

Gönczi Gergely¹

A VESZÉLYES HULLADÉKOK TÁROLÁSÁNAK BIZTONSÁGI KÉRDÉSEI, LEHETŐSÉGEK A MAGYAR HONVÉDSÉG KERETEIN BELÜL²

(QUESTIONS OF THE SAFE STORAGE OF HAZARDOUS WASTE, POSSIBILITIES WITHIN THE HUNGARIAN DEFENSE FORCES)

Modern világunk egyik meghatározó jellemzője a keletkező hulladékok mennyiségének növekedése, ami egyben a katonai szférának is a sajátossága. A kommunális hulladékok mellett nagymértékben keletkező veszélyes hulladékok biztonsági kockázatot jelentenek – hiszen a katonai vonatkozású veszélyes hulladékok célpontok lehetnek – ezért tárolásuk gondos tervezést igényel.

A cikk bemutatja azokat a módszereket és eszközöket, melyekkel biztosítható a megfelelő védelem a haderők veszélyes hulladékaira vonatkozóan, továbbá a szerző javaslatokat tesz a védelem fejlesztési lehetőségeire.

Kulcsszavak: veszélyes hulladék, objektum, komplex vagyonvédelem, tároló, élőerő

One of the defining characteristics of our modern world, is the increasing volume of waste generated, which is also a peculiarity in the military sphere. Besides of the communal waste, hazardous wastes pose a high security risk – because the military-related hazardous waste may be a target of felonious acts – therefore their storage requires careful planning and protection.

The article is introducing security methods that ensure adequate protection for the hazardous waste under jurisdiction of military forces. Furthermore, the author makes suggestions on the development possibilities of the protection.

Keywords: hazardous waste, object, complex-property-protection, storage, manpower

¹ Szerző azonosítása: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar, Katonai Műszaki Doktori Iskola E-mail: g.gergely87@gmail.com ORCID-kód: 0000-0003-2026-9237

² A mű a KÖFOP 2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 azonosítójú, „A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés” elnevezésű kiemelt projekt keretében, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem felkérésére készült.

BEVEZETÉS

Az emberiség életében alapvető változásokat hozott a XX. században – és főleg a II. világháború után – megindult tudományos és technikai fejlődés ('50-es évek). Ezzel együtt a népesség gyarapodása, az urbanizáció, a fogyasztói szokásokhoz igazodó ipar a keletkező hulladékok mennyiségének ugrásszerű növekedését eredményezte. Ehhez pedig nagyarányban hozzájárult a katonai szféra is, ugyanis itt nemcsak a háború időszakában keletkezik hulladék, hanem a béke, kiképzési és felkészülési időszakban egyaránt. A fegyverfejlesztésektől – ahol egyre veszélyesebb és hatásosabb fegyvereket állítanak elő [1] – és tesztelésektől kezdve, a kiképzéseken és hadgyakorlatokon át egészen a haderő általános fenntartásáig – nem is beszélve a háborús konfliktusokról – nagy mennyiségű hulladék keletkezik, melynek ráadásul jelentős részét képezik a különböző típusú veszélyes hulladékok.

Ezek kezelése, ártalmatlanítása, elhelyezése fontos feladat, mivel az itt keletkező hulladékok – pl. robbanó anyagok, vegyi anyagok – néhány típusa biztonsági kockázatot jelent. Az ártalmatlanításig és a végleges elhelyezésig biztosítani kell a megfelelő tárolási körülményeket, amelybe beletartoznak a különböző biztonságtechnikai módszerek. Ennek legfőbb oka egyrészt a véletlen bekövetkező balesetek, katasztrófák elleni védelem, másrészt a jelen korunkra jellemző magas terrorfenyegetettség, hiszen, a veszélyes anyagok eltulajdonítása és illetéktelen kezekből történő felhasználása terrorcselekmények esetén ökológiai és civilizációs katasztrófát vonhat maga után. Ezért fontos áttekinteni mind nemzetközi, mind hazai viszonylatban azokat a védelmi eszközöket és módszereket, melyekkel megelőzhető egy katasztrófa, legyen az véletlenül bekövetkező vagy szándékos.

Nemzetközi viszonylatban az egyik legmeghatározóbb haderővel rendelkező ország az Egyesült Államok, ahol komoly erőfeszítéseket tesznek annak érdekében, hogy a haderőben is minél nagyobb arányban elterjedjen az ökológiai gondolkodás. Itt gondolhatunk például a hibrid meghajtású járművekre, a napenergia hasznosítására. Ezekről függetlenül hulladék – veszélyes hulladék – ott is keletkezik, melynek kezelésére, tárolására, ártalmatlanítására, végleges elhelyezésére és általában a veszélyes hulladékokkal foglalkozó üzemek védelmének kialakítására, szigorú szabályozások vannak.

Hazai viszonylatban a Magyar Honvédségben keletkező veszélyes hulladékok tárolását és védelmét a komplex vagyonvédelem eszközei és az arra vonatkozó jogszabályok biztosítják. A hazai és külföldi szakirodalmak feldolgozásával szeretnék rálátást adni a témára vonatkozóan. Bemutatom egyrészt az Egyesült Államok fegyveres erőiben alkalmazott védelmi módszereket és eszközöket, másrészt a Magyar Honvédség kötelékén belül alkalmazott vagyonvédelmi módszereket és eszközöket.

A VAGYONVÉDELEM ÉS OBJEKTUMVÉDELEM ÉRTELMEZÉSE

A veszélyes hulladékokkal foglalkozó, jelen esetben azokat átmenetileg tároló objektumok védelme kiemelt feladat, hiszen ezen hulladékok néhány típusa mint pl. a radioaktív, vagy vegyi anyagok biztonsági kockázatot jelentenek. Itt elsősorban, nem egy esetleges balesetre kell gondolni, hanem az ezek eltulajdonítására irányuló bűncselekményekre,

terrorcselekményekre. Első körben érdemes tisztázni a vagyonvédelem illetve ezen belül a komplex vagyonvédelem fogalmát, hiszen ez ad keretet a védelmi stratégia meghatározására. Egy megfogalmazásban „a vagyonvédelem a megbízó vagyonának, vagyontárgyainak fizikai, technikai védelmét jelenti a gazdálkodás folyamán kívül eső károsító cselekményektől vagy eseményektől” [2], melynek célja, hogy elhárítsa a fenyegetettséget vagy azok hatását csökkentse, esetleges bekövetkezés esetén a károkat minimalizálja és az eredeti állapotot visszaállítsa. A védelem megfogalmazódhat egy adott tárgyra, vagy objektumra, esetleg ezek összességére. [2]

