

■ **robbanásvédelem**

■ **író:** Parádi Ervin
okl. bányagépész és bányavillamosági mérnök,
okl. munka- és tűzvédelmi mérnök, munka-, tűzvédelmi
és igazságügyi szakértő
Robbanásbiztonság-technika XI.

Robbanásveszélyes területek II. Tárgyi feltételek II.

A robbanásveszélyes területen dolgozó szakemberek megfelelő védőruházattal való ellátásán túl – ezekről volt szó az előző részben –, a munkáltatónak gondoskodnia kell az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzéshez szükséges szerszámokról, készülékekről és berendezésekről. Jelen cikkünknek ez a témája.



■ **Szikramentes szerszámok**

A szikramentes szerszámok alkalmazhatóságának kritériumait az MSZ EN 1127-1:2019 szabvány tartalmazza. E szerint szikramentes szerszámokat (1. ábra) kötelezően az alábbi feltételek teljesülése mellett kell használni.

- Zóna 0/20 besorolású robbanásveszélyes tér fogaton belül mindig szikramentes szerszámokat kell használni, függetlenül a gáz- vagy porcsoport minőségétől.
- Amennyiben a robbanásveszélyes tér Zóna 1/21 besorolású, úgy csak a IIC/IIIC (hidrogén/vezetőképes porok) gáz- és porcsoportú veszélyességi övezeten belül kötelezően antisztatikus szerszámokat használni.

A felsorolt eseteken kívül az acélszerszámok alkalmazása korlátozás nélkül megengedett. A munkáltató az acélszerszámok alkalmazhatóságának kritériumait a biztonság javára módosíthatja.

■ **Villamos kéziszerszámok**

A villamos szerelést végzők szerszámkészletének alapvédelme az, hogy 1000 V névleges feszültségen szigeteltek legyenek. Az ilyen szerszámokról használatuk előtt szemrevételezéssel meg kell állapítani, hogy a szigetelés sértetlen (nem vágta le belőle stb.). Az átütési szilárdságukat évente dokumentált műszeres vizsgálattal ellenőrizni kell. Robbanásveszélyes tér fogaton belül Zóna 0/20 és Zóna 1/21 IIC/IIIC gáz-/porcsoport esetén a szerszámoknak szikramentes kivitelűeknek kell lenniük (2. ábra).

■ **Résvastagságmérő etalon**

A nyomásálló tokozás védelmi módú be-

rendezések résvastagság ellenőrzéséhez résvastagságmérő etalont (3. ábra) használnak. Az etalonokat rendszeres időközönként kalibrálni kell.

■ **Nyomatékkulcsok**

A robbanásbiztonság-technikában is nagy szerepet kapnak a nyomatékkulcsok. A robbanásveszélyes térbe épített berendezések zömében kábelbevezetők vannak beépítve, amelyeket a biztonság eléréséhez előírt nyo-

matékkal kell meghúzni. Hibát okoz a gyengén meghúzott vagy a túlhúzott kábelbevezető is. Az előírtnál kisebb nyomatékkal meghúzott kábelbevezetők nem adnak megfelelő biztonságot, míg azok a kábelbevezetők, amelyeket az előírtnál nagyobb nyomatékkal húznak meg, azon túl, hogy sérül a biztonság, a rendellenes szerelés még az eszköz tönkremenetelét is okozhatja. Ez olyan fontos feltétel, mint pl. az autónál a hengerfejszavarak megfelelő sorrendű és előírt nyomatékkal történő meghúzása.

A különböző műanyag kivitelű elosztódobozok fedelét rögzítő csavarokat is a készülék ATEX-bizonylatában szereplő előírt nyomatékkal kell meghúzni. Ezért a robbanásveszélyes tér fogatokon belül dolgozó karbantartó személyzetnek nyomaték-csavarhúzóval is rendelkezni kell.

