

**NEMZETI KÖZSZOLGÁLATI EGYETEM
KATONAI MŰSZAKI DOKTORI ISKOLA**

Terék Tamás alezredes

**Létfontosságú veszélyes katonai objektum
védelmi követelményeinek meghatározása és a
kockázati tényezők minimalizálási
lehetőségeinek vizsgálata**

Doktori (PhD) értekezés

Témavezető:

Prof. emeritus Dr. Lukács László ny. alez. CSc – Dr. Tóth Rudolf ny. ddtbk. PhD

BUDAPEST, 2025.

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS.....	6
Tudományos probléma megfogalmazása	6
A kutatási hipotézisek megfogalmazása	9
Kutatási módszerek:.....	11
A kutatási téma szakirodalmi áttekintése.....	11
1. A létfontosságú infrastruktúra és a veszélyes katonai objektumok kialakulásának folyamata, minősítésük jogszabályi háttere, jellemzőinek vizsgálata	17
1.1.1 A létfontosságú infrastruktúra meghatározásának és nemzetközi szabályozásának előzményei, folyamata.....	18
1.1.2. A létfontosságú infrastruktúra hazai szabályozásának jogszabályi háttere, alapvető rendelkezések .	22
1.1.3. A hazai létfontosságú infrastruktúra honvédelmi ágazatra vonatkozó jogszabályi előírások, rendelkezések	27
1.2. A veszélyes katonai objektumok fogalma, jellemzői, minősítésük és biztonságos működésük jogszabályi háttere.....	36
1.2.1. A veszélyes katonai objektumok fogalma, fajtái, jellemzői, minősítésük és működésük nemzetközi és hazai jogszabályi háttere	37
1.2.2. A katonai lőszer, robbanó és harcanyag raktárak besorolási és tárolási feltételeinek polgári, katonai jogszabályi háttere.....	39
1.2.3. A hazai katonai központi lőszer, harc és robbanó anyagok tárolásának és biztonságos működésének feladatai, feltételei, jogszabályi követelményei	41
Részkövetkeztetések:	46
2. A hazai létfontosságú veszélyes katonai objektum külső és belső veszélyeztetettsége, a biztonságot növelő műszaki és üzemeltetési megoldások, módszerek	49
2.1. A biztonság, az objektum és a védelem fogalmának katonai értelmezése.....	49
2.2. A terrorizmus, mint külső fenyegetettség kialakulása, fogalma, kapcsolata a migrációval ...	52
2.2.1. A terrorizmus kialakulása, hatás a polgári lakosság biztonságára	52
2.2.2. A terrorizmus fogalma és az ellene való védekezés értelmezése napjainkban	54
2.2.3. A migráció és a terrorizmus kapcsolata	55
2.2.4. A háborús és a terrorista cselekmények közti eltérések vizsgálata	57
2.3. A veszélyes katonai lőszer és robbanóanyag raktárak lehetséges belső veszélyforrásai, okai, jellemzői.....	61
2.4. A katonai robbanó és harcanyag raktárbázisok védelmét, a kockázatok csökkentését segítő kialakítási, tárolási, üzemeltetés technológiai előírásai, megoldásai	63
2.4.1. Harcanyag-raktárbázis kialakítására vonatkozó előírások.....	63
2.4.2. A védelmi rendszerek és a hozzájuk kapcsolódó előírások.....	66
2.4.3. A harcanyag kezelési technológiák előírásai	66
Részkövetkeztetések:	72
3. A lőszerek és robbantószerkezetek életútmenedzsment fogalma, értelmezése, a nemzetközi és hazai megvalósítás rendszere, szabályozási háttere, a katonai tárintézet ezzel kapcsolatos feladatai.....	74

3.1. A robbanó - és harcanyag életútmenedzsment fogalma, különböző szempontú értelmezése	74
3.1.1. Az életút (életciklus) menedzsment fogalma az MSZ EN 14040 szabvány alapján	75
3.1.2. Az életút (életciklus) menedzsment fogalma az USA Összhaderőnemi Parancsnokságának katonai kifejezések szótára alapján	76
3.1.3. Az életút (életciklus) menedzsment fogalma az AAP-20 NATO életciklus modell kiadványában	77
3.2. A nemzetközi szervezetek szakmai irányelvei, szervezetei, szabályozási háttere a robbanó - és harcanyagok életútmenedzsmentjének megvalósítása területén	78
3.2.1. A NATO harcanyagokkal kapcsolatos szakmai rendszerének felépítése a szervezeti elemeinek alaprendeltetése, a működésük szabályozási háttere	78
3.2.2. Az ENSZ harcanyagokkal kapcsolatos szakmai álláspontja, szabályozási háttere, kapcsolata a NATO szakmai szervezeteivel	81
3.2.3. A NATO és az ENSZ együttműködésének területei és eredményei	84
3.2.4. Az Európai Unió és a Nemzeti hatóságok lőszerbiztonsággal kapcsolatos európai hálózatának harcanyagokkal összefüggő szakmai álláspontja, szabályozási háttere	86
3.3. A harcanyagok életútmenedzsment (életciklus) hazai értelmezése, a hadihasználhatóság fázisai, egy katonai központi tárintézet ezzel kapcsolatos feladatai.	87
3.3.1. A hadihasználhatóság és üzemfenntartás értelmezése, a NATO AAP-20 szerinti életciklus főbb szakaszai	87
3.3.2. A hazai katonai harcanyagok hadihasználhatóságának szakmai tartalma, a fenntartására irányuló folyamat fázisai és feladatai	89
3.3.3. A hazai szabályzás jelenlegi helyzete, az átalakítás lehetőségei	93
Részkövetkeztetések:	95
4. Különböző korszakok katonai fejlesztésének tapasztalatai, a Zrínyi 2026 program megvalósulásának és a veszélyes anyagok tárolásának jelenlegi helyzete	97
4.1. Jelentősebb hazai katonai fejlesztések területei és ezek alapvető jellemzői	97
4.2. A Magyar Királyi Honvédségben végrehajtott, a vizsgált szakterületet érintő fejlesztések és tapasztalatai	99
4.2.1. A földalatti lőszerraktárak kialakításának célja, tapasztalatai	99
4.2.2. A földfelszíni lőszerraktárak kialakításának okai, folyamata, a létesítés és működtetés tapasztalatai	100
4.2.3. A lőszerraktárak telepítési és építési irányelveinek, szervezeti rendszerének változás a II. világháborút megelőző időszakban	102
4.3. A Magyar Néphadseregben végrehajtott, a vizsgált szakterületet érintő fejlesztések és tapasztalatai	105
4.4. A Zrínyi 2026 néven indult honvédelmi és haderő fejlesztési program területei, eredményei, a vizsgált szakterületen felmerült problémák, hiányosságok	109
4.4.1. Az haditechnikai eszközpark fejlesztésének jelenlegi helyzete, tapasztalatai	109
4.4.2. Az haditechnikai eszközparkhoz kapcsolódó harcanyagok beszerzésének eredményei, tapasztalatai	110
4.4.3. A katonai épületek, objektumok fejlesztésének jelenlegi helyzete	111
4.5. A hazai központi logisztikai ellátó rendszer és bázis kialakítására vonatkozó szakmai javaslatok, a veszélyes anyagok tárolásának jelenlegi helyzete, kockázata, problémái	112
4.5.1. Szakmai javaslatok a hazai központi logisztikai ellátó rendszer és bázis kialakítására	112
4.5.2. A hazai veszélyes anyagok tárolásának jelenlegi helyzete, a megvalósulás kockázata és problémái	115
4.6. Részkövetkeztetések	117

5. A harcanyag raktárak biztonsága növelésének lehetőségei, a kor új fenyegetettségeinek tükrében.....	119
5.1. A terrorizmus jelentette fenyegetettség és az objektum védelmének eszközei és módszerei ennek elhárítására	119
5.2. Objektumvédelem dróntámadás ellen	125
5.2.1. Falcon Shield drónok elhárítására alkalmas eszköz	125
5.2.2. A HAWK drónelhárító rendszer:.....	127
5.2.3. DroneDefender drónok elleni védelmi eszköz	131
5.2.4. A drónok elleni védekezés rendszereinek működési sajátosságai, alapvető jellemzői	132
5.3. Harcanyagtároló objektumok védelme robbanóanyag töltetű drónok támadása ellen	133
5.3.1. Földdel borított robbanóanyag-raktár (Earth Covered, Magazine, ECM) általános jellemzői	134
5.3.2. Spantech robbanóanyag raktárak	138
Részkövetkeztetések	139
ÖSSZEGZÉS.....	141
ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK	147
AJÁNLÁSOK ÉS A KUTATÁSI EREDMÉNYEK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI	148
JAVASLATOK TOVÁBBI KUTATÁSI IRÁNYOKRA	149
FELHASZNÁLT IRODALOM:.....	149

„Tiszteld a múltat, hogy érthesd a jelent, és munkálkodhass a jövőn.”
(Széchenyi István)

BEVEZETÉS

Előzetes kutatásaim során újra és újra felmerülő kérdések fogalmazódtak meg bennem a harcanyag raktározás jelenlegi helyzetének a kor új kihívásaival, és a nemzetközi katonai és civil előírásoknak és szabályozóknak való megfelelésségével kapcsolatban. Ez a szakterület, irodalmát tekintve meglehetősen szegényes, a központi lőszer és műszaki harcanyag tárolás témakörét tudományos közelítéssel nem sokan dolgozták fel. Ez indított arra, hogy egy szélesebb kutatásba vágjak, részletesebben taglaljam ezt – az általam nagyon jelentősnek ítélt – szakterületet, egy jelenleg is működő hazai tárintézetet vizsgálatán keresztül. Bemutassam a tudományos kutatás módszereivel feltárt tudományos problémákat, és javaslatokat tegyek azok megoldására, a hiányosságok kiküszöbölésére

Tudományos probléma megfogalmazása

A létfontosságú veszélyes katonai objektum védelmi követelményeinek meghatározása és a kockázati tényezők minimalizálási lehetőségeinek vizsgálata során, a következő kérdések köré csoportosítottam a kutatást.

Az első, az objektum elhelyezkedésével kapcsolatos elemzés végrehajtása. A II. világháború után létesített központi tárintézetek, központi lőszer és műszaki harcanyag raktárak az 1950-es években kerültek kialakításra. Közülük kerültek ki a még mai is működő ilyen intézmények. Az objektumok a kor akkori követelményeinek és előírásainak megfelelően kerültek az ország területén elhelyezésre, összhangban a szövetségi és geostratégiai helyzetünkkel. A létesítést és a fenntartást szabályzó rendszer megalkotásakor ezek a védelmi szempontok voltak az elsődlegesek. A szabályzatok kiadmányozói – az egyes szakágakért felelős szolgálatfőnökök – miniszterhelyettesi jogkörben voltak, hatáskörük a teljes védelmi területre kiterjedt.

A rendszerváltást követően, a védelmi súlypont áthelyeződésével, valamint a jogi környezet átalakulásával, a Magyar Honvédség szabályzórendszere egyre kevésbé gyakorolt hatást a laktanyák környezetére. Az önkormányzatok, különféle állami vagy magán gazdálkodó szervezetek, a civil hatóságok által kiadott építési és telephely létesítési engedélyek alapján, bármilyen honvédelmi hozzájárulás nélkül folytathatták, folytathatják tevékenységüket. Ezek alapján következhetett be az a helyzet, hogy a szabályzatokban korábban megfogalmazott védelmi szektorok, biztonsági zónák, már nem állnak a honvédelmi szervezet rendelkezésére. A jelentős forgalmú utak, autópályák, települések, erdőgazdálkodási területek a laktanyák szoros közelségébe, szomszédságába kerültek. A kutatás során ezért

vizsgálni szükséges, hogy a felsorolt változások jelentenek-e, és ha igen akkor milyen biztonsági kockázatot, kockázatokat a veszélyes anyagokat tároló bázisok vonatkozásában?

A kutatás tárgyát képező *létfontosságú veszélyes katonai objektumokra* vonatkozóan, jelenleg két kormányrendeletben találunk ezzel kapcsolatos iránymutatást.

A civil társadalom védelme, valamint az egyes szervezetek együttműködésének elősegítése érdekében megalkotásra került a **95/2006. (IV. 18.) Korm. rendelet a veszélyes katonai objektumokkal kapcsolatos hatósági eljárás rendjéről**. Ebben került meghatározásra a különféle küszöbértékű katonai szervezetek veszélyességi besorolása, felügyelete, okmányrendszere, külső együttműködése.

Hasonlóan jelentős feladatok kerültek megfogalmazásra a **„359/2015. (XII. 2.) Korm. rendelet a honvédelmi létfontosságú rendszeres elemek azonosításáról, kijelöléséről és védelméről”**

A fenti két kormányrendelet alapvetően definiálja a kutatásom tárgyát képező létfontosságú veszélyes katonai objektum fogalmát, a létrehozásával és fenntartásával kapcsolatos követelményeket. Ezek a rendeletek a rendszerváltást követő időszakban kialakult jogi környezet, új politikai és katonai szövetségi rendszer követelményei alapján kerültek kidolgozásra, és a bennük foglaltak – természetszerűen – alapvetően eltérőek az objektumok létrehozásakor korábban érvényben lévő irányelvektől, azokat alapjaiban módosítják, és új feladatokat határoznak meg az egyes objektumok kezelésére, okmány rendszerére, irányítására és ellenőrzésére. Ennek alapján szükségesnek tartom megvizsgálni azt, hogy az új előírásokban foglaltak mennyire harmonizálnak a Magyar Néphadsereg, majd a Magyar Honvédség ezen objektumaira vonatkozó belső szabályozóival, a létesítmények kialakítása lehetővé teszi-e a kormányrendeletekben meghatározottak betartását?

A probléma egy másik szempontból történő megközelítése, ezen objektumok védelmi képességeinek szempontjaira irányul. A létesítés időszakától napjainkig jelentős változásokon estek át a veszélyes anyagokat tároló objektumok, azok védelmének „fogalma”, kritériumai. A tömeghadseregek korában, a nagy létszámú Magyar Néphadsereg feladatrendszerében alapvetés volt a nagy mennyiségű anyagi készletek decentralizálása. Ezen anyagi készletek megőrzése, állagmegóvása a harckészültség fenntartásának alappillére volt, ezért erre komoly anyagi és humán erőforrást biztosítottak.

A rendszerváltást követő időszakban átalakult védelmi elgondolások következtében, létszámában és készleteiben is lecsökkent a védelmi szektor. Ez – többek között – azt vonta maga után, hogy csökkent a veszélyes anyagokat tároló objektumok száma, ebből eredően pedig nagy mértékben megnöttek az egy bázison tárolt készletek, és átalakult az objektumok őrzésvédelme is. Ezért fontossá vált az ebben rejlő kockázatok elemzése, feltárása.

A megváltozott geopolitikai helyzet, a gyökeresen átalakult hadviselés, az aszimmetrikus hadviselés, *a terrorizmus megjelenése, egyre jelentősebb térnyerése a meglévő biztonsági rendszereink felülvizsgálatát igényli.* Ezért fontosnak tartom a kutatásban szereplő, az 1950-es években érvényes irányelvek tükrében megépített veszélyes anyag (lőszer, műszaki harcanyagok, robbantóanyagok) tároló bázisokon, objektumokban kialakított építmények, azok környezetének, védelmi felszereléseinek és felszereltségének, a kor új kihívásaival szembeni megfelelésének vizsgálatát.

Fontos szempont *a veszélyes anyag tároló objektumok rendszerszerű vizsgálata a nemzetközi gyakorlat tükrében is.* Jelenleg Magyar Honvédség logisztikai rendszerében – a fentiek szerint centralizáltan – megtalálható a harcanyag életút menedzsment minden állomása. A löszerek, robbantóanyagok tárolására szolgáló raktárak, a minőségi ellenőrzésükhöz szükséges laboratórium és a javításukat, illetve megsemmisítésüket szolgáló szerelőműhely, mint szervezeti elemek egyaránt a rendelkezésre állnak. Ugyanakkor a fennálló szövetségi rendszer tagjaként, a Magyar Honvédség átalakításnak figyelembevételével célszerűnek tartom megvizsgálni más országok véderejének harcanyag életút menedzsmenthez kapcsolódó szervezeti elemeinek meglétét, azok képességeit és elhelyezkedésüket. A tapasztalatokat figyelembe lehet venni az átalakítás folyamatában, ezáltal nagyobb szinergiát kialakítva az egyes tagországok logisztikai rendszerei között.

A feladatot tovább bővíti annak szükségessége, hogy *a vizsgálatnak nem csak a Magyar Honvédség jelenleg rendszeresített löszerei és harcanyagai tárolási feltételei megfelelésére kell kitérnie, hanem a Zrínyi 2026 Haderő fejlesztési program keretében beszerzésre kerülő új fegyverrendszerekhez kapcsolódó új, és jelentős mennyiségű harcanyagokra is.* Készen kell állnunk a készletek fogadására, tisztában kell lennünk a tárolási és egyéb biztonsági követelményeikkel. *Vizsgálunk kell, hogy a jelenlegi tároló- és raktárbázisaink mennyiben felelnek meg az új anyagokra vonatkozó, NATO STANAG-ekben foglalt előírásoknak?* A fejlesztések folyamatában fel kell mérni a meglévő készleteket, azok szükségességét, a feleslegek felszámolásának lehetőségeit, meg kell határozni a prioritásokat, a várhatóan szükséges tároló kapacitás kialakítása érdekében.

A kor új kihívások elé állította a lőszer és robbanóanyag tároló objektumok üzemeltetőit. Védelmüket biztosítani kell úgy az ártó szándékú földi behatolás, mint a drónokkal végrehajtható légi támadások ellen. A biztonsági eszközöket, berendezéseket fejlesztő cégek számos megoldást kínálnak ezek elhárítására. *Meg kell vizsgálnunk, hogy ezek közül melyek felelnek meg a katonai objektumok támasztotta speciális követelményeknek.* Melyek azok, amelyekkel a már meglévő építményeink biztonsága növelhető, és milyen –

más NATO államok haderőiben alkalmazott – lehetőségek vannak olyan raktár épületek építésének, melyek kialakításukból eredően képesek egy robbanóanyaggal elkövetett külső támadástól megvédeni a bennük tárolt készleteket.

A téma kutatásának fontosságát alátámasztják, a dr. Földváry Gábor helyettes államtitkár által – a Honvéd Vezérkar Tudományos Kutatóhely tárca szintű felmérése alapján készített –, a Nemzeti Közszerológati Egyetem rektora részére 2017. május 15-én küldött, a 2018-2019-es tanévre vonatkozó doktori témajegyzékben foglaltak. Az új haderő-tervezési és képességfejlesztési feladatok keretein belül, szükség van a kor új fenyegetéseire adandó adekvát válaszokra: az alkalmazható módszerek és technikák vizsgálatán keresztül a leginkább megfelelő struktúra kialakítására, megfelelő szakutastás (-ok) kidolgozására, új technikák és technológiák bevezetésére, a védelmi szint fokozását elősegítő adminisztratív és szervezeti lehetőségek feltárására.

A kutatási hipotézisek megfogalmazása

- 1) Feltételezem, hogy a létfontosságú veszélyes katonai objektum nem került kellően elemzésre a jelen korban esetlegesen bekövetkező katasztrófa hatásairól, így a belső védelmi tervek nem nyújtanak megfelelő iránymutatást a védelem megszervezéséhez.
- 2) Feltételezem, hogy a létfontosságú veszélyes katonai objektum nem került elemzésre egy esetlegesen végrehajtható terrorista támadás vonatkozásában. Ebből fakadóan feltételezem, hogy az objektum védelmi elemei nem kerültek pontosításra, a velük szemben támasztott követelmények nem kerültek meghatározásra.
- 3) Feltételezem, hogy a harcanyag életút menedzsment rendszere alapvetően optimális kialakítású hazánkban. Ugyanakkor feltételezem, hogy a más nemzetek hasonló rendszereinek vizsgálata, összehasonlítása a hazai gyakorlattal nem történt meg rendszer szinten.
- 4) Feltételezem, hogy a Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési program keretében beszerzésre tervezett robbanó harcanyagok és a még meglévő régebbi készletek közös elhelyezhetőségének vizsgálata nem történt meg, ebből kifolyólag a tárolásuk racionalizálása további feladatokat határoz meg, a program sikeres lefolytatása érdekében.
- 5) Feltételezem, hogy a központi rendeltetésű objektumok kialakítása, felszereltsége nem került elemzésre, a kor új kihívásainak tükrében.

Kutatási célok

Kutatásom fő célja, hogy elsőként összehasonlítsam a NATO tagországok és a hazai lőszer, harc- és robbanóanyag tárolására szolgáló objektumainak kialakítását, annak jogi szabályozásának dokumentumait, a védelmére irányuló jogi és fizikai intézkedéseket.

A tudományos problémák megfogalmazásából látható, hogy több szempontból kell közelíteni a vizsgálandó területet. Ennek érdekében egy jelentősen összetett feladatrendszerű és elhelyezkedésében is speciális, valós objektum elemzésén keresztül tervezem elgondolásaimat alátámasztani.

Első lépésként *célom a létfontosságú infrastruktúra és a veszélyes katonai objektumok kialakulása folyamatának, minősítésük hazai és nemzetközi jogszabályi háttérének, jellemzőinek vizsgálata.* Ezen keresztül vizsgálom, hogy a hazai honvédségi gyakorlatban hogyan valósult meg az ezzel kapcsolatos jogharmonizáció. Az összehasonlítás tapasztalatait, eredményeit alapul véve célom meghatározni az egyes beavatkozási irányokat, meghatározni az egyes hatósági és kormányzati szervek kapcsolati rendszerét.

Másik célom, hogy *a megváltozott biztonsági környezetben vizsgáljam, hogy az elemzésre kerülő objektum mekkora ellenálló képességgel bír egy esetleges támadás esetén, a rendszer mennyire készült fel egy ilyen beavatkozásra.* Célom, hogy a feldolgozott adatok ismeretében beazonosítsam a védelmileg érzékeny területeket, meghatározzam a biztonságot növelő műszaki és üzemeltetési megoldásokat és módszereket.

A Magyar Honvédség *lőszer és műszaki harcanyag ellátási rendszerének – életút menedzsmentjének – vizsgálata alapján célom, hogy összehasonlító elemzéssel bemutassam a folyamat nemzetközi és hazai jogszabályi háttérét, egy hazai katonai központi tárintézetnél vizsgáljam a végrehajtás területeit, fázisait.* Célom a feldolgozott adatok rendszerezése alapján, az egyes nemzetek szabályzóinak és bevált gyakorlatának információit összehasonlítva, *Magyar Honvédség lőszer és műszaki harcanyag életút menedzsment egyes szervezeti elemei működésének optimalizálása, a személyi, infrastrukturális és egyéb technikai lehetőségek figyelembevételével.*

A Magyar Honvédség több mint másfél évszázados fennállása során több *fejlesztési program* is indult, melyek végrehajtása maga után vonta a *lőszer, harc- és robbanóanyag készletek tárolásával kapcsolatos fejlesztéseket* is. Célom, hogy feldolgozva a különböző korszakok katonai fejlesztésének tapasztalatait, *vizsgáljam a Zrínyi 2026 Haderőfejlesztési programban tervezett fegyverzettechnikai fejlesztések tükrében – a rájuk vonatkozó NATO STANAG-ek figyelembevételével – a jelenlegi tároló objektumokban az új beszerzésű*

lőszerek, harcanyagok tartós tárolásba helyezés feltételeinek meglétét (például: fűtött tároló, klimatizált helység), valamint célokom az esetleges fejlesztési irányok meghatározása. (például: meglévő raktárak fejlesztése, újak létesítése).

Végezetül vizsgálni kívánom a harcanyagraktárak biztonsága növelésének lehetőségeit, a kor új fenyegetettségének tükrében

Kutatási módszerek:

Elemzem a modellként kiválasztott létfontosságú veszélyes objektumot védelmi, biztonságtechnikai, terror védetség és a kor új követelményeinek való szakmai megfelelése szempontjából.

A téma nyomtatott és elektronikus irodalmának kutatása során analízálom azok tartalmát, és összevetem őket a primer kutatásaim, valamint az elemzéseim tapasztalatainak eredményeivel.

Induktív következtetési módszerekkel vonok le következtetéseket a vizsgált hazai és külföldi példákból, és a kutatás során nyert primer és szekunder adatokból.

Statisztikai elemzéseket végzek az adatok feldolgozása érdekében.

Irányított mélyinterjúk segítségével gyűjtök primer adatokat az illetékes minisztériumi vezető szerveknél a következtetéseim levonásához

Részt veszek a témával kapcsolatos szakmai találkozók, konferenciák és nyílt napokon és azok tapasztalatait beépítem a kutatási adatokba,

A kutatási téma szakirodalmi áttekintése

Az értekezésemben foglalt kutatómunka során több, a szakterületen jelentősnek számító kutató munkáját sikerült feldolgoznom. Ezek közül a jelentősebbeket mutatom be.

Dr. Kovács Ferenc A megvalósítható központi logisztikai bázis [1] című kétrészes tanulmányának középpontjában a Magyar Honvédség logisztikai rendszerének átalakítása áll, amelynek célja a hatékonyabb működés elérése. A modernizáció fókuszában a Központi Logisztikai Bázis létrehozása van, amely lehetővé teszi a decentralizált logisztikai modell problémáinak megoldását, a technológiai fejlődés nyújtotta előnyök kihasználását, valamint a szolgáltatások színvonalának növelését. A program célkitűzései között szerepel a gazdaságosabb működés biztosítása, a logisztikai szolgáltatások gyorsaságának és hatékonyságának növelése, valamint a fenntarthatósági szempontok előtérbe helyezése.

A szerző a cikk első részében részletesen elemzi a 2000-2012 közötti időszak szakmai koncepcióit és terveit. Rávilágít a decentralizáció által okozott kihívásokra, és olyan

megoldásokat javasol, amelyek a modern logisztikai technológiák integrálása révén eredményesebbé teszik a rendszer működését. Emellett a tanulmány kiemeli a logisztikai reform által várható gazdasági előnyöket, például az erőforrások hatékonyabb kihasználását és a költségek csökkentését. A katonai szempontok közül hangsúlyozza a logisztikai támogatás gyors reagáló képességének fejlesztését, amely kritikus a hatékony hadműveletek során.

Egy olyan átfogó megközelítést mutat be, amely nemcsak a jelenlegi helyzet javítását célozza meg, hanem hosszú távú, fenntartható logisztikai megoldásokat kínál. Ez a korszerűsítési program olyan alapot képez, amelyre a logisztikai reform további lépései épülhetnek.

A második cikk [2] részletesen foglalkozik a Magyar Honvédség logisztikai rendszerének korszerűsítésével, különös tekintettel a Központi Logisztikai Bázis létrehozásának elméleti alapjaira és előkészítésére. A tanulmány hangsúlyozza, hogy a logisztikai reform egy folyamatos és kulcsfontosságú feladat, amelyet a hadsereg változó igényei, a technológiai fejlődés és az informatika fejlődése tesz szükségessé. Bár a bázis tényleges létrehozása abban a formában végül nem valósult meg, a tanulmány részletes elméleti megalapozást nyújt, amely fontos tanulságokat kínál a jövőbeli fejlesztések számára.

A cikk mélyrehatóan bemutatja azokat a szakmai koncepciókat, amelyek célja a Magyar Honvédség logisztikai rendszerének korszerűsítése volt, különösen a 2000-2012 közötti időszakban. Az elemzés kiemeli, hogy a decentralizált logisztikai rendszerek számos kihívással szembesülnek, például az erőforrások széttagoltságával és a rendszerek közötti együttműködés nehézségeivel. Ennek megoldására a tanulmány integrált logisztikai modelleket és modern technológiai fejlesztéseket javasol, amelyek javíthatják a katonai logisztika hatékonyságát.

A szerző nagy hangsúlyt fektet az informatikai rendszerek fejlesztésére és a raktár-technológiák korszerűsítésére. Az informatika szerepe kiemelt, különösen a logisztikai folyamatok optimalizálásában, az adatok pontos kezelésében, valamint a gyors döntéshozatal támogatásában. A tanulmány kitér továbbá a gazdasági szempontokra, amelyek kulcsszerepet játszanak a logisztikai rendszer fenntarthatóságának biztosításában. A költséghatékonyság növelése érdekében olyan megoldásokat javasol, amelyek lehetővé teszik a logisztikai erőforrások hatékonyabb kihasználását.

Ez a második rész a korszerűsítési program elméleti alapjain túl rávilágít a logisztikai rendszer modernizációjának hosszú távú előnyeire és kihívásaira is, például a változó katonai igényekhez való alkalmazkodásra és a technológiai fejlődés nyomon követésére.

Dr. Lukács László és dr. Balogh Zsuzsanna A kritikus infrastruktúra létesítményeinek robbantásos cselekmények elleni védelméről [3] című publikációja a kritikus infrastruktúra létesítményeinek robbantásos cselekmények elleni védelméről szól. A szerzőpáros részletesen elemzi a robbantásos cselekmények által jelentett fenyegetéseket, valamint a védekezési stratégiákat és technológiákat. A tanulmány hangsúlyozza, hogy a kritikus infrastruktúra védelme kiemelt fontosságú a nemzetbiztonság szempontjából, mivel ezek a létesítmények alapvető szolgáltatásokat nyújtanak, amelyek nélkülözhetetlenek a társadalom működéséhez.

A cikk bemutatja a robbantásos cselekmények elleni védekezés tervezési és technológiai aspektusait, beleértve az épületszerkezetek megerősítését, a robbanás hatásainak minimalizálását célzó anyagokat és technológiákat, valamint a biztonsági rendszerek fejlesztését. A szerzők kiemelik a megelőzés fontosságát, amely magában foglalja a kockázatelemzést, a veszélyeztetett területek azonosítását és a megfelelő védelmi intézkedések kidolgozását.

A tanulmány továbbá rávilágít a nemzetközi együttműködés szerepére a kritikus infrastruktúra védelmében, különösen a NATO és más nemzetközi szervezetek által nyújtott támogatásra és iránymutatásokra. A szerzők hangsúlyozzák, hogy a robbantásos cselekmények elleni védekezés nemcsak technológiai, hanem szervezeti és jogi kihívásokat is jelent, amelyek megoldása átfogó megközelítést igényel.

Munkám során nagy segítséget jelentette *professor emeritus dr. Lukács László* katonai robbantástechnikával kapcsolatos monográfiáinak, továbbá egyéb publikációinak a kutatott témához kapcsolódó részei.

Fontos támpontot jelentettek az *Óbudai Egyetem és a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem által 2012-ben elnyert kétéves, TÁMOP Kritikus infrastruktúra védelmi kutatások*, pályázaton belül, a *dr. Lukács László által szervezett és vezetett Építmények védelme, megerősítése robbantásos cselekmények ellen elnevezésű kiemelt kutatási terület keretében készült tanulmányokban foglalt, a kutatási témához kapcsolódó publikációk*. A Magyarországon eddig egyedülálló kutatásban 7 minősített és 10 nem minősített oktató, kutató, további 5 doktorandusz hallgató és 3 egyéb szakértő (köztük 1 BSc hallgató), valamint 9 külföldi szaktekinetly vett részt, akik 12 hazai és külföldi konferencián, 35 előadást tartottak, 79 folyóirat cikket írtak (magyar, angol és szlovák nyelvű), öt további tanulmány, 1 TDK dolgozat és a két záró tanulmány [4] készült el. 5 PhD értekezést védtek meg sikeresen a résztvevő kutatók az általuk vizsgált témában, melyek közül hasznos segítséget nyújtottak munkámban a *Balogh Zsuzsanna* [5], *Daruka Norbert* [6], *Román Zsolt* [7] és *Pető Richard* [8] disszertációjában foglaltak. A kutatócsoport tagjai a munkájuk során

az alábbi részfeladatokat végezték el, melyek közül számtalan terület kapcsolódott valamilyen formában a disszertáció témájához:

- A robbantásos merényletek jellemzőinek meghatározása.
- Bekövetkezett robbantásos merényletek – esettanulmányok.
- Kritikus infrastruktúra körébe tartozó létesítmények veszélyeztetettségének meghatározása kockázatelemzéssel.
- A robbanási hatások elleni védelmet szabályozó hazai és nemzetközi előírások tanulmányozása, kutatása, összehasonlítása. ¹
- A robbanási lökéshullám építményekre gyakorolt hatásának modellezése, számítógépes programok (ProSAir, ANSYS LS DYNA) alkalmazásával.
- Kísérleti robbantások végrehajtása a robbanási terhek pontosítására – a TÜV Rheinland InterCert Kft közreműködésével. ²
- Az adatok tükrében ajánlások kidolgozása az egyes állandó építmények kialakítására, megerősítésére, védelmi képességének fokozására.
- A program alkalmazhatóságának vizsgálata missziós katonai műveletek Force Protection feladatai során.

Egy objektum védelmi rendszere tervezése során fontos azok közműrendszereinek robbantásos cselekmények általi veszélyeztetettségének és védelmi lehetőségeinek vizsgálata. *dr. Dénes Kálmán és dr. Kovács Zoltán* Létesítmények közműrendszereinek robbantásos cselekmények általi veszélyeztetettsége és védelme [9] című munkájukban kiemelik, hogy a közműrendszerek rendkívül sérülékenyek, és a robbantásos cselekmények elkövetőinek egyik elsődleges célpontjai lehetnek. Az ilyen támadások súlyosan károsíthatják a létesítmények működőképességét, ezért a közműrendszerek védelmének kialakítása kiemelt fontosságú feladat a tervezés, építés és üzemeltetés során.

A tanulmány részletesen tárgyalja a közműrendszerek védelmének fejlesztését, beleértve a tervezési és technológiai megoldásokat, amelyek célja a robbantásos cselekmények hatásainak minimalizálása. A szerzők hangsúlyozzák, hogy a közműrendszerek védelme nemcsak a létesítmények működőképességének megőrzése szempontjából fontos, hanem a személyi állomány biztonságának garantálása érdekében is.

¹ Elkészült a prof. dr. Szabó Sándor és dr. Tóth Rudolf által szerkesztett „Építmények robbantásos cselekmények elleni védelmét szolgáló hazai és nemzetközi szabályozók, szabványok, szabályzatok, egyéb szakanyagok” c. kutatási adatbázis DVD-n, mely a témával kapcsolatos 323 db dokumentumot tartalmazza, szakszavak által kereshető formában.

² Ezt a munkát mutatta be a „Kísérleti robbantások háromféle robbanóanyag robbanásfizikai paramétereinek és arányossági jellemzőinek megállapításához” c. dokumentumfilm.

Ugyancsak a robbantásos cselekményekkel foglalkozott *dr. Daruka Norbert* A kritikus infrastruktúrák veszélyeztetettsége a robbanóanyagok jogellenes felhasználásának tükrében [10] című munkájában. A tanulmány szerzője a kritikus infrastruktúrák veszélyeztetettségét vizsgálja a robbanóanyagok jogellenes felhasználásának kontextusában. A tanulmány kiemeli, hogy a kritikus infrastruktúrák – például az energiaellátás, közlekedés, vízellátás és kommunikációs rendszerek – alapvető fontosságúak a társadalom működése szempontjából, és ezek a rendszerek különösen érzékenyek a robbanóanyagokkal elkövetett támadásokra.

A szerző részletesen elemzi a robbanóanyagok jogellenes felhasználásának különböző formáit, beleértve a terrortámadásokat és más szándékos károkozásokat. A tanulmány hangsúlyozza a megelőzés fontosságát, amely magában foglalja a kockázatelemzést, a veszélyeztetett területek azonosítását, valamint a megfelelő védelmi intézkedések kidolgozását. A cikk kitér a nemzetközi együttműködés szerepére is, amely elengedhetetlen a hatékony védekezés érdekében.

A tanulmány javaslatokat tesz a kritikus infrastruktúrák védelmének javítására, beleértve a technológiai fejlesztéseket, a biztonsági rendszerek korszerűsítését és a jogi szabályozások megerősítését. A szerző hangsúlyozza, hogy a védekezés nemcsak technológiai, hanem szervezeti és stratégiai megközelítést is igényel.

Ugyancsak *dr. Daruka Norbert* a szerzője az Oktokopter – a légi szállítás modernizációja, vagy a robbanószerkezetek célba juttatásának újabb lehetősége [11] című tanulmánynak, melyben ezeknek a pilóta nélküli repülőeszközök fejlődését vizsgálja, különös tekintettel azok biztonságtechnikai és potenciálisan veszélyes felhasználási lehetőségeire. A tanulmány kiemeli, hogy az oktokopterek modernizációja jelentős előrelépést hozott a légi szállításban, ugyanakkor felveti a kérdést, hogy ezek az eszközök hogyan használhatók robbanószerkezetek célba juttatására.

A szerző részletesen elemzi az oktokopterek technológiai fejlődését, valamint azok alkalmazási lehetőségeit a biztonságtechnika területén. A cikk hangsúlyozza, hogy az ilyen eszközök bűnös célú felhasználása komoly kihívásokat jelent a biztonsági rendszerek számára, és szükségessé teszi a megfelelő szabályozások és védelmi intézkedések kidolgozását.

Végezetül fontos információkat találtam *Györök László* Katonai létesítmények kialakítására, élettartamára ható minőségügyi, szabályozási és szabványtényezők [12] című cikkében, melyben a szerző a katonai létesítmények kialakítására és élettartamára ható minőségügyi, szabályozási és szabványtényezőket vizsgálja. A tanulmány célja, hogy bemutassa, hogyan befolyásolják ezek a tényezők a katonai infrastruktúra tervezését, építését

és fenntartását. A szerző hangsúlyozza, hogy a katonai létesítmények műszaki állapota és élettartama szorosan összefügg az építési folyamatokban részt vevő szervezetek képességeivel és a tevékenységük minőségügyi vonatkozásaival.

A cikk kitér a vonatkozó szabályozásokra és szabványokra, amelyek meghatározzák a katonai létesítmények kialakításának és üzemeltetésének kereteit. A szerző rámutat, hogy a minőségügyi szempontok figyelembevétele alapvető fontosságú a létesítmények hosszú távú fenntarthatósága és funkcionalitása szempontjából. A tanulmány továbbá elemzi a különböző minősítési eljárásokat, amelyek célja annak megállapítása, hogy a létesítmények megfelelnek-e az elvárt követelményeknek és szabványoknak.

Természetesen nincs lehetőségem minden releváns tudományos alkotás bemutatására, azonban a kiválasztottakban azonosítható látásmód és a művek tudományos értéke meghatározó volt a kutatásaim fő irányának kiválasztásakor

1. A LÉTFONTOSSÁGÚ INFRASTRUKTÚRA ÉS A VESZÉLYES KATONAI OBJEKTUMOK KIALAKULÁSÁNAK FOLYAMATA, MINŐSÍTÉSÜK JOGSZABÁLYI HÁTTERE, JELLEMZŐINEK VIZSGÁLATA

A történelem során mindig voltak olyan kiemelt fontosságú létesítmények, melyeket a mindenkori uralkodók, vezetők és kormányok kiemelten kezeltek, védelmükre hatalmas erőket és erőforrásokat fordítottak. Ezek lehettek kulcsfontosságú várak, erődök vagy esetleg kincstárak, rejtékhelyek. Ezen kulcsfontosságú objektumok körét a vezetők mindig igyekeztek az ország, vagy annak védelme szempontjából fontos prioritásokkal összhangban meghatározni. A történelmi folyamatok közül ki kell emelni a XIX. századot, melynek végétől a kialakult nemzetközi helyzet és környezet miatt, egy fegyverkezési időszak kezdődött. Ebben a folyamatban a nagyhatalmak mellett nagyon sok ország, nemzet, megkezdte katonai képességének és hadiiparának fejlesztését, készletinek felhalmozását. A gyártó üzemek száma és kapacitása, valamint a megtermelt készletek mennyisége egyre nőtt. Magyarországon a Weiss Manfréd lőszer-, acél- és fémművek részvénytársaság 1892-ben még 25 fő munkással 5 katasztrális hold területen kezdte gyártási tevékenységét, de 1917-ben már 27000 fő munkással dolgozott 250 katasztrális holdon. Termelése is folyamatos emelkedést mutatott, 1914. havi átlaga 130.171 db lövedék volt, 1917 szeptemberében ez a mennyiség elérte a 313.860-at. [13, 594.o.]

Az ipari és a gyártókapacitás fejlesztése mellett másik kiemelt feladat volt a felhalmozott készletek körültekintő és megfelelő, védelmi szempontból decentralizációs elhelyezése, tárolása. A második világháború végére hazánkban a 20 hagyományosan kialakított lőszerraktár mellett két föld alatti harcanyagraktár került létesítésre Törökbálinton, valamint Etyeken. Ezek célja a tárolt készletek rejtve tárolása volt. A törökbálinti raktár egészen az 1990-es évek elejéig használatban volt. Már akkoriban megjelentek ezen objektumok megóvásával kapcsolatos védelmi tevékenységek, de ekkor még közelében sem voltak napjaink létfontosságú infrastruktúráival kapcsolatos védelmi elvek, módszerek és követelmények. Ennek egyik oka, hogy a felderítési technikák és technológiák fejlődése egyre több lehetőséget adott a mind pontosabb, precízebb információszerzésnek. A pontosabb felderítési adatok nagyobb lehetőséget biztosítottak a szemben álló felek hadi készleteinek felderítésére, pusztítására, a katonai erőgenerálás szabotálására, csökkentésére. Ezért egyre nagyobb körültekintésre volt szükség az ilyen objektumok védelemének megszervezésére,

végrehajtására. A repülőtechnika megjelenésével a légi felderítés komoly veszélyt jelentett a védett objektumok felderítése kapcsán. Később a műholdak gyakoroltak hasonló hatást, de ennek esetében nem is voltak árulkodó jelei a felderítő tevékenységnek, hiszen nem volt vizuális kontakt, hangjelenség vagy lokátor felderítés. A védeni kívánt adat, információ vagy objektum megóvására tett védelmi intézkedések ellen mindig megjelenik egy ellenérdekelt szereplő, aki valamilyen fejlettebb módszert alkalmaz a sikerének kiteljesítésére.

1.1 A létfontosságú infrastruktúra meghatározásának és nemzetközi szabályozásának előzményei, folyamata, a hazai szabályozás jogszabályi háttere.

A XX. század végén XXI. század elején a terrorizmus térnyerésével egyre nagyobb igény jelentkezett a szenzitív információk, valamint a kulcsfontosságú objektumok védelmére. A lokálisan kialakított rendszerek többé-kevésbé beváltották a hozzájuk fűzött reményeket, de egyre nőtt az igény a rendszerszintű biztonságos tapasztalatcserére, az országos, a szövetségen belüli, vagy esetleg egy szélesebb nemzetközi rendszer kiépítésére. A nemzetközi szakirodalom fogalomrendszere szerint kritikus, a hazai szerint létfontosságú infrastruktúra meghatározás pár évtizedre nyúlik vissza, amelyhez az alábbi események nagyban hozzájárultak.

A 2001. szeptember 11-én az Amerikai Egyesült Államok ellen elkövetett terrortámadások következményeként a NATO által elindított iraki és afganisztáni terrorellenes missziók megkezdésével Európában is jelentősen megnőtt a terrortámadások valószínűsége. Az első ilyen eseményre 2004. március 11-én került sor, amikor Madrid közelében, a spanyol főváros felé haladó vonatszerelvényeken tíz robbantásos merényletsorozatot hajtottak végre. Az incidens nem csak jelentős anyagi károkat okozott, hanem 191 ember életét veszítette és több mint 1800-an megsérültek.

1.1.1 A létfontosságú infrastruktúra meghatározásának és nemzetközi szabályozásának előzményei, folyamata

Mindezek következményeként az Európai Tanács 2004 nyarán felkérte az Európai Bizottságot, hogy dolgozzon ki egy átfogó stratégiát a kritikus infrastruktúrák védelmére vonatkozóan, amely javítaná az európai megelőzést, felkészültséget és reagálást az ilyen támadásokkal szemben. Az Európai Bizottság 2004. október 20-án elfogadta azt a közleményét, amely ajánlásokat fogalmazott meg az európai szintű megelőzés és felkészültség javítására. 2004. november 5-én az Európai Bizottság jóváhagyta a Hágai

Programot, amely előírta az európai tagállamok számára, hogy 2006 nyaráig különböző megállapodások útján gondoskodjanak kritikus infrastruktúráik védelméről. 2004 decemberében az Európai Tanács elindította a Kritikus Infrastruktúrák Európai Programját (European Programme for Critical Infrastructure Protection – továbbiakban: EPCIP). A lépéseket felgyorsította a 2005. július 7-én a londoni tömegközlekedésben elkövetett robbantások sorozata, mely 52 áldozatot követelt és mintegy 700 sérültet eredményezett. Ezen eseményeket, valamint az előkészítő intézkedéseket követően, az Európai Bizottság 2005. november 17-én kiadta a Zöld Könyvet, amely egy komplex javaslatrendszeret kínált az EPCIP tényleges megvalósítására és a Kritikus Infrastruktúrák Figyelmeztető Információs Hálózatának (Critical Infrastructure Warning Information Network – továbbiakban: CIWIN) felállítására. A tagállamok válasza kiemelték a kritikus infrastruktúrák védelmére vonatkozó közösségi keret létrehozásának valós értékét, valamint felismerték annak szükségességét, hogy Európában növelni kell a kritikus infrastruktúrák védelmi kapacitását és csökkenteni kell a sebezhetőséget. Hangsúlyozták az arányosság és a kiegészítő jelleg - mint alapvető elvek - fontosságát, valamint a szereplőkkel való párbeszéd jelentőségét.

2005 decemberében az EU Bel- és Igazságügyi Tanácsa, az Európai Bizottság javaslata alapján úgy határozott, hogy a programnak az összveszély-megközelítésen kell alapulnia, különös tekintettel a terrorizmusból fakadó fenyegetésekkel szembeni harcra. 2006. december 12-én az Európai Bizottság kiadta közleményét az EPCIP végrehajtása érdekében javasolt alapelvekről, eljárásokról és eszközökről. A program által kezelni kívánt fenyegetések nem kizárólag a terrorizmusra, hanem további veszélyforrásra egyaránt kiterjednek, amelyeket Tar Csaba egy tanulmányában, az alábbiak szerint, részletesen összefoglalt.

„szándékos, illetve ártó jellegű cselekményekkel, tevékenységekkel összefüggő veszélyek, például:

- *bűncselekmények (gyűjtogatás, rongálás, lopás, rablás, szabotázs, számítástechnikai rendszerek és adatok elleni bűncselekmény, közérdekű üzem működésének megzavarása);*
- *gazdasági vagy politikai indítékból, kritikus informatikai rendszerek és hálózatok ellen elkövetett visszaélések, illetve cyber-támadások, cyber-terrorizmus, DDOS-támadások (Distributed Denial of Service: Elosztott túl-terheléses támadás; rendszerint vírussal »Trojan« megfertőzött sok számítógép megtámad egy gépet, amely éppen egy DOS-t: Denial of Service – Szolgáltatasmegtagadásos Támadást szenved el), tömeges phishing- (adathalászat-) incidensek – Szerk.);*

- *terrorcselekmények és annak járulékos cselekményei (kiemelten robbanóanyaggal, lőfegyverrel való visszaélés, CBRN- támadások (Chemical, Biological, Radiological and Nuclear – Vegyi, biológiai, sugár és nukleáris – szerk.);*

a) fegyveres konfliktusok, mint például:

- *háború;*
- *fegyveres csoportok támadása;*
- *polgárháború;*

b) természeti eredetű veszélyek, melyek az emberi tevékenységtől függetlenül, a természet erőinek hatására, elemi csapás-ként fordulnak elő, például:

- *árvíz, belvíz;*
- *földrengés, földcsuszamlás; o erdőtűz;*
- *szélsőséges időjárási viszonyok (szélvihar, felhőszakadás, hosszan tartó aszály, rendkívüli hideg, hőség, nagy havazások, hófúvások);*
- *ónos eső, tartós köd, intenzív zúzmaraképződés;*

c) civilizációs eredetű, technológiai veszélyek, melyek az emberi tevékenységgel összefüggésben, helytelen emberi beavatkozás, mulasztás, figyelmetlenség, vagy technikai, konstrukciós hibák hatására következnek be, például:

- *számítógépes programozási hiba;*
- *tervezési, konstrukciós hiba;*
- *űrobjektum becsapódása;*
- *közúti, vasúti, vízi és légit közlekedési baleset;*
- *környezetkárosodás, felszíni vizek szennyeződése, légszennyeződés;*
- *veszélyes ipari létesítményekben, szénhidrogén ki-termelésében, veszélyes anyag tárolása és szállítása közben bekövetkező baleset,*
- *ipari létesítményekben bekövetkező műszaki-technikai baleset, zavar;*
- *nukleáris baleset;*
- *tűzvész;*
- *járvány.*

Az EPCIP általános célkitűzésként fogalmazza meg a tagállamok számára a kritikus infrastruktúrák védelmét.” [14, 549-550. o.]

A szerző ebben a tanulmányában részletesen összefoglalta mindazon veszélyeztető tényezőket melyek a társadalmat, a környezetet és természetesen a létfontosságú rendszerelemekre veszélyt jelentenek. Megítélésem szerint ezek tovább oszthatók,

részletezhetők és bővíthetők az egyes konkrétan felmerülő események ismeretében, de a célirányos alapszoportosítás iránymutató a felkészülési tevékenységek meghatározásában.

A nemzetközi ajánlások és a tagállamok részére rendelkezésre álló saját háttéranyagok és adatok, jó alapot jelentettek egy nemzeti szabályzórendszer kialakítására. 2007 első felében az Európai Tanács a közös tehervállalást kihangsúlyozva meghatározta a tagállamok alapvető felelősségét az országhatárokon belül található kritikus infrastruktúrák védelmének megszervezésében, valamint elismerően nyilatkozott az Európai Bizottság európai kritikus infrastruktúrák azonosításában, kijelölésében folytatott munkája kapcsán. De felmerül a kérdés, hogy a jogszabályban rögzítés vajon elegendő lehet a rendszer működtetéséhez? Az intézkedés jó keretet biztosít, de egyes rendszerelemek harmonizált együttműködtetésének helyét és szerepét megfelelően kell meghatározni. Erre azért van szükség, mert a nemzeti hatáskörbe tartozó, egyes határokon belül elhelyezkedő veszélyes létesítmények hatása túlnyúlhat az országhatárokon és kockázati tényezőt jelentenek a szomszédos országokra és azok régióira. Ilyenek lehetnek a határ közelébe épült atomerőműveknek, vagy különösen veszélyes üzemek, létesítmények, amelyek tevékenységükkel, de sérülésükkel biztosan veszélyeztetik más országok lakosságát, természeti környezetét.

Értekezésemben több nemzetközi szervezet témaorientált tevékenységével is foglalkozom. A létfontosságú infrastruktúrák, mint kritikus rendszerelemek védelmi kérdései a NATO és az ENSZ szabályzó környezetében is megjelennek, de amíg a NATO a terrorizmus elleni harc részeként kiemelten a kibervédelmet előtérbe helyezve, addig az ENSZ a civil társadalom védelme és a veszélyhelyzetek csökkentése szempontjából vizsgálja a kérdést. A legrelevánsabb számunkra, mint európai országnak, az Európai Unióban az Európai Bizottság kezdeményezte a kritikus infrastruktúrák védelmének közös irányelvei, melynek alapját a 2008-ban elfogadott 114/2008/EK tanácsi határozat képezi. Ez definiálja az európai kritikus infrastruktúrák fogalmát, az azonosításuk és kijelölésük folyamatát és rögzíti az üzemeltetők kötelezettségeit. Az irányelv hatálya alá elsősorban az energia és a közlekedési területek tartoznak, de kiegészülhetnek a más ágazati létesítményekkel is. Az értekezés későbbi szakaszában részletesebben foglalkozok a nemzetközi szervezetek harcanyag szakirányú tevékenységével, biztonsági kérdések szabályozásával. A következő alfejezetbe a létfontosságú infrastruktúrák hazai szabályozásának hátterét fogom ismertetni.

