

Nyitrai Mihály mk. alezredes:

## A NEM HALÁLOS FEGYVEREK ÉS AZ INFORMÁCIÓS MŰVELETEK

*„It’s kind of incongruous to be someplace on a peacekeeping mission and kill people.”<sup>1</sup>  
Wayne Allan Downing amerikai tábornok*

*„There is a war out there, old friend – a World War. And it’s not about whose got the most bullets; it’s about who controls the information.”<sup>2</sup>  
Cosmo, „Komputerképek” (1992)*

ÖSSZEFOGLALÓ: A nem halálos fegyverek a katonai műveletek során a katonai erők számára egy egészen egyedi lehetőséget kínálnak a különböző konfliktushelyzetek feloldására. A tanulmány ezt a lehetőséget mutatja be az információs műveletek oldaláról, hiszen a műveletek célja és üzenete továbbra is változatlan, a polgári lakosság fokozott védelme mellett elkerülni az értelmetlen pusztítást. Az írás áttekinti az elmúlt évtizedek műveleteiben alkalmazott nem halálos fegyverek jellemző eseteit, illetve azok helyzetét a NATO és a Magyar Honvédség rendszerében. Az elemzés, feltárva a nem halálos fegyverek információs műveleti kapcsolódását, ez utóbbiak vonatkozásában – terjedelmi korlátok miatt – csak a lélektani műveletek és az elektronikai hadviselés (pusztítás) területeket érinti, illetve azokkal kapcsolatban von le következtetéseket.

KULCSSZAVAK: katonai műveletek, nem halálos fegyverek, lélektani műveletek, elektronikai hadviselés, katonai technológia, információs műveletek, katonai műveleti logisztika

### BEVEZETÉS

Napjainkra a városi környezet már a katonai műveletek természetes velejárójává vált, ezért a műveleti erők a polgári környezettel is közvetlen érintkezésbe kerülnek. Azzal a környezettel, amelyet az ellenség is szívesen használ egyidejűleg saját céljaira, és amelyben ráadásul fokozottan számítani kell a média jelenlétére is. A média közvetíti, a hazai és a nemzetközi közvélemény pedig elvárja, hogy a műveletek minimális emberi és anyagi veszteséggel járjanak.<sup>3</sup> Ez a felfogás a hidegháború után némileg újjólag hatott, hiszen akkoriban az egyetlen dolog, ami a hadviselésben számított, az a pusztítás mértéke, a fizikai erő fölé-

<sup>1</sup> „Valahogy nincs rendben, hogy békefenntartó műveletben vagyunk és embereket ölünk.”

<sup>2</sup> „Háború van ott kint, öregem – világháború. S nem arról szól, kinek van több iskolája, hanem ki irányítja az információt.”

<sup>3</sup> Colin H. Mackay: Non-lethal Weapons – Contributing To Psychological Effects in Operations Other Than War. 2. Canadian Forces College, Applied Military Studies. [smallwarsjournal.com/documents/mackay.pdf](http://smallwarsjournal.com/documents/mackay.pdf) (Letöltés időpontja: 2016. 10. 30.)

nye.<sup>4</sup> A szemlélet békés irányú változása azonban sokak szerint törvényszerű volt, hiszen a katonailag legyőzött ellenség már nem volt olyan fontos, mint a lakosság megnyerése. Így aztán az is érthető, hogy egyes esetekben a hagyományos fegyverzet<sup>5</sup> a nem halálos társával való összevetésben alulmarad. A közvélemény egyrészt tettekkel való arányosságot akar, másrészt elutasítja a nem kívánt emberi és anyagi veszteségeket. Valójában tehát ez a nem halálos fegyverek igazi üzenete: védeni az életet, elsősorban a polgári lakosságot, és elkerülni az értelmetlen pusztítást. A háború borzalmaitól viszolygó modern nyugati társadalmak számára tehát szükség van valamire, ami betölti a verbális cselekvés és a fegyver használata között tátongó űrt. Ezt a valamit testesítik meg az ún. nem halálos fegyverek (továbbiakban NLWs<sup>6</sup>).<sup>7</sup> A teljesség kedvéért itt kell megjegyezni, az utóbbi időben polgárjogot nyertek és különböző formában elterjedőben vannak a „kevésbé halálos fegyverek” (LLWs<sup>8</sup>) vagy „kevesebb mint halálos fegyverek” (LTLWs<sup>9</sup>) fogalmak is. Ezek azonban csak megnevezésben jelentenek újat némi nyelvtani értelmezéssel, tartalmilag viszont azonos területet fednek le.