■ **Nyomaték-csavarhúzó**

A robbanásbiztos kivitelű villamos berendezések háza jelentős részben műanyagból készül. A házon lévő fedél rögzítése fémcavarokkal történik. A fedél és a ház között az IP-védettséget tömítéssel biztosítják. Az IP-védettség minimális értéke gáz/gőz/köd esetén IP54, míg por esetén IP5X vagy IP6X, amit csak abban az esetben lehet biztosítani, ha a zárófedél csavarjainak rögzítése megfelelő nyomatékkal történik. Így a szakszerű szerelés elengedhetetlen feltétele nyomatékkulcsok alkalmazása. Gyakorlati tapasztalat, hogy a szerelést végzőknél nincs nyomatékkulcs és ennek hiányában a műanyag házba becsavart fémcsa-

var a házban lévő műanyag menetet károsítja, ami miatt a berendezést cserélni kell.

■ **Háromszögletű dugókulcsok**

Korábban a robbanásbiztos kivitelű erősáramú berendezések jelentős részét egyedi háromszögletű csavarokkal szerelték.

Ennek az volt a célja, hogy csak speciális szerszámmal lehessen azokat szerelni (4. ábra). E berendezések tartósak, így jelentős részük még ma is üzemel, ezért elengedhetetlen a szerelésükhöz szükséges szerszámok megléte.

■ **Hordozható világító berendezések**

A robbanásveszélyes területeken nagy számban használnak hordozható világító berendezéseket (5. ábra). A hordozható berendezések jellemzője, hogy nincs állandó „gazdája”, valamint az, hogy nagyon sok behatás éri, ezért nagy gondossággal kell azokat kezelni:

- Meg kell győződni arról, hogy a világító eszköz alkalmazható-e az adott minősítéssel rendelkező robbanásveszélyes tér fogaton belül – egyszerűbben fogalmazva –, megfelel-e a hordozható lámpa védelmi módja az adott zóna minőségének.
- Minden bekapcsolás előtt, a robbanásveszélyes tér fogaton kívül, szemrevételezéssel meg kell győződni arról, hogy a berendezés ép, sértetlen, működőképes.
- Minden szétszerelés után, elemcserekor, izzócseré esetében stb. el kell végezni az MSZ EN 60079-17:2014 szabvány szerinti rob-

banásvédelmi felülvizsgálatot. A berendezésen – mivel hordozható és gyakran szerelik szét – a robbanásbiztonság-technikai felülvizsgálat fél évnél régebbi nem lehet.

Zóna 0 minősítésű robbanásveszélyes térben alkalmazható hordozható berendezések ritkák, bár a LED-technológia terjedésével számuk folyamatosan nő.

■ **Szabványos felülvizsgálatokhoz szükséges mérőműszerek**

Robbanásveszélyes tér fogatokon belül is el kell végezni azokat a vizsgálatokat, amelyeket a jogszabályok megkövetelnek. E méréseket olyan robbanásbiztos védelmi módú mérőműszerekkel végezhetjük, amelyek az adott robbanásveszélyes zónára megfelelő védettséggel rendelkeznek és robbanásbiztos felülvizsgálatuk (MSZ EN 60079-17:2014) fél vagy egy éven belül van (6. ábra). A méréseket elvégezhetjük olyan mérőberendezésekkel is, amelyek nem robbanásbiztos kivitelűek. Ebben az esetben a munkavégzést írásban engedélyezőnek meg kell tenni a szükséges óvintézkedéseket arra, hogy a mérés során robbanóképes keverék ne alakulhasson ki. A mérőműszereket a szükséges ciklusidők figyelembe vételével kalibrálni, hitelesíteni kell.

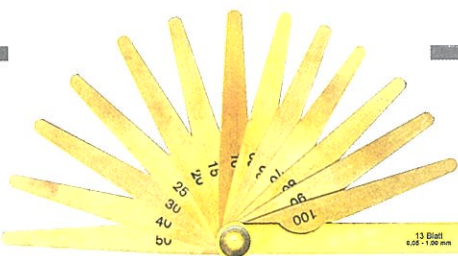
■ **Ultrahangos falvastagságmérő műszer**

A robbanásveszélyes tér fogatokon belül alkalmazott berendezéseken a nemfémes bevonat vastagságát a robbanásvédelem sza-

1. ábra: Szikramentes szerszámok.



2. ábra: Szikramentes villamos kéziszerszám.



3. ábra: Kézi résvastagságmérő.



■ Robbanásbiztonság-technika: Tárgyi feltételek

bályozza, az nem lehet az előírt értéknél vastagabb.

