

Éles Péter\* – Szakács Ákos\*\* – Terék Tamás\*\*\*

# Különböző lőszerekkel végzett nem lövésszaki vizsgálatok

## Biztonságnövelés lővészlőszerekkel kapcsolatos munkafolyamatok során

### A KÖZPONTI LŐSZERKÉSZLETEK JELENLEGI TÁROLÁSÁNAK KIALAKULÁSA

A második világháborút követően – 1955-től a Varsói Szerződés Szervezete tagjaként – a Magyar Néphadsereg jelentős létszámmal, technikai eszközállománnyal folytatta tevékenységét. A stratégiai feladatok, lehettek akár szövetségi, akár hazai irányúak, meghatározták az ország területén részletes tervezéssel telepített raktárbázisokat, ezáltal biztosítva az anyagi készletek megfelelő allokációját. A területvédelem mellett, a szövetségből adódó feladatként jelentkezett a hazánkon átvonuló szovjet csapatok területi szétbontakozásának, valamint anyagi-technikai feltöltésének támogatása is.

A hidegháború időszakában több 10 000 t lőszert és műszaki harcanyagot halmoztak fel, amelyek a fent említett okok miatt jelentős tagoltságban helyezkedtek el az ország területén. A 2. világháborút követően, 1945-ben az alábbi lőszerraktárak léteztek Magyarországon területén<sup>1</sup>:

- 1. számú központi lőszerraktár, Csepel.
- 2. számú központi lőszerraktár, Hajmáskér.
- 3. számú központi lőszerraktár, Örkénytábor.
- 4. számú központi lőszerraktár, Törökbálint.
- 6. számú központi lőszerraktár, Nagykőrös.
- 7. számú központi lőszerraktár, Devecser.
- 8. számú központi lőszerraktár, Tapolca.
- 16. számú központi lőszerraktár, Lovasberény.
- 18. számú központi lőszerraktár, Feldebrő.
- 52. számú bomba- és lőszerraktár, Harsány.
- 54. számú bomba- és lőszerraktár, Nógrád.

(A 9. számú pusztavacsi és a 13. számú nagynémetegyházi központi lőszerraktár a háború végén teljesen megsemmisült).

Az 1980-as évek közepétől megkezdődött a Magyar Néphadsereg létszámának csökkentése. 1989-ben az alábbi lőszer raktárbázisok (LŐR) tartoztak a Magyar Néphadsereg hadrendjébe:

- 1. LŐR Törökbálint.
- 2. LŐR Bakonysárkány.
- 5. LŐR Hajdúsámson.
- 7. LŐR Izsák.
- 8. LŐR Kál.
- 9. LŐR Kapoly.
- 10. LŐR Táborfalva.
- 11. LŐR Pusztavacs.
- 27. LŐR Feldebrő.

A felsoroltakon kívül önálló robbanóanyag-raktárak is működtek a műszaki harcanyagok (robbantó anyagok) tárolása érdekében.

Az alakulatok diszlokáltak, a létszámuk csökkent, a feladatrendszerek megváltoztak. Ez a folyamat a rendszerváltást követően folytatódott, sőt felgyorsult. Ennek következtében az 1990-es évek közepén megkezdődött a központi lőszerraktárak felszámolása. Anyagi készleteiket átcsoportosították a potenciálisan megmaradó raktárakba, állományuk pedig más helyőrségben folytatta szolgálatát vagy a földrajzi régió belül, más szakbeosztásokban helyezkedett el.

A leépítési folyamat a törökbálinti lőszerraktárral indult 1995-ben, azt követte a feldebrői objektum megszüntetése, majd 1999-ben befejeződött a bakonysárkányi lőszerraktár felszámolása is. Bár a három raktárbázisról áttelepített, megközelítőleg 6000 t lőszer a Magyar Honvédség<sup>2</sup> akkori 80 000 t-nyi készlethez képest elenyésző volt, de a fennmaradó raktárakban egyre növelte a terheket. A tárolóterek befogadóképessége egyre jobban szűkült, az állomány részére egyre nagyobb kihívást jelentett a készletek

**ÖSSZEFOGLALÁS:** A szerzők a publikációban feltárják a lővészlőszerekkel végzett feladatok során esetlegesen felmerülő, véletlen elmulasztás lehetőségét, a lőporok átalakulásával járó veszélyhelyzet kialakulásának folyamatát. A dolgozó állomány személyi védelmének növelése érdekében a védőeszközök hatékonyságának áttekintése, valamint a fejlesztési irányok meghatározása érdekében a szakemberek vizsgálatokat végeztek, amelyek körülményeiről és tapasztalatairól beszámolnak a publikáció keretében.