Tekintettel arra, hogy az egységesen elfogadott NLWs fogalma még várat magára, ezért a továbbiakban a NATO által használt meghatározást fogom használni. Eszerint az NLWs olyan fegyverek összességét jelenti, amelyeket kifejezetten úgy terveztek és fejlesztettek, hogy alacsony arányú halálos kimenetel vagy maradandó sérülés kockázata mellett személyeket cselekvésképtelenné tegyen, tevékenységük folytatását megakadályozza, illetve a környezetre gyakorolt minimális hatás mellett a hadfelszerelésben elhanyagolható nem kívánt károsodást okozva azokban működésképtelenséget idézzen elő.<sup>10</sup> Látható tehát, hogy az NLWs egyik jellemző ismertetőjele a szándékos, visszafordíthatatlan behatás elkerülése. Ez az üzenet pedig fontos momentum a lélektani műveletek<sup>11</sup> során a fegyveres erők és a lakosság kapcsolatában. De vajon a nem halálos fegyverek valóban reális alternatív cselekvési lehetőséget kínálnak az erők számára? Az alábbiakban igyekszem bemutatni, hogy a nem halálos fegyverek nemcsak alternatív megoldást jelentenek a parancsnokok számára, de egyúttal segítik is azokat műveleti céljaik elérésében. Ezenkívül a műveleti alkalmazások sorával arra is rámutatok, hogy egy olyan jelenségről és tendenciáról van szó a katonai műveletek végrehajtása során, amelyek a nemzeti haditechnikai fejlesztéseknél nem hagyhatók figyelmen kívül anélkül, hogy ezzel egyúttal ne vállalnánk a jövőbeni nemzeti szerepvállalások korlátozottságának kockázatát is.

<sup>4</sup> Javarészt ezért is van az, hogy a hidegháború előtt a nem halálos fegyverek gyakorlatilag nem léteztek, mivel a csapásmérő eszközök a pusztításra helyezték a hangsúlyt.

<sup>5</sup> Például a tüzérség.

<sup>6</sup> Non-Lethal Weapons.

<sup>7</sup> Robert M. McNab–Richard L. Scott: Non-lethal weapons and the long tail of warfare. In: Small Wars & Insurgencies. Routledge, 2009. március, 141–159. [https://www.researchgate.net/publication/249044834\\_Non-lethal\\_weapons\\_and\\_the\\_long\\_tail\\_of\\_warfare](https://www.researchgate.net/publication/249044834_Non-lethal_weapons_and_the_long_tail_of_warfare) (Letöltés időpontja: 2017. 03. 21.)

<sup>8</sup> Less Lethal Weapons.

<sup>9</sup> Less than Lethal Weapons.

<sup>10</sup> Cees M. Coops: NATO and the challenge of non-lethal weapons. Research Paper, 39. szám, 2008. [https://www.files.ethz.ch/isn/92063/rp\\_39en.pdf](https://www.files.ethz.ch/isn/92063/rp_39en.pdf) (Letöltés időpontja: 2016. 11. 02.)

<sup>11</sup> A NATO MC 402/1 ugyan a lélektani műveletek három kategóriáját különbözteti meg – Strategic Psychological Operations (SPO), Stratégiai Lélektani Műveletek; Crisis Response Psychological Operations (CRPO), Válság-reagáló Lélektani Műveletek; Combat Psychological Operations (CPO), Harci Lélektani Műveletek –, a cikk azonban összefoglalóan alkalmazza a lélektani műveletek (PSYOPS) fogalmát és tartalmát.

