

Napjainkban az emberek felhasználóként, megrendelőként vagy csak egyszerűen nézőként gyakran kerülhetnek kapcsolatba a tűzijátékok pirotechnikai anyagaival. Ezek a „találkozások” az élményen túl számos veszélyforrást is jelentenek, ha az emberek nem ismerik, vagy ha ismerik is, nem tartják be a biztonsági előírásokat. Ezeknek az előírásoknak a figyelmen kívül hagyása baleseteket okozhat, veszélyeztetheti a saját vagy más emberek testi épségét. A tanulmány célja bemutatni, hogy ha a már meglévő megfelelő jogi szabályozás, megfelelő tájékoztatás és felügyelet mellett, a biztonsági előírásokat betartva használjuk fel ezeket a termékeket, akkor a balesetek kockázata minimálisra csökkenthető, elkerülhető. A cikksorozat első részében a szerzők áttekintették a pirotechnikai termékek és tevékenységek veszélyességi jellemzőit. Jelen cikkben pedig a pirotechnikai termékek működtetésének és üzemeltetésének biztonsági kérdéseivel foglalkoznak.

Kulcsszavak: iparbiztonság, robbanóanyag, veszélyes üzem, pirotechnikai termék

Pirotechnikai termékek biztonságos működtetése

A pirotechnikai termékek vásárlásánál mindig ellenőrizni kell a megvásárolt termék épességét, szavatosságát. Sérült, lejárt szavatosságú terméket nem szabad megvásárolni és felhasználni. Csak tanúsított minőségű pirotechnikai termék használható fel.

A biztonságos működtetéshez a következő lépéseket kell betartani:

1. A pirotechnikai termékeket és az eszközöket elő lehet készíteni a felhasználás helyén vagy a tevékenységet végző pirotechnikai cég telephelyén. Szerelőterületet minden esetben ki kell jelölni, amely lehet szabadtéren, féltető alatt vagy épületben. Pirotechnikai raktárban tilos előkészítő műveleteket végezni, a pirotechnikai termékeket a raktárból eredeti csomagolásában kell kiszállítani.

2. Csak a munkavégzéshez szükséges anyagokat és eszközöket lehet a helyszínen tartani. A szerelést antisztatikus ruhában és elektrosztatikusan nem feltöltődő eszközökkel célszerű végezni.

3. Szerelés közben idegen személy nem tartózkodhat a szerelési területen. A területet folyamatosan tisztán kell tartani, a kiszóródott vagy hulladékká vált pirotechnikai anya-

gokat külön tároló edényben kell tartani. Szerelés közben gyújtóforrást (nyílt lángot, nagy hőt, illetve szikrát, adó eszközt) a szerelőterületen tartani és használni tilos.

4. Pirotechnikai elegyeket tartalmazó termékek vágására szikét, éles kést, ollót lehet használni.

5. A telepítés a működtetési terület kijelölésével vagy lezárásával/elkerítésével kezdődik. A kordon távolsága a kilövőhelytől minimálisan annyi legyen, mint a felhasznált pirotechnikai termékek legnagyobb védőterülete. (1. kép)



1. kép: Telepítés és működési hely kijelölése (készítette: Patyi György)

6. A tűzijáték kitelepítését megelőzően a működtetési területre – könnyen hozzáférhető módon – ki kell készíteni a környezeti tűz oltásához szükséges számú tűzoltó készüléket. A tűzjelzés lehetőségét biztosítani kell. (2. kép)

2. kép: Tűzoltó készülék készenléti helyen (készítette: Patyi György)



7. A telepítést a pirotechnikai termékek kihelyezésével kell folytatni. Minden terméket rögzíteni kell elmozdulás ellen. A töltetek élesítését követően a pirotechnikai anyagot el kell helyezni a vetőcsőben. Miután ez megtörtént, meg lehet kezdeni az indító vezeték-hálózat kiépítését. Nagy tűzijátékok készítésénél párhuzamosan több helyszínen végezhető a töltés és a vezetékadás. (3. kép)



3. kép: Pirotechnikai termékek kihelyezése (készítette: Patyi György)

8. A pirotechnikai termékeket elműködtetési sorrendben kell a telepítési helyre kihelyezni, olyan módon, hogy az esetleges hibás töltetek felrobbanásakor ne jelentsenek veszélyt a szomszédos egységekre.