Ennek oka, hogy a felvitt festékréteg szigetelőként viselkedik és így megnöveli a sztatikus feltöltődés veszélye (8. ábra). A hidrogén gázcsoporthoz a legnagyobb rétegvastagság egy nagyságrenddel kisebb, mint az etilén és a propán gázcsoporthoz.

■ Mobiltelefonok, hordozható kommunikációs berendezések

A mobil hírközlő berendezések (7. ábra) ugyanolyan villamos berendezések, mint a hordozható készülékek, ezért ugyanolyan sza-

szélyes térfogaton kívül, szemrevételezéssel meg kell győződni arról, hogy a berendezés ép, sértetlen, működőképes.

• Minden szétszerelés után, elemcserekor, akkumulátorcserekor, javításkor stb. el kell végezni az MSZ EN 60079-17:2014 szabvány szerinti robbanásvédelmi felülvizsgálatot. A berendezésen – mivel hordozható és gyakran szerelik szét – a robbanásbiztonság-technikai felülvizsgálat fél évnél régebbi nem lehet.

Zóna 0 minősítésű robbanásveszélyes térben alkalmazható hordozható berendezések ritkák. A robbanásbiztos védelemmel ellátott hordozható telefonok komoly pénzügyi erő-

■ Lángálló, antisztatikus testhevederzet és kötél

Leesés vagy beesés veszélye esetén robbanásveszélyes térfogatokon belül olyan testhevederzetet és zuhanásgátlót kell alkalmazni, amely nem jelent gyújtásveszélyt. Ma már a gyártók forgalmazzanak ATEX-bizonyítvánnyal rendelkező ilyen termékeket, így az ilyen típusú munkáknál a munkavégzéshez illetéket előírni és használni.

■ Hordozható gázkoncentráció-mérő készülékek

A hordozható gázkoncentráció-mérő műszereket alapvetően két csoportba sorolhatjuk:

1. Robbanásveszélyes gázok/gőzök mérésére alkalmas mérőműszerek.
2. Mérgező/fojtó/oxigén gázok mérésére szolgáló mérőműszerek.

Megkülönböztetünk továbbá:

1. Egy mérőfejes készülékeket.
 2. Több mérőfejes mérőkészülékeket.
- A több mérőfejes készülékekben a mérőfejek típusai vegyesen is előfordulhatnak.

A gázok/gőzök jelentős része kettős tulajdonsággal rendelkezik. Vegyük például a szén-monoxidot (CO) és a butánt (C₄H₁₀). A szén-monoxid mérgező gáz, 1,28 t%-os koncentrációban belélegezve 3 percen belül

robbanásveszélyes, hiszen robbanási határkoncentrációja 1,4–9,3 t% között van. Attól függően, hogy az adott gáz melyik tulajdonságát akarjuk mérni, úgy kell nagy gondossággal kiválasztani a mérőberendezésünket.

Robbanásbiztos kivitelű kézi gázkoncentráció-mérő készülékeken (9. ábra) külön-külön a készülék védelmi módja és a készülékbe épített mérőfej védelmi módja is fel van tüntetve. Ezt nagyon fontos szem előtt tartani. Az alapkészülék (mérőfejet nem tartalmaz) a legtöbb esetben Zóna 0 minősítésű (természetesen a gázcsoporthoz és a mértékadó felületi hőmérséklet is meg van adva). A mérőfejeknél a mérgező gázok vagy az oxigén mérésére szolgáló mérőfejek szintén alkalmasak a Zóna 0 minősítésű robbanásveszélyes térfogatokon belüli használatra, mert általában ezek a mérőfejek kémiai elven működnek, bennük kémiai cella található.

Nagyon fontos azonban tudni, hogy a robbanásveszélyes gázok/gőzök mérésére használt cellák mérőfejei, amennyiben azok nyomásálló tokozású védelmi móddal rendelkeznek, csak Zóna 1/2 térfogaton belül alkalmazhatók. Ezt sok esetben a felhasználók figyelmen kívül hagyják.