## AZ NLWs ÉS AZ INFORMÁCIÓS MŰVELETEK KAPCSOLATRENDSZERE

Az NLWs története mondhatni egyidős az emberiség történelmével, hiszen a kőkori összecsapások során sem mindig az ellenség megsemmisítése volt a cél. Ráadásul minél korábbra tekintünk vissza, annál nyilvánvalóbb, hogy a hagyományos fegyverzet az NLWs népes családjából nőtte ki magát, és a fegyverek kortól, típustól és módtól függetlenül üzenetet hordoztak a szemben álló felek számára, ezzel pedig részévé váltak az információs műveleteknek.<sup>12</sup> Az információs műveletek katonai tevékenységeit és képességeit a NATO-doktrína szerint a következőképp oszthatjuk fel:<sup>13</sup> lélektani műveletek; megjelenés, viselkedés és arculat; műveleti biztonság; információs biztonság; megtévesztés; elektronikai hadviselés; fizikai megsemmisítés; kulcsbeosztású személyekkel kapcsolatos tevékenységek; számítógépes hálózati műveletek; civil-katonai együttműködés. Az NLWs és az információs műveletek kapcsolata szempontjából most csak a PSYOPS és az elektronikai hadviselés (pusztítás) haditechnikai támogatásának vonzatait vizsgáljuk, nem mintha a többi csoportot illetően ugyanezt nem lehetne megtenni,<sup>14</sup> vagy az NLWs nem lennének alkalmasak fizikai pusztításra.

Az NLWs vizsgálni kívánt modern kori információs műveleti alkalmazására, amelyet az első számítógép és műhold<sup>15</sup> megjelenésétől számíthatunk, több példa is akad. Ezek közül az egyik legjellemzőbb az ENSZ 1992-ben indított UNOSOM<sup>16</sup> művelete kapcsán említhető, amikor 1995. februárban amerikai tengerészgyalogosok biztosították az ENSZ-erők somáliai kivonását. Bár a bevetett erők csak mozgáskorlátozó hatású ragasztóhabot és sulymot<sup>17</sup> használtak, de a katonákat kiképezték más eszközök, például Mark 141 típusú hang- és fénygránát vagy ún. fullánkgránát<sup>18</sup> használatára is. A művelet tömegtájékoztatási részéhez tartozik, hogy a klánok vezetőit a bevetésre kerülő NLWs hatásmechanizmusáról

<sup>12</sup> Írásom arra kíván rámutatni, hogy a nem halálos fegyverek és az információs műveletek között ugyan fontos kapcsolat áll fenn, de ez a kapcsolat nem egyedüli kizárólagosságot jelent. Az NLWs alkalmazására nem csak információs műveleti célból kerülhet sor, viszont alkalmazásuk mindig üzenettel bír. Emellett az információs műveletekről is meg kell állapítani, hogy a nem halálos fegyverekhez hasonlóan azok is csak eszközök a műveleti célok szolgálatában, amelyek viszont politikai akaratot tükröznek.

<sup>13</sup> Allied Joint Doctrine for Information Operations, AJP-3.10. 2009, 28–30. <https://info.publicintelligence.net/NATO-IO.pdf> (Letöltés időpontja: 2016. 11. 03.)

<sup>14</sup> Csak egy elhíresült példa a megtévesztésre. A második világháború idején 1944-ben a németek már számítottak a szövetségesek partraszállására, csak a helyét és az idejét nem tudták pontosan. A szövetségesek részéről természetesen életbe vágóan fontos volt, hogy ez így is maradjon, ezért kidolgozták a félrevezető intézkedésekre épülő Fortitude-tervet. A terv két részből állt: Fortitude North (FN) és Fortitude South (FS). Amíg az FN elhitette a németekkel, hogy a brit 4. hadsereg Norvégiában fog partra szállni, addig az FS Anglia délkeleti részében makett harcokkal, repülőgépekkel és partraszállító eszközökkel azt a látszatot keltette, hogy ott pedig az amerikai 1. hadseregcsoport inváziójára kell számítani. Mivel mindkét részterv jelentős német erőket kötött le, ezért hozzájárultak a valós partraszállás (Normandia, 1944. június 6.) sikeréhez, amely még így is borzalmas veszteségekkel járt. Az FS makett haditechnikai eszközei teljes mértékben megfelelnek az NLWs kritériumainak.