1.1.2. A létfontosságú infrastruktúra hazai szabályozásának jogszabályi háttere, alapvető rendelkezések

Kutatásom kezdetén az egyik alapvető gondolatébresztő kérdésként jelent meg a létfontosságú infrastruktúra hazai szabályozása jogszabályi hátterének a vizsgálata. Hipotézisemben is megfogalmaztam a szinergia hiányát a veszélyes katonai objektum státusszal kapcsolatban, hiszen a vizsgált szabályzók más-más célzattal kerültek megállapításra, ugyanakkor összehangolásukban hiányosságok találhatók. A 2024 végén megjelentetett és 2025. elejétől hatályos **2024. évi LXXXIV. törvény a kritikus szervezetek ellenálló képességéről** több szempontból megoldást jelentet erre a problémára. Az alábbiakban bemutatom azt a folyamatot, melynek eredményeként ez a törvény megszületett.

A hazai létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításának, kijelölésének, védelmi követelményeinek jogszabályi alapját **2012. évi CLXVI. törvény [15].** (továbbiakban: **Lrtv.**), valamint **65/2013. (III. 8.) Korm. rendelet** (továbbiakban: **Vhr.**) [16] képezi. A hatályba léptetés óta többször módosított törvény és kormányrendelet a nemzetközi, alapvetően az EU által ebben a témakörben kiadott irányelvek és követelmények figyelembevételével került kidolgozásra, amit a törvény 16.§-a egyértelműen bizonyít.

„Ez a törvény az európai kritikus infrastruktúrák azonosításáról és kijelöléséről, valamint védelmük javítása szükségességének értékeléséről szóló, 2008. december 8-i 2008/114/EK tanácsi irányelvnek való megfelelést szolgálja.” [15, 7. o.]

A 2008-ban elfogadott 114/2008/EK tanácsi határozat, valamint a hazai szabályozás alapját képező 2012. évi CLXVI. törvény hatályba lépése között közel 4 év telt el, ami hosszas előkészítő és ágazatok közötti egyeztető munkára utal. Mielőtt az Lrtv. legfontosabb jogszabályi előírásait ismertetném, fontosnak tartom bemutatni a jogszabály által az 1§-ban rögzített, alapvető fogalmi meghatározásokat. Ezek az alábbiak:

Létfontosságú rendszerelem: *„Az 1-3. Mellékletben meghatározott ágazatok valamelyikébe tartozó eszköz, létesítmény vagy rendszer olyan rendszereleme, amely elengedhetetlen a létfontosságú társadalmi feladatok ellátásához – így különösen az egészségügyhöz, a lakosság személy- és vagyonbiztonságához, a gazdasági és szociális közszolgáltatások biztosításához –, és amelynek kiesése e feladatok folyamatos ellátásának hiánya miatt jelentős következményekkel járna,” [15, 1.o.]*

A törvényben és a kapcsolódó rendeletekben szereplő létfontosságú rendszerelemeknek további osztályozó meghatározásai a következők.

Európai létfontosságú rendszerelem: „E törvény alapján kijelölt olyan létfontosságú rendszerelem, amelynek kiesése jelentős hatással lenne – az ágazatokon átnyúló kölcsönös függőségből következő hatásokat is ideértve – legalább két EGT-államra,” [15, 1.o.]

Nemzeti létfontosságú rendszerelem: „E törvény alapján kijelölt olyan létfontosságú rendszerelem, amelynek kiesése a létfontosságú társadalmi feladatok folyamatos ellátásának hiánya miatt jelentős hatása lenne Magyarországon,” [15, 1.o.]

Létfontosságú rendszerelem védelme: „a létfontosságú rendszerelem funkciójának, folyamatos működésének és sértetlenségének biztosítását célzó, a fenyegetettség, a kockázat, a sebezhetőség enyhítésére vagy semlegesítésére irányuló valamennyi tevékenység” [15, 1.o.]

Az Lrtv 1.§-a tartalmazza azokat a kritériumokat és szempontokat is, amelyek segítenek a különböző rendszerek és létesítmények fontossági, valamint ágazati besorolására. Ezek az alábbiak:

Ágazati kritérium: „azok a szempontok, az azokhoz tartozó küszöbértékek, műszaki vagy funkcionális tulajdonságok, amelyek egy eszköz, létesítmény rendszerelemének megzavarása vagy megsemmisítése (a továbbiakban együtt: kiesés) által kiváltott hatásra vonatkoznak, és amelyek teljesülése esetén az eszköz, létesítmény, rendszer vagy azok része létfontosságú rendszerelemmé jelölhető ki azzal szoros összefüggésben, hogy mely ágazatba tartozik” [15, 1.o.]

Horizontális kritérium: „azok a szempontok, az azokhoz tartozó küszöbértékek, műszaki vagy funkcionális tulajdonságok, amelyek egy eszköz, létesítmény rendszerelemének kiesése által kiváltott hatásra vonatkoznak, és amelyek teljesülése esetén – figyelemmel a bekövetkező emberiélet-veszteségekre, az egészségre gyakorolt hatásra, a gazdasági és társadalmi hatásokra, a természetre és az épített környezetre gyakorolt hatásra – az eszköz, létesítmény, rendszer vagy azok része létfontosságú rendszerelemmé jelölhető ki attól függetlenül, hogy mely ágazatba tartozik” [15, 1.o.]

A hazai létfontosságú rendszerelemek kijelölésénél és ágazati besorolásánál lényeges, szempont volt, hogy milyen széles spektrumon került meghatározásra a veszélyeztetés köre, valamint, hogy melyik megjelölt ágazathoz, és aláágazathoz tartoznak. Az elemzések során megállapításra került, hogy melyek azok a veszélyforrások, aminek kitéve sérülhetnek, ezzel kockáztatva a hazai, illetve európai rendszerek üzemelésének biztonságát. A kijelölt létfontosságú rendszerelemek ágazati besorolása az Lrtv. 1., 2. és 3. mellékleteiben található, amelyek egységes szerkezetbe foglalva az 1. számú táblázatban láthatók.

	A	B
	ÁGAZAT	ALÁGAZAT
1	Energia	villamosenergia-rendszer létesítményei (kivéve az atomerőmű nukleáris biztonságára és sugárvédelmére, fizikai védelmére, valamint biztosítéki felügyeletére vonatkozó szabályozás hatálya alá tartozó rendszerek és rendszerelemek)
2		kőolajipar
3		földgázipar
4	Közlekedés	közúti közlekedés
5		vasúti közlekedés
6		légi közlekedés
7		vízi közlekedés
8		logisztikai központok
9	Agrárgazdaság	mezőgazdaság
10		élelmiszeripar
11		elosztó hálózatok
12	Egészségügy	aktív fekvőbeteg-ellátás
13		mentésirányítás
14		egészségügyi tartalékok és vérkészletek
15		magas biztonsági szintű biológiai laboratóriumok
16		
16a		gyógyszer-nagykereskedelem
16b	Társadalombiztosítás	társadalombiztosítási ellátások igénybevételéhez kapcsolódó informatikai rendszerek és nyilvántartások
17	Pénzügy	pénzügyi eszközök kereskedelmi, fizetési, valamint klíring- és elszámolási infrastruktúrái és rendszerei
18		bank- és hitelintézeti biztonság
19		készpénzellátás
26	Infokommunikációs technológiák	internet-infrastruktúra és internet hozzáférés szolgáltatás
27		vezetékes és vezeték nélküli elektronikus hírközlési szolgáltatások, vezetékes és vezeték nélküli hírközlő hálózatok
28		rádiós távközlés

29		úrtávközlés
30		műsorszórás
31		postai szolgáltatások
32		kormányzati elektronikus információs rendszerek
33	Víz	ivóvíz-szolgáltatás
34		felszíni és felszín alatti vizek minőségének ellenőrzése
35		szennyvízelvezetés és -tisztítás
36		vízbázisok védelme
37		árvízi védművek, gátak
38	Jogrend - Kormányzat	kormányzati rendszerek, létesítmények, eszközök
39		közigazgatási szolgáltatások
40		igazságszolgáltatás
41	Közbiztonság – Védelem	rendvédelmi szervek infrastruktúrái
42	Honvédelem	honvédelmi rendszerek és létesítmények

1. számú táblázat: A 2012. évi CLXVI. törvény 1-3. mellékletében szereplő létfontosságú rendszerelemek egységes táblázatba foglalva. Készítette: a szerző.

A fenti táblázat az eredeti törvény mellékleteinek összevont információit tartalmazza, de a 2018 évi CXXI törvény 109 § b) pontja a táblázat 38-40 pontjait hatálytalanította. Az Lrtv. 15§-ban került meghatározásra, hogy a törvényi előírások, valamint az egyes ágazatok, alágazatok mikortól váltak hatályossá.

„(1) Ez a törvény – a (2) és a (3) bekezdésben foglaltak kivételével – a kihirdetését követő negyedik hónap első napján lép hatályba.

(2) A 2. melléklet 2013. július 1-jén lép hatályba.

(3) A 3. melléklet 2014. január 1-jén lép hatályba.” [15, 7.o]

Ebből a paragrafusból látható, hogy napjainkra már több mint egy évtizede minden ágazatra és annak alágazatára vonatkozóan a Lrtv-ben meghatározott feladatoknak hatályosnak kell lennie. A táblázatból az is kiolvasható, hogy a közigazgatás minden szenzitív területe megjelenik és a legvégül, a 42. folyószám alatt megtalálható a honvédelem, mint ágazat és létesítményei, rendszerei, mint alágazat.

Az ágazati kritériumok mellett a törvény meghatároz horizontális feltételeket is, mely szerint a rendszerek, létesítmények kijelölése az ott leírt feltételek vizsgálatát követően történhet meg. Az ezzel kapcsolatos rendelkezések a Vhr.-ben további részletezésre kerülnek,

valamint országos szinten itt kerülnek szabályozásra a létfontosságú infrastruktúrákkal kapcsolatos feladatok is. Az **Lrtv.** és a **Vhr.** szabályai egymással összhangban vannak, – a nemzetközi szabályzókhoz hasonlóan – meghatározzák a létfontosságú rendszerelemekkel kapcsolatos legfontosabb fogalmakat, azonosításuk és kijelölésük eljárási rendjét, az üzemeltetők kötelezettségeit, valamint a védelmi intézkedéseket. Ezek hatálya alá tartozik az energia, a közlekedési, a víz, a rendvédelem, a honvédelem, az agrárgazdaság, az egészségügy, a pénzügy és az infokommunikáció. A Vhr. jogszabályi előírásai rögzítik a lehetséges létfontosságú rendszerelemek azonosításának eljárási feladatait, az európai és a nemzeti létfontosságú rendszerelemmé történő kijelölés, valamint a kijelölés visszavonásának szabályait, az üzemeltetői biztonsági tervvel, az adatok a nyilvántartásával és az ellenőrzés kapcsolatos követelményeket, továbbá az összekötő személlyel szembeni elvárásokat és az együttműködés kérdéseit. A Vhr. 1§ -ban olyan fogalmak kerültek rögzítésre, amelyek a fenti feladatrendszerekre vonatkoznak. Például:

1) azonosítás: „az a folyamat, amely során a lehetséges létfontosságú rendszerelemeket kockázatelemzés, valamint az ágazati és horizontális kritériumok alapján meghatározzák”

2) azonosítási vizsgálat: „az a folyamat, amelynek eredményeképpen az üzemeltető magára vonatkoztatva, az ágazati és horizontális kritériumok teljesülésének lehetőségét elemezve és értékelve azonosítási jelentésében nemzeti vagy európai létfontosságú rendszerelemmé történő kijelölésre, a kijelölés visszavonására vagy a kijelölés fenntartására vonatkozó javaslatot tesz”

3) kockázatelemzés: „fenyegetettségi és kockázati tényezők vizsgálata a rendszerelemek sebezhetőségének, valamint a megzavarásuk vagy megsemmisítésük által okozott következmények értékelése céljából.” [16, 1.o.]

A Vhr.-ben kerültek meghatározásra a fenti eljárási rendek, melyek leszabályozzák az azonosítás folyamatát, a kockázatelemzést, mely alapján a létfontosságú információs rendszerek és létesítmények beazonosíthatók és besorolhatók. A rendeletben meghatározásra kerültek a különféle szervezetek, melyek a tevékenység szempontjából *Üzemeltetőként, Kijelölő hatóságként, Nyilvántartásért felelősként, valamint Ellenőrzőként* szerepelnek. Fontos kiemelni, hogy a Vhr. 10§-a alapján a honvédelmi létfontosságú rendszerelemekre a kormányhatározat rendelkezései közvetlenül nem vonatkoznak, azokra külön szabályzás kerül kiadásra és bevezetésre, de annak alapelveit be kell tartani.

1.1.3. A hazai létfontosságú infrastruktúra honvédelmi ágazatra vonatkozó jogszabályi előírások, rendelkezések

A honvédelmi szervezetekre kiadott **359/2015. (XII. 2.) Korm. Rendelet** (továbbiakban: Rendelet) vonatkozott. A *Rendelet 2025. január 2-án hatályát veszítette*, de ismertetését fontosnak tartom, mert ebben meghatározásra kerültek a honvédelmi létfontosságú rendszerelemek azonosítására, kijelölésére és védelmére irányuló feladatok. Természetesen az abban meghatározottakon túl, figyelembe kell venni az Lrtv és a Vhr. vonatkozó rendelkezéseit is. Ezt erősíti meg a Rendelet 1§-ban leírtak, mely szerint:

„1. § (1) A honvédelmi létfontosságú rendszerelemek azonosítása, kijelölése, kijelölésének visszavonása és védelme tekintetében a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 2012. évi CLXVI. törvény (a továbbiakban: Lrtv.) végrehajtásáról szóló 65/2013. (III. 8.) Korm. rendeletben (a továbbiakban: Vhr.) foglaltakat az e rendeletben foglalt eltérő rendelkezésekkel együtt kell alkalmazni.” [17, 1.o.]

Tehát mindhárom jogszabály együttes alkalmazásával kell eljárni a honvédelmi objektumok esetében. A Rendelet 2. § alapján, honvédelmi létfontosságú rendszerelemmé kell kijelölni azt a létesítményt, infrastruktúrát, eszközt, szolgáltatást *(a továbbiakban: rendszerelemet)* amelyek:

- „a) amelynek kiesése a honvédelmi ágazat működésképtelenségét vagy súlyos zavarát okozza és nem, vagy csak a honvédelmi érdek aránytalanul nagy sérelmével helyettesíthető,*
- b) amely szerepel az ország védelmével kapcsolatban kidolgozott tervekben, és amelynek kiesése – a műveleti tervek rugalmasságán belül – nem, vagy csak a honvédelmi érdek aránytalanul nagy sérülésével helyettesíthető,*
- c) amelynek kiesése a Befogadó Nemzeti Támogatás keretében vállalt honvédségi feladatok végrehajthatóságát jelentősen veszélyezteti, vagy abban súlyos zavart okoz, és nem, vagy csak az érintett felek érdekeinek aránytalanul nagy sérelmével helyettesíthető,*
- d) amelynek leállása vagy meghibásodás miatt történő kiváltása, vagy helyettesítése hosszabb ideig tart, mint amennyit a honvédelmi ágazat súlyos képességvesztés nélkül el tud viselni,*
- e) amely olyan stratégiai fontosságú gyártó, javító, tároló, elosztó, ellátási vagy egyéb olyan kapacitást képvisel, amely nem helyettesíthető a készenlétfokozás rendszerét*

- szabályozó tervekben meghatározott időn belül, vagy amely nélkülözhetetlen a lakosság alapellátásának, a közigazgatás folyamatosságának, a nemzetgazdaság működőképességének, az ország és a lakosság védelmének a biztosításában,*
- f) amely a NATO szövetségi rendszer Magyarországon lévő rendszereleme, és védettségének sérülése, teljesítő képességének, vagy más jellemzőjének negatív változása a szövetségi rendszer működésében, biztonságában súlyos zavart, vagy működésképtelenséget okoz,*
- g) amely a NATO Válságreakálási Rendszerrel összhangban álló Nemzeti Intézkedési Rendszerben meghatározott rendszabályok végrehajtásához elengedhetetlenül szükséges, vagy*
- h) amely speciális igényeket elégít ki, nincs helyettesítője és kiesése vagy meghibásodása a honvédelmi ágazat működésképtelenségét vagy súlyos zavarát okozza.” [17, 1-2.o]*

A létfontosságú veszélyes katonai objektumok védelmi követelményeinek és a kockázati tényezőinek vizsgálata során *mintának egy olyan lőszer és robbanóanyag bázist választottam*³, amelyre a fent felsorolt jogszabályi pontokban megfogalmazott jellemzők egy része teljesül, ezért, ez az objektum szintén besorolható a honvédelmi létfontosságú rendszerelemek közé az alábbi okok miatt:

- *A rendszerben megmaradt két központi harcanyagraktár bármelyikének kiesése rendszerszintű problémát okozna.*
- *Csak az általam elemzett tárintézet rendelkezik olyan technikai és eszköz háttérrel, amely a harcanyagok vonatkozásában laboratóriumi ellenőrzési és szerelési feladatok végrehajtásához szükséges, így az objektum működésképtelenné válása rendszerszintű problémához vezetne.*
- *A tárolt harcanyagok mennyisége csak jelentős anyagi befektetéssel és jelentős gyártási és beszállítási idővel lenne pótolható, még akkor is, ha a hazai gyártás hiányosságait figyelmen kívül hagyjuk, és a nemzetközi diplomáciai kérdéseket nem is mérlegeljük.*

³ A haderő reform után, a Magyar Honvédség rendszerében megmaradt Központi Lőszer és Harcanyag tároló Intézet.

A Rendelet hatályba lépésekor, annak 3. § (1)-(2) pontjai alapján, az ágazaton belüli honvédelmi létfontosságú rendszerelemekkel szemben hatóságként vagy koordináló szervként az alábbi szervek, szervezetek járhatnak el⁴:

- „A) ágazati javaslattevő hatóságként jár el a HM Védelmi Hivatal;
- B) ágazati kijelölő hatóságként jár el a HM Hatósági Hivatal;
- C) ágazati nyilvántartó hatóságként jár el a HM Védelmi Hivatal, a hadiipari rendszerek esetében a HM Védelemgazdasági Hivatal;
- D) ágazati ellenőrzést koordináló szervként jár el a HM Védelmi Hivatal.

Továbbá, a Rendelet 3§ (2) alapján:

„Az ágazati javaslattevő hatóság a javaslatétel során figyelembe veszi a honvédelmi szervezetek, továbbá hadiipari termelés alágazatban a Magyar Kereskedelmi Engedélyezési Hivatal véleményét.” [17, 2.o.]

Az eredeti jogszabályból vett idézet szerinti szervezeti elemek a 259/2016. (VIII.31.) Kormányrendelet 10§ (2) bekezdésével módosultak, de lényegében a jogutód szervezetek látják el a feladatokat.

A doktori képzés során a honvédelmi létfontosságú rendszerekkel kapcsolatos ellenőrzési szabályok vizsgálatakor a megállapításaimat, észrevételeimet, 2019-ben egy publikációmban megjelentettem [18]. Az akkori szabályok szerint:

- „A Rendelet 5§ (1)-(4) pontjaiban kerül kifejtésre az ellenőrzés előkészítése, a bevonandó szervezeti elemek, valamint a végrehajtott ellenőrzés dokumentálásának szabályai.
- Ki kell emelni azt a tényt, hogy a 65/2013. Kormányrendelet 8§ (1) bekezdéséhez képest, a Rendelet 5§ (1) bekezdésében 3 évente végrehajtandó ellenőrzések sűrűségét 2 évre szigorította.”

Az ellenőrzésre vonatkozó rendelkezéseket a 409/2022 (X.24.) Kormány rendelet [19, 7003. o] 21.§ megváltoztatta, a honvédelmi létfontosságú rendszerelemek azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló 359/2015. (XII. 2.) Korm. rendelet 5. § (1) bekezdése helyébe a következő rendelkezés lépett:

„(1) Az ágazaton belüli honvédelmi létfontosságú rendszerelem ellenőrzését helyszíni ellenőrzés keretében ütemezett módon, éves ellenőrzési terv alapján kell végrehajtani oly módon, hogy a rendszerelem legalább 5 évente ellenőrzésre kerüljön. Az éves ellenőrzési

⁴ Az anyagban a közben bekövetkezett törvényi átalakítás miatt, az eredeti, megjelenéskori szervezeti megnevezéseket és ismertetést alkalmazom tekintve, hogy az új szabályozás végrehajtási rendelete még nem jelent meg.

tervet az ágazati ellenőrzést koordináló szerv a tárgyévét megelőző év november 30-ig állítja össze. Az ágazati ellenőrzést koordináló szerv és az elektronikus információs rendszerek biztonságának felügyeletét ellátó hatóság az éves ellenőrzési tervüket összehangolják.”

A 409/2022 (X.24.) Kormányrendelet 22§-25§ az ellenőrzésre vonatkozóan további módosításokat határozott meg. Figyelembe véve ezeket a változásokat, 359/2015. (XII. 2.)

Korm. rendelet ellenőrzésre vonatkozó 5. §-a az alábbiak szerint módosult.

(2) Az ágazati ellenőrzést koordináló szerv a helyszíni ellenőrzésbe szükség szerint bevonja

- a) az ágazati kijelölő hatóságot,*
- b) a HM vagyonfelügyeletért felelős szervezeti egységét,*
- c) a HM védelemgazdasági feladatokért felelős szervezeti egységét,*
- d) a Honvéd Vezérkar illetékes szervezeti egységeit,*
- e) az illetékes védelmi igazgatási szerveket,*
- f) hadiipari rendszerelem esetében a hadiipari gyártás- és szolgáltatásfelügyeleti hatóságot.*
- g) a honvédelmi célú elektronikus információs rendszerek biztonságának felügyeletét ellátó hatóságot.*

(2a) Az ágazati ellenőrzést koordináló szerv a (2) bekezdés szerint bevonni tervezett szervet a helyszíni ellenőrzés megkezdése előtt legalább 30 nappal korábban értesíti a bevonásról.

(3) Az ágazati ellenőrzést koordináló szerv az ellenőrzésekről, a megállapított hiányosságokról, valamint a hiányosságok megszüntetésére irányuló javaslatokról összefoglaló jelentést készít, amelyet megküld az ágazati kijelölő hatóság, valamint az ellenőrzött rendszerelem üzemeltetője részére.

(4) Az ellenőrzött rendszerelem üzemeltetője az ellenőrzés során megállapított hiányosságok megszüntetésére irányuló intézkedéseiről 60 napon belül tájékoztatja az ágazati ellenőrzést koordináló szervet.” [17, 2-3.o.]

A módosító rendelkezésekből levonható az a következtetés, hogy az ellenőrzési időszakok markánsan megváltoztak. A szigorított 2 év helyett jelen helyzetben 5 évente köteles az ellenőrző szervezet az ellenőrzési feladatait végrehajtani.

Felvetődik a kérdés, hogy miért volt szükség az ellenőrzés szigorítására, majd az 5 évre emelésére? Ezek a módosítások mennyiben segítik, és hogyan illeszkednek a lőszer- és harcanyagellátás logisztikai és technológiai feladataihoz? Végezetül: mennyiben befolyásolják a vizsgálandó, mintául választott központi tárintézet működésének biztonságát?

Az ellenőrzés célja és rendeltetése tulajdonképpen az, hogy a szabályzatok és szakutasítások vonatkozó pontjai alapján reálisan feltérképezze a szakmai feladatok és az objektum aktuális helyzetét, felmérje a hiányosságokat, és rávilágítson a megoldandó feladatokra. Az ilyen felügyeleti ellenőrzéseknek mindenképp szinergiában kell lenniük a szakmai ellenőrzésekkel, és összhangban kell állniuk az előjárói akarrattal. Ennek eredményeképpen az egymásra épülő vagy egymást kiegészítő ellenőrzések egy szilárd alapot biztosítanak a működtetéshez.

Az ellenőrzés után, fontosnak tartom a biztonsági összekötő személlyel kapcsolatos jogszabályi rendelkezések vizsgálatát, mert ez szintén összefügg a létfontosságú rendszerelemek, veszélyeztetési tényezők, biztonságos működésével.

A jogszabályok előírják, hogy a létfontosságú rendszerelemeket működtető szervezeti egységeknek biztonsági összekötő személyt kell kijelölniük. Követelményként szerepel, hogy biztonsági összekötő személy az lehet, aki megfelelő szakmai végzettséggel és tapasztalattal rendelkezik, továbbá az előjárók által kellően felkészített, és a hatáskörébe tartozó feladatok végrehajtásához szükséges ismereteket elsajátította. Az erre kijelölt személy betekintési jogosultsággal rendelkezik a katonai szervezet szakmai területeire, valamint megfelelő hatáskörrel és rálátással bír az intézményi logisztikai támogatási feladatokra, ezen belül az elhelyezési szakterületre. Továbbá, a hatóság irányában, a parancsnok által átruházott jogkörnek megfelelően, jogosult nyilatkozattételre.

A létfontosságú katonai objektumok vonatkozásában a törvény és a végrehajtási rendeletek is több esetben módosításra kerültek, köszönhetően a szervezeti változásoknak, valamint az egyéb átalakításoknak, változásoknak. Leszögezhető a megállapítás, hogy az Európai Unió ajánlások és iránymutatások 2008-ra datálódnak, de a hazai jogszabályi környezet ezeket lassan követte le, valamint azok végrehajtása esetenként még várat magára.

A fent leírtakból látható, hogy a központi raktárak a Rendelet 2. § a), b) és e) pontjai alapján mindenképpen megfelelnek a feltételeknek, de *jelenleg nem kerültek kijelölésre, mint honvédelmi létfontosságú rendszerelemek.*

2024. év végén jelentős újra szabályozás történt a szakterületen. 2024. december 20-án a Magyar Közlöny 2024. évi 131. számában megjelent a **2024. évi LXXXIV. törvény a kritikus szervezetek ellenálló képességéről**, mely 2025. március 2-től hatályos. Ezzel párhuzamosan a 2012. évi CLXVI. törvény, amely a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szól, **2025. január 1-jén** hatályát veszítette. Egy jelentős formai változást jelent, a nemzetközileg is alkalmazott „kritikus” jelző a „létfontosságú” megfogalmazás helyett.

Az új törvény célja a Magyarországon működő kritikus szervezetek ellenálló képességének növelése. Ez magában foglalja az állam, a társadalom és a gazdaság védelmét, az alapvető szolgáltatások folyamatosságának biztosítását, valamint az élet és anyagi javak megóvását. A törvény különös figyelmet fordít a kormányzat folytonosságára, az energetikai ellátásra, az élelmezésre és vízellátásra, az egészségügyi ellátásra, a közlekedésre, valamint a digitális infrastruktúrára. Emellett szabályozza a kritikus infrastruktúrák és szervezetek felügyeleti rendszerét, és összhangban van az Európai Unió EU NIS 2 irányelvével.

Az **EU NIS 2 irányelv** (*Network and Information Systems Directive 2*) célja, hogy az Európai Unióban egységesen magas szintű kiberbiztonságot biztosítson. Az irányelv közös szabályozási keretet határoz meg, amely előírja a tagállamok számára a kiberbiztonsági képességek megerősítését, a kockázatkezelési intézkedések bevezetését, valamint az együttműködés és információcsere szabályait.

Főbb pontjai:

- *Kritikus ágazatok védelme:* Az irányelv kiemelten kritikus ágazatokra, például energiaügyre, közlekedésre, egészségügyre és digitális infrastruktúrára vonatkozik.
- *Nemzeti kiberbiztonsági stratégiák:* Minden tagállam köteles nemzeti stratégiát kidolgozni a kiberbiztonság fenntartása érdekében.
- *Kockázatkezelés és jelentéstétel:* Az érintett szervezeteknek kockázatkezelési terveket kell készíteniük, és jelentést kell tenniük a kiberbiztonsági eseményekről.

Az irányelv modernizálja a korábbi NIS irányelvet, és kiterjeszti hatályát új ágazatokra, például élelmiszer-termelésre, hulladékkezelésre és digitális szolgáltatásokra.

EU NIS 2 és a 2024. évi LXXXIV. törvény összhangja

A 2024. évi LXXXIV. törvény – mint fentebb írtam – összhangban van az EU NIS 2 irányelvvel. A törvény átülteti az EU NIS 2 irányelv követelményeit a magyar jogrendbe, és biztosítja, hogy **a kritikus szervezetek megfeleljenek az uniós szabályozásnak**. Ez magában foglalja:

- *Kockázatkezelés:* A törvény előírja a kockázatkezelési tervek kidolgozását és rendszeres frissítését, amely az EU NIS 2 irányelv egyik alapvető követelménye.
- *Felügyeleti rendszer:* Az irányelvhez hasonlóan a törvény is hangsúlyozza a kritikus infrastruktúrák és szervezetek rendszeres ellenőrzését.

- *Nemzeti koordináció:* Az EU NIS 2 irányelv előírja a tagállamok közötti együttműködést, amit a törvény támogat a nemzeti ellenálló képességi rendszer fejlesztésével.
- *Digitális infrastruktúra védelme:* Az irányelvhez igazodva a törvény külön figyelmet fordít a digitális infrastruktúrák védelmére.

A 2024. évi LXXXIV. törvény számos konkrét intézkedést tartalmaz a kritikus szervezetek ellenálló képességének növelése érdekében. Ezek közé tartozik:

- *Kritikus infrastruktúrák védelme:* Az alapvető szolgáltatások folyamatosságának biztosítása érdekében külön szabályozás vonatkozik az energetikai, közlekedési, vízellátási és digitális infrastruktúrákra.
- *Felügyeleti rendszer:* A törvény előírja a kritikus szervezetek és infrastruktúrák rendszeres ellenőrzését és felügyeletét, hogy biztosítsák a megfelelőséget és az ellenálló képességet.
- *Nemzeti ellenálló képességi rendszer fejlesztése:* Az állam, a társadalom és a gazdaság védelme érdekében a törvény támogatja a nemzeti szintű koordinációt és együttműködést.
- *Kockázatkezelési tervek:* A kritikus szervezetek számára kötelezővé teszi a kockázatkezelési tervek kidolgozását és rendszeres frissítését.
- *Képzés és tudatosság:* A törvény hangsúlyozza a képzések és tudatosságnövelő programok fontosságát a kritikus szervezetek dolgozói számára.

A 2024. évi LXXXIV. törvény végrehajtásával kapcsolatban bevezetésre került a **474/2024. (XII. 31.) Korm. rendelet**, mely **részletes szabályokat határoz meg** a törvény alkalmazására. Ilyenek például:

A kritikus szervezetek azonosítása és kijelölése. Meghatározásra kerülnek azok a kritériumok és eljárások, amelyek alapján egy szervezet kritikusnak minősül.

Kockázatkezelési tervek kidolgozása. Itt előírja a jogszabály a kritikus szervezetek számára, hogy készítsenek részletes kockázatkezelési terveket, amelyek tartalmazzák a lehetséges fenyegetéseket és azok kezelésének módjait.

Felügyeleti és ellenőrzési eljárások. Szabályozza a kritikus szervezetek rendszeres ellenőrzését és a megfelelőség biztosítását célzó intézkedéseket.

Válságkezelési protokollok. Meghatározásra kerültek azok az eljárások, amelyeket válsághelyzetekben kell követni a szolgáltatások folyamatosságának biztosítása érdekében.

Képzési és tudatosságnövelő programok: Előírja a dolgozók képzését és a tudatosság növelését célzó intézkedéseket.

A 474/2024. (XII. 31.) Korm. rendelet alapján **a felelős szervezetek** közé tartoznak:

- *Kormányzati szervek:* A jogszabály végrehajtásáért és felügyeletéért felelős minisztériumok és hatóságok. Esetünkben a Honvédelmi Minisztérium.
- *Kritikus infrastruktúrák üzemeltetői:* Azok a szervezetek, amelyek az alapvető szolgáltatások folyamatosságát biztosítják, például az energetikai, közlekedési, vízi közmű és digitális infrastruktúrák üzemeltetői.
- *Katasztrófavédelmi szervezetek:* Azok az intézmények, amelyek válsághelyzetekben koordinálják a védekezést és a helyreállítást.
- *Nemzetbiztonsági Szolgálatok:* Az információbiztonság és a kiberbiztonság területén felelős szervezetek.

A honvédelmi ágazaton belüli ágazati kritériumok meghatározzák azokat a feltételeket és követelményeket, amelyek alapján egy szervezet vagy létesítmény kritikusnak minősül. Ezek a kritériumok általában a következőket foglalják magukban:

- *Nemzeti biztonságra gyakorolt hatás:* Az adott szervezet vagy infrastruktúra jelentősége a nemzeti védelem szempontjából.
- *Kockázati tényezők:* Azok a veszélyek, amelyek az adott ágazat működését fenyegethetik, például természeti katasztrófák, technológiai hibák vagy külső támadások.
- *Folyamatosság biztosítása:* Az alapvető szolgáltatások zavartalan működésének fenntartása válsághelyzetekben.
- *Nemzetközi kötelezettségek:* Az ágazat szerepe a nemzetközi együttműködésben, például NATO vagy EU keretében.

Ezek a kritériumok segítenek azonosítani és kijelölni azokat a szervezeteket és infrastruktúrákat, amelyek különleges védelmet igényelnek.

A honvédelmi ágazaton belül az **ágazati szakhatóság a Honvédelmi Minisztérium**. Ez a minisztérium felelős a honvédelmi infrastruktúrák és szervezetek felügyeletéért, valamint az ágazati kritériumok érvényesítéséért.

A honvédelmi ágazaton belül **a Honvédelmi Minisztérium a kijelölő hatóság**. Ez a minisztérium felelős a honvédelmi létfontosságú rendszerelemek azonosításáért, kijelöléséért és védelméért, valamint az ágazati szabályozás végrehajtásáért.

Az előző törvénnyel ellentétben a kijelölő hatósági, valamint az ágazati szakhatósági feladatokat is a HM 2025-ben kiadott Szervezeti Működési Szabályzata szerint a HM Hatósági főosztály látja el. Jelenleg azonban a tárcán belüli szabályok meghatározására szolgáló HM utasítás még nem jelent meg.

A konkrét eljárásrend és a dokumentumkészítés folyamata a 2024. évi LXXXIV. törvény és a kapcsolódó rendeletek alapján a következőképpen alakul:

Eljárásrend főbb lépései:

1. *Kritikus szervezetek azonosítása:*

- A kijelölő hatóságok (pl. Honvédelmi Minisztérium) azonosítják a kritikus infrastruktúrákat és szervezeteket.
- Az azonosítás során figyelembe veszik az ágazati kritériumokat és a nemzeti biztonsági szempontokat.

2. *Kockázatelemzés és tervezés:*

- A kritikus szervezetek kötelesek kockázatelemzést végezni, amely azonosítja a lehetséges fenyegetéseket és azok hatásait. Az **ellenálló képességi mátrixot** általában a kritikus szervezetek vezetői vagy az általuk kijelölt szakértők készítik el, gyakran külső tanácsadók vagy iparbiztonsági szakértők bevonásával. A folyamat során figyelembe veszik a jogszabályi előírásokat, például a 2024. évi LXXXIV. törvényt és a kapcsolódó rendeleteket. A cél az, hogy a mátrix segítségével azonosítsák a szervezet erősségeit, gyengeségeit, és fejlesszék a védelmi stratégiákat.
- Ennek alapján elkészítik az **ellenálló képességi tervet**, mely egy stratégiai dokumentum, amelyet a kritikus szervezetek készítenek annak érdekében, hogy felmérjék és növeljék ellenálló képességüket különböző fenyegetésekkel szemben. A terv célja az alapvető szolgáltatások folyamatosságának biztosítása, a kockázatok kezelése és a válsághelyzetekre való felkészülés.

A terv tartalma:

- *Kockázatelemzés:* Azonosítja a lehetséges fenyegetéseket és azok hatásait.
- *Védelmi intézkedések:* Meghatározza a szükséges lépéseket a kockázatok csökkentésére.
- *Válságkezelési protokollok:* Részletezi a válsághelyzetekben követendő eljárásokat.
- *Képzési programok:* Tartalmazza a dolgozók képzésére és tudatosságának növelésére vonatkozó terveket.

3. *Felügyeleti és ellenőrzési eljárások:*

- A felügyeleti hatóságok rendszeresen ellenőrzik a szervezetek megfelelőségét és a jogszabályok betartását.

4. *Válságkezelési protokollok kidolgozása:*

- A szervezetek válsághelyzetekre vonatkozó eljárásokat dolgoznak ki, amelyek biztosítják az alapvető szolgáltatások folyamatosságát.

Amennyiben a folyamatok a fent felsoroltak szerinti végrehajtásra kerülnek akkor a feladatnak egy jelentős fázisa lezárul. A folyamat alatt **az alábbi dokumentumok készülnek el az alábbi felelős szervezetek által:**

- *Ellenálló képességi terv:* A kritikus szervezetek készítik, és tartalmazza a kockázatelemzést, védelmi intézkedéseket és válságkezelési protokollokat.

- *Kockázatkezelési jelentés:* A kritikus szervezetek rendszeresen benyújtják a felügyeleti hatóságoknak.

- *Felügyeleti jelentések:* A felügyeleti hatóságok készítik az ellenőrzések eredményeiről.

- *Nemzeti ellenálló képességi stratégia:* A kormányzati szervek dolgozzák ki, és biztosítják az ágazatok közötti koordinációt.

Jelenleg az új törvényre való áttérés, a létfontosságú státuszú szervezetek új kritériumok szerinti felülvizsgálata még nem történt meg. Mivel a szervezet nem került a korábbi jogszabályi környezet szerint kijelölésre, így természetesen nem kerül felülvizsgálatra sem, az új eljárásrend szerint kell lefolytatni az eljárást.

1.2. A veszélyes katonai objektumok fogalma, jellemzői, minősítésük és biztonságos működésük jogszabályi háttere

Kutatásom során megállapítottam, hogy egy meglévő és a katonai szabályozói környezetben stabilan működő harcanyagraktár, az idők során különféle jogi közelítésekből került újra szabályozásra, anélkül, hogy állománya és apparátusa változott, gyarapodott volna, vagy az új jogi környezet igényei szerint átalakulna. Ahogy korábban bemutattam, a létfontosságú státusz több kritérium szerint is helytálló lenne, de nem valósult meg.

A következőkben a veszélyes katonai objektum státuszának jogszabályi környezetét tárgyalom, ismertetem a vonatkozó hátteret, valamint a meghatározott eljárásrendet. Célom, hogy megvilágítsam az eljárásrendek eltéréséből fakadó nehézségeket, mellyel a katonai szervezet szembesül.

1.2.1. A veszélyes katonai objektumok fogalma, fajtái, jellemzői, minősítésük és működésük nemzetközi és hazai jogszabályi háttere

A 2000-es évek elején és közepén világszerte történt harcanyagraktár-robbanások és balesetek rávilágítottak arra, hogy kormányzati szinten kell foglalkozni a Magyar Honvédség központi veszélyes anyag tároló raktáraival. A bennük tárolt készletek mennyisége és minősége jelentős kockázatot jelent a környezetükre és a környező településekre egyaránt. A továbbiakban részletezni fogom, hogy a milyen kritériumok szerint kerül meghatározásra ez a státusz. Természetesen a Magyar Honvédség kötelékében több veszélyes anyagot tároló objektum üzemel. Ebbe az anyagcsoportba sorolhatók többek között az üzemanyagok is, melyek központi tárolása jelenleg egy telephelyen valósul meg. *Dolgozatomban kizárólag a Lőszer és műszaki harcanyagraktárak kérdésével foglalkozom.*

Ezek közé tartoztak a központi lőszer-, műszaki harcanyag- és üzemanyag-tároló raktárak. A fentiekkel kapcsolatos **jogszabályi környezetet a 95/2006. (IV. 18.) Korm. rendelet (továbbiakban VKO Rendelet) rögzíti.** A VKO Rendelet kifejezetten a veszélyes katonai objektumokkal kapcsolatos hatósági eljárások rendszerét és a rájuk vonatkozó részletes feladatokat határozza meg.

A jogszabály kihirdetésekor az 1. mellékletben megfogalmazottak alapján a bemutatott katonai szervezet *felső küszöbértékű veszélyes katonai objektumnak minősül.*

Veszélyes anyag veszélyességi osztályok	Küszöbmennyiség (tonnában)	
	alsó	felső
5. robbanóanyagok és készítmények [ahol az anyag, a készítmény vagy termék a 2. számú megjegyzés szerint az ADR 1.1., 1.2., 1.3., 1.5., 1.6. alosztályába vagy az R2, R3 kockázatot jelző mondat bármelyike alá tartozik]	10	50

2. táblázat kivonat a 95/2006. (IV. 18.) Korm. rendelet a veszélyes katonai objektumokkal kapcsolatos hatósági eljárás rendjéről, 1. melléklet

A táblázat tartalmához kiegészítő információként szintén a fenti jogszabályból idézve:

„Az 1. osztályba tartozó anyagok és tárgyak az ADR osztályozási alapelveinek megfelelően sorolandók be az 1.1–1.6. alosztályok egyikébe. E besorolási alosztályok:

1.1. osztály: „Olyan anyagok és tárgyak, amelyeknél fennáll a teljes tömeg felrobbanásának veszélye. (A teljes tömeg felrobbanása olyan robbanás, ami gyakorlatilag egyidejűleg csaknem az egész rakománytömeget érinti.)

1.2. osztály: „Olyan anyagok és tárgyak, amelyek a kivetés veszélyével járnak, de az egész tömeg felrobbanásának veszélyével nem.

1.3. osztály: „Olyan anyagok és tárgyak, amelyek tűzveszélyesek és robbanás vagy kivetés vagy ezek együttes fellépésének csekély veszélyével járnak, de az egész mennyiség felrobbanásának veszélye nélkül,

a) azok az anyagok, amelyek égése jelentős sugárzó hőt eredményez, vagy

b) amelyek egymás után úgy égnek el, hogy csak kismértékű robbanással vagy kivetéssel, vagy ezek egyidejű fellépésével járnak.

1.4. osztály: „Olyan anyagok és tárgyak, amelyek csak csekély robbanásveszélyt jelentenek szállítás közbeni meggyulladásuk vagy beindulásuk esetén. A hatások lényegében a küldeménydarabra korlátozódnak, és általában nem következik be jelentősebb méretű repeszdarabok keletkezése vagy a repeszdarabok nagyobb távolságra való szétrepülése. Kívülről ható tűz nem vonja maga után a küldeménydarab teljes tartalmának gyakorlatilag azonnali felrobbanását.

1.5. osztály: „Rendkívül kis mértékben érzékeny, tömegrobbanás veszélyét magukba rejtő anyagok, amelyek érzéketlensége olyan, hogy normális szállítási körülmények között beindulásuk vagy égésük robbanásba való átmenetének valószínűsége rendkívül csekély. Minimális követelmény ezen anyagokra nézve, hogy a külső tűz hatásának vizsgálata során nem szabad felrobbanniuk.

1.6. osztály: „Rendkívül érzéketlen tárgyak, amelyeknél nem áll fenn a teljes tömeg felrobbanásának veszélye. Az ilyen tárgyak csak rendkívül érzéketlen robbanóanyagokat tartalmaznak, és bizonyítottan elhanyagolható a véletlen inicializálásuk vagy beindulásuk valószínűsége. A veszély egyetlen tárgy felrobbanására korlátozódik.” [20,13.o.]

Az előzőekben szándékosan a kezdeti jogszabályt idéztem, mivel a feladat megkezdésekor az volt hatályos. Később több módosítást eszközöltek, valamint a 2011-ben meghozott CXXVIII. törvény a katasztrófavédelemről és a kapcsolódó egyes törvények módosításáról nagyrészt átvette a Kormányrendelet által használt fogalmakat és terminológiát. A katasztrófavédelmi törvény megjelenését követően kiadásra került a 219/2011. (X. 20.) Kormányrendelet, amely szabályozta a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezés feladatait. Ennek 1. melléklete alapján került meghatározásra, hogy a bemutatott katonai szervezet felső küszöbértékű veszélyes katonai objektumnak minősül.

A VKO rendelet megjelenésekor nem került feldolgozásra. Amint azt a bevezetőm történeti áttekintésében írtam, abban az időszakban zajlott a Magyar Honvédség, azon belül is a logisztikai rendszer átalakítása. Ennek következményeként ez a szakfeladat háttérbe szorult. Pár évvel később indult el az a szakmai folyamat, amelynek a 2010-es évek közepére értünk a végére, és ennek eredményeként elkészült az objektum kockázatelemzése, amely alapján összeállításra került a bázis belső védelmi terve.

2018-ban adták ki a **110/2018. (VI. 25.) Kormányrendeletet**, amely módosította a 95/2006. jogszabályt. Az új rendelet alapjaiban nem változtatta meg a honvédelmi tárca és a VKO-kat üzemeltető katonai szervezetek feladatait. A módosítások lényegében a katasztrófavédelemre, valamint a veszélyes anyagok nyilvántartására vonatkoznak, és pontosítják a 2006-ban megjelent Kormányrendelet egyes pontjait. Azonban *nem változtattak a korábbi alapvető előírásokon, eljárásrenden és követelményeken, így nem hibázunk, ha a VKO-k tárgyalásakor a korábbi szöveget vesszük figyelembe. Ez különösen igaz, mivel a későbbiekben részletezett (kormányrendelet által előírt) biztonsági jelentés és belső védelmi terv is ez alapján készült.*

A fentiekben megfogalmazott paragrafusok és főleg a táblázat értelmében *az általam vizsgált objektum több szempontból is érintett a jogszabály kapcsán. Mind a hat veszélyességi besorolású veszélyes anyag fellelhető az objektumban, valamint a mindegyik kategória önálló tömege is, de összességében pedig teljes mértékben meghaladja a felső küszöbértéket, vagyis a 50.000 kg-t, tehát leszögezhető, hogy felső küszöbértékű veszélyes katonai státusza van.*

1.2.2. A katonai lőszer, robbanó és harcanyag raktárak besorolási és tárolási feltételeinek polgári, katonai jogszabályi háttere

A VKO-k biztonságos működésének alapját a *belső szakmai szabályzók, az érvényben lévő szakutasítások* biztosítják. Ilyen például a *Tüfe/150 Szakutasítás a lőszerraktárak és bázisok részére*. [21] Ezek a jelenleg meglévő objektum kialakítást tükrözik, valamint tartalmazzák a *lőszerekkel és robbanóanyagokkal kapcsolatos tárolási normatívákat, valamint az üzemeltetésre vonatkozó rendszabályokat*, mint például:

- az együtt-tárolhatósági szabályok;
- az egy raktárhelységben megengedett robbanóanyag mennyisége;
- a biztonsági rendszabályok a harcanyagokkal végzett munkák során.

Természetesen nem hagyhatjuk figyelmen kívül a NATO STANAG-eket, mint például az AASTP kiadványt és természetesen a benne foglalt ajánlásokat.

„STANAG 4440 (EDITION 3) – NATO GUIDELINES FOR THE STORAGE OF MILITARY AMMUNITION AND EXPLOSIVES – AASTP-1 EDITION C / NATO irányelvek a katonai lőszer és robbanóanyagok tárolására vonatkozóan című NATO szabványosítási egyezmény bevezetésre kerül a következők szerint:

15.1 Témafelelős: HVK LCSF⁵.

15.2 Témakezelő: MH LTP⁶.

15.3 Az alkalmazás időtartama: a szakutasítás HK-ban történő közzétételének napjától visszavonásig.

15.4 A bevezetésre vonatkozó követelmények: a NATO szabványosítási egyezmény a szárazföldi haderőnél és a légierőnél kerül bevezetésre eredeti, angol nyelven, mely elektronikusán az MH KDAB-ban⁷ elérhető.” [22, 635.o.]

A fenti idézetből látható, hogy a Magyar Honvédség keretein belül a felelősi és a kezelői szerep a logisztika egyes szervezeti elemeinek a kezében van, de bevezetésre kizárólag a szárazföldi haderőnél, valamint a légierőnél került, tehát a központi logisztika területén nem. Ezzel a ténnyel kapcsolatban nem áll rendelkezésemre információ, így maximum találgatásokra tudnék hagyatkozni, melyet elkerülök. Mivel ez az érintett objektum vonatkozásában a HM utasítás nem közvetlenül nem releváns, így a továbbiakban csak érintem, mint előttünk álló feladatot.

Több szakmai fórumon felmerült a kérdés, hogy a *polgári lőszerrel és robbantószerrel kapcsolatos jogszabályok hogyan terjednek ki a Magyar Honvédségre?* A logisztikai folyamatok széles körét áttekintve megállapítható, hogy többnyire a belső szabályzók érvényesülnek, hiszen a honvédelem e területén minden kérdés szabályozottan működik, és mindennek van felügyeleti, ellenőrző szervezete. A közúti szállítás kapcsán az ADR nem érvényesül, mivel az alól mentesítve lett a Magyar Honvédség. A tárolás, kezelés és felhasználás területén sem vagyunk érintettek, azonban vannak kapcsolódó, civil-katonai közös területek, ahol megjelenik a nem honvédségi jogszabályi környezet. Ezekkel a polgári jogszabályokkal kapcsolatban nem került kiadásra HM utasítás vagy rendelet, ezért részben a Katasztrófavédelmi törvény, illetve a témakörben releváns Kormányrendelet előírásai, valamint a szakmai szabályzók párhuzamosan és egyidejűleg érvényesek. A 95/2006. (IV. 18.) Kormányrendelet az objektumokkal kapcsolatos eljárásrendet, míg a szabályzatok a szakfeladatok végrehajtását határozzák meg.

⁵ Honvéd Vezérkar Logisztikai Csoportfőnökség.

⁶ Magyar Honvédség Logisztikai Támogató Parancsnokság.

⁷ MH Központi Doktrinális Adatbázis.

A Honvédségi szabályzók alkalmazására, valamint a civil és nemzetközi szabályzók kizárására vonatkozó szakaszt követően a következőkben bemutatom, hogy *a lőszer és robbanóanyag tároló katonai objektumok biztonságos működésével kapcsolatban, a Kormányrendeletben milyen feladatok kerültek meghatározásra, és ezeket a feladatokat miként, milyen formában kell végrehajtani. A kockázati számítások a Hágában kiadott, a biztonsági elemzés irányelveit tartalmazó CPR-18 Bíbor Könyv útmutatásai alapján készültek.* Ez a kiadvány tartalmazza a veszélyes áruk beazonosítására és kezelésére vonatkozó kockázati vizsgálatokat a robbanóanyagok esetében. [23]

1.2.3. A hazai katonai központi lőszer, harc és robbanó anyagok tárolásának és biztonságos működésének feladatai, feltételei, jogszabályi követelményei

A hatályos Korm. rendelet 2. § o) pontjában a következő definíciót olvashatjuk: *„veszélyes katonai objektum: az a katonai objektum, ahol egy vagy több objektumrészben – ideértve a közös vagy kapcsolódó infrastruktúrát is – veszélyes anyagok vannak jelen a küszöbértéket elérő, vagy azt meghaladó mennyiségben.”*

Ezen küszöbérték meghatározását ezen § j) pontja, a veszélyes anyagok körét az l) pontja tartalmazza. Mindkét pont a **219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet [24, 17. o.] 1. melléklet 1. táblázatára** hivatkozik

A lőszer és robbanóanyag tároló katonai objektumok veszélyességi besorolását az ott raktározott veszélyes anyagok mennyisége, azok trotil egyenértéke határozza meg. Ha a harcanyagokat tároló VKO-k által raktározott robbanóanyagok mennyisége jelentős mértékben meghaladja az előírt felső küszöbértéket, akkor a rendeletben foglaltaknak megfelelően, *biztonsági jelentést* [20, 1.o.] [24, 3.o.] kell készíteni.

A továbbiakban a Korm. rendelet részletezi a VKO-kal kapcsolatos eljárási szabályokat, az azok feletti hatósági felügyeleti szerv feladatait, annak jogosítványait, az érintettek, így kifejezetten a katonai szervezet, mint honvédségi üzemeltető kötelezettségeit.

