes lakóépület	3	12
Középmagas lakóépület	5	20
Magas lakóépület	10	30
Művelődési, kulturális, oktatási, nevelési, vallási épület	4	16
Középmagas művelődési, kulturális, oktatási, nevelési, vallási épület	6	24
Magas művelődési, kulturális, oktatási, nevelési, vallási épület	12	36
Egészségügyi és szociális épület	4	16
Középmagas egészségügyi és szociális épület	6	24
Magas szociális épület	12	30
Kereskedelmi, ellátó-, szolgáltató épületek	5	18
Középmagas kereskedelmi, ellátó-, szolgáltató épületek	10	24
Magas kereskedelmi, ellátó-, szolgáltató épületek	15	30
Iroda-, igazgatási-, szállásépületek	4	16
Középmagas iroda-, igazgatási-, szállásépületek	6	24
Magas iroda-, igazgatási-, szállásépületek	12	30

Építmény tűzvesélyességi osztálya		"A"- "B"			"C"				"D"- "E"				
Tűzállósági fokozata		I	II	III	I	II	III	IV	I	II	III	IV	V
Tűzfal		8			0								
	nem éghető fedélszerkezet nem éghető héjazat lapostető	10	11	13	7	7	8	10	7	7	7	8	9
Nem éghető falszerkezet	nem éghető fedélszerkezet éghető héjazat	11	12	14	8	8	9	11	7	7	8	9	10
nyílás nélkül	éghető fedélszerkezet nem éghető héjazat	12*	12	14	8*	8	9	11	7*	7	8	9	10
	éghető fedél éghető héjazat	13*	14	15	9*	9	10	12	8*	8	9	10	11
	nem éghető fedél nem éghető héjazat lapostető	11	12	14	7	8	9	11	7	7	8	9	10
Nem éghető falszerkezet	nem éghető fedél éghető héjazat	12	13	15	8	9	10	12	8	8	9	10	11
nyílással (üveg fal is)	éghető fedélszerkezet nem éghető héj	13*	13	15	8*	8	9	11	7*	7	8	9	10
	éghető fedélszerkezet éghető héjazat	15*	15	17	10*	10	11	13	9*	9	10	11	12
	nem éghető fedélszerkezet nem éghető héjazat; lapostető	15*	15*	15	10*	10*	10	12	9*	9*	9	10	11
Éghető	nem éghető fedélszerkezet éghető héjazat	16*	16*	16	11*	11*	11	13	10*	10*	10	11	12
falszerkezet	éghető fedélszerkezet nem éghető héjazat	17*	17*	17	11*	11*	11	13	10*	10*	10	11	12
	éghető fedélszerkezet éghető héjazat	18*	18*	18	13*	13*	13	15	11*	11*	11	12	13

(Tűzszakasz)

Az **ipari üzemi építmények**, továbbá a mezőgazdasági, a közlekedési, a javító-szolgáltató, a táv- és hírközlési létesítmények ipari üzemi célt szolgáló építményei tűzszakaszainak megengedett legnagyobb területei:

IPARI ÜZEMI ÉPÍTMÉNYEK LEGNAGYOBB TŰZSZAKASZAI

Tűzterhelés, MJ/m ²		500 MJ/m ² -ig terjedő	501-1500 MJ/m ² között	1500 MJ/m ² -nél nagyobb
az épület vagy a tűzszakasz		a tűzszakasz megengedett legnagyobb területe (m ²)		
tűzveszélyességi osztálya	tűzállósági fokozata			
"A"	I.	8 000	5 000	2 000
	II.	6 000	4 000	1 000
"B"	I.	10 000	6 000	3 000
	II.	8 000	5 000	2 000
"C"	I.	korlátlan	8 000	4 000
	II.	10 000	6 000	3 000
	III.	8 000	4 000	2 000
"D"	I.	korlátlan	10 000	6 000
	II.	korlátlan	8 000	4 000
	III.	12 000	5 000	3 000
	IV.	1 500	500	100
"E"	I.	korlátlan	-	-
	II.	korlátlan	-	-
	III.	15 000	-	-
	IV.	2 000	-	-
	V.	1 000	-	-

A **mezőgazdasági létesítmények**, mezőgazdasági üzemi és tárolási építményei, és épületei tűzszakaszainak megengedett legnagyobb területei:

Mezőgazdasági üzemi létesítmények

Az épület tűzállósági fokozata:		I.	II.	III.	IV.	V.
Az épület, az építmény vagy a tűzszakasz rendeltetése		A tűzszakaszok megengedett legnagyobb területe, m ²				
Állattartás alommal		8 000	6 000	5 600	2 400	-
Állattartás alom nélkül		10 000	8 000	6 000	3 000	-
Kötetlen tartású, nyitott istálló		20 000	17 000	14 000	11 000	8 000
Szálas takarmány- vagy alomtároló		1 500	1 000	800	600	-
Terménytároló (padozatos)		3 000	2 400	1 200	600	400
Gabona és termésfeldolgozó, -szárító, -tisztító és -keverő		2 500	1 500	1 000	600	400
Gyümölcs- és zöldségfeldolgozó, -tartósító és -tároló		5 000	4 000	3 500	1 500	750
Mezőgazdasági gép- és eszköztároló		5 000	4 000	3 000	1 500	750
Mezőgazdasági gépjavító műhely		3 000	2 000	1 500	1 000	-
Dohányszárító		5 000	4 000	3 000	1 000	-
Növényház (üveg vagy fólia)		korlátlan				
Műtrágya-, növényvédőszer- és irtószerraktár	az "A" és "B" tűzveszélyességi osztályban	3 000	2 200	-	-	-
	a "C" és "D" tűzveszélyességi osztályban	5 000	4 000	3 000	1 200	-
	Az "E" tűzveszélyességi osztályban	korlátlan		6 000	2 400	1 200

Forrás: <http://www.met.bme.hu/IPARI/tuzved0.htm>

Tűzoltás

Fizikai hatáson alapuló tűzoltás

Oltási módszerek :
fizikai
és
fizikai kémiai hatáson alapuló

éghető anyag és oxigén találkozásának megakadályozása és a hűtés

éghető anyag és az oxigén találkozása

az éghető anyagot eltávolítjuk (kivisszük a lángok közeléből, elzárunk egy csapot, megakadályozva, hogy folyadék vagy gáz kerüljön az égéstérbe)

az égő felületet letakarom (pokróccal, homokkal)

tűzoltó anyaggal kiszorítom az oxigént (széndioxid-vízgőz)

tűzoltó habbal letakarom az égő folyadék felületét

hűtés

valamilyen oltóanyaggal

entelpiaváltozáshoz szükséges hő (az a hő, ami az oltóanyag felmelegedésével vonódik el a lángtérből)

párolgás, szublimáció, termikus bomlás

ha csak a hűtőhatás érvényesül akkor az oltás feltétele az, hogy a hőelvonás sebessége nagyobb legyen, mint a hőtermelés sebessége

Fizikai – kémiai hatásokon alapuló tűzoltás

az oltóanyagok hatása összetett, beavatkoznak az égési reakciók folyamatába

→ homogén és heterogén inhibíció

(*inhibíció* = kémiai reakció lassítása, illetve gátlása)

homogén inhibíció

halonokra jellemző, de a tűzoltó poroknak is van ilyen hatása
lassítják az égési reakciót és a hőtermelés sebességét
csak a lángolást szüntetik meg, a parázssal égést nem
igen hatásosak, nagyon kevés elegendő az oltáshoz

heterogén inhibíció

lángoltó porokra jellemző

az eredmény ugyanazt, mint a homogén inhibíciónál

Tűzcsapot létesíteni kötelező: az "A" tűzveszélyességi osztályba tartozó 200 m²-nél,
a "B" tűzveszélyességi osztályba tartozó 300 m²-nél,
a "C" tűzveszélyességi osztályba tartozó 500 m²-nél,
a "D" tűzveszélyességi osztályba tartozó 1 000 m²-nél

nagyobb alapterületű építményben, illetve ennél nagyobb építményekben minden megkezdett fenti terület esetén...

Nem szabad azonban tűzcsapot létesíteni olyan építményben, ahol a víz használata életveszélyt okozhat, vagy a tűz terjedését elősegíti (pl. nagyfeszültségű transzformátor-telepen, olajtartályoknál vagy fémnátrium-raktárban).

Kézi oltókészülékek

Egy esetleges, kezdődő vagy nem túl kiterjedt tűz oltására kiválóan használhatók a kézi oltókészülékek, amelyekkel - időben észlelt tűz esetén - meg is lehet előzni a tűz elterjedését, ha az oltókészülékek használatára a létesítmény használói be vannak tanítva.

Típusuk szerint megkülönböztetünk:

- **porral** oltó készülékeket
- **vízzel** vagy vízből adalékokkal képzett **habbal** oltó kézi készülékeket
- **gázzal** oltó (halonhelyettesítő vagy CO₂) készülékeket.

A kézi oltókészülékek működési elveik szerint két csoportra oszthatók:

- az égő anyagtól az égést tápláló **oxigént zárja el** a kiáramló oltóanyag (porral oltó, vízzel és habbal oltó készülékek),
- az égő anyag **hőmérsékletét csökkenti** a gyulladási hőmérséklet alá (CO₂ oltó, halogén gázzal oltó készülékek). A halogén gázzal oltó készülékek oltóanyagai - jelenleg nem teljesen tisztázott módon - kémiai reakcióba is lép az égő anyaggal, ami jelentősen javíthatja az oltás hatásfokát.

A kézi oltókészülékek egy tűzszakaszon belül kötelezően előírt mennyisége:

Alapterület/1 db oltókészülék, minden megkezdett m ²			
"A" és "B"	"C"	"D"	"E"
50	200	800	szükség szerint



Automatikus oltóberendezések

Automatikus oltóberendezés létesítését jogszabály, nemzeti szabvány, illetve a tűz- és robbanásveszélyre való tekintettel az első fokú tűzoltó hatóság rendelheti el.

Az automatikus oltóberendezések fajtái:



- gázzal oltó

- vízzel oltó (esőztető működéssel)

- habbal oltó

- szén-dioxiddal oltó berendezéseket.

Számítógép-termekben használatosak a nemesgázokkal oltó berendezések.

Ezeket tűzjelző érzékelő indítja (rendszerint optikai füstérzékelő),

az oltóanyag nagynyomású tartálya pedig a helyiségen belül kap helyet.

Az oltóanyag kiömlő nyílása és a védendő berendezések között megfelelő távolságot kell hagyni az oltóanyag szabad bejutása érdekében.

Tűzjelző rendszerek

A legfontosabb tűzvédelmi berendezések közé a tűzjelző rendszerek tartoznak.

A gyors tűzjelzésre azért van szükség, mert a tűz által okozott kár a tűz keletkezésétől az oltás megkezdéséig eltelt időtől exponenciálisan függ.

A tűz korai, kevésbé kiterjedt szakaszában hatékonyabban lehet beavatkozni.

Automatikus tűzjelző berendezést általában ott kell létesíteni, ahol azt az épületben tartózkodók biztonsága, a vagyonvédelem, a tűz-és robbanásveszély vagy a különleges rendeltetés indokoltá teszi.

Automatikus rendszer esetén a jelzésadók - működésük szerint - a következők lehetnek:

- optikai érzékelők (füst,- láng,- szikraérezékelők)
- ionizációs elven működő füstérzékelők
- hőérzékelők (hőmérséklet-érzékelők, illetve hősebesség-érzékelők)

A jelzésadók kiválasztása mindig a védendő területtől, a jelzésadó elhelyezhetőségétől és a ráfordítható összegtől függ. A legáltalánosabban alkalmazott érzékelők az ionizációs füstérzékelők és a hőérzékelők. A jelzésadókat általában a védendő helyiségek mennyezetére szerelik, ugyanis a tűz során keletkező hő és füst felfelé terjed, a mennyezet alatt gyűlik össze.

A tűzjelző központok a tűz jelzésén és a használók riasztásán kívül a következő feladatokat végezhetik el:

- automatikusan jelzik a tüzet a tűzoltóságra egy speciális telefonvonalon keresztül
- beindítják a lépcsőházak füstmentessé tételét végző gépeket
- leállítják az épület gépi szellőzését (amelyek a hő- és füstelvezetésben vagy a füstmentesítésben nem vesznek részt), ugyanis a gépi szellőzés rendkívül meggyorsíthatja az épületen vagy tűzszakaszon belüli tűzterjedést
- a felvonókat vészüzemre állítják át, ami azt jelenti, hogy a rendszer a lifteket nyitott ajtókkal blokkolja, tehát nem használhatók - *a biztonsági felvonók kivételével*
- üzembe helyezik a vészvilágítási rendszert;
- elindítják a hő- és füstelvezetést végző gépeket, vagy kinyitják a hő- és füstelvezető nyílásokat;
- elindítják az [automatikus oltóberendezéseket](#), a tűzivíz-hálózat nyomásfokozó szivattyúit;
- zárják a tűzszakasz-határokon lévő ajtókat és tűzcsappantyúkat.

A tűzjelző központot a portán vagy olyan helyen kell elhelyezni, ahol 24 órás személyi felügyelet van, ennek hiányában olyan helyen, ahol könnyen ellenőrizhető és rongálódásnak nincs kitéve.

Oltóanyagok és alkalmazhatóságuk

Víz: ... (asszem magától értődő...) **Alapvető hatása a reakciótér – a láng – hűtése.**

A víz ősidők óta a legelterjedtebben használt oltóanyag, hiszen olcsó, könnyen hozzáférhető, nagy mennyiségben található, egészségre nem ártalmas, egyszerű berendezésekkel alkalmazható.

Hatásosan alkalmazható gáz, folyadék, szilárd anyag tüzeinek oltására.

- Nem használható:**
- elektromos környezetben - áramütés veszélye miatt
 - izzó fém hűtésére → durranógáz képződés miatt
 - valamint olyan anyag hűtésére, ahol a víz kémiai reakcióba lépve éghető gázt fejleszt → robbanás következhet be !

Oltóporok: a hajtóanyag energiájának hatására por-gáz rendszer formájában az égés reakció-terébe jutnak és az égési zónát az éghető anyagoktól elzárva fejtenek ki oltóhatást

attól függően, hogy milyen fajta tűz oltására alkalmasak: A, B, C, D porokat különböztetünk meg.

Porral oltó: igazán csak a lángolás elfojtására alkalmasak, de alkalmasak gáztüzek és feszültség alatti berendezések oltására. Kivételük 0,75 kg autós vagy 250 kg is lehet (járműre szerelve nagyobbak is)

Oltóhabok: habzóképes vizes oldatból mechanikus, vagy vegyi úton előállított buborékhalmozatok.

Emberi szervezetre ártalmatlan, nem korrodálja a fémeket, gyorsan, könnyen előállítható, tartós



Tűzoltó habok: Összetett rendszerek, így nem sorolhatók egyik halmazállapotba sem.

→ habzóképes folyadék + gáz keveréke (habképző anyagot bekevernek)

Leggyakoribb felhasználási terület: folyadék, szilárd anyag.

Kiadósság szerinti csoportosítás: nehéz-, közép-, könnyű hab.

Hab-kiadósság

A jellemző a
habkiadósság
g

Egyik legfontosabb jellemzője **a két anyag térfogati aránya**, azaz az adott mennyiségű, térfogatú folyadék a gáz hozzákeverésével hány-szoros térfogatú habbá válik.

Kiadósság szerint 3 csoport van:

1. nehézhab

kiadósság 20 alatt

stabil tömör, tartós, szabadban jól alkalmazható függőleges felületen megtapad, de viszonylag lassan terül

2. középhab

kiadósság 20 – 200

kevésbé stabil, lazább szerkezetű, lövellni nem, inkább folytatni lehet

szabadban és zárt térben is alkalmazható

3. könnyű hab

kiadósság 200 fölött

nagy buborékokból áll, laza, gyorsan összeesik szabadban nem alkalmazható zárt teret gyorsan kitölt

A hab hatásosan szigeteli a felszínt az égési zóna hőjétől, ami csökkenti a párolgást.

A hab víztartalma hűtőhatású.

CO₂ - égő anyagra könnyen elpárolg, azt nem támadja meg, a villamos áramot nem vezeti, folyadékokhoz, éntőkes tárgyakhoz, belsőégésű motorokhoz, vill. berendezésekhez, tűz- és robbanásveszélyes anyagok oltásánál.

Szén-dioxiddal oltó: nem túl jó oltóanyag a szén-dioxid...

viszonylag sok kell belőle

elektromos berendezéseknél, kényes anyagoknál mégis indokolt a használatuk mindenféle tűz oltására alkalmas

Szendioxiddal oltó széles területen használható, a feszültség alatti berendezés tüzeinek oltására is biztonságosan alkalmazható. Kezelési utasítása a készüléken jól látható, olvasható. Számítógépekhez is jól alkalmazható.

Halonok: egy vagy több halogén elemet tartalmazó szénhidrogének, cseppfolyós halmazállapotból gázzá alakulva a tüzet elzárják. A levegőt kiszorítja, szellőztetni kell.

Halonnal oltó: ideális első beavatkozó eszköz

oltóhatásuk jó, szennyeződést nem hagynak hátra

környezetvédelmi szempontból korlátozni kell használatukat

kémiaiilag aktív gázok, pl. halon *Előnyei:* elektromosságot nem vezet, szennyeződést nem okoz.

Alkalmazak: szilárd, folyékony, gáz halmazállapotú anyagok oltására.

Hátrányai: drága, ózonpajzs károsító hatása van.

Fentiekben felsoroltak miatt (előnyei, széles felhasználhatóság) gyorsan elterjedtek magas ára ellenére is.

Magyarország azonban csatlakozott a „Montreáli Egyezmény”-hez, ezért **tilos** a behozatala, gyártása, forgalmazása, használata.

Oltóanyag	Alkalmazás:	A	B	C	D
víz	Használata ott ajánlott, ahol az előfordulható tüzek döntően “A” tűzosztályba tartoznak (pl. papír, fa, szén, szalma, stb.)	✱			
hab	Általában minden olyan helyre ajánlható, ahol szilárd éghető anyagok, éghető folyadékok és gumi tüzek is előfordulhatnak Habbal oltó két típus: 1. bekevert oldatban van az oltóanyag tartályban: a hajtógáz palackos nitrogén 2. vizes filmképző habanyag van bekeverve (instant, kész hab) hatékony az oltás (A és B tüzek oltására)	✱	✱		
Halon, Halotron, NAF P III	“A-B-C” tűzosztályra, elektromos feszültség alatt lévő berendezésekhez is alkalmas, tiszta oltóanyagok, az oltás után maradék nélkül eltávoznak, ezért előnyösen alkalmazhatók: számítógéptermekek, vezérlőtermek, repülőgépek, személy- és tehergép-járművek, múzeumok, laboratóriumok, hírközlő berendezések, stb. védelmére.	✱	✱	✱	
Halon kiváltó anyagok : korlátozott ideig és helyeken maradhatnak készenlétben, 2004. május 1. után javításuk, újratöltésük nem megengedett.					
BC oltópor	A “BC” töltetű készülék elsősorban tűz-veszélyes folyadékok és gáztüzek oltásához		✱	✱	
ABC oltópor	Az “ABC” töltetű ezen felül lánggal és parázslással égő szilárd anyagok tüzeinek oltására alkalmas. Feszültség alatti berendezések tüzeinek oltására általában 1 kV-ig, egyes típusok 35 kV feszültségig alkalmazhatók. A legtöbb területen ajánlott, mezőgazdasági erő- és munkagépeknél (OTSZ 68. § (1) bek. szerint) kizárólag ABC porral oltó alkalmazható.	✱		✱	
D oltópor	A fémtüzek oltására speciális D oltópor szükséges!				✱
CO ₂ szén-dioxid	“B” és “C” tűzosztályhoz széles körben alkalmazható elektromos feszültség alatt is. Az oltóanyag szennyeződést nem okoz, ezért előnyös pl az élelmiszer-iparban, erőművekben, számítógéptermekekben, felvonó gépházakban, stb.		✱	✱	

Vízzel oltó

Használható:



Fa, papír, textil
tüzeinek oltásához

Nem használható:



Éghető folyadékok
tüzeinek oltásához



Éghető fémek
tüzeinek oltásához



Villamos feszültség
alatt lévő
berendezések oltásához

ABC porral oltó

Használható:



Fa, papír, textil
tüzeinek oltásához



Éghető folyadékok
tüzeinek oltásához



Éghető gázok
tüzeinek oltásához



Villamos feszültség
alatt lévő
berendezések oltásához

Szilárd anyagok tüzeinek oltására is alkalmasak: a szilárd anyag felszínén összefüggő záróréteget képeznek, mely a felületet elzárja az oxigéntől

Széndioxiddal oltó

Használható:



Éghető folyadékok
tüzeinek oltásához



Villamos feszültség
alatt lévő
berendezések oltásához

Nem használható:



Fa, papír, textil
tüzeinek oltásához



Éghető fémek
tüzeinek oltásához

Habbal oltó

Használható:



Fa, papír, textil
tüzeinek oltásához



Éghető folyadékok
tüzeinek oltásához



Éghető fémek
tüzeinek oltásához



Villamos feszültség
alatt lévő
berendezések oltásához

BC porral oltó

Használható:

Nem használható:



Éghető folyadékok
tüzeinek oltásához



Éghető gázok
tüzeinek oltásához



Villamos feszültség
alatt lévő
berendezések oltásához



Fa, papír, textil
tüzeinek oltásához

Folyadéktüzek, gáztüzek oltására

Oltásmechanizmusukban a homogén és heterogén inhibíció, valamint a reakcióter hűtése játszik szerepet
fémtüzek oltására alkalmazhatók



www.shutterstock.com - 43914922



Légzésvédelem
Fizikai védelem
Vegyi védelem

Tűzvédelmi jelek (+ menekülési jelek)

A tűzvédelmi szempontból fontos biztonsági jelekkel kapcsolatos előírások összességét korábban több szabvány és jogszabály foglalta magában, ma már azonban a vonatkozó szabályokat elsősorban - a [9/2008. \(II. 22.\) ÖTM rendelet](#)tel kiadott - [Országos Tűzvédelmi Szabályzat](#) tartalmazza.