<sup>15</sup> Szputnyik-1, 1957. október 4-én.

<sup>16</sup> United Nations Operation in Somalia.

<sup>17</sup> A sulyom vasból kovácsolt vagy hegesztett négytűskés eszköz, a földre szórva akadályozza a mozgást.

<sup>18</sup> A stinger grenade vagy stingball olyan gránát, amely működése során több száz kis átmérőjű gumisörétet bocsát ki. Közvetlen közléről a lövedékek képesek a bőr alá is behatolni, de nagyobb távolságban csak fullánkcsípésre emlékeztető fájdalmat okoznak, az eszköz neve is innen ered. <http://bortonblog2.blogspot.hu/2010/06/kinzasipar.html> (Letöltés időpontja: 2016. 11. 03.)

előzetesen tájékoztatták.<sup>19</sup> Ugyanakkor a tömegkezelés NLWs nélküli nehézségeire mutat rá, amikor 2003. április 28-án az iraki Fallúdzsában az amerikai erők ilyen képesség híján kénytelenek voltak hagyományos fegyverzethez folyamodni, ami halálos áldozatot követelt, mivel a feszültség növekedésével néhány nappal később a Blackwater amerikai biztonsági cég négy alkalmazottja választámadás áldozata lett.<sup>20</sup>

Részkövetkeztetésként elmondható, hogy ezekben az esetekben az NLWs alkalmazása a szükségtelen áldozatok elkerülésével elnyerte a helyi közvélemény támogatását, emellett hatékonyan közvetítette a megfelelően megtervezett információs műveletek üzenetét: „szándékaink békések, ha küldetésünk teljesül, bántódása senkinek nem esik”. Mindig van ugyanis kockázat, hogy az NLWs által képviselt stratégia félreérthető lehet. Például a polgári oldalon azt a látszatot is keltheti, hogy nincs meg a kellő fizikai, halálos erő a cél elérésének garantálásához. Ezért az NLWs bevetése esetén az információs műveletek kiemelkedő szerephez jutnak abban, hogy tudatosítsák az NLWs használatának okát és eloszlassák a hatásaikhoz kapcsolódó félelmeket, valamint érzékeltessék azt, hogy a háttérben igenis létezik megfelelő kényszerítő erő.

Ugyanakkor akadnak példák arra is, hogy az NLWs hiánya vagy alkalmazásának mellőzése a helyszíni erőket adott esetben megfosztja egy bizonyos mozgásszabadságtól, amelynek következtében a válság eszkalálódhat, és stratégiai következményekkel járhat. Érdeemes felfedezni azonban azt is, hogy az NLWs nem csupán kiterjeszti az arányos erő alkalmazásának spektrumát, de időt is ad a feleknek a helyzet átgondolására.<sup>21</sup>

Az NLWs információs műveleti alkalmazásának egy egészen más típusára és lehetőségére mutat rá a 2003. március 22-i eset, amikor az Amerikai Egyesült Államok az iraki Nasszírija városában három, BLU-114/B típusú szén-szál (grafit-) bombákat<sup>22</sup> hordozó Tomahawk robotrepülőgéppel egy 400 kV feszültségű transzformátorállomást mintegy harminc napra semlegesített.<sup>23</sup> Az amerikai haderő Központi Parancsnoksága (CENTCOM<sup>24</sup>) leszögezte, hogy a cél egyértelműen az objektum üzemképtelenné tétele volt, nem pedig annak elpusztítása. Ugyanilyen hatású bombákat alkalmaztak az amerikaiak Kuvait felszabadítását követően az Irak elleni hadműveletben<sup>25</sup> (1990–1991), majd 1999-ben a Jugoszlávia elleni légi műveletben.<sup>26</sup> Az alkalmazott nem halálos fegyver hatására 1991-ben Irak elektromos hálózatának 85%-a, 2003-ban 80%-a, míg 1999-ben Jugoszlávia esetében annak 70%-a károsodott.

