

# **ONLINE ROBBANÁSVÉDELMI SZEMINÁRIUM PROGRAM 2025**

## **3. előadás**

### **Elektrosztatikai veszélyek a robbanásveszélyes térben**

**Egyéni védőeszközök kiválasztása, használata,  
gondozása és karbantartása az  
elektrosztatikus kockázatok megelőzésére**

Kerekes Zoltán  
2025. év március hónap 27. napja



# TARTALOMJEGYZÉK

JOGSZABÁLYI KÖVETELMÉNYEK (HASZNÁLATI)	3
EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ, MINT GYÚJTÓFORRÁS	4
ELEKTROSZTATIKUS FELTÖLTŐDÉS ÉS KISÜLÉS	5
EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ - KOCKÁZATÉRTÉKELÉS	6
EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ – KIVÁLASZTÁS (RUHÁZAT, KESZTYŰ, LÁBBELI, EGYÉB)	11
EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ – HASZNÁLAT ÉS GONDOZÁS	16
ÖSSZEFOGLALÁS	18

# JOGSZABÁLYI KÖVETELMÉNYEK (HASZNÁLATI)

A munkáltató gondoskodik arról, hogy **a védőeszköz** úgy nyújtson védelmet a munkakörnyezeti kockázatokkal szemben, hogy **ön maga ne idézzon elő további veszélyt**.<sup>1)</sup>

A kockázatértékelése során **a munkavállalók** vagy a munkakörnyezet **által előidézhető elektrosztatikus feltöltődést is figyelembe kell venni**. A munkavállalók részére **potenciálisan robbanásveszélyes környezetben való használatra alkalmas egyéni védőeszközt kell biztosítani**.<sup>2)</sup>

Ha fokozottan tűz- vagy robbanásveszélyes osztályba tartozó anyag robbanásveszélyes állapotban fordul elő a helyiségben, **olyan ruha, lábbeli és eszköz nem használható, amely gyújtási veszélyt jelenthet**.<sup>3)</sup>

A veszélyeztetettség, illetve annak mértékének meghatározásának egyik szempontja a robbanóképes légtérben a gyújtóhatás bekövetkezésének valószínűsége, ideértve az elektrosztatikus kisüléseket is.<sup>4)</sup>

**Mit jelent ez a gyakorlatban?**



<sup>1)</sup> 65/1999. (XII. 22.) EüM rendelet a munkavállalók munkahelyen történő egyéni védőeszköz használatának minimális biztonsági és egészségvédelmi követelményeiről, 4. § (1a) bekezdés

<sup>2)</sup> 3/2003. (III. 11.) FMM-ESzCsM együttes rendelet a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben levő munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeiről, 4. § (3) bekezdés

<sup>3)</sup> 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról, 179. § (5) bekezdés

<sup>4)</sup> 3/2003. (III. 11.) FMM-ESzCsM együttes rendelet a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben levő munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeiről, 6. § (2b) bekezdés

# EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ, MINT GYÚJTÓFORRÁS

A robbanásveszélyes környezetben való használatra szánt egyéni védőeszközt úgy kell megtervezni és gyártani, hogy ne váltson ki villamos, elektrosztatikus eredetű vagy ütközésből fakadó ívet vagy szikrát, amelynek következtében egy robbanóelegy begyulladhat. <sup>2)</sup>



Lehetséges gyújtóforrások <sup>5)</sup> és a „termékkel” összefüggő gyújtóforrások <sup>6)</sup> :

- 1) Forró felületek
- 2) Lángok és forró gázok
- 3) Mechanikai eredetű ütés, súrlódás és csiszolás
- 4) Villamos gyártmányok és alkatrészek
- 5) Kóboráramok és katódos korrózióvédelem
- 6) Elektrosztatikus feltöltődés
- 7) Villámcsapás
- 8) Rádiófrekvenciás (RF) elektromágneses hullámok
- 9) Elektromágneses hullámok
- 10) Ionizáló sugárzás
- 11) Ultrahanghullámok
- 12) Adiabatikus kompresszió és lökéshullámok
- 13) Exoterm reakciók, beleértve a por öngyulladását