A Korm. rendelet fogalmi meghatározás szerint, **a biztonsági jelentés:**

„a honvédségi üzemeltető által készített dokumentum, amely annak bizonyítására szolgál, hogy rendelkezik a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseteket megelőző stratégiával és az annak végrehajtását szolgáló biztonsági irányítási rendszerrel, a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyeket azonosította, illetőleg a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek kockázatát elemezte és értékelte, a megelőzésükre a szükséges intézkedéseket megtette, kellő mértékű a létesítményeinek biztonsága, megbízhatósága. Rendelkezik működőképes belső védelmi tervvel. A jelentésnek elegendő

információt kell szolgáltatnia a külső védelmi tervek elkészítéséhez és a hatósági döntésekhez.” [20, 1.o.] [24, 6.o.]

A biztonsági jelentés háromévente készül az üzemeltető által végrehajtott belső felülvizsgálat alapján. Az ebben foglaltak képezik a további dokumentumok alapját. Amennyiben a felülvizsgálat alapjaiban megváltoztatja a rögzített információkat, vagy a tárolt veszélyes anyag mennyisége legalább 25%-kal növekszik, úgy a VKO vezetője bejelentési kötelezettséggel tartozik a felügyeletet ellátó szakhatóság felé.

A biztonsági jelentés az alábbiakat tartalmazza (a Korm. rendeletnek megfelelően):

- a VKO környezetét, (lakóépület, közintézmény, település stb.);
- a VKO szervezetét, (felépítés, feladatrendszer, létszám stb.);
- a VKO fizikai berendezését, (infrastruktúra, gépek, berendezések stb.);
- a veszélyes technológiai folyamatokat;
- a fellelhető veszélyes anyagokat;
- a fellépő kockázatokat;
- a veszélyhelyzet kezelésének stratégiáját;
- a rendelkezésre álló erőket és eszközöket.

A biztonsági jelentés elkészítésének folyamatát az alábbi példán keresztül mutatom be. A biztonsági jelentés a meghatározottak szerint, matematikai módszerrel analizálja a várhatóan legpusztítóbb hatású baleseteket és ebből levonja a következtetéseket arra vonatkozóan, hogy a VKO felkészült-e ezek elhárítására, vagy rosszabb esetben a károk minimalizálására?

A harcanyag tároló VKO-k esetében a jelentés gyakorlatilag csak a tárolt robbanóanyagok mennyiségi vizsgálatára szorítkozik. A jelentés szerint, a számítások feldolgozását követően kell megállapítani, hogy az objektumban a lőszerekkel, robbantóanyagokkal folyó egyéb tevékenységek (például működésvizsgálat, szétszerelés) veszélye, a technológiák biztonságossága miatt milyen balesetet eredményezhet. Például lehet lokális hatásút, mert az előforduló egyéb veszélyes anyagok mértéke elhanyagolhatóan kicsi, esetleg attól nagyobb, mert a veszélyes anyagok mennyisége meghaladják a kritikus értékeket.

A Korm. rendelet előírásai szerint a biztonsági jelentésnek külön foglalkoznia kell a *dominóhatással, mind külső, mind belső vonatkozásban.* A Korm. rendelet szerint a dominóhatás:

„a veszélyes katonai objektumban bekövetkező olyan baleset, amely a közelben lévő más veszélyes ipari üzemre vagy veszélyes katonai objektumra áttérjedve a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek valószínűségét megnöveli, vagy a bekövetkezett veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleset következményeit súlyosbítja.” [20, 2. o.]

Tekintettel a példában szereplő VKO elhelyezkedésére, az elvégzett analízis alapján a külső dominóhatást nem kell figyelembe venni, mivel a környezetében nincs fenyegetett, illetve a laktanyára kockázatot jelentő veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítmény.

A belső dominóhatás kialakulásának lehetősége kiemelt része a biztonsági jelentésnek. Esetünkben kiindulási feltételként nem veti el, hogy egyes harcanyagot tároló raktárépületek közelsége miatt egy esetleges elműködés esetén kialakuló robbanás, tüzeset, túlnyomás során a szomszédos tároló hely is sérüljön.

Számításokat kell végezni arra vonatkozóan, hogy a raktárépületben bekövetkezett tömeges robbanás rombolási sugara megállapítható legyen. Ennek érdekében figyelembe kell venni a védműveket, a raktár épület anyagát és természetesen a benne tárolt harcanyagok mennyiségét. A létesítmény épületenkénti számvetések eredményeinek feldolgozása során a rombolási sugarak grafikusan ábrázolhatók az objektum vázlatán, melyen vizuálisan megfigyelhetők elműködés esetén a raktárak egymásra gyakorolt hatása (1. számú ábra).



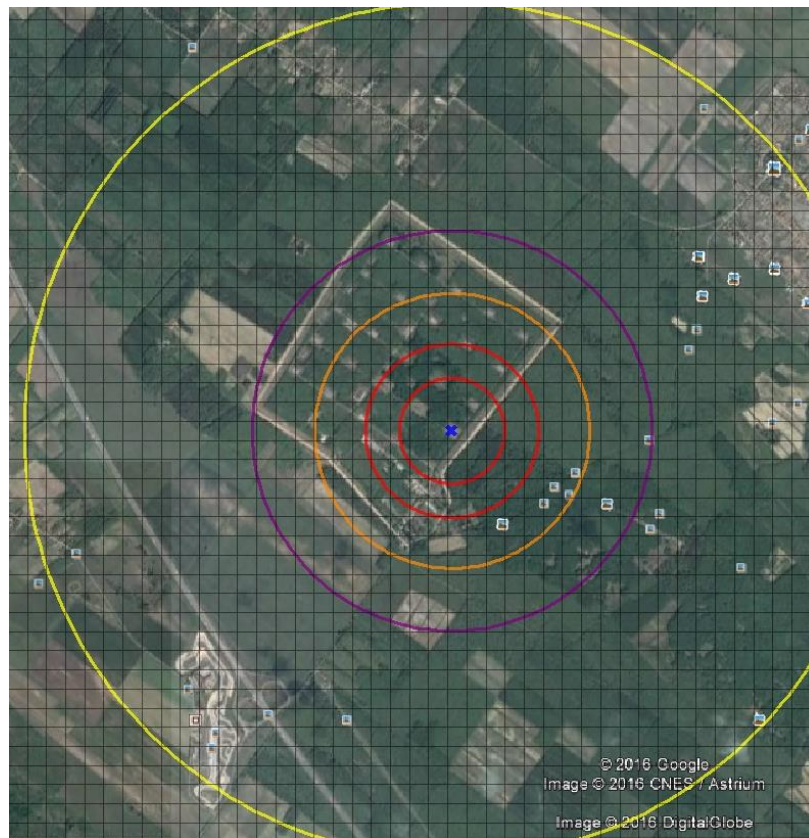
1. ábra: Rombolási sugarak ábrázolása az objektum vázlatán [25, 236. o.]

Az 1. ábrán a piros „körök” jelzik a magasabb, a kék pedig az alacsonyabb rombolási mértéket. A biztonsági jelentés matematikai számításai – amelyek a Bíbor könyvet is kiadó

holland TNO intézet EFFECTS 10.0.5 programjával készültek – alapján arra a következtetésre juthatunk, hogy a harcanyagot tároló VKO területén esetlegesen előforduló súlyos baleset következményei nem veszélyeztetik a környező településeket.

Az erre irányuló számítások és következtetések természetesen kimutatják a belső veszélyeztetettséget is. Például:

Vegyünk egy harcanyagot tároló raktárépületet, amelyben 500 tonna TNT egyenértékű robbanóanyag található. A legrosszabb eshetőséget figyelembe véve feltételezzük, hogy a teljes mennyiség egyszerre felrobban. *A matematikai számításokkal a túlnyomás okozta rombolási körök sugarai kerültek megállapításra (2. számú ábra).*



2. ábra: Raktárrobbanás hatósugarai [25, 237.o.]

A rombolási hatókörök jelmagyarázata, bentről kifelé haladva:

- teljes rombolás,
- súlyos rombolás (repeszhatás),
- közepesen súlyos (dobhártya, sérülés),
- mérsékelt rombolás,
- enyhe rombolás (ablaktörés).

A robbanás során a repesz okozta sérüléseket az elsődleges, felrobbant robbanótestekből származó, vagy a robbanás által elrepített másodlagos tárgyak okozzák. A

számítási útmutatások empirikus úton meghatározzák, hogy ilyen robbanóanyag-mennyiség esetén a repeszhatás 400-500 méter között mozog (a 2. ábrán a súlyos rombolás köre).

A vizsgált példa alapján megállapítható, hogy a feltételezett VKO a környező településeket és infrastruktúrát nem, vagy legfeljebb enyhe mértékben veszélyezteti (például ablaktörés). Azonban az objektumon belül már egyetlen raktár robbanása is súlyos károkat és sérüléseket okozhat.

A súlyos balesetek megelőzésére, illetve a már bekövetkezett katasztrófák során keletkezett károk enyhítésére vonatkozó rendszabályokat a biztonsági jelentés alapján készült belső védelmi terv (BVT) tartalmazza. Alapvető rendeltetése, hogy meghatározza a súlyos balesetek elleni védekezés módját, valamint a bekövetkezett események hatásainak és a keletkezett károk (személyi, anyagi, környezeti veszteségek, károk) csökkentésére irányuló rendszabályokat és tevékenységeket.

Egy veszélyes katonai objektum belső védelmi tervének hatálya kiterjed a létesítmény teljes területére, a személyi állományra, valamint az objektum területén bármilyen jogcímen tartózkodó, más munkáltató alkalmazásában álló személyekre (például vételező, kivitelező, szolgáltató, ellenőrző, látogató).

A belső védelmi terv részletesen tartalmazza az objektum rendeltetéséből és a tevékenység jellegéből adódó lehetséges veszélyforrásokat, valamint azok lehetséges hatásait és következményeit. A védelmi tervben meghatározzák a súlyos balesetek következtében kialakuló helyzeteket, valamint az azok kezelésére hivatott erőket, eszközöket és infrastruktúrákat. Ezen kívül tartalmazza a vezető és végrehajtó állomány riasztásának eszközrendszerét, a kimenekítéshez kapcsolódó létesítmények adatait, a helyzet értékelését és a döntést segítő informatikai rendszereket, a védekezésbe bevonható belső erők eszközeit, az egyéni védőeszközöket, valamint a védekezésbe bevonható külső erők eszközeit is.

A pontos és részletes védekezési terv megléte mellett a hatékony veszélyelhárítás és kárfelszámolás további feltételei közé tartozik a megbízható vezetés, a védekezési tevékenységbe bevont személyi állomány megfelelő felkészültsége, valamint a szükséges feltételek (technikai eszközök, védőfelszerelések, híradó eszközök, infrastruktúra stb.) rendelkezésre állása. A belső védelmi terv (BVT) meghatározza és szabályozza a védekező állomány feladatait, amelyek évente 2-3 alkalommal továbbképzés tárgyát képezik. A képzésben részt kell vennie annak az állománynak is, akiknek nincs konkrét feladata a védekezésben, azonban nekik is tisztában kell lenniük a menekülési útvonalakkal, a gyülekező helyek hollétével, valamint a baleseti vagy katasztrófahelyzetben a pánik kialakulásának elkerülését szolgáló helyes cselekvési formákkal.

A BVT-ben meghatározásra kerülnek a konkrét feladatok mellett az eljárásrendek is, amelyek az objektum területén bekövetkezett vészhelyzet esetére vonatkoznak. (Például: a baleset észlelésének jelentése, az érintettek értesítésének módja, sorrendje, a belső és külső erők riasztásának rendje, az élet és anyagi javak mentése, a kárelhárítás és a mentesítés mikéntje stb.). Továbbá, a terv tartalmazza a személyi állomány védelmében hozandó intézkedéseket úgymint:

- a magatartási szabályokat;
- a menekülési útvonalakat;
- a gyülekezési pontokat;
- a kárelhárítási feladatok feltételeit;
- a védelmi tevékenységben résztvevő személyi állomány felkészítését.

A védelmi terv fontos részét képezi a védekezés irányítási rendszerének bemutatása, amely tartalmazza a védekezést irányító személyi állomány központi és területi szintű kijelölését. Ezen kívül meghatározásra kerül a külső szervezetekkel (katasztrófavédelem, rendőrség, mentőszolgálat) történő kapcsolattartás rendszere, valamint a vezetéshez szükséges anyagi-technikai feltételek biztosítása.

A belső védelmi terv dokumentációjában foglaltakat, a rájuk vonatkozó mértékben, a környező települések polgármestereinek és a katasztrófavédelem helyi szervezeteinek is meg kell ismerniük. Ezért az elkészült védelmi terv dokumentációnak szerves részét kell képeznie az önkormányzati tájékoztatónak. Elvárás továbbá, hogy a veszélyes tevékenységet folytató katonai bázis időszakosan szervezzen együttműködési gyakorlatokat a katasztrófavédelem szervezeteivel, valamint engedélyezze számukra az előre egyeztetett időpontokban történő helyszíni bejárásokat. A veszélyes katonai létesítmény környezetében élő lakosság védelme érdekében a katasztrófavédelemnek rendelkeznie kell külső védelmi tervvel, amely összhangban áll a katonai bázis belső védelmi tervével. Emiatt rendkívül fontos a két szervezet folyamatos és jó együttműködése.

Részkövetkeztetések:

A kutatás során bemutattam a veszélyes katonai objektumok biztonságos működésének alapelveit és szabályozási környezetét. A jogszabályi háttér, beleértve a különféle kormányrendeleteket és törvényeket, meghatározzák a biztonsági követelményeket és feladatokat. A belső védelmi terv kidolgozása és karbantartása elengedhetetlen a súlyos balesetek megelőzése, illetve a károk minimalizálása érdekében. Ezen belül kiemelt jelentőséggel bír a kockázatelemzés és a rendszeres felülvizsgálat.

A belső védelmi tervnek tartalmaznia kell az objektum rendeltetéséből adódó veszélyforrásokat és azok kezelésére hivatott rendszabályokat. A kockázati számítások és a veszélyforrások elemzése alapján meghatározhatók a szükséges védelmi intézkedések, valamint a védekezés irányítási rendszere. A védekezési gyakorlatok és a folyamatos képzés biztosítják a személyi állomány megfelelő felkészültségét és a védelmi intézkedések hatékonyságát.

Az együttműködés a katasztrófavédelem és a helyi önkormányzatokkal kulcsfontosságú a veszélyes katonai objektumok környezetében élő lakosság védelme érdekében. A belső és külső védelmi tervek összhangja, valamint a rendszeres egyeztetések és gyakorlatok hozzájárulnak a közös biztonság fenntartásához. Az eredményes védekezés érdekében elengedhetetlen a folyamatos és jó együttműködés a különböző szervezetek között

A hipotézisemnek megfelelően, miszerint az objektum vizsgálata nem történt meg, ezáltal nem került kijelölésre, mint létfontosságú honvédelmi objektum, helytálló.

A jogi szabályzó környezet alapvetően követi a nemzetközi jogot. Az ilyen irányú jogharmonizáció működik, lásd, Bíbor könyv és VKO rendelet. A felvetésem, miszerint a hazai jogharmonizáció nem került végrehajtásra nem állja meg teljesen a helyét, hiszen a kritikus infrastruktúra szabályzás közelíti a veszélyes katonai objektum szabályzást, a szervezeti egyezőségek tetten érhetők (HM Hatósági Főosztály).

A civil és nemzetközi szabályzókkal való párhuzam vizsgálata esetében megállapítható, hogy a Honvédség rendszere nem készült erre fel, de a rendelkezésre álló infrastruktúra és az érvényben levő szabályzó környezet biztosítja a biztonságos feladat végrehajtást, de ez a körülmény a nemzetközi együttműködést nem segíti elő.

A jogszabályi környezet ismertetése során látható, hogy mindkét státusz esetében jelentős számú jogszabály jelent meg az elmúlt évtizedekben. Ezek követése szakmailag felkészült adminisztratív állományt követel, mely jelenleg nem áll rendelkezésre a szervezetben. Ebből fakadóan előfordulhat, hogy az egyes módosítások nem kerülnek feldolgozásra és figyelembe véve, hogy a jog nem ismerete nem mentesít a felelősség alól, egy ilyen készleteket tároló objektum esetében hatványozottan tekinthető.

Ezen információk mentén szeretném leszögezni, hogy a jogalkotó ugyan szabályosan jár el, de nem győződik meg előzetesen megfelelő mértékben a meghatározásra kerülő szabályok végrehajthatóságáról.

Figyelembe véve a Magyar Honvédség folyamatos változásait, átalakítását, ezek követése és feldolgozása komoly kihívást jelent a szakállománynak. Természetesen a

jogfolytonosság megmarad, de a személyi, valamint pozíció változások során vélelmezhető az információtorzulás vagy vesztes lehetősége.

Megítélésem szerint megoldást jelentene egy jelentősebb szakmai, jogi támogatás a szervezet részére, mely biztosítja a jogszabályi változások követését. További megoldási javaslatom a szakállomány képzése, létszámának bővítése, mely elősegíthetné a tervszerűséget a szakterületen. Nem utolsó sorban fontos lenne a szabályzó környezet harmonizációja, mely a fentiek alapján a NATO STANAG-ek irányába biztosítaná a nemzetközi jogi megfelelést és a műveleti együttműködést egyaránt.

2. A HAZAI LÉTFONTOSSÁGÚ VESZÉLYES KATONAI OBJEKTUM KÜLSŐ ÉS BELSŐ VESZÉLYEZTETETTSÉGE, A BIZTONSÁGOT NÖVELŐ MŰSZAKI ÉS ÜZEMELTETÉSI MEGOLDÁSOK, MÓDSZEREK

Az első fejezetemben ismertettem a létfontosságú rendszerek és a veszélyes katonai létesítmények, besorolásának, működésének nemzetközi és hazai jogszabályi hátterét, vizsgáltam a hazai veszélyes katonai lőszer és robbanóanyagok tárolásával, az objektumok biztonságával kapcsolatos jogszabályi követelményeknek való megfelelést.

Ebben a fejezetben bemutatom az ilyen létesítmények és objektumok külső és belső veszélyeztetettségét különös tekintettel, a migrációval részben összefüggő terrortámadások lehetséges veszélyeire. Ezzel párhuzamosan az elmúlt évtizedek során felhalmozódott és akkumulálódott, egyre korosodó harcanyagok állapotából származó veszélyhelyzetet is vizsgálom, hiszen a védelmi rendszerek és berendezések tervezése során mind a külső mind pedig a belső kockázatokat is figyelembe kell venni. Az egyes korszakokban a fenyegetettség mást és mást jelentett. A technika fejlődésével eltérő kihívások, más támadási formák jelentek meg, melyekre a védelmi szektornak hatékonyan kellett reagálni, ezért vizsgálni fogom a korábbi korszakok egyes támadási és védekezési eljárásait, módszereit. Az objektum terrorista támadások ellen védelmének lehetőségeit az 5. fejezetben mutatom be.

Mielőtt rátérnék a migráció és a terrorizmus veszélyeinek vizsgálatára, fontosnak tartom a biztonság, a védelem és az objektum katonai értelmezésének ismertetését.

2.1. A biztonság, az objektum és a védelem fogalmának katonai értelmezése

A biztonság, fogalma sok szempontból közelíthető meg. *A magyar értelmező kéziszótár* szerint a biztonság nem más, mint „Veszélyektől, vagy bántódástól mentes, zavartalan állapot.” [26, 139.o.]

Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiája a biztonság fogalmára az alábbiak szerint értelmezi:

„A biztonság fogalma egyre átfogóbb értelmezést nyer. A folyamatosan változó biztonsági környezetben a kihívások, kockázati tényezők és fenyegetések ma már több síkon – az egyének, közösségek, államok és régiók szintjén, valamint globális szinten – jelennek meg, és az egyének, kormányzati és nem kormányzati szervezetek, valamint transznacionális szereplők széles körét érintik. Mára elengedhetetlenné vált a biztonság politikai, katonai,

gazdasági és pénzügyi, társadalmi, ezen belül emberi és kisebbségi jogi, valamint környezeti dimenziójának együttes kezelése. Ugyanakkor a 21. században a biztonság katonai szegmense is új hangsúlyokkal jelenik meg. Egyre inkább előtérbe kerülnek azok a biztonságpolitikai kihívások, amelyek kezeléséhez átfogó és összehangolt politikai, gazdasági és – szükség esetén – katonai fellépésre van szükség." [27, 1. o.]

Ürmösi Károly a „A biztonság, a biztonság fogalma” publikációjában az alábbiak szerint fogalmaz:

„A biztonság és annak különböző alrendszerei olyan komplex rendszert alkotnak – nemzetközi, nemzeti és szervezeti szinten is –, amelyben az egymásra hatásuk egyre közvetlenebb és erőteljesebb. Napjainkra egy helyi katasztrófa, krízis kezelése is törvényszerűen komplex és bizonyos értelemben globális természetűvé vált. Ezért a mai modern katasztrófavédelmi rendszer összetett és rugalmas kell, hogy legyen. A szervezeti egységeknek partneri kapcsolatra, szervezeti és gyakorlati együttműködésre van szükségük, amely koordinációnak össze is kell tartania a különböző szakterületeket.” [28, 147.o.]

A fentiek alapján megállapítható, hogy a biztonság összetett kérdés: a felkészülés időszakában koordinált előkészületekre, infrastruktúra fejlesztésre, kiképzésre, a bekövetkezett – támadással elkövetett, vagy véletlen robbanás okozta – helyzetben a koordinációra és szervezetek közti szoros együttműködésre van szükség a védelmi célok elérése érdekében. Egy katonai lőszer és robbanóanyag raktár esetén a cél az objektum külső és belső biztonságának megteremtése, valamint a nem kívánt esemény bekövetkezését követően mihamarabb visszatérés az eredeti állapothoz. Ebben a közelítésben *a biztonság nem más, mint a védelemhez szükséges infrastrukturális eszközpark létesítése, kiépítése, a biztonságos üzemeltetés feltételeinek megteremtése, valamint a Rendőrséggel és a Katasztrófavédelemmel a szoros együttműködés létrehozása.*

Az objektum fogalmának katonai értelmezését szintén fontosnak tartom bemutatni. Az objektum kifejezés A magyar nyelv értelmező szótárában egyszerűen összefoglalva tárgyat, dolgot jelent, hivatalos kifejezésként épületet, építményt, létesítményt takar. A témával kapcsolatos *korábbi kutatásom eredményeit* professzor Berek Lajossal publikáltam, melyet az alábbiakban foglalom össze.

„Az objektum kifejezés a tudomány egyes területein mást és mást jelent. Személy- és vagyonbiztonság szempontjából objektumok az épületek, létesítmények, bekerített vagy nyitott területek, melyek valaki vagy valami által veszélyeztetettek, és azt biztosítani kell. Tehát a gépkocsit, a múzeum falán lévő képet, a lakásunkban lévő LCD televíziót stb. nem tekintjük objektumnak. Egy bronzszobor a falu főterén objektum, de ugyanez a szobor a múzeumban

tárgy. Tehát az első esetben objektumvédelem, a második esetben a múzeum esetében objektumvédelem, a bent lévő szobor tárgyvédelem.

Ez azért is érdekes, mert az objektum latin szó, amely szintén tárgyat jelent. Valójában az objektumok körébe tartoznak a természetvédelmi területek, a gyümölcsültetvények, erdők stb. is. Ami ezekben közös, hogy ingatlanok. Az objektumokat nagyon sokféleképpen lehet csoportosítani. Például a funkcióik, elhelyezkedésük, építészeti jellegük, a belépés rendje, a működési rend, a biztosítást végrehajtó erők alapján.

Az objektumok jelentős része, így a katonai és rendvédelmi objektumok is a kritikus infrastruktúra, más néven a létfontosságú rendszer elemei lehetnek, de még ha nem is kijelölt létfontosságú rendszerelem egy adott bázis, funkciójából adódóan akkor is kiemelt fontosságú, kiemelt eljárásrendet igénylő objektumnak tekintendő.” [29, 46-48.o.]

A fentiekből látható, hogy az objektum meghatározása is eltérő, utalhat tárgyakra és létesítményekre. Ebből következik, hogy *minden esetben egyedileg értékelt és kialakított védelmet kell megvalósítani.* Megvizsgálva a veszélyeztetett objektumot, meg kell határozni a kialakítandó védelmet, hogy fenntartsuk annak biztonságát. Esetünkben a jogszabályok és a szakmai szabályzatok meghatározzák a létesítés során betartandó és követendő előírásokat, ezeket a későbbi fejezetekben részletesen ismertetni fogok.

A **védelem** kifejezés a katonai terminológia szerint a harctevékenység egyik formáját takarja, de esetünkben **a létfontosságú rendszerelemek védelmének definiálása a cél.** Ezt a **2012. évi CLXVI. törvény** az alábbiak szerint rögzíti:

„a létfontosságú rendszerelem védelme: a létfontosságú rendszerelem funkciójának, folyamatos működésének és sértetlenségének biztosítását célzó, a fenyegetettség, a kockázat, a sebezhetőség enyhítésére vagy semlegesítésére irányuló valamennyi tevékenység,” [15, 1.o.]

Az objektumok védelmével kapcsolatos kutatási eredményeimet a fentiekben már hivatkozott közös cikkben publikáltam, melyből *az objektumok védelmére vonatkozó kategorizálási javaslataink* az alábbiakban látható.

„Egyes objektumféléseket a védelmük meghatározása szerint is kategorizálni kell, mely javaslatunk szerint az alábbi lehet:

- I. az objektumban elhelyezett értékek megóvására, megőrzésére irányuló védelem (pl.: bankok, múzeumok stb.);*
- II. az objektumban tárolt anyagok veszélyességéből fakadó kockázat, a környezetére gyakorolt káros hatásának csökkentésére irányuló védelem (technológiai védelem) (pl.: vegyi üzem, robbanóanyag-raktár);*

III. az objektumban tárolt anyagok megszerzésének megakadályozására irányuló védelem (pl.: fegyver- vagy lőszerraktár);

IV. az objektumban tárolt anyagok megsemmisítésének megakadályozására irányuló védelem (pl.: üzemanyag-, lőszerraktár).

A katonai létesítmények őrzése és védelme mindig kiemelt fontosságú volt. Ezen objektumok biztonsága nemzetbiztonsági jelentőségű, már csak azért is, mivel ott fegyverek, lőszer és robbanó-, valamint más hadianyagok koncentráltan vannak elhelyezve.” [29, 46-48.o]

A védelem megszervezéséhez ismerni kell a veszélyforrásokat, így beszélhetünk külső és belső kockázatokról. A fenyegetettség vizsgálatának középpontjában maga az objektumok (raktárépületek) vannak, hiszen a bennük tárolt veszélyes anyag lehet a támadók célpontja, akár azok megszerzése akár pusztítása miatt. Egy katonai lőszer és robbanóanyag raktár esetében **külső fenyegetettséget** jelenthet egy *háborús helyzet*, amely megnyilvánulhat közvetlen támadással, vagy egy fedett diverziós akcióval, vagy egy *terrorista támadás*. Mindkettő esetben hasonló célok fogalmazhatók meg, de előfordulhatnak alapvető eltérések is. A **belső fenyegetés** maga a tárolt készlet alaptulajdonságából fakad, amelyhez üzemeltetési és tárolási problémák is kapcsolódhatnak. A lőszer, robbantószer az idő előre haladtával egyre érzékenyebbé válnak a környezeti behatásokkal szemben és komoly elműködés béli kockázatot jelentenek.

A külső fenyegetettségek között említett terrorista támadás lehetősége, viszonylag új kihívásként jelent meg az elmúlt időszakban. Ennek kialakulását és kapcsolatát a migrációval a következő alfejezetben vizsgálom.

2.2. A terrorizmus, mint külső fenyegetettség kialakulása, fogalma, kapcsolata a migrációval

A II. Fűrés–Robbantástechnika Nemzetközi Szimpóziumon, a központi harcanyagraktárak védelmével kapcsolatos védelmi lehetőségek vizsgálatáról tartottam egy előadást, melynek során kitértem a terrorizmus kialakulásának kezdetére és ismertettem, hogy ez milyen veszélyt jelent napjainkban az emberek és különböző létesítmények, objektumok biztonságára

2.2.1. A terrorizmus kialakulása, hatás a polgári lakosság biztonságára

Az első feljegyzett terrorcselekménynek tekinthető tevékenység, illetve annak előkészítése, a londoni úgynevezett „lőpor összeesküvés” volt 1605-ben, mely a katolikus párti Guy Fawkes nevéhez kötődött. A céljuk az volt, hogy eltávolítsák trónjáról a protestáns-

anglikán I. Jakab királyt.⁸ Ez az esemény nem jelentett követendő precedenst a maga korában, de terrorcselekménynek tekinthető, mert ideológiai okoktól vezérelve, elrettentés és politikai előnyszerzés céljából kísérelt meg az elkövető, illetve elkövetők csoportja, robbantásos merényletet.

A terrorizmus 2001. szeptember 11-én új szakaszba lépett. Amíg korábban a nyugati társadalmaktól távol történtek akár napi vagy heti szinten terror, ezen belül robbantásos cselekmények, addig ezek megmaradtak a média szörnyű eseményekről tudósító híreinek. Viszont, amikor egy ilyen tett a megszokott területétől távol, a biztonságosnak vélt Amerikai Egyesült Államokban, a világ egyik legnagyobb katonai hatalmának a területén történik, akkor teljesen másként ítélkezünk a cselekmény kapcsán. Ezzel a terrorista tevékenységek nem értek véget, kis idő elteltével figyelem felkeltési és elrettentési céllal az USA-t ért támadásokhoz hasonlók történtek a világ több országában. Ilyenek voltak például:

- a 2002-ben Bali szigeteken az al-Kaida és a Jemaah Islamiyah terrorszervezetek által végrehajtott bombatámadások, melyek több mint kétszáz turista halálát okozták;
- a 2004-es madridi vonatok elleni az al-Kaida és hozzá rendelhető iszlamista csoportok által végrehajtott bombatámadások, melyeknek 191 halálos áldozata és több mint 1800 sebesültje volt;
- a 2005-ös londoni metró- és busztámadások, amiket az al-Kaida inspirációjára követtek el, 52 halálos áldozattal és több mint 700 sebesülten jártak.

A cselekmények mérete, az áldozatok száma arra enged következtetni, hogy jelentős mennyiségű robbantószer felhasználásával követték el. Mint a későbbiekben részletesebben ki fogom fejteni, a hazai központi harcanyag raktárak nem feltétlenül a terrorista támadás közvetlen célpontjai, de a benne tárolt készletek sajnálatosan az ilyen cselekményeknek alapanyagai lehetnek. Így azok védelmének magas szinten tartása és a lehető legmagasabb szintre emelése nem elhanyagolható feladat. Ahhoz, hogy ezt a védelmet megfelelően biztosíthassuk, meg kell értenünk magát a fenyegetést.

⁸ Terék Tamás: Központi harcanyagraktárak védelmének fejlesztési lehetőségei. II. Fűrés – Robbantástechnika Nemzetközi Szimpózium kiadvány 2023. ISBN-978-605-01-8747-1. 142-150. oldal „A merénylet a Parlament épületének felrobbantásával tervezték végrehajtani november 5-én, az ülésszak nyitó napján. A hosszú előkészítő munka során, egy ásott alagúton keresztül több mint 1600 kg feketelőport helyeztek el az épület pincéjében, elrejtve a tűzifa és rőzsze alá. A cselekmény viszont egy, az őrségnek küldött névtelen levél miatt a megghiúsult, a leleplezett merénylet kivégezték. A tervezett merénylet elkövetésének módja annyiban tekinthető különlegesnek a maga korában, hogy bár a várfalak alá ásott aknában robbantott lőpor töltetek már az 1500 éves elejétől jelen voltak a harctereken, az első bányászati célú robbantást csak 1627-ben végezte el Weindl Gáspár tiroli bányamester Selmechányán, a Felső-Biber tórában. Az emberi elszántság a leleményességgel párosulva mégis ilyen innovatív eredményeket szült.”

2.2.2. A terrorizmus fogalma és az ellene való védekezés értelmezése napjainkban

A terrorizmus és az ellene való védelem a Hadtudományi Lexikonban az alábbiak szerint került meghatározásra:

„A terror főnév latinul ijedtséget, rémületet jelent. A társadalomra erőltetett rettegés, rémuralom értelmében először a francia forradalomban használták a „régime, de la Terreur” kifejezést, a jakobinus terror idején” [30, 1084.o.]

„A terrorizmus elleni védelem (antiterrorism): személyek és javak terroristacselekményekkel szembeni sebezhetőségének a csökkentése érdekében alkalmazott védelmi és megelőző rendszabályok összessége. Megjegyzés: e rendszabályok magukba foglalják a terrorista-támadás elriasztására és a következmények csökkentésére alkalmazott védelmi és megelőző rendszabályokat.” [30, 1085.o.]

A terrorizmus értelmezésével és jellemzésével kapcsolatos kutatási eredményeimről a II. Fúrás – Robbantástechnika Nemzetközi Szimpóziumon tartottam előadást. A rendezvény kiadványában megjelent cikkemben az alábbiak szerint foglaltam össze a robbantásos terrorcselekmények főbb jellemzőit.

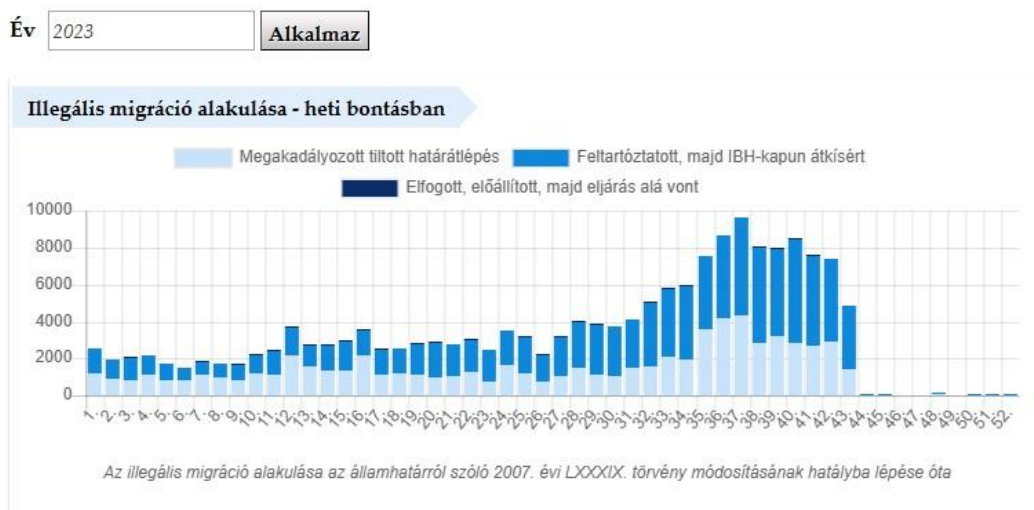
„A robbantásos terrorcselekmények száma a XX. században kezdett nőni. Napjainkra már elmondhatjuk, hogy a világ országainak jelentős részében hajtottak végre nem egy ilyen támadást. A definícióra visszautalva, lényegében minden ilyen robbantással elkövetett eset a terrorizmushoz köthető, még ha annak egyéb anyagi vagy hatalmi indíttatása is van (mint például a maffia leszámolások esetében), mert a célja nem csak a célpont megsemmisítése, hanem a félelem fenntartása. Természetesen napjainkban ezek az esetek többségében inkább vallási vagy politikai irányultságúak.

A terrorcselekmények irányai jól definiálhatók. Irányulhatnak – mint a legelső esetében is – egy bizonyos személy ellen, embercsoportok ellen, legyen az vallási, etnikai stb. Lehet a célja pusztán zavarkeltés, mellyel a közrend megzavarását célozza az elkövető, vagy egyszerűen a környezetben élők biztonságérzetének rombolása. Komolyabb szervezetszerű cselekménysorozat esetében egyes robbantásokkal fedhetik a valós célpont vagy célszemély mi- vagy kilétét.

Ezen cselekmények természetesen ellenreakciót váltanak ki a fenyegetett fél részéről, amelyek a terrorizmus elleni védelem különböző eszközeihez és eljárásaihoz vezetnek.” [31, 50.o.]

2.2.3. A migráció és a terrorizmus kapcsolata

A fent említett támadások következtében tömegek indultak és indulnak ma is útnak Európa felé, hogy biztonságot találjanak maguk és családjuk számára. A migráció hosszú és bizonytalan útját választók többsége azért indult útnak, mert a saját országukba üldözötté váltak, vagy veszélybe került saját és a hozzátartozóik élete, de sokan, csak gazdasági menekültek és a jobb élet reményében választották valamelyik európai országban való letelepedést. Közülük sokan azonban már bűnözői háttérrel rendelkeztek, vagy vallási fanatikuságuknál fogva ártó szándékkal, illegális úton akarnak belépni az unió területére, amit jól tükröz a 3. számú ábra adatai is⁹.



3. számú ábra: Az illegális migráció adatainak alakulása 2023.-ban

A nagyszámok törvénye és a bűnügyi jelentések adatai alapján az is bizonyossá vált, hogy ezek között sok olyan radikális elveket valló személy található, akik a terrorcselekmények elkövetésére, vagy azok megszervezésére kiválóan fel vannak készítve. Az ábrán látható, hogy 2023-ban a hetek megoszlása szerint milyen számban érkeztek illegális migránsok határunkhoz, összességében több ezer fő igyekezett bejutni hazánk területére. Az európai bűnügyi adatok és az elkövetet merényletek alapján kijelenthető, hogy köztük több radikális, potenciális vagy tényleges terroristának sikerült az Unióba bejutni. Az utóbbi években a terrorizmus elleni harc erősödésével egyes országokban csökkent a fenyegetettség, de nem szűnt meg teljesen. A megoszlást jól szemlélteti a 4. számú ábra.

⁹ <http://www.police.hu/hu/hirek-es-informaciok/hatarinfo/illegalis-migracio-alakulasa> (2024.08.20)



4. számú ábra: Fenyegetettségi megoszlás térképe¹⁰

Magyarország a térképen is látható módon alacsony terror fenyegetettségű országok közé tartozik. Figyelembe véve azonban, hogy az ország a Nyugat-Európa felé tartó migrációs áramlatok egyik tranzitállomása, nem zárható ki, hogy az itt tartózkodók között szélsőséges elveket valló személyek is előfordulhatnak.

A nagyobb probléma abban rejlik, hogy *középületeink és kritikus infrastruktúra elemeink „puha célpontoknak” számítanak*, mivel az alacsony fenyegetettségre hivatkozva *nem fordítanak megfelelő figyelmet a védelmi intézkedések kialakítására*. Nemcsak a fizikai védelem terén mutatkozik hiányosság, hanem a jogszabályi keretek kialakítása sem élvez prioritást a különböző fórumokon. *Dr. Román Zsolt és dr. Kovács Ferenc 2016-os tanulmányában vizsgálta az épületek robbantás elleni védelmének szabályozási kérdéseit Magyarországon. Ennek alapján megállapításuk legalább is elgondolkodtató: „Magyarországon jelenleg nincs érvényes szabályozás az épületek robbantások elleni védekezésével kapcsolatban.”* [32, 93.o.] Ennek megoldására többek között az alábbi javaslatot fogalmazták meg: *„A jelenlegi szabályozás egyik rendszerszintű problémája, hogy az infrastruktúra tulajdonosait, üzemeltetőit terheli meg úgy a kijelölési folyamat lefolytatásával, mint a védelem megtervezésével, és mindezek költségeit is az üzemeltetőknek kell állniuk. Ez a helyzet kontra produktív, a rendszer egyik fontos (nem megkerülhető) résztvevőjét, az üzemeltetőt ellenérdekelte teszi a lelkiismeretes, biztonságközpontú*

¹⁰Forrás: <https://www.hirmagazin.eu/hetezer-muszlim-terrorista-szivargott-vissza-europaba> (2024. 08.20)

fejlesztésekkel kapcsolatban. Az eredmények fejlesztések érdekében központi forrásokat kellene biztosítani a védelmi beruházásokhoz, és megfontolandó minden egyéb szabályozás, ami az üzemeltetők együttműködését, és érdekeltiségét elősegíti.” „Nem segíti ezt a munkát az sem, hogy „Magyarországon jelenleg nem elérhető olyan magyar nyelvű útmutató, előírás, de még szakkönyv sem, ami a kor színvonalának megfelelően taglalná a robbantások elleni statikai méretezés számítási módszereit.” A feladat a mérnöki tervezésnél természetesen nem ér véget. „Tekintve, hogy a létesítmények robbantások elleni védelme nem csupán statikai kérdés, figyelmet kell szentelni az aktív védelem kialakításának is. A kerületi védelem kialakítása, a fegyveres védelem, a gépészeti szempontok, a beléptetés szabályozása a jogszabályban megkövetelt biztonsági terv részét kell, hogy képezze.” [32, 101-103.o.]

A harcanyagraktáraink kialakítása és üzemeltetése során – bár nem minősülnek kijelölt kritikus infrastruktúra elemeknek, de fokozott biztonsági szintet igénylő katonai létesítményeknek tekinthetők – a fent bemutatott polgári létesítményekkel szemben, rendelkezünk megfelelő nemzetközi ajánlásokkal és előírásokkal, melyeket figyelembe tudunk venni.

2.2.4. A háborús és a terrorista cselekmények közti eltérések vizsgálata

Kutatásaim során azt tapasztaltam, hogy az utóbbi években a fenyegetettség iránya és tartalma megváltozott. Míg a 2010-es évek közepén az illegális migráció és a hozzá kapcsolódó terrorfenyegetettség volt a jellemző, addig napjainkban a közelünkben zajló háború és annak tapasztalatai révén a védelem magasabb szintre emelése kapcsán új elvárások és módszerek jelentek meg. Ezért fontosnak tartom a háborús és terrorista cselekmények jellemzőinek és a védelem jellemzőinek összehasonlítását.

A háborús és a terrorista műveletek több szempontból is eltérők. A céljuk és a szereplők szempontjából közelítve a kérdést, a háború általában kettő vagy több állam között zajlik, melyek hadseregei is hivatalosan részt vesznek a műveletekben. Ezek célja a területi gazdasági vagy politikai hatalom megszerzése vagy védelme. Ezzel szemben a terrorizmus esetében nemzetközi vagy lokális csoportok által végrehajtott erőszakos cselekményekről beszélhetünk, melyek egyik fő célja a félelem keltése. Általában politikai vagy vallási célokat követve igyekeznek elérni az állam biztonsági destabilizációját, vagy a lakosság félelmén keresztül egyedi célok elérését.

A módszereket tekintve a háború során alapvetően szervezett katonai műveletek kerülnek kivitelezésre a rendelkezésre álló haditechnikai eszközök (harckocsi, tüzérség, repülőeszközök) alkalmazásával, míg a terrorista tevékenységek során az esetek többségében

különbő, akár házilagos kivitelezéső robbantásos cselekményekkel kell számolni. (Például öngyilkos, merényletek, elrejtett pokolgépek, távolról vezérelt robbantások, IED támadások stb.) Napjainkban egyre gyakrabban kiber-támadások kerülnek végrehajtásra, mely civileket, illetve a banki vagy állami szektort célozzák. Nem elhanyagolható terület a jogi megközelítésük sem. A háborús cselekmények során a humanitárius jog, valamint a nemzetközi hadijog, míg a terrorizmus esetében, mint bűncselekményeket a nemzetközi vagy nemzeti büntetőjog szabályozza, illetve jár el.

Fontosnak tartom megjegyezni a pénzüális szempontból felmerülő markáns különbséget. A háború esetében az állam által legálisan finanszírozott a katonai szervezet folytat harci tevékenységet, míg a terrorista csoportok esetében elvakult önkéntesek, elszánt hívők, hazafiak, vagy háttérben tevékenykedő, transzparenciát kerülő személy, személyek vagy szervezetek állnak.

Az orosz-ukrán háború tapasztalatait, illetve azok részeit nagyon sok valós és önjelölt elemző dolgozta már eddig is fel. Az MH Honvéd Vezérkar Főnök feladatszabását követve a Nemzeti Közszoigálati Egyetem kiadványában is megjelent egy igen körületekintő antológia a háborús konfliktus tapasztalataival kapcsolatban. A kötetben a szerzők hosszasan tárgyalják a szemben álló felek eljárásrendbeli, logisztikai ellátási, műveleti változtatásait. A publikációból két olyan területet emelek ki, amelyek ebben a háborús konfliktusban kiemelt jelentőséggel bírnak, ugyanakkor a katonai erőnek az eddigiekben megszokottól eltérő alkalmazását mutatják be, melyre szintén fel kell készülni a vizsgált létesítményünk szempontjából. Ezek az alábbiak:

„A rohamcsapatok felépítése és harcászata:

A jelenlegi rohamalakulatokat nagyrészt a 2022-es eszkaláció harctéri tapasztalatai és szükségletei alapján hozták létre, így ezek elemzése mutatja meg számunkra legjobban a konfliktus tanulságait. Mindkét oldalon elmondható, hogy a modern harceszközök és harceljárások szinte lehetetlenné teszik a nagyobb csapatösszevonásokat, így a drónok és tüzérség fenyegetésének árnyékában a kisméretű alakulatok használata mutatkozott hatékonynak.” [33, 70.o.]

„Drónok a rohamcsoportok szolgálatában

A drónok elosztása is más a két fél között. Az orosz dokumentumok tükrében az látható, hogy minden rohamcsoportnak van egy lövész katonája, aki a drón működtetésével és irányításával foglalkozik a rohamcsoport parancsnok mellett. Ukrán oldalon a csoportnak ilyen katonája nincs, általában ezt a feladatot egy külön drónkezelő alegység végzi, és egyszerre több feladatot is ellátnak. A rajparancsnokok általában összeköttetésben vannak a

drónt vezérlő katonákkal, és szükség szerint tudják őket segítségül hívni, ha úgy kívánja a helyzet. A drónt vezérlő katonának nincs egyszerű dolga: a különböző színes jelzések ellenére sem mindig egyértelmű, hogy melyik fél katonáit látják épp az adott pozícióban. Amikor például orosz oldalon a drónt kezelő pilóta nem tudja megállapítani, melyik fél katonáit látja, gránátot dobnak le a közelükbe, majd figyelik, melyik oldal felé szaladnak vissza. Szintén érdekes pontja az orosz írásoknak, hogy hangsúlyozzák azt is, hogy a drónokat az ellenség felderítésére kell használni, nem a saját csapataik ellenőrzésére. Bár különböző modern és rögtönzött fegyvereket vetnek be a drónok ellen mindkét oldalon, az orosz javaslatok között az is szerepel, hogy az alegységek sörétes (vadász) fegyverrel védekezzenek ellenük, ha más nem áll rendelkezésre.” [33, 75-76.o.]

A drónok szerepe, a háborús cselekmények során

A fentiekből jól látható, hogy a hadszíntereken a drónokat nem csak támadásra, hanem felderítő eszközként is alkalmazzák. A katonai kötelékekbe szervezésük eltérő a két fél esetében, de alkalmazási formájuk megegyezik.



5. számú ábra: Oktokopter a légi fotózáshoz szükséges kamerával¹¹

Kiss Beatrix és Palik Mátyás: A drónok katonai alkalmazása modern katonai műveletek során című tanulmányukban az alábbiak szerint fogalmaznak:

„A clausewitzi „háborús köd felszállásának” is szemtanúi lehetünk, a valós idejű felvételek által az alegységek szintjéig biztosított a harchelyzet pontos ismerete. A csapatok képesek az ellenség mozgásának megfigyelésére, pozíciójuk meghatározására. Egy interjú során egy ukrán katona arról számolt be, hogy sok esetben az ellenséges drón pilóták „vadásznak” egymásra, ha megsemmisítik a másik fél eszközét vagy magát a pilótát, megfosztják az ellenséget a „szemétől”. [34, 125.o.]

¹¹ Forrás: <http://www.origo.hu/techbazis/20120912-filmeket-fog-felvenni-a-magyar-kutaszdroid.html> (Letöltés: 2014. február 02.)

Nagyon sok videó kering az interneten, melyeken a drónokat nem csak felderítő, de pusztító eszközként is alkalmazzák. Különbőféle eljárások léteznek. Vannak öngyilkos drónok, melyre egy robbanóeszköz kerül telepítésre, mely a becsapódáskor autonóm, illetve a célba, célterületre érve távirányítással kerül elműködtetésre, ezáltal a megfelelő helyen kiváltva a hatást. Egy ilyen drón előkészítés látható a 6. számú ábrán.



6. számú ábra: Kvadrokopterre szerelt MON-50 irányított repeszakna¹²

Kiss Beatrix és Palik Mátyás szerzőpáros a fent hivatkozott publikációjukban azt is megállapították, hogy: „*Oroszország és Ukrajna is egyaránt kapott drón adományokat a civil lakosságtól. Ezen adományok nagy részben kínai hobbi drónok, amelyekre kamerákat és különböző robbanóeszközöket szerelnek. Azonban kisebb teljesítményűek és sebezhetőbbek, mint az azonos kategóriájú katonai eszközök. Viszont ezek pszichológiai hatása ugyanakkora, mint katonai megfelelőjüké.*” [34, 124.o.]

Napjainkban a már mindennapossá váló kisméretű drón mozgások mellett megjelentek a komoly tűzerőt képviselő katonai kivitelek is. 2022. április 13-án az ukrán csapatok végzetes csapást mértek az orosz Moszkva nevű cirkáló hajóra, ebben a műveletben TB2

¹² FPV-drones are used by russians, too, and they have some ideas to take note of. *Defense Express*, April 12. 2023. https://en.defence-ua.com/news/fpv_drones_are_used_by_russians_too_and_they_have_some_ideas_to_take_note_of-6376.html (Letöltés 2025. 04.21.)

Bayraktar típusú drónok is részt vettek. Leszögezhetjük tehát, hogy ez a technológia napjainkban már az egyszerű felderítéstől a jelentős pusztító erőig széles palettán képezheti a hadi arzenál részét.



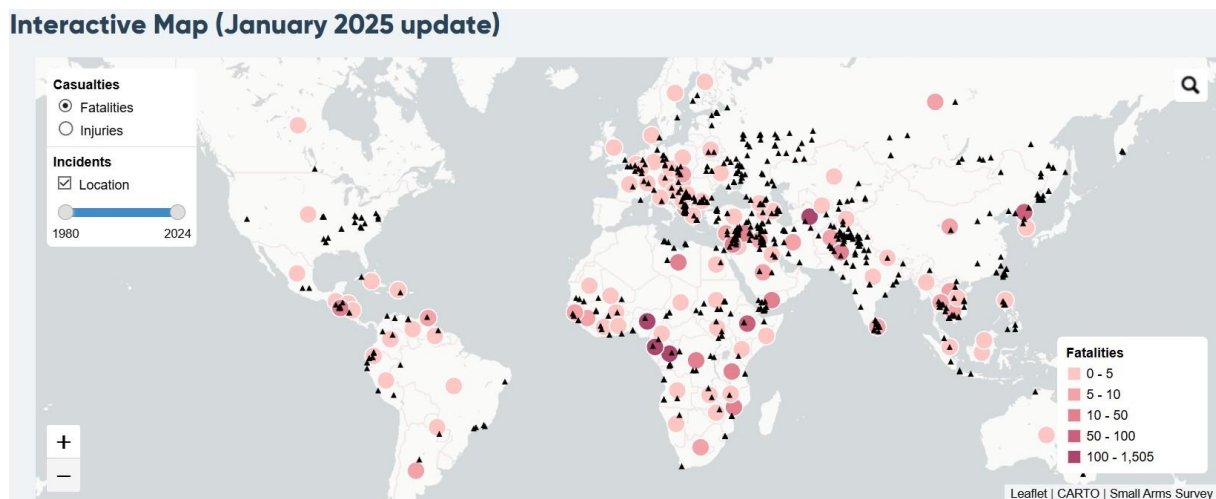
7. számú ábra: A képen egy TB2 Bayraktar típusú drón látható ¹³

2.3. A veszélyes katonai lőszer és robbanóanyag raktárak lehetséges belső veszélyforrásai, okai, jellemzői

A katonai műveletektől függetlenül is alakulhat ki veszélyhelyzet a központi harcanyag raktárakban. Ilyenek lehetnek a *véletlen robbanások*, az anyagok szavatossági idejének lejáratával, a stabilitásuk csökkenésével, a *tűz és robbanásveszély fokozódása* stb. Ilyen okok miatt, már világszerte történtek pusztító raktárrobbanások. A belső veszélyforrások (kockázatok), bekövetkezési lehetőségeivel a jogszabályok és más szakmai szabályzatok is foglalkoznak. Ebben az esetben alapvetően nem az idegenkezű behatások következtében kialakuló helyzet ellen kerülnek intézkedések foganatosításra, hanem az objektumban tárolt anyagok veszélyességéből fakadó kockázat csökkentésére.