Komplex vagyonvédelemről akkor van szó, ha a vagyonvédelmi feladat végrehajtása a rendszerelemek megfelelő arányú alkalmazásával, összehangolásával valósul meg. Ezek az elemek a mechanikai, az elektronikai védelem és az élőerő. Vannak esetek, amikor nem a meglévő erőket és eszközöket hangoljuk össze, hanem a kockázatelemzés és annak értékelése végeztével határozzuk meg, hogy az adott helyzetben szükséges védelmi szint eléréséhez milyen mechanikai védelmi eszközöket, elektronikai jelző berendezéseket alkalmazzunk, és azok felügyeletére mekkora élőerő szükséges. [3] A legfontosabb tehát, hogy „a három védelmi forma egymásra épülése, egymás kiegészítése adja a komplexitást”. [3]

Egy objektum jelenthet telephelyet, egy területet, tereptárgyat, vagy olyan dolgot, vagyontárgyat melynek védelme indokolt. Tehát „az objektumok mindazok az épületek és létesítmények, melyeket a biztonság megőrzése érdekében őrizni és védeni kell.” [4] Egy adott objektum védelmét annak fajtája határozza meg – a különböző típusú objektumok különböző mértékben veszélyeztetettek – melynek eszközzrendszere szinte megegyezik a vagyonvédelemben foglaltakkal. Tehát itt is megtalálható az élőerő, a mechanikai és a technikai eszközök, és azok együttes alkalmazása. Ezek ismeretében, „az objektumvédelem az objektumban tartózkodó személyek és a vagyon biztonságát, valamint az objektumon belül folytatott tevékenység zavartalan működését sértő, vagy közvetlenül veszélyeztető magatartások elleni szervezeti, működési és technikai intézkedések összessége.” [4]

A KOMPLEX VAGYONVÉDELEM ÖSSZETEVŐI

A következőkben megfogalmazott módszerek és eszközök adják a háttérét a vagyon védelmének hazánkban. Ugyanezek a módszerek és eszközök biztosítják a katonai eredetű veszélyes hulladékok védelmét. A komplex védelem felépítése a következő elemek egymásra épülésével valósul meg, melyet az 1. ábra szemléltet.



1. ábra. A komplex vagyonvédelem eszközei [2]

A védelem kialakításának lényeges fázisa a kockázatelemzés, ahol meghatározhatjuk az adott kockázatokat, azok bekövetkezési valószínűségét, bekövetkezésük megelőzését, okozott hatását, hatásának csökkentését. [5] Ezután készíthető el a védelmi koncepció, amely „a vagyoni védelmi rendszer egyes összetevőinek funkcióit, kapcsolatát, működési módját írja le.” [5]

A mechanikai védelem „a komplex személy- és vagyoni biztonság egyik meghatározó eleme, mindazon építészeti és gépészeti eljárások, eszközök és technológiák összessége, amelyek a személy vagy a vagyoni létét, vagy a rendeltetésszerű működést veszélyeztető szándékos jogellenes cselekmény elkövetőjét késlelteti, akadályozza, esetleg megakadályozza.” [3] Ez az elsődleges védvonal a védelmi rendszernek, hiszen először ezzel találja magát szembe az, aki jogellenes cselekményt akar elkövetni.

Rendeltetés szerint megkülönböztetünk: [3]

- kültéri védelmet (pl. kerítések, kapuk, sorompók),
- építményvédelmet (pl. ajtók, ablakok, rácsok),
- mechanikai tárgyvédelmet (pl. értéktároló eszközök, biztonsági üvegek). [2]

A mechanikai eszközökkel szemben támasztott követelmények: [6]

- a célszerű és ésszerű technikai megoldások összhangja,
- esztétikailag illeszkedjenek a környezethez,
- szükség esetén a biztonsági erők hatásosan és gyorsan beavatkozhatnak,
- az objektum és annak különféle létesítményei egyéb technológiai megoldásaihoz illeszkedjenek, ne legyenek akadályozó tényezők,
- ellenállási értékük feleljen meg a veszélyeztetettség mértékének.

Az elektronikus jelzőrendszer olyan eszközök összessége, melyek önmagukban nem nyújtanak védelmet, csupán jelzést adnak. A mechanikai védelem feltartóztatja az adott jogellenes cselekmény elkövetőjét, amíg az elektronikai jelzőrendszer riasztására az élőerő az eset helyszínére vonul. Így elmondható, hogy „a vagyoni védelmet az elektronikai jelzőrendszer teszi komplexszé.” [3]

A jelzőrendszer háromféle üzemmódban működhet: [7]

- helyszíni hang és fényjelzés,
- távjelzés a rendvédelmi szerveknek, diszpécserközpontnak,
- ezek kombinációja.

Az elektronikus vagyoni védelem főbb területei: [3]

- elektronikus kültéri védelem,
- behatolás-jelző rendszerek,
- beléptető rendszerek,
- távfelügyeleti rendszerek,
- videó megfigyelő rendszerek,
- elektronikus áruvédelmi rendszerek.

Az élőerős védelem a „személyi biztosítást jelenti, amely az elkövető tényleges fizikai elfogására hivatott.” [7] Aktívan ellenáll az esetleges veszélyforrásnak, gondolkodik,

rugalmasság és mobilitás jellemzi, telepíti, kezeli, karbantartja és felügyeli a vagyónvédelmi eszközöket. [2] A mechanikai és elektronikus jelzőrendszer optimális beállításával csökkenteni lehet az élőerős védelmet, de teljesen megszüntetni nem lehet. [2]

A biztosítással azt a kockázatot tudjuk kizárni, ami egy esetleges előre nem látható balesetszerű esemény folyamán következne be. [7]

Maradék kockázatról akkor beszélünk, amikor a legjobb vagyónvédelmi gyakorlat során is bekövetkezhet valamilyen nemű kár. [7]