9. A telepítésnél közlekedési utakat kell kialakítani. A kilövés irányába akadály nem lehet. A nézők fölött átlőni szigorúan tilos. (4. kép)



4. kép: Kialakított közlekedési utak (készítette: Patyi György)

10. A kilövés irányát és szögét úgy kell megválasztani az adott időjárási viszonyoknak megfelelően, hogy a visszahulló anyagok a környezetet ne veszélyeztessék.

11. A telepített pirotechnikai terméket védeni kell az időjárás káros hatásaitól. Ha olyan megoldást (fólia, sapka) alkalmazunk, amit a kirepülő eszköz átüt vagy a pirotechnikai eszköz működését nem befolyásolja, azt az indítás előtt nem szükséges eltávolítani. Egyéb esetben igen. A vetőcsöveket csoportosan csak úgy lehet ellátni védőfóliával, hogy csak az egy időben (egy tűzben) működtetett eszközök lehetnek egy védőfólia alatt, egyébként csak egyedi védelem alkalmazható. (5. kép)



5. kép: Lefóliázott élesített töltetek (készítette: Patyi György)

12. Az indítóhálózat kiépítését követően lehet az indítógépet és az áramforrást csatlakoztatni. Az indítógépek skálája nagyon széles. A legegyszerűbb szöges léctől a legmodernebb rádióvezérlésű gépekig minden alkalmas lehet, ha csak azt a terméket indítja, amit a pirotechnikus eltervezett. Kritérium az indítógépekkel szemben, hogy csak olyan használható, amely műszakilag kifogástalan állapotban van, és nem ad le bizonytalan ellenőrizetlen impulzusokat. Az indító áramforrást a terv szerinti működtetés megkezdése előtt mintegy 5 perccel kell csatlakoztatni az indító áramkörhöz. Beépített akkumulátorral, illetve beépített hálózatellenőrző rendszerrel ellátott indítógépek esetén a korábbi csatlakoztatás megengedett. (6. kép)



6. kép: Csatlakoztatott áramforrás és indítógép (készítette: Patyi György)

13. A telepítés megkezdésétől állandó felügyeletről gondoskodni kell. A működtetés során, a működtetési helyen az indítást végző személyzet kivételével más személy csak a felelős pirotechnikus engedélyével tartózkodhat.

14. A működési területet a telepítés befejeztével át kell vizsgálni, és az esetleges tűzforrásokat (csomagolóeszköz, felesleges indítóeszközök stb.) el kell távolítani.



7. kép: Működési terület (készítette: Patyi György)

15. Tűzijáték során a lejátszást szüneteltetni kell, ha: illetéktelen személy behatol a védőterületen belülré;

- a pirotechnikai eszközök bármilyen okból eldőlnék vagy sérülnek;
- a termék működtetése esetén rendellenesség történik (csőrobbanás, tűzijátéktestek alacsony bontása);
- az időjárásban hirtelen bekövetkezett változaskor (erős, viharos erejű szél) vagy
- a működtetés során a közbiztonságra veszély észlelésekor (tűz, rendzavarás).

Pirotechnikai termékek működtetése

A tűzzel való gyújtás legfontosabb eszközei a következők:

- Gyújtószál (stopin): lisztlőpor bevonattal ellátott pamutfonal, amely meggyújtva sárga színű, sziporkázó lánggal ég. Különböző piroanyagok, -elegyek begyűjtésére, gyújtólánc kialakítására használatos.
- Gyújtózsínór (Bickford zsinór): bitumennel átitatott, egy vagy többréteges szigetelésű, hengeres lenfonat, amely belül lassú égésű feketelőpor csatornát tartalmaz. Pirotechnikai anyagok gyűjtésére, a bányászatban robbantógyutacsok és robbantóporok indítására használják.

Tűzijátékok elektromos indítása esetén nagy távolságból nagyszámú pirotechnikai töltet működtethető el biztonságosan. A robbantástechnikai és pirotechnikai hálózat kiépítésekor a cél eltérő volta miatt más szempontok kapnak elsőbbséget. Amíg a robbantástechnikánál, ha egy töltet megáll, a többi sem robbanhat fel, addig a pirotechnikában töltetmegállás esetén a többi eszköznek lehetőleg működni kell. Az elektromos hálózat kapcsolása szerint lehet: soros kapcsolású; párhuzamos kapcsolású és vegyes kapcsolású.