Az ENSZ által végzett kutatások azt mutatják, hogy ezek az incidensek széles körben elterjedtek és egyre gyakoribbak. A felmérés adatbázisában 1979 - 2024 között 674 esetet került rögzítésre. A 8. számú ábrán látható, hogy az ilyen robbanások világ szerte milyen megoszlásban és milyen áldozatszámmal történtek. Az ábrából az is kiolvasható, hogy az esetek nagy része Afrikában, a közel-keleten, valamint a volt a volt Szovjetunió területén történtek.

¹³ Turkish UAV intrudes into Greek air space. Ekathimerini, 2022. szeptember 3. Online: www.ekathimerini.com/news/1192505/turkish-uav-intrudes-into-greek-air-space/ (Letöltés 2025. 04.21.)



8. számú ábra: Nem tervezett robbanások a lőszerraktárakban (UEMS)¹⁴

A robbanások környezetére – legyen az élő vagy épített – gyakorolt káros hatásának mérséklése érdekében szervezett védelemről beszélünk. Ezt az angol szakirodalmi terminológiában „unplanned explosion”-nak, azaz nem tervezett robbanásnak nevezik, de megítélésem szerint a címben szereplő – véletlen robbanás – kifejezés jobban fedi a tartalmát.

A lőszer, lőpor, robbanóanyagok fizikai kémiai tulajdonságából fakadóan tűz és robbanásveszélyesek. Gyártói szavatossággal rendelkeznek, mely a megfelelő tárolási körülmények között áll fenn. A hagyományos lőszerben, robbantószerben levő veszélyes anyagok az idő előre haladtával veszítenek stabilitásukból, ezáltal növelik a véletlen robbanás kockázatát. Ezek lehetnek tömeges robbanások, melyek során az egy tároló helyen elhelyezett készletek egyben működnek el és egyidejűleg. Ez az esemény hordozza magában a legnagyobb rombolás lehetőségét, de ennek a lehetősége alacsony, konvergál a nullához, hiszen a szakanyagok kisebb tárolási egységekben, csomagolóanyagokban, „tonerekben”, ládákban vannak betárolva.

A robbanást követő kivetődések során, a robbanás következtében az épület törmelékkel együtt a helységben tárolt, el nem működött harcanyagok a detonációból fakadóan kivetődnek, és a becsapódásuk helyén – a fizikai behatás következtében – elműködnek, vagy egyszerűen beazonosíthatatlan állapotban a helyszínen maradnak. Ennek a nem kívánt eseménynek a legnagyobb a valószínűsége. Kezelése jelentős kivárási időt követően, nagyon kockázatos tűzszerész tevékenységgel jár.

Lokálisan jelentkezhet égés, mely során nem következik be detonáció. Ez sajnos a tárolt harcanyagok tekintetében a legkisebb valószínűséggel bíró esemény, mivel detektálása a

¹⁴ Unplanned Explosions at Munitions Sites (UEMS). <https://www.smallarmssurvey.org/database/unplanned-explosions-munitions-sites-uems> (Letöltés: 2025.04.21.)

jelenlegi technológiai környezetben alacsony valószínűségű. Kezelése, oltása viszonylag jól szervezhető mielőtt robbanásba megy át.

A lassú, folyamatos, a tárolóban bekövetkező kisebb mértékű lokális elműködés során, a környezetben levő lőszer, robbantószer a keletkező hő hatására vagy fizikai behatásra lépésről-lépésre működnek el, egy elhúzódó folyamatot generálva. Kezelése hosszadalmas, hosszas kivárást követően komoly tűzszerészeti tevékenységet igényel.

A véletlen robbanások elkerülése érdekében védelmi infrastruktúra kiépítésével, illetve folyamatokba épített megelőző intézkedések foganatosításával, tevékenységek végrehajtásával lehet eljárni. A harcanyagok folyamatos felülvizsgálatával, ellenőrzésével és azok során a nem megfelelőnek ítélt anyagok elkülönítésével, megsemmisítésével a kockázat csökkenthető. Nem csak a szerencsének köszönhető, hogy hazánkban az elmúlt évtizedek során nem történt tárolásból fakadó robbanásos baleset.

A külső, illetve belső fenyegetések áttekintését követően rátérek a védekezés és a megelőzés kérdéseinek, megoldás módszereinek vizsgálatára.

2.4. A katonai robbanó és harcanyag raktárbázisok védelmét, a kockázatok csökkentését segítő kialakítási, tárolási, üzemeltetési technológiai előírásai, megoldásai

Ebben az alfejezetben megvizsgálom és bemutatom a címben szereplő raktárbázisok kialakításának, az anyagok tárolásának védelmi rendszerük és az anyagok kezelésének technológiájával kapcsolatos szabályzó környezetét, megoldásait, amelyek a létesítmények üzemeltetési veszélyének kockázatát csökkentik. A harcanyagraktárak sajátossága, hogy alaprendeltetésükből fakadóan ezekben veszélyes anyagokat tárolnak és kezelnek, ami jelentős kockázatot jelent a környezetükre. A kockázat alapja a tűz- és robbanásveszély. Ennek minimalizálására egyrészt a létesítmény infrastruktúrája, a kiépített védelmi rendszerek és technikai eszközök, másrészt a technológia és annak folyamataiba épített ellenőrzések, felülvizsgálatok és a folyamatosan vezetett nyilvántartások szolgálnak. Hangsúlyozott szerepe van továbbá a megfelelő előképzettséggel és tudással rendelkező, feladatorientáltan felkészített végrehajtó állománynak is.

2.4.1. Harcanyag-raktárbázis kialakítására vonatkozó előírások

Az általam vizsgálati mintának választott harcanyagokat tároló objektum vonatkozásában, a szakutasítások egyértelműen megfogalmazzák a létesítés követelményeit. Természetes sajátosság, hogy a Magyar Honvédségben a fegyverzettechnikai harcanyagok

(például lőszer) esetében a Tüfe/150 szakutasítás, míg a műszaki harcanyagok (például robbantószer) vonatkozásában a Mű/239 szakutasítás [35] mellett a NATO irányelvek is mérvadók. Ez a kettősség még a rendszerváltást megelőző évtizedekből származik, amikor is az egyes szolgálatiág-főnökök saját ellátó központjaikon keresztül irányították a központi tároló intézeteket. A 2000-ben megalakított Harcanyag Ellátó Központ volt az a szervezeti elem, ahol a lőszer, műszaki harcanyagok közös szakirányítás alá kerültek, és ahol az anyag-nemek közötti szimbiózis kialakítása megkezdődött. A szabályzatok meghatározzák a harcanyagraktárakban funkcionálisan létrehozandó területeket, ahol az egyes feladatok és megengedett tevékenységek előírásaival lehetővé teszik a biztonságos munkavégzést, a tárolt készletek megóvását és megőrzését. Az előírások elkülönítenek adminisztratív-gazdasági és technikai területeket, őrző- és ellenőrző-áteresztő pontokat. Ez a szeparáció biztosítja, hogy csak az arra jogosult személyek férhessenek a szakanyagokhoz.

A fizikai védelem legfontosabb elemei közül kiragadva az épületek kialakítása és a villámvédelem kiépítése. Ezek a Tüfe/150 szakutasítás 39-47., valamint a 104-107. pontjában vannak rögzítve. A kiemelt példaként a repülőtető, a kinyíló falazat alkalmazását emelném ki, melyek a belső robbanásokból fakadó túlnyomás csökkentésére szolgálnak és megadják az energia elvezetésének irányát.



9. számú ábra: Repülőtetővel és villámvédelemmel kialakított lőszerraktár (A szerző saját felvétele)

Az ábrán látható raktárépület az 1950-es években épült a kor építési technológiájának megfelelően. Az épület repülőtetővel van ellátva és látható a kialakított hálós villámvédelmi rendszere is.

A 10. számú ábrán látható raktárépület az 1980-as években épült. Az előzőtől eltérően nem a tető a túlnyomás elvezetésére szolgáló felület, hanem nyíló falazattal került megépítésre. Szintén látható a fölé kiépített hálós villámvédelem.



10. számú ábra: Az ábrán nyílófalazattal épült lőszerraktár a hozzá tartozó hálós villámvédelemmel látható. (A szerző saját felvétele)

Egy esetleges robbanásból fakadó, a raktárépületek közötti belső dominóhatás kialakulásának elkerülése érdekében több lehetőséget is meghatároznak az előírások, melyeknél a helyi sajátosságokat kell minden esetben figyelembe venni. Egyik megoldás szerint a raktárépületek közötti *védőtávolságot* kell megfelelően meghatározni. Ez természetesen magával vonja a fokozott körültekintést a tárolási rend kialakításánál, az elhelyezett lőszernek milyensége és mennyisége kapcsán. Példaként említjük, hogy a reaktív lőszerket úgy kell elhelyezni a raktárépületben, hogy a harci részük ne a szomszédos raktár felé irányuljon, az elműködésével ne veszélyeztesse azt. Másik megoldás a *védő erdősáv* alkalmazása (kombinálva a védőtávolságokkal), melynek tűzvédelmi szempontból szigorú előírásai vannak, viszont célja a robbanásból fakadó lökőhullám megállítása, tompítása, hatásának csökkentése. Harmadik megoldás a *védművek kiépítése* a tárolóépületek között. A

szabályzatban meghatározott geometriájú és kivitelezésű védmű alkalmazásával a védőtávolságok csökkenthetők, valamint a biztonsági tényezők magasabb szintre emelhetők. Ide soroljuk a földdel fedett, valamint földalatti tárolókat is.

2.4.2. A védelmi rendszerek és a hozzájuk kapcsolódó előírások

Az objektum megfelelő kialakításán túl kihangsúlyozandó az egyes technológiába épített rendszerek és előírások szerepe. A harcanyagok tárolása során, az alaptulajdonságaikból fakadóan kiemelt fontosságú a villám és tűz elleni védekezés. Ennek érdekében minden egyes tárolóhelyet bevizsgált villámvédelmi rendszerrel kell ellátni. Ezek a 9. és 10. ábrán láthatók.

A tűzvédelem összetett szaktevékenység, mely technikai eszközökkel, kiképzett szakállománnyal és szigorú rendszabályokkal valósul meg. Az Országos Tűzvédelmi Szabályzatban, a Tüfe/150 és a Mű/239 szakutasításokban, valamint a raktárbázisok belső tűzvédelmi előírásaiban kerültek meghatározásra a védekezés eszközei, továbbá a személyi állományra vonatkozó követelmények és feladatok. Például a négyzetméterenként kihelyezendő tűzoltóeszközök mennyisége, a kiemelt veszélyességű munkahelyeken tűzjelző berendezés kiépítése, valamint a lőporokkal végzett munkahelyeken lehetőleg automata tűzoltó berendezés alkalmazása, tűzoltó alegység szervezése. Ezzel párhuzamosan hangsúlyt kell fektetni a teljes személyi állomány tűz elleni védekezésre való felkészítésére. Ezeket mind tartalmaznia kell a harcanyagbázisokra kötelezően elkészítendő – előző fejezetemben ismertetett – belső védelmi tervnek. Ahogy ezt a jogszabályi környezet kapcsán ismertettem ez a terv komplexen tárgyalja a kockázatokat és a veszélyeket, azok minimalizálási módjait, valamint az esetlegesen bekövetkező balesetek (tűz, robbanás) következményei felszámolásának, enyhítésének feladatait.

2.4.3. A harcanyag kezelési technológiák előírásai

A harcanyagot tároló raktárbázisoknál a lehető legnagyobb biztonság érdekében szigorú tárolási technológiai előírásokat alkalmaznak, amelyeket különböző szabályzók rögzítenek, mint például a Tüfe/150, Tüfe/322, Mű/239, AASTP-1. Az első három szabályzó napjainkban is hatályos, a Magyar Néphadsereg idejéből származó, míg a harmadik egy NATO STANAG, mely bevezetésre került és adaptálása folyamatban van, és amelynek megvalósításában még sok feladat áll előttünk. A három szakutasítás technológiai előírásai közül az alábbiakat fogom részletesebben vizsgálni és bemutatni:

- az együtt-tárolhatóság;
- a berakási, tárolási rend;

- a raktárépület terhelhetősége.

Ismertetem továbbá az ezekhez kapcsolódó alapvető szakmai feladatokat és tényezőket, amelyek az alábbiak:

- ellenőrzés
- nyilvántartás
- emberi tényező

a) Az együtt-tárolhatóság előírásai

A különféle harcanyagok működési elve, a bennük alkalmazott veszélyes anyagok fajtája, típusa (lőporok, gyullasztó szerek, robbanó- és pirotechnikai anyagok) eltérőek, veszélyességi fokuk is más és más. Ezek ismeretében kerültek meghatározásra az egyes együtt-tárolási csoportok. A szovjet alapokon megalkotott hazai szabályzók és a NATO AASTP-1 STANAG alapjaiban eltérnek, de mindkettő esetében a tudományos módszerekkel végzett körültekintő előkészítés során határozták meg az elveket. Az AASTP-1 szerint az egyes anyagok ADR¹⁵ veszélyességi besorolásúak, míg a szovjet alapokon nyugvó szabályzó esetében a működési elv alapján határozták meg a csoportokat. A 11. számú ábrán a Tüfe/150 szakmai utasítás együtt-tárolásra vonatkozó előírása látható.

Veszélyességi fok	Lőszerek és robbanóanyagok megnevezése	Az együttes tárolásra engedélyezett lőszerek és robbanóanyagok veszélyességi foka
8.	Lövészfegyver töltények gyújtó és fényjelző lövedékekkel	5, 7, 15
11.	Lövészfegyver töltények a többi fajtájú lövedékekkel	4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
4.	Véglegszerelt és nem véglegszerelt romboló, repesz, betonromboló, páncéltörő, világító lövések, lövedékek, aknák és gránátok az összes tüzérségi lövegekhez, aknavetőkhöz és gránátvetőkhöz, valamint fejrész a reaktív lövedékekhez és kézigránátok /repsz/ égőgyújtóval készletezve és anélkül.	4, 9, 10, 11, 13, 14, 15

¹⁵ Az ADR a Veszélyes Áruk Nemzetközi Közúti Szállításáról szóló Európai Megállapodást jelenti.

13.	Tüzérségi és aknavető lövések, lőtéri, űrméret alatti tömör lövedékkel, aknákkal, lőtéri irányítható páncéltörő rakéták.	4, 5, 8, 10, 11, 13, 14, 15
1.	Robbanóanyagok: hexogén, tetril, TEM, pikrinsav. Trotil ezek keverékei tiszta állapotban, továbbá gyártmányokban /robbantótöltetek, detonátorok különböző rendeltetéssel/ Robbantózsínók. Ammónium-salétromos robbanóanyagok tiszta állapotban és gyártmányokban.	1, 16

3. táblázat: Lőszerek és robbanóanyagok elosztási táblázata veszélyességi fokuk alapján, együttes tárolás esetén egy raktárban¹⁶

A lőszerek, lőszer alkatelemek és a robbanóanyagok 15 veszélyességi csoportba kerültek besorolásra. Ez a veszélyességi fok került az első oszlopban feltüntetésre. A második oszlopban az abba tartozó szakanyagok kerültek felsorolásra. Ez alapján a teljes készletünk behatárolható, beazonosítható. A harmadik oszlopban vannak feltüntetve azok a veszélyességi kategóriák melyek az első oszlopban szereplőkkel együtt tárolhatók. Ez a három, kiegészítésekkel együtt négyoldalas melléklet a szakemberek részére jó támpontot nyújt a *tárolási terv* kialakítása során.

A NATO szabályzó különféle csoportokat határoz meg melyeket az AASTP-1 kiadványban ismertet részletesen. Ebből kiragadva egy pár tételt az alábbiakban ismertetem.

- Group A: primer robbanóanyag.
- Group B: gyártmány, amely primer robbanóanyagot tartalmaz, és nem rendelkezik két vagy több hatékony védőfunkcióval.
- Group C: Hajtótöltetként használt robbanóanyag vagy más lassú égésű robbanó anyag, illetve olyan gyártmány, amely ilyen robbanóanyagot tartalmaz.
- Group D: Másodlagos robbanóanyagként működő anyag vagy fekete lőpor, illetve olyan gyártmány, amely másodlagos robbanóanyagot tartalmaz, mindegyik esetben indító eszköz és hajtótöltet nélkül, vagy olyan gyártmány, amely primer robbanóanyagot tartalmaz, és két vagy több hatékony védőfunkcióval rendelkezik.

Ezek a csoportok „S”-ig folytatódnak és a12. ábrán látható módon egy mátrixot alkotva határozzák meg az együtt-tárolás szabályait

¹⁶ Kivonat a Tüfe/150 8. mellékletének részlete az együtt-tárolásról. 197-201. oldal.

Compatibility Group	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N	S
A	X												
B		X	¹⁾	¹⁾	¹⁾	¹⁾	¹⁾						X
C		¹⁾	X	X	X	²⁾	³⁾					⁵⁾	X
D		¹⁾	X	X	X	²⁾	³⁾					⁵⁾	X
E		¹⁾	X	X	X	²⁾	³⁾					⁵⁾	X
F		¹⁾	²⁾	²⁾	²⁾	X	^{2), 3)}						X
G		¹⁾	³⁾	³⁾	³⁾	^{2), 3)}	X						X
H								X					X
J									X				X
K										X			
L											⁴⁾		
N			⁵⁾	⁵⁾	⁵⁾							⁷⁾	⁶⁾
S		X	X	X	X	X	X	X	X			⁶⁾	X

4. táblázat: A harcanyagok együtt-tárolhatóságának táblázata az AASTP szerint [36, 42.o.]

Mindkettő esetben a hatások és veszélyesség alapján kerül meghatározásra az együtt-tárolás szabályai, de míg a hazai szakutasításban működési elv szerint, addig a NATO okmányban a nemzetközileg elfogadott ADR besorolás szerint történik a kategóriák meghatározása. Az ábrákon látható az eltérés, de mindkettő helyes, mindkettő alkalmazható, de „szigorúságuk” nem összehasonlítható. Ugyanakkor – természetesen – mindkettő szabályozó szavatolja a biztonságot.

b) Berakási, tárolási rend előírásai

A tároló helyiségek belső rendjének kialakítása során figyelembe kell venni a helyi sajátosságok mellett, a Tüfe/150 VI. fejezete a 91-121. oldalakon található előírásokat. Teljes részletességében nem tudom bemutatni az anyagot, csak az anyagunk szempontjából fontos részeket emelem ki belőlük.

Tárolási magasság: meghatározásra került, hogy a raktárhelységen belül milyen magasra rakható a ládarakás. A szellőzés miatt ászokfára kell a legalsó ládát helyezni és olyan magasra tárolható, hogy a mennyezettől fél méter távolság maradjon. Amennyiben a belmagasság nagy, abban az esetben a legalsó láda terhelhetősége határozza meg, típusonként eltérő módon. A legmagasabbra rakodhatóak a lövészlőszerek, melyeknél ez maximum 3,5 méter. Minden esetben figyelembe kel venni a talaj terhelhetőségét is, mely az esetek többségében 1 tonna/m².

Ellenőrző és közlekedő folyosók: az oszloprakásokat úgy kell megtervezni, hogy az ajtókkal szemben közlekedő folyosók, a falak mentén ellenőrző folyosók legyenek kihagyva.

Ezek, az anyagok mozgatására, valamint a fal mellett a közlekedőfolyosó a külső tűzterhelés kapcsán a tárolt anyagok védelmére szolgálnak.

Kötések alkalmazása: az 1,5 m magasságot meghaladó oszloprakások esetében, a stabilitás megőrzése miatt kötőléceket kell elhelyezni ~1 m magasságban. Nagyobb magasság elérése esetén közép- és 2/3 magasságban is szükséges kötőlécek alkalmazása. Ezek a példák csak kiemelt, de markáns részei a tárolástervezési technikai feladatoknak. Nem igényelnek nagy szaktudást, de körültekintő munkavégzést igen.

c) Raktáráépület TNT egyenérték terhelhetőségének szabályai

Az egyes helyiségek terhelhetősége többféle képen értelmezhető. Különösen jelentős a *padozat teherbírása*, mely statikai szempontból lényeges, valamint elengedhetetlen a teljes betárolható mennyiség meghatározásához. A másik – és szakmai szempontból az egyik leglényegesebb – az *egy helyen tárolható veszélyes anyagok TNT egyenértékének* meghatározása. Minden robbanóanyagnak van egy bizonyos energiája, mely a TNT-hez viszonyítható. Ezen az alkotóelemek energiájának átszámításával, majd az egy tárolóegységbe betárolt teljes készletmennyiség kiszámolt értékeivel meghatározhatjuk a tárolt készletek TNT tömeg egyenértékét. Az épületek védelmi szintje határozza meg, hogy mekkora mennyiség helyezhető el a tárolóban.

Ennél a számvetésnél figyelembe kell venni a környező védelmi rendszereket (lásd: védmű, védő erdősáv, védő távolság), valamint természetesen a betárolandó harcanyagokat.

d) Az ellenőrzések és felülvizsgálatok szabályai

A technológiába épített ellenőrzések minden szakterületen megjelennek, de esetünkben, a harcanyagok vonatkozásában messzebb menő következtetéseket lehet levonni az érintett anyagok állapotáról. Ezek első lépcsője a műszaki állapot ellenőrzése, melyet a tároló csoport hajt végre az éves terve alapján. Az itt felmerülő problémák további vizsgálatát a harcanyag-laboratórium végzi, mely szervezet hivatott az egyes sorozatok szavatossági idejének meghosszabbítására, valamint további felhasználásának letiltására. Ez a szervezet éves terv szerint, illetve eseti jelleggel hajtja végre a feladatát, mely fizikai, fizikai-kémiai és működéses vizsgálatból áll. A vizsgálati sor végén nyert eredmények kiértékelése után, a laboratórium vezetője kizárólagos jogkörrel határozza meg a vizsgált sorozat további státuszát.

e) Nyilvántartások végrehajtásának előírásai

A nyilvántartások pontos, precíz, naprakész vezetése a másik kulcsa annak, hogy a katonák kezébe, a fegyverek csővébe megfelelő mennyiségű, minőségű és állapotú harcanyag kerüljön. Minden, logisztikával bármilyen szinten foglalkozó ember tisztában van vele, hogy

csak a megfelelő nyilvántartási információ birtokában hozhatja meg a vezető a megfelelő döntést. Ezért fontos a harcanyag életútmenedzsment rendszerében *minden szinten megfelelő tudással és tapasztalattal rendelkező szakállomány alkalmazása*. A raktáros által vezetett tároló helyi nyilvántartás rengeteg információt tartalmaz az egyes sorozatokról. A harcanyagraktárban vezetett nyilvántartás már az egyes sorozatok készletinformációit hivatott összesíteni, míg a központi nyilvántartás teljesen, átfogóan kezeli a harcanyagok körét. Minden szinten csak a megfelelő, az adott feladat végrehajtáshoz szükséges információnak kell meglennie, és azokat folyamatosan pontosítani szükséges.

f) Az emberi tényező szerepe a kockázatok csökkentése területén

Közhelyszerű, de igaz, hogy minden rendszer csak olyan alapossággal, pontossággal és precizitással működhet, mint a leggyengébb láncszeme és ez általában az ember. A megfelelő tudással és felkészítéssel rendelkező személyi állomány – mint a rendszer működtetője – lesz a garancia a biztonságos munkavégzésre. A védelem korábban elemzett részei csak akkor lehetnek effektívek, ha a dolgozók szakmailag előképzettek, kiképzettek, felkészítettek, és a tudásuk legjavát adva, odaadással hajtják végre feladataikat. Sajnálatos módon, *a szakképzés rendszere a tisztképzésből kiszervezésre került*, pedig a szakirányítás jelentős tényezői azok a tisztek, akik a fegyverzettechnikai, műszaki-technikai területen megszerezték a megfelelő alapokat. Beosztásba kerüléskor megkapták a szakosító felkészítést, majd további tanfolyamok keretében elsajátították a feladatrendszerük irányításához szükséges további tudásanyagot, valamint szolgálatuk során több éves szakmai gyakorlati tapasztalatra tettek szert.

A Nemzeti Közszerológati Egyetem 2012-es megalakulását követően azonban a volt ZMNE két karából létrejött *Hadtudományi és Honvédtisztképző Karon (HTK) megszűnt a mérnöképítés, ezen belül a haditechnikai mérnokok építés is*. Ennek hatásáról Lukács László 2021-ben megjelent cikkében az alábbiakról írt.

„Szabó István honvédelmi államtitkár 2019-ben végiglátogatta a magyarországi egyetemeket, építési együttműködési szerződéseket kötve velük. Így történt ez az Óbudai Egyetemen is, ahol az államtitkár úr kijelentette: »[a] Honvédelmi Minisztérium több felsőoktatási intézménnyel kötött már együttműködési megállapodást. Erre sok egyéb mellett azért van szükség, mert a Kormány által meghirdetett honvédelmi és haderő fejlesztési programjához partnereket kellett keresniük. Nem áll rendelkezésükre olyan műszaki építési bázis, ahonnan a jövő katonamérnökeit, számítástechnikai szakembereit 'ki tudnák nyerni'. Értelemszerűen ezért keresik az együttműködés lehetőségét a műszaki felsőoktatási intézményekkel.«” [38], [39, 74. o.]

Az azóta eltelt időben Palkovics László innovációért és technológiáért felelős miniszternek, az Országgyűlés Honvédelmi és rendészeti bizottságának 2021. június 8-án megtartott ülésén a hazai védelmi ipar helyzetéről tartott tájékoztatójában ez hangzott el. „Amikor egyetemre jártam, az olyan '89-ben véget ért, az én tankörhátsaimnak a fele katona volt, olyan katona, aki a Zalkán elvégezte a Katonai Műszaki Főiskolát, és utána pedig a mérnöki diplomáját a Műszaki Egyetemen szerezte meg. Velem egykorúak; az volt az utolsó generáció, amikor egyébként még a magyar hadsereg ilyen típusú katonákkal rendelkezett – láttuk itt a számokat. Ez sajnos megszűnt, ezt kell most visszaépítenünk.” [39, 21.o.] Egy későbbi képviselői kérdésre válaszolva „[...] a Zrínyi Nemzetvédelmi Egyetemet mi integráltuk, amiben azért hibát követtünk el, hogy a mérnökképzését megszüntettük. Az egy nagyon jó mérnökképzés volt, és azt sajnos megszüntettük”. [39, 32.o.]

Természetesen, az altisztekről is elmondható ez vagy ehhez hasonló, akik a megszerzett tudásukat a szakmai hierarchiában megfelelően kamatoztatják. Az üzemben a művezető, a tároló raktáraknál a raktárvezető csak jól felkészített szakember lehet. És nem feledkezhetünk meg a honvédelmi alkalmazottakról sem, akik a logisztikai rendszerben jelentős számban szolgálnak. Az ő felkészültségük és hosszú, esetenként több évtizedes tapasztalatuk szavatolja a biztonságos munkavégzést. De pusztán a tapasztalatra és a munkahelyen hallottakra nem hagyatkozhatunk. A kiképzési tervekben szerepel a folyamatos felkészítésük, beszámoltatásuk, mely során beosztástól függően a szervezeti vezető megbizonyosodik az anyag-, szabályzat- és feladatismeretükről.

Részkövetkeztetések:

A fejezet első részében ismertettem a védelem, a biztonság és az objektumok katonai értelmezését, amely szükséges volt ahhoz, hogy egy katonai lőszer és robbanóanyag raktár külső és belső veszélyeztetettségét és a veszély csökkentésének lehetőségét bemutassam. *Megállapítottam*, hogy napjainkban egy ilyen létesítmény biztonságára a legnagyobb külső veszélyt vagy a háborús helyzet, vagy egy terrortámadás jelenti.

A külső veszélyek közül *ismertettem* a terrorizmus veszélyének lehetőségét, a migrációvaló kapcsolatát és megállapítottam, hogy a kettő egymással szoros összefüggésben van. A migráció magába hordozza annak a lehetőségét, hogy az illegális határátlépők között sok olyan menekült van, akik ártó szándékkal, terrorista támadások végrehajtásával, vagy annak szervezési céljával léptek az unió területére. Bár hazánkra vonatkozóan az adatok alacsony veszélyeztetettségi szintet mutatnak, de *rávilágítottam*, hogy az egyes ártó szándékú

szervezetek harcanyaghoz jutási lehetőségeinek egy megfelelő helye lehet egy ilyen lőszer és robbanó anyagraktár.

Áttekintettem a terrorista és a háborús műveletek közötti eltéréseket és a jelenleg is folyó orosz–ukrán háború tapasztalataiból kiemeltem egy új eszköz, a drónok alkalmazásának formáit. Megállapítottam, hogy ezeknek egy robbanóanyag-raktár elleni támadás elhárításához nem rendelkezünk megfelelő védelemmel.

A belső veszélyek és kockázatok csökkentésének lehetőségét vizsgálva *megállapítottam*, hogy ezek közül a legnagyobb veszélyt a belső, váratlan robbanás, valamint a tüzek keletkezése és pusztítása okozza. Ezek kialakulásához az üzemeltetés során a be nem tartott technológiai előírások, a rossz tárolási feltételek, a helytelenül kiépített épületek, villámvédelmi rendszerek, valamint a személyi állomány szakmai felkészületlensége, a feladataik nem előírás szerinti végrehajtása.

A belső veszélyek és kockázatok csökkentésének érdekében *bemutattam* a jelenlegi tárolási tevékenység és az aktuális tárolástechnikai eljárásrend szabályozási környezetét, a végrehajtás követelményeit és feladatait. *Megállapítottam*, hogy a meglévő tárolási körülmények és a hatályos szabályzó környezet szükséges és elégséges mértékben biztosítja a biztonságos tárolást. De ki kell emelni, hogy *az előző években a hazai haderő reform során, a lőszer és műszaki harcanyag raktárak felszámolásával, az egy helyre akkumulálódott készletek elöregedéséből fakadó problémakör nincs megfelelő szinten kezelve. Továbbá, nagyobb figyelmet kell fordítani a személyi állomány szakmai ismereteinek felmérésére és fejlesztésére.*

A kockázatok további csökkentése érdekében szükségnek tartok egy komoly, átfogó, az aktuális helyzetet értékelő átvilágítás végrehajtását, amely alapján a jelenlegi raktározási feltételek javíthatók és az épületek külső védelme fejleszthető. Ezekre vonatkozó javaslataimat az értekezés későbbi fejezeteiben fogom ismertetni.

3. A LŐSZEREK ÉS ROBBANTÓSZEREK ÉLETÚTMENEDZSMENT FOGALMA, ÉRTELMEZÉSE, A NEMZETKÖZI ÉS HAZAI MEGVALÓSÍTÁS RENDSZERE, SZABÁLYOZÁSI HÁTTERE, A KATONAI TÁRINTÉZET EZZEL KAPCSOLATOS FELADATAI

A második fejezetben bemutattam a hazai létfontosságú veszélyes katonai objektumok külső és belső veszélyeztetettségét, ismertettem a biztonságot növelő alapvető műszaki és üzemeltetési megoldásokat, módszereket. Ezen belül, részletesen vizsgáltam egy hazai katonai központi harcanyag raktár lehetséges belső kockázatait, melyek közül ki kell emelni a pusztító tüzesetekkel, a villámcsapásokkal, valamint a tárolt anyagok életkorával, a helytelen tárolással, vagy az üzemeltetési technológiával összefüggő véletlen robbanásokat. Ezek bekövetkezhetnek emberi mulasztások miatt, vagy az által, hogy az üzemeltetési feladatok és technológiák nem az előírt szabályok és követelmények szerint kerültek végrehajtásra. Ebben a fejezetben részletesen ismertetem a lőszer, robbanó- és harcanyagok életútmenedzsmentjének különböző szempontok szerinti fogalmi meghatározását, összehasonlító elemzéssel bemutatom a végrehajtás nemzetközi és hazai jogszabályi hátterét, tovább egy hazai katonai központi tárintézetnél vizsgálom a végrehajtás területeit, fázisait.

3.1. A robbanó - és harcanyag életútmenedzsment fogalma, különböző szempontú értelmezése

Egy robbanóanyag raktárt bármely irányból, bármilyen céllal ér támadás, ellene különféle védelmi eszközökkel, berendezésekkel, megfelelő védelmi intézkedések foganatosításával védekezhetünk. A harcanyagok életkorukból fakadó instabilitásának kockázta viszont szakmai technológiai kérdés. A megelőzés feladatai közé tartozó folyamatos felülvizsgálattal kizárhatók a nem kívánt véletlen elműködések, robbanások. Az *életútmenedzsment*, - vagy más megnevezés szerint *életciklus-menedzsment* - fogalomnak több tudományos és szakmai megközelítése van. Az egyes megközelítések különféle terminusokra koncentrálnak, különféle tartalommal töltik meg ezt a fogalmat. Én a következőkben szinonim fogalmakként használom. Példaképpen, egy hazai és két nemzetközi fogalom meghatározást és annak értelmezését ismertetem.

3.1.1. Az életút (életciklus) menedzsment fogalma az MSZ EN 14040 szabvány alapján

Az életút menedzsment „[E]gy termék hatásrendszerének egymás után következő, egymáshoz kapcsolódó szakaszai a nyersanyag beszerzéstől vagy a természeti erőforrás keletkezésétől az újrahasznosításig vagy az ártalmatlanításig.” [40, 8.o.]

Ebben a meghatározásban látható, hogy a fogalom a termék teljes pályáját magába foglalja, ez által teljes mértékben az anyag szempontját veszi figyelembe. Véleményem szerint a fogalomnak ez a leghelyesebb és legkörültekintőbb megközelítése, hiszen így figyelembe lehet venni minden összetevőt. Például az anyagok eredetét vagy a termékek származását, azok alkalmazási körülményeit. Ezáltal prognosztizálhatóvá válnak az időszakos vizsgálatok, javítások időpontjai, így az életút vége is meghatározható. Ez a szemlélet jól működhet, de megvalósítása rengeteg előkészítést, felmérést, vizsgálatot igényel, tehát a definíció közvetlen követése szinte lehetetlen. Ezt az állítást az alábbi példa jól szemlélteti.

Egy sorozat lövéstöltény legyártása során a hüvely húzása, a lövedék legyártása alapvetően nem jelent hosszú távú problémát, mert a minőségellenőrzés miatt, a gyártásközi ellenőrzések folyamán csak és kizárólag a megfelelő minőségű alkatrészek kerülnek összeszerelésre. A fém alkatrészek minősége a tárolás során, átlag körülmények mellett nem romlik, komolyabb felügyeletet nem igényelnek. A töltények összeállításához, töltéséhez érzékeny alkatrészek, anyagok (csappantyú, lőpor) kerülnek felhasználásra. Mindkét alkotóelem esetében lényeges a gyártáskori állapotuk, minőségük. A szakterületen általánosan elfogadott gyakorlati szemlélet, hogy: *„Minden lánc csak annyira lehet erős amennyire a leggyengébb láncszeme.”* Ebben az esetben is ez a helyzet. Egy ilyen egyszerű, alapvetően négy alkatrészből álló lőszer gyártásakor az alábbi fázisokban gyártott, vagy felhasznált anyagok minőségét, a gyártást befolyásoló, meghatározó körülményeket kell folyamatosan vizsgálni, a minőséget és a változásokat figyelemmel kísérni:

- A lövedék gyártáskori kialakítása, gyártási körülmények.
- A hüvely gyártáskori kialakítása, gyártási körülmények.
- A lőpor gyártáskori és lőszer-szerelési minőségi állapota.
- A csappantyú gyártáskori és lőszer-szerelési minőségi állapota.
- A lőszer-szerelési körülmények és a felhasznált anyagok, alkatrészek minőségének figyelembevétele.

A gyakorlati tapasztalatok alapján – amint azt már a fentiekben is leírtam – az első két fázisban előállított fém alkatrészek minősége az életciklusuk alatt nem, vagy csak alig

változik, ezért folyamatos minőségi ellenőrzést nem igényelnek. Ellenben a maradék három fázisban előállított anyagok nem megfelelő minősége komoly kockázatot jelenthet. Ha nem megfelelő a lőpor vagy a csappantyú valamelyik gyártási paramétere, esetleg a gyártási vagy az összeszerelési folyamat során a klimatikus viszonyok miatt nagyobb a nedvességtartalom, az nagyban befolyásolja a késztermék hosszú távú tárolhatóságát.

A fenti példából jól látható, hogy egy sorozat lövészlőszer gyártásakor figyelemmel kell kísérni a gyártás körülményeit, az alkatrészek minőségét, de későbbiekben, a tárolás és a vizsgálatok (ellenőrzések) során is figyelembe kell venni a fent leírt körülményeket. Egy 20 év életciklusú harcanyag esetében ez hosszú távú és összetett adminisztrációs folyamatot igényel. Egy központi raktárban tárolt készletekben azonban ennél sokkal összetettebb, és több figyelmet igénylő veszélyes robbanó és harcanyagok találhatók. Amennyiben az életútmenedzsment fogalomban meghatározott teljes folyamatot és a hozzá kapcsolódó technológiai folyamatot, minőségellenőrzést akarjuk megvalósítani, akkor a végrehajtáshoz egy összetett, részletes paraméterekkel ellátott adatbázisra, valamint egy olyan szoftverre van szükség, amelynek kezelése egyszerű és felhasználóbarát.

3.1.2. Az életút (életciklus) menedzsment fogalma az USA Összhaderőnemi Parancsnokságának katonai kifejezések szótára alapján

„A termék életciklusának fogalma magában foglalja annak teljes életútját, a kezdeti fejlesztési szakasztól egészen a felhasználás, vagy a feleslegessé válás következtében történő selejtezésig”. [41]

Ebben az esetben már egy más, a fentitől eltérő megközelítést látunk. Itt már megjelenik a szellemi tevékenység, mint az életciklus markáns folyamata. A fejlesztés időszaka egy akár hosszadalmas, kísérletekkel, vizsgálatokkal teli terminus, melynek költségvonzata és anyagigénye is nehezen tervezhető. Így az előző fogalomhoz képest korábban kezdődik és a ciklus végét is egy másik ponton zárja le. A selejtezés, mint logisztikai folyamat hazánkban vélhetően nem ugyanazt a szakmai lépést takarja. Rendszerünkben a selejtezési eljárás során az anyag, eszköz nem „tűnik el” a rendszerből, pusztán státuszváltozáson megy át, melyet követően kerülhet a hulladékgazdálkodás rendszerén keresztül ki a raktárkészletből. Mindezek után megállapítható, hogy ez a meghatározás a hazai rendszerre nem igazán alkalmazható.

3.1.3. Az életút (életciklus) menedzsment fogalma az AAP-20 NATO életciklus modell kiadványában

Kitekintésem utolsó állomásaként az AAP-20 NATO életciklus modell kiadványában szereplő meghatározást ismertetem:

Az életciklus menedzsment „Célja a védelmi képességek optimalizálása a teljes életciklus alatt, figyelembe véve a három alapvető jellemzőt (költség, teljesítmény, idő), a műveleti környezetet, az integrált logisztikai kiszolgálást és a kivonást. Az életciklus-menedzsment elősegíti az interoperabilitást, a kommunikációt és az együttműködést, miközben minimalizálja a teljes életciklusra vonatkozó költségeket.” [42]

Ez a meghatározás megint egy új szegmensből, az anyagi ráfordítások optimalizálásának szempontjából határozza meg a feladat során végrehajtandó teendőket. A haditechnikai eszközöknél is sajnos a pénzügyi szempont képezi a rendező elvek alapját, de a védelmi szektor, mint nem profitorientált terület esetében, nem célszerű ezt helyezni az előtérbe. Ahogy már korábban is írtam, valójában a védelem és a biztonság ellenértéke nem számszerűsíthető egyetlen pénznemben sem.

Ez a definíció már előrejelíti a többnemzeti tevékenységekből adódó életút során felmerülő költségek harmonizációjának lehetőségét is. A NATO logisztikai rendszerében a feladatelosztás jól működik, melynek során az egyes műveletben résztvevő nemzetek különböző logisztikai tevékenységre szakosodnak, és abban a szaktevékenységben végzik a szolgáltatást a szövetségeseik részére. A többi szolgáltatást azoktól a nemzetektől veszik igénybe, akik az adott területre szakosodtak. Egy példával élve: ha egy ország felvállalja a gépjárműjavítást, akkor ő szolgáltatja azt a műveletben résztvevő összes szövetségeseinek, míg a többi által szolgáltatott szaktevékenységet, mint például élelmezést, üzemanyag ellátást vagy akár tűzszerész tevékenységet, ő maga is igénybe veszi. Persze ez egy nagyon leegyszerűsített modellje a rendszernek, hiszen rengeteg egyeztetés és egyezmény előz meg minden egyes műveleti kitelepülést és logisztikai felvonulást. A leírtak alapján látható, hogy a fogalmi meghatározásban az interoperabilitás és együttműködés jó megszervezése költségcsökkentő is lehet az egyes haditechnikai eszközök életciklusa során.

3.2. A nemzetközi szervezetek szakmai irányelvei, szervezetei, szabályozási háttere a robbanó - és harcanyagok életútmenedzsmentjének megvalósítása területén

Ebben az alfejezetben ismertetni fogom a NATO, az ENSZ és az EU robbanó- és harcanyagok életút menedzsmentjével kapcsolatos szakmai irányelveit, a megvalósításban résztvevő szervezeti elemeit, azok alaprendeltetését, a végrehajtás szabályozási hátterét és az együttműködésük alapvető kérdéseit.

3.2.1. A NATO harcanyagokkal kapcsolatos szakmai rendszerének felépítése a szervezeti elemeinek alaprendeltetése, a működésük szabályozási háttere

A témával kapcsolatban a NATO egyik kulcsfontosságú vezető bizottsága a *Nemzeti Fegyverzeti Igazgatók Konferenciája*¹⁷ (Továbbiakban: **CNAD**), mely közvetlenül az *Észak Atlanti Tanácsnak*¹⁸ (Továbbiakban: **NAC**) tartozik jelentési kötelezettséggel. A CNAD, mint a legmagasabb szintű fegyverzettervezési szerv, a fegyverkezési kérdésekben közvetlenül az Észak Atlanti Tanácsnak, a NATO legfőbb politikai döntéshozó testületének tanácsadó és döntés-előkészítő szervezete. Feladatai közé tartozik a katonai felszerelések, köztük az esetünkben is jelentős hagyományos lőszer (kizárólag a nem nukleáris fegyverek esetében) kutatására, fejlesztésére és gyártására vonatkozó együttműködési lehetőségek vizsgálata, elősegítése. Céljai között szerepel a technika fejlődésével együtt járó katonai lehetőségek követése és az implementálási lehetőségek feltérképezése. Számos olyan együttműködési projektért felelős, amelyek célja a NATO-erők korszerű képességekkel való felszerelése. Folyamatban lévő közös finanszírozású programok, például az Összhaderőnemi hírszerző és felderítő program¹⁹, a Szövetségi jövőbeli felügyeleti és irányítási program²⁰, a Szövetségi szárazföldi felügyeleti program²¹, valamint a Ballisztikus rakétavédelmi rendszer²² program. További céljai és feladatai közé tartozik még a szövetségen belül a nemzetek együttműködési lehetőségének megteremtése. Emellett jelentős szerepet játszik a hadiipari kutatásokban, fejlesztésekben és bizonyos szempontból a gyártásban, továbbá támogatja a transzatlanti védelmi ipar együttműködését. A többnemzeti szerepből fakadóan kiemelten kezeli a műveletek során az interoperabilitás előre mozdítását, valamint a követelményrendszerek szövetségen belüli harmonizációját.

¹⁷ Conference of National Armaments Directors – CNAD

¹⁸ North-Atlantic Council – NAC

¹⁹ Joint Intelligence, Surveillance and Reconnaissance - JISR

²⁰ Alliance Future Surveillance and Control - AFSC

²¹ Alliance Ground Surveillance - AGS

²² Ballistic Missile Defence. - BMD

Működési mechanizmusát tekintve a *Nemzeti Fegyverzeti Igazgatók Konferenciája* évente kétszer ülésezik a NATO főtitkár elnöklésével. Az üléseken kitűzött célok végrehajtását a nemzetek által delegált *Nemzeti Fegyverzetigazgatók*²³ (Továbbiakban: **NADREP**) képviselőinek szintjén végrehajtott folyamatos találkozók, munkaértekezletek segítik. A CNAD munkáját különféle albizottságok támogatják. Ezek a fő haderőnemekhez köthetők, a szárazföldi, légierő és a haditengerészet fegyverzetügyi területen tevékenykedő csoportjai²⁴ (továbbiakban – MAG). A CNAD alá tartoznak további tematikus szakmai csoportok is, mint például:

- az AC/327 – *Élet-ciklus menedzsment csoport*²⁵ (továbbiakban – LCMG);
- az AC/135 – *Nemzeti Kodifikációs Igazgatók Csoportja*²⁶ (továbbiakban – GNDC) és nem utolsósorban;
- az AC/326 – *Lőszer Biztonsági Csoport*²⁷ (továbbiakban – CASG).

Ezek az albizottságok és szakmai munkacsoportok biztosítják az egyes szakmai kérdésekben a megfelelő döntés-előkészítést, az egyes szabályzó ajánlások kidolgozását a nemzetek részére. Ezek mind állandó munkacsoportok a nemzetek által delegált szakértőkkel. A nemzetközi részvétel szavatolhatja az összetettebb tudás- és tapasztalatbázis bevonását a közös munkába, valamint nem elhanyagolható tényező az egyes résztvevő nemzetek hazai szaktevékenységének összehangolása.

Összességében megállapítható, hogy a CNAD kulcsfontosságú szerepet játszik a NATO erők hatékonyságának növelésében, a többnemzeti együttműködés magasabb szintre emelésének és a technológia fejlesztésének területén. A fentiekből az is látható, hogy az életciklus menedzsment első fázisai nemzetközi szinten a NATO szervezetében magas szinten kezelt kérdések. A tagállamok részére ez segítségnyújtás, mert nem kell mindenkinek önállóan végig vezetni a projekteket, és természetesen az alap gondolatmenetek, eljárások átvételével az egyes nemzetek eszközszerkezetei közötti szinergia lehetősége sokkal megalapozottabb.

A CASG szoros együttműködést folytat az *Lőszerbiztonsági Információs Elemző Központtal*²⁸ (továbbiakban – MSIAC). Az MSIAC 1991-ben jött létre, a CASG-nak nem munkacsoportja, hanem a tagállamok által finanszírozott és irányított NATO projekt iroda. Jelenleg 15 nemzet vesz részt a munkában. Sajnálatos módon ennek a szervezetnek Magyarország nem tagja, pedig közvetlen szakmai támogatást kaphatnánk annak érdekében,

²³ National Armaments Director Representative - NADREP

²⁴ Main Armament Groups - MAG

²⁵ Life Cycle Management Group – LCMG

²⁶ Group of National Directors on Codification – GNDC

²⁷ CNAD Ammunition Safety Group – CASG

²⁸ Munitions Safety Information Analysis Center - MSIAC

hogy minél kevesebb veszélyt jelentsünk a környezetünkre. Ez a szervezeti központ elméleti és gyakorlati kutatásokat végez, valamint technikai tanácsadást és támogatást nyújt a CASG és alcsoportjai számára. Az MSIAC stratégiai célja, hogy segítse a nemzeteket a lőszeres nem szándékos reakcióiból eredő biztonsági kockázatainak kiküszöbölésében a lőszeres teljes életciklusa során²⁹.

Csak pusztán példaként kiragadva: a MSIAC 2020-ban befejezte a tűzéségi löveg-balesetek történeti áttekintését, valamint kiadott egy TNT-kiválás, kristálynövekedés és öregedés tárgyú műszaki jelentést. Hosszú oldalakon keresztül lehetne sorolni tevékenységét, hogy mely munkacsoportok munkáját hogyan támogatta.

Annak érdekében, hogy segítse a tagországokat a témával kapcsolatos céljaik megvalósításában, a központ összegyűjti, tárolja, elemzi és megosztja a lőszeres biztonságával, a nem érzékeny lőszeresekkel kapcsolatos információkat, technológiát. A szervezet kulcsszerepet játszik az alapvető ismeretek növelésében és a szakterületen folyó tudományos kutatások fejlesztésében egyaránt, valamint a nemzeteknek a biztonsági irányelvek kidolgozásában és kivitelezésében.

Az évek során az MSIAC központi szerepet játszott a tagországok részére biztonságosabb lőszeres tervezése, fejlesztése, beszerzése terén, és a kezeléstechnikai eljárásrend kialakításának elősegítésében. Fő tevékenységei közé tartozik a lőszeres biztonságával kapcsolatos technikai kérdések megválaszolása valamennyi fontos területen, beleértve a lőszerrendszereket, a felhasznált veszélyes anyagokat, az egyéb felhasznált nyersanyagokat, a harci részeket, továbbá mindezek szállításával és a tárolásával kapcsolatos tesztelést és azok eredményeinek értékelését.

Az MSIAC műszaki vizsgálatokat is folytat a lőszerbiztonság szempontjából fontos területeken, melyekből több száz nyílt és korlátozott (csak a tagországok számára hozzáférhető) jelentést tett közzé, köztük a CASG-vel kapcsolatosakat is. Az MSIAC technikai munkacsoportokat és üléseket, valamint munkaértekezleteket szervez a szakmai irányelvek és gyakorlati kérdések megvitatására és megoldására. A témák közé tartozik az összetettebb kérdések megvitatása és felülvizsgálata, technikai konszenzus kialakítása, kooperatív tesztelési és értékelési programok szervezése. Mindezek mellett kiemelt témája a lőszerbiztonsági fejlesztések elősegítése. Alaptevékenységét tekintve segít, irányít és támogat.

Kiemelkedő NATO tanúsítvánnyal rendelkező tanfolyamokat szervez, mint például az egyhetes AASTP-1 és -5 előadássorozat. Az MSIAC fókuszba helyezi a tagok és a

²⁹ Második fejezetben a belső kockázatok ismertetése során ezekre a vétlen elműködésekre utaltam.

nemzetközi közösség követelményeit és igényeit, például a felhasználóbarát technikai szoftverek, adatbázisok, képzések, elemzések és tervezés területén. Az MSIAC interaktív látogatásokat biztosít a tagországokba, ahol a résztvevők számára a lőszerbiztonsággal kapcsolatos nemzetközi és MSIAC-fejlesztésekről szóló tájékoztatókat, előadásokat és képzéseket tartanak.

Véleményem szerint a szervezet nagyon hasznos szakmai munkát végez a harcanyag életút menedzsment javítása érdekében, hatékonyan támogatja a kapcsolódó nemzeteket, szervezeteket. Sajnálatos, hogy ebben a munkában hazánk nem vesz részt, mert a fent felsorolt lehetőségek nagy segítséget nyújtanának a területen dolgozó szakembereink számára.

3.2.2. Az ENSZ harcanyagokkal kapcsolatos szakmai álláspontja, szabályzási háttere, kapcsolata a NATO szakmai szervezeteivel

A NATO után fontosnak tartom az ENSZ, harcanyag életciklus menedzsmentjével kapcsolatos kérdéseit is megvizsgálni, hiszen mindkét szervezetet tagjaként mindkét irányban vannak kötelezettségeink melyeknek meg kell felelnünk. Ezek ismerete, az esetleges hazai szabályzó környezet harmonizációja kapcsán fontos tényező. 2023-ban volt szerencsém személyesen részt venni egy ENSZ által meghirdetett szakmai szemináriumon, ahol pontosan a harcanyag életciklus menedzsment vizsgálata és feldolgozása volt a szeminárium szakmai célja, melynek tapasztalatairól és eredményeiről, társszerzőként egy publikációt [43] is megjelentettem. Annak tartalmából kivonatolva, az alábbiakat ismertetem.