tűzoltó készülék



tűzvédelmi létra

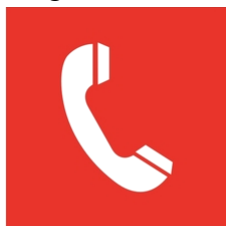


tűzjelző telefon



tűzcsap/tűzivíz tömlő

Kiegészítő felirattal:



TÜZBEJELENTŐ
TELEFON



TÜZOLTÓ KÉSZÜLÉK



TÜZCSAP



TÜZIVÍZ TÖMLŐ

tűzcsapjelző



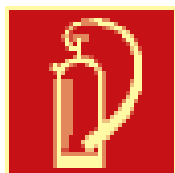
A FELVONÓ HASZNÁLATA
TÜZ ESETÉN TILOS!
IN CASE OF FIRE DO NOT USE
THE ELEVATOR
AUFZUG IM BRANDFALL
NICHT BENÜTZEN

tűzjelző

kézi tűzjelző

iránymutató nyíl

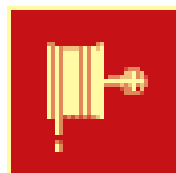
A nemzetközi piktogrammok eltérhetnek:



Tűzoltó készülék



(ISO 7010)

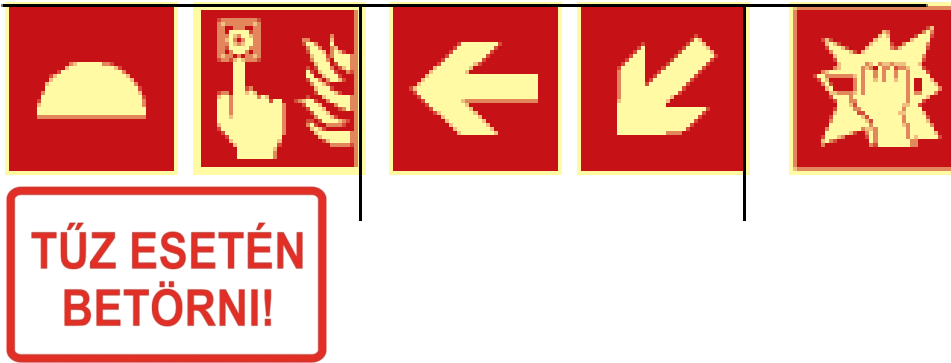


Tűzcsap



(ISO 7010)

TÜZCSAP
SZEKRÉNY



Tűzjelző Kézi tűzjelző Tűzvédelmi eszköz iránya Tűz esetén betörni!

http://tablak.ensaf.hu/index.php?page=shop.browse&category_id=14&option=com_virtuemart&Itemid=73&vmcchk=1&Itemid=73

MENEKÜLÉSI ÚTVONALAT JELZŐ TÁBLÁK



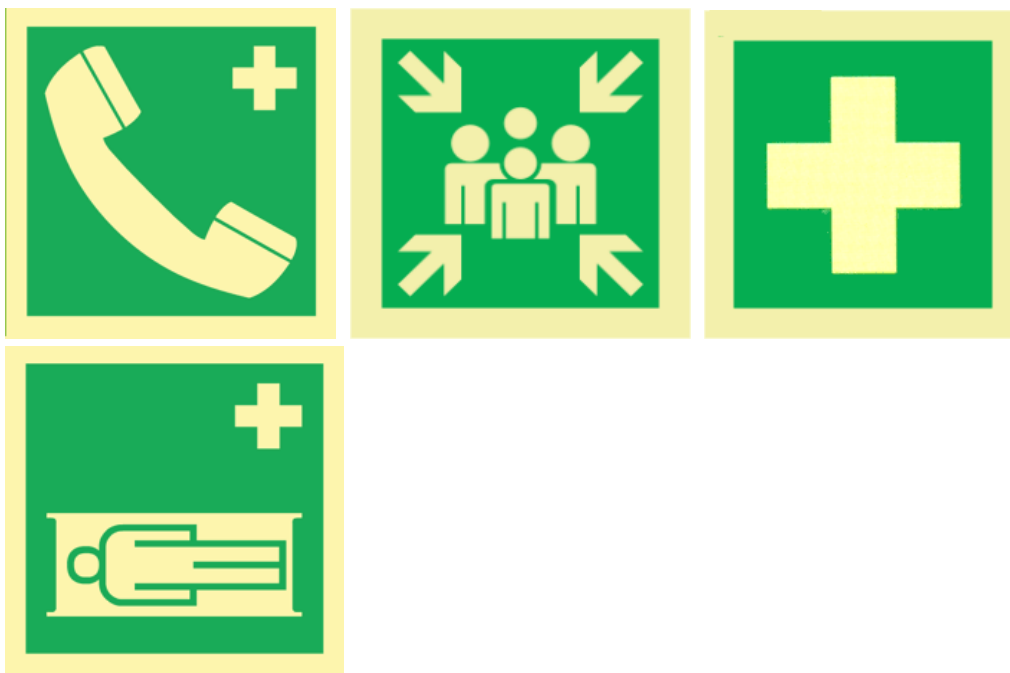
TŰZVÉDELMI TÁBLÁK



(Exit)



Az [Országos Tűzvédelmi Szabályzat](#) rendelkezései szerint a kijáratú utakon, a kijáratú, vészkijáratú ajtóknál és az egyes helyiségekből a kiürítési útvonalra nyíló ajtóknál olyan menekülési útirány jelző rendszert kell kiépíteni, amely biztonsági jelek segítségével a teljes menekülési útvonal mentén folyamatos és következetes vizuális információt közöl a menekülő emberrel a kiürítés irányáról, beleértve az esetleges alternatív útvonalakat is.



Vészbejelentő telefon

Gyülekező hely

Elsősegély-hely

Hordágy



Vész-zuhany

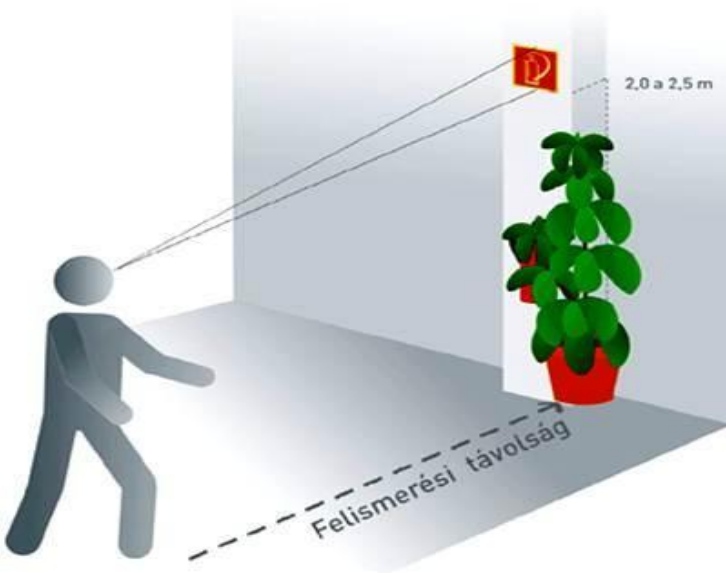
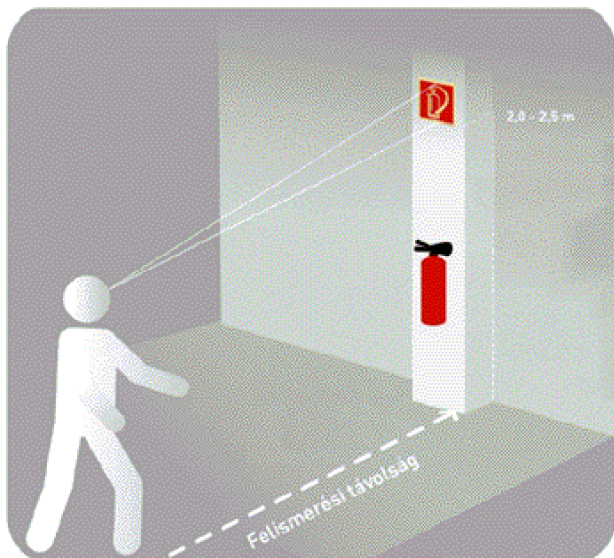


na és ez?
megfejtés: szemmosó... ☺

Szöveges táblák:



na ez mit jelenthet?
megfejtés: tűzoltótakaró...
és mire használják?



Az alkalmazható biztonsági jelek mérete alapvetően attól függ, hogy azokat milyen távolságból kell felismerni.

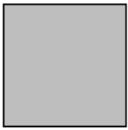
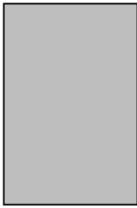
A "táblák" legkisebb mérete (X_1) a felismerési távolság (L) függvényében:

$$X_1 = \sqrt{\frac{L^2}{2000}}$$

A biztonsági jelek ajánlott méretei és a hozzájuk tartozó felismerési távolságok:

A biztonsági jel méretét úgy kell megválasztani, hogy az a legtávolabbi felismerési távolságból is biztonságosan felismerhető legyen.

Amennyiben a felismerési távolság a **25 métert** meghaladja, megfelelő méretű **előjelző**, vagy **iránymutató** biztonsági jelet kell alkalmazni.

Geometriai alakzat	Méret [mm]	A jel kisebbik mérete (oldala) [mm]	Felismerési távolság [m]
 X ₁	100 x 100	100	4,5
	150 x 150	150	6,7
	200 x 200	200	8,9
	300 x 300	300	13,4
	400 x 400	400	17,9
	600 x 600	600	26,8
 X ₁	100 x 200	100	4,5
	150 x 200	150	6,7
	150 x 300		
	200 x 400	200	8,9
 X ₁	240 x 85	85	3,8
	300 x 100	100	4,5
	450 x 150	150	6,7
	600 x 300	300	13,4
	1200 x 600	600	26,8

Menekülési útvonaljelzések szempontjából kiemelten kezelendő:

- Minden kijárat és vészkijárat ajtó!
 - o Az ajtókat az ajtó fölé, vagy amennyiben arra más lehetőség nincs, akkor az ajtó jobb és baloldalán az ajtóra mutató biztonsági jellel kell megjelölni.
 - o A biztonsági jelet az ajtóra szerelni tilos, mert annak nyitott állapotában az információ elvesz.
 - o Az ajtókon meg kell jelölni a nyitási mechanizmusukat a kezelésükre utaló biztonsági jellel, különös tekintettel, a pánikrúddal ellátott ajtókra.
- A lépcsőházak, azok valamennyi lépcsőfordulója és környezete.
 - o Legalább a lépcsők menekülés irányában lévő első lépcsőfokát meg kell jelölni a menekülési irányát mutató biztonsági jellel.
 - o A lépcsőházakban valamennyi szinten utánvilágító, vagy világító jellel meg kell jelölni az adott szint számát.
- Az épületben elhelyezett felvonók (liftek):
 - o A biztonsági felvonóknál az erre vonatkozó, a nem hagyományos (nem biztonsági) felvonóknál pedig a "Tűz esetén a liftet használni TILOS!" jelzést kell valamennyi szinten elhelyezni.
- A füstmentes lépcsőház.
 - o A füstmentes lépcsőházat minden esetben biztonsági jellel kell megjelölni.
 - o A füstmentes lépcsőház felé vezető útvonalakat iránymutató előjelzésekkel kell megjelölni.
- A folyosók:
 - o A folyosók minden kereszteződését minden irányból biztonsági jellel kell megjelölni.
- A szükséges irányváltoztatások helyei.

- o A kiürítési útvonalak minden olyan helyét, ahol irányváltoztatás történik biztonsági jellel kell megjelölni.
- A szükséges szintváltoztatások helyei:
 - o A kiürítési útvonalak minden olyan helyét, ahol szintváltoztatásra van szükség, biztonsági jellel kell megjelölni.
- A vészkijáratok: „EXIT”
 - o A kötelezően előírt vészkijáratokat biztonsági jellel kell megjelölni.
- A menekülésre használható ablakok.
 - o A menekülésre használható ablakokat biztonsági jellel kell megjelölni.
- A szabadba vezető utolsó kijáratok.
 - o A szabadba vezető utolsó kijáratokat biztonsági jellel kell megjelölni, a mentésben közreműködők számára kívülről is.

OTSZ: Biztonsági világítás és jelek

396. § (1) Biztonsági világítást és menekülési útirányt jelző rendszert kell létesíteni, továbbá - kiegészítésként - a kiürítési folyamathoz szükséges látási és tájékozódási feltételeket elősegítő más olyan megoldást kell alkalmazni, mely a területen elhelyezkedő különféle tárgyakat világító biztonsági megjelölésekkel jelöli meg [gépek, berendezések, épületelemek és berendezési tárgyak sarkainak, kontúrjainak utánvilágító módon (csík, festék) történő megjelölése]

- a) az „A”-„C” tűzveszélyességi osztályba tartozó építményben,
- b) a legalább 2 szintes - több lakóegységet tartalmazó - lakóépület nem lakás céljára szolgáló közös használatú tereiben,
- c) a közösségi épületekben,
- d) az épületek 50 vagy ennél több fő befogadására alkalmas helyiségeiben,
- e) a nagy forgalmú és tömegtartózkodásra szolgáló szabadtéren és építményben, valamint
- f) ott, ahol azt jogszabály vagy a tűzvédelmi hatóság előírja.

(2) Zárt füstmentes lépcsőházakban, valamint az épületek tömegforgalmi célú helyiségeiben és azok menekülési útvonalain biztonsági világítást kell felszerelni (a kisfeszültségű erősáramú berendezésekre vonatkozó általános előírások szerint). Magas épületek, valamint zártfolyosós középmagas épületek menekülési útvonalain biztonsági világítást kell létesíteni, amely az igényes fogyasztók táppontjáról is ellátható.

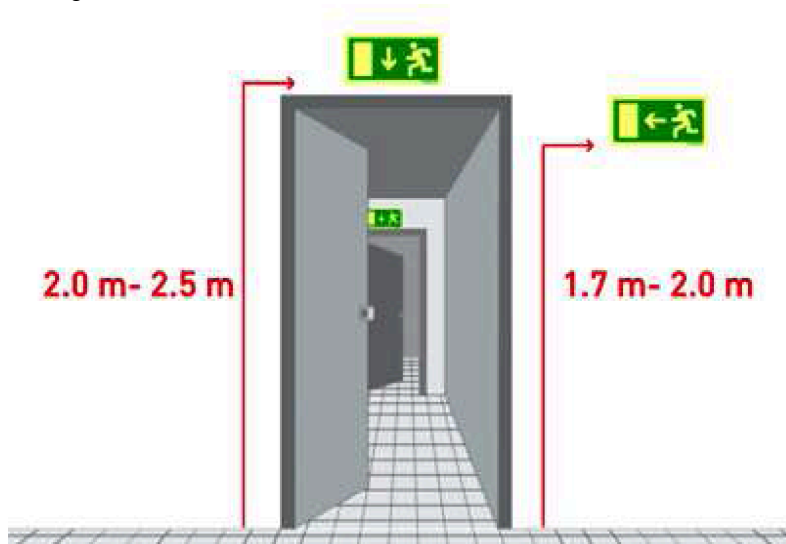
A biztonsági világítás mellett más, olyan megoldást is alkalmazni kell, mely a kiürítési folyamathoz szükséges látási és tájékozódási feltételeket a biztonsági világításra vonatkozó műszaki követelménynek megfelelő módon, vagy azzal egyenértékű biztonságot nyújtó műszaki megoldással tudja biztosítani vagy kiegészíteni. Ilyen lehet a területen elhelyezkedő különféle tárgyak világító módon történő megjelölése (utánvilágító fal- vagy padlójelölő csík vagy festék alkalmazásával).

Az épület menekülési útvonalain a vonatkozó műszaki követelménynek megfelelő, vagy azzal egyenértékű biztonságot nyújtó menekülési útirány-jelzőrendszert kell a biztonsági világítás mellett létesíteni.

(3) Az építményt és annak tűzszakaszait, helyiségeit úgy kell kialakítani, hogy tűz esetén a bent tartózkodók megengedett időtartamon belül a veszélyeztetett területről eltávozhassanak és az építmény elhagyásával a szabadba juthassanak. Ennek érdekében a menekülésre használható kijáratú utakat az építményen belül - kivéve a családi házakat, a családi ház jellegű sorházakat, valamint a magán-nyaralókat - a vonatkozó műszaki követelményben foglalt módon, vagy azzal egyenértékű biztonságot nyújtó műszaki megoldással a (4) bekezdésben foglaltak szerint biztonsági (menekülési, tűzvédelmi és veszélyhelyzeti) jelekkel kell felszerelni.

(4) A menekülési utakon, minden menekülésre igénybe vehető kijáratú, vészkijáratú ajtónál és az 50 fő feletti befogadóképességű helyiségekben a menekülési útvonalra nyíló ajtóknál a vonatkozó műszaki követelmény vagy azzal egyenértékű biztonságot nyújtó műszaki megoldás szerinti menekülési útirány jelző rendszert kell kiépíteni, mely a menekülő embereknek a teljes menekülési útvonal mentén folyamatos és következetes vizuális információt közöl biztonsági jelek segítségével a kiürítés irányáról, figyelemmel az eset-leges alternatív útvonalakra is. Az építmény, épület menekülési útvonalán legalább egy menekülési útvonaljelző biztonsági jelnek minden esetben láthatónak kell lennie.

397. §



A közlekedési folyosókon elhelyezendő biztonsági jelek ajánlott szerelési magassága 1,7 - 2,0 méter.

(1) Minden menekülésre igénybe vehető kijárati és vészkijárati ajtót **az ajtó fölé**, vagy ha arra más lehetőség nincs, akkor az **ajtó jobb és bal oldalán** elhelyezett, az ajtóra mutató biztonsági jellel kell megjelölni. A menekülési útirányt jelölő biztonsági jelet **tilos az ajtóra szerelni**, mivel az ajtó nyitott állapotában a jel nem látható, így a meneküléshez szükséges információ eltűnik (ábra).

A pánikzárral ellátott ajtókon jelölni kell azok nyitási mechanizmusát a kezelésükre utaló biztonsági jellel.

Az építmény, épület üzemeltetője köteles a biztonsági jelzéseket karbantartani, a világító jelzések működését, működőképességét jogszabályban, vagy vonatkozó szabványban, ezek hiányában a gyártó által előírt rendszerességgel ellenőrizni, azt ellenőrzési naplóban dokumentálni, továbbá a biztonsági jeleket a körülmények változásaiból adódóan vagy elhasználódásuk miatt szükségszerűen cserélni, illetőleg a meglétükről meggyőződni.

Azokat a jelzést adó eszközöket, amelyek hálózati energiaforrásról működnek, tartalék energiaforrással kell ellátni úgy, hogy a hálózati energia kimaradása ne okozza azok működésképtelenségét.

Az alkalmazandó biztonsági jel legkisebb méretét a felismerési távolság függvényében az alábbi képlettel

$$X_1 = \sqrt{\frac{L^2}{2000}}$$

kell meghatározni:

ahol: L - a felismerési távolság
 X_1 - a jel rövidebb oldala

(2) A lépcsőházak, azok valamennyi lépcsőfordulója és környezete esetén legalább a lépcsők menekülés irányában lévő első lépcsőfokát el kell látni a menekülési útirányt jelző biztonsági jellel, a lépcsőházakban valamennyi szinten az adott szint számát utánvilágító vagy világító jellel kell megjelölni.

A lépcsőfokokat a tömegtartózkodásra szolgáló közösségi épületekben menekülési vezetővonal-jellel kell megjelölni, valamint ott, ahol azt a tűzvédelmi szakhatóság előírja.

(3) Az épületben elhelyezett felvonók (liftek) esetén a biztonsági felvonóknál az erre vonatkozó, hagyományos (nem biztonsági) felvonóknál pedig a „Tűz esetén a liftet használni TILOS!” biztonsági jelet kell valamennyi szinten elhelyezni.

Közösségi épületekben e biztonsági jeleket angol és német nyelven is fel kell tüntetni.

(4) **Menekülési útirányt jelző** biztonsági jelekkel kell ellátni

- a füstmentes lépcsőházat és az e felé vezető utat
- a folyosók minden kereszteződését minden irányból
- minden irányváltoztatást
- bármilyen szintváltoztatást
- a kötelezően előírt vészkijáratokat
- a menekülésre használható ablakokat, valamint
- a szabadba vezető utolsó kijáratot (a mentésben közreműködők számára kívülről is, mely külső jelölés az épületek főbejáratánál elhagyható).

398. §

- (1) A menekülési útvonalakat minden esetben világító (utánvilágító vagy villamos működtetésű) biztonsági jelekkel kell megjelölni, melyeknek legalább a vonatkozó műszaki követelményben meghatározott ideig alkalmasnak kell lenniük a céljuknak megfelelő fény kibocsátására. A biztonsági világításra - a biztonsági világítási lámpatest megfelelő fényerősségének biztosítása érdekében - tilos menekülési útirányt jelző biztonsági jelet felhelyezni.
- (2) A villamos működtetésű menekülési útirányt jelző lámpatesteknek saját, vagy központi szünetmentes áramforrásról kell működniük legalább a vonatkozó műszaki követelményben előírt ideig.
- (3) A villamos táplálású menekülési útirányt jelző biztonsági jelek működőképességét rendszeresen, de legalább havonta próbával ellenőrizni kell, melyről ellenőrzési naplót kell vezetni.

A meghibásodott elemeket (akkumulátor, fénycső) haladéktalanul cserélni kell.