A technológia fejlődésével terjedőben van az infravörös fényelnyelés elvén működő mérőfejek alkalmazása hordozható gázérzékelő berendezésekben is. Ez már lehetővé teszi a berendezés Zóna 0 térfogaton belüli alkalmazhatóságát is. Zóna 0 robbanásveszélyes térfogaton belül a folyamatos robbanás-



6



7



8



9

menetfésű

Gyakran záródugók vagy menetes kialakítású kábelbevezetők esetében nem tudjuk megállapítani, hogy a berendezésbe milyen menet lett fúrva, vagyis milyen menetű záródugót vagy kábelbevezetőt kell beszereznünk. Ebben az esetben szükséges a menet ellenőrzése, ehhez pedig menetfésűt kell alkalmazni.

nagyító

A robbanásbiztos berendezések adattábláján lévő adatok leolvasásának szükséges segédeszköze a nagyító. Sok esetben a jelölések olyan kisméretűek, hogy elolvasásuk, beazonosításuk csak nagyító alkalmazásával lehetséges. Sok nagyítóba ma már világító eszközt is építenek. Ezeket lehetőleg mellőzni kell a robbanásveszély kockázata miatt.

műanyag kaparó

A nyomásálló tokozással rendelkező berendezések sík tömítőfelületeinek tisztításához szükséges eszköz a nagyító. A nyomásálló tokozat robbanás-áterjedést megakadályozó felületeit tisztítani csak úgy lehet, hogy a tisztítás felületi károsodást nem okoz. Drótkéfe, fémkaparó stb. használata tilos! A vegyi tisztítás is csak abban az esetben megengedett, ha az nem károsítja a felületet.

savmentes zsír

A nyomásálló tokozás védelmi móddal rendelkező berendezések felületeit a korróziós hatás csökkentése érdekében savmentes zsírral minden szét-szerelést követően be kell kenni. A nyomásálló tokozat robbanás-áterjedést megakadályozó felületére juttatott zsír megfelelőségéről a felhasználás előtt minden esetben meg kell győződni.

veszélyes gázkoncentráció-mérésnek nincs is értelme, hiszen ott folyamatosan vagy igen gyakran és hosszú ideig fennálló robbanásveszélyes keverék van, vagyis a mérőkészülékünk folyamatosan riasztást fog adni.

A képen látható készülékben több mérőfej is található, amelyek mérgező és robbanásveszélyes gázok/gőzök mérésére szolgálnak. A példa jól szemlélteti, hogy a készülék 2-es kategóriájú, vagyis Zóna 0 térfogaton belül

– ezekkel a mérőfejekkel –, nem lehet alkalmazni (a 2-es kategóriájú berendezéseket csak Zóna 1 és Zóna 2 robbanásveszélyes térfogaton belül lehet alkalmazni: ATEX II 2 G EEx ia d IIC T4).

A 2-es készülékkategóriájú hordozható gázkoncentráció-mérő készülékeket olyan tartályok belsejébe vinni, ahol Zóna 0 minőségű robbanásveszélyes atmoszféra jelenlétével kell számolni, tilos.

4. ábra: Háromszögletű dugókulcs készlet.
5. ábra: Robbanásbiztos kivitelű hordozható készülékek.
6. ábra: Robbanásbiztos kivitelű multiméter.



4

bályok vonatkoznak rájuk, mint az összes robbanásveszélyes térfogaton belül üzemeltetett villamos berendezésre. A nem robbanásbiztos, vagy az adott zónára nem megfelelő robbanásbiztos védelemmel rendelkező, nem felülvizsgált, vagy sértült hordozható kommunikációs eszköz potenciális gyújtóforrásnak minősül.

Feladatok:

- Meg kell győződni arról, hogy a hírközlő berendezés alkalmazható-e az adott minősítéssel rendelkező robbanásveszélyes térfogaton belül – egyszerűbben fogalmazva –, megfelel-e a mobilkészíték védelmi módja az adott zóna minőségének.
- Minden bekapcsolás előtt, a robbanásve-



5

forrást igényelnek. Mivel a mobilkommunikációs eszközök igen elterjedtek, ezért a robbanásveszéllyel érintett területekre belépő munkavállalók részére biztosítani kell, hogy azokat leadják. A megőrzésükről gondoskodni kell.

halált eredményez. A szén-monoxid azonban robbanásveszélyes is, hiszen robbanási határkoncentrációja 10,9–74 t% között van.

A bután fojtó gáz (épületen belül) a relatív sűrűségénél fogva a talajtól felfelé haladva kiszorítja a levegőt. A bután emellett szintén