Alapfilozófiáját tekintve az ENSZ, mint a béke legkevésbé katonai úton történő elérését szándékozó világszervezet, teljesen más irányokat követ a harcanyagok területén, mint a NATO, mely katonai szervezet. Nagyon lesarkítva a gondolatmenetet, a NATO a harcanyagkészletekre úgy tekint, mint egy háborús konfliktus katonai főlénnyel történő megoldásának „alapanyagára”, melyet megfelelően kezelni, készletezni, ellenőrizni és életciklusa végén ártalmatlanítani kell. Ezzel szemben az ENSZ a harcanyagkészletekre úgy tekint, mint egy felhalmozott veszélyes anyag tömegre, ami veszélyt jelent a környezetére, ezért ennek megfelelően kell kezelni, készletezni, ellenőrizni és életciklusa végén szintén ártalmatlanítani kell. Érdekes, hogy az eltérés markáns, de a cél mindkét esetben azonos, vagy legalábbis minimális eltérést mutat. Az egyes szervezeteknél a kérdés fontossága mutatja, hogy a NATO a harcanyagkészletek szövetségi szintű szabályzását már 1997-ben kezdeményezte, míg az ENSZ csak 2011-ben jelentette meg a *International Ammunition Technical Guideline*³⁰ kiadványát – mely az *UN Safeguard Program*³¹ része.

³⁰ Nemzetközi Harcanyag Technikai Irányelvek.

Az ENSZ által preferált szakmai irányok meghatározására kiadásra került – a fenti irányelvek alapján – a *Global Framework – Physical Security and Stockpile Management*³² (továbbiakban: PSSM) kiadvány. Ennek kidolgozását és terjesztését az *ENSZ Egyesült Nemzetek Leszerelési Ügyek Hivatala* (United Nations Office of Disarmament Affairs, UNODA), és a *Genfi Nemzetközi Központ Humanitárius Aknamentesítéssel Foglalkozó - Lőszergazdálkodási Tanácsadó Csoport* (Geneva International Centre for Humanitarian Demining-Ammunition Management Advisory Team, GICHD/AMAT) kidolgozói és ismertető munkája fémjelzi.

A szeminárium témájának középpontjában a kézi- és könnyűfegyverek (SALW)³³, valamint a hagyományos lőszer nem megfelelő kezeléséből fakadó biztonsági és védelmi kockázatok feldolgozása állt. Kockázatok közé sorolják mindazokat, amelyek a lőszerraktárakban robbanásokhoz, valamint az esetleges eltulajdonítást követően az illegális piacokra való juttatáshoz vezethetnek. A fent említett PSSM kiadvány támogató segítséget nyújt az igénylők részére az alábbi tevékenységi körökben:

- a technikai személyzet kapacitásának kiépítése a fegyverek és lőszer biztonságos és védett kezelése terén;
- az operatív eljárások kidolgozása és végrehajtása, valamint a fegyverek és lőszer teljes élettartamuk alatti kezelésének lehetséges javításával kapcsolatos eszmecsere;
- a nemzetközi szabványok és iránymutatások alkalmazásának előmozdítása.

A szeminárium vezérfonala az ENSZ kezdeményezésére kimunkált, a lőszer életciklusára teljes vertikumban vonatkozó „*Kezelési eljárások átfogó rendszere*” (Global Framework) volt. A dokumentumot az ENSZ Közgyűlése elfogadta és ajánlásként adta ki a tagállamok részére [44]. Ez tizenöt célkitűzést fogalmaz meg a lőszer kezelésének különböző területein, kezdve a nemzetközi együttműködés alapelveitől a lőszer biztonságos tárolásán, nyilvántartásán, vizsgálatán, ártalmatlanításán keresztül, az illegális diverzifikáció megakadályozásáig. Az ENSZ által kiadott „*Nemzetközi Lőszertechnikai Irányelvek*” (továbbiakban: IATG, 2011) keretrendszere a lőszer életciklus teljes menedzsmentjét lefedi. Az alábbiakban a rendszer főbb pontjait és azok jelentőségét foglalom össze:

³¹ ENSZ Biztosító Program.

³² Kezelési eljárások átfogó rendszere a fizikai biztonság és a raktári készletek rendezésének vonatkozásában.

³³ Small Arms and Light Weapons – kézi és könnyű fegyverek.

- 1) *Útmutató Tartalma:* Bemutatja a releváns nemzetközi szabályokat, irányelveket és a tagállamokkal való kapcsolataikat. Ismerteti a bevált eljárásrendeket, támogatva a lőszeres átfogó menedzsmentjét.
- 2) *Nemzetközi Együttműködés és Segítségnyújtás:* Meghatározza az együttműködés területeit a segítségnyújtó és az igénylő ország között, fenntartható rendszerek kialakításának céljából.
- 3) *Regionális Mechanizmusok:* Elemzi a regionális rendszerek szerepét, például a lőszeres begyűjtésében és életútjuk felügyeletében, ahogy az a volt Jugoszlávia esetében is történt.
- 4) *Nemzeti Képességek Fenntarthatósága:* Vizsgálja a lőszereshez kapcsolódó szaklogisztikai feladatok – tárolás, vizsgálat, szerelés és megsemmisítés – fenntarthatóságát anyagi és humán erőforrás szempontjából. A többnemzeti együttműködés csökkentheti a párhuzamokat és költségeket.
- 5) *Lőszervizsgálat (Surveillance):* A lőszeres laboratóriumi vizsgálatát szabályozza, az ENSZ IATG előírásainak követésével.
- 6) *Kockázatcsökkentési Folyamatok:* Biztonsági eljárásokat nyújt a lőszeres tárolása, szállítása, vizsgálata és szerelése kapcsán.
- 7) *Leltárkezelés és Nyilvántartás:* Átfogó adatbázist biztosít a lőszeres életkoráról, mennyiségéről és állapotáról, elősegítve a tervezést és a biztonsági döntéseket.
- 8) *Átlátható Ellátási Lánc:* A beszerzéstől a felhasználásig/megsemmisítésig terjedő folyamatokat részletezi, biztosítva azok átláthatóságát és ellenőrizhetőségét.
- 9) *Végfelhasználói Tanúsítványok:* Az End User Certificate célja, hogy a lőszeres életútja a gyártótól a végfelhasználóig követhető legyen.
- 10) *Jelölés és Nyomon Követés:* Főként a háborús területeken előforduló lőszeres azonosítására szolgál, minimalizálva a feketepiacra kerülés kockázatát.
- 11) *Diverzifikáció és Információ megosztás:* Jogosulatlan fegyverhez/lőszerhez jutás megelőzése, rendőrségi, titkosszolgálati és kormányzati együttműködés révén.
- 12) *Adatgyűjtés és Elemzés:* Az illegális lőszercsempészet megakadályozására irányuló információs adatcsere támogatása.
- 13) *Hozzáférés Megtagadása:* Az illegális lőszereshez való hozzáférést korlátozó szabályok és eljárások kidolgozása, ajánlásokkal és tanácsadással.
- 14) *Gender:* Az esélyegyenlőség biztosítása a lőszer életciklus minden szakaszában, az anyagnemek közötti egyenlőség előmozdítása.

- 15) *Több Érdekelte Fél Együttműködése*: Az együttműködés megszervezése érdekelt felek között (gyártók, kormányzati és civil szervezetek), a legbiztonságosabb működési környezet megteremtése érdekében.

Ez a keretrendszer nemcsak a nemzetközi szabványok egységesítését célozza meg, hanem a lőszerkezelésének és tárolásának biztonságát is alapvetően javítja. Támogatja a kockázatsökkentő és állapotmegóvó gyakorlatokat, továbbá előmozdítja az együttműködést, amely kulcsfontosságú a globális biztonság érdekében. Az összefüggő pontok együttes elemzése alapján egy átfogó, fenntartható és hatékony rendszer hozható létre, amely elősegíti a lőszer életciklus szakszerű és biztonságos menedzsmentjét. Ez a dokumentum biztosítja az alapot egy szélesebb körű nemzeti és nemzetközi szintű működéshez, hangsúlyt fektetve a megelőzésre, az átláthatóságra és az esélyegyenlőségre. Ezen elvek integrálása minden tagállam számára hozzájárulhat a lőszerkezelés biztonságához és a globális szintű együttműködés megerősítéséhez.

3.2.3. A NATO és az ENSZ együttműködésének területei és eredményei

A fentiekben ismertettem, hogy ez a két nemzetközi szervezet a saját módján és szakmai irányelvei szerint szabályozzák, valamint kezelik a robbanó- és harcanyag életút menedzsment megvalósításának kérdéseit, és ennek megfelelően szervezik az együttműködést munkacsoportjaikon belül. Felmerül a kérdés, hogy a különböző nemzetközi szervezetek között milyen szintű az együttműködésük, hogyan viszonyulnak egymáshoz technikai kérdésekben, hogyan ellenőrzik, illetve veszik alkalmazásba egymás eredményeit, mennyire tartanak lépést egymás tudományos eredményeivel, milyen mértékben kapnak segítséget a nemzeti szakértők ebben a döntéshozatali folyamatban? Ez azért fontos kérdés, mert *jelenleg a szakterület hazai újra szabályozása előtt állunk és meg kell határozni, hogy a kialakításra kerülő eljárásrendünk milyen irányt vesz*. Az eddigi kutatási eredményeim alapján kijelenthető, hogy a vizsgált egyes korszakokban a hazai szabályzásban tetten érhető volt a nemzetközi szabályozói környezet egyes előírásai, amely napjainkban sincs másképp. Ezért szükséges az irány meghatározása, mivel eltérő szabályokat nem lehet egyazon időben megfelelően alkalmazni. Példaként említem a biztonsági távolságok alkalmazásának eltérő meghatározását. Mindezek ismeretében a saját feladatunk tisztázása is egyszerűbbé válik.

A korábbiakban említett és ismertett CASG SG/C³⁴ közvetlen kapcsolatban áll az ENSZ egyik legjelentősebb hivatalával, az UNODA³⁵ -val. Ennek kézzel fogható példája

³⁴ CNAD Ammunition Safety Group sub group / C – CASG SG/C

³⁵ United Nations Office for Disarmament Affairs – Egyesült Nemzetek Leszerelési Ügyek Hivatala.

volt, hogy az UNODA módosításokat javasolt a saját IATG³⁶ kiadványukban a QD³⁷, azaz a tárolt lőszer mennyiség függvényében meghatározott távolságokra vonatkozó táblázatokra, mivel az NATO CASG SG/C által kidolgozott AASTP-1 Ed C v1 megjelent és abban egyes adatok módosultak. Az új táblázatok elfogadásra és alkalmazásra kerültek az ENSZ szakmai köreiben ezzel elfogadva a NATO által megvizsgált és módosított adatokat. Az ENSZ szakmai területein a NATO QD szabványokat irányadónak tekintik és ajánlásként alkalmazzák a tagországok felé. Összességében az SG/C munkáját az ENSZ lőszer- és robbanóanyag-biztonsági politikája szempontjából létfontosságúnak tekintik.

Fennállása óta több ezer fegyvert és több millió lőszert vetettek be az ENSZ békeműveleteiben. A lőszerek felhalmozása a szabványosított kezelési rendszerek hiányában jelentős kockázatot jelenthet. A lőszerkezelés technikai elveinek integrálása érdekében elengedhetlenné vált, hogy hozzákezdjenek egy, az általános tárolás, a biztonság és a logisztikai szempontokat szabályzó kézikönyv elkészítéséhez, amely átfogó ellenőrzési intézkedéseket tartalmaz a béke és műveleti területen egyaránt. A 2011-ben kiadott IATG szabványosít néhány, a helyszíni missziókban kidolgozott bevált gyakorlatot és eljárást azzal a céllal, hogy javítsa és fokozza a lőszerek biztonságát és védelmét a terepen. A kézikönyv az erők számára a kontingensek tulajdonában lévő lőszerekre terjed ki, a lőszerkészletek biztonságának megerősítése és növelése érdekében. A kézikönyv útmutató eszközként szolgál a nemzetek állománya számára a békeműveletekben a bevetést megelőző, a műveleti és a kivonás során. A kézikönyv 5 fejezetre tagolódik:

- a lőszerek tárolásának szabályai és helyes eljárásrend;
- a műveleti lőszerek készlet szintjei;
- a lőszerek szavatossági ideje;
- lejárati, feltöltési és megsemmisítési;
- képzés.

Ahogy arról korábban is írtam, az ENSZ és a NATO kölcsönösen figyelembe veszik egymás kutatásait, dokumentum fejlesztéseit, erről értesítik egymást, és amennyiben releváns a saját kiadványuk vonatkozásában, akkor azokat alkalmazásba veszik.

³⁶ International Ammunition Technical Guideline – IATG

³⁷ Quantity Distances – Mennyiség távolságok (az egyes tárolóhelyeken felhalmozott készletek mennyisége figyelembe vételével a tárolók közötti biztonságos távolság).

3.2.4 Az Európai Unió és a Nemzeti hatóságok lőszerbiztonsággal kapcsolatos európai hálózatának harcanyagokkal összefüggő szakmai álláspontja, szabályzási háttere

A nemzeti hatóságok lőszerbiztonsággal kapcsolatos európai hálózata (továbbiakban ENNSA)³⁸ az *Európai Védelmi Ügynökség* (továbbiakban: EDA)³⁹ része. A tagállamok és az ipar az ENNSA égisze alatt együttműködhetnek a tagállami minősítési gyakorlatok harmonizációjának javításában, valamint a nemzeti lőszerbiztonsági hatóságok és a szakértők közötti kommunikációban. A biztonsági irányelvek és eljárások fontos tényezők az EU számára, amelyek nemcsak a biztonságra, hanem a beszerzési költségekre és az átjárhatóságra is közvetlen hatással vannak. Az európai harmonizáció ezen a területen hozzájárulna a közös biztonság- és védelempolitika végrehajtásához többek között azáltal, hogy fokozná az átjárhatóságot és a csereszabotosságot, megkönnyítené a tagállamok közötti együttműködést, megerősítené a lőszer európai védelmi technológiai és ipari bázisát, javítaná a tagállamok közötti harmonizációt, miközben támogatná koordinációjukat is, és végül megteremtené a közös európai lőszerpiac előfeltételeit. Az európai helyzet javítása és a feltárt hiányosságok pótlása érdekében az EDA vezetése 2010-ben döntött az ENNSA létrehozásáról.

A lőszer és robbanóanyagok európai helyzetének javítására vonatkozó fő célkitűzések az alábbiak:

- a lőszerbiztonsági minősítési folyamataiban részt vevő nemzeti eljárások és szervezetek azonosítása;
- a lőszerbiztonsági szabványok és eljárások katonai követelményekkel kapcsolatos használatának és végrehajtásának felmérése, értékelése;
- az alkalmazott nemzeti lőszerbiztonsági szabványok/eljárások elemzése vagy a lőszerbiztonságra vonatkozó nemzetközi szabványok nemzeti szintű végrehajtásának módjának vizsgálata;
- a lőszerbiztonsági követelmények és elemzési eljárások harmonizációja; a biztonsági elemzési eljárásokkal kapcsolatos legjobb gyakorlatok vizsgálata.

Az ENNSA háromszintű szervezetet hozott létre, a vezetői, tervezői, valamint a konkrét (tervezett) és ad hoc feladatokra felállított szakértői szervezeteket. Az ENSZ-től eltérően az ENNSA-nak nincs közvetlen kapcsolata a CNAD-dal, azonban elfogadja a NATO

³⁸ European Network of National Authorities on Ammunition - A nemzeti hatóságok lőszerbiztonsággal kapcsolatos európai hálózata.

³⁹ European Defence Agency.

által kidolgozott szabványokat, és a kommunikáció, a harmonizáció elősegítése érdekében az MSIAC-ot meghívják a találkozójukra.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a három nemzetközi szervezet különböző szakmai megközelítés szerint végzi a hatáskörükbe tartozó robbanóanyagokkal kapcsolatos kutatási és szabályzási feladatokat, de szakmailag együttműködnek, amely kiterjed a szakterületet érintő biztonsági kérdésekre is. Viszont a szakmai szervezetek közül ki kell emelni a MSIAC –t, amely a bemutatott három nemzetközi szervezettől függetlenül működik, de mindháromnak támogatást nyújt. Tevékenysége egyedülálló, mert több nemzet szakembereit fogja össze, összegyűjti a szakterületen szerzett tapasztalatokat, vizsgálati adatokat, azokat elemzi, tárolja, és a jogosultakkal megosztja.

3.3. A harcanyagok életútmenedzsment (életciklus) hazai értelmezése, a hadihasználhatóság fázisai, egy katonai központi tárintézet ezzel kapcsolatos feladatai.

A NATO egy életciklus modellt (AAP-20) [45] adott ki. Ez egy általános útmutató dokumentum, amely szabványosított, és az egyes államok számára testre szabható a NATO, az ügynökségek, a nemzetcsoportok és a nemzet(ek) programjainak irányításához. A dokumentum strukturált megközelítést nyújt az életciklus szakaszok leírására, és a döntéshozatal segítésére ezeken a szakaszokon az együttműködési programokban érintett valamennyi irányítási szint számára. AAP-20 a képességhiányon alapuló követelmények megfogalmazására összpontosít és a program irányítására a teljes életciklus során, beleértve a gyorsított üzembe helyezést és a technológia bevezetést is. Összefoglalja a folyamat lehetséges buktatóit, kockázatait és a program irányításának lehetőségeit a NATO-államok és a NATO-országok legjobb gyakorlatai alapján, valamint segít tisztázni a nemzeti és a NATO-hatóságok, valamint a nemzetközi személyzet szerepét a döntéshozatali folyamatban.

A témakör hazai kutatása során megállapítottam, hogy a NATO AAP-20 kiadványban a lőszerrel kapcsolatban felsorolt *életciklus fázisok a hazai szabályzásban is megtalálhatók, de az életciklus helyett a szakemberek gyakran használják a lőszerre, robbanóanyagokra és a technikai eszközökre az üzemfenntartás elnevezéseket.*

3.3.1. A hadihasználhatóság és üzemfenntartás értelmezése, a NATO AAP-20 szerinti életciklus főbb szakaszai

A jelenlegi szabályzókörnyezetünk alapján az életútmenedzsment a logisztikai rendszerünkben valósul meg, amelyre napjainkban is a „*hadihasználhatóság fenntartása*”

fogalomkört használjuk. Erre vonatkozóan a *Hadtudományi Lexikon* az alábbi fogalom meghatározást adja:

„[a] páncélos- és gépjárműtechnikai eszköz hadihasználható, ha műszaki, fizikai, kémiai állapota alapján azonnal vagy rövid időn belül (kiszavítás, kikonzerválás, próbaüzem, feltöltés) rendeltetés szerinti feladatokra megbízhatóan alkalmazható. Számos haditechnikai eszköz (harckocsi, gépjármű, repülőgép stb.) esetében a ~ kritériuma nemcsak az üzemképes állapot, hanem bizonyos számú tartalék üzemóra, illetve meghatározott kilométer megtételére való képesség is.” [30, 360.o.]

A lexikonban megfogalmazott szűkebb definícióval szemben célszerű a meghatározást a haditechnikai eszközök és hadianyagok teljes spektrumára kiterjeszteni. Ez magában foglalja az anyagnemek sajátos kritériumait, például a lőszeres esetében a szavatossági követelményeket.

A haditechnikai eszközök üzemfenntartása az életciklus azon szakaszához kapcsolódik, amikor az eszköz rendszeresítése megtörtént (már aktív rendszerben van), és hosszú távú alkalmazhatóságának biztosítása érdekében tervszerű ellenőrzési, karbantartási, valamint javítási folyamatokon megy keresztül. Ez a tevékenység magában foglalja a technikai kiszolgálások és javítások hierarchikus rendszerét. Az üzemfenntartási szinteket az egyes szervezeti elemekhez rendelik, meghatározva, hogy milyen feladatokat hajthatnak végre és melyeket kötelesek végrehajtani. Ezek általában az alacsonyabb szinteken végzett rutin karbantartásokat, a magasabb szintű egységeknél elvégzendő komplex kiszolgálási műveleteket, valamint a gyártók vagy javítóüzemek által végzett átfogó javításokat foglalják magukban.

A harcanyagok esetében, mivel ezek nem eszközként, hanem anyagként kezelendők, helyesebb a „*hadihasználhatóság*” fogalmát használni az üzemfenntartás helyett. Ennek alapja az anyagok műszaki megfelelése, biztonságossága és alkalmazhatósága. Mielőtt rátérnék a robbanó és harcanyagokkal kapcsolatos hadihasználhatóság fenntartására irányuló folyamatok bemutatására, szükségesnek tartom a NATO AAP-20 kiadványában meghatározott életciklus lépcsőit ismertetni. Ezzel kapcsolatban ki kell emelni Éles Péter „*A lőszeres életciklusa a központi tárolástól a rendszerből történő kikerülésig*” című tanulmányát, amelyben a szerző erre vonatkozó megállapításait az alábbiakban idézem:

„A NATO AAP-20 kiadvány az alábbiak szerint határozza meg az életciklus lépcsőit: »Egy jellegzetes projekt szakaszai: (1) előkonceptió, (2) koncepció, (3) fejlesztés, (4) gyártás/termelés, (5) felhasználás/hasznosítás, (6) üzemeltetés/fenntartás, (7) kivonás.«” [46, 81.o.]

A szerző az (5), a (6) és a (7) szakaszokkal kapcsolatban az alábbi fázisokat határozta meg azzal az indoklással, hogy a hazai katonai lőszer és robbanóanyag raktáraiba, már felhasználásra alkalmas késztermék kerül. Ez alapján a nevezett szakaszok fázisai a következők:

- *”központi tárolás, ellátás (AAP-20 szerinti 5. és 6. szakasz);*
- *rendeltetésszerű felhasználás (AAP-20 szerinti 5. szakasz);*
- *műszaki állapot ellenőrzése (AAP-20 szerinti 6. szakasz);*
- *laboratóriumi vizsgálat (AAP-20 szerinti 6. vagy 7. szakasz);*
- *felújítás/karbantartás (AAP-20 szerinti 6. szakasz);*
- *szétszerelés/megsemmisítés (AAP-20 szerinti 7. szakasz);*
- *értékesítés (AAP-20 szerinti 7. szakasz).” [46, 81.o.]*

A hazai munkafázisok NATO STANAG szerinti besorolása nagyon helytálló és szükséges, mivel a szakterületre vonatkozó jelenlegi szabályzókörnyezetünk átalakítása a küszöbön áll, melynek során a NATO elvárásokat és követelményeket is figyelembe kell venni. én.

Amint azt már a fentiekben leírtam, a harcanyagok nem eszközként, hanem anyagként kezelendők, ezért a „hadihasználhatóság” fogalma az anyagok műszaki megfelelőségét, biztonságosságát és alkalmazhatóságát is magába foglalja. A következő alfejezetben a hadihasználhatóság fenntartására irányuló folyamatokat és azok főbb feladatait egy katonai központi tárintézet példáján keresztül fogom ismertetni.

3.3.2. A hazai katonai harcanyagok hadihasználhatóságának szakmai tartalma, a fenntartására irányuló folyamat fázisai és feladatai

A harcanyagok életútjának egyik kiemelkedően fontos szakaszát a hadihasználhatóságuk fenntartása jelenti. Ez a szakasz meghatározó szerepet játszik abban, hogy e veszélyes anyagok hosszú távon is ellássák a katonai műveletek támogatására vonatkozó funkciójukat. A fegyverzettechnikai eszközök üzemeltetésének és fenntartásának rendszerét – amelyet jelen elemzésben az egyszerűsítés céljából azonosítom a harcanyagok hadihasználhatóságának fenntartásával – három alapvető pillér alkotja: *a szakszerű tárolás, a különböző szintű technikai kiszolgálási feladatok, valamint a rendszeres kis-, közepes- és nagyjavítások.*

A harcanyagok esetében e folyamat sajátosságai az anyagok jellegéből fakadóan eltérnek a hagyományos fegyverzettechnikai eszközök üzemfenntartási eljárásaitól. Azonban a szakszerű tárolás itt is kiemelt jelentőséggel bír, mivel alapfeltétele a hadianyagok

biztonságos és megbízható alkalmazásának. A tárolás során biztosítani kell az anyagok fizikai és kémiai állapotának megőrzését, figyelembe véve a különböző káros környezeti hatásokat.

A hadihasználhatóság fenntartásának másik fő sarokpontját a megfelelő technikai kiszolgálások rendszere képezi. Ez magában foglalja a harcanyagok rendszeres ellenőrzését, állapotfelmérését, és a meghibásodások azonosítását célzó vizsgálatokat. A kiszolgálások szintjei – az egyszerűbb karbantartási feladatokról kezdve a komplexebb javítási munkákig – hierarchikus rendszerként épülnek fel, melynek elemei az alkalmazói szinten végzett alapfeladatokról egészen a gyártói vagy szakosodott javítóüzemek által végzett komplex beavatkozásokig terjednek.

A rendszeres kis-, közepes- és nagyjavítások folyamata szintén nélkülözhetetlen a harcanyagok hadihasználhatóságának biztosításában. Ezek a beavatkozások a termék élettartamának meghosszabbítására, valamint az anyagok megbízhatóságának növelésére irányulnak. A karbantartás és javítás szisztematikus megközelítése lehetővé teszi, hogy a harcanyagok megfeleljenek a hadműveleti követelményeknek, és minimalizálják a váratlan meghibásodások, balesetek kockázatát. A fejezet további részében a harcanyagok hadihasználhatósága fenntartásának legfontosabb feladatait ismertetem.

1. Tárolás, megóvás

A harcanyagok, mint veszélyes anyagok, speciális tárolási eljárások alkalmazását teszik szükségessé. Egyrészt veszélyességük miatt elengedhetetlen, hogy a tárolási rendszabályok minimalizálják a környezetre jelentett kockázatokat, bármilyen természetűek legyenek is azok. Másrészt a tárolási technológiáknak és körülményeknek biztosítaniuk kell az adott harcanyag hosszú távú, biztonságos felhasználhatóságát.

Ismeretes, hogy a harcanyagok különböző kémiai összetevőket tartalmaznak, mint például lőporok, robbanóanyagok és pirotechnikai elegyek. Az idő múlásával ezek az anyagok fokozatosan elveszítik stabilitásukat, amely a kémiai szerkezetük és fizikai állapotuk kedvezőtlen változásával jár. Ez a folyamat végül a harcanyag alkalmatlanná válásához vezet, mivel működésképtelenné vagy megbízhatatlanná válhatnak, ami súlyos biztonsági kockázatot jelent a kezelők számára is. A nem megfelelő tárolási körülmények – például magas páratartalom vagy szélsőséges hőmérsékleti viszonyok – tovább gyorsíthatják a degradációs folyamatokat. Ebből következik, hogy a megfelelő tárolási technikák és optimális tárolási körülmények alapvető szerepet játszanak a harcanyagok hosszú távú megőrzésében és hadihasználhatóságának biztosításában. A harcanyagok mindegyike rendelkezik úgynevezett szavatossági idővel, amely időszakon belül a gyártó garantálja azok biztonságos és hatékony

alkalmazhatóságát, feltéve, hogy a tárolásra és kezelésre vonatkozó dokumentációban meghatározott előírásokat betartják.

Ilyen előírások lehetnek például a hőmérsékletre és páratartalomra vonatkozó intervallumok, illetve a raktározási szabályok, mint a tárolási egységenként engedélyezett harcanyag-mennyiség (például oszloprakás maximális magassága). Fontos megjegyezni, hogy a gyártók szavatossági idő meghatározásakor biztonsági ráhagyást alkalmaznak, vagyis az elméletileg vártnál rövidebb időszakot jelölnek meg. Ez azonban lehetőséget hagy a szavatossági idő meghosszabbítására, amelynek részleteit és feltételeit a későbbiekben ismertetem. Ez a megközelítés lehetővé teszi a biztonságos és hatékony felhasználás maximalizálását anélkül, hogy az anyagok élettartama túllépné az elfogadható határokat.

2. Műszaki állapot ellenőrzés

A műszaki állapot ellenőrzése párhuzamba állítható a fegyverzettechnikai eszközök technikai kiszolgálásával, amely szisztematikus és időszakosan végrehajtott folyamatot jelent. Ezen ellenőrzési tevékenységek minden szinten kötelezőek azon helyeken, ahol harcanyagot tárolnak, legyen szó raktárakról vagy külső tárolókról. A folyamat során a harcanyagokat típusonként és sorozatonként vizsgálják meg, meghatározott mintavételezési eljárásokkal. A szemrevételezés a csomagolóeszközök épségére összpontosít, vizsgálva, hogy vannak-e sérülések, és hogy a csomagolások jelzései hiánytalanok és egyértelműek-e? Amennyiben a csomagolás légcserementes, a vizsgálatok annak sértetlenségére irányulnak, míg nem légcserementes tárolóeszközök esetében a csomagolás felnyitását követően közvetlenül a harcanyagokat ellenőrzik.

Az ellenőrzés során feltárt megállapításokat és tapasztalatokat minden esetben részletes jelentésben kell dokumentálni. A jelentés további felhasználás céljából a szakmai előljárókhöz kerül felterjesztésre. Az ellenőrzések eredménye két kimenetelű lehet. Az első esetben a vizsgált csomagoláson és annak bel-tartalmán nem található semmilyen tárolást kizáró probléma, így a harcanyag további raktározása lehetséges. A második esetben a vizsgálatot végző bizottság, tárolási szempontból alkalmatlan körülményeket állapít meg, például a légcserementes tárolók (lőszerkonzervek) felpúposodását vagy korróziós nyomokat észlel.

A szabályzat részletesen meghatározza az elváltozások kezelését. Azok a harcanyagok, amelyek nem felelnek meg a műszaki előírásoknak, de biztonságosan szállíthatók, a továbbiakban a harcanyagok bevizsgálására kijelölt laboratóriumokban kerülnek további vizsgálatra. Amennyiben az adott harcanyag állapotát tekintve további kezelésre, szállításra veszélyesnek minősül, azt átadják a tűzszerészek számára megsemmisítés céljából. Ez az

eljárás biztosítja, hogy a harcanyagok technikai állapotának ellenőrzése során feltárt problémák hatékonyan és biztonságosan kerüljenek kezelésre, minimálisra csökkentve a tárolásból és szállításból eredő kockázatokat.

3. Laboratóriumi bevizsgálás, szavatossági idő

Amennyiben egy harcanyag szavatossági ideje lejárt, vagy közel áll a lejáráthoz, továbbá, ha a műszaki állapot-ellenőrzés során olyan hibát tárnak fel, amely indokolttá teszi, szükségessé válik laboratóriumi bevizsgálás. Ezen vizsgálatokat a Magyar Honvédség erre kijelölt harcanyag-bevizsgáló szervezete végzi el, szigorúan meghatározott eljárásrend szerint. A folyamat során a kijelölt harcanyag sorozataiból szabályzat vagy technikai dokumentáció alapján meghatározott mintavétellel kerülnek kiválasztásra a vizsgálandó minták. Szükség esetén a mintavétel mennyisége növelhető, ha a kiértékelés megbízhatósága ezt kívánja.

A laboratóriumi bevizsgálás két fő összetevőből áll: fizikai-kémiai analízisekből és működéspróbákból. A fizikai-kémiai vizsgálatok a harcanyag szerkezeti és anyagtani integritását elemzik, míg a működéspróbák során a harcanyag funkcionális alkalmasságát értékelik. Az eljárásokat szigorúan szabályzatok, illetve technológiai utasítások alapján hajtják végre, hogy biztosítsák az eredmények pontosságát és következetességét. A bevizsgálás eredménye alapján a harcanyag sorozatok háromféle minősítést kaphatnak:

- *Szavatossági idő meghosszabbítása:* Ha a harcanyag állapota megfelelő, a benne foglalt veszélyes anyagok technikai paraméterei nem mutatnak működést befolyásoló eltérést és a további felhasználás biztonságosan lehetséges.
- *Felhasználási letiltása:* Amennyiben a harcanyag alkalmatlannak bizonyul hadihasználatra, azt selejtezni kell, további felhasználásának letiltásáról a teljes Magyar Honvédség tájékoztatásra kerül.
- *Javítás utáni felhasználás:* Ha a harcanyag meghibásodásai megfelelően javíthatók, a helyreállítás után ismét használhatóvá válik.

A minősítések kiadására kizárólag a bevizsgáló szervezet vezetője jogosult, az elvégzett vizsgálatok eredményei alapján. Ez az eljárásrend garantálja, hogy a harcanyagok megfeleljenek a biztonsági és műszaki előírásoknak, minimalizálva ezzel a kockázatokat és maximalizálva a használhatóságot.

4. Karbantartás, javítás

A harcanyagok, akárcsak bármely műszaki eszköz vagy gép, különböző alkatrészekből, a szakmai közeg fogalomrendszere szerint alkat elemekből állnak, amelyek funkcionalitásában idővel meghibásodások léphetnek fel. Ezek lehetnek előregedésből vagy mechanikai sérülésekből fakadó problémák. Ezen okokból kifolyólag elengedhetetlen a

harcanyagok rendszeres felülvizsgálata és szükség esetén javítása. Az alapvető karbantartási műveletek az felhasználók feladatai közé tartoznak, akik tárazás, töltés előtt gondoskodnak a harcanyagok megfeleléséről, vizuális ellenőrzéssel, valamint a raktárosok, akiknek alapfeladata a megfelelő tárolási feltételek biztosítása. Az alapvető tárolástechnikai eljárások célja, hogy minimalizálják az alkatrész idő előtti minőségromlását, ezáltal biztosítva a harcanyagok hadihasználhatóságát.

Komplexebb karbantartási és javítási munkálatokat a Magyar Honvédség speciálisan erre a célra kijelölt harcanyag-javító szervezeténél végeznek. Ezen tevékenységek szigorúan a vonatkozó szabályzatok, szakutasítások és technológiai utasítások alapján zajlanak, és magukban foglalják a harcanyagok felületkezelését, speciális alkatrészek – például gyújtók vagy csappantyús csavarok – cseréjét, légcseré-mentesítő eljárásokat, átcsomagolást, valamint a megfelelő jelzéselést. A múltban, különösen az 1990-es évek előtt, gyakorlat volt a tüzérségi lőszer teljes lőportölteteinek cseréje, a hüvelyek felújítása, illetve új lőszer összeállítása újrahasznosított alkatrészek – például kilőtt hüvelyek, lőportöltetek és lövedékek – felhasználásával.

A karbantartási és javítási folyamatok elvégzése után a harcanyagokat a bevizsgáló laboratórium további vizsgálatoknak veti alá. Ezek a vizsgálatok célja annak meghatározása, hogy a harcanyag biztonságosan használható-e tovább? Ha a vizsgálati eredmények pozitívak, a harcanyag számára új szavatossági időt határoznak meg, amely a biztonságos és megbízható alkalmazást garantálja.

Összegzőképpen: a megfelelően végrehajtott karbantartási és javítási munkálatok jelentősen hozzájárulnak a harcanyagok élettartamának meghosszabbításához, növelik azok hadihasználhatósági időtartamát, és fokozzák az általános biztonságot. Ezen túlmenően a szakszerű karbantartás és javítás költséghatékony megoldásnak tekinthető, hiszen csökkenti az új beszerzések szükségességét, miközben fenntartja a rendszer funkcionalitását és megbízhatóságát.

3.3.3. A hazai szabályzás jelenlegi helyzete, az átalakítás lehetőségei

A hazai szabályozási gyakorlat az eddigiekben folyamatosan biztosította a harcanyagok tárolásának és kezelésének működőképességét. Azonban az egyes nemzetközi irányelvek előzetes szakmai előkészítés nélkül történő alkalmazása, nem támogatja egyik vezetési szint számára sem a szakmai munkafolyamatok teljes körű alkalmazását, végrehajtását. Magyarország több nemzetközi szervezet tagja, ennek ellenére *a szabályozási rendszerünk alapvetően továbbra is szovjet eredetű szakutasításokon nyugszik.* Bár ezek az

utasítások megfelelnek a meglévő készleteknek és tárolási körülményeknek, *az újonnan beszerzett harcanyagok gyártói követelményei már a nemzetközileg is elfogadott normák szerint kerülnek meghatározásra. Ezek az előírások az ENSZ, az EU és a NATO által megalkotott harcanyag-tárolási és kezelési irányelvekre épülnek, amelyek alapjaiban azonos szakmai irányvonalat képviselnek.*

Fontos kiemelni, hogy a NATO elvei prioritást élveznek mind az ENSZ, mind az EU szakmai szervezeteinél. Noha a munkakapcsolatuk nem feltétlenül szoros, egymás eredményeit elismerik és felhasználják, amelyet közös konferenciák és munkacsoport-ülések alkalmával vitatnak meg. Ebből kifolyólag a NATO irányelveinek követése biztonságos és megfelelő szakmai alapot nyújt a jelenleg is folyó haderőfejlesztés keretében beszerzett új harcanyagok tárolási és üzemeltetési feladatainak végrehajtásához. Mindazonáltal megfigyelhető, hogy *az elmúlt évek tapasztalatai nem a szakmai együttműködés fokozásának irányába mutatnak.* A Magyar Honvédség például több meghívást is kapott NATO szakmai fórumokon való részvételre, de a szükséges anyagi források és a megfelelő szakemberek hiánya miatt ezek a lehetőségek sajnálatos módon elmaradtak. *Jelenleg nemzetközi szinten sem tárolási, sem kezeléstechnikai szakirányú munkacsoportban nincs magyar képviselő, amelyről végrehajtói szinten a szakállománynak információja lenne.* Ez korlátozza a közvetlen nemzetközi tapasztalatcsere és szakmai kapcsolatok kiépítésének lehetőségét. További problémát jelent, hogy *a NATO STANAG-ekben megfogalmazott infrastrukturális követelmények hazai bevezetésének elsősorban pénzügyi akadályai vannak, de a gyakorlatban sokszor előfordul az is, hogy a szakmai igények csak ritkán találkoztak a költségvetési lehetőségekkel.*

A problémák okainak kutatása során megállapítottam, hogy annak egyik lényegi okaként a szervezeti eloszlás nevezhető meg. A múltban, például a Magyar Királyi Honvédség idején, a löszertechnikai főnökség központosítottan koordinálta a löszerek beszerzését, tárolását, vizsgálatát és megsemmisítését. Jelenleg azonban *a Magyar Honvédség vagy a Honvédelmi Minisztérium struktúrájában nem található olyan szervezet, amely integrált módon végezné el ezeket a feladatokat.* Más nemzetek hadseregeiben ez a kérdés megoldott, mert parancsnokságaikon és J4 főnökségeikben löszér szakcsoportokat működtetnek, amelyek részt vesznek nemzetközi fórumokon, és közvetlen tapasztalatokat szereznek az együttműködés során.

Véleményem szerint, a fentiekben leírt hiányosságok miatt *az MH szervezeti kialakításában, felső vezetői szinten, célszerű lenne egy harcanyag-ellátási szakcsoport létrehozása. Ez a szakcsoport részt venne minden releváns nemzetközi szakmai munkacsoport*

munkájában, az ott szerzett tapasztalatokat pedig integrálná a hazai szabályozási rendszerbe. Ezáltal javulna a nemzetközi irányelvek adaptálása, a szakmai munka minősége és a hazai szabályozás hatékonysága, elősegítve a hosszú távú fenntarthatóságot és működési megbízhatóságot.

Részkövetkeztetések:

A harc- és robbanóanyagok életútmenedzsment nemzetközi és hazai értelmezésének szakmai tartalmának, a megvalósítási folyamat fázisainak, ezzel kapcsolatos alapvető feladatainak kutatása során megállapítottam, hogy a fogalmi meghatározások legfeljebb megnevezésükben térnek el (hadihaszználhatóság, életciklus). Figyelembe veszik az anyagok eredetét vagy a termékek származását, azok alkalmazási körülményeit, ezáltal prognosztizálhatóvá válnak az időszakos vizsgálatok, javítások időpontjai, így az életút vége is meghatározható. Ez a szemlélet jól működhet, de megvalósítása rengeteg előkészítést, felmérést, vizsgálatot igényel, tehát a definíció közvetlen követése szinte lehetetlen.

A NATO, az ENSZ és az EU szakmai szervezeteinek feladatait és együttműködésüket vizsgálva megállapítottam, hogy a három nemzetközi szervezet különböző szakmai megközelítés szerint végzi, a hatáskörébe tartozó robbanóanyagokkal kapcsolatos kutatási és szabályozási feladatait, de szakmailag együttműködnek, amely kiterjed a szakterületet érintő biztonsági kérdésekre is.

A NATO a harcanyagkészletekre úgy tekint, mint egy háborús konfliktus katonai fölénytel történő megoldásának „alapanyagára”, melyet megfelelően kezelni, készletezni, ellenőrizni és életciklusa végén ártalmatlanítani kell. Ezzel szemben az ENSZ a harcanyagkészletekre úgy tekint, mint egy felhalmozott veszélyes anyag tömegre, ami veszélyt jelent a környezetére, ezért ennek megfelelően kell kezelni, készletezni, ellenőrizni és életciklusa végén szintén ártalmatlanítani kell. Érdekes, hogy az eltérés markáns, de a cél mindkét esetben azonos, vagy legalábbis minimális eltérést mutat. Egymás szakmai szabályait, kutatási eredményeit elfogadják, azokat beépítik a saját szabályrendszereikbe és továbbítják a szakmai szervezeteik részére. Ki kell emelni, hogy a szakterületen a NATO meghatározó szerepet tölt be, amely elengedhetetlen ahhoz, hogy a többnemzeti műveletek alapját képező közös szakmai normák, követelmények és az egységes „szakmai nyelv” megteremtésre létrejöjjön.

A szakterület hazai helyzetét vizsgálva megállapítottam, hogy bár Magyarország a fent jelölt nemzetközi szervezetek tagja, ennek ellenére a szabályozási rendszerünk alapvetően továbbra is szovjet eredetű szakutasításokon nyugszik. Bár ezek az utasítások megfelelnek a

jelenlegi helyzetnek, az újonnan beszerzett harcanyagok gyártói követelményei már a nemzetközileg is elfogadott normák szerint kerülnek meghatározásra. Hazánk NATO-csatlakozása óta jelentős előrelépéseket tett a szabályozási rendszerének nemzetközi megfeleltetése érdekében, de a hazai szabályok harmonizálása a nemzetközi szervezetek elvárásaival napjainkban is kiemelt feladat. A műveleti szempontok alapján leginkább a NATO irányelveivel való megfelelés kap hangsúlyt. A hazai szabályzók nemzetközi szintű összehangolása érdekében kiemelten fontos a szakmai munkacsoportokkal folytatott együttműködés és tapasztalatcsere fejlesztése, mert ezen a területen lemaradás tapasztalható.

A nemzetközi szabályozási rendszerek harmonizálásán túl alapvető jelentőségű, hogy figyelemmel kísérjük az ezekben meghatározott szervezeti, infrastrukturális és technikai követelményeket. A releváns dokumentumokban lefektetett, a kor követelményeinek megfelelő objektumvédelmi és létesítési előírások teljesítése jelentős anyagi erőforrást igényel, azonban a hosszú távú stratégiai célok érdekében ezek megvalósítása elengedhetetlen. E kihívások különösen aktuálisak a Zrínyi Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program keretében rendszeresített új haditechnikai eszközök és harcanyagok növekvő mennyiségének kezelésében. Ennek megfelelően prioritássá vált a harcanyagokhoz kapcsolódó infrastruktúra fejlesztése és a funkcionálisan működőképes szervezeti struktúra kialakítása. Ezt kizárólag a legmagasabb szintű szakmai kompetenciával rendelkező szakembergárda biztosításával lehet megvalósítani. A nemzetközi szervezetekkel való együttműködés, az általuk szervezett tanfolyamok, konferenciák és tapasztalatcserék jelentős segítséget nyújthatnak ezeknek a céloknak elérésében. *A megvalósítás érdekében javaslom, hogy az MH szervezeti kialakításában, felső vezetői szinten, egy olyan harcanyag-ellátási szakmai csoport kerüljön felállításra, amely nem csak szakmai segítséget nyújt a vezetői döntésekhez, hanem képviseli és érvényesíti a szakterület érdekeit más szakterületen folytatott fejlesztési döntésekkel kapcsolatban.*

A fejezetben foglaltakkal egyben bizonyítottam a 3. hipotézisemet, mely szerint a más nemzetek hasonló rendszereinek vizsgálata, összehasonlítása a hazai gyakorlattal nem történt meg rendszer szinten.

4. KÜLÖNBÖZŐ KORSZAKOK KATONAI FEJLESZTÉSÉNEK TAPASZTALATAI, A ZRÍNYI 2026 PROGRAM MEGVALÓSULÁSÁNAK ÉS A VESZÉLYES ANYAGOK TÁROLÁSÁNAK JELENLEGI HELYZETE

Ebben a fejezetben a katonai fejlesztéseknek a vizsgált szakterületre vonatkozó fontosságát és szükségességét fogom bemutatni. A korábbi programok tapasztalatainak ismerete, az előnyös és kevésbé előnyös dolgok feldolgozása támogathatja a jelen program lépéseinek helyesebb irányba terelését.

*A Magyar Honvédség több mint másfél évszázados fennállása során több fejlesztési program is indult, melyek túlnyomó többsége meg is valósult. A történelem során különböző katonai blokkokhoz tartoztunk és fejlesztések soha nem voltak öncélúak. Minden váltás egy újabb katonai kultúra felvételét jelentette, valamint a fejlettebb katonai képességek, technikai és technológiai háttér mindig fejlesztésre, tovább gondolásra sarkallta az ország stratégiai vezetőit. A rendszerváltást követően megkezdődött a Magyar Honvédség létszámának fegyverzetének csökkentése, szervezeti struktúrájának átalakítása, amely több ütemben került végrehajtásra. Miután felvételt nyertünk a NATO-ba, alkalmazkodni kellett az ottani elvárásokhoz, követelményekhez. Ezzel egy olyan fejlesztés kezdődött el, amelynek célja az interoperabilitás megteremtése, a különböző szabályzók harmonizálása, valamint az orosz típusú haditechnikai eszközök lecserélése. Ez utóbbi költségvetés hiányába csak részben valósult meg. Ezt a hiányt igyekszik pótolni a hazánkban jelenleg folyó honvédelmi és haderő fejlesztési program, melyben a **Zrínyi 2026** néven került elindításra. Az eszközök beszerzése és integrációja új képességeket biztosít a Magyar Honvédség számára, azonban a logisztikai és infrastrukturális hiányosságok sürgős kezelése elengedhetetlen a program hosszú távú sikeréhez. A katonai szervezetek közötti szorosabb együttműködés, az oktatás bővítése és a nemzetközi szabványok követése alapvető fontosságú a fenntartható fejlődés és fejlesztés érdekében.*

4.1. Jelentősebb hazai katonai fejlesztések területei és ezek alapvető jellemzői

Az, hogy miért is volt/van szükség a különböző katonai fejlesztésekre a korábbi és a jelenlegi biztonsági környezetben, úgy gondolom, hogy nem szorul különösebb magyarázatra. Ha ezt a kérdést egy kicsit alaposabban megvizsgáljuk, megállapítható, hogy a művelet sikeres végrehajtása érdekében mindig szem előtt kell tartani a három lényeges pillért, a

haditechnikát, a személyi állományt és a harceljárást. Ezek egymásra hatása megkérdőjelezhetetlen. Mindegyik önállóan egyedi eljárásrendet igényel, de csak az összehangoltságuk eredményez hatékony katonai képességet. Ezért szükség van a folyamatos harmonizálásukra és fejlesztésükre. Például nem elég egy korszerű harckocsit csak rendszerbe állítani szükség van az azt üzemeltető és kezelő személyi állományra is, akik ki vannak képezve az eszköz harcászati alkalmazhatóságával. Ehhez a hármas fogalomkörhöz kapcsolódik a hazai honvédelmi és haderő fejlesztési program tartalma is az alábbiak szerint.

- **A haditechnika:** A haderő fejlesztési program része, magába foglalja az eszközpark teljes spektrumát, mellyel a kijelölt és érintett szervezeti egységek fel vannak szerelve. Magába foglalja a harc, a harctámogatás és a harc kiszolgáló támogatás eszközparkját egyaránt. Fontos szempont, hogy a lehető legnagyobb eszközcsalád egyezőség legyen a teljes palettán, hiszen abban az esetben érhetjük el a szervezeti elemek egyen-szilárd felkészítését, az alegységek csereszabatságát, valamint az összkép vonatkozásában a tökéletes irányba mutató szinergiát.
- **A személyi állomány:** A honvédelmi és a haderő fejlesztési program része, a lakosság fiatal tagjainak megszólításától, oktatásától kezdődően a toborzást követően a kiképzésig tartó folyamat. Az állomány mind létszámában, mind pedig felkészültségében fontos része a folyamatnak. A létszámviszonyok kapcsán szem előtt kell tartani a technikai eszközparkot, annak humán erőforrás igényét, és a hozzá kapcsolódó eljárásokat. Figyelembe kell venni, hogy mennyi és milyen kiképzettségi fokon levő személyzettel hajtható végre az egyes feladat. A kiképzés és felkészítés során szem előtt kell tartani a szükséges, de elégséges elvet, valamint az utánpótlásképzés lehetőségét. A haderő állományának felkészítése során mindig figyelembe kell venni, hogy a szervezet milyen technikai háttérrel rendelkezik, annak milyen létszámszükséglete van és az adott állománynak milyen eljárásokat kell követni, hogy a rendelkezésre álló technikai eszköz a leghatékonyabban fejtsse ki hatását.
- **Harceljárás:** A műveletek – legyen az akár támadás vagy védelem – megvívásához szükséges cselekvési formák, melyekkel a kellően felkészült haderő a műszakilag magas szinten tartott eszközparkkal a sikert ki tudja vívni. Valójában minden szervezeti elemnél vannak eljárásrendek, legyen az kiképzés, technikai kiszolgálás vagy a harc megvívásának egyes mozzanatai. Ezeket az állománynak el kell sajátítani, be kell gyakorolni és az egyes harcos szintről a kötelékben történő végrehajtásig el kell mélyíteni.

A hazai jelentősebb katonai fejlesztési programokat vizsgálva megállapítható, hogy azok vagy háborús felkészülés, vagy más rendezési elvek mentén kerültek elindításra. *Egy sikeres fejlesztési programhoz ismerni kell a múltat, hogy az elkövetett hibákat még egyszer ne kövessük el. Ezeket szem előtt tartva ismertetem a Magyar Királyi Honvédség időszakában indított „győri programot”, mely megítélésem szerint sok tapasztalatot hordozott magában. Továbbá, áttekintem a Varsói Szerződés időszakában folytatott fejlesztéseket, melyek egy merőben más finanszírozási és érdekrendszert képviseltek. Ezt követően fogom bemutatni a 2016-ban indult, de azóta átalakult, Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési program célját, fejlesztési területeit, a vizsgált szakterületre gyakorolt hatását.*

4.2. A Magyar Királyi Honvédségben végrehajtott, a vizsgált szakterületet érintő fejlesztések és tapasztalatai

A trianoni békeszerződést követően, az 1921. évi XLIX. törvénycikk rendelkezései alapján, 1922. január 4-én megalakult a Magyar Királyi Honvédség. A honvédség megalapítását Horthy Miklós kormánya kezdeményezte, amelynek elsődleges célja az ország területi integritásának védelme és a belső rend biztosítása volt. Az 1930-as évek elején végig söprő globális gazdasági válság hatásai után a magyar gazdaság 1934-1935 folyamán mérsékelt növekedést mutatott, amely lehetőséget adott a hadiipari konjunktúra szélesítésére. Az **1932-ben** elfogadott „**Előd**” elnevezésű hadsereg fejlesztési program megvalósítása jelentős anyagi támogatást kapott a Honvédelmi Minisztériumtól. Ez a program célul tűzte ki a hadsereg bővítését, amely magában foglalta a lőszerállomány jelentős növekedését is. A lőszerek megfelelő tárolásának biztosítása érdekében elengedhetetlenné vált új tároló létesítmények építése. Az évtized közepén döntés született két új lőszerraktár létesítéséről, amelyek alapvetően hozzájárultak a hadsereg logisztikai és operatív kapacitásának fejlesztéséhez.