**KULCSSZAVAK:** lővészlőszer, harcanyagraktár, Magyar Honvédség, lőszer véletlen elmulasztása, véletlen elmulasztás hatásának vizsgálata

**ABSTRACT:** In the publication, the authors explore the possibility of accidental go off that may occur during work with infantry ammunition, and the process of developing a danger situation due to transformation of gunpowder. In order to increase the personal protection of the working staff, to review the effectiveness of the protective equipment and to determine the directions of development, the experts carried out studies, the circumstances and experience of which are reported in the framework of this publication.

**KEY WORDS:** Infantry ammunition, offensive agent stock, Hungarian Defence Forces, accidental ammunition go-off, studying the effect of accidental go-off

\* Ómagy, MH Anyagellátó Raktárbázis. ORCID: 0000-0002-9938-9823

\*\* Alezredes, MH Logisztikai Központ Technológiai Igazgatóság. ORCID: 0000-0002-3062-7600

\*\*\* Alezredes, NKE Katonai Műszaki Doktori Iskola. ORCID: 0000-0002-2080-5733



szabályzatokban – pl. Tüfe/150 – megfogalmazott, igen szigorú tárolási rendnek megfelelő elhelyezése. A Magyar Honvédség folyamatos szervezési és egyéb feladatainak finanszírozása jelentős összeget vont el a karbantartási és felújítási munkák költségvetéséből, ezért az infrastruktúra állapota romlott, és ez negatívan befolyásolta a szakmai hozzáállást és a tárolástechnikai feladatok kivitelezését.

A 2000-es évek elején a raktárak felszámolása folytatódott. Az izzsáki raktárbázis kiürítése jelentős állomása volt a folyamatnak. A felhalmozott készletek sorsát illetően 2000-ben átalakult a koncepció. A kiürítés alatt álló raktárbázis új szerepkört kapott, és a Magyar Honvédség felesleges készleteinek átvevő- és tárolóhelyévé vált. A szervezeti alárendeltsége, valamint a státusza megváltozott. Az új elképzelés szerint ez az objektum lett volna a készletek értékesítési központja. Összességében azonban ez a koncepció nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. Az állomány nem volt érdekelt a tárolt anyagkészletek felszámolásában, hiszen végrehajtva azt, a munkahelyük is megszűnt volna, valamint a piaci kereslet sem mutatkozott megfelelő mértékben.

A következőkben felszámolásra került kapolyi harcanyag-raktár, később egymással párhuzamosan a két megmaradt, a recski és a devecseri műszaki harcanyagraktár is. Az elvek ugyanazok voltak mint korábban, az állomány áttárolta a készleteket a megmaradó raktárakba<sup>3</sup>.

Ebben az időszakban újabb elgondolás jelentkezett a feleslegek dinamikus, nagyobb méreteket öltő felszámolására. Két civil alapítású és üzemeltetésű lőszermegsemmisítő üzem három telephelyen kezdte meg tevékenységét a korábban bezárt honvédségi lőszerszerelő üzemek területén, Pusztavacson, Hajdúsámsonban és Izsákon. Ezzel párhuzamosan, jelentős értékesítési tenderek keretében nagy mennyiségű lőszerkészlet került hazai értékesítésre az erre feljogosított magyarországi cégek számára. Ez a két tevékenység jelentősen lecsökkentette a felhalmozódott, és felszámolások során összezsúfoltan módon tárolt veszélyes anyag mennyiséget.

A jelenlegi helyzet kialakulása előtt további két lőszer-raktár felszámolására került sor, előbb Hajdúsámsonban, majd később Kálban.

Az előző folyamatok eredményeként alakult ki a jelenlegi helyzet. Napjainkban kettő központi harcanyagraktár funkcionál a Magyar Honvédség állományában, az egyik Pusztavacson, a másik Táborfalván.