Fontos megjegyezni, hogy Irakban 1991-ben a grafitbombák bevetése után az erőműveket kinetikai hatású fegyverekkel is pusztították, mert az elektromos hálózatban okozott kár mértéke nem volt egyértelműen megállapítható.<sup>27</sup> Ez a tény azonban rámutat arra, hogy az NLWs által okozott károk mértékével kapcsolatban nem mindig áll rendelkezésre elegendő tapasztalat, így alkalmazásuk esetén hatásuk nem mindig számítható ki. Az elektromos-

<sup>19</sup> Mackay: i. m. 25.

<sup>20</sup> McNab–Scott: i. m. 141.

<sup>21</sup> Mackay: i. m. 7–13.

<sup>22</sup> A rövidzárlatok okozta károsodás miatt az állomás átalakítóit újra kellett tekercselni.

<sup>23</sup> Off target – The Conduct of the War and Civilian Casualties in Iraq. Human Rights Watch, 2003, 43. <https://www.hrw.org/reports/2003/usa1203/usa1203.pdf> (Letöltés időpontja: 2017. 03. 25.)

<sup>24</sup> Central Command.

<sup>25</sup> Ez volt az első ilyen feljegyzett eset grafitbombák – hatása után más néven „elsötétítő bomba” (Blackout Bomb) – műveleti alkalmazásáról.

<sup>26</sup> Grigore Eduard Jeler–Daniel Roman: The Graphite Bomb – An Overview of its Basic Military Applications. [http://www.afahc.ro/revista/2016\\_1/Jeler\\_Roman\\_2016\\_1.pdf](http://www.afahc.ro/revista/2016_1/Jeler_Roman_2016_1.pdf) (Letöltés időpontja: 2016. 11. 10.)

<sup>27</sup> Mackay: i. m. 26.

sággal kapcsolatban érdemes kitérni az NLWs alkalmazásának egyik egyedi formájára, az elektronikai pusztításra, amikor az elektromágneses és egyéb irányított energia<sup>28</sup> felhasználásával az elektronikai eszközökben kár keletkezik. A hatásmechanizmus lényege, hogy megfelelő sztatikus túlfeszültség hatására villamos átütés jöhet létre az elektronikai eszközökben használt mikroprocesszorok vezetőrétegei között, amelyek így roncsolódnak, és az eszköz üzemképtelenné válik. Ezt használják ki az elektromágneses impulzus kisugárzására képes NLWs-eszközök, mert olyan erős elektromágneses teret hoznak létre, hogy ez a károsodás bekövetkezhet. Az ilyen típusú<sup>29</sup> eszközök alapvetően két csoportra oszthatók: nagy energiájú rádiófrekvenciás (HERF<sup>30</sup>) eszközök és elektromágneses impulzust létrehozó bombák. A többször felhasználható HERF-eszközök koncentrált rádiófrekvenciás energianyalábot bocsátanak ki, amely a vevőantennán keresztül a haditechnikai eszköz bemeneti áramkörére kerülve azt túlterheli és tönkreteszi. Az egyszer használatos impulzusbombák a rezgékeltetéshez szükséges energiát többféleképpen állíthatják elő, és abban különböznek a HERF-típusúaktól, hogy a hatalmas teljesítményű elektromágneses impulzust csak rövid ideig hozzák létre.<sup>31</sup>

Az eddigiekben az NLWs többnyire pozitív kimenetelű megnyilvánulásait láthattuk, de alkalmazásuk kapcsán akadnak negatív üzenetű események is, amelyek lélektani vonzata döntően befolyásolta az adott műveletek további sorsát. Az NLWs negatívumai között megemlítendő, hogy az Amerikai Egyesült Államok a vietnami háború (1965–1973) alatt közel 4500 tonna könnygázt<sup>32</sup> vetett be, ebből nem keveset az alagutakban rejtőzködő ellenség ellen. Az alagutakban azonban nemcsak fegyverek, hanem nők és gyerekek is voltak, akik közül emiatt sokan ott is lelték halálukat. A hazatérő veteránok mentális sérülésén túl az alagutakban megfulladt civilekről és a csapások következtében romló szociális környezetről érkező hírek is ellenérzéseket keltettek az amerikai közvéleményben, és a háború fokozatosan elvesztette hazai támogatását. Megállapítható, hogy ennek a lényegében nem halálos fegyvernek a nem körültekintő alkalmazása Vietnamban információs műveleti szempontból is sikertelennek, negatív hatásúnak bizonyult.