4.2.1. A földalatti lőszerraktárak kialakításának célja, tapasztalatai

Ez a lőszerraktár a Tétényi-fennsík északnyugati peremén található kőfejtők és „gombapincék” továbbfejlesztésével jött létre. Bár építését már 1933-ban elhatározták, a tapasztalatok hiánya és az anyagi források szűkössége miatt a megvalósítás lassan haladt. Egy másik földalatti lőszerbázist 1936-ban az Etyek melletti Bot-puszta közelében lévő ősi szarmata kőfejtő továbbfejlesztésével tervezte a Honvédelmi Minisztérium kialakítani. *Mindkét létesítmény sziklába vájt, körülbelül 20 méter vastag földémmel ellátott raktár volt, és 1938-ra elérték azt a készségi szintet, amely lehetővé tette a lőszerek feltöltésének*

megkezdését. A kiszolgáló létesítmények, szociális épületek és kiegészítő felszíni tárolók (lőszerek és robbanóanyagok számára) teljes kiépítése azonban csak 1940-re valósult meg.

Az M. kir. 4. honvéd központi lőszerraktár (a továbbiakban: „X” KL) Törökbálinton került kialakításra. Tehergépkocsival való megközelíthetőségét az erre a célra 1936-ban épített Törökbálint-Diósd műút biztosította. A törökbálinti vasútállomás 6 kilométeres távolságban volt elérhető, míg az Etyek melletti 5. KL raktár a körülbelül 8 kilométerre fekvő Herceghalom vasútállomásra szállított, közúti hálózaton keresztül.

A földalatti tárolóterek kapacitása Törökbálinton 4610 négyzetmétert, míg Etyeken 4376 négyzetmétert tett ki. Míg Törökbálinton a tárolóterületet teljes egészében újonnan alakították ki, addig Etyek esetében ennek körülbelül fele már előzetesen adott volt. Mindkét helyszínen a raktárkapacitás elmaradt a később egységes irányelvként meghatározott 6000 négyzetméteres tárolóterülettől. Emiatt *1939 és 1941 között felszíni kiegészítő raktárcsoportokkal bővítették a földalatti tárolókat*, hogy növeljék a kapacitást és hatékonyabbá tegyék a lőszerek és robbanóanyagok elhelyezését.

Az említett két földalatti lőszerraktár megépítését követően a Honvédelmi Minisztérium (HM) nem tervezett további hasonló tárintézményeket. Az építkezések során ugyanakkor a szakma értékes tapasztalatokat szerzett. A földalatti tárolás fő kihívását az alkalmas helyszínek korlátozott száma és az előtanulmányok időigényessége jelentette. Továbbá az ilyen létesítmények megvalósítása speciális szakértelmet, például a víztelenítés terén, valamint hosszú kivitelezési időt igényelt. A páratartalom szabályozása – amelynek szintjét 80%-nál alacsonyabban kellett tartani – állandó szellőztetést tett szükségessé, amelyhez megfelelő gépészeti rendszerek és azok folyamatos üzemeltetése volt szükséges.

Ezek a földalatti tárolók egy olyan időszakban épültek, amikor a kisantant országok előtti rejtés még lényeges szempont volt, és Magyarország számára nem volt megengedett a nyílt fegyverkezés. Továbbá, a repüléstechnika gyors fejlődése is komoly veszélyt jelentett, arra késztetve a katonai vezetést, hogy a stratégiailag fontos anyagi javakat ilyen szélsőséges megoldásokkal védjék.

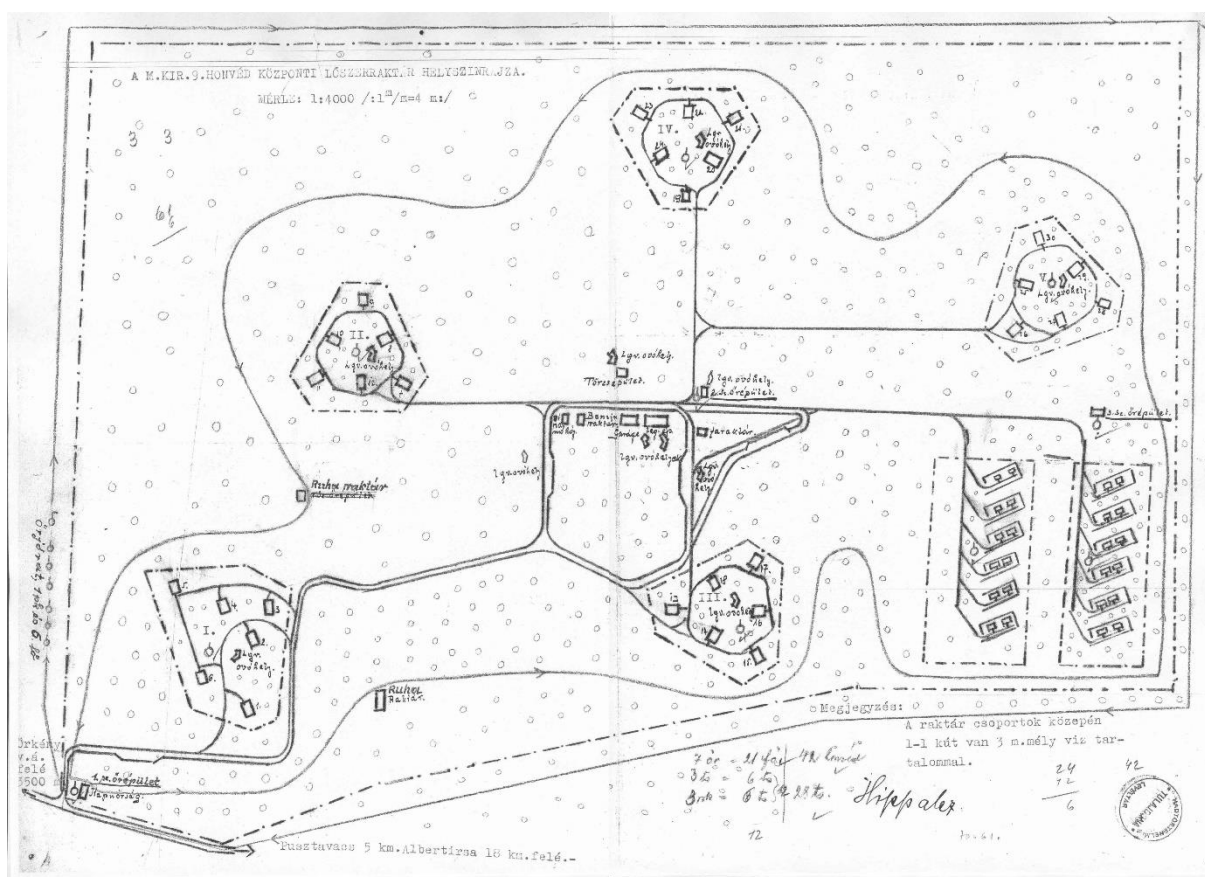
4.2.2. A földfelszíni lőszerraktárak kialakításának okai, folyamata, a létesítés és működtetés tapasztalatai

1937-től kezdve a katonai tervezés már kizárólag földfelszíni lőszerraktárak létesítésével számolt. Ennek több oka volt, amelyeket az alábbiakban részletezek:

- **Légyvédelmi korlátozások:** A földalatti raktárak rejtésével kapcsolatos nehézségek felismerése azt az álláspontot alakította ki, hogy a helyszín titokban tartása

gyakorlatilag megoldhatatlan. E helyett egyszerűbbnek tűnt a veszélyek mérséklésére összpontosítani. A nagyvasúti rakodóvágányok, amelyek jól láthatók a levegőből, azonnal elárulják a raktárbázis helyét. Ezért célszerűbbnek tartották, ha a rakodóállomás 6-10 kilométeres távolságban van a raktárteleptől, és a lőszer szállítását saját tehergépkocsikkal oldják meg.

- **Építészeti elrendezés:** A szabályos vonalban elhelyezett raktárépületek könnyen azonosíthatóvá tették funkciójukat, ezért a viszonylag rendszertelen épületcsoportok alkalmazását részesítették előnyben. Az alföldi sík terepen, ahol a növényzet szűkös, a "tanyarendszeres" elrendezés vált általánossá, amely kis, csoportosított raktáregységeket jelentett. Ez a megoldás látható a 11. számú ábrán



11. számú ábra: A pusztavacsi raktárbázis helyszínrajza 1941-ből⁴⁰

- **Optimális őrzés:** Az irányelvek szerint egy központi lőszerraktárt öt darab hatos csoportból – azaz hat egymáshoz közel elhelyezett raktárépületből – és egy központi kiszolgáló épületcsoportból kellett összeállítani. Ez a struktúra minimalizálta az őrzéshez szükséges személyzet számát.

⁴⁰ Hatala András (HM-HIM lőszergyűjtemény) rajza.

- **Biztonsági távolságok:** Az épületek közötti előírt távolságokat be kellett tartani. A raktárak körüli földgátakat és sáncokat úgy alakították ki, hogy egy esetleges robbanás hatását elvezessék és csökkentsék a biztonsági távolságokat. A sáncok koronaszintjét a tárolási magasságnak megfelelően határozták meg. Azonban 1939-től a földsáncok építését fokozatosan elhagyták, valószínűleg a költségek csökkentése és a felismerhetőség mérséklése érdekében. Ehelyett nagyobb területek kisajátítását részesítették előnyben a lőszerraktárak céljára. Magállapítható, hogy a földfelszíni tárolásra való áttérés stratégiai és gazdasági szempontból is indokoltnak bizonyult, reflektálva a megváltozott katonai és technikai körülményekre.

4.2.3. A lőszerraktárak telepítési és építési irányelveinek, szervezeti rendszerének változás a II. világháborút megelőző időszakban

A lőszerraktárak építési irányelvei jelentős átalakuláson mentek keresztül az idők folyamán, különösen a tetőszerkezetek és raktárkapacitások tervezését illetően. Az épületek korábbi palaborítású sáttetőit felváltották a bitumenes lapos tetős kialakítások, amelyek kedvezőbbek voltak rejtési és hőszabályozási szempontból. Egy raktárépület maximális alapterülete nem haladhatta meg a 200 m²-t, és legalább 3,5 méteres belmagassággal kellett rendelkeznie. A zsúfolt tárolás esetén a raktárakban 3 méteres magasságig engedték a ládák elhelyezését, normál tárolás esetén viszont ez az érték 1,8-2,2 méter között mozgott, hogy a tárolt anyagok felett elegendő szellőzőrész maradjon. Egy ilyen méretű épület bruttó 360 tonna anyag tárolására volt alkalmas, amelynek 10%-át robbanóanyag tömegre számították, azaz 3,6 tonnát.

A tervezett raktártelepeknek az 1937-ben a számítások szerint napi 1000 tonna lőszeranyag kiszállítását kellett biztosítaniuk. E célból 300 folyóméter hosszúságú rakodórampák létesítése vált szükségessé, amelyeken a teherautók gyorsan megtölthetők 0,8-1,2 méteres rakodási magasság mellett. Az új irányelvek első szabványos példája a 6. Központi Lőszerraktár (Továbbiakban: KL) a nagykörösi lőszerraktár volt, amely a Nagykörös melletti Nagyerdő területén épült fel az egységes lőszerraktár-telepítési elvek felhasználásával. Ez a telep nemcsak a korábbi tapasztalatok alapján készült, hanem olyan további sajátosságokkal is rendelkezett, amelyek később valamennyi lőszerraktárra általánosan alkalmazhatók lettek. Az anyagmozgatást például 760 mm nyomtávú pályatesten, kézi mozgatású póre kocsikkal végezte a fogadott polgári munkaerő.

A telepen ömlesztett robbanóanyagok és lőporok tárolására szolgáló külön raktár csoportot is kialakítottak, amely az előírások szerint 500 m² alapterületű, 10 darab

egyenként 50 m²-es kistraktárból állt. A későbbi gyakorlat gyakran megduplázta ennek a méretét, így 20-25 kistraktár létesült, amelyek gyakran beton alapra épített fabarakkokként funkcionáltak. Ezeket az épületcsoportokat föld védősáncokkal szegélyezték, amelyek két-két raktárt védtek, és az esetleges robbanások hatásának elvezetésére szolgáltak.

A 6. KL Nagykőrössel párhuzamosan megkezdődött a 7. KL Tapolca (kezdetben Lesencetomaj névvel), a 8. KL Devecser és a 9. KL Pusztavacs lőszerraktárainak kijelölése. Az építési munkálatok azonban 1938-ra tolódtak. A nyílt hadseregfejlesztés, valamint a „milliárdos győri program” következtében a korábban tervezett lőszerraktárak tárolási kapacitása gyorsan elégtelenné vált. A haditermelés jelentős növekedése további tároló helyek kiépítését tette szükségessé, amelyre a Honvédelmi Minisztérium 11. osztályának, az építési osztálynak, pár év állt rendelkezésére. Az 1938-ban megkezdett bővítési tervek alapján a lőszerraktárak számozása elérte a 14. KL-t, ami jelentős előrelépést jelentett az infrastruktúra fejlesztése terén. A megépült és tervezett Központi Lőszerraktár területi elhelyezkedése és fajtái a 12. számú ábrán látható.



12. számú ábra: A Magyar Királyi Honvédség Központi Lőszerraktárjai 1944 szeptemberében⁴¹

1940-re már 18 központi lőszerraktár működött, azonban a legújabb létesítmények még a kezdeti feltöltési munkálatok fázisában voltak, és több esetben a kiszolgáló épületek építése sem fejeződött be. Ezek a raktárak összesen 297 fős békeállománnyal működtek.

⁴¹ Hatala András (HM-HIM lőszergyűjtemény) rajza.

Szervezeti szempontból elhelyezési, katonai, gazdasági és közigazgatási kérdésekben a területileg illetékes hadtestparancsnokságok hatáskörébe tartoztak, amelyek a raktárak őrzését ellátó honvédszemélyzetet is biztosították.

A szakmai irányítást eredetileg a M. kir. Lőszerraktárak Felügyelősége látta el, amely azonban 1940. március 1-jén megszűnt. Feladatait a frissen megalakított Honvédelmi Minisztérium (HM) 3/c osztálya vette át, amely a lőszerraktárak irányításáért és szabályozásáért felelt. E szervezeti egység a HM III. csoportfőnökségének (1938-tól az anyagi csoportfőnökség) alárendeltségében működött, és feladatai közé tartozott a szabályzatok és utasítások kidolgozása.

A HM 3/c osztály egy különálló „raktár alosztályt” működtetett, amely 12 fős személyi állománnyal látta el feladatait. Ez az alosztály nemcsak önálló tevékenységet végzett, hanem a raktárak állománya és a teljes HM apparátus közötti kapcsolattartóként is funkcionált. A napi működés széleskörű tevékenységeit irányította, például a rakodási és mozgósítási tervek kidolgozását, készletnyilvántartások és elosztások kezelését, szabad tárolóterületek koordinálását, személyi ügyek intézését, valamint a szállítási logisztikát vasúti és közúti hálózaton. Emellett gondoskodott az építkezések szervezéséről, lakáshelyzetek megoldásáról, anyagi juttatások és támogatások kiosztásáról, valamint a selejtezési eljárások és lőszereladások lebonyolításáról.

A lőszergyárak késztermékeinek átvételét a M. kir. Honvéd Központi Átvételi Bizottság (továbbiakban: KÁB) Helyi Ellenőrző Kirendeltségei (továbbiakban: HEK) végezték. Ezek a szervezetek laboratóriumi, gyakorlati és lőtéri vizsgálatok elvégzésével biztosították a késztermékek minőségi követelményeknek való megfelelést. Ez a strukturált és szigorúan ellenőrzött rendszer biztosította a lőszerellátás hatékonyságát és megbízhatóságát a Magyar Királyi Honvédség számára.

Kutatásaim során, az adott időszak lőszer és robbanóanyag tárolási kérdéseit két tanulmányban dolgoztam fel, szembeállítva őket a jelenlegi hazai szabályozásban foglaltakkal. [47], [48]

A háborút megelőző időszaka, valamint maga a háború időszaka sok gyakorlati tapasztalatot hagyott ránk. A finanszírozás és szervezés vonatkozásában ugyanúgy, mint technikai területen. A feladat súlyát szemlélteti, hogy miniszteriális szinten koordinálták a lőszerraktárak szakmai feladatait. *A milliárdos, államilag finanszírozott győri program több mint fele lőszerbeszerzésre fordítódott, ezért a fejlesztési programok keretében jelentős számú központi harcanyagraktárt létesítettek, melyek feltöltése folyamatos volt.*

4.3. A Magyar Néphadseregben végrehajtott, a vizsgált szakterületet érintő fejlesztések és tapasztalatai

A második világháború végét követően az ország állapotát tükrözve a hadsereg is siralmas állapotban volt. 1945-ben, az Ideiglenes Nemzeti Kormány fennhatósága alatt megalakult ugyan az 1., az 5., a 6. és a 7. honvéd gyaloghadosztály, de felszerelésük elavult volt, rossz műszaki állapotú, a kor színvonalának megfelelő hadviselésre alkalmatlan. Új és korszerű eszközökkel nem rendelkeztek, a meglévő eszközök nagyrészt a királyi honvédség készleteiből származott. Honvéd műszaki alakulatokat is szerveztek, amelyekből megalakult a műszaki hadosztály, amelynek az állományába tartoztak a vasútbiztosítók is. A műszaki hadosztály derekasán kivette részét az ország újjáépítéséből. Alakultak aknakutató-osztagok és a Dunai Flottilla aknamentesítő csoportja is megkezdte munkáját.

A Rákosi korszakban Magyarország vezető politikusai tisztában voltak a szovjet befolyás terjeszkedésével és a hidegháború geopolitikai feszültségeivel. Ebben a kontextusban a magyar haderő fejlesztése nem csupán a nemzet védelmét szolgálta, hanem a Szovjetunió és a Varsói Szerződés (VSZ) szövetségeseiként a vállalt kötelezettségek teljesítésének is részese volt.

A haderőfejlesztés fő célja az volt, hogy a Magyar Néphadsereg megfeleljen a VSZ által a ráháruló feladatoknak és kötelezettségeknek, beleértve a szovjet érdekek védelmét és a szocialista rendszer megerősítését. Ez a folyamat a haderő modernizációjával, a fegyverzet fejlesztésével és a katonai képességek növelésével járt, miközben szorosan kapcsolódott a Szovjetunió katonai stratégiájához és geopolitikai érdekeihez. A felszerelés és a hadianyag, így természetesen a harcanyagok tekintetében is súlyos elmaradások voltak. A háborút követő első években a tüzszerek jelentős mennyiségű lőszert és robbanóanyagot tettek ártalmatlanná, illetve gyűjtöttek be, ennek egy része a bányákhoz kerültek, valamint az újjáépítési feladatoknál kerültek felhasználásra. [49], [50] Ezért ezek nem tartoztak a készletképzési alapba. A hadseregben egyaránt használatosak voltak a magyar, a német és a szovjet fegyverzeti anyagok, amelyekhez különböző lőszerreket kellett. Az egységesítés égetően szükségessé vált. Így került sor „az első szovjet-magyar katonai segélyegyezményre”, amely biztosította a Magyar Néphadsereg első fejlesztési ütemében a tervezett létszám fegyverzetét. [51, 544.o.] Ez természetesen tartalmazta a lőszerreket, egyéb harcanyagok egy részét is. Az első ötéves terv már magyar hadiipari termelést is előírányzott. Ezzel összefüggésben *megkezdődött a harcanyagraktárak újbóli kiépítése* is. A pusztavacsi csapattörténeti könyvből kiderült, hogy 1950-ben az egykori Magyar Királyi 9. Lőszerraktár

területére földmérők érkeztek. A készletek 1943-ban történő kitelepítését, majd a 2. világháború lezárását követően a környék lakossága az újjáépítés jegyében lebontotta vagy újrahasznosította az épületeket. Rövid idővel később tetemes mennyiségű építőanyag és építőkatona érkezett a helyőrségbe és megkezdődött az MN 11. lőszerraktár építése, mely 1951. október 15-én megkezdte tevékenységét. Az archív anyagokban fellelhető, hogy a központi harcanyagraktárak létesítése erre az időszakra tehető.

A Magyar Királyi Honvédség lőszerraktárainak kialakításával ellentétben, ekkor a raktárak kialakítás teljesen más elvet követett. Az objektumok a szabályzatokban is lefektetett új raktár létesítési követelményeknek megfelelően kerültek kialakításra. 1953-ban nagymértékű átalakítások történtek a Magyar Néphadseregénél, ezt nagyarányú szervezeti és személyi változások kísérték, például gépkocsizó lövészadosztályok kerültek kialakításra. Egyre inkább előtérbe került a megfelelő szakmaiság. Az átszervezések nem hoztak azonnali eredményeket, igen erős visszahúzó erők is felléptek, a hadrend is alapvetően megmaradt. 1955-ben Magyarország ilyen hadsereggel lépett be a Varsói Szerződés Szervezetébe.

1956 után a Szovjetunió megszilárdította helyzetét a szövetségi rendszerében. Nagy vállalásokat tett és komoly erőforrásokat mozgósított, hogy a Varsói Szerződés területén az általa meghatározottak szerint alakuljanak a dolgok. Célja a jól előkészített felvonulási útvonal és a műveleteit támogató hadszíntér kialakítása volt. M. Szabó Miklós „A Varsói Szerződés és a Magyar Néphadsereg viszonyrendszerének néhány kérdése az 1960-as években” című publikációjában a korszak egyes vezetőinek politikai szerepvállalása mellett a haderőfejlesztési kérdéseket is taglalja az alábbi idézet szerint.

„A Magyar Népköztársaság, illetve a Magyar Néphadsereg anyagi helyzetét nem javította Grecsko marsallnak, a Varsói Szerződésbe tömörült államok Egyesített Fegyveres Erői (EFE) főparancsnokának Czinege Lajos vezérezredes, honvédelmi miniszterhez 1962. november 30-án küldött levele. Ebben a marsall rámutatott arra, hogy a közös tevékenység anyagi terheit eddig szinte kizárólagosan a Szovjetunió viselte, ami nem folytatható. Ezért úgy vélik, hogy a jövőben – a csapatok létszámának arányában – a közös költségek 6%-át a magyar félnek kellene átvállalnia. Mindezekre való tekintettel a főparancsnok azt kérte a magyar féltől, hogy az e kérdéseket rendezőjegyzőkönyv előkészítésére december 12-ére összehívandó VSZ-értekezletre delegáljon 2 főt a hadműveleti és pénzügyi szerveitől.” [52, 4-6.o.]

Az idézetből látható, hogy ezen időszak fejlesztési programja merőben más alapokon került végrehajtásra. A Szovjetunió vezette VSZ érdekei voltak az előtérben. Az egyes tagállamok területén folyó hadszíntér előkészítés, valamint a technikai eszközpark a hozzá

tartozó hadianyagokkal való ellátás központilag került finanszírozásra. Természetesen ez nem volt önzetlen, hiszen a szövetség érdekeit követő előkészítés és a rendszer azonos technikai eszköz park támogatta a felvonuló csapatokat, valamint biztosította az anyag és eszközutánpótlást. Ez a nehezen fenntartható anyagi helyzet megváltozott a 60-as években, de a közös alapok megvoltak, a szinergia fenntartható maradt.

A fejlesztési programok kapcsán a technikai és finanszírozási kérdések mellett a képzést – mint az állomány és harceljárás pillérét érintő terület – is érintenünk kell. A VSZ újszövetségbe való tartozás, a megváltozott technikai eszköz park, az átalakult szabályzó környezet új szakember állományt, valamint új képzési rendszert igényelt.

Gáspár Tibor a Katonai Logisztika című kiadványba publikált tanulmányában az területtel kapcsolatban alábbiak szerint fogalmaz:

„A hazai szakemberképzés mellett a Szovjetunióban is elkezdődött a technikus tisztképzés, illetve tiszti továbbképzés. 1949-ben kezdte el tanulmányait Bereczki Imre őrnagy a moszkvai Akadémia tüzér-fegyverzeti szakon. 1950-ben 8 növendék került beiskolázásra a Tula-i fegyverzettechnikai tiszti iskolára, 3 évre, illetve 5 tiszt Penzába 1 éves technikus tanfolyamra.” [53, 5.o] A tiszti és tiszthelyettesi szakállomány feltöltöttségét és hiányát a 2. számú táblázat mutatja az 1950. október 28.-i állapot szerint.

	ti.	tts.	összesen
Kell	576	416	992
Rendelkezésre áll	224	244	468
Hiány	352	172	524

6. számú táblázat: Kimutatás a tüzér ellátó szakközegek állományáról [53, 5.o]

A képzések számának növekedése ellenére a szakemberhiány nagy számokat öltött, melyet a fenti táblázat is mutat. Ennek orvoslására a hazai képzés is elindult, magas színvonalú képzést biztosítva.

A Műszaki Egyetem Hadmérnöki Karán elindult képzés során, a fiatal technikus- és mérnökjelöltek tanáraik irányításával, saját kezűleg hozták létre a kiképzési és anyagi bázisaikat, beleértve bizonyos tanépületek építését is. A hadmérnöki kar megalakításáról a Minisztertanács 1950-ben hozott határozatot, amelynek értelmében 1951 februárjától a Budapesti Műszaki Egyetem szolgált a képzés helyszínéül. Az új karon több képzési szakot

indítottak, mint például híradástechnikai, repülőmérnöki, ipari szerves kémiai, fegyvermérnöki, valamint térképészmérnöki fakultásokat. A képzési program öt évre készült, és két fő csoportba osztották a hadmérnöki képesítéshez szükséges ismereteket. Az első csoportba tartoztak a polgári képzésben oktatott tantárgyak, amelyeket az ötödik évig fokozatosan csökkentettek. Ezek helyett bevezették a katonai technikai, politikai, valamint katonai alapismeretek oktatását, amelyek révén a hallgatók eljuthattak a hadmérnöki szint eléréséhez. Az első végzett hallgatók 1955-re fegyvermérnöki szakon 117 fő, híradástechnikai szakon 63 fő, valamint a később megalakított páncélos és gépjármű szakon 97 fő végzett és kaptak diplomát.

A hadmérnöki kar létrehozása azonban számos nehézségbe ütközött. Sem megfelelő személyi állomány, sem elegendő tárgyi felszerelés nem állt rendelkezésre. A katonai tantárgyak oktatására az MN Haditechnikai Intézet, különböző szertárak, valamint más egyetemeken tevékenykedő katonai oktatók kerültek kijelölésre. Az intézet fejlődése csak 1952-ben vett új lendületet, amikor a hadmérnöki kar átköltözött a Kinizsi utcában található új épületbe. Ekkor látták el korszerű haditechnikai eszközökkel, amelyek biztosították a képzés színvonalának emelését és a technikai oktató bázis modernizálását. Ez a változás alapvetően hozzájárult ahhoz, hogy a kar a szakmai képzés terén további fejlődési lehetőséget érjen el.

A bemutatott fejlesztési időszakok elemzése számos tanulságot nyújt, amelyek alkalmazása elengedhetetlen a programok sikeres megvalósítása érdekében. Kiemelt fontossággal bírnak a finanszírozási kérdések, mivel a rendelkezésre álló jelentős anyagi források optimális felhasználása, valamint a fejlesztési lépések szisztematikus egymásra építése és a kivitelezések logikus tervezése alapvetően meghatározza a program eredményességét. A fejlesztések sikeréhez hozzájáruló három fő pillér a technikai eszközök korszerűsítése, az állomány szakmai kompetenciájának fejlesztése, valamint az eljárásrendek folyamatos optimalizálása. Ezek szisztematikus és integrált megközelítése jelentős mértékben elősegítheti a célkitűzések elérését. *Fontos azonban megjegyezni, hogy bizonyos területeken nincs szükség jelentős anyagi beruházásra; például a szabályozó környezet fejlesztése és az állomány képzése relatíve alacsony költségek mellett is jó eredményeket hozhat. Az oktatásba és a megfelelő szabályozási környezet kialakításába történő befektetések hosszútávon kiemelkedő hatékonysággal növelhetik a program sikerességét. Ezáltal egy átgondolt és költséghatékony fejlesztési stratégia alakítható ki, amely figyelembe veszi mind az anyagi, mind a humán és technikai erőforrások optimalizálását, de kulcsfontosságú a hosszú távú fenntarthatóság és a működési hatékonyság biztosítása.* A következő alfejezetben ismertetem

a 2016-ban elindított és jelenleg is futó Zrínyi 2026 honvédelmi és haderő fejlesztési program legfontosabb célkitűzéseit, alapvető területeit és az eddig elért eredményeit.

4.4. A Zrínyi 2026 néven indult honvédelmi és haderő fejlesztési program területei, eredményei, a vizsgált szakterületen felmerült problémák, hiányosságok

Ez a program az utóbbi évtizedek legjelentősebb és legambiciózusabb haderő fejlesztési programja Magyarország honvédelmi rendszerében. Napjainkra a program nevéből elmaradt az évszám, hiszen az 2016-ban indult és egy 10 éves fejlesztési időszakra vonatkozott, de most látható, hogy 2026-ig nem ér véget. Ennek oka, hogy a beszerzendő haditechnikai eszközök és technológiák a folyamatos és ugrásszerű fejlődésével a hazai védelmi ágazat igényei is nőnek, valamint a jelenlegi biztonsági környezet miatt más országok is megkezdtek a saját haderő fejlesztési programjukat. Fontos új körülményként jelent meg, hogy a világ különböző pontjain fegyveres konfliktusok folynak és a hadiiparok gyártó kapacitása nem képes kielégíteni a megrendeléseket.

Az eszközbeszerzések fontos részét képezik ennek a programnak, hiszen az új és modern fegyverzet, felszerelés és technológia, nélkülözhetetlen a haderő hatékony működéséhez és a nemzetbiztonság fenntartásához. Ez magában foglalhatja például az újabb és fejlettebb fegyverrendszerek, kommunikációs eszközök, járművek és haditechnikai eszközök beszerzését. A beszerzések során fontos figyelembe venni a katonák igényeit és a modern kihívásokat, valamint biztosítani a megfelelő képzést és támogatást az új eszközök használatához.

4.4.1. Az haditechnikai eszközpark fejlesztésének jelenlegi helyzete, tapasztalatai

Az értekezésben nem célom az eszközök teljes körű felsorolása, mivel a beszerzések folyamatosan bővülnek, és a technikai paletta igen széles spektrumot fed le. Ezáltal szeretném elkerülni annak lehetőségét, hogy egyes eszközök kimaradjanak az összesítésből, amely torzíthatná az átfogó képet. *A célom inkább az, hogy bemutassam a beszerzések és fejlesztések általános irányvonalát és stratégiai jelentőségét, amely meghatározza a honvédség jövőbeni működési képességeit és hatékonyságát.*

A program során mind a szárazföldi, mind a légi eszközök széles skálájának beszerzése valósult meg, amely folyamatosan bővül az aktuális igények és követelmények alapján. A szárazföldi eszközök között találhatók harckocsik, tüzérségi eszközök, lövegek, aknavetők és páncélozott szállító harcjárművek. A légi eszközök esetében a merev- és

forgószárnyas repülőgépek harci, illetve szállítási funkcióval bírnak. Különösen figyelemre méltó a pilóta nélküli repülő eszközök (drónok) beszerzése, amely speciális területnek tekinthető. Habár a Magyar Honvédség korábban is rendelkezett ilyen jellegű eszközökkel, és folytak ilyen irányú kutatási-fejlesztési tevékenységek, a napjainkban zajló háborús konfliktusok tapasztalatai kiemelt jelentőséget adtak ezeknek a technológiáknak. A szakmai vezetés felismerte, hogy az ilyen berendezések hatékonyabb alkalmazása érdekében fokozott hangsúlyt kell helyezni ezek fejlesztésére és integrálására.

A program kezdeti szakaszában kormányzati beszerzések révén került sor harckocsik, önjáró lövegek és helikopterek beszerzésére. Ezek az új technikai eszközök nemcsak egy új hadikultúra megjelenését hozták magukkal, hanem a gyártói követelmények alapján jelentősen eltérő kezelési és tárolási feltételeket követeltek meg. Míg a korábbi szovjet technikai eszközök egyszerű tárolási körülményeket igényeltek, ezek az új eszközök gyakorlatilag páncélozott számítógépek, amelyek tárolása nyitott vagy fedett telephelyen már nem lehetséges. A kezelési és fenntartási feladatkörök is alapvetően átalakultak, például a korábbi általános szerszámkészletekkel végzett karbantartás helyett az új eszközök esetében kizárólag hitelesített nyomatékkulcsok alkalmazhatók, amelynek hiánya a szerelési folyamat azonnali felfüggesztését eredményezi.

Hasonló problémák merültek fel a forgószárnyas technikai eszközök esetében is, ahol a gyártó által meghatározott követelmények nem teljesültek a korábbi infrastrukturális feltételek mellett. Bár a repüléstechnikai üzemfenntartás eddig is szigorú légügyi előírásokat követett, az új eszközök gyártói előírásai még szigorúbb szabályozást követeltek meg. Az eszközök érkezését megelőző időszakban jelentős építészeti átalakítások indultak meg a beállók és hangárok korszerűsítése érdekében, melynek eredményeként, ha minimális szinten is, de sikerült megfelelni az eszközök fogadására vonatkozó elvárásoknak.

4.4.2. Az haditechnikai eszközparkhoz kapcsolódó harcanyagok beszerzésének eredményei, tapasztalatai

A haditechnikai eszközök beszerzését elválaszthatatlanul kíséri a hozzájuk tartozó harcanyagok rendszeres és megfelelő volumenű beszerzése, mivel a fegyverrendszerek hatékonysága alapvetően a műveletek során kifejtett pusztító erejükön alapul. Ennek ellenére *a program kezdeti szakaszában a harcanyagok beszerzésének kérdése másodlagos szerepet kapott, és a lőszerbeszerzések lassan indultak el.* Ez részben a világszinten fokozódó eszközfejlesztési igények miatt kialakult gyártási túlterhelésnek tudható be, amely jelentős

mértékben nehezítette a gyors és zökkenőmentes beszerzést. Mindazonáltal az első szerződések keretében megrendelt harcanyagok részben már megérkeztek a raktárakba.

A tervezési és szerződéses teljesítési időszakok tekintetében elméletileg lehetőség nyílt volna egy jól ütemezett és hatékony előkészítő munka kialakítására, azonban a tervezési folyamat nem volt kellően előkészített, ami nehézségeket eredményezett. A következő években jelentős mennyiségű lőszer és robbanóanyag érkezése várható, azonban a raktárak szabad kapacitása, valamint az új típusú anyagok raktározási igényei – például a fűtött és állandó páratartalmú tároló helyiségek kialakítása – nem valósultak meg időben. Ez a hiányosság komoly akadályokat állíthatnak a hatékony tárolás és az anyagok optimális állapotának megőrzése elé. A jövőben alapvetően fontos lenne a beszerzési folyamatokat szorosan összekapcsolni az infrastruktúra tervezésével és fejlesztésével, különösen figyelembe véve az új típusú harcanyagok speciális tárolási követelményeit. Ezzel a megközelítéssel a beszerzési programok eredményessége jelentős mértékben növelhető lenne.

4.4.3. A katonai épületek, objektumok fejlesztésének jelenlegi helyzete

Ahogy az előzőekben már érintettem, a katonai épületek karbantartása és korszerűsítése gyakran méltatlanul háttérbe szorult, annak ellenére, hogy ez a terület stratégiai jelentőséggel bír. A katonai épületek és laktanyák tervezése eredendően hosszú távú használatra és az átlagosnál nagyobb igénybevételre készülnek, miközben figyelembe kell venni az esetleges funkcióváltások miatti átalakítások lehetőségét. Például a sorkatonaság megszűnésével a megmaradt laktanyákban is átalakítások lettek végrehajtva, alegységek elhelyezésére szolgáló épületeket irodaépületté alakítottak át, vagy legénységi körletekből raktárak, tároló helyiségek, irattárak stb. lettek kialakítva. Az állagmegóvás érdekében végrehajtott karbantartási munkálatok lehetővé tették az épületek hosszú távú használatát, azonban számos esetben a karbantartási munkák elmaradása jelentős problémákat eredményezett. Györök László, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskoláján 2025-ben sikeresen megvédett „A katonai létesítmények megvalósításának építésműszaki elemzése és a fejlesztés lehetséges irányai” című, doktori (PhD) disszertációjában részletesen elemezte a kor katonai objektumai tervezése és kialakítása során tapasztalható hiányosságokat. [54]

Különösen kritikus kérdés a tetőszigetelések állapotának romlása, amely beázásokat eredményezett, súlyosan károsítva az épületek belső szerkezetét, és több esetben statikai problémákat is okozott. A raktárépületek esetében az állagromlás mellett egyfajta eszmei amortizáció is megfigyelhető, mivel az 1950-es években épült létesítmények nyílászáróinak

mérete nem teszi lehetővé a gépi anyagmozgatást. Ez a körülmény, valamint a korábban említett problémák jelentős elmaradást eredményeztek a tárolástechnika modernizációjában is. A régi raktárak fejlesztése tehát különösen sürgető feladat lenne az új beszerzésű harcanyagok szakszerű fogadása érdekében, azonban jelenleg gyakran szükség van átmeneti megoldások, például konténeres tárolók alkalmazására.

A felújítási munkálatok kisebb léptékben már megkezdődtek, de a tároló épületeknek csak csekély hányada került korszerűsítésre. Jelentős előrelépést volt az MH Anyagellátó Raktárbázis alárendeltségében működő Központi Raktár megépítése. Ez a Szentkirályszabadja közelében létesült raktár az aktuális fejlesztési program egyik kulcsfontosságú eleme, amely korszerű infrastruktúrájával hatékonyabb raktározást tesz lehetővé. Korábbi kutatásomban ennek az objektumnak a stratégiai szerepét és jelentőségét vizsgáltam részletesen, amely további betekintést nyújt a modern katonai logisztika kihívásainak és megoldásainak megértéséhez. Erre vonatkozóan a szakemberek több tanulmányt is készítettek, melyek közül a következő alfejezetben bemutatom a legfontosabb megállapításokat és javaslatokat.

4.5. A hazai központi logisztikai ellátó rendszer és bázis kialakítására vonatkozó szakmai javaslatok, a veszélyes anyagok tárolásának jelenlegi helyzete, kockázatai, problémái

Korábbi kutatásomban egy ilyen objektumnak a stratégiai szerepét és jelentőségét részletesen vizsgáltam, amely további betekintést nyújt a modern katonai logisztika kihívásainak és megoldásainak megértéséhez. Erre vonatkozóan a szakemberek több tanulmányt is készítettek, melyek közül a következő alfejezetben bemutatom a legfontosabb megállapításokat és javaslatokat.

4.5.1. Szakmai javaslatok a hazai központi logisztikai ellátó rendszer és bázis kialakítására

Egy központi logisztikai ellátó bázis kialakításának terve már a 2000-es évek elején megfogalmazódott. Dr. Bittner István – Schmidt Zoltán [55], valamint Dr. Gáspár Tibor [56] publikációjában egy jól strukturált, önálló állománytáblával rendelkező, dandár szintű szervezet létrehozását javasolják, amely jelentős átalakításokat hozhatna a Magyar Honvédség logisztikai rendszerében. Ez az új szervezet a NATO III. és V. anyagosztályba tartozó készleteken kívül integrálna minden olyan ellátási körbe tartozó haditechnikai és hadtáp eszközt és anyagot, amely jelenleg különálló egységekben található. Az egy bázison belüli elhelyezés révén jelentősen javulna az anyagok és eszközök központi irányítása és a

logisztikai folyamatok hatékonysága. A szervezet működését illetően klasszikus központi ellátási feladatokat hajtana végre szoros együttműködésben az MH Összhaderőnemi Logisztikai és Támogató Parancsnokság (MH ÖLTP) szakmai irányításával. Ez a megközelítés lehetővé tette volna, hogy az ellátási lánc minden szintje összefogottan működjön, minimalizálva az anyagok és eszközök szállítása során fellépő időbeli és költségbeli veszteségeket. A tanulmányok részletesen tárgyalják a szervezet feladatait és felelősségi körét, beleértve:

- Az anyagi készletek kezelését és elosztását;
- az infrastruktúra fejlesztését a tárolási kapacitás maximalizálása érdekében;
- a hadtáp eszközök és készletek raktározási és szállítási koordinációját;
- az MH rendszerében betöltött stratégiai helyét és szerepét.

Egy ilyen dandár szintű szervezet létrehozása nemcsak az ellátási folyamatokat optimalizálná, hanem erősítené Magyarország logisztikai képességeit nemzetközi műveletekben és együttműködésekben, például a NATO szabványoknak való megfelelés és a közös műveletek támogatása terén. Annak ellenére, hogy a szakemberek javaslata stratégiai szempontból is kiemelkedően releváns lett volna a Magyar Honvédség jövőbeli fejlesztési terveiben, a zöld mezős beruházásként megvalósuló projektnek a fedezete nem állt rendelkezésre, évtizedeket kellett várni az alapkövetételre.

A Honvéd Vezérkar (HVK) Logisztikai Csoportfőnöksége érdemi munkát végzett a magyar honvédség logisztikai rendszerének korszerűsítése érdekében, amelynek eredményeként Boczák Attila [57] publikációjában foglalkozott a Központi Logisztikai Bázis koncepciójával. Boczák, a logisztikai rendszer működésének modernizációját olyan alapelvek mentén tárgyalta, amelyek hangsúlyt helyeztek a szervezés és a nyilvántartás fontosságára, ám e megközelítésben nem csak egy központosított bázisra helyezte volna a teljes rendszert. Publikációja elsősorban a későbbiekben megvalósult, jelenlegi logisztikai rendszer működését tükrözi, amelynek kereteit az *MH Logisztikai Központ* és az *MH Anyagellátó Raktárbázis* határozzák meg. Ez a struktúra nem a teljes logisztikai és anyagellátási folyamat egyetlen bázison történő kialakítását célozza meg, hanem a már meglévő, decentralizált rendszer hatékonyságának növelését, az alapelvek továbbfejlesztése révén. Ezáltal, Boczák megközelítése és javaslata a meglévő logisztikai kapacitások racionalizálására összpontosít, miközben cikke megjelenésekor előre vetítette az MH jelenlegi szervezeti és működési adottságait.

Dr. Bencsik István – Dr. Kovács Ferenc – Pogácsás Imre ezzel a témával kapcsolatban írt publikációjukban kiemelik, hogy a jelenlegi rendszer keretei között is hangsúlyozni kell a

pontos nyilvántartási rendszerek, az ellátási folyamatok átláthatóságának fontosságát és a hatékony irányítási mechanizmusok fejlesztését. Mindemellett ez az elképzelés nem zárja ki egy központi logisztikai bázis jövőbeni megvalósításának lehetőségét, amennyiben az infrastruktúra és a szervezeti kapacitások is biztosítottá válnak.

„Egy korszerű logisztikai gazdálkodás bevezetéséhez meg kell változtatni a múltból megörökölt logisztikai ellátási és raktározási rendszert. A honvédség jelenlegi ellátási, raktározási, és ezeket kiszolgáló informatikai rendszere korszerűtlen, a csapatok és intézmények logisztikai biztosítása az ország különböző pontjain lévő 15 szakirányú raktárból történik. A felesleges anyagok és eszközök tárolása további raktárbázisokat köt le. A régi hidegháborús elméletekre épült decentralizált raktározási rendszer gazdaságtalan és pazarló, valamint különösen alkalmatlan a külföldön szolgáló egységek centralizált logisztikai támogatására. Az utóbbi évek ún. modernizációs kis lépései ugyan a centralizáció irányába hatottak, de átfogó központosítást csak egy, a kor követelményeinek megfelelő Központi Logisztikai Bázis (KLB) megépítése hozhat.” [58, 8.o.]

A szakterület szakértői által készített tanulmányokból idézett javaslatok és megállapítások is alátámasztja a korábban megfogalmazottakat, miszerint *a korábbi rendszert felül kell vizsgálni és a központi rendező elveket előtérbe helyezve fejleszteni kell, valamint létre kell hozni a központi logisztikai bázist.*

A 2017-ben Balogh János és Séllei Ferenc által publikált tanulmány, valamint dr. Kovács Ferenc cikksorozata szintén alapvető fontosságúak az MH logisztikai rendszerének fejlesztésében és korszerűsítésében. Balogh és Séllei tanulmányában a Központi Logisztikai Bázis gyakorlati megvalósításának vizsgálata állt a középpontban. Az anyag részletekbe menően foglalkozott a megvalósítás technikai és szervezeti kihívásaival, beleértve az infrastrukturális igényeket, az ellátási lánc integrációját és az anyagkezelési folyamatok racionalizálását. A tanulmány célja az volt, hogy egy átfogó képet adjon a bázis kiépítésével járó operatív feladatokról, valamint a lehetséges megoldási javaslatokról.

Ezzel párhuzamosan Dr. Kovács Ferenc cikksorozata a Központi Logisztikai Bázis történelmi előzményeit és stratégiai jelentőségét tárgyalta. Az elemzések a 2000-es évekig visszanyúlva foglalkoztak a bázis kialakításának korábbi terveivel, azok eredményeivel és a szükségesség alátámasztásával. *A cikksorozat hangsúlyozta, hogy a Központi Logisztikai Bázis nem csupán logisztikai, hanem stratégiai szempontból is kiemelkedő jelentőséggel bír a Magyar Honvédség működésében. Kovács érvelése rámutatott arra, hogy a bázis megvalósítása nem csupán az ellátási folyamatok hatékonyabbá tételéhez, hanem a NATO-irányelveknek és nemzetközi logisztikai normáknak való megfeleléshez is hozzájárulna.*

Ezek az elemzések együttesen megalapozzák a Központi Logisztikai Bázis jövőbeli fejlesztési terveit, fontos tudományos és gyakorlati hivatkozási pontokat biztosítanak a döntéshozók számára. Az ilyen publikációk kulcsszerepet játszanak az MH logisztikai rendszere korszerűsítésében, különös tekintettel az ellátási lánc globális integrációjára és a magyar honvédelmi képességek erősítésére.

4.5.2. A hazai veszélyes anyagok tárolásának jelenlegi helyzete, a megvalósulás kockázatai és problémái

A Központi Logisztikai Bázis, amely ma Központi Raktár néven ismert, jelenleg működő szervezeti elem, amelynek kiépítése és rendszerbe integrálása Veszprém (Szentkirályszabadja) helyőrségben megtörtént. Az MH Anyagellátó Raktárbázis zászlóalj szintű szervezeteként a Központi Raktár kulcsszerepet tölt be a hadi használható hadfelszerelések betárolásában, kivéve a veszélyes anyagokat – például harcanyagokat (fegyverzeti, műszaki és vegyivédelmi), üzem- és kenőanyagokat, valamint sugárzó anyagokat –, amelyek külön szervezeti egységekben kerültek tárolásra. A raktár koncepciója szerint a stratégiai készletek tárolásáért, illetve a katonai szervezetek szakanyag-ellátásának biztosításáért felelős, így alapvető eleme a műveleti ellátási lánc hadászati részének. Az egyes szakanyagokat tekintve a központi készletek jelenlegi összevont tárolása gazdasági megfontolásokból történt, amelynek vannak problémás következményei, kockázatai, amelyek közül, csak a legfontosabbakat emelem ki és az alábbiakban foglalom össze. Például:

- A stratégiai készletek egyetlen, vagy akár két központi raktárba történő összevonása nagymértékben növeli a készletek sebezhetőséget.
- Természeti katasztrófa, diverziós vagy szabotázs akció, esetleg egy ellenséges támadás veszélyeztetné a készletek jelentős részét, ami az ellátást, a bázis működőképességét, az anyagok felhasználhatóságát súlyosan korlátozhatja, vagy akár ellehetetlenítheti.

Az ilyen kihívások megfelelő kezelése érdekében érdemes lehet alternatív stratégiai megoldásokat kidolgozni, amelyek fokozzák az MH ellátási rendszerének rugalmasságát és biztonságát. A harcanyagtárolás vonatkozásában is megfigyelhetők egyes nehezítő körülmények.

- A harcanyagraktár kapacitásának felmérése a fogadásra tervezett harcanyagok vonatkozásában sajnálatos módon nem történt meg, ami jelentős szervezési problémákat eredményezett.

- A meglévő raktárak egy része elhanyagolt állapotban van, ami a hosszú évtizedeken át elmaradt karbantartások következménye.
- A meglévő raktárakban nagy mennyiségű felesleges és selejtezésre váró harcanyagot tárolnak, amely tovább súlyosbítja a helyzetet. (Különösen igaz ez, felesleges harcanyagok megsemmisítésére vonatkozóan.)
- A problémák fokozódása különösen aktuálissá válik a 2025-26 közötti időszakra tervezett, mintegy 6000 tonnányi harcanyag-beérkezés miatt. A lőszeres technikai leírásai szerint a fűtetlen tárolóban elhelyezett harcanyagok tábori körülménynek minősülnek, és egy év után laboratóriumi vizsgálatnak kell alávetni őket, bár az első öt évben a gyártói engedély alapján ez a vizsgálat elhagyható.
- Bár nem tartozik közvetlenül a veszélyes anyagok központi tárolásának kockázatához, de szorosan összefügg az anyagok tárolásának, technológiai feladatainak szakszerű, minőségi végrehajtásával, a jelenlegi és várható szakember hiány, valamint ezt csökkenteni képes szakember képzés, szakmai továbbképzések kiszámítható, tervszerű végrehajtása.⁴²

Annak ellenére, hogy jelentések készültek a fennálló problémákról, hatékony rendszerszintű megoldások nem születtek. Igaz, hogy egyes beszerzési projektekhez kapcsolódva Táborfalván két épület került felújításra és fűthetővé történő kialakítása megtörtént. A beszerzendő anyagok itteni tárolására technológiájára különálló eljárásrend szükséges, mivel ezek eltérő technológiai kivitelezéssel készültek, melynek ténye további problémákat eredményezhet.

A felesleges harcanyagok kezelése szintén sürgető kérdés, amely több ezer tonna tárolását jelenti a raktárakban, ezzel elfoglalva a várható lőszerbeszállítások elől a szükséges tárolókapacitást. A probléma megoldására három lehetséges forgatókönyv körvonalazódott:

- **Értékesítés:** Bár gyors megoldást kínálhatna a tárolókapacitás felszabadítására, a harcanyagok életkora és állapota miatt ez nem tűnik reális opciónak. Az elmúlt másfél évtizedben az ilyen értékesítési kísérletek nem jártak sikerrel, mivel a vevők szállítási és értékesítési nehézségekbe ütköztek, és a bírósági eljárások végén a harcanyag végül visszakerült a Magyar Honvédséghez.
- **Vállalkozó általi megsemmisítés:** A 2000-es évek közepén működtek hazánkban harcanyag megsemmisítő cégek, amelyek nagy mennyiségben hatástalanítottak lőszereket, azonban felszámolásuk óta ez a kapacitás már nem áll rendelkezésre.

⁴² Erről részletesen írtam már a 2.4.3. alfejezet F. pontjában.

- **Saját állomány általi hatástalanítás:** E célból 2010-ben reaktiválták a löszertechnikai alosztályt, amely saját gyártású berendezések segítségével, folyamatos munkavégzés révén látja el a felesleges készletek felszámolását. Bár a piacon elérhetők nagyobb kapacitású berendezések, jelenleg nem történt tárcaszintű beruházás ezek beszerzésére.

Ezekre a problémákra irányuló vizsgálatok és szakmai egyeztetések napjainkban kezdődtek meg, de eddig nem hoztak eredményt. Rámutatnék arra, hogy míg a Magyar Királyi Honvédség és a Varsói Szerződés idején a harcanyagok kérdését minisztériumi vagy vezérkari szinten kezelték, jelenleg ott nincs olyan szervezeti egység, amely általánosan felügyelné a harcanyagok életút/életciklus menedzsmentjét. Az MH Anyagellátó Raktárbázis szakállománya ugyan ellátja a raktárak, laboratóriumok és löszertechnikai alosztály tevékenységének irányítását, de önálló, erre a feladatra/ tevékenységre dedikált (kijelölt) szervezeti eleme nincs.