## A KÉSZLETEKRŐL ÁLTALÁBAN

A tárolt készletek mennyisége az évek alatt több 10 000 t-val csökkent. Bár a beszerzések folyamatosan történtek, a tárolt anyagok átlag életkora megközelíti a 40 évet. A tartós tárolásba helyezett lőszer állaga – még a legjobb és a leggondosabb megóvási körülmények között is – folyamatosan veszít stabilitásából: a lőszerbe szerelt lőporok, robbanóanyagok, pirotechnikai elegyek bomlanak, fizikai-kémiai jellemzőik romlanak. „Fizikailag stabilok a robbanóanyagok, ha a tárolás során megőrzik eredeti tulajdonságaikat (pl. nem szívnak magukba nedvességet, nem válnak szét, nem izzadnak ki egyes összetevőket, nem történik átkristályosodás stb.). Kémiailag stabilok a robbanóanyagok, ha a tárolás során nem változik meg kémiai szerkezetük.”<sup>4</sup> Könnyen belátható, hogy a fent hivatkozott, közel 40 éves lőszer esetében ez a stabilitás nem, vagy nehezen tartható fenn.

A lőszer állapota folyamatosan monitorozás alatt áll. A harcanyag-tároló csoportok az éves műszaki állapotellen-

őrzés során felülvizsgálják a tárolási állag megtartását. A felmerülő rendellenességek esetén a Tüfe/150, Tüfe/301, valamint a Tüfe/322 szakutasítások előírásai szerint eljárva hajtják végre a feladataikat az állagmegóvás lehetőségeit szem előtt tartva. Amennyiben a harcanyag-raktár állományának képességét meghaladja a feladat összetettsége, úgy vizsgálati szempontból a harcanyag bevizsgáló laboratóriumba, szerelési szempontból a lőszerszerelő üzembe kerül további kezelésre a harcanyag.

A harcanyagok bevizsgálását végző pusztavacsi laboratórium az éves bevizsgálási tervnek megfelelően ellenőrzi a különböző lőszer típusok sorozatait. A laboratórium – hivatalos megnevezése: Magyar Honvédség Anyagellátó Raktárbázis Harcanyag Bevizsgáló Alosztály – fizikai-kémiai, illetve működésvizsgálatokat végez a lőszeren, a vizsgálatok eredményeképpen letiltja az adott lőszer sorozatokat, vagy meghosszabbítja szavatossági idejüket. A harcanyag-raktárak szakemberei a lőszer műszaki állapot-ellenőrzését a vonatkozó szabályzat alapján, elsősorban szemrevételezéssel hajtják végre.

A vizsgálatok azonban csupán az aktuális helyzetképet mutatják, a minőségre, illetve annak javítására nincsenek befolyással.

A lőporok – fizikai-kémiai törvényszerűségekből adódóan – folyamatosan veszítenek stabilitásukból, például az stabilizátor anyagként használt difenilamin bomlásnak indul. A stabilitás kritikus szint alá csökkenésével nagyban romlik a lőpor megbízhatósága, nem ég megfelelően, vagy ellenkezőleg, esetlegesen öngyulladás következik be. Ezeket a jelenségeket természetesen a laboratóriumi vizsgálatok során megfigyelik, de az idő múlásával a kockázat nő.

A lőszerrel végzett feladatok – amelyeket szigorú szabályok határoznak meg a szervezetek és a munkavégzők részére –, alapvetően kockázatos tevékenységek. A fent részletezett probléma miatt a régebbi évjáratú lőszer esetében ez hatványozottan érvényesül.

Hadihasználatra alkalmatlanná vált lőszer esetén a kockázatok csökkentésére megoldást jelent a megsemmisítés vagy a szétszereléssel történő hatástalanítás<sup>5</sup>. Ezen folyamatok esetén az egyik munkafázis a lőszer szemrevételezése. Lövészlőszerknél ez azt jelenti, hogy a kijelölt dolgozó kézzel átválogatja az adott lőszer típusot, illetve közvetlen kapcsolatba kerül a lőszerrel (például lövedékkitörő berendezés használatakor). Ilyenkor, ha csekély matematikai valószínűséggel is, de előfordulhat a lőszer véletlen elműködése.

A lövészlőszer javítása során szintén közvetlen kontaktusba kerül az ember a lőszerrel, ugyanis:

„A lövészlőszer töltényeinek javítása a következőkből áll:  
– a töltények minőségi állapotának ellenőrzése külső szemrevételezéssel,

– oxidrétegek és szennyeződések letisztítása a lőszer felületéről,

– a lövedékek megkülönböztető színjelzéseinek helyreállítása,

– a lőszer légcserementesítése és csomagolása,  
– a lőszer összevont sorozatba való besorolása.”<sup>6</sup>

A lövészlőszer válogatását mind a javításnál, mind a hatástalanításnál elvégzik. Ugyanúgy elvégzik bizonyos fokig a lövészlőszer műszaki állapot-ellenőrzésénél, mégpedig:

„A nem légcserementes csomagolásban tárolt (ömlesztett, összevont raktári sorozatban) lövészfegyver töltények megvizsgálását darabonként kell végezni.