399. §

- (1) **Magasan telepített biztonsági jelek** esetében a jeleket legalább 1,8 méteres magasságban, legfeljebb a füstmentes levegő-réteg felső határáig kell rögzíteni. A magasan telepített biztonsági jeleknek közepes (10 méter) és nagy (30 méter) távolságból is felismerhetőnek kell lennie. Az ilyen magasságban rögzített menekülési útirányt jelző biztonsági jeleket a kijárat ajtóinak fölé, valamint a menekülési út minden irányváltoztatási pontjában kell elhelyezni. A telepítésnél ügyelni kell arra, hogy *az épület, a menekülési út bármely pontján, minden esetben legalább egy jelnek láthatónak kell lennie.*

- (2) **Középmagasan telepített biztonsági jelek** esetében a jeleket a magasan és az alacsonyan telepített jelek közé kell telepíteni.

A középmagasan telepített biztonsági jeleket elsősorban a közlekedési utakon és az olyan helyiségekben kell kiépíteni, ahol egy esetleges tűzben nem, vagy csekély mértékben kell füstfejlődéssel számolni az ott tárolt, beépített vagy elhelyezett anyagok, berendezési tárgyak alapján.

Az e módon telepített jelek telepítési magassága maximum 1,8 méter ($\approx$ max. 2 m), általában **szemmagasságban**, vagy ahogy azt a veszélyforrás igényli.

Középmagasan telepített biztonsági jeleket elsősorban a közlekedési utakon és az olyan helyiségekben kell kiépíteni, ahol egy esetleges tűzben nem, vagy csekély mértékben kell füstfejlődéssel számolni az ott tárolt, beépített vagy elhelyezett anyagok, berendezési tárgyak alapján.

- (3) **Alacsonyan telepített biztonsági jelek** esetében a biztonsági jeleket a padlószintre vagy a padlószinttől kis magasságban a vonatkozó műszaki követelménynek, vagy azzal legalább egyenértékű biztonságot nyújtó megoldásnak megfelelően kell telepíteni.

Az alacsonyan telepített biztonsági jeleknek legalább 30 m hosszúságban kell az útirányt mutatniuk, és a biztonsági jeleknek 5 m távolságból felismerhetőnek kell lenniük.

Alacsonyan telepített biztonsági jeleket a közlekedési utakon a magasan telepített jelzések kiegészítéseként vagy az olyan helyiségekben kell alkalmazni, ahol az ott tárolt anyagok, eszközök, valamint az ott található berendezési tárgyak miatt egy esetleges tűzben nagyon erős füstfejlődéssel kell számolni.

400. §

- (1) Alacsonyan telepített biztonsági jeleket kell létesíteni - a füstmentes lépcsőházak kivételével – az alábbi esetekben:
- a) kétszintesnél magasabb és 2000 m²-nél nagyobb szintenként összesített alapterületű közösségi épületek menekülési útvonalain,
 - b) zenés táncos szórakozóhelyek 50 fő feletti befogadó-képességű helyiségeiben és menekülési útvonalain
 - c) tömegtartózkodásra szolgáló helyiségekben, és
 - d) tömegtartózkodásra szolgáló építmények menekülési útvonalain.
- (2) A biztonsági jelek telepítésénél minden esetben figyelembe kell venni a helyiség belmagasságát, valamint az ott található anyagok füstfejlesztő képességét. Azokban a helyiségekben, ahol ezek alapján alacsonyan vagy középmagasan telepítendő a menekülési útirányt jelző rendszer, ott a kijárat

ajtók két oldalán, a padló szint közelében, legfeljebb azonban 2,0 méteres magasságban kell a kijáratit ajtót megjelölni.

- (3) Kijáratit ajtók megjelölésénél a biztonsági jelet - magasan telepítendő menekülési útirányt jelző rendszer esetében - az ajtók fölé 2 - 2,5 m magasságban kell felszerelni.
- (4) A közlekedési folyosókon elhelyezendő biztonsági jelek ajánlott szerelési magassága 1,7-2,0 méter.
- (5) Az épület átalakítása, felújítása, átépítése, egyes kijáratit útvonalak bármely okból (felújítás, átrendezés) történő időleges vagy tartós használaton kívül kerülése esetén az ezen okból téves jelzést adó menekülési útirány-jelzések működését letakarással, kikapcsolással, leválasztással, vagy bármely más hatásos műszaki megoldással szüneteltetni kell.

401. §

- (1) Az építmény kiürítése és az ott keletkezett tűzjelzése, továbbterjedésének megakadályozása, valamint felszámolása során használható tűzvédelmi eszközöket a 398. § (1) bekezdésben foglaltaknak megfelelő világító biztonsági jelekkel kell megjelölni.

A tűzvédelmi eszközök szempontjából kiemelten kell kezelni

- a) a kézi és hordozható tűzoltó készülékeket,
- b) a fali tűzcsapokat, tűzcsapszerelvény szekrényeket és azok környezetét, valamint
- c) a kézi tűzjelzésadókat, a tűzjelző telefont.

- (2) A biztonsági jelek elhelyezésének változatait a 21. melléklet 2. ábrája tartalmazza.
- (3) Azokat a jeleket adó eszközöket, amelyek villamos táplálásúak, tartalékenergiaforrással kell ellátni úgy, hogy a hálózati energia kimaradása ne okozza azok működésképtelenségét.
- (4) A biztonsági jel mérete és elhelyezése feleljen meg a vonatkozó műszaki követelménynek, vagy azzal legalább egyenértékű biztonságot nyújtson.

402. §

- (1) Ha a felismerési távolság 25 méternél nagyobb, úgy a megfelelő piktogramot tartalmazó előjelző és iránymutató biztonsági jelet kell alkalmazni a felismerési távolságon belül az épületen belül és szabadtéren egyaránt.
- (2) A tűzvédelmi eszközök helyét jelző biztonsági jeleket az eszköz, felszerelés felett, legalább 1,8 m magasságban, legfeljebb a füstmentes levegőréteg felső határáig kell elhelyezni úgy, hogy azok a helyiségben lévő legnagyobb távolságról is könnyen felismerhetőek legyenek.

403. §

- (1) Az építmény kiürítése során szükséges, vagy esetleg szükségessé váló elsősegély- vagy veszélyhelyzeti eszközöket, felszereléseket a 398. § (1) bekezdésében foglaltaknak megfelelő utánvilágító vagy világító biztonsági jelekkel kell megjelölni. A veszélyhelyzetben fontos eszközök közül kiemelten kell kezelni

- a) az elsősegély felszereléseket, orvosi szobát,
- b) a hordágyakat,
- c) az önmentő eszközöket, valamint
- d) a légzésvédelmi eszközöket, készülékeket.

- (2) Az elsősegély- és veszélyhelyzeti biztonsági jeleket az eszköz, felszerelés felett legalább 1,8 méteres magasságban, legfeljebb a füstmentes levegőréteg felső határáig kell elhelyezni úgy, hogy azok a helyiségben lévő legnagyobb távolságról is könnyen felismerhetők legyenek.

404. § A kiürítés, valamint a tűzoltói beavatkozás során fontos tűzvédelmi eszközöket, berendezéseket a 398. § (1) bekezdésében foglaltaknak megfelelő világító vagy megvilágított módon, biztonsági jelekkel (piktogrammal és szükség szerint kiegészítő felirattal) kell ellátni.

- Kiemelten kell kezelni:
- a) a kézi indítású tűzoltó, tűzvédelmi eszközök kezelő szerkezeit (hő- és füstelvezető, gázzal oltó),
 - b) a sprinkler központok bejáratait, a központon belül az egyes kezelő szerkezeteket és azok környezetét, valamint
 - c) a kulcsszéfeket és környezetét.

137. Lakásfunkciójú tűzszakaszok



405. §

- (1) Lakóépületben a lakások közötti elválasztó falat és az egyes lakásokat elválasztó födémeket a tűzgátló fallal, illetve tűzgátló födémmel egyenértékű tűzállósági határértékű szerkezetként kell létesíteni.
- (2) A lakások épületen belüli bejáratú ajtajai legalább D EI 30 követelménynek feleljenek meg, ha az ajtók
 - a) közvetlenül a lépcsőházba nyílnak,
 - b) legközelebbi pontja a lépcsőházba vezető ajtótól 3 méternél kisebb távolságban van,
 - c) középmagas és magas lakóépületben találhatók, vagy
 - d) szabadtéri folyósóra nyílnak és a kétirányú menekülés lehetősége nem biztosított.

138. Szállodák szállásfunkciójú tűzszakaszai

406. §

- (1) A szálloda pinceszintjét bármely lakószinttel összekötő szennyesruha-ledobó aknáját úgy kell kialakítani, hogy az egyes szintek közötti tűzterjedést ne tegye lehetővé. Biztosítani kell, hogy az aknanyílások közül egyidejűleg egyszerre csak egy lehessen nyitva (az alsó kidobónyílás kivételével). Ez helyettesíthető a szennyesruha-ledobó és a szennyesruha-gyűjtő helyiségek által érintett tűzszakaszok közül a mértékadó tűzállósági fokozat követelményének megfelelő tűzgátló szerkezetekkel történő körülhatárolásával.
- (2) A szobaegységek épületen belüli bejáratú ajtajai legalább D EI 30 követelménynek feleljenek meg.

139. Gépjárművek tárolására szolgáló helyiségek, tűzszakaszok

407. §

A gépjárművek tárolására szolgáló helyiséget 20 gépkocsi befogadóképesség fölött tűzgátló szerkezetekkel kell leválasztani az egyéb rendeltetésektől.

Tűzvédelmi feladatok

A munka megkezdése előtti tűzvédelmi feladatok:

- az alkalmi tűzveszélyességi tevékenységet engedélyeztetni kell
- ismerni kell az adott anyag tűz- és robbanásveszélyességét, azok jellemzőit
- fel kell készülni az esetlegesen bekövetkező veszélyes anyagok oltására
- tűzveszélyes tevékenység végzésekor az idegeneket távol kell tartani és figyelmeztető táblát kell kirakni
- a munkát végzőkkel ismertetni kell a tűzoltás és -jelzés lehetőségét és módját

Munkavégzés közbeni tűzvédelmi feladatok:

- csak az előírt és engedélyezett eszközt lehet használni
- a tűz- és robbanásveszélyes anyagból csak a munkához szükséges mennyiséget szabad tárolni a munkaterületen
- szükség szerint a tűzveszélyes tevékenység végzésekor dohányzást és nyílt láng használatát meg kell tiltani
- nyílt lángot és izzó anyagot őrizetlenül hagyni nem szabad
- közlekedési és menekülő utakat szabadon kell hagyni, az elektromos, víz-, gázvezeték elzáró szerelvényeit eltorlaszolni nem szabad

Munkavégzés befejezése utáni tűzvédelmi feladatok:

- tilos a tűz- és robbanásveszélyes anyagokat lezáratlanul a munkahelyen hagyni
- a helyiség szellőztetéséről gondoskodni kell
- a tűz- és robbanásveszélyes tevékenység után fokozott ellenőrzést kell végezni
- a levett zsíros, olajos munkaruhát csak fémszekrényben szabad elhelyezni
- a villamos berendezéseket ki kell kapcsolni

Eljárás tűz esetén:

1. **tűzjelzés** tűzoltóságnak vagy rendőrségnek, mentőknek
2. - munkavállalók riasztása
 - a tűz oltásának megkezdése
 - elektromos tűznél feszültségmentesítés (vízzel oltani **tilos** !!)
 - a munkahelyi vezetőnek azonnal a helyszínre kell menni, és átvenni az irányítást
 - értesíteni kell a gazdálkodó egység tulajdonosát
 - a tűzoltókat fogadni kell és tájékoztatni az oltóvíz fellelhetőségekről, az eddig megtett intézkedésekről

- az éghető anyagokat a leggyorsabban biztonságos helyre kell szállítani

3. Tűz esetén tanúsítandó magatartás:

Tűz esetén, a tűz jelzésében, továbbá a tűzoltási tevékenységben, mentési munkában (amennyiben az életveszéllyel nem jár...) minden munkavállaló köteles a tőle elvárható módon részt venni.

Aki ezt elmulasztja: szabálysértési, illetve büntetőjogi felelősség alá vonható.

Otthoni tűzvédelem<http://tuzvedelem.uw.hu>

Néhány praktikus tanács:

- A hőtermelő berendezések és a bútorok, éghető anyagok között tartsuk meg a biztonságos távolságot!
- Ha gázszagot érzünk, ne csengessünk, ne kapcsoljunk villanyt, azonnal áramtalanítsuk a lakást és szellőztessünk!
- A kenyérpíró, kávéfőző és az elektromos főzőlap alá mindig tegyünk hő- és tűzálló alátétet!
- Ételt felügyelet nélkül soha ne hagyjunk a tűzhelyen!
- A lakás elhagyásakor, illetve lefekvés előtt mindig győződjünk meg arról, hogy az elektromos illetve a gázüzemű berendezéseket a szükséges mértékben üzemben kívül helyeztük!
- Biztosítsuk a tűzoltók beavatkozását, az épület előtti tűzoltási felvonulási területet hagyjuk szabadon, autónkat máshol parkoljuk!
- Lakásban az „A” és „B” tűzveszélyességi osztályba tartozó éghető folyadékból (pl. hígító, festék, ragasztó) legfeljebb 20 liter, a „C” és „D” tűzveszélyességi osztályba tartozó éghető folyadékból legfeljebb 60 liter mennyiség tárolható fém kannában.
- Lakóépületben és közvetlen környezetében tűzveszélyes tevékenység (pl. hegesztés, nyílt lánggal járó szigetelési munkák, stb.) a vonatkozó előírásnak megfelelően előzetesen kiadott írásbeli szabályozás alapján, az abban meghatározottak szerint végezhető.
- Szabadban tüzet gyújtani csak úgy szabad, hogy az a környezetre tűz- vagy robbanásveszélyt ne jelentsen. A tüzet őrizetlenül hagyni nem szabad.
- Lakóépületben, továbbá annak helyiségeiben éghető anyagot nem szabad olyan mennyiségben és módon tárolni, amely eltér a helyiség rendeltetésszerű használatától. Az építményt és annak valamennyi helyiségét csak az érvényes használatbavételi engedélyben megállapított rendeltetésének megfelelően szabad használni. Ettől eltérni csak a rendeltetési mód változás tárgyában kiadott engedély birtokában lehet.
- A késedelemmentes beavatkozás és a biztonságos menekülés érdekében az épületben a villamos berendezés kapcsolóját, a közmű nyitó és zárszerelvényét, a hő és füstelvezető berendezés kezelőszerkezetét, továbbá a tűzvédelmi berendezést, felszerelést, készüléket eltorlaszolni, a belső közlekedési utakat leszűkíteni még átmenetileg sem szabad.
- Lakóépületen belül gépjárművek – segédmotor, motorkerékpár – csak a gépjárműtároló helyiségben tárolhatók. Gépjárműveket kapualjban úgy kell tárolni, hogy annak egyik oldalán legalább 2 méter széles közlekedési út szabadon maradjon, míg udvarban ajtótól, ablaktól, kiürítésre, menekítésre szolgáló lépcsőtől legalább 2 méter távolságot kell tartani.
- Gépjárműtároló helyiségben vagy tárlóhelyen tűzveszélyes folyadékot tárolni, lefejtetni, illetve gépjárművet feltölteni, gázüzemű autót javítani, PB palackról tankját feltölteni, stb. tűzveszéllyel járó javítást végezni nem szabad.
- Dohányozni nem szabad a lakóépület „A” „B” és „C” tűzveszélyességi osztályba tartozó helyiségében, továbbá ott, ahol az tüzet vagy robbanást okozhat. (pl.: akkumulátortöltő helyiség, bútor és lomtároló, padlástér, stb.)
- Parázsló, égő cigarettát, gyufát, pirotechnikai anyagot (csillagszórót, petárdát) tilos olyan helyre tenni, illetve ott eldobni, ahol az tüzet okozhat (pl. szemétygyűjtőbe, szemétdobóba, ablakon kidobni).
- A hőfejlesztő, elektromos és világító berendezéseket, készülékeket, eszközöket úgy kell rögzíteni, elhelyezni, használni, illetve köztük és az éghető anyag között olyan távolságot kell tartani, hogy a környezetükre tűzveszélyt ne jelentsenek.
Az elektromos készülékeket házilagosan javítani nem szabad, a kismegszakítókat és olvadóbetéteket túlbiztosítani, „patkolni” szigorúan tilos.
- Pincében, alagsorban, tetőtérben éghető anyagot csak olyan mennyiségben és módon szabad tárolni, hogy az a környezetre veszélyt ne jelentsen és a tetőszerkezet, valamint a kémény megközelíthető legyen.
- Tetőtérben és talajszint alatti helyiségben „A” és „B” tűzveszélyességi osztályba tartozó éghető folyadék (pl. üzemanyag, hígító, festék, ragasztó, lakkok, stb.) nem tárolható.
Panel szerkezetű lakóépületben PB palackot tárolni, használni, PB palackos készüléket üzemeltetni még ideiglenesen sem szabad!

Vegyszerek tűzvédelmi előírásai

Erős szerves sav esetében - pl. tömény kénsav - szerves anyagokkal érintkezve erős hőfejlődés kíséretében heves reakció megy végbe.

Tűz kialakulhat, ilyenkor mérgező kéndioxid gáz képződik. Nedvesség jelenlétében a legtöbb fém megtámadja, ekkor hidrogéngáz képződik, amely levegővel elegyedve durranógázt képez (robbanásveszély!). A tömény ecetsav pl. maró hatású, éghető folyadék. Különösen forró napokon és a folyadék erős felmelegedése esetén robbanóképes elegy képződik, amelynek sűrűsége nagyobb a levegőénél. Forró felülettől, szikrától vagy nyílt lángtól meggyullad.

A tömény nátriumhidroxid oldat (nátronlúg) könnyű fémekkel, cinkkel érintkezve hidrogént fejleszt, amely levegővel durranógázt képez, ammóniumvegyületekkel érintkezve ammóniagáz fejlődik (mindkét esetben robbanásveszély!).

A nátrium- hidroxid oldat nem éghető. Könnyűfémekkel vagy cinkkel érintkező oldat esetén azonban a dohányzás, nyílt láng használata és a szikraképződéssel járó tevékenység tilos!

Veszélyes lehet az is, ha tömény savak és lúgok egymással lépnek reakcióba, mert a rendkívül heves kémiai reakcióban fejlődő hő is okozhat tüzet.

A tömény savak, lúgok hígítása is heves hőfejlődéssel jár (elsősorban a szerves savaknál), ezért alapszabály, hogy hígításnál mindig a tömény vegyszert kell a vízbe önteni és nem a vizet a vegyszerbe.

A leghasznosabb ipari oldószerek, alkoholok nagy része gyúlékony folyadék, és tűz- veszélyességüket számos esetben illékony voltuk is fokozza. Az illékony oldószerek és alkoholgőzök gyakran már szobahőmérsékleten is robbanóképes elegyet képeznek a levegővel. Az oldószerek tűz- veszélyességére jellemző fizikai tulajdonság a lobbanáspont: az a hőmérséklet, amelyen a folyadékból elegendő gőz fejlődik ahhoz, hogy a levegővel robbanóképes elegyet tudjon képezni. Annál nagyobb a veszély, minél alacsonyabb ez az érték.

A veszélyes koncentrációk kialakulását - elsősorban a gyártás és a tömény oldószerek, alkoholok felhasználásánál - műszaki intézkedésekkel akadályozzák meg.

Meghibásodás, csőtörés, szelephiba, tárolóedény sérülése is okozhat veszélyhelyzetet a nagymennyiségű anyag kiömlésével. A folyadék szétterjedését meg kell akadályozni küszöbök és szegélyek biztosításával, a padlók megfelelő kialakításával és az anyagot biztonságos helyre kell vezetni.

Tűz- és robbanásveszélyes oldószerek, alkoholok gyártásánál, nagy mennyiségű felhasználásánál a villamos szerelvények és eszközök robbanásbiztos kivitelére, ilyenek alkalmazására gondot kell fordítani (gyújtóforrás kiküszöbölése). Igen fontos a megfelelő és hatékony szellőzés biztosítása, amellyel megakadályozható a veszélyes koncentráció kialakulása. A vegyszerek kiömlésének körzetében a gyújtóforrásokat meg kell szüntetni, tilos a dohányzás és a nyílt láng használata.

A kialakult tűz poroltóval vagy szénssavval oltható.

Robbanásvédelem

Alapfogalmak

Robbanás lehet:

**fizikai
vagy
kémiai**



**mesterséges:
robbanószerek
atomrobbanás**

**természetes:
vulkánok**

A robbanást általában úgy jellemezhetjük, hogy az a gázok és gőzök tágulási erejének pillanatszerűen jelentkező hatása függetlenül attól, hogy ezek a gázok vagy gőzök a robbanás előtt léteztek-e már vagy csak a robbanással kapcsolatos folyamatokban képződtek.

A kémiai robbanás tulajdonképpen olyan égési folyamat, amelynek a terjedési sebessége igen nagy. A robbanás terjedési sebessége 100 m/s nagyságrendű, míg ha a terjedési sebesség a szuperonálódó nyomáshullám miatt az 1000 m/s-ot is meghaladja és terjedése egyenes vonalú, akkor detonációról beszélünk. A detonáció a robbanóanyagokra is jellemző, amelynél a robbanást már nemcsak a hőhatás, hanem hirtelen mechanikai hatás (pl. erős ütés) is kiválthatja.

A nyomásnövekedés a robbanás pillanatában a több ezer bar-t is elérheti. A külső oxidációval égő, ill. robbanó anyagok közé az éghető gázok, gőzök és porok levegővel alkotott elegyei illetve keverékei tartoznak.

Gázok és gőzök elegyeinek robbanásakor az is előfordulhat, hogy az átalakulási termékek normál állapotra átszámított térfogatai nem haladják meg az eredeti térfogatot, sőt a végső térfogat esetleg még kisebb is lehet (pl. a duranógáz esetében). Ezeknél a robbanásoknál a nagy nyomást az magyarázza, hogy a keletkező gázelegy a robbanás pillanatában igen erősen felmelegszik. Pl. egy éter-levegő elegy robbanásakor a képződött gázok hőmérséklete 1800 °C körül lehet és ez több mint 8 bar nyomást eredményez. Por-levegő elegyek robbanásakor a kialakult nyomás 2-25 bar között változhat a por töménységétől, fajtájától és a gyújtóforrás jellegétől függően.