A jelenlegi helyzetet vizsgálva úgy gondolom, hogy a korábban említett három pillér – technikai infrastruktúra, állomány és eljárásrend – vonatkozásában számos rendezésre váró kérdés áll fenn. A technikai eszközök és harcanyagok rendelkezésre állnak, azonban ezek a régi infrastruktúrába érkeznek, ami komoly kihívásokat jelent. Az állomány kapcsán a szolgálati nyugállományba vonulás megszüntetése miatt a rendszerben sok tapasztalt, koros katona maradt, miközben a fiatalok bevonása a generációs különbségek miatt is nehézségekbe ütközik. Az új technikai eszközökre vonatkozó pilot programok is belső feszültséget okoznak, mivel az új állomány többszörös fizetést kap a hosszú ideje szolgálókhoz képest. További problémát jelent a szakmai állomány pótlása, mert hiányoznak azok a szakmai képzések, tanfolyamok, továbbképzések, amelyek nélkül nem lehet a hiányzó létszámot pótolni és a kiszolgálás szakmai színvonalát növelni.

4.6. Részkövetkeztetések

A fejezet első részében *áttekintettem* a Magyar Királyi Honvédség és a Magyar Néphadsereg idejében a robban és harcanyag szakterületen végrehajtott fejlesztéseket, bemutattam azokat a megoldásokat, szakmai eredményeket, amelyek figyelembevétele javasolt napjaink hasonló szakmai fejlesztése során is. *Bemutattam* az akkori tárolási, ellátási és szakmai irányítási megoldásokat, ismertettem az ott szerzett gyakorlati tapasztalatok, amelyek napjainkban is nyomon követhetők.

Ezek tükrében *áttekintettem* a jelenleg futó honvédelmi és haderő fejlesztési program területeit és a végrehajtás jelenlegi helyzetét. *Megállapítottam*, hogy a korábbi időszakok

hasonló programjainak tapasztalatait a tervezés során csak részben dolgozták fel, a döntéseknél elsősorban a gazdasági szempontok kaptak prioritást, ezért a végrehajtás során több szakmai probléma merült fel, amelyek ma is megválaszolatlanok maradtak. Ez megfigyelhető, valamint jól nyomon követhető a Központi Logisztikai Bázis és Ellátó Rendszer kialakítása esetén, ahol a szakmai igényeket a döntéshozók csak részben vették figyelembe, ezért az nem úgy valósult meg, ahogy azt a szakemberek javasolták.

A Zrínyi 2026 program jelentőségét és fontosságát alátámasztják a jelenlegi kihívások napjaink biztonsági környezete és a Magyar Honvédség rendszerváltás utáni képessége. Az eszközök beszerzése és integrációja új képességeket biztosít a honvédség számára, azonban a logisztikai és infrastrukturális hiányosságok sürgős kezelése elengedhetetlen a program hosszú távú sikeréhez. A katonai szervezetek közötti szorosabb együttműködés, az oktatás bővítése és a nemzetközi szabványok követése alapvető fontosságú a fenntartható fejlődés érdekében.

A katonai infrastruktúra állapota és fejlesztése hosszú távú hatást gyakorol a haderő működésének hatékonyságára. Az épületek elöregedése és a karbantartások hiánya számos problémát okozott, amelyek kihatnak a harcanyagok tárolására is. *A harcanyagok jelenlegi tárolási feltételei több problémát és kockázatot vetnek fel, amelyek negatív hatással lesznek a jövőbeni várható tárolási és kiszolgálási feladatai eredményes végrehajtására, ezért a hiányosságok felszámolását mielőbb végre kellene hajtani.*

Megállapítható továbbá az is, hogy az eljárásrendek megújítása sem történt meg, ami korlátozza a NATO eljárásrendek alkalmazását. E problémák alapvetően a szakmai irányító szervezet hiányára vezethetők vissza, amely nélkül nehéz a nemzetközi szakmai programokon képzéseken való részvétel és az ezekből származó ismeretek hazai környezetbe történő integrálása.

Pozitív fejlemény az MH Anyagellátó Raktárbázis alárendeltségében létrehozott Központi Raktár a korszerű tárolási technikák alkalmazásával példát mutat az infrastruktúra-fejlesztés terén. Ez az objektum kulcsszerepet játszhat a modern logisztikai kihívások kezelésében, de nem jelent megoldást a harcanyagok esetében, mivel ebben az objektumban nem tárolunk veszélyes anyagokat.

A fejezetben foglaltakkal bizonyítottam a 4. hipotézisem, mely szerint a Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési program keretében beszerzésre tervezett robbanó harcanyagok és a még meglévő régebbi készletek közös elhelyezhetőségének vizsgálata nem történt meg, ebből kifolyólag a tárolásuk racionalizálása további feladatokat határoz meg, a program sikeres lefolytatása érdekében.

5. A HARCANYAG RAKTÁRAK BIZTONSÁGA NÖVELÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI, A KOR ÚJ FENYEGETETTSÉGEINEK TÜKRÉBEN

Az előző fejezetekben áttekintettem a létfontosságú veszélyes katonai objektumokkal kapcsolatos jogszabályi környezetet, a terrorizmusból és a háborús fenyegetésből fakadó kockázatokat, a nemzetközi szervezetek harcanyagraktárakkal kapcsolatos rendszerét és szabályzóit, valamint a jelenleg is folyó honvédelmi és haderő fejlesztési program irányait. *Ebben a fejezetben a létfontosságú veszélyes katonai objektumokat fenyegető külső támadások elhárítására törekszem választ, megoldást találni, javaslatokat tenni, különös tekintettel a kor új fenyegetéseire.*

Az lőszer- és robbanó harcanyag tároló objektum kialakítására vonatkozó előírásokat, követelményeket a jelenleg is hatályos, korábban már többször hivatkozott Tűfe/150 szabályzat rögzíti. Ezeknek az objektumaink meg is felelnek. Ugyanakkor azt is látni kell, hogy ez a szakutastítás az 1980-as évekből származik, ezért az abban foglaltak az akkori kornak felelnek meg úgy az előírt felszereltség, mint a kiépítettség területén. Ahogy előző fejezeteim során kifejtettem, azóta *a biztonsági környezetben drámai változások következtek be, melyekkel kapcsolatban a vizsgálat tárgyát képező objektumok vonatkozásában a központi szervezetek részéről nem történt részletes elemzés, az új fenyegetettségekre adandó válaszok kérdésében.*

5.1. A terrorizmus jelentette fenyegetettség és az objektum védelmének eszközei és módszerei ennek elhárítására

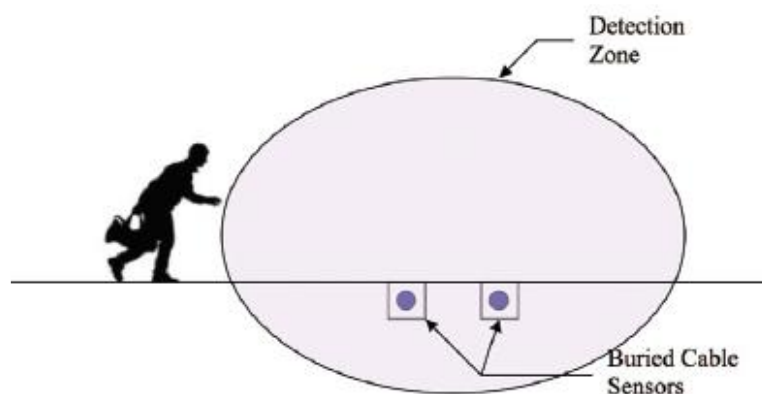
Az építmények elleni terrorista támadások elleni védelem lehetőségeiről számos cikk, tanulmány jelent meg az elmúlt időszakban. A témához kapcsolódó releváns irodalmak kutatása során tanulmányoztam dr. Kovács Ferenc c. egyetemi docensnek a katonai infrastruktúra és fejlesztésének kérdéseivel, az állami és védett létesítmények létrehozásával és fenntartásával, ezen belül is különösen a központi logisztikai bázis létrehozásával kapcsolatos tanulmányait.

A témában országos szinten is egyedülálló volt a bevezetőben már említett, az Óbudai Egyetem és a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem által 2012-ben elnyert kétéves, TÁMOP Kritikus infrastruktúra védelmi kutatások pályázaton belül, a prof. dr. Lukács László által szervezett és vezetett Építmények védelme, megerősítése robbantásos cselekmények ellen elnevezésű kutatás.

A fenti kutatás keretében készült el *dr. Balogh Zsuzsannának*, a Nemzeti Közszerológati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskoláján 2013-ban megvédett Objektumok robbantásos cselekmények elleni védelmének lehetőségei c. doktori (PhD) értekezése. *A Doktori Iskolán általa oktatott tantárgy keretében, egy közös publikációban foglaltuk össze a harcanyagraktárak védelmének lehetőségeit terrorista támadások ellen.* [59] Ebben abból a következtetésből indultunk ki, hogy a harcanyagraktárak potenciális célpontok lehetnek azon elkövetők számára, akik támadásaikhoz alapanyagot kívánnak szerezni, illetve abban robbantással kárt akarnak okozni. *Az ilyen létesítmények biztonságának érdekében kettős védekezési stratégia szükséges: egyrészt meg kell akadályozni a külső behatolást, másrészt ki kell szűrni az esetleges összejátszó dolgozókat a robbanóanyagok kicsempészésének megelőzése érdekében. E célokra különféle biztonságtechnikai eszközök állnak rendelkezésre, amelyek egymást kiegészítve csökkentik a behatolás veszélyét.*

Az elektronikus behatolás-jelző rendszerek a mechanikai és az élőerős védelem kiegészítésére szolgálnak. Hatékony működésük révén már a mechanikai védelem megsértésének pillanatában riasztást adnak. Ezen rendszerek mindegyik védelmi körön alkalmazhatók. A kültéri eszközöknél figyelembe kell venni a környezeti és időjárási változások hatásait. Az érzékelők mozgás-, nyomás- vagy rezgésváltozásokat észlelnek, és ezek alapján jeleznek. Például a mozgásérzékelők az emberi test hőmérsékletéhez hasonló infravörös sugárzást érzékelnek, míg a rezgésérzékelők a területhatároló szerkezetek (kerítések, falazatok) deformitásait detektálják. Az optikai kábeles lépésérzékelők a talajba fektetett csövekben lévő folyadék vagy levegő nyomásváltozását érzékelik. Hátrányuk lehet azonban a téli fagy és olvadás okozta esetleges károsodások.

Az infra- vagy mikrohullámú sorompók az adó- és vevőfejek közötti sugarak folytonosságának szakadásával jeleznek. A rezgés érzékelők (lehetnek elektromos vagy optikai jeleket továbbító kábelek) a kerítés hosszában vannak elhelyezve. Akkor adnak le jelzést, ha a kerítés vonalában torzulás (behajlás) vagy egyéb elmozdulás tapasztalható. Ezáltal sajnos nagyon érzékenyek a kisebb állatok, madarak okozta ütközésekre, sőt az erősebb szél vagy jég esetén is gyakran adnak hamis riasztást.



13. számú ábra: Földbe fektetett érzékelők⁴³

Az épület héjvédelmét szolgáló eszközök a homlokzatot érő behatolási kísérleteket jelzik. Ezek közé tartoznak a mechanikus, mágneses és kontakt vagy akusztikus érzékelők, amelyek a nyílászárókra vannak felszerelve. A belső térvédelem eszközei különböző elven működő mozgásérzékelők, mint például a passzív infravörös (PIR), ultrahangos és mikrohullámú mozgásérzékelők vagy ezek kombinációi.

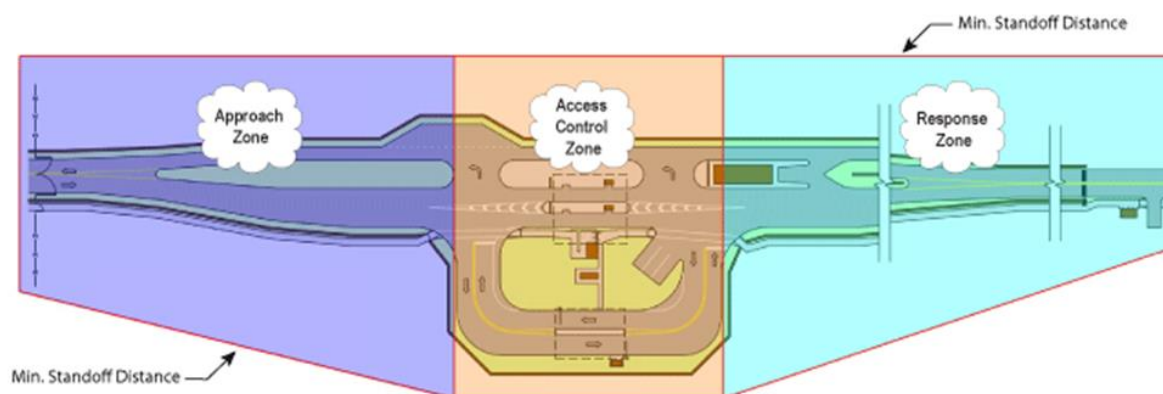
A kültéri megfigyelőrendszereknél zártláncú video megfigyelő rendszereket alkalmaznak, amelyekkel az épület körüli tevékenységeket, mozgásokat követhetik nyomon. A Nemzeti Közszoigálati Egyetem, Rendészettudományi Kar által kiadott jegyzet szerint a kamerákat különféle szempontok alapján kategorizálhatjuk, mint például a kialakításuk (belső, kültéri, vandál-biztos), a szolgáltatott kép (fekete-fehér, színes) és a mozgathatóságuk (fix, forgatható, lineárisan mozgó, célkövető). Fontos a kültéri, ún. vandál-biztos kamera alkalmazása, ami valójában azt jelenti, hogy a kamera ház fizikai hatásokkal szemben ellenálló. Jó néhány gyártó kínálatában megtalálhatók a különböző katonai szabványoknak és robbanás-biztos követelményeknek megfelelő, speciális kialakítású, valamint zárral és a riasztórendszer szabotázs jelzővonalába köthető nyitásérzékelővel ellátott házak is. [60]

A beléptető rendszerek a gépjárművek azonosítására és az objektumon belüli mozgásuk ellenőrzésére szolgálnak. Együtt alkalmazhatók olyan mechanikai rendszerekkel, mint például rendszámfelismerő vagy detektáló kapukkal. A biometrikus azonosítók fizikai tulajdonságokon alapulnak, és több jellemző adat egyidejű fennállását igénylik a megfelelő szintű védelem érdekében. Kiemelt biztonsági szintű objektumokban különböző azonosítók kombinációit használják. Egyes épületekbe történő beléptetés automatizálásakor megfontolandó a munkaidőn kívüli ki- és belépések letiltása, blokkolása, ill. közvetlen jelzése

⁴³Forrás: *Reference Manual to Mitigate Potential Terrorist Attacks Against Buildings*, FEMA-426/BIPS-06/October 2011 Edition 2, Fig. 5-17.

a központi rendszerfelügyelet részére, különösen, ha egy belső elkövető ellen kívánunk védekezni.

A beléptető helyek kialakítása során külön tervezést igényel a gépjárművel történő beléptetéskor szükséges átvizsgáló területek, és a visszafordítás lehetőségeinek biztosítása. A beléptetési ellenőrzési zónában a járművek és vezetőik jogosultságát ellenőrzik, míg a reagáló zóna az ellenőrzési zóna és a végső határvonal közötti terület.



14. számú ábra: A beléptetőhelyek zónái⁴⁴

Ezen területeknek védetteknek kell lenniük a szélsőséges időjárási körülmények ellen, és biztosítani kell, hogy a normál forgalom mellett a gyanús járművek visszafordíthatók legyenek. Lehetőség szerint külön területet kell kiépíteni magán gépjárművek, ill. a beszállítást végző teherautók számára.

Amennyiben nincs elegendő helyünk, lehetőségünk a fent részletezett módon kialakítani a beléptető helyet, akkor a masszívabb fizikai biztonsági elemek közül kell alkalmaznunk egyet, vagy lehetőség szerint többet.

A *hagyományos kapuk* nyitási sebessége átlagosan 0,2 m/sec, mely alkalmatlanná teszi őket a nagytömegű, gyors és ellenőrzött forgalom számára. Egy 6 méteres oldalra csúszó kapu teljes nyitó-záró ciklusa nagyjából 1 percre tart, így, ha 30 jármű/órás forgalommal számolunk, gyakorlatilag folyamatosan nyitva lenne. Ezzel lehetőséget adna az elkövetőknek – az előző autó után behajtva – a jogosulatlan belépésre. Ennek elkerülésére fejlesztettek ki a biztonsági cégek úgynevezett „*gyors kapukat*”, melyeknél ez az idő jelentősen lecsökkenthető, és maga a kapu szerkezet egyben az erőszakosan behatolni akaró járművet is

⁴⁴forrás: <https://www.sddc.army.mil/sites/TEA/Functions/SpecialAssistant/TrafficEngineeringBranch/BMTE/calculator/ECFs/ECFsTutorials/Pages/ECFZones.aspx> (Letöltés: 2020.05.22)

képes megállítani. Az amerikai TYMETAL cég Securfold Bi-Fold Gate 16 láb szélességű kapuja pl. 7 másodperc alatt csukódik és nyitódik.⁴⁵

Nemcsak a személyi, hanem a gépjárműves beléptetési pontokon is ajánlott felállítani *röntgensugaras csomagvizsgálókat*, melyek – akár 5 – 25 mm vastag fémet is átvilágítva – nagyobb tehergépjárművek esetén is képesek szerves és szervetlen anyagokat kimutatni. A röntgensugarak átvilágítók egy újabb családja egyidejűleg képes a robbanóanyagok felderítésére is az anyag két fizikai jellemzője, a sűrűsége és az effektív atomszám (zeff) alapján. Kisebb csomagvizsgálókat a dolgozók kilépésénél ajánlott telepíteni.



15. számú. ábra: CIP 300 gépjármű vizsgáló kapu⁴⁶

A jogosulatlan belépés megakadályozására szolgálnak még az alábbi mechanikai védelmi eszközök is. Az általában 1 m magas, 10 – 30 cm átmérőjű *forgalomkorlátozó oszlop* két alaptípusa lett kifejlesztve, az egyik fix, a másik süllyeszthető változat. A süllyeszthető oszlop hátránya a nagy alapozási mélység és persze a megfelelő emelkedési sebesség garantálása. Masszív, néha több rétegű acél, titán ötvözetben is gyártott típusai képesek megállítani egy 29 tonnás teherautót, ami 80 km/h-s sebességgel száguld.

A *fésűs út zár* megakadályozza a védett zónába erőszakkal behatoló járművek tovább haladását. Ha egy jármű megpróbál áttörni rajta, akkor annak tengelyei és abroncsai megsemmisülnek. Leengedett állapotban viszont a járművek akadálytalanul átmehetnek felette. Akár manuális, akár automatikus vezérlésű, mindössze 2 másodperc alatt felemelkedhet.

⁴⁵ <https://www.tymetal.com/commercial-security-gates/securfold-bi-fold-speed-gates/> (Letöltés: 2025. 03.09.)

⁴⁶ forrás: <https://www.smithsdetection.com/products/cip-300/> (Letöltés: 2020. 08. 31.)



16. számú ábra: Felemelt állapotú fésűs út zár⁴⁷

A *hidraulikus út zár* ugyanezen elven alapul, csak gyakorlatilag nem fésűs, hanem tömör fém anyagú. Ezáltal nagyobb, akár 600-2500 kN-os erő felvételére is képes. A csúszó kapuval való együttes használata maximális biztonságot ad.

Szinte mindenütt bevethetők a *vasbeton anyagú terelőelemek* (Jersey- vagy T-wall), a sorompók, de egyre népszerűbbek a forgalomkorlátozó oszlopok is. A mechanikai eszközök szélesebb körű alkalmazása egyrészt a pszichikai (elrettentő) hatásukkal, másrészt a nagyságrenddel alacsonyabb bekerülési költségükkel magyarázható. Robusztus kivitelezésük következtében, fizikailag is képesek távol tartani a hívatlan betolakodót, aki jelen esetben nem a robbanóanyaggal megrakott teherautóval kíván elkövetni támadást, hanem éppen ellenkezőleg a bent tárolt robbanóanyag eltulajdonítása a célja.

A gondosan kiválasztott eszközök hiába nyújtanak maximális biztonságot a beléptetési pontokon, ha amúgy az objektum periferiáján kialakított kerítés nincs velük összhangban. A *kerítések* elsősorban azt szolgálják, hogy elrettentsék, de legalább is késleltessék a behatolót ebbéli szándékának végrehajtásában. Ugyanakkor a leghatásosabb a megfelelő biztonsági távolság egyértelmű kijelölésére és betartatására. [61] Egy kiemelt biztonsági szintű objektum esetén nem is kérdés, hogy masszív, fém vagy vasbeton oszlopok jöhetnek szóba tartószerkezetként. Mivel *anti-ram*, azaz autóval való (nagysebességű) behajtás ellen is kell, hogy védjenek, ezért a leghatásosabb egy, a lökhárítók átlagos magasságában kifeszített acélsodrony, mely felveszi az ütközés erejét. A kerítés tetején elhelyezett szögesdrót tekercsek a bemászás ellen védenek, de kézzel vagy eszközzel bedobott robbanóeszközök (kézigránát vagy RPG támadás) ellen nem véd. Ezért *fontos a terület perimetrikus védelmét összetetten kezelni, a mechanikai védelem mellett szükséges az elektronikai eszközök használata, valamint az élőerős járőrözés is.*

A védelmi berendezések széles palettája fokozza az objektum biztonságát. A beléptetés szigorítása és a csomagok vizsgálata az élő erő objektumba jutásának megakadályozására

⁴⁷ forrás: <http://smartintrusions.com/product/elkosta-tyre-killer/> (Letöltés: 2020. 08.14.)

szolgál. A kerítések fizikai megerősítésével és a behatolás jelző rendszerek létesítésével az alternatív irányból érkező támadások is kivédhetők. Ezen technológiák alkalmazásával a felszíni támadások elleni védekezés megvalósítható. Korábban már említettem, hogy Magyarországon hiányzik a megfelelő szabályozás, az építmények robbantásos cselekmények elleni védelmi kialakítására. Az *Amerikai Egyesült Államokban kiadásra került a Védelmi Minisztérium által az UFC⁴⁸ 4-010-01 számú DoD Minimum Antiterrorism Standards for Buildings* című kiadvány, mely részletes útmutatást ad ebben a kérdésben. [62] Az anyagot dr. Balogh Zsuzsanna mutatta be részletesen egy *2013-as cikkében*. [63] Ugyancsak az USA Védelmi Minisztériuma kezeli azt a folyamatosan frissített adatbázist, melyben az általuk vizsgált és hatásosnak tartott, *gépjárműves támadások elleni fizikai védelmi berendezéseket gyártó cégeket és gyártmányaikat mutatja be*. [64] Ezek értékes segítséget nyújthatnak a létfontosságú veszélyes katonai objektumok, ezen belől a lőszer és robbanóanyag raktárak külső támadások elleni fizikai védelmének megtervezése, korszerűsítése során.

5.2. Objektumvédelem dróntámadás ellen

Egyre aktuálisabb veszélyforrás a levegőből érkező támadás, különösen *a drónokkal történő behatolás a harcanyagraktár területére*. 2015. július 21-én regisztrálták az első hivatalos drón csomag kiszállítást, amely jelentős fejlődést hozott a logisztikai folyamatokban, de biztonsági szempontból hatalmas kockázatot jelentett. A drónok katonai alkalmazásának lehetőségei egyre nagyobb teret nyernek, és a hibrid hadviselés eszközeivé váltak. *Az ellenük való védekezés a Magyar Honvédségben jelenleg gyerekcipőben jár, de a kérdés aktuális és komoly figyelmet igényel. A központi harcanyag raktár épületeinek tetejére drón raj által kiszállított robbanó csomagok víziója is gondolatokat kell, hogy ébresszen*. [65]

Az új típusú fenyegetésre megjelentek különféle fejlesztések, melyek eleinte csak a vizuális felderítés és információszerzés, de napjainkban már a pusztító szándékú berendezések ellen is hatékonyan lépnek fel. A következőkben néhány olyan megoldási lehetőséget, dróntámadás elhárítására kifejlesztett eszközt mutatok be, melyek az általunk vizsgált objektumok esetében is hatékony védelmet biztosíthatnának.

5.2.1. Falcon Shield drónok elhárítására alkalmas eszköz

A Selex ES, az olasz Finmeccanica biztonságtechnikai vállalata, mutatta be Londonban a *Falcon Shield drónok elhárítására alkalmas eszközt*. Ez a rendszer összehangolt kamerákból, szenzorokból és szoftverekből áll, amelyek együttműködve határozzák meg az

⁴⁸ UNIFIED FACILITIES CRITERIA (UFC)

ellenséges drónok helyzetét, majd hatástalanítják, vagy átveszik az irányítást felettük. Az eszköz passzív elektrooptikai és elektronikus biztonsági érzékelőket, valamint speciális radarokat használ, melyek szinkronizált működése révén átfogó biztonsági hálózatot hoznak létre, amely detektálásra, azonosításra és nyomkövetésre alkalmas, és hatalmas területeken alkalmazható, beleértve a városi tömegeket és a „városi kanyonokat”. A Falcon Shield több irányban elforduló érzékelőkkel rendelkezik, és további mozgató motorokkal bővíthető.

A *Selex ES* öt különböző technikát alkalmaz a detektor rendszerében. Az első a NERIO-LR nagy hatótávolságú kamera, amely 360 fokban képes elfordulni és akár 12 km távolságból érzékel egy embert, 40 km-ről egy helikoptert, és 70 km-ről egy repülőt. A NERIO-ULR GPS-szel rendelkezik, és 30 km-es távolságból is érzékel. Az Observer 100 típusú kamera 9,75 méter magasságban elhelyezhető, teljesen körbefordul, éjszakai funkciókkal és radarral rendelkezik, és ideiglenes, valamint fix biztonsági rendszerekhez is használható. A Vantage taktikai célú szenzoros megfigyelő rendszer, míg a Horizon HD infrakamera növeli az egész rendszer biztonsági szintjét és az észlelési távolságokat.



17. számú ábra: Falcon Shield rendszer alkotóelemei [66]

A Falcon Shield a drónok megtevesztésére koordináták megváltoztatásával, haladási irányuk módosításával és Wi-Fi hálózaton keresztüli kikapcsolásukkal képes hatástalanítani őket. Bár a technológia részletei nem ismertek, a szenzorok segítségével a repülő drónok nyomon követését biztosítja.

5.2.2. A HAWK drónelhárító rendszer:

Drónok elleni védekezés kapcsán olvasható az interneten Győző Gáborral, az EMIKA Defense szakemberével készült interjú [67], melynek tartalmát kivonatossan ismertetem.

A modern drónok számos különböző típusú támadást hajthatnak végre, amelyek közül három fő típust emelhetünk ki:

1. *Előreprogramozott drónok:* Ezek a drónok automata üzemmódban repülnek, kihasználva a célpont sérülékenységét, és célzott támadást hajtanak végre nagy erejű robbanóanyagokkal.
2. *Talajkövető drónok:* LIDAR egység segítségével alacsony magasságban (10-50 cm) közelítik meg a célpontot, főként esti időszakban, hogy nehezebb legyen észlelni őket. Ezt követően behatolnak a védett területre, és célzott támadást hajtanak végre.
3. *Zuhanórepülésben támadó drónok:* Ezek a drónok nagy magasságból (1000-2000 m) zuhanórepülésben, kikapcsolt motorral közelítik meg a célpontot, hangtalanul csapódnak be, kiváló céltartó és navigációs képességekkel rendelkeznek, mint egy kamikáze.

A megjelenő fenyegetettség miatt rendszerszintű felkészülés szükséges a potenciális támadás veszélyének elhárítása érdekében. Az alábbi ábrán ezt a rendszert illusztrálom.



18. számú ábra: Drónvédelmi zónák [67]

A drónvédelmi zónák egyfajta kupolaként képzelhetők el, amelyek három fő részre oszthatók:

1. *Kék zóna (5 km):* Ez az észlelési körzet, ahol már érzékelni kell a közeledő tárgyat, függetlenül attól, hogy drón-e vagy sem,
2. *Sárga zóna (3 km):* Ebben a hatástalanítási zónában semlegesíteni kell a nagy sebességgel közeledő pilóta nélküli járművet.
3. *Piros zóna:* Ez a belső, tiltott zóna, ahová a drón nem érhet el.

A rövid felvezetést követően ismertetésre került az EMIKA Defense és HAWK drónelhárító rendszer, mely egy öt lépésből álló folyamatot követ:

1. *Észlelés és azonosítás:* Az EMIKA Defense több hardveres megoldást kínál, mint például az 5 km-es hatótávú HAWK RF1000 és a 6 km-es hatótávú HAWK HRF2000, amelyek képesek érzékelni az RF jeleket, és AI-alapú osztályozómoduljuk révén pontosan felismerni a drónokat.
2. *Osztályozás:* Az objektum azonosítása a HAWK C2 taktikai központban történik, ahol valós idejű követés és irányítás átvétele is lehetséges.
3. *További modulok beépítése:* A rendszer akusztikus és vizuális modulokkal bővíthető a gyorsabb és hatékonyabb detektálás érdekében.
4. *Információk átadása:* Az összegyűjtött információk átadhatók az előerős biztonsági szolgálatoknak a hatékony elhárítás érdekében.

5. *Semlegesítés:* A drónok semlegesítése rádiófrekvenciás zavarás (jammer) vagy hacker modul segítségével történhet, amely lehetővé teszi a drónok irányításának átvételét vagy azok megzavarását.

A fent megfogalmazott feladatok ellátásához az alábbi technológiai rendszerek, technológiai megoldások állnak rendelkezésre:

- *HAWK RF1000 és HRF2000:* Az RF-vezérelt drónok érzékelése és azonosítása.
- *HAWK C2 taktikai központ:* Az objektum azonosítása, valós idejű követés és irányítás átvétele.
- *Akusztikus és vizuális modulok:* Hatékony detektálás és vizualizáció, beleértve az infravörös és éjjellátó kamerákat is.
- *Rádiófrekvenciás zavarás (jammer):* A drónok megzavarása vagy befogása.
- *Hacker modul:* A drónok irányításának átvétele és visszaküldése a feladónak.
- *Spoofing technológia:* GNSS-vevővel felszerelt drónok ellensúlyozása hamis jelek küldésével.

Amennyiben a fent említett technológiákat nem lehet alkalmazni, érdemes a drón-puskához nyúlni. Az RF-alapú és kistömegű HAWK kézi drón semlegesítőnk hatékonyan tudja elfogó nyalábja révén földre kényszeríteni a drónokat a levegőből.



19. számú ábra: HAWK drón puska [67]

HAWK mobilegység

A HAWK mobilegység egy Mercedes Sprinter kisteherautóba került integrálásra, amely önálló áramforrással és 10 méter magas árboccal rendelkezik. Ez a mobil drónvédelmi rendszer lehetővé teszi a rugalmas és gyors telepítést, alkalmazkodva a különböző védelmi igényekhez.



20. számú ábra: HAWK mobil egység [67]

Drónvédelmi piac kihívásai

A drónvédelmi piac folyamatosan fejlődik, és a dróngyártók kreativitása miatt mindig egy lépéssel előttük kell járni. A mikrohullám-alapú semlegesítés és a lézerágyú új irányok a drónvédelemben, de a drónok is folyamatosan fejlődnek, új technológiákat alkalmazva a zavarás és semlegesítés elkerülésére.

Új hadviselési módok

A jelenlegi háborúk és konfliktusok új hadviselési módokat hoznak létre, ahol a régi harci eszközök használati értéke csökken. Az új, mobil és könnyen bevethető eszközök, mint a drónok, egyre kisebbek, gyorsabbak és feláldozhatók, nagy darabszámban végzetes károkat

okozhatnak. A drónvédelmi rendszerekre tehát egyre nagyobb szükség van a modern harcmodor elleni védekezésben.

5.2.3. DroneDefender drónok elleni védelmi eszköz

Egy másik gyártó és forgalmazó cég által fejlesztett rendszer a *DroneDefender*. Ez a Dedrone San Fransickói cég terméke. Az interneten található tájékoztatót [68] az alábbiakban röviden összefoglalom.

A Dedrone szenzorai hatékonyan érzékelik a drónok rádiófrekvenciás jeleit, lehetővé téve a váratlanul megjelenő eszközök beazonosítását és osztályozását típusuk és gyártójuk szerint. Az érzékelők, a kamerákkal és radarokkal együtt, egy láthatatlan, biztonságot nyújtó „kupolát” alakítanak ki a terület felett. A Dedrone légvédelmi repertoárja nem csupán a gépek megfigyelésére, hanem leszerelésükre is megoldást kínál, mivel azt kifejezetten a drónok kommunikációs csatornáinak megzavarására fejlesztették ki. Az eszköz első látásra egy valódi fegyverre hasonlít, ám valójában a frekvencia megzavarásával vágja el a drón kommunikációs csatornáit. *A majdnem hét kilogrammos eszköz 2 kilométeres hatótávolságig működik, és két órán keresztül folyamatosan használható. A cég katonai egységek, nagykövetségek, kikötők és tengeren zajló műveletek védelméhez ajánlja.*

A Dedrone korábban Európa nagyvárosaiban tesztelte rendszerét, és tavaly novembertől nagyszabású dél-európai kísérletbe kezdett. A teszt helyszínén az elmúlt egy évben naponta 120-200 be nem jelentett drónos tevékenységet regisztráltak, az utóbbi hat hónapban pedig 60%-kal nőtt az illegálisan használt drónok száma. Az információk segítségével létesítmények vezetői, városi önkormányzatok és kormányok légtérvédelmi hálózatot hozhatnak létre, amelyet a Dedrone épít ki és működtet, ez az úgynevezett Airspace Security-as-a-Service (légtér védelmi szolgáltatás).

A DedroneTracker egyesíti a rendszerből beérkező adatokat, és a Remote ID lehetőséget ad arra, hogy a felhasználók azonnal hozzáférjenek európai és amerikai adatokhoz. Jelenleg a rendszerben 300 drónt tartanak számon, de ezek számát folyamatosan növelik. A Dedrone vezérigazgatója, Aaditya Devarakonda szerint ez segíthet a városok számára a légi forgalom szemmel tartásában és az engedéllyel rendelkező és illegálisan használt drónok közötti különbségtételben.

A fenti három rendszer nagyon sok hasonló elemet tartalmaz, de saját fejlesztéseik kapcsán, bizonyos pontokon eltérnek. Ezek, valamint a hasonló rendszerek további kutatásával meghatározhatjuk, hogy egy központi harcanyagraktár melyik módszerrel védhető a leg optimálisabb módon. Célszerű a vizsgálat során figyelembe venni a dróntechnika

dinamikus fejlődését, szem előtt tartva a további rendszerfejlesztés, bővítés lehetőségét. A katonai kutatásban hosszabb távra kerülnek megtervezésre a technikai eszközök, de esetünkben a felgyorsult fejlődés mellett a védelmi fejlesztéseket is szem előtt kell tartani.

A fenti technológiák esetében érdemes megfontolni a mobil eszközök rendszerbe illesztését, viszont a harcanyagraktárak vonatkozásában a mobilitás nem szükséges tényező, a feladat helyhez kötött volta miatt.

5.2.4. A drónok elleni védekezés rendszereinek működési sajátosságai, alapvető jellemzői

A drónok elleni védekezést biztosító rendszereknek különböző alapvető funkciókat kell ellátniuk, attól függően, hogy milyen típusú védelmet nyújtanak. Egyes rendszerek a drónok és a földi irányító állomásuk helyzetének azonosítására szolgálnak, míg mások aktív beavatkozással akadályozzák meg a drónok kártékony tevékenységét. A műszaki megoldások rendkívül változatosak lehetnek.

Virtuális „kerítések” a drónok objektumba történő be- és kijutásának megakadályozására:

- *Geo-fencing*: Virtuális kerítést hoz létre egy adott földrajzi terület körül, amely megakadályozza, hogy kívülről drónok bejussanak.
- *Geo-caging*: Virtuális kerítést alakít ki egy terület körül, amely megakadályozza, hogy drónok belülről kijussanak.

Észlelés, detektálás és nyomkövetés

A mozgó célpontok észlelése és követése az egyik legfontosabb tevékenység a drónok elleni védekezésben. Ehhez számos technológiai megoldás áll rendelkezésre:

- *Radar*: Hagyományos radarok segítségével aktív jeleket bocsátanak ki, amelyek visszaverődnek a drónok felületéről, így meghatározható a drón helyzete. A kis méretű és könnyű drónok radaros detektálása szűk radarkeresztmetszetet igényel.
- *Rádiófrekvenciás azonosítás*: A távirányító és a légi jármű közötti adatkapcsolat frekvenciáinak folyamatos szkennelése. Az elektromágneses jelkibocsátás felderítése révén mind a drón, mind az irányító állomás detektálható.
- *Elektrooptikai észlelés*: Kamerák segítségével történő megfigyelés vizuális jellemzők alapján.
- *Infravörös észlelés*: A drón termikus jellemzői alapján történő detektálás. Különösen hatékony, ha a drón hőt bocsát ki működése során.
- *Akusztikus észlelés*: A drón hajtóművei által keltett egyedi hang karakterisztika alapján történő észlelés. A rotor mérete és a motor típusa meghatározza a sikerességet.

- *Kombinált megoldások:* Különböző technológiák együttes alkalmazása a jobb hatékonyság érdekében.

A drónok bejutásának megakadályozása többféle megoldással érhető el:

- *Jamming:* A drón és a távpilóta közötti kommunikáció blokkolása, amely megakadályozza a drón további működését. A drón szoftveres kialakításától függően visszatérhet az utolsó koordinátára, a kiindulási pontra vagy vészleszállást hajt végre.
- *Spoofing:* Egy harmadik fél átveheti a drón irányítását a vezérlőállomás jeleinek elnyomásával. Ehhez ismerni kell a drón típusát és a vezérlést biztosító rádióösszeköttetés protokollját.

A drónok semlegesítése a következő megoldásokkal valósítható meg:

- *Lézeres megsemmisítés:* Fizikai megsemmisítés lézersugárral, amely a drón lezuhanását okozza. Az alkalmazás helyszínének figyelembevételével elkerülhető a felesleges kockázat.
- *Hálós elkapás:* A drón befogása háló segítségével.
- *Lövedékes megsemmisítés:* Fizikai megsemmisítés lövedékkel.
- *Kombinált megoldások:* Különböző technológiák együttes alkalmazása a jobb hatékonyság érdekében. [69]

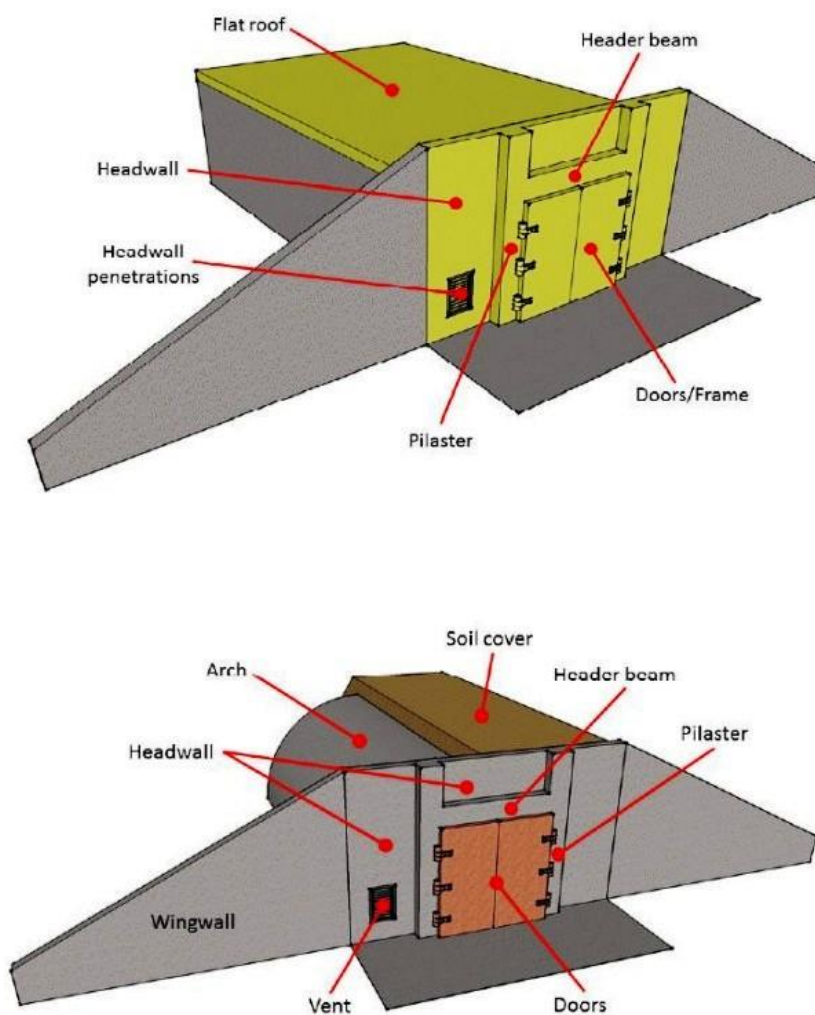
5.3. Harcanyagtároló objektumok védelme robbanóanyag töltetű drónok támadása ellen

Az előző alfejezetben a dróntámadások elleni aktív védelemi területet vizsgáltam, több példa bemutatásával. A következőkben a drónok jelentette fenyegetések elleni passzív védelem lehetőségeit vizsgálom. Ezek olyan infrastrukturális létesítmények, melyek statikusan gátolják meg a repülő eszközöket a feladatuk beteljesítésében. A korábban létesített lőszer- és harcanyagtároló létesítményeinknél, az épületekben elhelyezett készletek robbanása, környezetre gyakorol káros hatásainak csökkentésére törekedtünk. Ezt szolgálták oldal irányban a védelmi földsáncok, és a robbanási hatásokat felfelé irányító könnyű, úgynevezett repülő tetők. A robbanóanyag szállító drónok széleskörű elterjedésével át kell gondolnunk a raktárainkat a levegőből támadó, az általunk eddig célzottan vékony földmű épületbe behatoló, akár kis töltetű eszközök által okozott pusztító hatás elkerülésének lehetőségeit.

A földdel fedett raktárak, melyek alapvetően nem a dróntámadások ellen kerültek kialakításra, azok ellen is hatékonyak lehetnek. A következőkben ilyen létesítményeket mutatok be.

5.3.1. Földdel borított robbanóanyag-raktár (Earth Covered, Magazine, ECM) általános jellemzői

A földdel borított robbanóanyag-raktárak (ECM) a lőszeres és robbanóanyagok biztonságos tárolására szolgálnak, megakadályozva a robbanás terjedését más raktárakra. Az ECM-ekhez jóváhagyott helyszínrajz szükséges a potenciális robbanási helyek (Potential Explosion Site, PES) és a nyílt helyszínek (Exposed Site, ES) meghatározásához, biztosítva a biztonságot véletlen robbanások esetén. A létesítményeket a tárolt robbanóanyag-mennyiség (Net Explosive Weight, NEW) alapján meghatározott elkülönítési távolságokkal kell elhelyezni.



21. ábra: Földdel fedett robbanóanyag raktárak elvi vázlata [70]

A földdel borított robbanóanyag-raktárak tervezéséhez az alábbi két kiadvány szolgáltatja a kiinduló adatokat:

- Engineering and Design Explosives Storage Magazines – Engineer Pamphlet 1110-345-102 [71]
- Technical Paper No. 15 Approved Protective Construction [72]

Az ECM-ek három terhelhetőségi osztályba sorolhatók:

1. *7-Bar*: A legmagasabb robbanásállóságot biztosítja, és a legkevésbé szigorú elkülönítési távolságokat teszi lehetővé. Akár 500 000 font azaz, 226,8 tonna új veszélyességi osztályú (new hazard division) 1.1 tárolására is alkalmas.
2. *3-Bar*: Alacsonyabb robbanásállóságot biztosít, mint a 7-Bar, ami szigorúbb elkülönítési távolságokat eredményez.
3. *Meghatározatlan (Nem szabványos)*: A legalacsonyabb robbanásállóságot biztosítja, és a legnagyobb elkülönítési távolságokat igényli.

A leggyakoribb ECM típusok a következők:

- *Íves (Köríves)*: Egy sugárral meghatározott, vasbetonból, acélból vagy ezek kombinációjából épített ív.
- *Ovális ív*: Ovális alakú ív, amelynek alsó oldalfalai külön sugárral meghatározottak.
- *Félig köríves ív*: Meghosszabbított oldalfalakkal és többszörös sugárral meghatározott ív.
- *Stradley*: Vasbetonból épült, függőleges oldalfalakkal és íves tetővel, különböző falvastagságokkal.
- *Doboz*: Doboz alakú ECM-ek, amelyek robbanóanyag határa 1 fonttól 500 000 font NEW-ig terjedhet.
- *Kupola*: Kupola alakú, csak a Corbetta ECM-tervezéshez használt formátum, amelyben a belső falak háromszor magasabbak, mint a raktár.

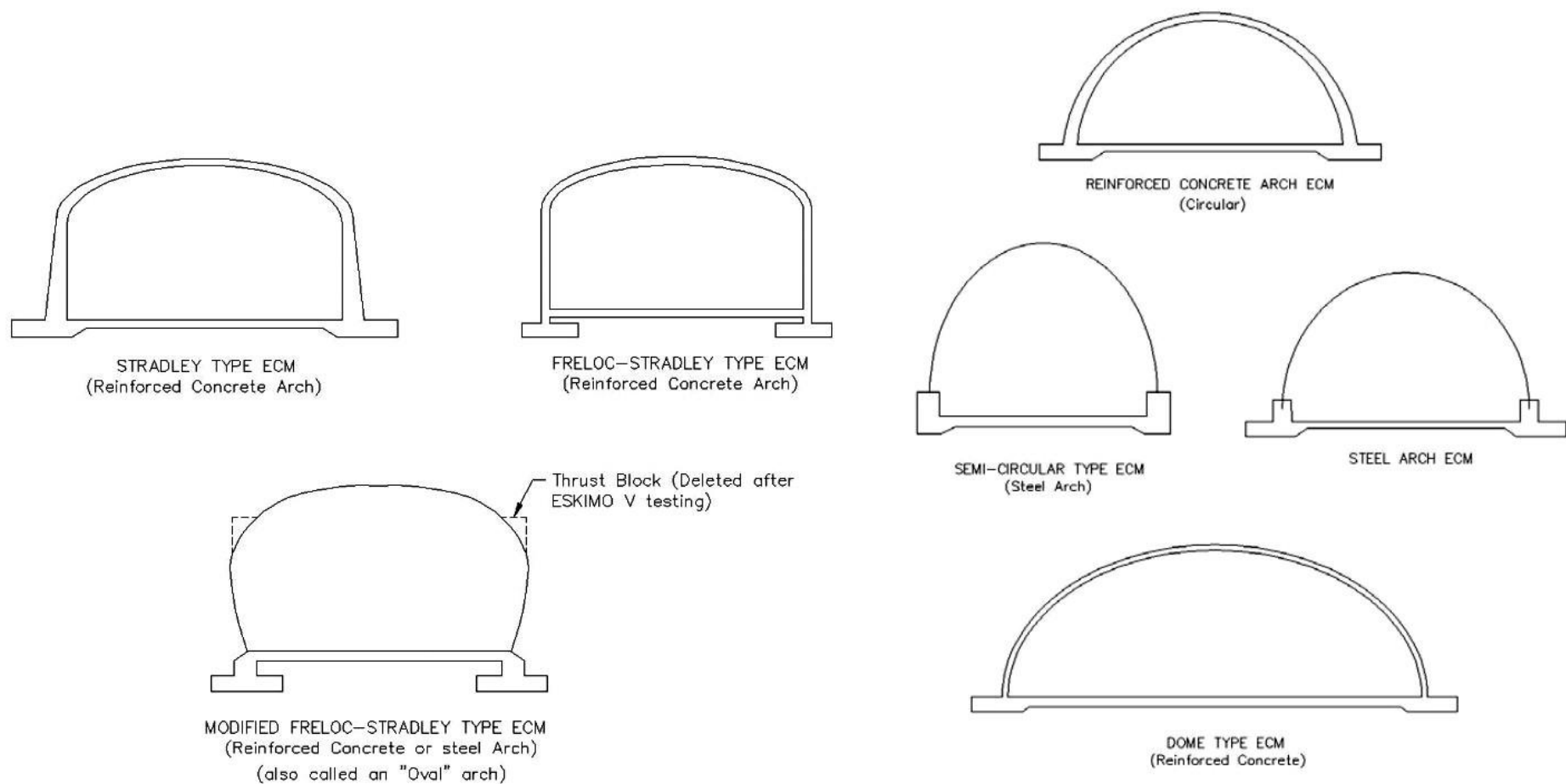
ECM földborítás

Az ECM-tervezés egyik legkritikusabb eleme a raktár tetején és körül elhelyezett földborítás, amelynek legalább 2 láb, azaz 0,6 m vastagnak kell lennie, 2 vízszintes és 1 függőleges lejtéssel. Éves ellenőrzések és karbantartás szükségesek a borítás eróziójának helyreállítása érdekében. Ez a földréteg vastagság, az alatta lévő vasbeton héjazattal viszont már védelmet nyújthat kisebb mennyiségű robbanóanyagot célba juttató drón ellen is.

Ha a Mű/213. Robbantási utasítás 40. képletével számolunk, a talaj felszínén, szabadon robbanó töltet hatásáról, akkor a $C=18 \times K \times r^3$ képletből, ahol a K-érték a 11.

táblázat alapján vett talajtényező, 'r' pedig a robbanás sugara m-ben, akkor egy agyagos talaj átlagos értékével számolva, kb. $C=4,2$ kg trotil töltet képes a 60 cm-es földborításba egy tölcsért robbantani. [73, 132., 140.o.] Ez azt jelenti, hogy annak a legmélyebb pontja éppen eléri a raktár héjazatát, abban semmilyen kárt sem okozva. Az ECM 146 típusú raktár oldalfalai és födémzete 50 cm vasbetonból készül. Ilyen vastagságú szerkezeti elemnél, a 26. számú $C=A \times B \times R^3$ képlettel, csak a vasbeton átütésével számolva⁴⁹, $C = 5,62$ kg TNT töltet szükséges. [73, 118-121.o.] Ha a vasalás részleges átszakítását is el akarjuk érni, ez a töltetmennyiség már 22,5 kg-ra nő. Ugyanakkor az Utasítás azt is leszögezi, hogy: „A téglából, kőből, betonból és vasbetonból készült lemezekben, falakban és hasonló szerkezetekben nyílások átlyukasztására szolgáló szabadon felfektetett összpontosított tölteteket a 26. képlet alapján számítjuk, azonban a kapott értéket 2-3-mal meg kell szoroznunk.” [73. 119. o.] Ez azt jelenti, hogy minimum egy kb. 50 kg-os TNT töltetet kellene a drónnal a raktár tetejére juttatni, és akkor még mindig nem a belső térben történik a robbanás, vagyis a bent tárolt anyag nem fog felrobbanni.

⁴⁹ Ahol A-érték a robbantandó anyag szilárdsági tényezője - 8. táblázat; B-érték a töltet fojtási tényezője - 9. táblázat; R-az átütendő szerkezet vastagsága méterben.



22. ábra: Amerikai földdel borított robbanóanyag-raktárak (Earth Covered, Magazine, ECM) főbb típusai⁵⁰

⁵⁰ Technical Paper No. 15 Approved Protective Construction. Fig. 4.1. 53.o.