Meg kell nézni:  
– nincs-e rozsdásodás a lövedék és hüvely illesztésénél és a csappantyúnál;

– nincs-e oxidálódás a hüvely peremén és a kivető horonyban;

– nincs-e a hüvelyen repedés;

– a megkülönböztető színjelzések megléte;

– a csomagolás épségét, a ládán és a töltényeken levő jelzések megegyezését;

– nem lötyög-e a lövedék a hüvelyben vagy nem esik-e ki abból;

– a lakkbevonat állapotát (ha a hüvely és a lövedék illeszti helye, illetve a csappantyú lakkozva van).<sup>77</sup>

Mindezekon túl szükséges az állomány védelme a véletlen elműködés során begyulladó gyérfüstű lőpor hatásaival szemben is. A vonatkozó szabályzat szerint a fokozottan veszélyes munkák körébe tartozik a

„d) csappantyút, füstös lőport, vagy pirotechnikai eszközt tartalmazó lőszeres szétszerelése;

...

k) gyérfüstű lőporok mérése, zacskózása és osztályozása;

...

m) gyújtók (időzített gyújtók) működtetése, gyullasztó eszközök (melyek csappantyút vagy elektromos csappantyút tartalmaznak) és pirotechnikai eszközök szétszerelése;

...

s) füstös lőporral, gyérfüstű lőporral és védőlemez nélküli fényjelzővel végzett ellenőrző laboratóriumi vizsgálat.<sup>78</sup>

A fenti történeti áttekintés időszakában véletlen elműködésből fakadó feljegyzés nem áll rendelkezésünkre, azonban bármennyire is alacsony a matematikai valószínűsége egy ilyen balesetnek, teljes egészében nem zárható ki. Ezért kiemelten fontos a munkavégző állomány ilyen irányú védelme.

## A KÍSÉRLET ELGONDOLÁSA, ELŐKÉSZÍTÉSE

A fenti problémakör felvetette a kérdést, hogy biztosan megfelelő védettséget jelent-e a végrehajtó állomány számára a munkavégzés ideje alatt biztosított védőeszköz.

A lövészlőszeres esetén, mint általában a nem direkt elműködéskor, ha a lőszer nincs a töltényűrben, vagy eleve a fegyverben, az energiáját nem orientáltan fejt ki.

Az ilyen elműködés következtében a lövedék, mint a lőszer legnagyobb tömegű része, kisebb energiával, egy ballisztikailag nem definiált, azaz kiszámíthatatlan elmozdulást tesz, a töltényhüvely pedig feltételezhető roncsolódással, repeszképzéssel mozdul a saját, szintén leírhatatlan pályáján. A töltényhüvelyből leváló darabok az emberi test lágy részeiben súlyos roncsolódást okozhatnak, az anyagából adódóan a kialakuló repeszek alakjuk, méretük révén a ruházaton képesek áthatolni, égési, illetve mechanikai sérüléseket okozva a munkát végző személynek.

A biztonság fokozása érdekében az egyéni védőeszközök felülvizsgálata, újra értelmezése szükséges. Ez az eszköz lehet személyi, testre felvehető, illetve munkafolyamatba illesztett, védettséggel rendelkező munkaállomás, műveleti kamra (páncélkamra). Ezen eszközök anyagának meghatározása az egyik leglényegesebb momentuma az előkészítésnek. A főlegesen műveleti lépések elkerülése érdekében célszerű egy olyan kísérlet lefolytatása, amellyel meghatározható a megfelelő alapanyag.

A fentiek figyelembevételével egy közös kísérlet végrehajtására került sor az MH Anyagellátó Raktárbázis Lőszertechnikai Alosztálya, valamint a MH Logisztikai Központ Technológiai Igazgatóság Hadfelszerelés Vizsgáló Osztály állományának részvételével. Az előkészítő időszakban a végrehajtó állomány műhelymunka keretében kidolgozta az alapkoncepció vázlatát, meghatározta a vizsgálandó anyagok körét,

valamint megtervezte a végrehajtandó munka technikai és kivitelezési körülményeit. Figyelembe vették a vizsgálatra kerülő anyagok rendelkezésre állását, a munkakörnyezet és -körülmények reprodukálhatóságát, valamint a költséghatékonyság mellett a feltételezett megfelelést.