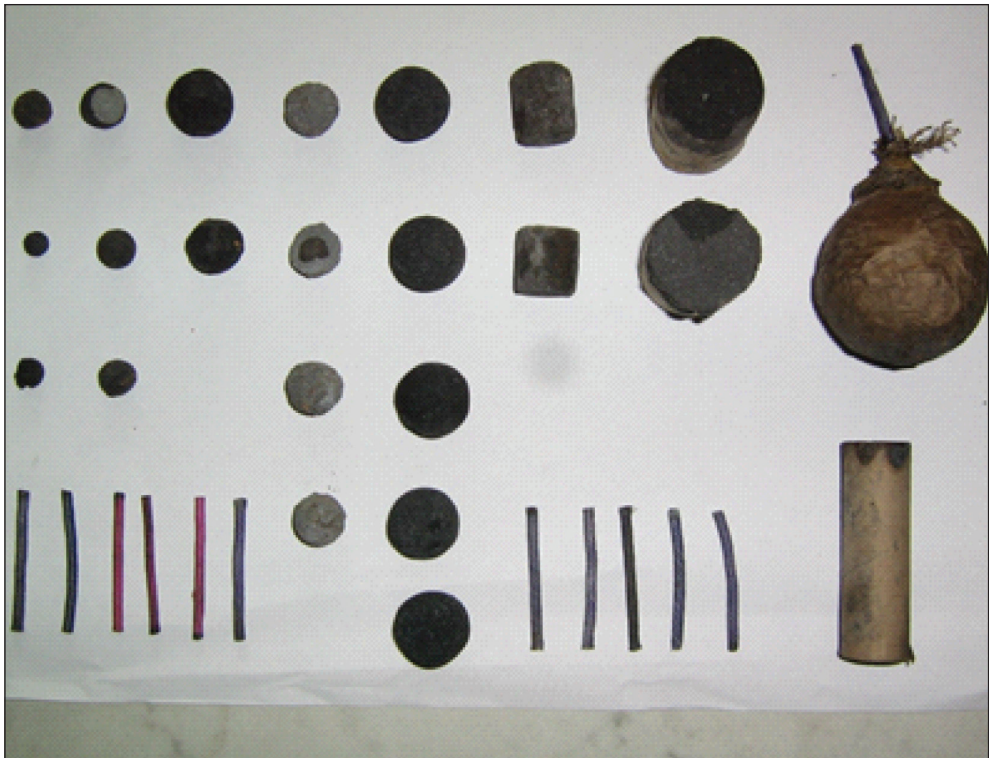
Az izzógyújtó az izzógyújtófejből és a ráforrasztott két, megfelelő hosszúságú, mipolán szigeteléssel ellátott, ónozott vashuzal vezetékből álló, pirotechnikai termékek (bombák, mozsarak, stb.) indítására szolgáló gyújtó (indító) eszköz. (8. kép)



8. kép: Pirotechnikai test izzógyújtóval történő élesítésének lépései (készítette: Patyi György)

Az izzógyújtófej lényegében két fémvezeték-ből (lamellából) áll, amelyeket prespánpapír szigetel egymástól. A lamellákat sárgaréz bilincs rögzíti, ez ad megfelelő szilárdságot a váznak. A lamellák felső végéhez vékony izzószál van forrasztva. A lamellákra megfelelő összetételű pirotechnikai elegyet mártanak több részletben, és védő lakkréteggel látják el. A villamos izzó működési elve: a gyújtófej izzószála az áram hatására felmelegszik, izzásba jön, majd az izzószálat körülvevő pirotechnikai elegy meggyullad, és szúrólángot ad. Ez meggyújtja a feketelőport vagy a pirotechnikai töltetet.

Az üzemeltetés befejezésével első lépésként az indítóakkumulátort ki kell venni az indító áramkörből, majd az indítógépet le kell választani az indítóhálózatról. Az üzemeltetés befejeztével kb. 10 percet várni kell, utána lehet megkezdeni az eszközök átvizsgálását. Sohasem szabad közvetlenül a vetőcsövek fölé hajolni, mindig csak oldalról nézve lehet átvizsgálni az eszközöket. Az állva maradt pirotechnikai termékeket össze kell gyűjteni és külön tárolóeszközbe kell tenni. Az állva maradt eszközök összegyűjtése után lehet a felszerelést összeszedni és a szállító járműre felrakodni. Minden eszközt át kell nézni, hogy tűz keletkezését kiváltó parázs ne maradjon benne. A kiürített területet és a működtetés helyszínét is át kell vizsgálni, állva maradt eszközök és gyújtóforrások után kutatva. A visszabontás utolsó lépése a területet határoló kordon lebontása.