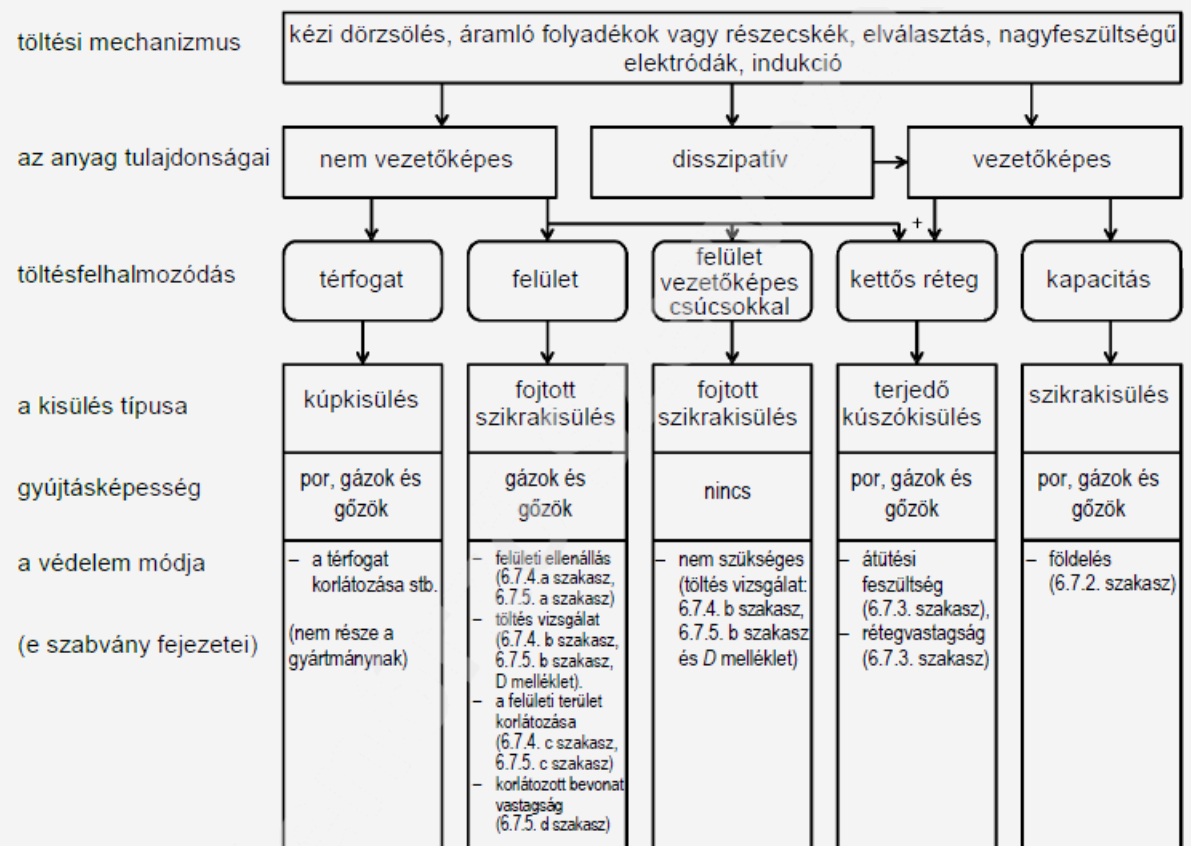
<sup>5)</sup> MSZ EN 1127-1:2019, 5. fejezet alapján

<sup>6)</sup> AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS (EU) 2016/425 rendelete az egyéni védőeszközökről , 2.6. bekezdés

# ELEKTROSZTATIKUS FELTÖLTŐDÉS ÉS KISÜLÉS

## Különböző típusú gyűjtőképes elektrosztatikus kisülések (mint lehetséges gyűjtőforrások) <sup>7)</sup>

Az ábra nem az egyéni védőeszközökre jellemző gyűjtőképes elektrosztatikus kisülésekre és kapcsolódó védelmi módokra vonatkozóan került összeállításra, de annak ismertetéséhez felhasználható.