A tervezési fázis lezárását követően megkezdődött a felhasználásra kijelölt eszközök és anyagok előkészítése.

## A VÉGREHAJTÁS ESZKÖZEI, ANYAGAI, TECHNOLÓGIÁJA

A vizsgálat technológiája során külső hőforrás hatására került a lövésztöltény elműködtetésre. A „tűztér” köré egy 600 mm-es élű kocka alakú fémkeretet helyeztek el, amelynek a vázon kialakított peremes részébe beillesztették a vizsgálandó anyagokat, ilyen módon biztosítva egy zárt kamra imitálását. Az elműködés következtében leváló lőszeralkatelemeket, valamint repeszdarabokat megvizsgálták, részint a környezetben, részint a tűzteret körbefogó védőanyagokban. Természetesen, a kivitelezés során, figyelemmel a Tüfe/322 szakutastítás „Biztonsági rendszabályok lőszerrel végzett munkánál” megfelelő pontjaira, valamint a munkavédelmi előírásokra, a lehető legkörültekintőbben jártak el.

A végrehajtás helye az MH Logisztikai Központ Technológiai Igazgatóság Hadfelszerelés Vizsgáló Osztály táborfalvai bázisán kialakított, a vizsgálatok biztonságos végrehajtására alkalmas betonbunkerben volt. Az elműködtetés biztosításához megfelelő hőmérséklet elérését propán-bután gázpalackhoz kötött gázrözsával biztosították. Erre egy fémlapot rögzítettek, és köré a korábbiakban említett fémkeretet. A végrehajtó állomány a melegítés során a bunkerrel kívül tartózkodott. A hanghatást követően a gázpalackot elzárták, és azt követően közelítették meg a helyszínt.

A vizsgálatához kiválasztott védőanyagok:

I. 12 mm vastagságú gumilap.

II. Polikarbonát rendvédelmi pajzs (az MH-ban rendszeresített).

A vizsgálatához használt tölténytípusok:

A vizsgálat tervezése során az alább felsorolt típusokat jelölték ki. (Természetesen a Magyar Honvédség jelenlegi készlete ennél jóval változatosabb, valamint a feladatot végző állomány még szélesebb körrel találkozhat, de a rendelkezésre álló idő, valamint lehetőség korlátai miatt, a vizsgálatot végzők az alábbiak mellett döntöttek). A továbbiakban a lőszeres esetében a katonai terminológia szerinti, a központi nyilvánosságban szereplő megnevezéseket használjuk.

- 7,62 mm 43M acélmagvas lövedékű töltény (7,62 mm 43M PSz acm. löv. t.);
- 7,62 mm 43M vaktöltény (plattírozott acél);
- .44 Magnum pisztolytöltény;
- .45 Auto pisztolytöltény.

Ezeket a típusokat a szakirodalomból, illetve a gyakorlat során megismert hatásadataik alapján miatt választották a kísérlethez.

## A VIZSGÁLAT VÉGREHAJTÁSA ÉS EREDMÉNYEI<sup>9</sup>

A továbbiakban a vizsgálat menetét és eredményeit ismergetik a tanulmány szerzői. Minden típus és minden védőanyag (gumilap, plexi) esetében 3-3 db töltény került felhasználásra. Előírás volt, hogy a repeszek és a lövedékek a próba alá vetett anyagokon ne hatoljanak át. Nem volt célja a kísérletnek az esetleges behatolás mértékének mérésekkel történő igazolása, mivel egyetlen feltétel a teljes áthatolás, illetve annak meggátlása volt.