A VESZÉLYES HULLADÉK VÉDELMÉT ELLÁTÓ OBJEKTUMOK VÉDELMI KONCEPCIÓJÁNAK KIDOLGOZÁSA

Az előzőekben említett katonai eredetű veszélyes hulladékok védelme kiemelt jelentőségű, a végleges kezelésig történő tárolásuk gondos tervezést igényel. A létesítmény kialakításánál figyelembe kell venni azokat a tényezőket, melyek biztonsági kockázatot jelentenek – legyen az egy baleset, természeti csapás vagy egy célzott támadás – és ez alapján biztonsági kockázatelemzést kell végezni. Az elemzés célja, hogy azonosítsa, csoportosítsa és értékelje a működtetés során fellépő kockázatokat, illetve megvizsgálja azokat a megoldásokat, melyekkel az csökkenthető vagy megelőzhető. Az elemzés során a következő tényezőket kell figyelembe venni: [8]

- a létesítmény környezeti adottságai,
- a létesítmény építészeti, energetikai, elektronikai, informatikai stb. alrendszerei,
- a létesítmény üzemeltetési rendszerei, szabályzatok, hatósági előírások,
- a létesítmény funkciói,
- a létesítményben dolgozó személyek összetétele,
- biztosítási szerződések.

Összességében a védelmi koncepció tervezésénél „meg kell állapítani a védelem célját, tárgyát, meg kell határozni a veszély forrásait, és ezek ismeretében kell megtervezni a védelmi rendszert úgy, hogy tételesen meg kell jelölni a védendő értékeket és tevékenységeket.” [8] Ezen kívül szükséges kidolgozni a létesítményre vonatkozó biztonsági szabályzatot, és egy olyan intézkedési tervet, amely különleges esetek bekövetkeztekor segít az élőerős védelemnek a kialakult helyzetet mihamarabb megoldani. [8] Az objektumok védelmét ellátó komplex vagyónvédelmi eszközökről az előzőekben már volt szó. Itt azokat érdemes megemlíteni, melyek kifejezetten a veszélyes hulladékokat tároló objektumok védelmét hivatottak ellátni. A veszélyes hulladék típusa határozza meg, hogy milyen szintű védelmet kell kialakítani, és ugyanez határozza meg annak tárolási módját is, hiszen nem mindegy, hogy sugárzó anyagot vagy kőolajszármazékokat tárolunk. A mechanikai védelem kiépítésénél alapvető feltétel a kerítés, annak méretezése, anyagválasztása, megerősítése, hiszen ez határolja el az adott létesítményt a külvilágtól. Ez kiegészülhet sorompókkal, kapukkal. Itt fel kell tüntetni, jól látható táblán, hogy a belépés tilos illetve korlátozott. Ezt kiegészítik a létesítményen belül a különböző típusú nyílászárók, rácsok. Az elektronikai védelem elemei a behatolás-jelzők, tűzjelzők, beléptető rendszer, videó megfigyelő rendszer. [8] A létesítmény azon részén, ahol az adott veszélyes anyag tárolása folyik, kiegészülhet még

GÖNCZI GERGELY: A veszélyes hulladékok tárolásának biztonsági kérdései, lehetőségek a magyar honvédség keretein belül

különböző „veszélyes anyag jelenlétét monitorozó rendszerrel”, [8] ami arra szolgál, ha valamilyen szivárgás történik, azonnal lehessen rá reagálni. Az élőerős védelem pedig koordinálja, kiegészíti, támogatja az előbb felsorolt rendszerek működését.

VESZÉLYES HULLADÉK TÁROLÓ TELEPEK TERVEZÉSE AZ EGYESÜLT ÁLLAMOK HADSEREGÉNEK VONATKOZÁSÁBAN

Az Egyesült Államok fegyveres erőinek vonatkozásában számos veszélyes hulladék fajta keletkezik. Ide sorolhatóak például a fémtisztításra alkalmas oldószerek, peszticidek, kenőolajok, különböző fémek, fémmegmunkálás folyadékai, különböző robbanóanyagok vegyi összetevői. [9] A biztonságos tárolás kiemelt jelentőségű, ezért létfontosságú egy olyan rendszer kidolgozása, melyet biztonságosan lehet alkalmazni a haderő hulladékaira vonatkozóan.

A Unified Facilities Criteria (UFC) megnevezésű rendszert a MIL-STD 3007-es számú amerikai szabvány írja elő. Ez a szabvány eljárásmodot alakít ki többek között az UFC fejlesztésére és fenntartására és előírja azok használatát többek között a katonai szervezetek számára. [10] Tervezést, kivitelezést, fenntartást, helyreállítást és modernizálást eszközöl, ami aztán implementálásra kerül a Hadügyminisztériumnál (Military Departments), a Védelmi Ügynökségeknél (Defense Agencies) és a Védelmi Minisztériumnál (DoD Field Activities). A szabályzat tartalmazza azokat a tervezéshez szükséges irányelveket, melyek szükségesek a megfelelő terület kiválasztásához, a biztonság fenntartásához, a terület biztosításához, a kommunikációs hálózat kiépítéséhez, a közműhálózathoz, az építkezés kivitelezéséhez és a rutinműveletek, a biztonság és vészhelyzeti eljárások működési irányelveihez. [11]

A tervezés során az UFC a következő pontokat tárgyalja: [11]

- terület megválasztása,
- a kritikus területekhez való közelség,
- a talajvíz hidrológiai adatai,
- a felszíni víz hidrológiai adatai, a talajra vonatkozó információk, geológiai adatok,
- meteorológiai adatok,
- megközelíthetőség,
- általános követelmények,
- zárt vagy nyitott üzemek,
- biztonság (safety),
- beléptetés és kiléptetés,
- személymentesítő, fürdető, fertőtlenítő állomások,
- szellőző rendszerek,
- tűzvédelem,
- robbanás elleni védekezés aspektusai,
- biztonsági felszerelések tárolói,
- a tárolni kívánt objektumok magassága,
- szennyezés,
- kommunikáció,

- biztonság (security),
- elektronikai rendszer,
- személyek elhelyezésre vonatkozó követelmények,
- irodák,
- zárt és nyitott objektumok,
- berendezések,
- nedvszívó anyagok szivárgás esetén.

A kritikus területek jelen esetben olyan területek ahol valamilyen civil tevékenység folyik, ezért a veszélyes anyag tároló és ezen területek közötti puffer zónának minimum 15 méter (50 láb) szélesnek kell lennie, de a veszélyesebb anyagok esetén ez a szám nő.