Nagyon lényeges, hogy a robbanó gázelegyek csak bizonyos összetételeknél, az ún. robbanási határokon belül robbannak. Robbanási határnak nevezzük azokat a szélső koncentráció értékeket, amelyeken a gáz, gőz vagy por robbanása levegővel vagy egyéb oxidáló anyaggal végbemegy. Minden anyagnak jellemző alsó és felső robbanási határa van.

A robbanási határokkal kapcsolatban érdekes kiemelni néhány összefüggést. Ezeket több tényező is befolyásolhatja: a robbanó keverék kezdeti nyomása és hőmérséklete, a gyújtóforrás teljesítménye, az inert és más aktív szennyező anyagok mennyisége stb.

Nyomás növeléskor az elegy robbanási határai kiszélesednek, nyomás csökkenéskor összehúzódnak. Bizonyos minimális nyomásérték alatt robbanás lehetetlenné válik. Ezt az értéket a gyulladás kritikus határának nevezzük. A robbanási határok alakulását a nyomás függvényében az 5.1. ábra mutatja. Megjegyezzük, hogy a kézikönyvek az atmoszférikus nyomáson kialakuló robbanási határokat adják meg. Az alsó robbanási határt a nyomás alig változtatja, míg a felsőre érvényes az alábbi egyenlet:

$$FRH_p = FRH_{p_0} + 20,6 \cdot (\lg p + 1)$$

ahol: FRH_{p_0} = az atmoszférikus nyomáson meghatározott felső robbanási határ [tf%]
 p_0 = atmoszférikus nyomás
 p = a robbanóelegy kiinduló nyomása [MPa]



(x)

Alapfogalmak: **Robbanás:** *explozió*

ÉGÉS =
oxidáció

Fajtája:

Detonáció: egy térben hő és/vagy nyomás hatására a jelenlévő közeg **öngyulladása**: egyszerre sok lángfront indul!

Implozió: a robbanás ellentéte (TV-képcső ☺)

Robbanhat: ³robb)

Robbanás feltételei:

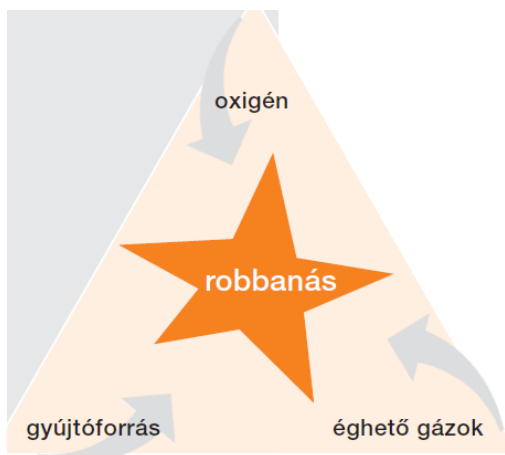
- gáz
- gőz
- köd (aerosol)
- (lebegő) por, szálak

- Éghető anyag jelenléte
- Levegő (oxigén) jelenléte
- Gyújtóforrás

Gyújtóforrások lehetnek:

- Lángok és forró gázok
- Forró felületek
- Mechanikus szikrák
- Elektromos készülékek
- Statikus elektromosság
- Villám
- Elektromágneses hullámok
- Ionizációs sugárzás
- Ultrahangok

Nyomástartó edények:
csak hő- vagy mechanikus hatásra is robbanhat !



Az égés fogalma. Robbanás

Az égés éghető anyagoknak a levegő oxigénjével végbemenő reakciója hő leadása mellett.

Jellegét tekintve az égés és a robbanás ugyanaz az oxidációs folyamat,

a különbség a láng terjedési sebessége

!

Az égésnél ennek értéke a m/s,
a robbanásnál pedig a 100 m/s tartományba esik.

³(robb) A robbanás definíciója: egy hirtelen bekövetkező reakció, amely gyors fizikai vagy kémiai oxidációval vagy bomlással együtt hőmérséklet- és/vagy nyomásváltozást okoz.

A legismertebb reakciók a gyúlékony gázok, gőzök vagy porok és a levegőben található oxigén között játszódhatnak le.

Tipikus robbanásveszélyes területek vannak a vegyi üzemekben, finomítóknak, festégyárakban, festő üzemekben, tisztító berendezéseknél, malmokban, őrölt vagy más éghető porok tárolására szolgáló épületekben, tártálparkokban, éghető gázok, folyadékok és szilárd anyagok töltésére szolgáló területeken.

Robbanásveszélyes környezet: a gáz, a gőz, a köd vagy a por formájú gyúlékony anyagok keveréke a levegővel, atmoszférikus feltételek mellett, melyben, miután a gyújtás bekövetkezett, az égés áttérjed az egész keverékre

Robbanásveszélyes állapot:

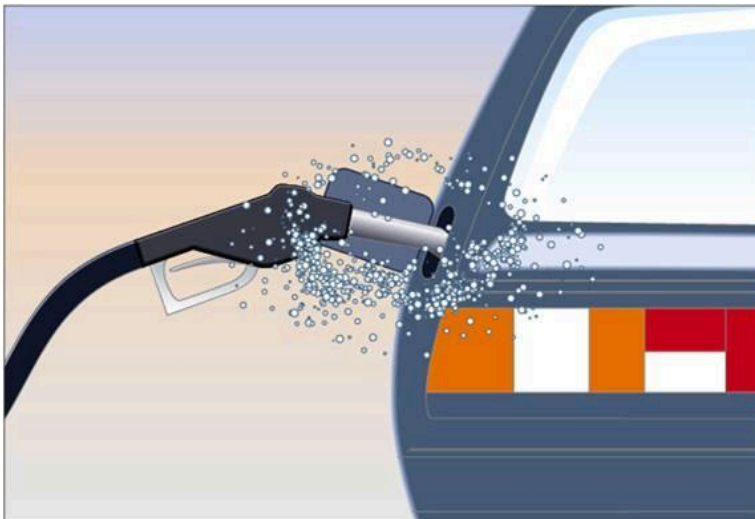
az "A" vagy "B" tűzveszélyességi osztályba tartozó anyag olyan mennyiségben való jelenléte, valamint előfordulási módja, állapota, mely esetén az égés, robbanás feltételei közül legalább még az oxigénkoncentráció vagy a gyújtási energia adott

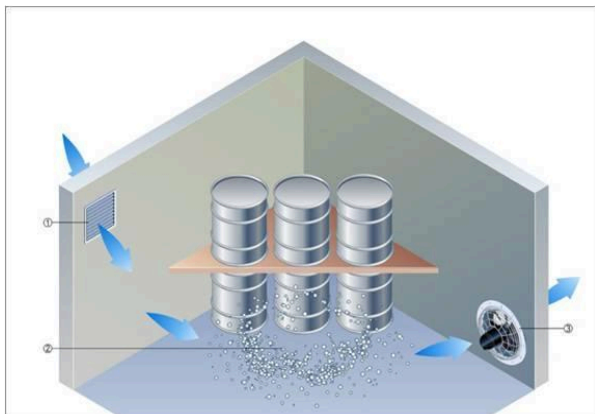
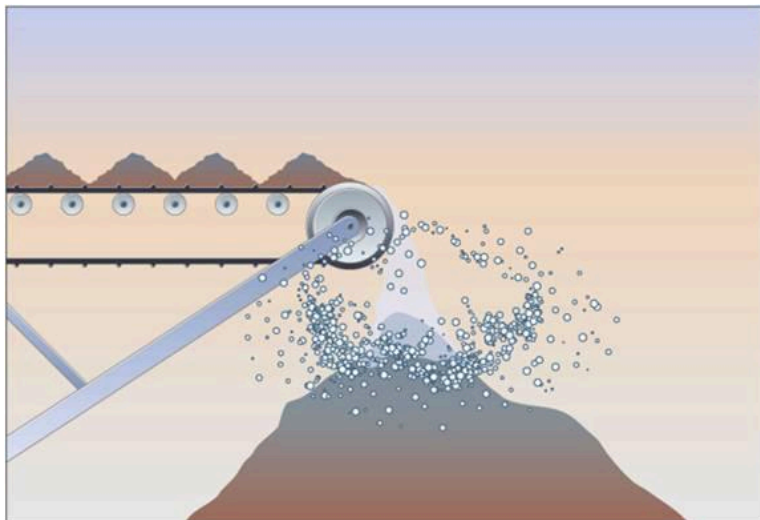
Veszélyességi zóna:

a helyiségben vagy a szabadtéren lévő anyagnak, gépnek, berendezésnek tűzvédelmi szempontból önállóan értékelendő környezete, térrésze.

A zóna kiterjedését:

- éghető gáz, gőz, köd és por esetén nemzeti szabvány szerint,
- minden más esetben - a robbanóanyag, robbantószer kivételével – az anyag, gép, berendezés és a kapcsolódó technológiai terület alapján kell megállapítani





Tűz, robbanás: <http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/szolgatatastechnika/ch12s02.html>

Alapfogalmak emlékeztető:

Az oldatok típusai:

Oldat halmazállapotai	összetevők halmazállapotai	példa
Gáz	gáz- gáz folyadék- gáz szilárd- gáz	levegő köd füst
Folyékony	gáz-folyadék folyadék-folyadék szilárd-folyadék	szódavíz alkohol só oldat,
Szilárd	gáz-szilárd folyadék-szilárd szilárd-szilárd	hidrogén korrózió higany amalgám fém ötvözetek

Diszpergálás: egy anyagnak a másik anyagban való nagyon finom eloszlása.

Diszpergáló fázis	Diszpergált anyag	Kolloid típusa	Példa
Folyadék	gáz	hab	sörhab
Folyadék	folyadék	emulzió	tej, bitumen em.
Folyadék	szilárd	gél, szol szuszpenzió	gyurma szilika szlőri
Gáz	folyadék	aerosol	köd, spray
Gáz	szilárd	aerosol	füst
Szilárd	gáz	szilárd hab	PUR-hab, Ytong
Szilárd	folyadék	szilárd emulzió, vagy gél	sajt szilika gél,
Szilárd	szilárd	szilárd szol	zárványok

Megjegyzések:

- Az 1 µm alatti, **nem ülepedő** szemcsék alkotta diszperziót **füst**nek nevezik.
- Nagyszámú porszemcse, illetve nagy porkoncentráció a légtérben - legtöbbnyire erős vagy turbulens szél hatására - **porfelhőt** alkot.
- **Szmog** (Smoke + Fog = füstköd): párás levegőben szemcsék

Éghető anyagok (gáz/folyékony/szilárd)

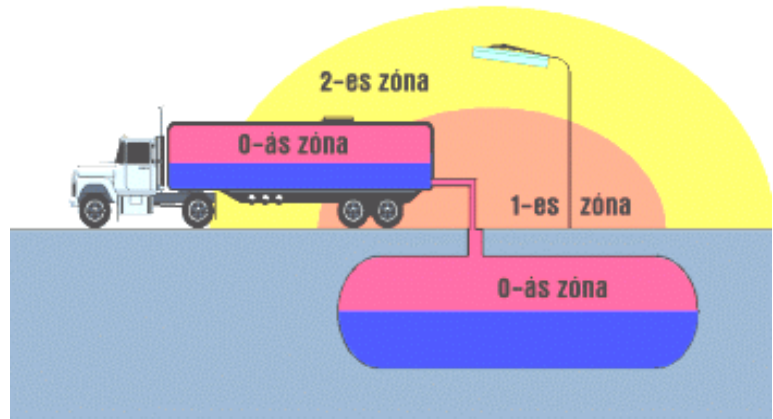
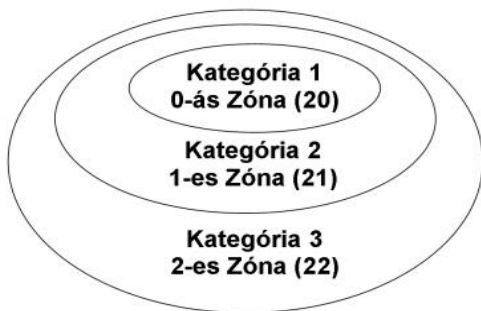
Szén	Hidrogén Éghető gázok Az éghető gáz lehet kémiai elem: mint pl.: a hidrogén, amely nagyon kis befektetett energiával kölcsönhatásba hozható az oxigénnel. Az éghető gázok gyakran szénből és hidrogénből álló vegyületek ($\rightarrow$ CH). Ezek a gázok csak nagyon kicsi energiát igényelnek a légköri oxigénnel történő reakcióhoz. A gőz a folyadék olyan része – ha az éghető folyadékok robbanásvédelméről van szó – amely a környező levegőbe párolgott, a folyadék felszínén kialakult gőznyomás eredményeként, a folyadéksugár vagy a folyadékcseppek körül.
Benzin Éter Nitrogén Oxigén Oxigén	A ködök speciális típusba sorolhatóak, de a robbanási viselkedése miatt a gőzökkel hasonlóan kezelhetők a biztonsági szempontok teljesítése céljából. Éghető folyadékok Az éghető folyadékok gyakran szénhidrogén-vegyületek (CH), mint az éter, aceton, vagy petróleum. Ezen anyagok elegendő mennyisége képes gőz halmazállapotúvá válni, már szobahőmérsékleten is, és így robbanásveszélyes keverék jön létre a folyadék felszínén. Más folyadékok felszínén ilyen légkör csak magasabb hőmérsékleten keletkezik. Atmoszferikus körülmények között ez a folyamat erőteljesen függ a folyadék hőmérsékletétől.
Oxigén O₂ Aceton Liszt por	Éghető szilárd anyagok A por, szálás vagy pehely formájú szilárd anyagok is reakcióba lépnek az atmoszféra oxigénjével, és ezáltal katasztrofális robbanást okozhatnak. Normál esetben több energia szükséges a robbanás aktiválásához, mint a gázok és gőzök esetében.
Fa por Cukor por	Azonban, amikor a gyulladás bekövetkezik, a reakció által termelt hő és nyomásértékek magasabbak. A szilárd anyag vegyi tulajdonságain kívül a részecskék finomsága és a teljes felület, amely növekszik a finomsággal, játszik fontos szerepet. A jellemzők azok a folyamatok, amelyek közvetlenül a szilárd anyag felületén történnek. A paraffin-viasz gyertya meggyújtása és eloltása szemlélteti a szilárd

1/ Zónabesorolás

A robbanásveszélyes tereket az éghető gázok, gőzök előfordulásának valószínűsége alapján zónákba sorolják be.

A robbanásveszélyes területek zónákra történő felosztása kialakult nemzetközi gyakorlat.

A zóna kiterjedését többek között az anyag kémiai és fizikai jellemzői, maga a technológiai folyamat, a zóna klimatikus és topográfiai adottságai határozzák meg.



Példa: benzinkút üzemanyagtároló és tartálykocsi

0. zóna

Az a munkatér, ahol az éghető gázok, gőzök vagy ködök (aeroszolok) levegővel alkotott keverékéből álló robbanóképes légtér állandóan, hosszú időtartamban vagy gyakran van jelen.

1. zóna

Az a munkatér, ahol normál üzemi körülmények között az éghető gázok, gőzök vagy ködök (aeroszolok) levegővel alkotott keverékéből álló robbanóképes légtér fordulhat elő.

2. zóna

Az a munkatér, ahol normál üzemi körülmények között az éghető gázok, gőzök vagy ködök (aeroszolok) levegővel alkotott keverékéből álló robbanóképes légtér ritkán és rövid időtartamban van jelen.

Besorolás	A robbanóképes keverék jelenlétének valószínűsége/év	A veszély időtartama/évt
0	$P > 10^{-1}$	$t > 1000 \text{ h}$
1	$10^{-1} \geq P > 10^{-3}$	$1000 \text{ h} \geq t > 10 \text{ h}$
2	$10^{-3} \geq P > 10^{-5}$	$10 \text{ h} \geq t > 0,1 \text{ h}$

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).

A **porrobbanásveszélyes** területekre a zónabesorolást az **MSZ EN 50281-3:2003** szabvány alapján kell elkészíteni.

```
INCLUDEPICTURE
"http://www04.abb.co
m/global/gad/gad0200
7.nsf/Images/90AD2F
A139FD4884C1256F5
60028AAE5/$File/Dust
-hezagon.jpg?OpenEl
ement" \*
MERGEFORMATINET
```

Zóna koncepció

	Robbanásveszélyes környezet jelenléte	Potenciális gyújtási forrás	Kötelező tanúsítás	Készülék kategória 94/9/EC szerint
0-ás Zóna 20-as Zóna	Folyamatosan vagy hosszú időn keresztül vagy gyakran	Normál működés és üzem-zavar közben vagy két egymástól függetlenül fellépő két hiba esetén	IGEN	1-es kategória
1-es Zóna 21-es Zóna	Alkalmanként	Normál működés és gyakran fellépő hibák esetén	IGEN	2-es kategória
2-es Zóna 22-es Zóna	Nem gyakran és rövid ideig	Normál működés közben	NEM (Gyártóművi Bizonylat)	3-es kategória

Műszaki ember nemigen tud mit kezdeni az ilyen kifejezésekkel, mint "ritkán", meg "rövid ideig".

A szabvány természetesen táblázatokat, számítási metódusokat is tartalmaz a helyes besorolás elvégzéséhez, azonban teret ad szubjektív tényezőknek is...

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**:
 - o a kibocsátó forrás geometriája
 - o a kibocsátás sebessége
 - o a keletkező koncentráció
 - o az éghető folyadék forráspontja és lobbanáspontja
 - o a folyadék – és környezetének – hőmérséklete
 - o a szellőzés hatékonysága
 - o a gáz/gőz relatív sűrűsége (a levegőhöz képest)

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 besorolás alapelve tehát, hogy a térség abba a zónába tartozik, **amibe a tervező tette**.

Ne feledjük azonban, hogy amennyiben munkánkkal változtatunk az üzemben (pl. új műszert szerelünk egy tartályra), a térség besorolása is megváltozhat!

Az összes, már felszerelt műszernek viszont az új besorolásnak is meg kell felelni, ergo veszélyes üzemben **módosítani** is kizárólag nagyon körültekintően, Rb-s tervező által készített tervek alapján szabad!

Porok:

INCLUDEPICTURE
"http://www.safetyworkingareas.org/images/zone-categorie-atex/dust_risk_area.jpg" *
MERGEFORMATINET

20. zóna

Az a munkatér,
ahol lebegő éghető porok
levegővel alkotott keverékéből
álló robbanóképes légtér
állandóan, hosszú időtartamban vagy **gyakran** van jelen.

21. zóna

Az a munkatér, ahol normál üzemi körülmények között lebegő éghető porok levegővel alkotott keverékéből álló robbanóképes légtér **előfordulhat**.

22. zóna

Az a munkatér, ahol normál üzemi körülmények között lebegő éghető porok levegővel alkotott keverékéből álló robbanóképes légtér **ritkán** és csak rövid időtartamban van jelen.

A besorolásnál a következőket kell figyelembe venni:

1. Éghető porok rétegeit, lerakódásait, felhalmozódásait, mint minden más okot, amely robbanóképes légtér kialakulásához vezethet, figyelembe kell venni.
2. Normál üzem alatt azt az állapotot értjük, amelyben a berendezéseket az üzembe helyezési paraméterei között használjuk.