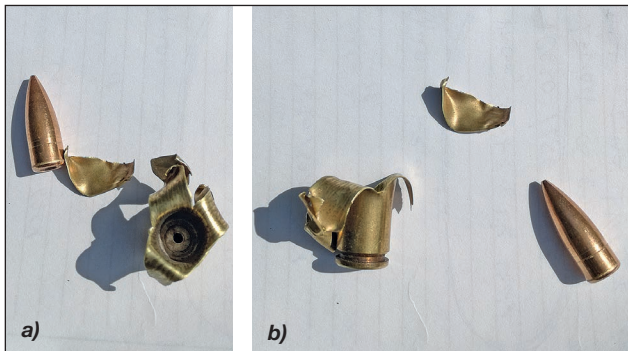




I. GUMILAP (VASTAGSÁGA 12 MM)

1. 7,62 mm 43M PSz acélmagvas lövedékű töltény

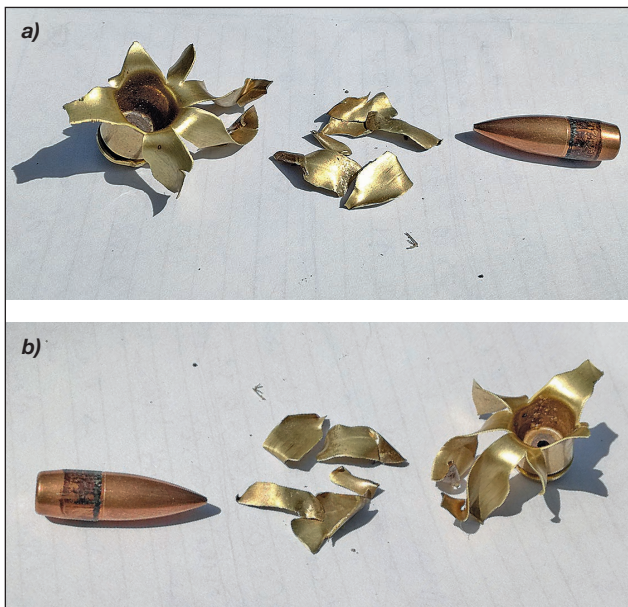
A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 3'22" után a lőszer elműködött. A hüvely megnyílt, 1 db nagyobb repesz levált, a lövedék egyben maradt. A gumilapokon látható sérülés nincs, apróbb karcoldások láthatók, porszerű repesz valószínűsíthető. (1. ábra)



1. ábra. 1. kísérlet: a 7,62 mm 43M PSz acélmagvas lövedékű töltény repeszei az elműködést követően

2. 7,62 mm 43M PSz acélmagvas lövedékű töltény

A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 7'17" után a lőszer elműködött. A lőszer hüvelyje több repeszre robbant szét, a lövedék egyben maradt. A gumilapon apróbb karcok, kisebb benyomódások láthatók. (2. ábra)



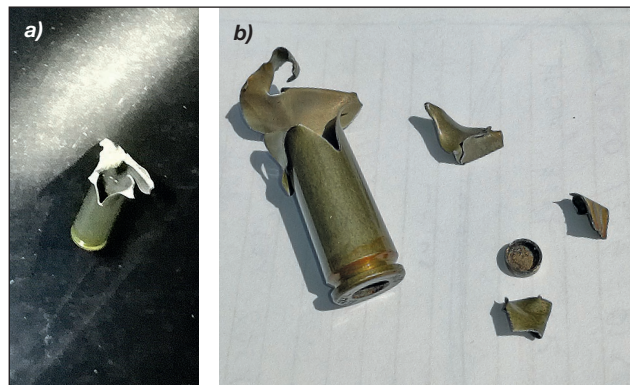
2. ábra. 2. kísérlet: a 7,62 mm 43M PSz acélmagvas lövedékű töltény repeszei az elműködést követően

3. 7,62 mm 43M PSz acélmagvas lövedékű töltény

A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 3'05" után a lőszer elműködött. A töltény egyben maradt, a csappantyú hiányzik a hüvelyfenékből. A gumilapon apróbb karcok, kisebb benyomódások láthatók.

4. 7,62 mm 43M vaktöltény

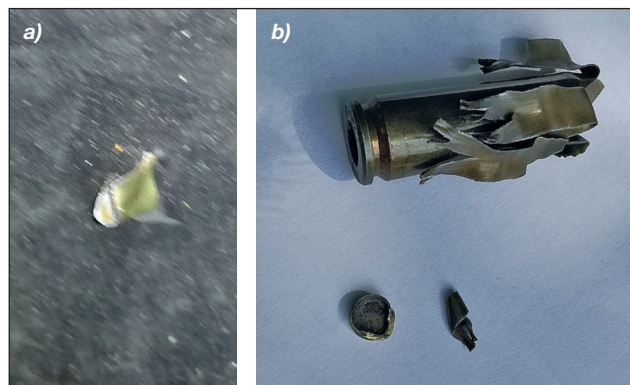
A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 4'33" után a lőszer elműködött. A vaktöltény több – 6-8 mm nagyságú – repeszre robbant szét. 2 db repesz 1-3 mm mélységbe a gumilapba behatolt. (3. ábra)