<sup>7)</sup> MSZ EN ISO 80079-36:2016, F melléklet, F1. ábra

# EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ - KOCKÁZATÉRTÉKELÉS

A kapcsolódó **kockázatértékelés**<sup>8)</sup> során figyelembe kell venni:

- Potenciálisan robbanásveszélyes területek azonosítását, osztályozását, besorolását;
- A robbanásveszélyes légkör (keverék) minimális gyulladási energiájának értékét;
- Oxigéndúsítás lehetőségét;
- Egyéni védőeszközök (pl.: ruházat, stb.) méretét (pl.: terület);
- A szokásos munkavállalói tevékenységből eredő feltöltődési mechanizmusokat és azok valószínűségét egyaránt;
- Környezeti tényezőket (pl.: hőmérséklet, páratartalom).



<sup>8)</sup> MSZ CEN/CLC/TR 16832:2022 szabvány, 4.2.1. bekezdés

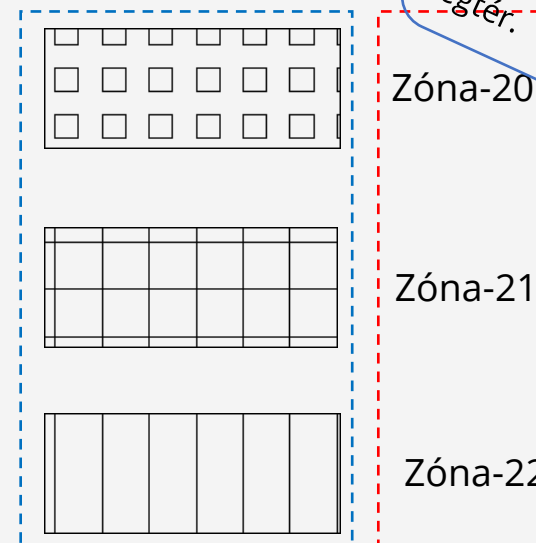
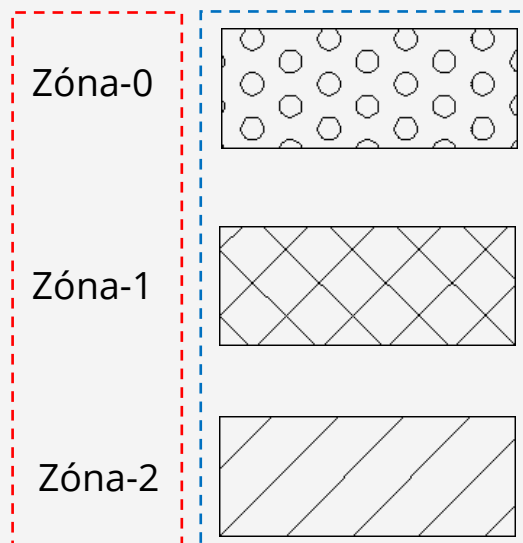
# EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ - KOCKÁZATÉRTÉKELÉS

\* Minden olyan eszköz, amelyet a munkavállaló azért visel vagy tart magánál, hogy az a munkavégzésből, a munkafolyamatból, illetve a technológiából eredő kockázatokat az egészséget nem veszélyeztető mértékűre csökkentse.<sup>9)</sup>

Az egyéni védőeszközök \* kiválasztásának **egyik alapja kell legyen**, hogy az adott potenciálisan robbanásveszélyes környezetben történő használat során gyújtási kockázatot ne jelentsen.

Potenciálisan robbanásveszélyes (közeg jelenléte) környezet lehet:

Éghető gázok, gőzök vagy ködök (aeroszolok) levegővel alkotott keverékből álló robbanóképes légtér.



Éghető porok szálak keverékből álló robbanóképes légtér. szálak anyagok vagy levegővel alkotott robbanóképes légtér.



<sup>9)</sup> 65/1999. (XII. 22.) EüM rendelet a munkavállalók munkahelyen történő egyéni védőeszköz használatának minimális biztonsági és egészségvédelmi követelményeiről, 2. § (1aa) bekezdés

# EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ - KOCKÁZATÉRTÉKELÉS

A **robbanóképes gázközeg** jellegének megfelelő alcsoportok és kritikus tulajdonságok szerinti osztályozások:

II-es alkalmazási csoport alcsoportja	Reprezentatív gáz	Kísérletileg biztos legnagyobb résvastagság (MESG)	Legkisebb gyújtóáramarány (MIC-arány)
IIA	propán	$\geq 0,90$ mm	MIC > 0,80
IIB	etilén	$0,50$ mm < MESG < $0,90$ mm	$0,45 \leq$ MIC $\leq 0,80$
IIC	hidrogén	MESG $\leq 0,50$ mm	MIC < 0,45

További anyagjellemzők a gázok és gőzök osztályozásához tartozóan a(z) **MSZ EN ISO/IEC 80079-20-1:2020** szabványban részletezettek.