Időben ugyanez, de földrajzilag Európához kapcsolódik, hogy 1968. október 5-én az észak-írországi Derry Cityben a katonák és a rendőrök olyan erővel és mértékben alkalmaztak vízágyút, könnygázt, gumi- és műanyag lövedéket az északír lázongókkal szemben, hogy bár átmenetileg úrrá lettek a helyzeten, de azt követően heteken keresztül országszerte heves tüntetések zajlottak. A tüntetések megfékezésére bevetett NLWs viszont hatástalan maradt,

<sup>28</sup> Az irányított energia olyan technológiák összefoglaló elnevezése, amelyek a koncentrált elektromágneses, atomi vagy szubatomi részecskék nyalábjainak hatását foglalják magukban. Az irányított energiájú fegyver pedig olyan fegyver vagy rendszer, amelyik irányított energiát használ, hogy használhatatlanná tegye, megrongálja vagy megsemmisítse az ellenség felszerelését, létesítményeit és/vagy élőerejét. Lásd Ványa László: Lézerfegyverek a repülőgépeken és a légi járművek ellen. Repüléstudományi Közlemények, 2014/2. szám, 212. [http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2014\\_cikkek/2014-2-18-0128\\_Vanya\\_Laszlo.pdf](http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2014_cikkek/2014-2-18-0128_Vanya_Laszlo.pdf) (Letöltés időpontja: 2016. 11. 03.)

<sup>29</sup> Az elektronikai pusztító eszközök másik csoportját képezik az (aktív, félaktív és passzív) önirányítású fegyverek, amelyek a kisugárzott vagy visszavert elektromágneses energiát használják fel működésükhöz, de a végeredmény tekintetében már a halálos fegyverek kategóriájába tartoznak.

<sup>30</sup> High Energy Radiofrequency.

<sup>31</sup> Haig Zsolt: Információ – társadalom – biztonság. NKE Szolgáltató Kft., Budapest, 2015, 163–168.

<sup>32</sup> A könnygáz az orto-klórbenzilidén-malonitril vegyi anyag köznapi elnevezése. Az angolszász irodalomban feltalálók (Ben Carson és Roger Staughton) neveinek kezdőbetűi után CS-gázként ismert. Az anyagot feltalálók először 1928-ban szintetizálták. <http://www.toxipedia.org/display/toxipedia/Chlorobenzylidene-malononitrile> (Letöltés időpontja: 2016. 11. 03.)

így hagyományos fegyverek alkalmazása is szükségessé vált.<sup>33</sup> A következtetések sora itt is azonnal adódik: az NLWs nem helyettesíti, csak kiegészíti a hagyományos fegyvereket; az NLWs gyakori és túlzott mértékű használata veszít annak hatásából, tehát bármennyire is alacsony az alkalmazási küszöbértékük, óvatosan kell azokat is kezelni; az NLWs helyes – arányos, megkülönböztető és szakszerű – használata megfelelő kiképzettséget kíván.