**Zóna
20**

Az egyes zónákra jellemző példák:

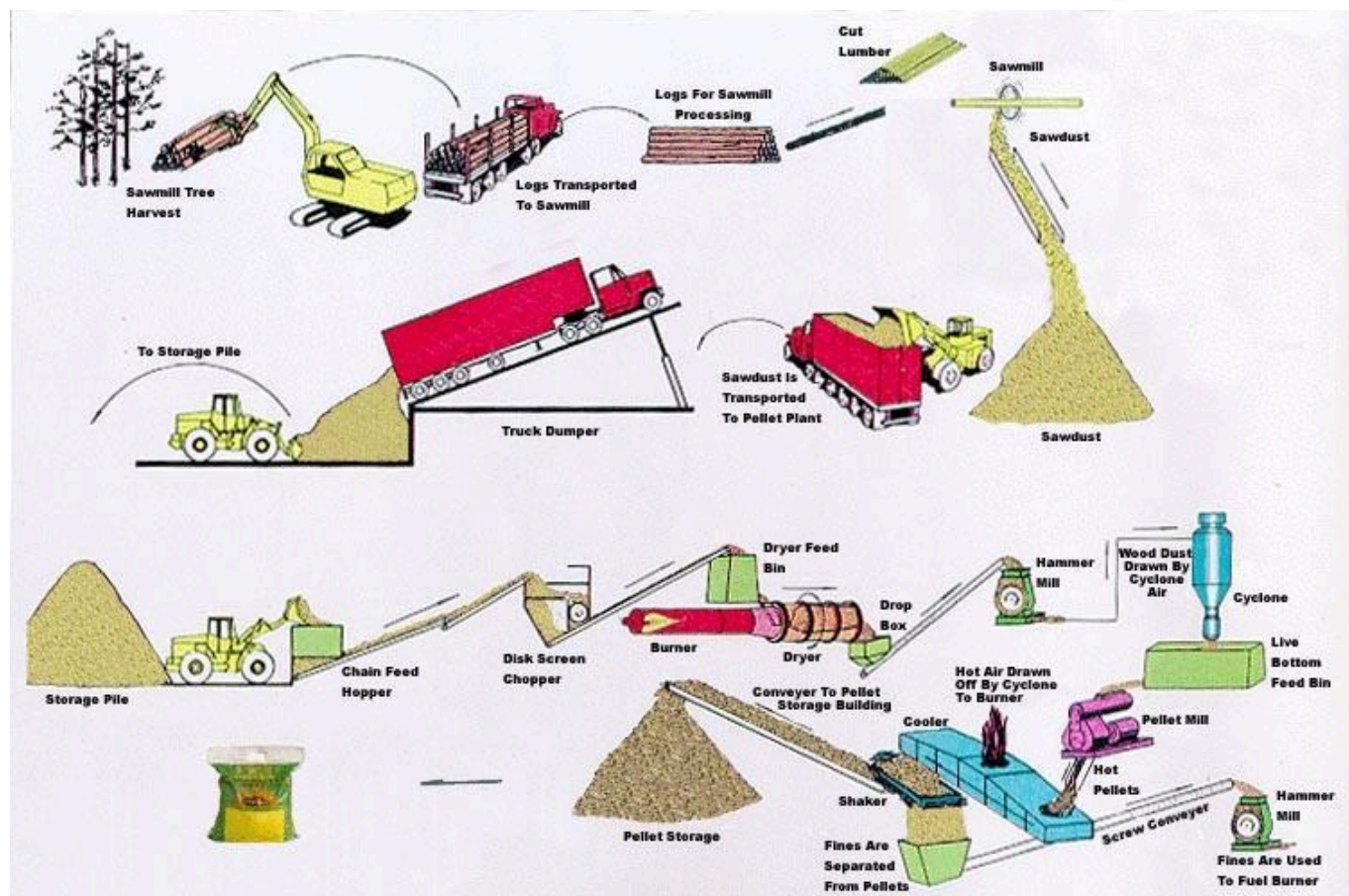
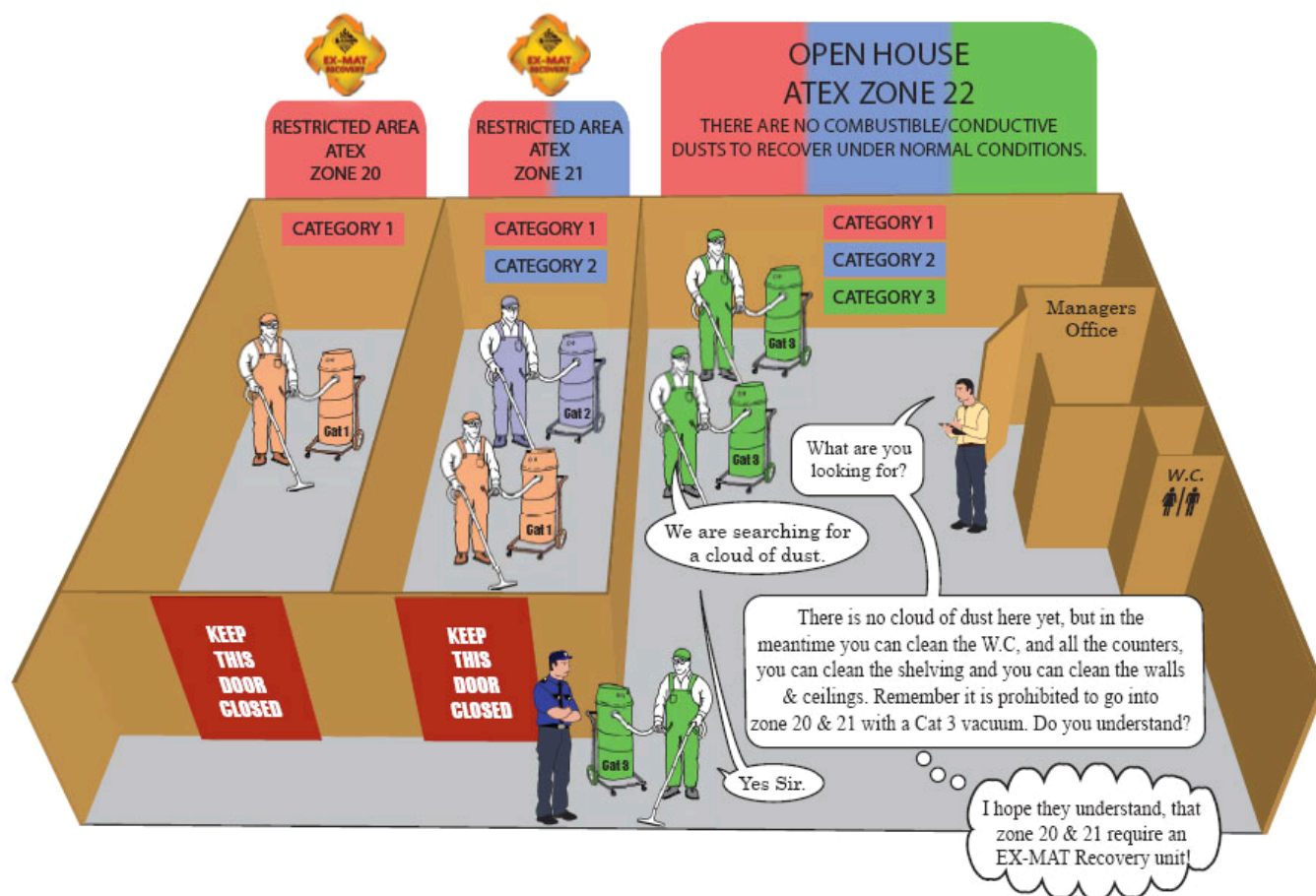
- port tartalmazó berendezés belső tere (garat, silo, szűrő, porleválasztó)
- port továbbító rendszerek belső terei (elszívócsövek, transzportvezetékek)
- keverők, darálók, szárítók, zsákolók, stb.

**Zóna
21**

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

**Zóna
22**

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



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.	aként rob-
20-as zóna Olyan térség, amelyben robbanásveszélyes környezet éghető portelhető formájában a levegőben folyamatosan, vagy hosszú ideig, vagy gyakran van jelen. MEGJEGYZÉS: Ha ezek a körülmények fellelnek, akkor azok általában csak tartályok, csővezetékek, berendezések stb. belsejében találhatók.	ezetékek, levegővel
21-es zóna Olyan térség, amelyben számolni kell azzal, hogy robbanásveszélyes közeg éghető portelhető formájában a levegőben normálüzem esetén alkalomszerűen 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.	is elemek tyúkon és
22-es zóna Olyan térség, amelyben normálüzem esetén nem kell számolni azzal, hogy robbanásveszélyes közeg éghető portelhető 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. malmai helyiségek, amelyekben por lép ki a malomból és lerakódik).	ában lévő lép, akkor

Példa: üzemanyagtöltő állomás („benzinkút”)

A **0-s** (és 20-as) zónába azok a terek tartoznak, ahol a **robbanásveszély állandóan** vagy hosszabb ideig fennáll.

0-ás zóna lehet pl.:
 - a tartályok belső tere,
 - a készülékek, csővezetékek belső tere.

Az **1-es** (és 21-es) zónába azok a terek tartoznak, ahol a **robbanásveszély rendszeresen** kialakul.

1-es zóna lehet pl.:
 - a 0-ás zónát körülvevő tér,
 - a töltőnyílások környezete,
 - a töltő-és ürítő berendezések környezete,
 - üzemszerűen megbontásra kerülő szerelvények, csőcsatlakozások környező tere,
 - a tömszelencék környezete (pl. szivattyúké),
 - a biztonsági szelepek, szellőző-, lefűvő nyílások környezete, amelyek a lefűvást a szabadba végzik,
 - a tartályok védőgödrei és légzői, valamint
 - a belső úszótetős tartálynak az úszó-és a merevtető közötti tere.

Az 1-es zónába tartozik továbbá
 - a kútoszlop védőburkolattal körülvett belső része,
 - a dómaknák belső tere,
 - a töltőakna belső tere,
 - a töltőszivattyúk aknájának belső tere,
 - az I-II. tűzveszélyességi fokozatú folyadékot töltő kútoszlopok hatáskörzetében levő mélyedések, árkok, aknák, lefolyók és egyéb talajszint alatti terek belseje, amelyekbe robbanásveszélyes gőz juthat be, valamint
 - a feltételeken olajos szennyvizet tisztító műtárgy, illetve az azt megelőző akna belső részei.

A **2-es** (és 22-es) zónába azok a terek tartoznak, ahol robbanásveszély csak ritkán és akkor is rövid ideig fordul elő.

2-es zóna lehet, pl.
 - a 0-ás vagy az 1-es zóna környezete
 - a mintavételi helyek, amelyek a szabad légtérbe nyílnak
 - a csővezetékek oldható kötéseinek környezete

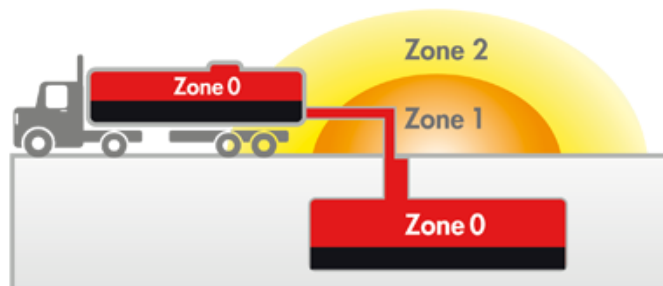
A 2-es zónába tartozik továbbá

- a kútoszlop 1-es zónába tartozó oldalvédő-burkolata körüli tér 0,2 m távolságban a kútoszlop tetejétől a terep szintjéig, beleértve a technológiai csővezeték föld feletti oldható kötését,
 - az átkapcsoló akna belseje, gázinga nélkül töltött tartályok légzői körüli 1-es zóna és a terepszint között hengeres tér.

1. Tartálykocsi átfertése 2. Gépkocsi tankolása

INCLUDEPICTURE

"http://www.jdneuhaus.com/upload
s/RTEmagicC_service_zone.jpg.jp
g" * MERGEFORMATINET



Üzemanyagtöltő állomás, töltőállomás



Sokan, ha meghalják ezt a kifejezést: üzemanyagtöltő állomás, akkor kizárólag azokra, az olajtársaságok által üzemeltetett, benzinkutakra gondolnak amelyekkel nap mint nap találkozunk.

Pedig ez nem így van: az üzemanyagtöltő állomás - attól függően milyen célra alkalmazzák -, több típusú lehet.

Az OTSZ (Országos Tűzvédelmi Szabályzat) hivatalosan az alábbi fogalmak alapján különbözteti meg az üzemanyagtöltő állomásokat:

Közforgalmú üzemanyagtöltő állomás

A közforgalmú üzemanyagtöltő állomás olyan kereskedelmi célú létesítmény, amely a járműveket, munkagépeket folyékony üzemanyaggal látja el és egyéb szolgáltatásokat is nyújthat.

A töltőállomáson hordozható edényekbe (antisztatikus vagy fém kannába, hordóba, stb.) is kiszolgálható folyékony üzemanyag.

A töltőállomás magába foglalja:

- a feltöltésre érkezett gépjárművek fel- és elvonulására való közlekedési utakat, beleértve a felálló és parkolóhelyeket is
- a töltőállomás ellátására használatos közúti tartálykocsik közlekedési útjait és lefejtő helyeit;
- a kezelőépületet, előtetőket
- a földalatti és a föld feletti tartályokat
- a töltőállásokat a kútoszlopokkal és csővezetékeikkel, és
- az egyéb szolgáltatások (üzlet, gépjárműmosó, kültéri szervizberendezések, PB-gáz-cseretelep, stb.), valamint a közműkapcsolódások területét.

Üzemi töltőállomás

A gépjárműveket és munkagépeket üzemben tartó, saját gépeinek ellátására létrehozott töltőállomás/üzemanyag kút, amely kizárólag ezek üzem- és kenőanyag ellátására használatos, és amelyet közúti forgalomtól hozzá nem férhető helyen (üzem vagy építkezés zárt területén, stb.) telepítettek.

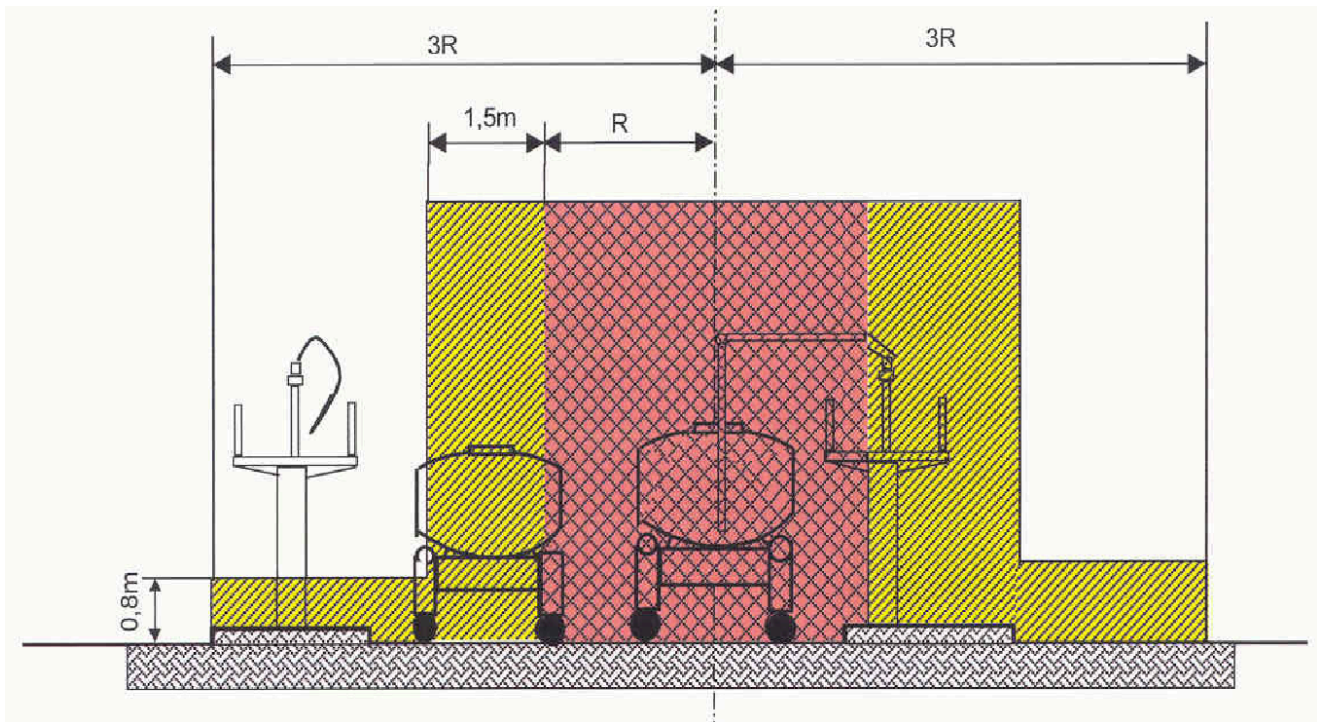
Különleges üzemanyagtöltő állomás

1. Konténerkút: Szállítható kivitelű, közös acél alapkeretre épített, az üzemanyag tűzveszélyességi besorolásától függő legfeljebb 30000 liter űrtartalmú tartályt, szivattyút és kimérő szerkezetet magába foglaló, üzemanyag tárolására és kiszolgálására szolgáló, gyártási engedéllyel rendelkező, zárható konténerben kialakított berendezés.
2. Vízi üzemanyagtöltő állomás: A vízi járműveket üzemanyaggal ellátó állomás, amelynek műszaki kialakítása megfelel a konténerkút követelményeinek.
3. Vasúti és/vagy légiforgalmi üzemanyagtöltő állomás: A vasúti és/vagy légi járműveket üzemanyaggal ellátó állomás, amelynek kialakítása értelemszerűen lehet üzemi, vagy konténerkút kialakítású állomás.

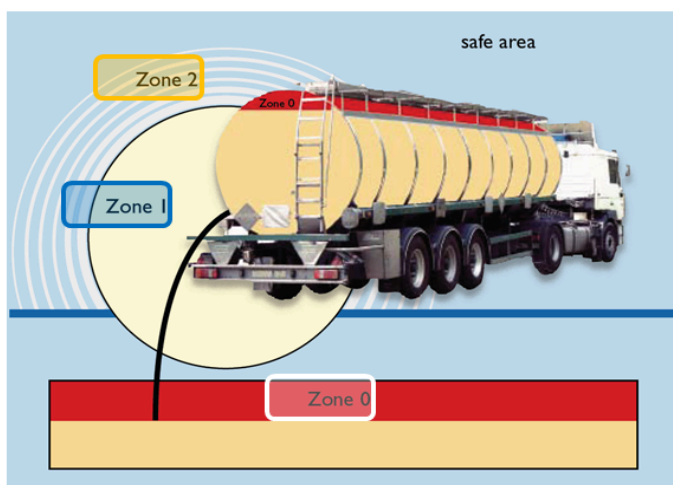
Önkiszolgáló töltőállomás

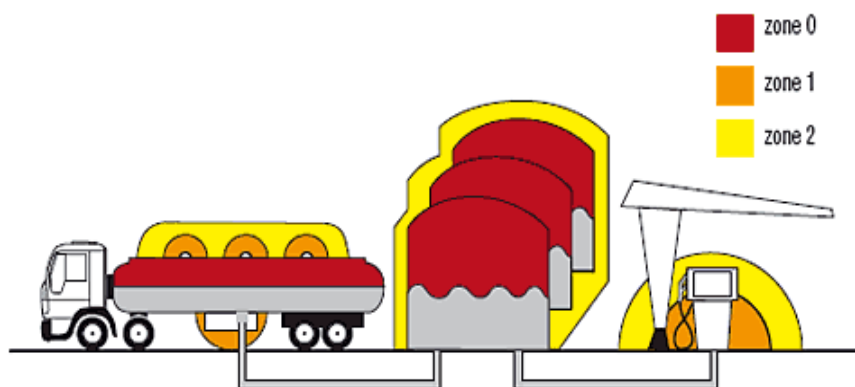
Olyan közforgalmú illetőleg üzemi töltőállomás, ahol időszakosan a kezelőszemélyzet állandó jelleggel nem tartózkodik a töltőállomáson és a felhasználók önmagukat szolgálják ki üzemanyaggal.

- [önkiszolgáló töltőállomás](#)
- [töltőállomás](#)
- [üzemanyagtöltő állomás](#)
- [üzemi töltőállomás](#)

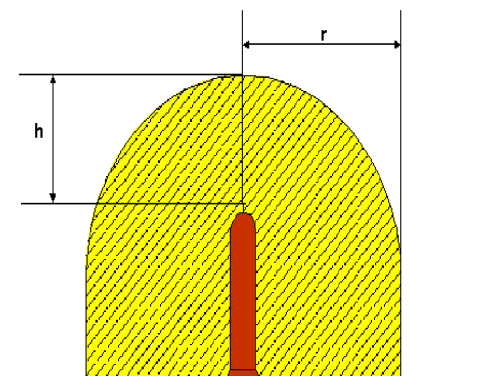


A tartály töltésére való szivattyú térfogatárama m ³ /h	Lobbanáspont °C		R m
	felett	-ig	
60-ig		0	2
	0	- 21	1
	21	- 35	0,5
	35	- 55	0,5
60 felett 180-ig		0	3
	0	- 21	1,5
	21	- 35	1
	35	- 55	0,5
180 felett		0	5
	0	- 21	2,5
	21	- 35	1,5
	35	- 55	1

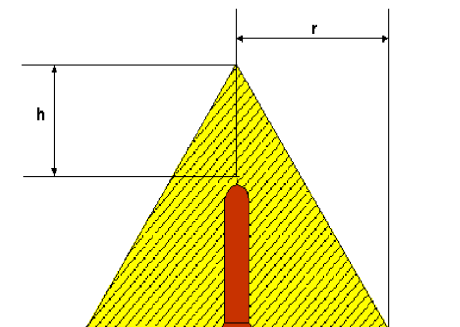




Példa: gázpalackok egyedi/csoportos tárolása



A veszélyességi övezet mérete a levegőnél könnyebb gázokra (zárt térben)



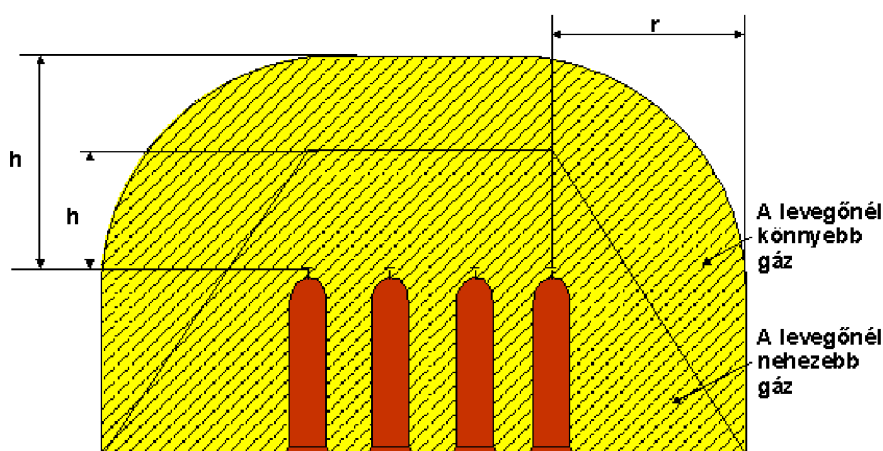
A veszélyességi övezet mérete a levegőnél nehezebb gázokra (zárt térben)

13. ábra

levegőnél könnyebb gáz

levegőnél nehezebb gáz

(zárt térben)



Gázelvétel		G á z f á j t a							
		a levegőnél könnyebb		a levegőnél nehezebb		a levegőnél könnyebb		a levegőnél nehezebb	
		A veszélyességi övezet mérete, m							
		szabadtéren					zárt térben		
		magasság,h	sugár, r	magasság,h	sugár, r	magasság,h	sugár, r	magasság,h	sugár, r
Gáz-fázis-ból	Egyedi palackok, palacktelep vagy palackköteg 6 palackig	1	1	0,5	1	2	2	1	2
	Tárolóhordó, 6 palack feletti palacktelep vagy palackköteg	2	2	0,5	2	3	3	1	3
Folyékony fázis		2	2	0,5	3	3	3	a teljes terület	

Gázpalackok színjelölése

Gázpalackok új színjelölésének bevezetése

Az MSZ EN 1089-3 úniós szabvány szerinti gázpalack-színjelölés bevezetése és alkalmazása 1997. júliusával kezdődött meg az Európai Unió országaiban.