9. kép: Üzemeltetés közben el nem működött, kiszóródott termékek (készítette: Patyi György)

A tevékenységért felelős pirotechnikus akkor hagyhatja el a helyszínt, ha a működtetés helyszínét átvizsgálta és rendben lévőnek találta. A távozás időpontját jegyezze fel.

A tevékenység során keletkező hulladék pirotechnikai anyagokat össze kell gyűjteni, és át kell adni olyan megsemmisítővel foglalkozó társaságnak, amely jogosult pirotechnikai anyagok megsemmisítésére. Csak olyan, megfelelő szintű vizsgálóval rendelkező pirotechnikus jogosult a megsemmisítésre, aki rendelkezik pirotechnikai termékekre szóló gyártási engedéllyel, rendelkezik a kijelölt megsemmisítőterrel.

Pirotechnikai termékek biztonságos kezelése

Pirotechnikai termékek biztonságos szállítása

A pirotechnikai termékek általános szállítási előírásait az ADR (Veszélyes Áruk közúti forgalmazása) RID, IMDG, ICAO tartalmazza. A pirotechnikai termékek az 1. osztályba, a „Robbanóanyagok és –tárgyak” csoportjába tartoznak.

Ezeknek az előírásoknak az ismerete nagy fontosságú a pirotechnikus szakember számára. Az ADR-szabályzókon kívül a szállításnál nagyon fontos az alábbi szempontok betartása is. Pirotechnikai termékek szállítására csak kifogástalan állapotban lévő szállítóeszközt szabad használni, amit – amennyiben a szállított mennyiség meghaladja az ADR 1.1.3.6 bekezdésben meghatározott mentességi határt – el kell látni a megfelelő, az ADR-ben előírt veszélyességi bárcával. (1. ábra) [1]



1. ábra: Veszélyességi bárcák [1]

A szállítóeszközt a rakodás megkezdése előtt át kell vizsgálni, a rakfelületét szükség esetén meg kell tisztítani. Pirotechnikai termékkel „A” vagy „B” tűzveszélyességi osztályba tartozó anyagokat és radioaktív anyagokat együtt szállítani nem szabad. A szállítás megkezdése előtt rögzítéssel gondoskodni kell arról, hogy a pirotechnikai terméket tartalmazó láda vagy göngyöleg ne mozdulhasson el, ne eshessen le.

A tűzijáték készítéséhez szükséges pirotechnikai anyagok és segédeszközök ugyanazon gépjárművel szállíthatóak a felhasználási helyszínre. A zárt gépjármű a felhasználás

helyén ideiglenes tárolóhelyként használható. A szállításhoz használt gépjármű műszaki állapota feleljen meg az érvényes előírásoknak. A szállításhoz használt csomagolóeszközök ütődéskor ne okozzanak szikrát, statikusan ne töltődjenek, és védjék a pirotechnikai termékeket a véletlen működéstől. [1] [2]

Abban az esetben, ha a tűzijáték működtetési területén nincs elegendő idő a szerelésre, a tűzijátékot előre szerelt állapotban az alábbi szempontok figyelembevételével lehet szállítani:

- A legbiztonságosabb a tűzijátékot a kalodába szerelt vetőcsőbe betöltve és a raktárban csőszájjal felfelé, rögzítve szállítani.
- Az izzógyújtóval szerelt termékeknél gondoskodni kell arról, hogy a gyújtó pólusai semmilyen körülmények között ne kerüljenek áramkörbe. Ennek gyakorlati kivitelezése a vezetékek rövidre zárása, a szigetelés vagy az indítóvezetékek alkalmas kialakítása.
- A szállítmánnyal mindig együtt kell utaznia egy pirotechnikai képesítéssel rendelkező személynek, aki természetesen a jármű vezetője is lehet. A járművön készenlétebe kell tartani egy min. 6 kg-os porral oltó készüléket. [1]