A felszín alatti vizek monitorozása során meghatározhatjuk a víz folyásának irányát, így egy esetleges szivárgáskor megbecsülhetjük a szennyezés milyen vízkészleteket érintene.

A felszíni vizek esetében az áradásokra, árvizekre kell ügyelni, ennek tükrében kell a tározó tervezésénél odafigyelni.

A talaj karakterisztikájából következtethetünk arra, ha egy esetleges szennyezés fellép, a talaj mennyire képes megtartani az adott szennyezést.

A geológiai információk arra szolgálnak, hogy feltérképezzük az épülő létesítmény körzetében elhelyezkedő törésvonalakat.

A meteorológiai adatok segítenek a strukturális és mechanikai kritériumok megválasztásában.

Az üzem megközelíthetőségét tekintve az utaknak teherbírónak kell lenniük és lehetőleg el kell kerülniük a lakóövezeteket.

Az általános követelményeknél kiemelendő, hogy az üzemet úgy kell tervezni, hogy az tárolni tudja azokat a konténereket, melyeket a Környezetvédelmi Ügynökség (Environmental Protection Agency, EPA) és a Közlekedési Minisztérium (Department of Transportation, DOT) előírásainak megfelelően címkéztek fel.

A belépés és kilépés a tároló üzemből korlátozva van azokban az időszakokban, amikor a személyzet az üzem területén tartózkodik. Abban az időszakban, mikor az üzemben nem tartózkodik személyzet, a belépés szigorúan tilos. Összhangban a 40 CFR 264.14 (c) amerikai szabállyal, egy 8 méterről már látható jelzéssel kell ellátni a beléptető pontokat, melyen a következőnek kell szerepelnie: "Veszély – Illetéktelen személyeknek belépni tilos".

A fűtető, fertőtlenítő állomásokat úgy kell elhelyezni, hogy maximum 10 másodpercnyi gyalogtávolságra legyenek a tároló helyiségektől.

A ventiláció tekintetében úgy kell a rendszert kiépíteni, hogy nyílt terekben pozitív-nyomású szellőzés, míg a zárt hulladéktárolókban negatív-nyomású szellőzést kell biztosítani.

Tűzvédelem tervezésekor figyelni kell arra, hogy van olyan hulladékfajta ami reagál a vízzel, ezért ott gáznemű vagy szilárd oltóanyagot kell alkalmazni. A többi részen lehet alkalmazni vízzel működő berendezéseket.

GÖNCZI GERGELY: A veszélyes hulladékok tárolásának biztonsági kérdései, lehetőségek a magyar honvédség keretein belül

A robbanás elleni védekezésnél alkalmazott módszerek közé sorolják az olyan megoldásokat mint a könnyűszerkezetes falak, könnyűszerkezetes tető, ablakok, tetőablakok.

Biztonsági felszereléseket tároló szekrényeket kell kihelyezni az üzem egyes pontjain.

A veszélyes hulladékokat tároló edényeket állványokon is tárolhatjuk, viszont ügyelni kell, hogy ne érjék el a 8 méteres (25 láb) magasságot.

A kommunikációs rendszer a következőkből tevődhet össze:

- telefon vagy más vezeték nélküli hálózatok,
- a belső kommunikáció állhat még egy belső adó-vevő (push to talk) hálózatból is, ha azt az üzem mérete megengedi,
- a vészjelző rendszernek rendelkezni kell olyan üzemmóddal, ami biztosítja, hogy mind a tároló területén, mind az irodákban be lehessen kapcsolni,
- tűz esetén a riasztáson túl a tűzoltó rendszer fel kell, hogy legyen szerelve egy olyan érzékelővel, ami tűz esetén továbbítja a riasztást a legközelebbi tűzoltóállomás felé, vagy egy olyan helyszín felé, ami akkor is elérhető, mikor a tűzoltó állomás nem.

A biztonságot tekintve a hulladék tároló kerítésének 5 méterre (15 láb) kell lenni az üzem külső körgyűrűjétől. A kerítést minimum 2 méter (6 láb) magasságúra kell tervezni és rácsos elrendezésűnek kell lennie. Ezen kívül a mechanikai védelem kiegészíthető szögesdrótok alkalmazásával, a kerítés megfelelő anyagának és vastagságának megválasztásával. Plusz réteggel stabilitása növelhető. Méretezésénél fontos szempont még, hogy hozzáigazítható legyen az egyes objektumokhoz. A létesítményen belül ügyelni kell a beléptetők, ajtók, ablakok, vízvezetők ésszerű kiépítésére, azok védelméről gondoskodni kell.

Az elektromos hálózatnak ki kell szolgálnia az egész üzemet, támadás, meghibásodás esetleg baleset esetén tartalék energiaforrásról is gondoskodni kell.

Az irodákban munkaállomások létesítése javasolt, illetve az irodák külön létesítményben legyenek elhelyezve.

Minden üzemben kel tartani *szorbens anyagot* az esetleges szivárgások vagy elfolyások kezelésére. [11]

A hulladéktárolás tervezésekor a következő főbb momentumokra kell odafigyelni. A konténertárolás során csak szivárgásmentes konténereket lehet alkalmazni, melyeket biztonságosan lehet mozgatni, illetve szabályszerűen fel vannak címkézve. A konténereket hulladéktípus szerint kell tárolni, és oly módon, hogy az ellenőrzése és az eltávolítása minimális kezelést igényeljen. A hulladék mennyisége és tárolásának módja határozza meg, hogy mekkora legyen a tervezett hulladéktároló objektum. [11]

A hulladéktároló objektumokat 6 különböző kategóriába osztják, aszerint, hogy milyen az adott veszélyes hulladék kémiai jellemzője. A hat kategória a következő: [11]

- Savas hulladékok: hulladékok melyek szervesetlen savakat tartalmaznak 4 pH és az alatt.
- Maró hatású hulladékok: hulladékok melyek szervesetlen bázisokat tartalmaznak 9 pH és a fölött.
- Szerves hulladékok: hulladékok melyek nem reaktív szerves anyagokat tartalmaznak.

- Oxidáló hatású hulladékok: hulladékok melyek oxidáló hatású szervesetlen vegyületeket tartalmaznak.
- Reaktív hulladékok: hulladékok melyek vízzel heves reakcióba lépnek.
- Általános hulladékok: hulladékok melyek természetes állapotban kémiaiilag nem aktívak illetve nem szervesek.