A minimális energia (MIE) szükséges?  
gyújtási ismerete



# EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ - KOCKÁZATÉRTÉKELÉS

Kapcsolódó **példák** <sup>10)</sup> nagyon alacsony minimális gyújtási energiával jellemezhető anyagokra:

Anyag megnevezése	II-es alkalmazási csoport alcsoportja	Minimális gyújtási energia (mJ)
Szén-diszulfid	IIC	0,009
Acetilén	IIC	0,019
Hidrogén	IIC	0,016

Az **MSZ EN 1149-5:2019 szabvány** alapján az anyagteljesítmény és kialakítási követelmények igazolására irányuló gyújtási vizsgálatokat hidrogén-levegő keverékkel (MIE értéke 0,016 mJ) végzik.



Bizonyos fokú összefüggés van a „II-es alkalmazási csoport alcsoport” sorolás és a minimális gyújtási energia (MIE) között, azonban ez nem teljesen egzakt megközelítés. Az IIC alcsoport minimális gyújtási energia értékeinek tartománya alacsonyabb, mint bármely IIA és IIB alcsoportéhoz tartozóan. Azonban **jelentős átfedés tapasztalható a IIA és IIB alcsoport MIE értékeinek tartományában.** <sup>11)</sup>

<sup>10)</sup> MSZ CEN/CLC/TR 16832:2022 szabvány, B.3. táblázat

<sup>11)</sup> MSZ CEN/CLC/TR 16832:2022 szabvány, 4.2.1. fejezet

# EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ - KOCKÁZATÉRTÉKELÉS

A **szálas vagy poros közeg** jellegének megfelelő alcsoportok (IIIA, IIIB, IIIC) nem adnak lehetőséget azok minimális gyújtási energia szint szerinti „értékelésére”, ezért un. **szikraérzékenységi osztályokat különböztetünk meg, így:**

A **minimális gyújtási energia (MIE)** ismerete mindenképpen szükséges!

Minimális gyújtási energia	Szikaérzékenységi osztály
0,1 mJ alatt	Rendkívül nagy szikaérzékenység (RSZ)
0,1 – 4,0 mJ	Nagy szikaérzékenység (NSZ)
4,0 – 20,0 mJ	Általános szikaérzékenység (ÁSZ)
20,0 mJ felett	Kis szikaérzékenység (KSZ)

## EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ – KIVÁLASZTÁS (RUHÁZAT)

Amennyiben a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben történő tevékenységhez tartozóan disszipatív tulajdonságú védőruházat alkalmazása szükséges, akkor annak meg kell felelnie a(z) **MSZ EN 1149-5** szabványban meghatározott tervezési és teljesítménykövetelményeknek, s azt a veszélyes területeken viselve **a ruházat legkülső rétegét kell, hogy alkossa.**<sup>12)</sup>

Az „Védőruházat. Elektrosztatikus tulajdonságok. 5. rész: Anyagteljesítmény és kialakítási követelmények” című szabvány a teljes földelési rendszer részeként a gyújtókisülést megelőzően használt elektrosztatikusan disszipatív védőruházat anyagát és kialakítási követelményeit írja elő. **E szabvány ismerete a megfelelő védőruházat kiválasztásának egyik alapfeltétele.**



A potenciálisan robbanásveszélyes munkahelyen végzett tevékenységekhez, a munkáltató által biztosított védőruha csak abban az esetben biztosítja a gyújtókisülés megelőzésének lehetőségét, ha az a jogszabályi követelményeknek megfelelő szabványi minősítéssel (tanúsítvánnyal) és az anyagon rögzített/feltüntetett jelzettel rendelkezik, valamint a viselési és hordási feltételek is maradéktalanul teljesülnek.