Az új színjelölés bevezetését **2002. július 1.**-vel kezdtük meg, és a teljes gázpalackállomány átjelölését az EU tagországaival egyszerre, **2007. június 30.**-val bezárólag fejeztük be.

A gázpalacknál alkalmazott új szabvány szerinti színjelölésről a gázpalack vállán egymással szemben felfestett két "N" betű nyújt tájékoztatást. Jelentése: **Új** (New, Neu, Nouveau)

Tulajdonságok	Váll színe	Példák
Mérgező és/vagy korrodáló ^{1.)}	sárga	 ammónia, klór, arzén, fluor, CO, NO, SO ₂
Éghető (gyúlékony) ^{2.)}	vörös	 H ₂ , metán, etilén, N ₂ /H ₂ keverék
Oxidáló (gyújtó hatású) ^{3.)}	világoskék	 oxigén-, dinitrogén-oxid keverék (az inhalációs keverék nélkül)
Semleges	élénkzöld	 kripton, xenon, neon, hegesztési védőgáz-keverékek, ipari célú sűrített/szintetikus levegő

^{1.)} A mérgező / nem mérgező és korrodáló / nem korrodáló tulajdonságú gázok, gázkeverékek besorolása az ADR/RID Rn. 2200 (ISO 10298) szerint.

A "korrodáló" ebben az esetben az emberi szervezetre (bőr, szem, nyálkahártya) veszélyes maró hatást jelent.

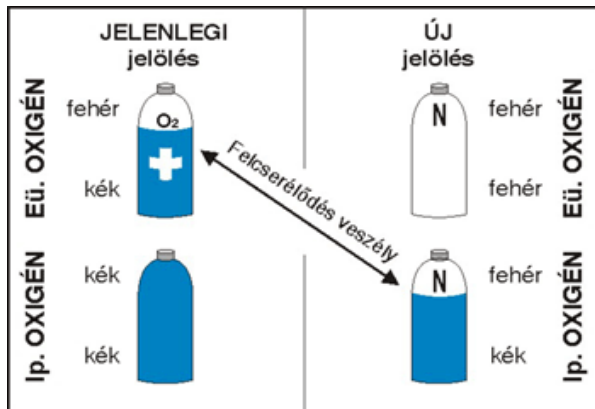
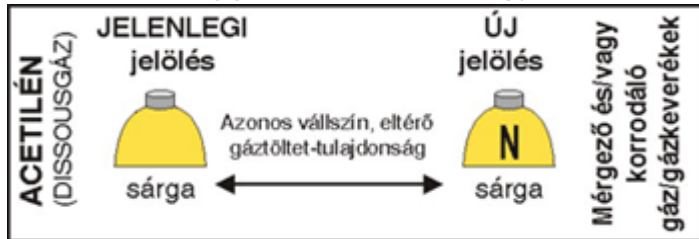
^{2.)} Az éghető/nem éghető tulajdonságú gázok, gázkeverékek besorolása az ADR/RIN Rn 2200 (EN 720-2) szerint.

^{3.)} Az oxidáló/nem oxidáló tulajdonságú gázok, gázkeverékek besorolása az ADR/RIN Rn 2200 (EN 720-2) szerint.

A táblázat ábráin a palackvállon csak egy, az esődleges veszélyességhez rendelt szín kerül bemutatásra.



Az új jelölés fokozott figyelmet követel!



A vállszín mást jelent !

A jelölés változott !

[Palackok jelölésének letölthető változata](#)

Ipari gáz, gázkeverék

	Volt jelölés	ÚJ jelölés
Xenon, neon	 szürke	 élénk-zöld élénk-zöld
Hidrogén	 vörös	 vörös
Formáló gáz	 vörös sötét-zöld	 vörös szürke
Ar/CO ₂ keverék	 szürke	 élénk-zöld szürke
Sűrített levegő	 lila	 élénk-zöld lila
Szén-dio- xid	 szürke	 szürke
He: Hélium	 szürke	 barna szürke
Klór, ammónia , kén-dioxi- d	 barna	 sárga barna

	Volt jelölés	ÚJ jelölés
Ipari oxigén	 kék	 fehér kék

Acetilén (DISSOUSGÁZ)		sárga		gesztenye- barna
				gesztenye- barna
Acetilén (DISSOUSGÁZ) D3 massa		rozsa-b arna sárga rozsa-b arna		gesztenye- barna
				sárga
Ar: Argon		szürke		sötétzöld
				szürke
		szürke fehér fehér		sötétzöld
				szürke
N: Nitrogén		sötétzöld		fekete
				sötétzöld
		sötétzöld fehér fehér		fekete
				sötétzöld
Szintetikus levegő		sötétzöld		élénkzöld
				élénkzöld

(Gázpalackok színjelölése)

Orvosi és/vagy inhalációs célra szolgáló gázok, gázkeverékek

	Volt jelölés	ÚJ jelölés
Eü. oxigén	 fehér kék	 fehér
Eü. dinitrogén-oxid (a „kéjgáz”)	 kék szürke	 kék fehér
Eü. szén-dioxid	 szürke szürke	 szürke fehér
Eü. levegő/szintetikus levegő	 fekete/fehér sötét-zöld	 fekete/fehér fehér
Eü. He/O ₂ keverék	 barna/fehér szürke	 barna/fehér fehér
Eü. O ₂ /CO ₂ keverék	 szürke/fehér szürke	 szürke/fehér fehér
Eü. O ₂ /N ₂ O keverék	 kék/fehér kék	 kék/fehér fehér
Eü. nitrogén	 fekete sötét-zöld	 fekete fehér

Szabvány szerinti megnevezés	RAL szám	RAL megnevezés
Sárga	1018	Cinksárga
Vörös	3000	Tűzvörös

Világoskék	5012	Világoskék
Élénkzöld	6018	Sárgászöld
Gesztenyebarna	3009	Oxidvörös
Fehér	9010	Tisztafehér
Kék	5010	Enciánkék
Sötétzöld	6001	Smaragdzöld
Fekete	9005	Mélyfekete
Szürke	7037	Porszürke
Barna	8008	Olíwabarna

(szerkesztés alatt...)

Acetilén-gázpalack: C_2H_2 (hegesztés)

Hő hatására a palackban tárolt acetilén veszélyesen reagál, beindul a bomlási folyamat.

Ez hőfejlődéssel és intenzív térfogatnövekedéssel jár. Ez utóbbi hatására bekövetkező nyomásemelkedés egy ponton az acélpalack felhasadását eredményezi. Az ezt követő térrobbanás során 15-20 méter átmérőjű tűzgömb alakul ki. A felhasadó palack szétrepülő darabjai 200-250 méter sugarú körben képesek akár halálos sérülést (ezt hívjuk repeszhatásnak), a robbanási légnyomás pedig komoly anyagi károkat okozni.

Míg más típusú gázok esetén a tűz eloltása és a palack lehűtése után megszűnik a palack széthasadásának veszélye, addig az **acetilénnel** más a helyzet. A bomlási folyamat beindulása után, egy határon túl a reakció megállíthatatlanná válik. A hasadás (térrobbanás) bekövetkezhet a tűzoltás közben, de akár - a folyamatos és intenzív hűtés ellenére - órákkal, napokkal később is. A sok megtörtént káresemény és hevítési kísérletek alapján sem lehet megállapítani hajszálpontos ismétlődést, azonosságot!

A hő hatására reagáló acetilénpalack egy időzítő szerkezet nélküli bomba.

Minden szabályzat, tanulmány a **fedezékből, védett helyről történő tűzoltást** diktálja, ezt azonban az esetek többségében a helyszín adottságai nem teszik lehetővé.

A magyar tűzoltóság stratégiája frontálisan támadja a tűzfészket, ami azt jelenti, hogy a tűzoltó a támadó sugaraival a közelébe férkőzik és eloltja azt.

Ezekből következően nehezen képzelhető el, hogy a legközelebbi biztonságos helyről, kuporogva locsolkodik a tűzoltó, ami már olyan távolságot jelent, mely ugyan biztonságot ad és megfelel a tűzoltási szabályzatnak, viszont ellentmond a frontális taktikának, de legfőképpen a hatásos tűzoltásnak.

A tűz következtében felhevült, vagy kiégett szelepű palackok hatástalanítására pár éve egy igen egyszerű és hatásos módszer terjedt el: **a palackot egyszerűen kilövik.**

Igény és szükség esetén a rendőrség **mesterlövészei** a tűzoltás-vezetővel történő konzultáció után a legelőnyösebb pozícióban lőállást foglalnak, majd párban több lövést adnak le a palacktestre. A golyó ütötte lyukakon hirtelen kiáramlik a gáz, a palack kiürül, és elhárul a robbanásveszély.

2/ Kategória-besorolás (1 – 2 – 3)



Az **1. kategóriába** azok a berendezések tartoznak, amelyeket úgy terveztek, hogy a gyártó által megállapított működési paraméterek mellett **nagyon magas** védelmi szintet biztosítsanak.

Az ebbe a kategóriába tartozó berendezéseket olyan terekben való alkalmazásra szánták, ahol folyamatosan, hosszú ideig vagy gyakran alakul ki robbanásveszélyes környezet, melyet a levegő gázokkal, gőzökkel, ködökkel vagy lebegő porokkal való keveréke okoz.

Megjegyzés: A veszélyt okozó anyag jelenléte állandó (éves szinten **több mint 1000 óra/év**), és akkor is nagy mennyiségben. Ilyen pl. **egy tartálykocsi belseje...**



A **2. kategóriába** azok a berendezések tartoznak, amelyeket úgy terveztek, hogy a gyártó által megállapított működési paraméterek mellett **magas** védelmi szintet biztosítsanak.

Megjegyzés: meghibásodás esetén nagy mennyiségben kerül veszélyt okozó anyag a levegőbe és akkor is hosszabb ideig (éves szinten a veszélyt okozó anyag jelenléte **10 és 1000 óra/év között**).



A **3. kategóriába** azok a berendezések tartoznak, amelyeket úgy terveztek, hogy a gyártó által megállapított működési paraméterek mellett **normál** védelmi szintet biztosítsanak.

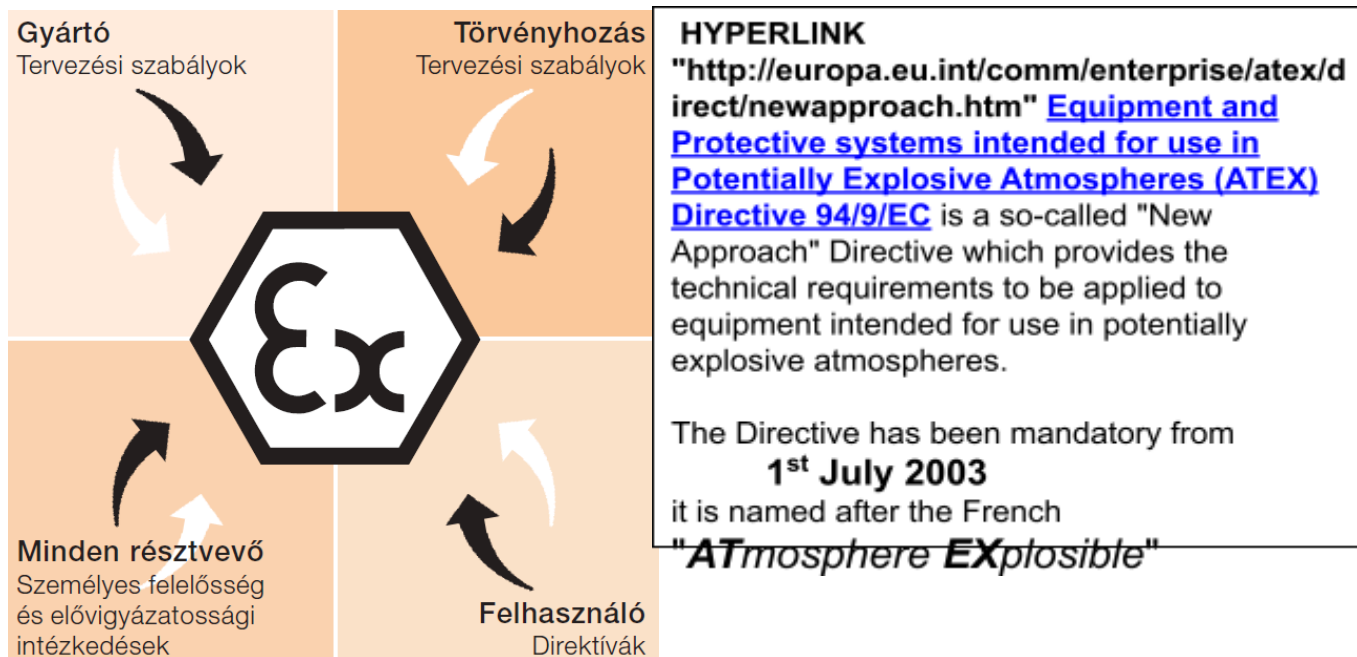
Megjegyzés: meghibásodás esetén kis mennyiségben és akkor is csak rövid ideig (éves szinten a veszélyt okozó anyag jelenléte kevesebb, mint **10 óra/év**).

Robbanóképes légtérben a következő kategóriájú készülékek alkalmazhatók:

- 0. vagy 20. zóna: 1. kategóriájú készülék
- 1. vagy 21. zóna: 1. vagy 2. kategóriájú készülék
- 2. vagy 22. zóna: 1., 2. vagy 3. kategóriájú készülék

ATEX (2003)

Robbanásbiztos berendezések, védelmi rendszerek biztonsági követelményei



Az ATEX szerinti jelölést a következőképpen kell értelmezni:



Azt jelzi, hogy a gyártmány rendelkezik az uniós vizsgáló állomás bizonylatával

II1 D Ex ia D 20 T120°C

Föld feletti üzemi készült eszköz
Kategorizálás

Veszélyforrás por („dust”)

Védelmi mód: gyújtószikramentes

Robbanási csoport

Zóna-besorolás

Max. felületi hőmérséklet

18

Részletesen lásd: **Melléklet**

A robbanásveszélyes környezet bejelölésére szolgáló ábra:



Az ábrában szereplő "EX" rövidítés a robbanás nemzetközi nyelvi megfelelőjén (pl. explosion) alapul.

Példa a védettség megjelölésére:

Ex EEx de [ia] IIC T5

Régi megközelítésű direktíva szerint:

Új megközelítésű 94/9 ATEX direktíva szerint:

(Ex II 2G EEx de [ia] IIC T5

A gyártmány védelmi jelében a I. a sújtólégbiztos (bányabeli kivitel) a II. a robbanásbiztos kivitel jelenti.

Alkalmazható gyártmányok:

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

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

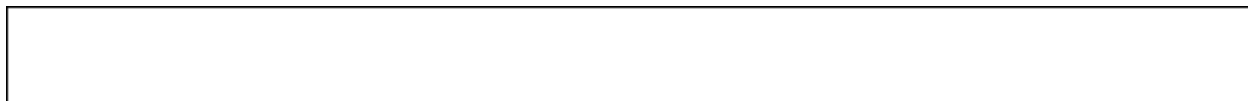
1-es zóna: (alkalmazási jel: Ex II 1G, vagy Ex II 2G)

- _ 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

Porrobbanás



Természetes úton vagy emberi tevékenység következtében jut a levegőbe. Az $1\text{ }\mu\text{m}$ alatti, **nem ülepedő** szemcsék alkotta diszperziót **füstnek** nevezik. Nagyszámú porszemcse, illetve nagy porkoncentráció a légtérben - legtöbbször erős vagy turbulens szél hatására - **porfelhőt** alkot.

A levegőt szennyező por eltávolítása a különféle porleválasztó berendezésekkel lehetséges.



Porrobbanás:

Könnyen oxidálódó, poralakú, **szervetlen** (pl. fémporok) és **szerves** (pl. éghető anyagok) anyagok nagy sebességű oxidációja szikraképződés vagy gyújtóláng hatására.

→ A levegőben felkavart éghető (oxidálható) por robbanása.

Sajnos nem a veszélyességének megfelelően értékelt veszélyforrás, ami éppen ezért sok halálos áldozatot követel. Gyakorlatilag minden éghető anyag pora felrobbanhat, eddig szén, papír, korom, parafa, cserhéz, korpá, pelyva, maláta, keményítő, cukor, dextrin, búza, gyapjú, kóc, alumínium, magnézium, gyanta, kén, naftalin, szappan és számos más anyag porának robbanása fordult elő. Minden gyúlékony por viszonylag kis koncentrációban is képes már porrobbanásra, 3 m magas helyiségben 1 mm vastag porréteg felkavarodása ehhez már elég. Egyes szabványok az alsó robbanási határkoncentráció alapján osztályozzák a gyúlékony porokat nagyobb robbanásveszélyűekre (pl. 60 g/m^3 alatt) és kevésbé robbanásveszélyesekre.

Az oxidációra hajlamos, éghető anyagok por alakban könnyen gyulladnak, sőt bizonyos körülmények között robbanásveszélyesek.

A por- és gázrobbanás között nagy a hasonlóság. A por égésének, robbanásának reakciósebessége annál nagyobb, minél finomabbak a szemcsék.

Porrobbanás szempontjából általában a $100\text{ }\mu\text{m}$ -nél kisebb frakciók a veszélyesek.

Éghető por begyulladásához alapvetően a következő feltételek teljesülése szükséges: megfelelő por és oxigén-koncentráció a diszperz rendszerben, gyújtási energia felszabadulása.

Robbanás szempontjából az égési reakciók egyenleteiből számítható - a sztöchiometrikushoz közeli - koncentráció a legveszélyesebb.

Idegen anyagok jelenléte megváltoztathatja az égés, ill. robbanás körülményeit.

Az anyag nagy nedvességtartalma a víz jelentős párolgáshője következtében csökkenti az égési sebességet. Kisebb mennyiségű víz azonban katalizáló hatást fejthet ki. Barnaszén porok pl. 9-15% nedvességtartalom esetén robbannak a leghevesebben. Elektromos porleválasztókban az átütéskor keletkező N_2O_5 is jelentősen növeli a robbanásveszélyt.

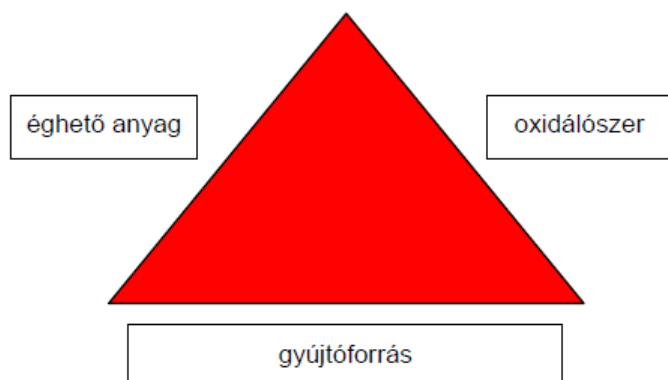
Porrobbanás-veszélyes terek:

- Malmok (liszt)
- Vegyi szálakat gyártó berendezések
- Keverőgépek
- Élelmiszeripari üzemek (pl. cukor)
- Köszőrűműhely (fémpor)
- Silók (gabonátárolók)
- Fűrészüzemek (fapor)
- Malátagyárak
- Gyógyszergyárak

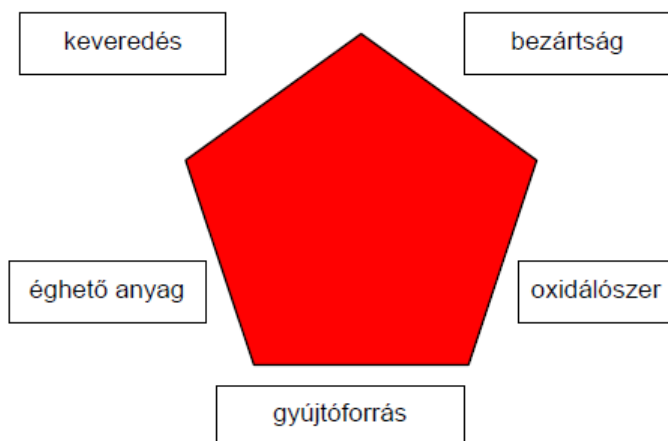


(Definíciók)

Az „égési háromszög” porok esetében azokat a feltételeket mutatja, amelyekre feltétlenül szükség van a tűz kialakulásához...



A robbanási ötszög („pentagon”) kibővíti az égési háromszöget ötszöggé, mert figyelembe veszi az éghető anyag és az oxidálószer elkeveredését **(diszperzió)**, valamint a keverék „bezártságát” **(koncentráció)**.



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 gyúlékony porok rétegeit, lerakódásait, halmazait úgy kell kezelni, mint **robbanóképes közeg kialakítására alkalmas forrást**.

Dust Fire and Explosion Pentagon





Robbanóképes por atmoszféra:



Éghető anyag (por vagy szál formájában) és levegő keveréke - atmoszférikus feltételek megléte esetén -, amelyben az égés után a reakció a nem meggyújtott elegyben továbbterjed. (EN 50281-1-1, 3.4)

Veszélyes robbanóképes atmoszféra: Robbanóképes atmoszféra veszélyt okozó mennyiségben



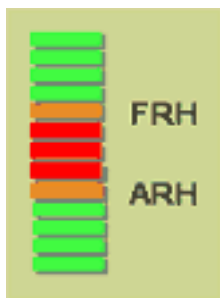
1 mm-nél vékonyabb porréteg egy normál tér padlóján kielégíti a robbanóképes atmoszféra fogalmát!

Por adatai:

- a por **0,4 mm** szemcseméret felett nem gyújtóképes.
- 0,02 – 0,4 mm között a porszemcse gyújtóképes.
- Robbanási határértékek:
 - ARH ca. 20 ... 60 g/m³
 - Optimális keverék ca. 250 ... 750 g/m³
 - FRH ca. 2000 ... 6000 g/m³

Az **éghetőségi (robbanási) határ** [térfogatszázalék – V/V%] az a legkisebb (alsó – *ARH*), illetve legnagyobb (felső – *FRH*) mennyiségű gáz, gőz, por, amely egy meghatározott térfogategységben a 20°C hőmérsékletű, 101,3 kPa (~1 bar) nyomású levegővel már, illetve még égésre (robbanásra) képes elegyet alkot, vagyis égés (robbanás) csak az e kettő által meghatározott B_{max} tartományban lehetséges.