5.3.2. Spantech robbanóanyag raktárak

A Spantech robbanóanyag-raktárak rendkívül biztonságos, földdel borított épületek, amelyek megfelelnek a legmagasabb nemzetközi szabványoknak. A Spantech Explosive Storehouse (ESH) egy 7 bar 4-es típusú iglu, amely az ausztrál védelmi minisztérium eDEOP101 robbanóanyag-tárolási és -kezelési szabályzata szerint készült [74]. Az épületek legfeljebb 75 000 kg Net Explosive Quantity (NEQ) HD1.1 tárolására alkalmasak, minimális NATO biztonsági távolságok mellett. Az épületek a vonatkozó NATO és USA előírásoknak is megfelelnek.



23. ábra: A Spantech legnépszerűbb védelmi épülete a Spantech Explosives Storehouse (ESH), egy földdel borított épület, amelyet kifejezetten a védelmi erők által használt összes robbanóanyag (EO) tárolására terveztek.⁵¹

A Spantech három szabványos ESH kialakítást kínál:

1. *Spantech 13m ESH:* Belső szélessége 13,0 m, normál hossza 13,0 m, és 96 raklap kapacitású.
2. *Spantech 23m ESH:* Belső szélessége 23,0 m, normál hossza 15,6 m, és 220 raklap kapacitású.
3. *Spantech 17,5m ESH:* Belső szélessége 17,5 m, normál hossza 21,2 m, és 360 raklap kapacitású.

Mindegyik ESH kialakítás horganyzott acélból készült *Spantech Woomera 300* profilt használ a földdel borított vasbeton szerkezet összes belső felületének kibélelésére. Ennek főbb adatai a következők:

- Nemesfém vastagsága: 0,8 mm vagy 1,0 mm;
- Maximális íves fesztávolság: 30 méter.

⁵¹ Robbanóanyag-tárolás – Spantech tetőfedés és építés, <https://spantech.com.au/expertise/defence-buildings/explosive-ordnance-storage/> (Letöltés: 2025.03.08.)

- Max. egyenes fesztávolság: 7 méter.
- Névleges burkolat: 303 mm

A Woomera 300 egy szabadalmaztatott önzáró, állóvarrásos, fém profil. Az egyhéjú, nem szigetelt tűzbiztos fémlemez, hagyományos szigetelési és mennyezeti falburkolati rendszerek kiépítésére szolgál. Egyenes és íves profil változatban is kapható. Az épületek tervezésénél figyelembe veszik a különböző tárolási követelményeket, mint például a lőszer típusát, raklapok számát és magasságát, valamint a mechanikus anyagmozgató berendezés típusát.⁵²

Részkövetkeztetések

A fejezetben *harcanyag raktárak biztonsága növelésének lehetőségeit vizsgáltam* kívülről befelé haladva, az objektum kerítésén, légtérén keresztül a raktárépületig. *Bemutattam*, hogy milyen technikai lehetőségek vannak az illetéktelen személyeknek a bázis területére történő bejutási kísérletének felderítésére, megakadályozására akár gyalogosan, akár gépjárművel történjen az. *Igazoltam*, hogy az épületek vonatkozásában is vannak további fejlesztési lehetőségek, hiszen a beléptető rendszer, a kamerás megfigyelőrendszer az őrzésvédelmi biztonság magasabb fokát jelentené. Lőszert és robbantószert tároló létesítményről lévén szó nem elhanyagolható a tűz és füstjelző rendszerek kiépítése, valamint automata oltórendszer beépítése. Mindezen rendszerek jelenléte az objektumban a biztonság sokkal magasabb fokát jelentené. Létesítésének költségei valószínűleg magasak, fenntartásuk és folyamatba illesztett fejlesztésük is jelentős anyagi ráfordítást igényel, de egyik oldalról a fejlesztési program kapcsán beszerzett harcanyagok költsége sem alacsony, azok állagmegóvása és hosszú távon fenntartása lényeges feladat, másik oldalról tekintve a biztonság, a környezet védelme és a környező települések biztonsága anyagilag nehezen definiálható.

Új fenyegetésként jelentek meg napjainkban a drónokkal végrehajtott támadások. *Konkrét példákkal bizonyítottam, hogy ma már hatékony eszközök, rendszerek biztosíthatják a drónoknak a védett objektum légterébe történő behatolásának megakadályozását.*

Fontos kérdés, a harcanyagraktárak levegőből történő harci drónokkal történő támadása elleni védelem is. *Költséges, de viszonylag magas fokú biztonságot szolgáltatnak a földdel borított raktárak. Ezek létesítésére úgy az Amerikai Egyesült Államok haderejében, mint például az ausztrál hadseregben kidolgozott szabványok vannak.*

⁵² WOOMERA 300, Australia's most versatile structural roofing profile.
<https://spantech.com.au/technology/woomera-300/> (Letöltés : 2025.03.08.)

A bemutatott fenyegetések reálisak, az ellenük való védelmet szolgáló hazai fejlesztések azonban ma még nem követik ezeket. Hazánk biztonsága érdekében fontos lenne átgondolni, újragondolni a lőszer- és robbanó harcanyag raktárainknak, a kor követelményeinek megfelelő, és az új biztonsági kihívásokra hatékony választ adó komplex fejlesztési stratégiáját, és kidolgozni annak megvalósításának ütemtervét.

A fejezetben leírtak bizonyítják azt a hipotézisem, hogy a központi rendeltetésű objektumok kialakítása, felszereltsége nem került elemzésre, a kor új kihívásainak tükrében.

ÖSSZEGZÉS

Az 1. fejezetben elvégeztem *a létfontosságú infrastruktúra és a veszélyes katonai objektumok kialakulása folyamatának, minősítésük hazai és nemzetközi jogszabályi háttérének, jellemzőinek vizsgálata. Ezen keresztül vizsgáltam, hogy a hazai honvédségi gyakorlatban hogyan valósult meg az ezzel kapcsolatos jogharmonizáció.* A létfontosságú státusz elemzése során végrehajtott vizsgálatom alapján megállapítottam, hogy helytálló az hipotézisem, mely szerint a vizsgált lőszer és robbanóanyag raktár nem került ilyen szempontból értékelésre, és ebből kifolyólag nem került kijelölésre, mint létfontosságú honvédelmi létesítmény. Ez a helyzet arra enged következtetni, hogy az ilyen jellegű infrastruktúrák vizsgálata nem minden esetben valósult meg a szükséges mélységben, ami hatással lehet az ország védelmi képességeire és biztonságpolitikai stratégiájára.

A jogszabályi környezet áttekintése rámutat arra, hogy az elmúlt évtizedekben mindkét státusz tekintetében jelentős számú jogszabályváltozás lépett életbe. Ezeknek a rendelkezéseknek a követése és megfelelő alkalmazása szakképzett adminisztratív állományt igényel, amely azonban jelenleg nem áll teljes mértékben rendelkezésre az érintett szervezetben. Ennek következtében fennáll a veszélye annak, hogy egyes módosításokat nem dolgoznak fel időben, ami az objektum működtetése szempontjából problémákat okozhat. Figyelembe véve, hogy „a jog nem ismerete nem mentesít a felelősség alól”, az ilyen típusú létesítmények esetében ez a helyzet fokozott kockázatot jelenthet a jogkövető és biztonságos működés szempontjából.

Az eddig feltárt információk alapján fontos kiemelni, hogy bár a jogalkotó alapvetően szabályosan jár el a törvényi keretek meghatározásakor, előfordulhat, hogy nem vizsgálja meg előzetesen megfelelő alapossággal azok végrehajthatóságát és a gyakorlati alkalmazás lehetőségeit. Ez különösen lényeges lehet a honvédelmi objektumok esetében, amelyek működését és biztonságát jelentősen befolyásolhatják a jogszabályi változások és az azokhoz való alkalmazkodás.

Mindezek mellett figyelembe kell venni a Magyar Honvédség szervezeti és strukturális átalakulásait, amelyek folyamatosan formálják az intézmény működését és adaptációs képességét. Az ilyen változások követése és megfelelő feldolgozása jelentős kihívást jelent a szakállomány számára, mivel a jogi környezet folyamatos változása mellett az információtorzulás és az adatok elvesztésének lehetősége is fennállhat, különösen a személyi és pozícióváltozások során. A jogfolytonosság ugyan megmarad, azonban az

intézményi emlékezet és tapasztalatok átadása nem mindig történik meg teljeskörűen, ami hosszú távon problémákat okozhat a szabályozások gyakorlati alkalmazásában és a megfelelő védelmi intézkedések kidolgozásában.

A 2. fejezet első részében részletesen *bemutattam a védelem, a biztonság és a katonai objektumok értelmezését különböző szakirodalmakban, amely fogalmak alapvető szerepet játszanak a katonai lőszer- és robbanóanyag-raktárak biztonságának vizsgálatában.* Kiemeltem, hogy *napjainkban az ilyen létesítmények legnagyobb fenyegetése egy háborús konfliktus vagy egy terrorista támadás lehet. A biztonsági kockázatok, melyek lehetnek külsők vagy belsők, értékelése elengedhetetlen ahhoz, hogy hatékony védelmi intézkedéseket lehessen kidolgozni a veszélyforrásokra.*

A külső fenyegetések vizsgálata során külön figyelmet szenteltem a *terrorizmusnak és annak lehetséges összefüggésének a migrációval.* Rávilágítottam arra, hogy a migráció jelensége lehetőséget biztosíthat egyes ártó szándékú személyek számára, hogy illegális módon belépjenek az Európai Unió területére, és ott terrorista cselekményeket hajtsanak végre, vagy azok megszervezését segítsék elő. Bár a jelenlegi adatok alapján Magyarország terrorfenyegetettsége alacsony szintű, fontos figyelembe venni, hogy *egyres terrorista szervezetek számára a lőszer- és robbanóanyag-raktárak potenciális célpontok lehetnek, mivel hozzáférést biztosíthatnak harcanyagokhoz.*

Elemmeztem a különbségeket a terrorista és a háborús műveletek között, és különös hangsúlyt fektettem a jelenleg is zajló orosz–ukrán háború tapasztalataira. E konfliktus egyik jelentős újítása *a drónok széleskörű alkalmazása, amely új típusú biztonsági kihívásokat vet fel.* Megállapítottam, hogy *az ilyen eszközök által végrehajtott támadások ellen jelenleg nincs megfelelő védelmi rendszerünk, ami komoly biztonsági kockázatot jelenthet egy robbanóanyag-raktár számára.*

A belső veszélyek és kockázatok csökkentésének vizsgálata során rámutattam arra, hogy az egyik legnagyobb fenyegetést az objektumon belüli, véletlen robbanások jelentik. Ezek kialakulásának hátterében a tárolt készletek magas életkora, az üzemeltetés során előforduló technológiai szabálytalanságok, nem megfelelő tárolási körülmények, építési és villámvédelmi rendszerek hiányosságai, valamint a személyi állomány szakmai felkészületlensége állhatnak. Az előírások megsértése és a feladatok nem megfelelő végrehajtása súlyos következményekkel járhat, így elengedhetetlen a szabályozás, a körültekintő szakmai képzés és a fokozott szakmai ellenőrzés.

A belső kockázatok csökkentése érdekében bemutattam az aktuális tárolási tevékenységek szabályozási kereteit és a végrehajtás követelményeit. Megállapítottam, hogy a

jelenlegi szabályozás elviekben biztosítja a biztonságos tárolás feltételeit, ugyanakkor *hangsúlyoztam, hogy a korábbi években végrehajtott honvédelmi reformok során a lőszer- és műszaki harcanyag-raktárak összevonása és egy szűk régióra koncentrálása problémákat vetett fel. Az előregedő készletek kezelése továbbra is megoldandó kérdés, és kiemelten fontos lenne a személyi állomány szakmai ismereteinek rendszeres felmérése és fejlesztése.*

A biztonsági kockázatok további csökkentése érdekében elengedhetetlen egy átfogó vizsgálat elvégzése, amely objektíven értékeli az aktuális helyzetet, és meghatározza a szükséges fejlesztési lehetőségeket. Ennek során javíthatók a raktározási feltételek, továbbá korszerűsíthetők az épületek külső védelmi rendszerei.

Összességében *a leírtak bizonyítják a második hipotézisemet, mely szerint a létfontosságú veszélyes katonai objektum nem került elemzésre egy esetlegesen végrehajtható terrorista támadás vonatkozásában. Ebből fakadóan az objektum védelmi elemei nem kerültek pontosításra, a velük szemben támasztott követelmények nem kerültek meghatározásra*

A 3. fejezetben a harc- és robbanóanyagok életútmenedzsmentjének nemzetközi és hazai értelmezése során megállapítottam, hogy a fogalmi meghatározások általában átfogóak és részletesek. A gondolatmenetben eltérések mutatkoznak, például a „hadihaszánálhatóság” vagy „életciklus” kifejezések használata kapcsán. Az életútmenedzsment figyelembe veszi az anyagok eredetét, a termékek származását és azok alkalmazási körülményeit, ezáltal lehetővé teszi az időszakos vizsgálatok és karbantartások előrejelzését, valamint az életciklus végének pontos meghatározását. Bár ez az elméleti megközelítés jól működhet, gyakorlati megvalósítása jelentős előkészítő munkát, felméréseket és vizsgálatokat igényel, valamint nem elhanyagolható a megfelelően támogató szoftveres környezet. Ezek bármelyikének hiányában a szabályok szó szerinti követése szinte lehetetlen.

A nemzetközi szervezetek, mint a NATO, az ENSZ és az EU, eltérő szakmai perspektívából közelítik meg a robbanóanyagokkal kapcsolatos kutatásokat és szabályozási feladatokat, mégis együttműködésük kiterjed a biztonsági kérdésekre is. A NATO szemlélete szerint a harcanyagkészletek egy konfliktus katonai fölény biztosításának eszközei, amelyeket szakszerűen kell kezelni, készletezni, ellenőrizni, majd életciklusuk végén megfelelő módon ártalmatlanítani. Ezzel szemben az ENSZ elsősorban a harcanyagokat felhalmozott veszélyesanyagként kezeli, amelyek potenciális fenyegetést jelenthetnek a környezetre, ezért kiemelten foglalkozik azok biztonságos kezelésével és megsemmisítésével. Bár a két szervezet szemlélete eltér, céljuk végső soron hasonló, és egymás szakmai normáit és kutatási eredményeit kölcsönösen elfogadják és beépítik saját rendszereikbe. A NATO különösen meghatározó szerepet tölt be ezen a szakterületen, hiszen az egységes szakmai normák és a

többszemzeti műveletek számára nélkülözhetetlen „szakmai nyelv” kialakítása terén vezető szerepet vállal.

Magyarország helyzetét vizsgálva megállapítható, hogy bár több nemzetközi szervezet tagja, a szabályozási rendszer alapjai továbbra is szovjet eredetű szakutastításokon nyugszanak. Noha ezek az előírások általában megfelelőek a jelenlegi követelményeknek, az újonnan beszerzett harcanyagok gyártói specifikációi már a nemzetközileg is elfogadott normák szerint készülnek. Hazánk NATO-csatlakozása óta számos lépést tett a szabályozás nemzetközi összehangolása érdekében, azonban a hazai előírások harmonizálása továbbra is fontos előttünk álló feladat. A műveleti követelmények tekintetében a NATO-irányelvekhez való igazodás élvez prioritást. A nemzetközi normákhoz való megfelelés érdekében kiemelten szükséges a szakmai munkacsoportokkal való együttműködés és az aktív tapasztalatcsere, mivel ezen a területen még mindig van mit fejleszteni.

A harmonizáció mellett fontos figyelemmel kísérni a szervezeti, infrastrukturális és technikai követelmények alakulását is. *Az objektumvédelmi és létesítési előírások teljesítése jelentős anyagi erőforrásokat igényel, de a hosszú távú stratégiai célok érdekében ezek megvalósítása elengedhetetlen. E kihívások különösen aktuálisak a Zrínyi Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program keretében beszerzett új haditechnikai eszközök és harcanyagok kezelésében, amely fokozott figyelmet követel az ehhez szükséges infrastruktúra fejlesztésére és a hatékony szervezeti struktúra kialakítására.* A megfelelő szakmai kompetencia biztosítása kulcsfontosságú tényező, amelyet kizárólag jól képzett, tapasztalt szakemberek segítségével lehet megvalósítani. A nemzetközi szervezetekkel való együttműködés, valamint az általuk szervezett képzések és konferenciák jelentős segítséget nyújthatnak e célok elérésében.

Az eredményes megvalósítás érdekében javaslom egy szakmai harcanyag-ellátási csoport létrehozása a Magyar Honvédség szervezetén belül, amely nemcsak döntéshozatali támogatást nyújtana a vezetők számára, hanem aktívan képviselné a szakterület érdekeit más fejlesztési döntések során. Az ilyen struktúrák és koordinált szakmai együttműködések biztosíthatják a magyar honvédelmi rendszer hatékonyságát és alkalmazkodóképességét a nemzetközi normákhoz.

A fejezetben foglaltakkal egyben bizonyítottam a 3. hipotézisemet, mely szerint a más nemzetek hasonló rendszereinek vizsgálata, összehasonlítása a hazai gyakorlattal nem történt meg rendszer szinten

A 4. fejezetben bemutattam a Magyar Királyi Honvédség és a Magyar Néphadsereg időszakában a robbanó- és harcanyagok szakterületén végrehajtott fejlesztési programokat. Kiemeltem azokat a szakmai eredményeket és megoldásokat, amelyek napjainkban is

hasznosíthatók, és melyeket ajánlott figyelembe venni a jelenlegi fejlesztések során. A tárolási, ellátási és szakmai irányítási gyakorlatok áttekintése során bemutattam az akkori rendszerek működését, valamint azokat a tapasztalatokat, amelyek a mai gyakorlatokban is felfedezhetők.

Ezen múltbeli tapasztalatok tükrében elemeztem a jelenleg zajló honvédelmi és haderőfejlesztési program struktúráját, különös tekintettel a végrehajtás aktuális helyzetére. Megállapítottam, hogy bár korábbi programok tapasztalatai részben beépültek a tervezésbe, a döntéshozatal során a gazdasági szempontok domináltak, és ennek következtében számos szakmai kihívás merült fel. Ezek közül több kérdés még mindig nem nyert megnyugtató választ, ami akadályozhatja a projektek sikeres és hatékony végrehajtását. Ez különösen érzékelhető a Központi Logisztikai Bázis és Ellátó Rendszer kialakításánál, ahol a szakmai igények nem kaptak kellő hangsúlyt a döntéshozók részéről, így az eredmény eltért a szakemberek által javasolt megoldástól.

A Zrínyi 2026 program fontossága és stratégiai jelentősége jól tükröződik a Magyar Honvédség jelenlegi biztonsági környezetében és a rendszerváltás utáni fejlődési pályájában. Az új haditechnikai eszközök beszerzése és integrációja új képességekkel ruházza fel a honvédséget, de a logisztikai és infrastrukturális háttér hiányosságainak mielőbbi kezelése kulcsfontosságú a hosszú távú siker érdekében. A katonai szervezetek közötti hatékonyabb együttműködés, az oktatás fejlesztése és a nemzetközi szabványokhoz való igazodás elengedhetetlen a fenntartható fejlődés biztosításához.

A katonai infrastruktúra aktuális állapota szoros kapcsolatban áll a haderő működésének hatékonyságával. Az épületek és létesítmények elöregedése, valamint a karbantartás hiánya jelentős problémákat okozott, amelyek közvetlen hatással vannak a harcanyagok tárolására és kezelésére. Az elavult tárolási feltételek további kockázatokat hordoznak, amelyek a jövőbeni tárolási és kiszolgálási folyamatokat akadályozhatják, ezért sürgető feladat lenne ezek korszerűsítése.

További problémát jelent, hogy az eljárásrendek megújítása nem történt meg, szövetségi rendszerbe integrációja a szabályzati rendszerünk, valamint a közös képzések tekintetében nem jött létre, ami nagy mértékben korlátozza a NATO által előírt működési elvek alkalmazását. E kihívások alapvetően a szakmai irányító szervezet hiányára is visszavezethetők, amely nélkül nehézkessé válik a nemzetközi szakmai programokban és képzésekben való részvétel, valamint a külföldi tapasztalatok hazai adaptációja.

Pozitív fejleményként említhető az MH Anyagellátó Raktárbázis alárendeltségében létrehozott Központi Raktár, amely bár bérlemény, nem az MH tulajdona, de a korszerű tárolási technikák alkalmazásával példát mutat az infrastruktúra fejlesztésére. Ez az objektum

jó példával jár elől a modern logisztikai kihívások kezelésében, azonban nem kínál megoldást a harcanyagok tárolására, mivel itt nem tárolnak veszélyes anyagokat.

A következtetések alapján elengedhetetlen, hogy a fejlesztések és reformok során nagyobb hangsúlyt kapjanak a szakmai szempontok, és a stratégiai döntéshozatalban fokozottan érvényesüljenek a gyakorlati tapasztalatok.

A fejezetben foglaltakkal bizonyítottam a 4. hipotézisem, mely szerint a Zrínyi 2026 Honvédelmi és Haderőfejlesztési program keretében beszerzésre tervezett robbanó harcanyagok és a még meglévő régebbi készletek közös elhelyezhetőségének vizsgálata nem történt meg, ebből kifolyólag a tárolásuk racionalizálása további feladatokat határoz meg, a program sikeres lefolytatása érdekében.

Az 5. fejezetben a harcanyag-raktárak biztonságának fokozására irányuló lehetőségek elemzését végeztem el. A vizsgálatot kívülről befelé haladva végeztem el, kezdve az objektum kerítésétől és légterétől, egészen a raktárépületek belső védelmi megoldásaiig. A teljesség igénye nélkül – hiszen a XXI. század ezen szakaszának fejlesztési ütemét figyelembe véve az szinte lehetetlen feladat – rámutattam azokra a technikai lehetőségekre, amelyek alkalmasak az illetéktelen személyek bejutási kísérleteinek felderítésére és megakadályozására, legyen szó akár gyalogos, akár gépjárművel történő megközelítésről. Az elemzés során igazoltam, hogy az épületek védelmi szintje további fejlesztéseket igényel, beleértve a beléptetőrendszereket, a kamerás megfigyelőrendszereket, amelyek jelentősen növelhetik az objektum őrzésvédelmi biztonságát.

Kiemeltem továbbá, hogy egy lőszert és robbantószert tároló létesítmény esetében kiemelt fontosságú a tűz- és füstjelző rendszerek kiépítése, valamint célszerű egyes területeken automata oltórendszerek telepítése. Az ilyen rendszerek alkalmazása lényegesen magasabb szintű biztonságot nyújthat az objektum számára. Mindazonáltal megjegyeztem, hogy ezek kiépítése és fenntartása jelentős anyagi ráfordítást igényel, ami kihívást jelenthet. A költségek ugyanakkor indokoltak, hiszen a fejlesztési programok révén beszerzett harcanyagok értéke, állagmegóvása és hosszú távú biztonságos tárolása szintén kulcsfontosságú. Emellett a környezet védelme, a környező települések biztonsága, valamint az objektum általános védelmi szintje olyan tényezők, amelyek anyagi értelemben nehezen mérhetők, de stratégiai jelentőségük vitathatatlan.

Az elemzés során új fenyegetésként mutattam be a drónokkal végrehajtott támadások veszélyét, amelyek mára a modern hadviselés eszköztárának szerves részét képezik. Konkrét példákon keresztül igazoltam, hogy hatékony technológiák és rendszerek állnak rendelkezésre a drónok által a védett objektum légterébe történő behatolási kísérletek megakadályozására.

Fontos kérdésként *tárgyaltam továbbá a harcanyag-raktárak levegőből, harci drónokkal történő támadások elleni védelmét is, amelynek egyik hatékony, bár költséges megoldása a földdel borított raktárak kialakítása. Kutatásaim során különféle épületek leírását vizsgáltam meg, többek között az Amerikai Egyesült Államok és Ausztrália hadereje által alkalmazott szabványok példát nyújthatnak az ilyen típusú létesítmények tervezésére.*

Rámutattam, hogy az általam bemutatott fenyegetések reálisak, és bár a hatékony védekezésre alkalmas rendszerek és technológiák rendelkezésre állnak, a hazai fejlesztések ezeket a biztonsági kihívásokat eddig nem követték le megfelelően. Ennek érdekében elengedhetetlen lenne a lőszer- és robbanó harcanyag-raktárak átfogó, a kor követelményeinek megfelelő fejlesztési stratégiájának kidolgozása. Ez a stratégia nemcsak az új biztonsági kihívásokra kínálna hatékony válaszokat, hanem biztosítaná azok megvalósításának pontos ütemtervét is.

Végül igazoltam azt a hipotézisemet, amely szerint a központi rendeltetésű objektumok kialakítása és felszereltsége nem került megfelelően elemzésre, különösen a modern biztonsági kihívások tükrében. A fejlesztési stratégiák újragondolása és a szükséges intézkedések kidolgozása létfontosságú lenne hazánk biztonságának fokozása érdekében.

ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

Kutatásaim fókuszában a központi harcanyagraktárak védelme állt, legyen szó akár a jogszabályi környezetről, akár fizikai kivitelezés lehetőségeiről. A téma kutatása során az alábbi eredményeket értem el.

1. Elsőként tettem meg a potenciálisan létfontosságú veszélyes katonai objektumok hazai jogszabályi környezetben történő komplex elemzését. Rávilágítottam, hogy a jogszabályokban meghatározott eljárásrendek, valamint azok esetleges változásának követése csak részben kivitelezhető a feladatért felelős jelenlegi állománnyal. A szakmai képzések (tishti, tiszthelyettesi) jelentős reformjára van szükség ennek érdekében.
2. A 2015-ben indult migrációs helyzetből fakadó kockázatok, majd a 2022-ben kirobbant orosz-ukrán háború tapasztalatait feldolgozva elsőként elemeztem a központi harcanyagraktárak védelmi képességeit, határoztam meg a fejlesztések szükséges irányait.
3. Hazánk több nemzetközi szervezet – NATO, ENSZ, EU – tagjaként elkötelezett a szervezeteknek a szakterületre vonatkozó szabályzó dokumentumaink, előírásainak megfelelő adaptálására, beépítésére a hazai jog- és eljárásrendbe. Megvizsgáltam az egyes szervezetek témakörhöz kapcsolódó dokumentumait, áttekintettem az egyes szervezeti

elemeik kapcsolódási pontjait, és megállapítottam az azokban foglalt teljesítése érdekében követendő szakmai irányt. Megállapítottam, hogy a hazai harcanyag életciklus menedzsment nincs rendszerszinten koordinálva, ezáltal a nemzetközi fórumokon levő jelenlétünk nem valósul meg, emiatt a nemzetközi tapasztalatokat nem tudjuk hasznosítani.

4. A Zrínyi Honvédelmi és Haderőfejlesztési program keretében beszerzésre kerülő új harcanyagok tárolásának és kezelésének kérdéseit kutatva megállapítottam, hogy nem történt meg az ehhez szükséges tárolókapacitások meghatározása, nem kerültek felmérésre a gyártmányoknak megfelelő tároló helyek, továbbá a meglévő régi és a beszerzett új tételek együtt tárolhatóságának vizsgálata.
5. Megállapítottam, hogy a központi rendeltetésű objektumok védelmének kialakítása, felszereltsége nem került elemzésre a kor új kihívásainak tükrében. Konkrét példákkal bizonyítottam, hogy ma már hatékony eszközök, rendszerek biztosíthatják úgy az illetéktelen személyeknek a bázis területére történő bejutási kísérletének felderítését, megakadályozását, mint a drónoknak a védett objektum légterébe történő behatolásának elhárítását. Külföldi példák alapján javaslatot tettem a lőszer- és robbanó harcanyag raktárainknak, a kor követelményeinek megfelelő, és az új biztonsági kihívásokra hatékony választ adó komplex fejlesztési stratégiájának kidolgozására.

AJÁNLÁSOK ÉS A KUTATÁSI EREDMÉNYEK ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI

Az értekezésben egy meglehetősen szűk, de annál komolyabb horderejű terület szakmai környezetét vizsgáltam. A központi harcanyagraktárak jelenlegi szakirányítása, felügyelete sok kívánni valót hagy maga után. Megítélésem szerint, javaslataim hasznosak lehetnek a szakmai irányító szervezetek részére, a következő időszak feladatainak tervezése során. Rávilágítottam a jogszabályi, valamint a szabályzói környezet diszharmonijára, ezek megoldásában is segítséget nyújthatnak az értekezésben felvetett gondolataim.

Az anyag 2. fejezetében foglalkoztam, a harcanyagraktárakban dolgozók szakmailag előképzettségének, kiképzettségének a helyzetével. Sajnálatos módon, a szakképzés rendszere kiszervezésre került a tisztképzésből, pedig a szakirányítás jelentős tényezői azok a tisztek, akik a fegyverzettechnikai, műszaki-technikai területen megszerezték a szükséges szakmai ismereteket. Beosztásba kerüléskor megkapták a szakosító felkészítést, majd további tanfolyamok keretében elsajátították a feladatrendszerük irányításához szükséges további tudásanyagot, valamint szolgálatuk során több éves szakmai gyakorlati tapasztalatra tettek szert. A Nemzeti Közszolgálati Egyetem 2012-es megalakulását követően, a volt Zrínyi

Miklós Nemzetvédelmi Egyetem két karából létrejött Hadtudományi és Honvédtiszképző Karon (HTK) megszűnt a mérnökképzés, ezen belül a haditechnikai mérnökök képzése is. Az azóta eltelt idő tapasztalatai az bizonyítják, hogy a megszüntetett mérnökképzéssel elvesztett tudásra szükség van, ezért fontos lenne annak újbóli indítása.

A szakmai továbbfejlődésünk másik záloga, a hazai szakállomány részvétele a nemzetközi szakmai fórumokon. Távolmaradásukkal a tudásuk, tapasztalataik nem fejlődnek, és műveleti környezetben való együttműködésünk kialakítása is nehézségekbe ütközik. Ennek megoldása, a szakmánk egyik kiemelt feladatának kell lennie.

A védelmi képesség vizsgálata során megállapítottam, hogy a szakmai előljáróknak nagyobb hangsúlyt kell fordítani az infrastruktúra fejlesztésére, új technológiák, eljárások bevezetésével a biztonság növelésére. Az objektum védelmének növelése, bármilyen eljárást tekintünk is, nagyon költségesek, ezért az ajánlásaimban leírtak jól alkalmazhatók a mérések és számítások útján végrehajtott hatékonysági vizsgálatok, és szakmai egyeztetések végrehajtása során.

JAVASLATOK TOVÁBBI KUTATÁSI IRÁNYOKRA

Az értekezésemben foglaltakat egy lépésnek tartom, a vizsgált területen belüli hazai jogszabályi harmonizáció területén folytatandó kutatásokban, melynek folytatása elengedhetetlen. Fontosnak tartom, hogy a szakterület újra szabályozása terén egy részletekbe menő felülvizsgálati és körültekintő kidolgozói munka induljon a szakterület új szabályzói környezetének kialakítása érdekében.

Az elvi alapok stabil és körültekintő kidolgozása mellett, a központi harcanyagraktárak fizikai védelemének magasabb szintre emelése is egy kiemelt cél. Ennek tudományos alapokon történő további kutatások eredményein nyugvó, szakmai együttműködéssel történő kivitelezésével érhetjük csak el a jövő harcanyagraktárai védelmi képességeinek, a kor új kihívásainak is megfelelő növelését.

A kézirat lezárva 2025. május 02.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

- [1] Kovács Ferenc: A megvalósítható központi logisztikai bázis I. DOI: 10.30583/2018/1-2/16, *Katonai Logisztika* 2018. évi 1-2. szám, 16-41. oldal
- [2] Kovács Ferenc: A megvalósítható központi logisztikai bázis II. rész DOI: 10.30583/2018/3-4/54, *Katonai Logisztika*, 2018. 3-4. szám, 54-80. oldal, ISSN 1588-4228

- [3] Lukács László – Balogh Zsuzsanna: A kritikus infrastruktúra létesítményeinek robbantásos cselekmények elleni védelméről, *Honvédségi Szemle*, 147. évfolyam 2019/3. szám, 85-102. oldal
- [4] Állandó épületek robbantásos cselekményekkel szembeni védelme fokozásának módszerei, eszközei, lehetőségei – tervezési segédlet (544 oldal), valamint Katonai táborok robbantásos cselekményekkel szembeni védelme fokozásának módszerei, eszközei, lehetőségei – tervezési segédlet (519 oldal).
- [5] Balogh Zsuzsanna: *Objektumok robbantásos cselekmények elleni védelmének lehetőségei. Doktori (PhD) értekezés*, Nemzeti Közzolgálati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola, Budapest, 2013.
- [6] Daruka Norbert: *A bűnös célú/terror jellegű robbantások és az ellenük való védekezés lehetőségei, különös tekintettel a tűzszerész feladatok ellátására, Doktori (PhD) értekezés*, Nemzeti Közzolgálati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola, Budapest, 2013.
- [7] Román Zsolt: *Robbantásos cselekmények elemzése, ellenük való védekezés és annak építményvédelmi vonatkozásai, Doktori (PhD) értekezés*, Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola, Budapest, 2015.
- [8] Pető Richárd: *Objektumok védelmének eszközei és lehetőségei a bűnös célú/terror jellegű robbantásokkal szemben, Doktori (PhD) értekezés*, Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola, Budapest, 2017.
- [9] Dénes Kálmán, Kovács Zoltán: Létesítmények közműrendszereinek robbantásos cselekmények általi veszélyeztetettsége és védelme, *Hadtudományi Szemle*, 12 (KSZ). 77-85. oldal, ISSN 2060-0437, DOI: 10.32563/hsz.2019.1.ksz.5
- [10] Daruka Norbert: *A kritikus infrastruktúrák veszélyeztetettsége a robbanóanyagok jogellenes felhasználásának tükrében*, Mérnöki Szimpózium a Bánkiban (ESB 2022), 104-109. oldal
- [11] Daruka, Norbert: Oktokopter - a légiszállítás modernizációja, vagy a robbanószerkezetek célba juttatásának újabb lehetősége, *Repüléstudományi Közlemények* 26, 2014., 247–256. oldal
- [12] Györök László: Katonai létesítmények kialakítására, élettartamára ható minőségügyi, szabályozási és szabványtényezők, *Katonai Logisztika* 2018. évi 3-4. szám, 81-103. oldal, DOI: 10.30583/2018/3-4/81

- [13] Kovács Vilmos: Fejezetek a magyar hadiipar és hadianyaggyártás történetéből, *Hadtörténelmi Közlemények*, 125. évfolyam, 2012. 3. szám, Budapest, 589., 594. oldal
- [14] Tar Csaba: A létfontosságú rendszerelemek és létesítmények védelmének jogi szabályozása. *Katonai Logisztika* 2016. évi Külön szám, Budapest, 547-563 oldal
- [15] 2012. évi CLXVI. törvény a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről <https://mkogy.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1200166.TV>
(Letöltés: 2025. 03. 29.)
- [16] 65/2013. (III. 8.) Korm. rendelet a létfontosságú rendszerek és létesítmények azonosításáról, kijelöléséről és védelméről szóló, a 2012. évi CLXVI. törvény végrehajtásáról, https://www.generisk.hu/dloads/65_2013_korm.pdf (Letöltés: 2025. 03. 29.)
- [17] 359/2015. (XII. 2.) Korm. rendelet a honvédelmi létfontosságú rendszerelemek azonosításáról, kijelöléséről és védelméről, <https://njt.hu/jogszabaly/2015-359-20-22.0#SZ2@POH> (Letöltés: 2025. 04. 09.)
- [18] Terék Tamás: A létfontosságú veszélyes katonai objektum definiálása, elhelyezése a magyar honvédség rendszerében, *Katonai Logisztika* 2019. évi 3. szám 5-23. oldal. DOI: 10.30583/2019/3/005
- [19] 409/2022 (X.24.) Kormányrendelet Egyes honvédelmi tárgyú kormányrendeleteknek a honvédelemről és a Magyar Honvédségről szóló 2021. évi CXL. törvény hatálybalépésével összefüggő módosításáról *Magyar Közlöny* 22/171. szám
- [20] 95/2006. (IV. 18.) Korm. rendelet a veszélyes katonai objektumokkal kapcsolatos hatósági eljárás rendjéről, 95/2006. (IV. 18.) Korm. rendelet - Nemzeti Jogszabálytár, letöltve: 2025.04.28.
- [21] Tüfe/150. Szakutastítás a lőszerraktárak és bázisok részére, *Honvédelmi Minisztérium*, Budapest, 1981.
- [22] STANAG 4440 (EDITION 3) – NATO GUIDELINES FOR THE STORAGE OF MILITARY AMMUNITION AND EXPLOSIVES – AASTP-1 EDITION C / Honvédelmi Közlöny, CLI. ÉVFOLYAM 6. SZÁM 2024. június 28. 635. oldal
- [23] Països Baixos Directoraat-Generaal van de Arbeid: *Guideline for Quantitative Risk Assessment: "Purple Book"* CPRI8E. Directorate-General for Social Affairs and

- Employment, The Hague, 1999. ISBN 9789012087964 / Katasztrófaregelőzési Bizottság, 1999, „Útmutató a mennyiségi kockázatértékeléshez – Lila Könyv”
- [24] 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről, 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet - Nemzeti Jogszabálytár, (Letöltve: 2025.04.28.)
- [25] Terék Tamás: Lőszer- és robbanóanyag-tároló katonai objektumok veszélyességi besorolásának jogszabályi követelményei, belső védelmi terve. *Katonai Logisztika* 2020. 1-2. szám, DOI: 10.30583/2020/1-2/224.
- [26] Juhász J. (szerk.): Magyar értelmező kéziszótár. Akadémia Kiadó Bp. 1972.
- [27] Magyarország Nemzeti Biztonsági Stratégiája, 1035/2012. (II. 21.) Korm. határozat - Nemzeti Jogszabálytár, (Letöltve: 2025. 04. 28.)
- [28] Ürmösi Károly: A biztonság, a biztonság fogalma. *Hadtudományi Szemle*, 6. évfolyam 4. szám Budapest, 2013.
- [29] Berek Lajos – Terék Tamás: A központi harcanyagraktárak védelme. *Katonai Logisztika* 2021. évi 3-4. szám 46.-48. oldal. <https://doi.org/10.30583/2021-3-4-046>
- [30] Hadtudományi Lexikon (szerk.: Krajnc Zoltán), Dialóg Campus, Budapest, 2019. ISBN 978-963-531-095-1
- [31] Terék Tamás: *Központi harcanyagraktárak védelmének fejlesztési lehetőségei*. II. Fúrás – Robbantástechnika Nemzetközi Szimpózium kiadvány 2023. ISBN-978-605-01-8747-1 142-1.
- [32] Román Zsolt – Kovács Ferenc: Épületek robbantás elleni védelmének szabályozási kérdései, *Műszaki Katonai Közlöny* 2016/3.
- [33] Jójárt Krisztián – Takács Márk – Nagy Artúr: *Az orosz-ukrán háború tapasztalatai I.* Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Budapest 2024. ISSN 2677-1337.
- [34] Kiss Beatrix – Palik Mátyás: A drónok katonai alkalmazása modern katonai műveletek során. *Repüléstudományi Közlemények*, 35. évfolyam (2023) 1. szám 115–130. DOI: 10.32560/rk.2023.1.9
- [35] Mű/239. Műszaki felszerelések tárolási szakutasítása I., *Honvédelmi Minisztérium*, Budapest, 1977.

- [36] AASTP-1 NATO Guidelines for the Storage of Military Ammunition and Explosives Edition B Version. 1 December 2015.
- [37] Összefogott az Egyetem és a Honvédelmi Minisztérium. Online: <http://news.uni-obuda.hu/articles/2019/10/19/osszefogott-az-egyetem-es-a-honvedelmi-miniszterium> (Letöltés 2021.08.15.)
- [38] Lukács László: A műszaki tisztképzés múltja, jelene és várható jövője az oktatás, és a tudományos kutatás tükrében. Szemelvények a katonai műszaki tudományok eredményeiből I. (In Földi László), Ludovika Egyetemi Kiadó 2021.
- [39] Jegyzőkönyv az Országgyűlés Honvédelmi és rendészeti bizottságának 2021. június 8-án, kedden, 10 óra 59 perckor az Országház Széll Kálmán termében (főemelet 64.) megtartott üléséről.
- [40] MSZ EN 14040:2006/A1. Környezetközpontú irányítás. Életciklus-értékelés. Alapelvek és keretrendszer – átvett szabvány. 2006. 8. oldal (saját fordítás)
- [41] Dictionary of Military and Associated Terms. DoD, Washington, 2020, 131.
<https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/dictionary.pdf> (Letöltés időpontja: 2021. 02. 05.) (A szerző saját fordítás.)
- [42] AAP-20 – NATO Programme Management Framework (NATO Life Cycle Model). NSO, 2015, 1. <https://tssodyp.ssb.gov.tr/genel/ReferansDokumanlar/AAP-20%20NATO%20Life%20Cycle%20Model-Ekim%202015.pdf> (Letöltés időpontja: 2021. 02. 05.)
- [43] Éles Péter-Terék Tamás: Hagyományos lőszeres élettartam menedzsmentje az ENSZ elvei szerint Tapasztalataink a RACVIAC3 által szervezett szemináriumról, *Műszaki Katonai Közlöny*, 34. évfolyam különszám, 2024. 57-66. oldal DOI: 10.32562/mkk.2024.ksz.6
- [44] Final report of the open-ended working group to elaborate a set of political commitments as a new global framework that will address existing gaps in through-life ammunition management. <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N23/173/81/PDF/N2317381.pdfOpenElement> (Letöltés időpontja: 2021. 02. 05.)

- [45] NATO STANDARD AAP-20 – NATO Programme Management Framework (NATO Life Cycle Modell), Edition C Version 1, October 2015. NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION ALLIED ADMINISTRATIVE PUBLICATION
- [46] Éles Péter: A lőszer élelciklusa a központi tárolástól a rendszerből történő kikerülésig, *Logisztika HSz* 2023/1. 80–90., DOI: 10.35926/HSZ.2023.1.6
- [47] Terék Tamás: Lőszertárolás a magyar királyi honvédségben a két világháború között, a mai hazai szabályozás tükrében. *Honvédségi Szemle* 2018/5. Budapest 105-115. oldal
- [48] Terék Tamás: Szemelvények a robbanóanyag és gyújtószertárolás, -karbantartás előírásaiból a magyar királyi honvédségben a két világháború között, a mai hazai szabályozás tükrében, *Honvédségi Szemle* 2019/5. Budapest 135-143. oldal
- [49] Gellért Tibor: Az új magyar hadsereg aknakutató és tűzszerész alakulatainak tevékenysége, *Hadtörténelmi Közlemények* 1973/3. szám, 481-522.
- [50] Halassy Géza: Az ország akna- és lőszermentesítése (1945–1980 között), *Honvédelem* 1988/11. szám, 102–111.
- [51] Magyarország hadtörténete 2., Zrínyi Katonai Kiadó, Budapest, 1985.
- [52] Szabó, Miklós: A Varsói Szerződés és a Magyar Néphadsereg viszonyrendszerének néhány kérdése az 1960-as években. *Hadtudomány* 18.1-2 (2008): 3-19.
- [53] Gáspár Tibor: Fejezetek a fegyverzeti szolgálat és jogelődei történetéből. *Katonai Logisztika* 143. 5 old
- [54] Györök László: *A katonai létesítmények megvalósításának építésműszaki elemzése és a fejlesztés lehetséges irányai - doktori (PhD) disszertáció*. Nemzeti Közsolgálati Egyetem, Katonai Műszaki Doktori Iskola 2025.
- [55] Bittner István – Schmidt Zoltán: Elgondolás a központi logisztikai bázis helyéről, szerepéről az MH logisztikai támogatás rendszerében. *Katonai Logisztika* 2004/3. szám, 162-179.
- [56] Dr. Gáspár Tibor: Gondolatok a központi logisztikai bázisról. *Katonai Logisztika*, 2013/2. szám
- [57] Boczák Attila: A logisztikai támogatási rendszer korszerűsítésének lehetőségei. *Honvédségi Szemle*, 65. évfolyam 2011/6. szám, 10-11.

- [58] Bencsik István – Kovács Ferenc – Pogácsás Imre: A logisztikai támogatási rendszer korszerűsítésének valós lehetőségei a korszerű üzleti folyamatok tükrében. *Katonai Logisztika* 2012/1. szám, 6-18.
- [59] Balogh Zsuzsanna – Terék Tamás: Harcanyagraktárak védelme terrortámadás ellen, In: Földi László, szerk. Szemelvények a katonai műszaki tudományok eredményeiből I. - Oktatói kötet, *Ludovika Egyetemi Kiadó* 2021. Budapest 257-275. oldal
- [60] Tóth Attila – Tóth Levente: *Biztonságtechnika, jegyzet*, Nemzeti Közszerződési Egyetem, Rendészettudományi Kar, Budapest, 2014. pp-75-77.
- [61] Balogh, Zsuzsanna: Structure defense by mechanical equipment. VIth New Challenges In The Field Of Military Sciences – Nemzetközi Konferencia kiadvány, Nemzetvédelmi Egyetem, Bolyai János Katonai Műszaki Kar, Budapest, 2009. november.
- [62] UFC 4-010-01. DoD Minimum Antiterrorism Standards for Buildings. USA Department of Defense, 19 August 2020.
- [63] Balogh Zsuzsanna: AZ USA Védelmi Minisztérium által kiadott, épületek minimálisan kialakítandó terrorizmus elleni védelmének szabványa – egységes létesítményi előírások. *Műszaki Katonai Közlöny*, 23. évfolyam 2013. 2. szám, 47-63.
- [64] DOD Anti-Ram Vehicle Barrier List, USA Department of Defense, September 2024.
- [65] Krajnc Zoltán: Drónok, hibrid fenyegetés, terrorizmus a légtérből: a légi hadviselés privatizálása, *Hadmérnök* XIII. évfolyam 4. szám, 2018. 358-369.
- [66] Valkó Máté: A drón támadások ellen is lehet védekezni. SECURINFO 2015.10.22. <https://www.securinfo.hu/termekek/letesitmenybiztonsag/3835-a-dron-tamadasok-ellen-is-lehet-vedekezni.html> (Letöltés: 2025.03.08.)
- [67] Sós Évi: Drónvadászok – innovatív védelmi megoldások. COMPUTERTRENDS, 2024. augusztus 14. <https://www.computertrends.hu/cwprint/dronvadaszok-innovativ-vedelmi-megoldasok-358668.html> (Letöltés: 2025.03.08.)
- [68] Bobák Zsófia: Drónok elleni légvédelmi kupolák védhetik meg a városok légterét - Raketa.hu, 2021.11.06. <https://raketa.hu/dronok-elleni-legvedelmi-kupolak-vedhetik-majd-a-varosok-legteret> (Letöltés: 2025.03.08.)

- [69] Sándor Zsolt: Védekezés a drónok ellen. 2021. december 02.
https://droneconsulting.blog.hu/2021/12/02/vedekezes_a_dronok_ellen (Letöltés 2025.03.08.)
- [70] Coulston, Jeff: Earth Covered-Magazines Structural Integrity Assessments (ECMSIA).
<https://ndia.dtic.mil/wp-content/uploads/2018/intexpsafety/CoulstonPaper.pdf> (Letöltés 2025.03.30.)
- [71] Engineering and Design Explosives Storage Magazines – Engineer Pamphlet 1110-345-102. Department of the Army EP 1110-345-102 U.S. Army Corps of Engineers Washington, D.C. 20314-1000. 26 July 2020
- [72] Technical Paper No. 15 Approved Protective Construction. Department of Defense Explosives Safety Board and Service Representatives. Alexandria, Virginia, 07/26/2020
- [73] Mű/213. Robbantási utasítás. Honvédelmi Minisztérium, Budapest, 1971.
- [74] DEOP 101 – Department of Defence Explosives Regulations. Directorate of Ordnance Safety – Deputy Director, Explosives Storage and Transport. Defence Publishing Service Department of Defence Canberra ACT 2600. 27 June 2024

A TÉMAKÖR BŐL KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉK

1. Terék Tamás: Lőszertárolás a magyar királyi honvédségben a két világháború között, a mai hazai szabályozás tükrében. *Honvédségi Szemle* 2018/5. Budapest 105-115. oldal
2. Terék Tamás: Szemelvények a robbanóanyag és gyújtószertárolás, -karbantartás előírásaiból a magyar királyi honvédségben a két világháború között, a mai hazai szabályozás tükrében, *Honvédségi Szemle* 2019/5. Budapest 135-143. oldal
3. Terék Tamás: A létfontosságú veszélyes katonai objektum definiálása, elhelyezése a magyar honvédség rendszerében, *Katonai Logisztika* 2019. évi 3. szám Budapest 5-23. oldal
4. Terék Tamás: Lőszer- és robbanóanyag-tároló katonai objektumok veszélyességi besorolásának jogszabályi követelményei, belső védelmi terve, *Katonai Logisztika* 2020. évi 1-2. szám, Budapest 224-241. oldal
5. Éles Péter – Szakács Ákos – Terék Tamás: Különböző lőszerekkel végzett nem lövésszaki vizsgálatok: Biztonságnövelés lövészlőszerrel kapcsolatos munkafolyamatok során, *Haditechnika* 54: 4 pp. 3-7.(2020)
6. Berek Lajos – Terék Tamás: A központi harcanyagraktárak védelme, *Katonai Logisztika* 2021. évi 3-4. szám Budapest, 46-56. oldal

7. Balogh Zsuzsanna – Terék Tamás: *Harcanyagraktárak védelme terrortámadás ellen*, In: Földi László, szerk. Szemelvények a katonai műszaki tudományok eredményeiből I. - Oktatói kötet, Ludovika Egyetemi Kiadó 2021. Budapest 257-275. oldal
8. Terék Tamás: *A Központi Logisztikai Bázis helye és szerepe az ellátási láncban*, In: Hausner Gábor, szerk. Szemelvények a katonai műszaki tudományok eredményeiből II. Hallgatói kötet, Ludovika egyetemi kiadó 2021. Budapest 321-331. oldal
9. Terék Tamás: *A harcanyagok hadihasználhatóságának fenntartása, mint az életútmenedzsment része a hazai és a nemzetközi szabályozási gyakorlatban*, In: Földi László, szerk. Szemelvények a katonai műszaki tudományok eredményeiből III. Hallgatói kötet, Ludovika egyetemi kiadó 2022. Budapest 399-414. oldal
10. Terék Tamás: Developing and Improving Guidelines For The Management Of Ammunition In NATO Technical Working Groups – An interview with Lieutenant Colonel György Miklósi. *Műszaki Katonai Közlöny* 32. évfolyam (2022) 2. szám 95–105. DOI: 10.32562/mkk.2022.2.7
11. Terék, Tamás: *Robbanóanyag és lőszertárolás a magyar honvédségben a múlt, a jelen és a jövő*, In: Daruka, Norbert (szerk.) Fúrás-Robbantástechnika Nemzetközi Szimpózium Különkiadás 2022, Budapest, Magyarország: Magyar Robbantástechnikai Egyesület (2022) pp. 95-103. ISBN – 978 – 615 – 01 – 6009 – 2
12. Terék, Tamás – Éles, Péter: Egy magyar hadiipari cég: a Gestamen, *Haditechnika* 57: 2 pp. 63-67.(2023), DOI: [10.23713/HT.57.2.12](https://doi.org/10.23713/HT.57.2.12)
13. Terék, Tamás: *Központi harcanyagraktárak védelmének fejlesztési lehetőségei terrortámadás ellen*, In: Daruka, Norbert; Ember, István; Kovács, Zoltán Tibor (szerk.) II. Fúrás- Robbantástechnika Nemzetközi Szimpózium különkiadás 2023. Budapest, Magyarország: Magyar Robbantástechnikai Egyesület (2023) 172 p. pp. 142-150. ISBN – 978 – 615 – 01 – 8747 – 1
14. Éles, Péter – Terék, Tamás: Hagyományos lőszerek élettartam-menedzsmentje az ENSZ elvei szerint: Tapasztalataink a RACVIAC által szervezett szemináriumról, *Műszaki Katonai Közlöny* 34: Különszám, pp. 57-66. (2024)