A felsorolt példákból érezhető annak fontossága, hogy az NLWs helyes használata megfelelő információs művelti támogatással párosuljon, illetve látható, mennyire széles skálán mozog mind az alkalmazott technológia, mind pedig az elérendő célok tárháza. Az elérni kívánt célok a következőkben foglalhatók össze: legyőzni a szemben álló fél akaratát; megnyerni a kívülállók „szívét és elméjét”; megtartani a baráti erők bizalmát és elkötelezettségét; megszerezni és megőrizni a nemzetközi és a hazai közvélemény támogatását.<sup>34</sup>

Ha ezeket a célokat többnemzeti válságkezelő művelti szempontból vizsgáljuk, hamar megállapíthatjuk, hogyan gyakorol a közvélemény közvetlenül hatást a politikára, majd közvetve az érintett állam nemzetközi szerepvállalására, és teszi szükségessé adott művelet kapcsán egy egységes erőalkalmazási szabály (ROE<sup>35</sup>) megalkotását. Az NLWs alkalmazásának ugyanis fontos következménye lehet egy nemzeti fenntartásoktól mentes közös ROE kialakítása és elfogadása, amely a művelti parancsnok számára egyértelművé, a politikai szereplők (köztük közvélemény) számára pedig vállalhatóvá teszik a szerepvállalást.<sup>36</sup>

## A MŰHOLDOK ELLENI NEM HALÁLÓS FEGYVEREK

Szorosan az információ világához kapcsolódnak a műholdak elleni műveletek is, amelyek napjaink hálózatalapú hadviselésében képesek jelentős fennakadásokat okozni, a következmények pedig beláthatatlanok. Az első műhold elleni (ASAT<sup>37</sup>) egyértelműen nem halálos fegyver megjelenését<sup>38</sup> még a ballisztikus nukleáris rakéták elleni műveletek inspirálták, de rövidesen egyértelművé vált, hogy a kifejlesztett rendszerek azok semlegesítésére alkalmatlanok, így a további kutatások már műhold elleni csapásmérő eszközök kifejlesztésére irányultak.

A műholdak elleni első NLWs még nukleáris robbanófejeket hordoztak,<sup>39</sup> mert a rakétaravezetés korlátai és hiányosságai miatt olyan hatásmechanizmusra volt szükség, amellyel a kiválasztott célpont közvetlen közelébe jutás nélkül is garantált a siker. A nukleáris energia ezt a lehetőséget jellegeből adódóan magától kínálta. Csakhamar kiderült azonban, hogy ezek a robbanófejek nemcsak az ellenséges, de a saját műholdakban is károkat okoznak, ráadásul a robbanás által kiváltott elektromágneses impulzus hatása a tervezettnél nagyobb

<sup>33</sup> Mackay: i. m. 24.

<sup>34</sup> Mackay: i. m. 10.

<sup>35</sup> Rules of Engagement.

<sup>36</sup> Coops: i. m. 7.

<sup>37</sup> Anti-Satellite.

<sup>38</sup> Az első sikeres műholdelfogást az Amerikai Egyesült Államok 1963. május 23-án hajtotta végre.

<sup>39</sup> Az Amerikai Egyesült Államok a Program 505 során LIM-49 Nike Zeus, majd az öt követő Program 437 futásakor PGM-17 Thor típusú, nukleáris fejjel szerelt rakétákat alkalmazott.

távolságban is érezhető volt.<sup>40</sup> Márpedig egy szelektivitás nélküli fegyver katonai alkalmazása nem lehetett perspektivikus megoldás, ezért további kutatások vették kezdetüket, majd a nukleáris robbanófejű szerelt rendszerek és programok helyét a kinetikus eszközök vették át.

Az 1980-as években az amerikai ASAT-erőfeszítések egy ún. légi indítású miniatűr jármű (ALMV<sup>41</sup>) fejlesztésére koncentráltak. Ezt a fegyvertípust repülőgép fedélzetéről (F-15 Eagle) indították egy kétfokozatú rakéta segítségével. Az infravörös keresőfejű ellátott miniatűr önrávezető jármű (MHV<sup>42</sup>) a célpontot közvetlen becsapódással semmisítette meg. 1988-ban, Ronald Reagan elnöksége idején ezt a programot is leállították. Ezt követően a Pentagon elindította a szárazföldi csapatok műhold elleni programját (KE ASAT<sup>43</sup>), amelynek célja műholdak kinetikai energiával történő kiiktatása volt. Ez a program már nem kétfokozatú légi, hanem – a nagyobb céltávolság miatt – háromfokozatú szárazföldi indítású rakétákra támaszkodott, a fegyver lelkét pedig a kinetikus megsemmisítő jármű (KKV<sup>44</sup>) adta. Ha a hordozórakéta rávezetése jó közelítéssel a műhold irányába történt, akkor közelségi kioldással a KKV levált róla és a fedélzeti rendszerébe táplált célkoordináták alapján iránymódosító hajtóművei segítségével ráállt a célra, majd ütközött. A rendszer földi telepítése miatt azonban csak a viszonylag alacsonyan, néhány ezer kilométer magasságban keringő műholdak megsemmisítésére volt alkalmas. Bill Clinton amerikai elnök a Kongresszus által jóváhagyott költségvetés ellenére sem támogatta a programot, ezért az jócskán vesztett a jelentőségéből.