3. ábra. 1. kísérlet: a 7,62 mm 43M vaktöltény repesze az elműködést követően a gumilapba fúródva (a). Vaktöltény-repeszek az elműködést követően (b)

5. 7,62 mm 43M vaktöltény

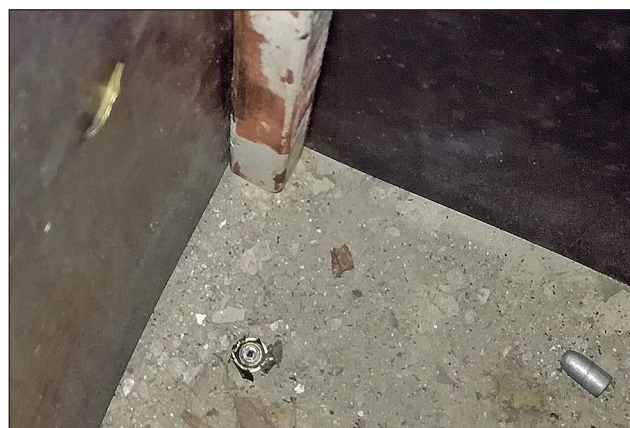
A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 2'18" után a lőszer elműködött. A csappantyú a hüvelyfenékből kirepült, 1 db 3 mm-es repesz 1 mm mélységbe behatolt a gumilapba. (4. ábra)



4. ábra. 2. kísérlet: a 7,62 mm 43M vaktöltény repesze az elműködést követően a gumilapba fúródva (a). Vaktöltény-repeszek az elműködést követően (b)

6. .44 Magnum pisztolytöltény

A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 3'15" után a lőszer elműködött. A csappantyú a hüvelyfenékből kirepült, több kisebb repesz – 1-2 mm nagyságúak – a gumilapba behatolt, átütés tapasztalható (áthatolás nem). A repeszek a gumiban megrekedtek. (5-6. ábra)



5. ábra. A .44 Magnum pisztolytöltény repesze az elműködést követően, a gumilapba fúródva





6. ábra. A .44 Magnum pisztolytöltény repeszei az elműködést követően

#### 7..45 Auto pisztolytöltény

A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 3'19" után a lőszer elműködött. Több kisebb – 3-4 mm nagyságú – repesz leválása volt tapasztalható. A hüvelyfenék leszakadt, a csappantyú kiesett. Néhány repesz a gumilapba behatolt, azonban áthatolást nem tapasztaltak.

## II. POLIKARBONÁT RENDVÉDELMI PAJZS (AZ MH-BAN RENDSZERESÍTETT)

#### 1. 7,62 mm 43M PSz acélmagvas lövedékű töltény

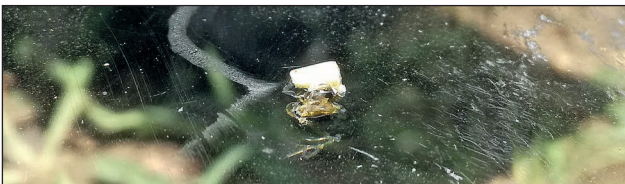
A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 2'38" után a lőszer elműködött. Kisebb repeszek – 1-2 mm nagyságúak – a hüvelyből leváltak, a polikarbonát pajzs anyagába behatoltak, áthatolás nem volt tapasztalható.

#### 2. 7,62 mm 43M vaktöltény

A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 2'25" után a lőszer elműködött. A csappantyú a hüvelyfenékből kiesett, kisebb repeszek a hüvelyből leváltak. A pajzs anyagába behatoltak, áthatolás nem volt tapasztalható.

#### 3. .44 Magnum pisztolytöltény

A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 3'09" után a lőszer elműködött. Kisebb repeszek – 4-6 mm nagyságúak – a hüvelyből leváltak. A hüvelyfenék leszakadt. A pajzs anyagába behatolás, azon áthatolás nem történt. (7. ábra)



7. ábra. A .44 Magnum pisztolytöltény repesze az elműködést követően, a polikarbonátba fúródva

#### 4..45 Auto pisztolytöltény

A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 4'18" után a lőszer halk szisszenő hangot követően oldalára feküdt el. A lőszer egyben maradt. Lőszerhiba valószínűsíthető.