Tűzijáték-balesetek

A pirotechnikai raktárakban történő tárolásnak szigorú szabályai vannak. Be kell tartani az engedélyekben meghatározott tárolási normákat, a termékek elhelyezésének szabályait (rakatok magassága, rakatok közötti távolságok). A hibás, állva maradt, lejárt szavatosságú pirotechnikai eszközöket külön kell tárolni a még felhasználásra alkalmas termékektől. Kiemelt figyelmet kell fordítani a raktárkezelők felkészítésére, az ismeretek felújítására és az ismeretek ellenőrzésére. Fontos a munkavégzés szabályainak betartása és betartatása (például megfelelő ruházat viselése). Lényeges a raktárak állapota, bajt okozhat például a beázás, ami a fémporos pirotechnikai eszközöket teszi robbanásveszélyessé. Szintén nagyon fontos a figyelmeztető feliratok megléte is.

Az engedéllyel rendelkező raktárak, tárlóhelyek megfelelnek az előírásoknak, ezen a területen rendszeres ellenőrzéseket végez a hatóság.

Mindezeknek az előírásoknak a be nem tartása vezethet súlyos, akár emberi életet is követelő balesetekhez.

Összegzés

A veszélyes anyagokkal történő munkavégzés vagy csak ezeknek a felhasználása komoly veszélyeket rejthet magában. Ugyanakkor a megfelelő szabályozás, ezeknek a következetes betartása jelentősen csökkenti a kockázatot.

A veszélyes anyagokkal történő biztonságos munkavégzés elsősorban emberi tényezőkön múlik, ezeken keresztül lehet és kell megteremteni az egészséget nem veszélyeztető, biztonságos munkavégzés feltételeit és körülményeit.

A Magyarországon és a világban bekövetkezett balesetek vizsgálatakor általában az derült ki, hogy az okok emberi tényezőkre vezethetők vissza. Ezekből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a biztonság legfőbb letéteményese az ember, a megfelelő tudással, ezeknek a használatával a legtöbb baleset elkerülhető.

A tűzijátékokkal kapcsolatos katasztrófavédelmi feladatok ellátásához elengedhetetlen a katasztrófavédelmi és azon belül az iparbiztonsági felsőfokú képzés fejlesztése és továbbfejlesztése. Ezen képzés Magyarországon a Nemzeti Közszoigálati Egyetemen folyik. [2] [3] [4]

Irodalomjegyzék

- [1] Hungária Veszélyesáru-szállítási Mérnöki Iroda. ADR kézikönyv, Budapest, 2013.
- [2] Kátai-Urbán Lajos – Vass Gyula – Kátai-Urbán Lajos (szerk.): Kézikönyv: Veszélyes üzemek, tevékenységek és technológiák az iparban. Budapest, Nemzeti Közszoigálati Egyetem, 2014, 119 o. (ISBN: 978-615-5491-74-0)
- [3] János Bleszity – Lajos Kátai-Urbán – Zoltan Grósz: Disaster Management in Higher Education in Hungary. Administrativa un Kriminala Justicija – Latvijás Policijas Akadēmijas Teoretiski Praktisks Zurnals 67: (2) pp. 66–70.
- [4] Bleszity János – Kátai-Urbán Lajos: Подготовка специалистов в области промышленной безопасности в Венгрии. Pozhary i chrezvychajnye situacii: predotvrashenie likvidacia 11: (2) pp. 53–58.
- [5] Kátai-Urbán Lajos: Establishment and Operation of the System for Industrial Safety within the Hungarian Disaster Management. Ecoterra: Journal of Environmental Research and Protection 11: (2) pp. 27–45.

Pyrotechnics and Safety – Operation Hazards of Pyrotechnics

KÁTAI-URBÁN LAJOS – PATYI GYÖRGY

Nowadays people can often come across fireworks/pyrotechnics as users, customers or spectators. While offering a spectacle these encounters may endanger bystanders if they are not aware of the safety regulations or reluctant to comply with them. Disregarding safety procedures may result in accidents and can constitute a serious threat to the physical safety of the user or the bystanders. The aim of this paper is to demonstrate that complying with the existing legal framework and safety regulations, providing proper information and appropriate supervision the risk of accidents can be minimized. The first part of the series of articles dealt with the dangerous features of pyrotechnical products and activities, while this present article addresses the safety issues of the operation of pyrotechnical articles.

Keywords: industrial safety, explosive materials, dangerous establishment, pyrotechnic product