ARH, FRH



ARH: (alsó robbanási határ)

a keveréknek azt a koncentrációja, amely alatt az elegy még nem robbanóképes **(túl ritka):**

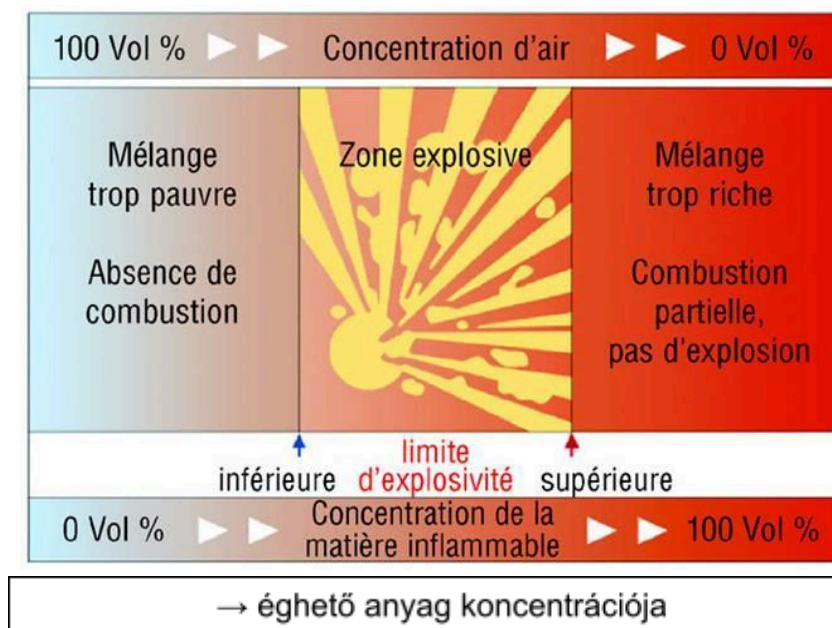
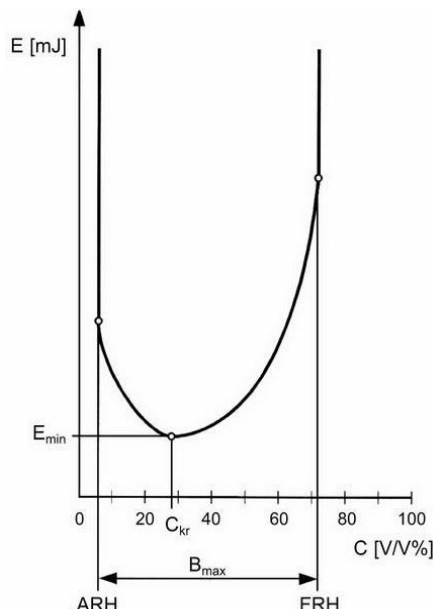
az **alsó gyúlési (robbanási) határ** az a porkoncentráció, amelynél kevesebb por jelenléte esetén még nem gyújtható be az aeroszol.

FRH: (felső robbanási határ) az elegy azon koncentrációja, amely felett az elegy **túl tömény**, hogy robbanás létrejöhessen.

A **felső gyúlési (robbanási) határ**-nál nagyobb koncentrációjú keverék az oxigén hiánya miatt nem képes égni.

- a por/levegő keverékek általában lényegesen nagyobb gyújtási energiát igényelnek, mint a gáz/gőz keverékek...

← levegőkoncentráció



A por begyulladásának megelőzése érdekében lehetőleg kis por- és oxigén-koncentrációt kell biztosítani, vagy meg kell előzni az öngyulladást. A robbanás által okozott nagy károk, személyi sérülések elkerüléséhez a porleválasztó rendszeren **robbanó felületeket kell kiképezni** a nyomáshullám minél kisebb ellenállású levezetése érdekében. Csővezetékek esetében a robbanó felület nagysága a cső keresztmetszetének 75%-a kell legyen. Porleválasztók és tárolók esetében a berendezés m^3 -ben mért térfogatának %-ában adják meg a robbanó felület m^2 -ben mért nagyságát, amely általában 4-5%-ot tesz ki.

Az öngyulladás megelőzése céljából a technológiai berendezés leállítása után a porelszívó és leválasztó egységeket csak a rendszer teljes átszívása - portalanodása - után szabad kikapcsolni, hogy a vezetékekben ne jöhessen létre porlerakódás.

Dust explosion



The 2008 incident involved a **sugar dust** explosion at a plant in Port Wentworth, Georgia/USA. The plant was completely destroyed in the explosion, 14 employees were killed, numerous employees were injured

Porrobbanás után
rendszerint járulékos kémiai
robbanások és ezek
következtében tűzek
keletkeznek:

akár egy teljes üzem is
elpusztulhat...





(Porrobbanás-védelem)

Elsődleges robbanás elleni védelem:



- éghető porok alkalmazásának elkerülése
- szabadba kilépések megakadályozása
- az ARH érték alatt tartás – szabadba kilépés csökkentése
- oxigén elvonása – inertizálás alkalmazása

Másodlagos robbanás elleni védelem:



- zónabesorolás
- a lehetséges gyújtóforrások analízálása
- a szükséges utasítási rendszerek kialakítása
- megfelelően kialakított elektromos készülékek alkalmazása (ATEX)

Konstrukciós robbanás elleni védelem:



- robbanásálló építési mód – a robbanás behatárolása a robbanásálló, illetve robbanási nyomásálló tokozat belsejére
- robbanási nyomás csökkentése, kieresztése – meghatározott nyomáscsökkentés hasadó vagy kieresztő nyílások
- robbanási nyomás lenyomása – oldó anyag beadásával, lehetőleg a felfutó fázisban
- robbanási zárok - robbanás áttérjedésének megakadályozása

Nyomástartó edények (fizikai robbanás)

4. NYOMÁSTARTÓ EDÉNYEK (FIZIKAI ROBBANÁSOK)

Mindazokat a zárt edényeket, amelyekben a légköri nyomástól eltérő (annál nagyobb vagy kisebb) nyomás állítható elő vagy keletkezhet, **nyomástartó edényeknek** nevezzük. A nyomástartó edényhez csatlakozó, azt közvetlenül kiszolgáló és a nyomás alatt levő töltetet közvetlenül felhasználó részegységek együttesét **nyomástartó berendezésnek** tekintjük. A meghatározás szempontjából érdektelen, hogy fizikai tulajdonságait, anyagi minőségét, ill. a töltet halmazállapotát tekintve a zárt térben milyen anyag van jelen, és nyomását hogyan, milyen berendezéssel állították elő.

A nyomástartó edények több szempont szerint csoportosíthatók. A munkavédelem szempontjából az edény alakja, szerkezete, töltete, nyomása és hőmérséklete a döntő. Alakjuk szerint hengerek, gömb- vagy cseppalakúak, tornyok lehetnek. Szerkezetük szerint egyszerű vagy összetett, többterű edényekről beszélhetünk. A töltetük gáz, folyadék és gőze, ill. szilárd anyag lehet. A készülékek vákuumban, kis, közepes vagy nagy nyomáson üzemelnek, míg hőmérsékletük környezeti, ill. ahhoz képest fűtött vagy hűtött lehet.

A nyomástartó berendezéseket jelentős veszélyforrásként kell kezelnünk, mert a **fizikai robbanás** veszélyét rejtik magukban.

A fizikai robbanásoknál az anyag összetétele változatlan marad, legfeljebb halmazállapotának hirtelen megváltozásával járó nyomás változása idézi elő a robbanást. A nagy mértékű expanzióval járó mechanikai energiafelszabadulás fejt ki a robbanó hatást. Ennek számszerű értéke igen nagy lehet. Számítása az alábbi képlettel történhet:

$$L = \frac{p_1 V}{\kappa - 1} \left[1 - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{\kappa - 1}{\kappa}} \right],$$

ahol: L – a munka, J;

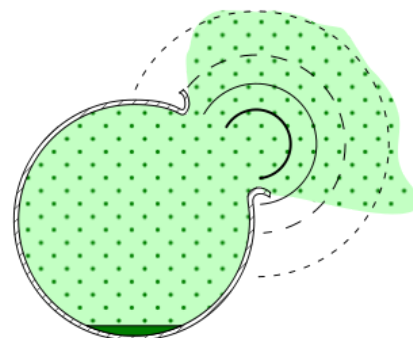
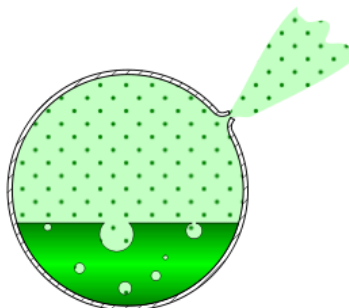
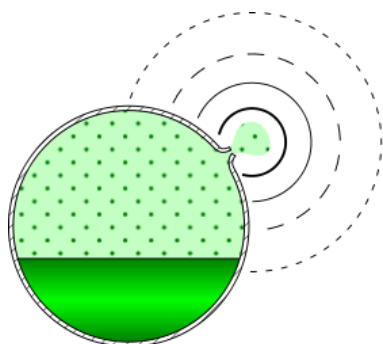
p_1 – az edényben uralkodó kezdeti nyomás, MPa;

p_2 – a robbanás utáni végső nyomás (rendszerint atmoszférikus), MPa;

V – az edény térfogata, m³;

κ – C_p/C_v , azaz az adiabatikus kitevő (levegőre: 1,4).

Például egy V=1 m³ térfogatú 1 MPa (~10 bar) nyomású légtartály robbanásakor közelítőleg L=1,4·10⁶ J mennyiségű adiabatikus munkavégzés történik, amely t=0,1 s



BLEVE: „Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion”

If a vessel partly filled with liquid with vapor above filling the remainder of the container, is ruptured — for example, due to [corrosion](#), or failure under pressure — the vapor portion may rapidly [leak](#), lowering the pressure inside the container. This **sudden drop in pressure** inside the container causes violent [boiling](#) of the liquid, which rapidly

liberates large amounts of vapor. The pressure of this vapor can be extremely high, causing a significant wave of [overpressure](http://en.wikipedia.org/wiki/overpressure) (an explosion) which may completely destroy the storage vessel and project fragments over the surrounding area. <http://en.wikipedia.org/wiki/BLEVE>

Villámvédelem



MELLÉKLET: BCE TŰZVÉDELMI OKTATÁS ANYAGA (2007)

A Budapesti Corvinus Egyetem oktatói és alkalmazottai számára (2007. április)

A tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. Tv. 22.§-ban, valamint annak végrehajtására kiadott 33/1999. (IX.24.) BM rendelettel módosított 30/1996. (XII.6.) BM rendelet 2.§-ban foglalt rendelkezések, továbbá mindezek alapján kiadott Tűzvédelmi Szabályzat előírásai szerint, a munkáltató köteles gondoskodni arról, hogy munkavállalói megfelelő tűzvédelmi oktatásban részesüljenek. Munkakörükkel, tevékenységükkel kapcsolatos tűzvédelmi ismereteket a foglalkoztatásuk előtt elsajátítsák, tűz esetén végzendő feladataikat megismerjék. A munkavállalók és hallgatók pedig a tűzvédelmi oktatásokon kötelesek részt venni. Az önhibájukból távol maradók (szabadság, tartós kiküldetés, betegség stb.) visszaérkezésükkor kötelesek pótképzésre jelentkezni, amit dokumentálni kell.

A megtartott tűzvédelmi oktatás tárgyát, tartalmát, az esetleges gyakorlati képzést (tűzoltó készülék kezelése) írásban kell rögzíteni, amit a munkavállaló és az oktatást megtartó aláírásával igazol. Ezt a nyilvántartást gondosan meg kell őrizni.

Mindezekon túl az egyetemen a tűzvédelmi törvény 22.§ (1) bek.-ben foglalt előírás végrehajtásaként a tanulmányi követelményekbe építve, továbbá a szaktanfolyamokon, továbbképzéseken oktatni kell az általános és az egyes szakanyaghoz kapcsolódó tűzvédelmi ismereteket. Az oktatásról az oktatást végző intézmény és az oktatást végző szerv köteles gondoskodni.

Külön tűzvédelmi jogszabályban meghatározott foglalkozási ágakban és munkakörökben csak tűzvédelmi szakvizsgával rendelkező személy foglalkoztatható.

A munkáltató azt a munkavállalót, aki a tevékenységhez szükséges tűzvédelmi ismeretekkel, illetőleg az előírt tűzvédelmi szakvizsgával nem rendelkezik, az adott tevékenységgel nem foglalkoztathatja.

I. TŰZVESZÉLYESSÉGI OSZTÁLYOK:

A Budapesti Corvinus Egyetem épületeiben megtalálhatók az

- „A” = fokozottan tűz- és robbanásveszélyes (pl. benzin, oldószerek tárolói, gázpalacktároló, gázmérő, akkumulátor helyiségek),
 - „B” = tűz és robbanásveszélyes (pl.: a Ménesi és Villányi úton az asztalos műhely porkamrai stb.)
 - „C” = tűzveszélyes (pl. raktárak, könyvtárak, egyes műhelyek stb.),
 - „D” = mérsékelten tűzveszélyes (pl. tantermek, irodák, gáztüzelésű kazánház stb.),
 - „E” = nem tűzveszélyes (pl. folyosók, mosdók, WC-k, gombaház, szivattyúház stb.)
- tűzveszélyességi osztályba tartozó helyiségek.

Az épületek a Fővám tér 8. sz. alatt lévő központi-, a Villányi úton lévő D-L épületek és a központi raktár kivételével a **„D” (mérsékelten tűzveszélyes)** – a kivételek pedig a **„C” (tűzveszélyes)** tűzveszélyességi osztályba tartoznak

A Péteri majorban a gyógynövény-iroda, a szárító épület, a göngyöleg tároló, a hordós olajtároló, a gázolajkút, a szociális épület és a raktárak a **„C” (tűzveszélyes)** a többi épület pedig a **„D” (mérsékelten tűzveszélyes)** és **„E” (nem tűzveszélyes)** tűzveszélyességi osztályba tartoznak.

A helyiségenkénti tűzveszélyességi osztályba sorolás a tűzvédelmi szabályzat mellékleteként szerepel.

II. ÁLTALÁNOS TŰZVÉDELMI SZABÁLYOK:

1. A használatra vonatkozó általános tűzvédelmi szabályokat az egyetem épületeire vonatkozó Tűzvédelmi Szabályzat részletesen tartalmazza, amit mindenki maradéktalanul köteles betartani.
2. A különböző helyiségeket, tereket csak az eredeti rendeltetésének megfelelően szabad használni. Ettől eltérni csak az illetékes vezető írásbeli engedélye alapján az abban meghatározott szabályok maradéktalan betartásával szabad.
3. „A” – „B” tűzveszélyességi osztályba tartozó anyagot alkalmoszerűen csak a szabadban, vagy hatékonyan szellőztetett helyiségben szabad használni, ahol egyidejűleg gyújtóforrás nincs.
4. Minden munkahelyen a tevékenység közben és annak befejezése után ellenőrizni kell a tűzvédelmi használati szabályok megtartását és a szabálytalanságokat meg kell szüntetni.

Az ellenőrzés terjedjen ki:

- A tűzjelzés lehetőségére.
 - A kiürítési (menekülési útvonalak = folyosók, lépcsőházak és egyéb közlekedő terek) útvonalak szabadon tartására.
 - Tűzcsapok, tűzoltó készülékek, felszerelések meglétére, hozzáférhetőségükre.
 - Oltóvíz kivételi helyek megközelíthetőségére.
 - Tevékenység befejezése után villamos gép, berendezés, készülék kikapcsolt állapotára.
 - Fűtőberendezések előírt használatára.
 - Dohányzás szabályainak betartására.
 - A tevékenységhez feltétlen szükséges anyagmennyiség szabályos tárolására.
5. Tűzveszélyes tevékenységet tilos olyan helyen végezni ahol az tüzet, vagy robbanást okozhat. Állandó jellegű tűzveszélyes tevékenységet csak a tűzvédelmi követelményeknek megfelelő, erre a célra alkalmas helyen – alkalmoszerű tűzveszélyes – tevékenységet csak írásbeli engedély alapján az abban meghatározott szabályok betartása mellett szabad végezni. (Részletesebben lásd a tűzvédelmi szabályzatban.)
 6. Égő dohányzást, gyufát és egyéb gyújtóforrást tilos olyan helyre tenni, illetve ott eldobni, ahol az tüzet, vagy robbanást okozhat.
Dohányozni nem szabad „A”-„C” tűzveszélyességi osztályba tartozó veszélyességi övezetben, szabadtéren, helyiségben továbbá ott, ahol az tüzet vagy robbanást okozhat.

Az egyetem épületeiben a kijelölt dohányzó-helyek kivételével dohányozni tilos!

7. Az épületekben, helyiségekben és szabadtéren még átmenetileg sem szabad:	
ELTORLASZOLNI:	LESZŰKÍTENI:
- a villamos berendezés kapcsolóját	- a közlekedési utakat
- a közmű nyitó és zárószerkezetét	- ajtókat, ajtónyílásokat
- a tűzjelző kézi jelzésadóját	- kiürítési
- a nyomásfokozó szivattyút	- si
- a hő és füstelvezető kezelőszerkezetét, nyílásait	- uta
- a tűzvédelmi berendezést, felszerelést és készüléket	- kat
	-

8. A helyiségekben (kollégiumi szobákban, irodákban, stb.) csak olyan fűtési rendszer használható, amely rendeltetésszerű működése során nem okoz tüzet, vagy robbanást. Csak engedélyezett típusú, kifogástalan műszaki állapotú tüzelő és fűtőberendezést szabad használni.
A rendszeresített fűtés mellett kiegészítő fűtés (pl. hőszugárzó, stb.) csak az illetékes vezető írásbeli engedélye alapján az abban meghatározott szabályok maradéktalan betartásával használható.

9. Közcatornába, vagy szikkasztóba éghető gázt, gőzt, vagy folyadékot, valamint az ilyen anyagot oldott állapotban tartalmazó szennyvizet, a vízzel vegyi reakcióba lépő és éghető gázt fejlesztő anyagot bevezetni nem szabad.
10. Világító berendezést, eszközt úgy kell elhelyezni, rögzíteni és használni, hogy az a környezetére tűzveszélyt ne jelentsen.
11. Villamos berendezés és éghető anyag között olyan távolságot kell megtartani, vagy olyan hőszigetelést kell alkalmazni, hogy az az éghető anyagra gyújtási veszélyt ne jelentsen.
12. Villamos gépet, berendezést és egyéb készüléket a tevékenység befejezése után ki kell kapcsolni, használaton kívül helyezésük esetén a villamos hálózatról le kell választani. A tűzjelzés zavartalanúsága érdekében a nyilvános és fővonalú távbeszélő készülékek mellett a tűzoltóság hívószámát = **105**, jól láthatóan fel kell tüntetni.
13. A rendezvények engedélyezésére és biztonságos lebonyolítására vonatkozó részletes előírásokat külön szabályzat tartalmazza.

III. A TŰZOLTÁSRA VONATKOZÓ ELŐÍRÁSOK:

1. Kezdődő, még nem kiterjedt tűz esetén a rendelkezésre álló alkalmas eszközökkel meg kell kísérelni a tűz eloltását mindaddig, amíg az a személyi biztonságot nem veszélyezteti.
2. Aki tüzet, vagy annak közvetlen veszélyét észleli, illetve arról tudomást szerez az a rendelkezésére álló eszközökkel (kézi jelzésadók segítségével, telefonálással, kiabálással, a portán történő személyes bejelentéssel), késedelem nélkül a tűzoltóságnak a **105**-ös telefonszámon köteles bejelenteni.

A tüzeset bejelentésekor be kell mondani a:

- tüzeset pontos helyét (kerület, utca, házszám, emelet, ajtószám, stb.)
- mi ég, mi van veszélyben, emberéletet veszélyeztet-e
- a bejelentő nevét, a bejelentésre használt telefon számát.

3. A tűz jelzésének hallatára az építményre kiadott **tűzriadó** tervben foglalt riasztást és az épület kiürítését végre kell hajtani. Gondoskodni kell arról, hogy a tüzesetről az épületben tartózkodók időben tudomást szerezzenek és biztonságosan elhagyhassák az épületet.

3.1. Az egyes létesítményekben alkalmazott tűzjelzés:

HANGOSBESZÉLŐ:	Ménési úti kollégium Központi épület Kinizsi kollégium Tarkaréti kollégium
SZAGGATOTT CSENGŐJELZÉS:	Ménési úti kollégium Központi könyvtár Ráday utcai kollégium
HÁZI TELEFON, MOBILTELFON, TŰZILÁRMA	Veres Pálné utcai létesítmények Köztelek utcai létesítmények Könyves K. krt-i épületegyüttes Villányi úti épületek a K és G épület kivételével, Péteri major, Szigetcsép, Szarvasi Arborétum
INTELLIGENS TŰZJELZŐRENDSZER	Központi épület „Sóház”, Rajk László Szakkollégium
EGYSZERŰ TŰZJELZŐRENDSZER	Ráday utcai kollégium Tarkarét úti kollégium Villányi úti K és G épület

4. A tűzoltóság közreműködése nélkül eloltott, illetve az emberi beavatkozás nélkül megszűnt tüzet is be kell jelenteni a tűzoltóságnak és a helyszínt a tűzvizsgálat vezetőjének intézkedéséig változatlanul kell hagyni.