#### 5..45 Auto pisztolytöltény

A töltényt a talpára állítva helyezték az acéllapra. 3'58" után a lőszer elműködött. Kisebb repeszek – 1-3 mm nagyságúak – a hüvelyből leváltak. A pajzs anyagába behatolt, átütés tapasztalható (áthatolás nem). A repeszek a polikarbonátban megrekedtek. (8. ábra)

## KÖVETKEZTETÉSEK

A lőszereszerelési munkák során, a lövészlőszeres véletlen elműködéséből származó kockázatok csökkentése érdekében az ismertetett kísérletek igazolták, hogy a gumilapok, illetve a polikarbonát pajzs alkalmasak a munkavégző



8. ábra. A .45 Auto pisztolytöltény repesze az elműködést követően, a polikarbonátba fúródva

állomány megfelelő és megbízható védelmére. Ergonómiai és komfort szempontokat figyelembe véve, a polikarbonát pajzs az alkalmasabb. Ezen felül a lőszeres elműködése során a pajzs nagyobb hatásokkal állította meg a keletkezett repeszeket. Amennyiben műveleti kamrát (páncélkamrát) alakítunk ki, akkor a legmegfelelőbb anyag a polikarbonát, amely nem csak a védőfunkciója, de a vizuális kontaktus megteremtése miatt is praktikus választás: a dolgozó akadálytalanul látja a munka tárgyát képező lőszereset. A kamra bevonása nélkül végrehajtandó feladatok esetében a személyi védőfelszerelés biztosítására azonban a megfelelő vastagságú gumi védőréteg jelenthet megoldást. Egy 12 mm vastagságú gumiból készített, tenyérre nyúló alkarvédő megvédi a kéz és kar lágy szöveteit az esetlegesen leváló repeszdaraboktól. Ilyen esetben a munkavégző felsőtestét, fejét szintén polikarbonát pajzsból készült védőeszköz biztosíthatja. A kísérlet igazolta az is, hogy a polikarbonát pajzs és a gumi alkarvédő egy véletlen elműködés során a begyulladó lőpor láng hatásától is megóvjaa a munkavégző állományt.

A cikk szerzőinek véleménye szerint a kísérlet meggyőzően bizonyította a felhasznált anyagok védőképességét, ezért megerősítették, hogy az ellenőrző vizsgálatok során alkalmazott gumilapok, valamint a polikarbonát pajzs megfelelő védelmet biztosít a végrehajtó állomány számára.

## JEGYZETEK

- 1 Gáspár Tibor, „Fejezetek a fegyverzeti szolgálat és jogelődei történetéből III. rész” *Katonai Logisztika* 20, 4. szám (2012): 151–152. oldal.
- 2 1990-től a Magyar Néphadsereg megnevezés helyébe a Magyar Honvédség lépett.
- 3 Ekkor kerültek lőszerraktár bázisokra a műszaki harcanyagok, egyúttal a megnevezésük harcanyagraktárakra módosult.
- 4 Bohus Géza – Horváth László – Papp József, *Ipari robbantástechnika*. Budapest: Műszaki Könyvkiadó, 1983. 66. o. – Természetesen, ami a robbanóanyagokra vonatkozik, ugyanúgy vonatkozik a lőporokra is.
- 5 A hatástalanítási munkák végrehajtására hivatott szervezeti elem a Magyar Honvédség Anyagellátó Raktár bázis Lőszertechnikai Alosztály (Pusztavacs).
- 6 *Lőszeres javítási utasítása (Tüfe/290)*, szolgálati könyv. Honvédelmi Minisztérium, 1976., 69. oldal, 208. pont.
- 7 *Utasítás a lőszeres műszaki állapot ellenőrzésére és csapatjavítására (Tüfe/301)*, szolgálati könyv. Honvédelmi Minisztérium, 1976., 26. oldal, 58. pont.
- 8 *Biztonsági rendszabályok a lőszeresekkel végzett munkáknál (Tüfe/322)*, szolgálati könyv. Honvédelmi Minisztérium, 1979., 11–12. oldal, 4. pont.
- 9 A kísérlet 2018 júniusában zajlott. Az eredmények közlésének alapja a kísérletről készült jegyzőkönyv.