A felsorolt kategóriák általános kémiai jellemzőit figyelembe kell venni a tárolók tervezésekor illetve a helyszínválasztáskor. [11]

Minden a Védelmi Minisztérium kezelésében lévő üzemnek meg kell felelnie az UFC 4-010-01 számú szabályzatnak, ami a Védelmi Minisztérium Minimum Anti terrorista szabványa épületekre vonatkozóan (DoD Minimum Antiterrorism Standards for Buildings). Ha bármi ütközés van az UFC és az UFC 4-010-01 számú szabvány között, akkor az utóbbi a kötelező érvényű. [11]

A tervezési fázisnál a következő stratégiai elemeket kell figyelembe venni, amik implementálásra kerülnek az előzőekben említett szabvány szerint: [12]

- Maximalizálni kell a tartózkodási távolságot: Az egyik leghatékonyabb megoldás a védelmi stratégia kidolgozásánál, hiszen minél távolabb tudjuk tartani a jogellenes elkövetőket, annál nagyobb az esély egy esetleges terrorcselekmény megelőzésére. Több idő jut az előerő számára, hogy reagálni tudjon az adott helyzetben, így a biztonság foka is nő.
- Az adott épületek, objektumok összeomlásának megelőzése: Az adott épületeket, objektumokat olyan formában kell megtervezni (épület struktúra, kialakítás), hogy egy esetleges robbanással szemben ellenállóbbak legyenek. Ehhez az előbb említett maximális távolság betartatása támogatást nyújthat, mivel egy esetleges távolabbi robbanás ereje csökken, így az adott épületnek, objektumnak nagyobb esélye van, hogy kibírja a támadást. Ezzel az ott tartózkodó személyeknek is nagyobb a túlélési esélye. Az épületek utólagos megerősítése is egy megoldás lehet, ha annak tervezésekor nem volt szempont az elérhető leghatékonyabb védelem kialakítása.
- A repülő törmelékek elleni védekezés: Egy esetleges robbanás bekövetkeztekor nemcsak az adott épület összeomlása hordoz magában veszélyt, hanem a különböző repülő törmelékek is. Ezek a törmelékek lehetnek repülő üvegszilánkok vagy a falakból, mennyezetekből, berendezési tárgyakkól származó egyéb törmelékek. Az épület tervezésekor lecsökkenthetjük ezeket a kockázatokat. Az ablakok számának és méretének csökkentésével minimalizálhatjuk az üvegszilánkok okozta sérüléseket. A szerkezeti elemek precíz tervezésével, nyílászárók helyes megválasztásával növelhetjük az ott tartózkodó személyek biztonságát.
- Az épületek, objektumok, hatékony elrendezése: A különböző épületek és objektumok elrendezése, orientációja nagy arányban megnehezítheti egy adott terrorcselekmény sikerességét vagy meg is előzheti azt.
- A légszennyezés csökkentése: A fűtő, szellőztető, légkondicionáló rendszerek helyes megválasztása és kiépítése jelentős mértékben csökkentheti egy esetleges vegyi, biológiai, radiológiai szennyezés mértékét, legyen az a szennyezés balesetből vagy támadásból származó.

- Értésítések, riasztások: Az adott épületekben dolgozó személyzet számára életfontosságú a riasztás, amit egy esetleges támadás vagy baleset indíthat be. Ezzel időben csökkenthető a sérültek vagy rosszabb esetben az áldozatok száma.
- Jövőbeli fejlesztési lehetőségek: A korábban említett szabvány lehetőséget ad az adott épületek, objektumok jövőbeli fejlesztésére, ha a későbbiekben más veszélyforrásokra is fel kell készülni.

Az előbbieken láthattuk, mik azok a legfontosabb pontok, melyek szükségesek ahhoz, hogy egy biztonságosan üzemeltethető veszélyes hulladékok tárolásával foglalkozó telepet tudjunk létesíteni.

A VESZÉLYES HULLADÉKOK GYŰJTÉSÉNEK/ÁTMENETI TÁROLÁSÁNAK ALAPKÖVETELMÉNYEI HAZÁNKBAN

A védelmi koncepción túl, ami meghatározza az adott telep, üzem, objektum, veszélyes hulladék tároló vagyonvédelmi módszerekkel történő védelmét, fontos meghatározni a veszélyes hulladékok gyűjtésére és átmeneti tárolására vonatkozó általános szabályokat. Ezek a szabályok ugyanúgy érvényesek a katonai eredetű veszélyes hulladékok átmeneti tárolására, mint a civil veszélyes hulladékok tárolására:

- A közlekedési útvonalakat szilárd burkolattal kell ellátni. [13]
- Az adott gyűjtőhely illetve lerakó védelmét a komplex vagyonvédelem eszközeivel ajánlott megoldani. (pl. kapuk, elektronikai jelzőrendszer, élőerős védelem)
- „A hulladék tárolását a hulladék kémiai hatásainak ellenálló, teherbíró és folyadékzáró aljzaton kell megoldani.” [13]
- Meg kell akadályozni a csapadékvíz gyűjtőhelyre jutását illetve annak a hulladékkal történő érintkezését. [13]
- A gyűjtőhely kialakításánál ügyelni kell arra, hogy a csomagolóeszköz vagy gyűjtőedény sérülésekor környezeti kár ne történjen. [13]
- „A gyűjtőhely részletes működtetési és ellenőrzési szabályait az üzemeltetőnek üzemeltetési szabályzatban kell rögzítenie.” [13]
- Intézkedési tervet kell készíteni az esetleges üzemzavarok, balesetek következményeinek csökkentésére, elhárítására. [13]
- Megelőzési-kárelhárítási tervet kell készíteni az esetleges balesetek környezetszennyező hatásainak kivédésére. [13]
- Ügyelni kell a tárolóedény anyagválasztására (1. Táblázat) és a különböző hulladéktípusok egymás mellett történő tárolására (2-8. Táblázat), hiszen veszélyes reakciók alakulhatnak ki a különböző hulladéktípusok között, illetve a tárolt hulladék és a tárolóedény anyaga között. [13]
- A tároló telepen ellenőrző laboratóriumot, és monitoring rendszert kell létesíteni. [13]
- Nyilvántartási kötelezettség terheli az adott hulladék termelőjét, birtokosát. [14]
- A hulladék tárolása maximum 3 éves időtartamra oldható meg, utána a tároló telep üzemeltetőjének gondoskodnia kell a végleges elhelyezésről, ártalmatlanításról. [13]
- A tárolás történhet nyílt és fedett tárolókban. [13]

Fontos kiemelni, hogy „a tárolt anyag a gyűjtőedényzet anyagával ne lépjen reakcióba.” [15] Az edényzet megválasztása ezért mindig attól függ, hogy milyen típusú anyagot fogunk benne tárolni. Az 1. táblázat azt szemlélteti, hogy milyen anyagok lépnek reakcióba az adott tároló anyagával.