IV. TŰZVÉDELMI SZABÁLYTALANSÁGOKÉRT FELELŐS SZEMÉLYEK SZANKCIONÁLÁSA:

1. A tűzvédelmi szabályokat, előírásokat mindenki külön felhívás nélkül köteles betartani, illetve végrehajtani.
2. Aki a tűzvédelmi előírásokat megszegi és cselekménye súlyosabb elbírálás alá nem esik az szabálysértést követ el és a szabálysértési eljárás keretében kiszabott pénzbírsággal sújtható.
3. Aki a Tűzvédelmi Szabályzat előírásait megszegi és cselekménye súlyosabb elbírálás alá nem esik az fegyelemsértést követ el és vele szemben fegyelmi eljárás keretében megfelelő szankció kiszabására van lehetőség.

V. KÉZI TŰZOLTÓKÉSZÜLÉKEK HASZNÁLATA

1. **Porral oltók:** a különböző tűzosztályok tüzeinek oltására alkalmasak.
 - **A tűzosztály:** szilárd, általában szerves eredetű olyan anyagok tüze, amelyek lángolás (vagy izzás, parázslás) kíséretében égnek.
 - **B tűzosztály:** éghető folyadékok tüzei.
 - **C tűzosztály:** éghető gázok tüzei.

Az egyetemen leggyakrabban előforduló tűzoltó készülékek az **A-B-C** porral oltók, amelyek az **A-B-C** tűzosztályba tartozó anyagok tüzeinek oltására kiválóan alkalmasak. Ezen túl 1000 V feszültségig a feszültség alatti berendezések tüzeinek oltásánál is biztonsággal felhasználhatók. A készülékek kezelési utasítása a készülék palástján jól látható és olvasható. Számítógépekhez alkalmazni nem szabad, mert kárt okoz.
2. **Szendioxiddal oltó** széles területen használható, a feszültség alatti berendezés tüzeinek oltására is biztonságosan alkalmazható. Kezelési utasítása a készüléken jól látható, olvasható. Számítógépekhez is jól alkalmazható.

ATEX/CENELEC: Villamos berendezések robbanásvédelme

Szabványok: EN 1127-1: Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem (MSZ EN 1127-1:2000)

A robbanásveszélyes környezetbe tervezett motoroknak a mechanikai és elektromossági szabványokon kívül meg kell felelniük az alábbi európai szabványoknak is:

EN 50014: **Robbanásbiztos** villamos gyártmányok. Általános előírások

EN 50018: **Robbanásbiztos** villamos gyártmányok. "d" nyomásálló tokozás (EEx d)

EN 50019: **Robbanásbiztos** villamos gyártmányok. "e" fokozott biztonság (EEx e)

EN 50021: **Robbanásbiztos** villamos gyártmányok. "n" védelmi mód (EEx nA)

IEC 60079-15: **Robbanásbiztos** villamos gyártmányok. "n" védelmi mód (Ex nA)

BS 5000:16: **Robbanásbiztos** villamos gyártmányok. "N" védelmi mód (Ex N)

EN 50281-1-1: Gyúlékony por jelenlétében alkalmazható villamos gyártmányok



CENELEC szabványok honosítása:

Forrásszabvány	Magyar szabvány	Cím
EN 50014:1997	MSZ EN 50014:2001	Robbanásbiztos villamos gyártmányok. Általános előírások
EN 50014:1997/A1:1999	MSZ EN 50014:2001	Robbanásbiztos villamos gyártmányok. Általános előírások
EN 50014:1997/A2:1999	MSZ EN 50014:2001	Robbanásbiztos villamos gyártmányok. Általános előírások
EN 50015:1998	MSZ EN 50015:2000	Robbanásbiztos villamos gyártmányok. Olaj alatti védelem "o"
EN 50016:2002	MSZ EN 50016:2003	Robbanásbiztos villamos gyártmányok. Túlnyomásos védelem "p"
EN 50017:1998	MSZ EN 50017:2000	Robbanásbiztos villamos gyártmányok. Kvarchomoktöltésű védelem "q"
EN 50018:2000	MSZ EN 50018:2001	Robbanásbiztos villamos gyártmányok. Nyomásálló tokozás "d"
EN 50018:2000/A1:2002	MSZ EN 50018:2000/A1:2003	Robbanásbiztos villamos gyártmányok. Nyomásálló tokozás 'd'
EN 50019:2000	MSZ EN 50019:2000	Robbanásbiztos villamos gyártmányok. Fokozott biztonság "e"
EN 50019:2000/C:2003	MSZ EN 50019:2000	Robbanásbiztos villamos gyártmányok. Fokozott biztonság "e"
EN 50020:2002	MSZ EN 50020:2003	Robbanásbiztos villamos gyártmányok. Gyújtószikramentes védelem 'i'
EN 50021:1999	MSZ EN 50021:1999	Robbanásbiztos villamos gyártmányok. "n" védelmi mód
EN 50028:1987	MSZ EN 50028:1992	Sújtólég- és robbanásbiztos villamos gyártmányok. Légmentes lezárás kiöntőanyaggal 'm'
EN 50039:1980	MSZ EN 50039:1992	Sújtólég- és robbanásbiztos villamos gyártmányok. Gyújtószikramentes villamos rendszerek 'i'

A veszélyforrások megfelelő leírásához a biztonságtechnikai határértékek szolgálnak.

A fizikai anyagállandókkal ellentétben, mint pl. molekulatömeg vagy molekulatérfogat, a biztonságtechnikai határértékeknél ún. konvencionális nagyságrendekről beszélünk, amelyek leírhatósága és ismételhetősége speciális vizsgálati módszerekhez kötődik.

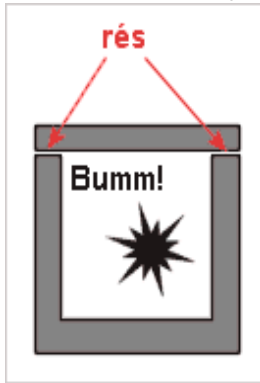
Környezeti feltételek: 20 °C és 1013 mbar levegőnyomás.

A robbanásveszély kiértékelése azáltal lehetséges, hogy a fizikai és kémiai határértékeket a vizsgálandó anyaggal szembeállítjuk.

A robbanásveszély tulajdonságainak megállapításához is a biztonságtechnikai határértékek kerülnek előtérbe – pl. adott eszköz kiválasztott hőmérsékleti osztálya és robbanási csoportja.

MESG (mm): a kísérletileg biztos résvastagság

Robbanás áttérjedési képesség



Minden gázkeverékre megmondható az a - fedél és edény közötti - résméret, ami alatt **a robbanás nem szökik ki** az edényből.

Ezt a résméretet kísérletileg biztos legnagyobb résvastagságnak (**MESG**) nevezi az **MSz EN 50014**.

A szabvány a gázokat 3 alcsoportba sorolja:

"A" alcsoport: $MESG > 0.9 \text{ mm}$

"B" alcsoport: $0.5 \text{ mm} < MESG < 0.9 \text{ mm}$

"C" alcsoport: $MESG < 0.5 \text{ mm}$

Nyilvánvaló, hogy a "C"-be tartozó gázok a legveszélyesebbek, mert kis résen át is robbantanak.

MIC: Begyújtás szikrával

Szikrán itt most villamos ívet értünk. A különböző gázkeverékeket különböző **teljesítményű** villamos ívekkel lehet begyújtani. Ha a "szikra" teljesítménye e határ alá csökken, nem következik be robbanás. A vizsgáló laboratóriumok megegyeztek egy szabványos szikráztató készülékben, és azzal vizsgálják az egyes gázkeverékek begyújtásához szükséges **áramerősséget**.

Azt a legkisebb áramerősséget, mely a gázkeveréket begyújtja, legkisebb gyújtóáramnak (**MIC**) nevezi az **MSz EN 50020**.

A MIC alapján a szabvány gázcsoportokba sorolja a gázokat.

Az "I" csoportba a földalatti bányatérsegetérségek, a "II" csoportba a felszín feletti térségek tartoznak.

A "II" csoport - a gyújtási energia szerint - további három alcsoportra oszlik.

Az egyes alcsoportokhoz tartozó gyújtási energiák a következők:

- I csoport : 525 J
- IIA alcsoport : 320 J
- IIB alcsoport : 160 J
- IIC alcsoport : 40 J

Nyilvánvaló, hogy a **IIC**-be a legveszélyesebb gázok tartoznak, hiszen kis energiák (statikus feltöltődésből eredő apró szikrák) is képesek berobbantani.

Az Európai Normák - mint ahogy az IEC ajánlások is - két csoportba osztják az elektromos készülékeket:

I. főcsoport: sújtólégbiztos ^{4*)} villamos gyártmányok sújtólégveszélyes bányák számára

II. főcsoport: robbanásbiztos villamos gyártmányok
(sújtólégveszélyes bányák kivételével)

A II. főcsoport alatt főleg a vegyipari alkalmazásokat értjük, és magyarországi alkalmazások tekintetében ezek is vannak nagyobb számban.

Az említett főcsoport ismeretében további besorolás, ún. **zóna besorolás** szükséges, hogy a megfelelő feladathoz a megfelelő eszközt tudjuk kiválasztani.

^{4(*)}**Sújtólég (bányalég):** 5-14 %-nyi metántartalmú levegő. Akkor alakul ki, ha a metán mennyisége a levegőben eléri az 5%-ot, és a detonáció ereje 9,5 térfogatszázaléknál a legnagyobb. A szénrétegek közül előszivárgó és időnként hirtelen előtörő gáz a bánya levegőjével keveredve sokszor robbanást idézett elő; legtöbbször egy picinyke szikra is elegendő volt a szerencsétlenség bekövetkezéséhez. Hajdan a bányászok ketrecbe zárt **kanárit** vittek magukkal a mélyen fekvő járatokba, és a madár még idejében jelezte a **metán** vagy egyéb veszélyes gázok szivárgását.

Yorkshire terrier: Kiváló éberségüknek, hallásuknak és szaglásuknak köszönhetően a bányákban sok-sok ember életét mentették meg azáltal, hogy jelezték a sújtóléget: az életveszélyes mérgező és robbanó gázkeverék első jeleit izgatottan, hangos ugatással adták tudtul. Kis méretüknek köszönhetően akár egy tarisznyában is elfértek, s jól viselték a hűvös, sötét, huzatos bányák klímáját.

A sújtólég elleni védekezés első hatásos eszköze az angol **Humphry DAVY** 1816-ban elkészített, a láng hőmérsékletét a sújtólég gyulladási hőmérséklete alá hűtő sűrű dróthálót alkalmazó biztonsági lámpája.

A bányalég elhárításának kérdése nem egy szakembert foglalkoztatott. Azt már korábban észrevették, hogy a világításra használt mécses lángja furcsán meggyűlik a sújtóléget tartalmazó levegőben. Sokszor azonban későn vették észre a veszélyt, vagy éppen a láng indította el a robbanást. Több, többé-kevésbé sikeres próbálkozás után **Sir Humphry Davy** fejlesztette ki a később róla elnevezett lámpát, amely alkalmas volt a világításra, és egyben biztonságosan jelezte a sújtólég jelenlétét. Davy megállapította, hogy **az égéshez három feltétel szükséges: éghető anyag, égést tápláló közeg** (általában ez a levegő) **és gyulladási hőmérséklet**. Kísérleti lámpája lángját üveg- és fémcsöveken át vezette a robbanótérbe, és azt tapasztalta, hogy ha a lángot finom fémzárlakból szőtt hálózattal veszi körül, akkor csak a hálón belül következik be robbanás, amely el is oltja a lángot. Ennek az az oka, hogy a robbanáskor keletkező hő, amely a külső térben is beindítaná a folyamatot, a jó hővezető fém elvezeti, ezáltal a hőmérséklet a külső térben nem éri el a gyulladási hőmérsékletet, így a robbanás elmarad. Viszont mozgatás hatására a láng a fémhálót átizzíthatta, s ekkor már nem volt biztonságos a használata. A megoldást egy egyszerű ötlet adta: a lángot kettős fémhálózattal kell körülvenni. (Davy vizsgálatai azt is kiderítették, hogy a metán-levegő elegy meghatározott összetételnél robbanásveszélyes, éppen ezért megfelelő szellőztetéssel a sújtó területen a veszély megszüntethető.)

Sir Humphry DAVY (1778. Penzance/Cornwall, Anglia – 1829. május 29. Genf)

Angol kémikus. Több kémiai elem, egyebek között a nátrium és kálium (1807), és a bór, valamint több vegyület felfedezője, a biztonsági lámpa feltalálója.

Kémiai érdeklődését annak köszönhette, hogy apja halála után nagyon fiatalon kénytelen volt munkát vállalni egy orvos mellett, aki kémiai kísérleteket is végzett.

Később egy bristoli szanatóriumba került. Ott fedezte fel az ún. kéjgázt (dinitrogén-oxid), melyet később érzéstelenítésre is használtak. Tanulmányozta az elektromos áram kémiai hatását, s 1808-ban már alkálifémeket állított elő olvadákok elektrolízisével.

Ő igazolta azt is, hogy a klór elem, s nem vegyület. Megoldotta a szénbányászat legnagyobb problémáját is: a sújtólég jelzésére ill. a robbanás megakadályozására megszerkesztette a róla elnevezett biztonsági bányászlámpát. A lámpa lángját finom fém-zárlakból font hálózattal vette körül, ami megakadályozta, hogy a hőmérséklet a lámpán kívül elérje a gázelegy gyulladási hőmérsékletét. Munkásságáért 1818-ban lovagi rangra emelték. 1803-ban lett a Royal Society tagja, 1820 – 1827 között elnöke.

Hőmérsékleti osztályok: Felületi hőmérséklet

A villamos gyártmányon kialakuló **max. felületi hőmérséklet**nek nyilvánvalóan alacsonyabbnak kell lenni, mint a jelenlevő gázkeverék gyulladáspontja.

A szabvány azt megengedi, hogy a 10 cm²-nél kisebb felületű gyártmányok felületi hőmérséklete meghaladja ezeket a határokat.

T1...T3 esetén 50K,

T4...T6 esetén 25K a megengedett túllépés.

Villanymotor:

A gázok ilyen adata ismert, a készülékeket pedig T1...T6 hőmérsékleti osztályokba kell sorolni. Az osztályok és a max. hőmérsékletek:

T1: 450 °C

T2: 300 °C

T3: 200 °C

T4: 135 °C

T5: 100 °C

T6: 80 °C

Szigetelési osztály: a motor-tekerceselés hőállóságára jellemző nemzetközi betűjelzés (A,E,B,F,H)

A szabványosított szigetelési osztályokra megengedett (VDE 0530):

$T_{\max}$ max. hőmérséklet:

Túlmelegedés:

(Y: 90°C) túlmelegedés: (45 °C)

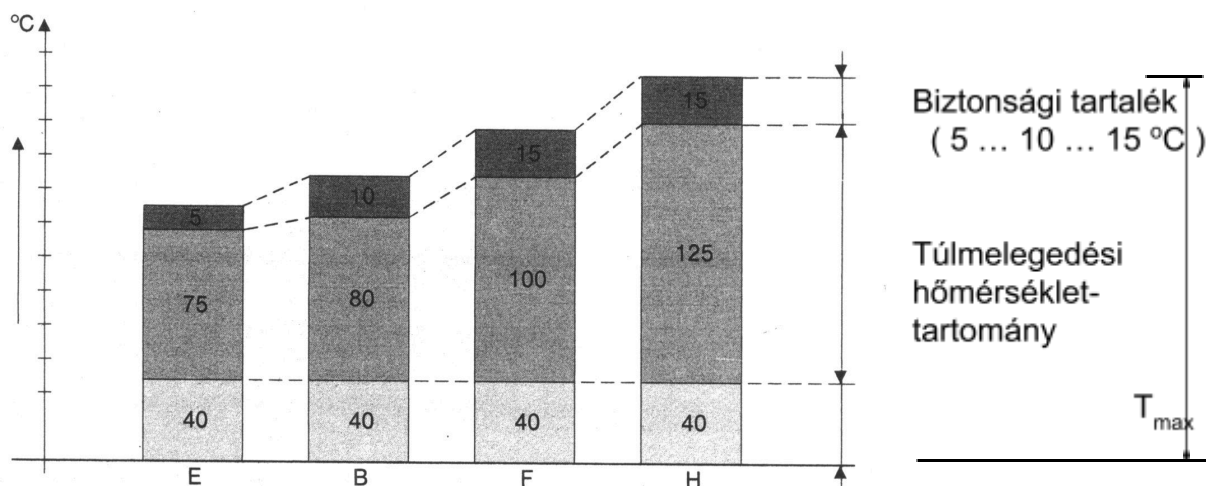
A: 105 °C 60 °C (105 = 40 + 60 + 5)

E: 120 °C 75 °C (120 = 40 + 75 + 5)

B: 130 °C (általános) 80 °C (130 = 40 + 80 + 10)

F: 155 °C 100 °C (155 = 40 + 100 + 15)

H: 180 °C 125 °C (180 = 40 + 125 + 15)



A leggyakrabban alkalmazott védelmi módok:

d/ Nyomásálló tokozat

Alapelv:

Azok a gyártmányrészek, amelyek a robbanóképes környezet gyulladását okozhatják, olyan tokozásban vannak elhelyezve, amely ellenáll a robbanóelegy belső robbanása során keletkező nyomásnak és megakadályozza a gyújtás áttérjedését a tokozást körülvevő robbanóképes környezetre, továbbá teljesíti azt a feltételt is, hogy a tokozás külső felülete nem melegedhet gyújtóképes hőmérsékletűre.

A tokozat belsejében keletkező esetleges robbanás **ne szökjön ki**, ne terjedjen át a tokozat körülöttei térbe.

A védelmi mód részletes leírása az **MSz EN 50018**-ban található.

E védelmi mód lényege, hogy a robbanásveszélyes környezetbe szánt villamos berendezést beletesszük egy zárt, robusztus tokozatba, amely úgy van "megkonstruálva", hogy a tokozat belsejében keletkező esetleges robbanás **ne szökjön ki**, ne terjedjen át a tokozat körülöttei térbe.

A védelmi mód részletes leírása az **MSz EN 50018**-ban található.

Feszültség alatt felnyitni tilos!

Ezt a feliratot mindig ott találjuk az EEx d dobozokon. Logikus, hiszen a tok kinyitásával a védelem hatástalanná válik. Ez az EEx d egyik legnagyobb hátránya...

Jelölés

A nyomásálló tokozások fenti szabvány szerinti jelölését a következő példán mutatjuk be:

EEx d IIC T3

Itt az "EEx" azt jelenti, az EuroNorm-nak megfelelő készülék, "d" a nyomásálló tokozás jele, "II" a felszín feletti alkalmazhatóságot jelöli, "C" a MESG szerinti robbanási osztály, "T3" pedig a megengedhető hőmérsékleti osztály. Ezt is figyelniünk kell, mert a környezet hiába kapott T1 besorolást, ha a tokozat nem melegedhet a T3-ra jellemző 200 Celsius fölé! (pl. anyaga miatt)

e/ Fokozott biztonság

Alapelv:

Konstrukciós megoldásokkal kizárja veszélyes mértékű hőmérsékletek, ill. szikrák vagy ívek keletkezésének lehetőségét a villamos gyártmányok azon részein, amelyek rendeltetésszerű üzemben nem hoznak létre veszélyes mértékű túlmelegedést, szikrákat vagy íveket.

A **fokozott biztonság** esetében olyan elektromos készülékről beszélünk, amely rendeltetésszerű üzemben gyújtóképes íveket, szikraképzésre alkalmas szerelvényeket vagy veszélyesen melegedő alkatrészeket nem tartalmaz.

Az "e" olyan védelmi mód, amely kiegészítő megoldásokkal, túlméretezéssel növeli meg a biztonságot oly módon, hogy nagymértékben csökkenti veszélyes mértékű hőmérsékletek, illetve szikrák, ívek keletkezésének valószínűségét az olyan villamos gyártmányok belsejében és külsején, amelyek a rendeltetésszerű használat során szikrákat, íveket nem produkálnak.

Ezt a védelmet az **MSz EN 50019** "fokozott biztonság"-nak nevezi, bár ez nagyon félrevezető.

E név alapján ugyanis azt hihetnénk, ez a védelmi mód nagyobb biztonságot ad, mint pl. a nyomásálló tokozás.

A valóság ezzel szemben az, hogy az "e" típusú védelem csupán a normál, nem Rb-s kivitelhez képest nyújt többlet biztonságot, semmiképpen nem egy nyomásállóhoz, vagy más - később tárgyalandó - védelmi módhoz képest!

Ha a gyártmányban van olyan alkatrész (relé, biztosíték, stb...), amely üzemszerűen szikrázik, az "e" védelmi mód ki van zárva!

i/ Gyújtószikramentesség

Alapelv:

A gyújtószikramentesség olyan áramköri védelem, amely sem normál üzemben, sem valószínűsíthető meghibásodások bekövetkezésekor nem képes sem szikrahatás, sem elemeinek melegedése révén az adott gáz-levegő keverék gyújtását kiváltani.

p/ Túlnyomásos védelem

Alapelv:

A túlnyomásos védelem olyan védelmi mód, amely a villamos gyártmányt körülvevő közeg behatolását a tokozásba oly módon akadályozza meg, hogy a tokozás belsejében lévő védőgáz nyomása nagyobb, mint a környezet nyomása. A túlnyomás fenntartható a védőgáz folyamatos áramoltatásával vagy anélkül.

A védőgáz műszaki megvalósításának lehetőségei:

- Robbanásveszélyes környezetben a védőgáz odavezetése nélkül (statikus túlnyomásos tokozat)
- A veszteség kiegyenlítésével
- Folyamatos áramoltatással

A túlnyomásos tokozat alkalmazása esetén a következő feltételeknek kell teljesülnie:

- Csak semleges védőgáz kerülhet alkalmazásra (oxigénnel nem léphet reakcióba).
- Éghető anyagok (gázok, gőzök) bevezetése nem megengedett.
- A tokozat a robbanásveszélyes övezeten belül minden esetben semleges gázzal kell legyen feltöltve.
- Két egymástól függetlenül biztonsági gát alkalmazása szükséges - nyomáscsökkenéskor azonnal old és bekapcsolása csak szerszámmal lehetséges.