<sup>12)</sup> MSZ CEN/CLC/TR 16832:2022 szabvány, 4.3. fejezet

## EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ – KIVÁLASZTÁS (RUHÁZAT)

Megfelelő intézkedéseket kell tenni, hogy **robbanás miatt a munkavállalókat érő fizikai hatásokat a lehető legkisebbre csökkentsék.** <sup>1)</sup> Ennek megfelelően, a kapcsolódó kockázatértékelésnek része kell legyen a láng (hőhatás) elleni védelem igényének értékelése, szükségességének megítélése. <sup>13)</sup>

A gyakorlati tapasztalatok alapján, **a robbanás bekövetkezésének lehetőségét fenntartva, annak lángja okozta veszély mérséklése végett szükséges** az MSZ EN ISO 14116:2016 „Védőruházat. Láng elleni védelem. Korlátozott lángterjedésű anyagok, anyag-összeállítások és ruházat (ISO 14116:2015)” című szabvány követelményeit teljesítő védőruházat biztosítása, ezzel csökkentve a védőruházat égésének lehetőségét kismértékű lángokkal való alkalmi és rövid idejű érintkezés esetére vonatkozóan.



EN ISO 14116

Megjegyzés: A **robbanás számos fizikai hatást válthat ki**, beleértve a robbanási lökéshullámokat, szilánkok kilökődésének lehetőségét, stb. A személyzet számára használatra szánt egyéni védőeszközök általában nem nyújtanak teljes védelmet minden ilyen hatás ellen, mert a teljes védelmet nyújtó egyéni védőeszköz viselése által támasztott korlátok megakadályoznák viselőjét a szokásos tevékenységük végzésében. <sup>14)</sup>



<sup>13)</sup> Európai Parlament és a Tanács 1999/92/EK irányelve, II. melléklet 2.5. bekezdés alatt.

<sup>14)</sup> MSZ CEN/CLC/TR 16832:2022 szabvány, 4.3. fejezet

## EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ – KIVÁLASZTÁS (KESZTYŰ)

Amennyiben a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben történő tevékenységhez tartozóan disszipatív tulajdonságú védőkesztyű alkalmazása szükséges, akkor annak meg kell felelnie a(z) **MSZ EN 16350:2014** szabványban meghatározott tervezési és teljesítménykövetelményeknek.<sup>15)</sup>

E szabványi követelményeknek megfelelő termék használata potenciálisan robbanásveszélyes környezet osztályozásától függetlenül lehetséges, mivel a meghatározott ellenállásérték (követelmény) egységes (megjegyzés: speciális alkalmazási környezet például 1 mJ-nál kisebb minimális gyújtási energiájú anyagok jelenléte esetén szigorúbb követelmények teljesítése indokolt!).<sup>15)</sup>



<sup>15)</sup> MSZ CEN/CLC/TR 16832:2022 szabvány, 4.4. fejezet és 5.1.2.1. fejezet

<sup>16)</sup> MSZ CEN/CLC/TR 16832:2022 szabvány, 4.4. fejezet és 5.1.2.1. fejezet

# EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ – KIVÁLASZTÁS (LÁBBELI)

Az említett **EN ISO 20347** szabvány adott lapjának megfelelő lábbelik antisztatikus tulajdonságait gyújtókisülés megelőzésének értékelése során gyújtóforrásként figyelembe kell venni.

Minden potenciálisan robbanásveszélyes munkahelyen tevékenységet végző munkavállaló részére az egyéb azonosított kockázatok ellen is védelmet nyújtó gyújtókisülés megelőzésére alkalmas lábbelit kell biztosítani. Ehhez kapcsolódó minimális követelmények:

- **biztonsági lábbeli** esetében az **EN ISO 20345:2011** „Személyi védőeszköz. Biztonsági lábbeli” című szabvány „**S1**” kategória követelményeit teljesítő termék, mely az alapvető követelményeken felül, zárt kialakítású energiaelnyelő sarokrésszel, antisztatikus tulajdonságokkal rendelkezik, valamint ellenáll kőolajszármazékok hatásának;
- **védőlábbeli** esetében az **EN ISO 20346:2014** „Személyi védőeszköz. Védőlábbelik” című szabvány „**P1**” kategória követelményeit teljesítő termék. Ezek a cipők lényegükben megegyeznek a biztonsági cipőkkel, de csak olyan munkakörnyezetben használhatók, ahol a 100 J energiájú ütődés ellen biztosított védelem elegendő;
- **munkalábbeli** esetében az **EN ISO 20347:2012** „Személyi védőeszköz. Munkalábbeli” című szabvány „**O1**” kategória követelményeit teljesítő termék, mely az alapvető követelményeken felül, zárt kialakítású energiaelnyelő sarokrésszel, antisztatikus tulajdonságokkal rendelkezik, nincs ellátva acélbetétes védelemmel.

A **biztonsági lábbelikre** vonatkozó alapvető követelményeket biztosító „**SB**” kategória termékeire a gyújtókisülés megelőzésére alkalmas antisztatikus tulajdonságok teljesülés a „**A**” jelölő szimbólummal kiegészülve („**SBA**”) igazolt.



# EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ – KIVÁLASZTÁS (EGYÉB)

Egyes egyéni védőeszközök termékszabványai nem tartalmazzak követelményeket az elektrosztatikus feltöltődés elleni védelemre vonatkozóan. Így a vonatkozó termékszabvány ilyen jellegű részletezésének hiányában:

- a(z) **MSZ EN 1149-5** szabványban meghatározott követelmények alkalmazhatók, feltéve, hogy a vizsgált anyagok megfelelő fizikai formájúak az **MSZ EN 1149-1** vagy **MSZ EN 1149-3** szabványokban meghatározott mérési eljárások elvégzéséhez;
- ellenkező esetben a(z) **MSZ CLC/TR 60079-32-1:2019**, **MSZ EN 60079-32-2:2015** és a(z) **MSZ CEN/CLC/TR 16832:2022** szabványokban megadott általános útmutatásokat kell alapul venni a PPE kiválasztásához.<sup>17)</sup>

Fejvédő (rugalmas anyagokból készült) kiválasztása:

MSZ EN 1149-5

Fejvédő (merev anyagokból készült) kiválasztása:

MSZ CLC/TR 60079-32-1

MSZ EN 60079-32-2

Hallásvédő eszköz kiválasztása:

MSZ CLC/TR 60079-32-1

MSZ EN 60079-32-2

MSZ CEN/CLC/TR 16832

Hallásvédelem - Ha a fülre illeszkedő hallásvédő eszköz (tok) egybefüggő területe és szélessége kisebb, mint a **MSZ CLC/TR 60079-32-1 szabvány** 3. számú táblázatában rögzített érték, akkor használatunk az adott területen biztonságos.<sup>1)</sup>



<sup>17)</sup> MSZ CEN/CLC/TR 16832:2022 szabvány, 4.6.3. fejezet

# EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ – HASZNÁLAT ÉS GONDOZÁS

A **szükséges egyéni védőeszközök együttes viselése** biztosíthatja csak a robbanásveszélyes térségekben az előírt követelmény teljesítését, s így a gyújtókisülés és láng okozta veszélyforrások elkerülésének lehetőségét is.

Megjegyzés: A **töltés levezetési lánc** (pl.: kesztyű – védőruházat – lábbeli – járófelület) megfelelő műszaki tartalma és állapota elengedhetetlen az elektrosztatikus feltöltődés és kisülés okozta kockázatok csökkentéséhez, minimalizálásához.

A gyártói előírásában is részletezett **használati és gondozási követelmények ismeretében és alkalmazása mellett tudja az adott egyéni védőeszköz a szükséges védelmi szintet** biztosítani.

Kapcsolódó kiemelések:

- A védőruhát teljesen zártan kell viselni. Robbanásveszélyes területen nem lehet kigombolni vagy levenni.
- Kizárólag az egyéni védőeszköz – lábbeli - gyártói előírásában meghatározott szigetelő tulajdonságú elem helyezhető maga a lábbelibe, a talp belső része és a láb közé.





# EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ – HASZNÁLAT ÉS GONDOZÁS

Kapcsolódó kiemelések:

- A lábbeli antisztatikus tulajdonságát nagymértékben befolyásolhatja a hajlítás, szennyeződés vagy páratartalom. Potenciálisan robbanásveszélyes munkahelyre történő belépés előtt ellenőrizni kell a cipő antisztatikus tulajdonságának meglétét (egyéni védőeszköz megfelelő állapotát, amortizáció, illetve szennyeződés mentességét).
- Egyéni védőeszközök tárolását kialakítani a tárolási időtartam, a hőmérséklet, a páratartalom, az UV-sugárzásnak való kitettség függvényében szükséges megvalósítani (egyres tulajdonságok ezek paraméterek és behatások esetén csökkenhetnek, sérülhetnek).
- A disszipatív védőruházat mosását, szárítását és tisztítását a gyártó utasításai szerint kell végezni. Azok a ruhák, amelyek kémiai adalékok alkalmazása által biztosítják az „elektrosztatikus védelmet”, nem megfelelő gondozási eljárás esetén teljesen elveszíthetik disszipatív tulajdonságaikat vagy legalábbis csökkentheti ez az élettartamukat.



A tárgyi előadás során elhangzottak alapján:

A kockázatértékelése során a munkavállalók vagy a munkakörnyezet által előidézhető elektrosztatikus feltöltődést is figyelembe kell venni. A **munkavállalók részére potenciálisan robbanásveszélyes környezetben való használatra alkalmas egyéni védőeszközt kell biztosítani.**

Amennyiben a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben történő tevékenységhez tartozóan disszipatív tulajdonságú védőruházat alkalmazása szükséges, akkor annak meg kell felelnie a(z) **MSZ EN 1149-5** szabványban meghatározott tervezési és teljesítménykövetelményeknek, s azt a veszélyes területeken viselve a ruházat legkülső rétegét kell, hogy alkossa.

A gyakorlati tapasztalatok alapján, **a robbanás bekövetkezésének lehetőségét fenntartva**, annak lángja okozta veszély mérséklése végett szükséges az MSZ EN ISO 14116:2016 „Védőruházat. Láng elleni védelem. Korlátozott lángterjedésű anyagok, anyag-összeállítások és ruházat (ISO 14116:2015)” című szabvány követelményeit teljesítő védőruházat biztosítása.

# ÖSSZEFOGLALÁS

A tárgyi előadás során elhangzottak alapján:

Minden potenciálisan robbanásveszélyes munkahelyen tevékenységet végző munkavállaló részére az egyéb azonosított kockázatok ellen is védelmet nyújtó gyújtókisülés megelőzésére alkalmas lábbelit kell biztosítani.

Amennyiben a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben történő tevékenységhez tartozóan disszipatív tulajdonságú védőkesztyű alkalmazása szükséges, akkor annak meg kell felelnie a(z) **MSZ EN 16350:2014** szabványban meghatározott tervezési és teljesítménykövetelményeknek.

Egyes egyéni védőeszközök termékszabványai nem tartalmazzak követelményeket az elektrosztatikus feltöltődés elleni védelemre vonatkozóan. Így a vonatkozó termékszabvány ilyen jellegű részletezésének hiányában meg kell, hogy feleljenek **MSZ EN 1149-5** vagy **MSZ CLC/TR 60079-32-1**, **MSZ EN 60079-32-2** és **MSZ CEN/CLC/TR 16832** szabványok (vagy azok egyike által rögzített és vonatkozó) követelményeinek.



# ÖSSZEFOGLALÁS

A tárgyi előadás során elhangzottak alapján:

A **töltés levezetési lánc** (pl.: kesztyű – védőruházat – lábbeli – járófelület) megfelelő műszaki tartalma és állapota elengedhetetlen az elektrosztatikus feltöltődés és kisülés okozta kockázatok csökkentéséhez, minimalizálásához.

A gyártói előírásában is részletezett **használati és gondozási követelmények ismeretében és alkalmazása mellett tudja az adott egyéni védőeszköz a szükséges védelmi szintet biztosítani.**





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

Köszönjük szépen a figyelmet.

2025. év március hónap 27. napja.

Kerekes Zoltán • +36 (30) 883 5055 • [kerekes.zoltan@rbesz.hu](mailto:kerekes.zoltan@rbesz.hu) • [www.rbesz.hu](http://www.rbesz.hu)