A gyűjtőeszközök anyagával összeférhetetlen vegyi komponensek és elegyek	
Tartály, konténer vagy betonfal anyaga	Összeférhetetlen anyagok
Acél	Ásványi savak, salétromsav, híg kénsav
Acél	Alkáli-alumíniumsók, nátrium-hidroxid, kálium-hidroxid
Magnézium	Ásványi savak
Ólom	Ecetsav, salétromsav
Réz	Salétromsav, ammónium
Cink	Sósav, salétromsav
Ón	Szerves savak, alkáliák
Titán	Kénsav, sósav
Üvegszálás műanyag	95%-os kénsav, 50%-os salétromsav, 40%-os aromás oldószerek, fluortartalmú oldószerek, klórozott oldószerek
Vinilek (PVC)	Ketonok, észterek, aromás szénhidrogének
Klórozott gumik	Szerves oldószerek
Epoxi (aminok, poliamidok, poliészterek)	Oxidálósavak (salétromsav), ketonok
Poliészterek	Oxidálósavak, erős alkáliák, ásványi savak, ketonok, aromás szénhidrogének,
Szilikonok	Erős ásványi savak, erős alkáliák, alkoholok, ketonok, aromás szénhidrogének

1. táblázat: Egymással reakcióba lépő anyagok. [15]

A tárolandó anyagokat egymástól elszeparáltan kell tartani. Ennek oka, hogy a különböző típusú anyagok reakcióba léphetnek egymással, ami „környezetbiztonsági, tűzbiztonsági és munkavédelmi szempontból káros hatásokat eredményez.” [15] A következő táblázatok a különböző típusú hulladékok egymásra hatását szemléltetik, tehát azok az anyagok kerülnek bemutatásra, melyeket a feltüntetett okból nem lehet együtt tárolni. [15]

I. Csoport: Hőfejlődés és erős reakció	
I/A	I/B
Acetiléniszap	Savgyanta
Lúgos maró folyadék	Savoldat
Lúgos tisztítószer	Akkumulátorsav
Lúgos korrozív folyadék	Vegyztisztítószer
Lúgos korrozív akkumulátorfolyadék	Savas elektrolit
Lúgos szennyvíz	Maratósav vagy oldószer
Mésziszap és más korrozív alkáliák	Folyékony tisztítószer
Meszes szennyvíz	Páclé és más korrozív savak
Hidraulikus mész	Savas iszap
Használt lúg	Használt sav
	Használt savkeverék

2. táblázat: Egymással reakcióba lépő anyagok I. csoportja. [15; 5.7 pont]

II. Csoport: Tűz vagy robbanásveszély	
<u>II/A</u>	<u>II/B</u>
Azbeszthulladék	Tisztító oldószer
Berilliumhulladék	Elavult robbanóanyag
Kiöblítetlen növényvédő szer tartály	Kőolajszármazék (hulladék)
Hulladék növényvédő szer	Oldószer
	Hulladékolaj és más tűz- és robbanásveszélyes hulladék

3. táblázat: Egymással reakcióba lépő anyagok II. csoportja. [15]

III. Csoport: Tűz- és robbanásveszélyes, tűzveszélyes, gyúlékony hidrogéngáz felszabadulása mellett	
<u>III/A</u>	<u>III/B</u>
Alumínium	Mind az I/A és I/B csoportba tartozó hulladék
Berillium	
Kalcium	
Lítium	
Magnézium	
Kálium	
Nátrium	
Cinkpor, más aktív fémek és fémhidridek	

4. táblázat: Egymással reakcióba lépő anyagok III. csoportja. [15]

IV. Csoport: Tűz, robbanás vagy hőfejlődés; gyúlékony vagy toxikus gázok keveréke	
<u>IV/A</u>	<u>IV/B</u>
Alkoholok	Minden koncentrált hulladék az I/A és I/B csoportból
Víz	Kalcium
	Lítium
	Fémhidrogének
	Kálium
	Nátrium
	SO ₂ Cl ₂ , SOCl ₂ , PCI ₃ , CH ₃ SiCl ₃ és minden vízzel reagáló hulladék

5. táblázat: Egymással reakcióba lépő anyagok IV. csoportja. [15]

V. Csoport: Tűz, robbanás, heves reakció	
<u>V/A</u>	<u>V/B</u>
Alkoholok	Koncentrált hulladék az I/A és I/B csoportban felsoroltakból
Aldehidek	
Halogénezett szénhidrogének	Hulladékok a 3/A csoportban felsoroltakból
Nitrált szénhidrogének és más reakcióképes szerves vegyületek	
Vegyületek és oldószerek	
Telítetlen szénhidrogének	

6. táblázat: Egymással reakcióba lépő anyagok V. csoportja. [15]

VI. Csoport: Toxikus hidrogén-cianid vagy hidrogén-szulfid-gáz keletkezése	
<u>VI/A</u>	<u>VI/B</u>
Használt cianid- és szulfidoldatok	Az I/B csoport tagjai

7. táblázat: Egymással reakcióba lépő anyagok VI. csoportja. [15]

VII. Csoport: Tűz, robbanás vagy erős reakció	
VII/A	VII/B
Klorátok és más erős oxidálószer	Ecetsav és más szerves savak
Klór	Koncentrált ásványi savak
Kloritok	A II/B csoport hulladékai
Krómsav	A III/A csoport hulladékai
Hipokloritok	Az V/A csoport tagjai és más tűzveszélyes és gyúlékony hulladékok
Nitrátok	
Salétromsav, füstölő	
Perklorátok	
Permanganátok	
Peroxidok	

8. táblázat: Egymással reakcióba lépő anyagok VII. csoportja. [15]

A MH VESZÉLYES HULLADÉKAINAK TÁROLÁSÁRA VONATKOZÓ SZABÁLYOK

Az előbbieken külföldi példán keresztül láthattuk, hogyan is alakul egy veszélyes hulladékokkal foglalkozó üzem megtervezése, milyen részletekre kell odafigyelni. Az Egyesült Államokban haderejével kapcsolatban az a helyzet, hogy ott jóval több típusú és mennyiségű veszélyes hulladék keletkezik, – amely amúgy az ökológia lábnyomban is megmutatkozhat [16] – ezért indokolt a védelem tervezésének annyi aspektusára odafigyelni. Hazánkban, a Magyar Honvédség viszonylatában egyszerűbb a helyzet, de a szabályokat és előírásokat itt is szigorúan be kell tartani és a megfelelő fokú védelmet biztosítani kell, attól függetlenül, hogy itt nem olyan nagymértékű a fenyegetettség, mint mondjuk más országokban.

Érdemes tisztázni azokat a veszélyes hulladékokra is vonatkozó jogi szabályokat, melyeket a Magyar Honvédség kötelékében is alkalmaznak:

- A NATO-ban a környezetvédelmi szempontokat a STANAG 7141 szabványán keresztül érvényesítik. A STANAG-ek a NATO Egységesítési Egyezményeinek rövidítését jelentik. Magyarország NATO tagságával a szabványban foglaltak a Magyar Honvédség kötelékében egyaránt implementálásra kerültek. A szabvány külön kitér a hulladékkezelésre.
- Az EU környezetvédelmi irányelveit alapul véve, hazánkban a jelenlegi 2012. évi CLXXXV., a Hulladékokról szóló törvény határozza meg a hulladékgazdálkodáshoz köthető feladatokat.
- A 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól.
- „A 440/2012 (XII. 29.) Kormányrendelet tartalmazza – a katonai szervezetekre kiterjedően — a hulladékkal kapcsolatos nyilvántartási és adatszolgáltatási kötelezettségeket és részletesen szabályozza a telephelyi nyilvántartásának, a hulladéktermelő, a kereskedő és a hulladékkezelő adatszolgáltatási kötelezettségét.” [17]
- A 108/2011. (IX. 30.) Honvédelmi Miniszteri utasítás foglalja össze azokat a szabályokat, melyek a honvédelmi ágazat hulladékgazdálkodására vonatkoznak.

GÖNCZI GERGELY: A veszélyes hulladékok tárolásának biztonsági kérdései, lehetőségek a magyar honvédség keretein belül

- A Magyar Honvédség Szolgálati Szabályzatának a 153-157. pontjai foglalkoznak a környezetvédelmi előírásokkal.

A hazai szabályozás a könnyebb azonosíthatóság miatt a veszélyes hulladékokat az alábbi azonosítókkal látja el: [15]

- „Informatikai azonosító szám.
- Technológiai eredet szerint, anyagminőséget is feltüntető megnevezés.
- Veszélyességi osztályba sorolás.”

A hazai szabályozás a következő veszélyességi osztályokba sorolja a hulladékokat: [15]

- I. veszélyességi osztály (különösen veszélyes hulladék).
- II. veszélyességi osztály (fokozottan veszélyes hulladék).
- III. veszélyességi osztály (mérsékelten veszélyes hulladék).

Néhány példa, a Magyar Honvédségben keletkező hulladékokra:

- „lőszer, robbanó- és pirotechnikai anyagok,
- kőolajszármazékok,
- szerves festékek és oldószerek,
- akkumulátorok,
- inhibitor-, szigetelő-, tömítő- és ragasztóanyagok” [17],
- „olajos iszap,
- olajjal szennyezett gumi,
- olajos homok vagy abszorbens,
- iszapfogó olajos iszapja,
- repüléshez alkalmatlan üzemanyag,
- veszélyes anyaggal szennyezett rongy,
- levegőszűrő,
- tartálytisztítási maradék.” [18]

A felsorolt anyagoknak a biztonságos tárolása megköveteli az arra vonatkozó jogszabályok betartását. Az előzőekben felsorolt veszélyes hulladékokra vonatkozó jogszabályokon túl, a létesítmények tervezésénél, kivitelezésénél, és működtetéséhez a 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet lehet az irányadó, amelynek a 13. paragrafusa kimondja „a veszélyes hulladék az egyes hulladékgazdálkodási létesítmények kialakításának és üzemeltetésének szabályairól szóló kormányrendeletben meghatározott módon hulladéktároló helyen, a hulladékgazdálkodási engedély tárolásra vonatkozó előírásai szerint tárolható.” [19]

Továbbá a biztonságos működtetés egyik alapját a 95/2006. Korm. rendelet a veszélyes katonai objektumokkal kapcsolatos hatósági eljárás rendjéről adja. Itt többek között a belső védelmi terv és a biztonsági elemzés gondoskodik arról, hogy az esetleges kártételekre vagy balesetekre felkészülten tudjanak reagálni:

- A belső védelmi terv „a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek kialakulásának megelőzését, a balesetek elhárítását, következményeinek mérséklését szolgáló intézkedések megtételét, az értesítési, riasztási, felkészítési feladatok veszélyes katonai objektumon, objektumrészen belüli végrehajtásának rendjét, feltételeit” írja le. [20]

- A biztonsági elemzés „a honvédségi üzemeltető által készített dokumentum, amely tartalmazza a veszélyes katonai objektum honvédségi üzemeltetőjének a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzésére vonatkozó általános célkitűzéseit, továbbá annak az irányítási, vezetési és műszaki eszközszernek a bemutatását, amely biztosítja mind az ember, mind a környezet magas szintű védelmét, valamint annak bizonyítását, hogy a honvédségi üzemeltető a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos baleseti veszélyeket azonosította, illetőleg a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek kockázatát elemezte és értékelte. A dokumentumnak elegendő információt kell szolgáltatnia a hatósági döntésekhez.” [20]

A MH esetében keletkező veszélyes hulladékok, gyűjtésére és átmeneti tárolására és védelmére vonatkozó főbb szabályok a korábbi fejezetekben már tárgyalásra kerültek.

A MH KÖTELEKÉBEN ALKALMAZOTT RENDSZER FEJLESZTÉSÉNEK JÖVŐBELI LEHETŐSÉGEI

Elmondható, hogy a Magyarországon keletkező katonai eredetű veszélyes hulladékok tárolása és védelmének biztosítása a lehetőségekhez mérten elfogadható. Az említett jogszabályi háttér biztosítja azokat a követelményeket, melyek ahhoz szükségesek, hogy egyrészt a felsorolt hulladékfajták a megfelelő tárolási módszerek alkalmazásával ne jelentsenek ökológiai kockázatot, másrészt a hulladékártató védelme is elérjen egy olyan szintet, amellyel egy esetleges bűncselekmény bekövetkezésének esélye minimalizálható.

Ha megnézzük az amerikai módszert, akkor láthatjuk, hogy az ott bemutatott tervezési fázis több eleme, a hazai gyakorlatban is megtalálható. Persze az ott alkalmazott tervezési módszer komplexebb felépítésű, mivel ott nagyobb az esély egy támadásra, terrorcselekményre, ezért a védelem foka is jóval magasabb, mint hazánkban.

A Magyar Honvédség viszonylatában az alkalmazott módszerek és eszközök mind a tervezésben, mind a védelemben kielégítik azokat a követelményeket, melyek a jelenlegi állapotokhoz szükségesek. A fejlődésre persze mindig van lehetőség, de ez nem indokolt mindaddig, amíg egyrészt el lehet látni a jelenlegi feladatokat a meglévő eszközökkel, másrészt a veszélyeztetettség és terrorfenyegetés foka nem lép egy magasabb szintre. Ha a jövőben eljön ennek az ideje, abban az esetben kell elgondolkodni a jelenlegi védelmi infrastruktúrák fejlesztési lehetőségein.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Padányi J.- Földi L.: Environmental responsibilities of the military, soldiers have to be "GREENER Berets". Economic and Management, Published by the University of Defence in Brno, VIII. évf 2. szám P. 48-56. 2014. ISSN 1802-3975
- [2] Lengyel Piroska: A vagyonvédelmi rendszer általános jellemzői
http://lengyelpiroska.hu/jelz/1A_vagyonvedelmi_%20rendszer_jellemzoi.html
(2016.05.11.)
- [3] Dr. Berek Lajos: Biztonságtechnika

- ÁROP - 2.2.2, NKE, 2014. p.8, p.11, p.15
<http://real.mtak.hu/19709/1/biztonsagtechnika.original.pdf>
(2016.05.11.)
- [4] Pécsi Tudományegyetem: Az objektumok és a biztonság általános kérdései, p.1, p.8
http://vkk.feek.pte.hu/files/tiny_mce/File/2008_2009_II/civ_bizt/06_objektumvedelem.pdf
(2016.05.13.)
- [5] Bodrácska Gyula, Berek Tamás: Megelőző intézkedések szerepe a komplex vagyónvédelem területén, építőipari beruházások biztosítása során
Hadmérnök, V. évfolyam 1. szám, 2010. március. p.2
- [6] Miskolci Rendészeti Szakközépiskola: Fegyveres szervek és vagyónvédelem I. tantárgy, Általános vagyónvédelmi és szolgálati ismeretek, p.45
http://www.mrszki.hu/images/docs/rendeszetiagazati/segedanyagok/vagyonved/vagyonvedelem_9_10_szeged.pdf
(2016.05.09.)
- [7] Simkó Imre: Bűnmegelőzési ismeretek, III. Vagyonvédelem, p.14
<http://www.bunmegelozes.eu/pdf/kodex3.pdf>
(2016.05.09.)
- [8] Berek Tamás: Vagyonvédelmi koncepció kialakításának sajátosságai veszélyes anyagok vizsgálatát biztosító létesítmények esetében
Hadmérnök, VI. Évfolyam 4. szám, 2011. december. p.3, p.4, p.5
- [9] H. Patricia Hynes: Military hazardous waste sickens land and people, Truthout
<http://www.truth-out.org/news/item/2377:military-hazardous-waste-sickens-land-and-people>
(2016.09.28.)
- [10] Department of Defense Standard Practice, Standard Practice For Unified Facilities And Unified Facilities Guide Specification, p.2
<https://www.wbdg.org/ccb/FEDMIL/std3007f.pdf>
(2016.04.20.)
- [11] Unified Facilities Criteria (UFC), Design, Hazardous Waste Storage, p.5, p.17-24, p.25
https://www.wbdg.org/ccb/DOD/UFC/ufc_4_451_10n.pdf
(2016.04.20.)
- [12] Unified Facilities Criteria (UFC), DoD Minimum Antiterrorism Standards For Buildings, p.24-25
https://www.wbdg.org/ccb/DOD/UFC/ufc_4_010_01.pdf
(2016.04.20.)
- [13] Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Veszélyes hulladékok gyűjtése, begyűjtése, szelektív gyűjtése és tárolása

http://www.kvvm.hu/szakmai/hulladeggazd/hulladeggazdalkodas/hulladegkezeles_gyujt.html

(2016.09.29.)

- [14] Közép- Tisza-vidéki Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség, Hulladékokkal kapcsolatos adatszolgáltatási kötelezettség
<http://ktvktvf.zoldhatosag.hu/menu/hataridok/hulladeg.htm>
(2016.09.29.)
- [15] Dr. Barótfi István: Környezettechnika, Mezőgazda Kiadó, 2003. 5.2, 5.7, 5.12
<http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/kornyezettechnika-eloszo/ch06s07.html>
(2016.09.29.)
- [16] Krajnc Zoltán: The emerging new area of science: ecology of warfare (new paradigms in planning and conducting of military operations) In: Csengeri János, Krajnc Zoltán (szerk.) A hadtudomány és a hadviselés komplexitása a XXI. században. 288 p. Budapest: Nemzeti Közszolgálati Egyetem, 2015. pp. 249-256.
- [17] Barta Erik: A veszélyes hulladék kezelés a Magyar Honvédségben
Szakdolgozat, NKE-HHK 2014.
(2015.10.24.)
- [18] Szabó Zsolt: Veszélyes anyagok és hulladékok tárolásának, kezelésének lehetséges biztonságtechnikai megoldásai a katonai repülőtereken, ZMNE BJHMK Repülő és Légvédelmi Intézet
http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2011_1/2011_1_Szabo_Zsolt_1.html
(2016.05.18.)
- [19] 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól.
- [20] 95/2006. (IV.18.) Korm. rendelet a veszélyes katonai objektumokkal kapcsolatos hatósági eljárás rendjéről.