A kinetikai energia műholdak elleni alkalmazásában tapasztalt sikeres tesztek ellenére is a Pentagon figyelemének középpontjába újabb technológia, az irányított energia, pontosabban annak egyik fajtája, a kémiai lézer került. Ennek oka pedig egyszerűen az volt, hogy a kinetikaihoz képest az irányított energia rövidebb idő alatt több célpontot volt képes megsemmisíteni. A lézer a későbbiekben aztán a kutatás általános tárgyává vált, a kémiai lézert követte az excimerlézer<sup>45</sup> és a szabadelektron-lézer.<sup>46</sup> Ennek ellenére a műholdak elleni műveletekben a kinetikai energia alkalmazása mégis megőrizte prioritását a lézerekkel szemben. Sőt a legújabb, hasonló célra alkalmazott Aegis ballisztikusrakéta-védelmi rendszer (BMD<sup>47</sup>) működése is a közvetlen találaton, az ütközésen alapul. 2008. február 21-én az Aegis BMD egy SM-3 rakéta ütközéses találatával semmisítette meg az USA-193 jelű meghibásodott, Föld felé zuhanó műholdat.<sup>48</sup>

Az NLWs műholdak elleni alkalmazásával kapcsolatban meg kell említeni, hogy a világűr katonai célú alkalmazása jogi szempontból erősen kétséges. A technológia fejlődéséből viszont azt láthattuk, hogy igen vékony a határ a műhold elleni fegyverek és a ballisztikusrakéta-

<sup>40</sup> Az Amerikai Egyesült Államok 1962. július 9-én Starfish Prime kódnév alatt nukleáris kísérletet hajtott végre a Johnston-atoll felett: 1,45 Mt erejű nukleáris robbantást hajtott végre 400 kilométer magasságban. A robbantás által keltett elektromágneses impulzus romboló hatását még az 1300 km távolságban fekvő Oahu szigeten is érezték. Az elektromos túlterhelés következtében számos elektromos eszköz tönkrement. <https://www.ctbto.org/specials/testing-times/9-july-1962starfish-prime-outer-space> (Letöltés időpontja: 2016. 11. 03.)

<sup>41</sup> Air-Launched Miniature Vehicle.

<sup>42</sup> Miniature Homing Vehicle.

<sup>43</sup> Kinetic Energy Anti-Satellite.

<sup>44</sup> Kinetic Kill Vehicle.

<sup>45</sup> Az excimerlézer szintén a kémiai lézerek családjába tartozik, amely nemesgázos gerjesztő közegben elektronnyalábbal vagy mikrohullámú elektromágneses térrel koherens UV-nyalábot állít elő. [https://www.rp-photonics.com/excimer\\_lasers.html](https://www.rp-photonics.com/excimer_lasers.html) (Letöltés időpontja: 2016. 11. 03.)

<sup>46</sup> <http://www.globalsecurity.org/space/systems/asat-overview.htm> (Letöltés időpontja: 2016. 11. 09.)

<sup>47</sup> Ballistic Missile Defense System.

<sup>48</sup> <http://www.lockheedmartin.com/content/dam/lockheed/data/ms2/documents/Aegis-BMD-brochure.pdf> (Letöltés időpontja: 2016. 11. 10.)

védelem fegyverei között. Márpedig a műveletek során a közvélemény mellett a másik oldal bizalmának az elnyerése is fontos. Ehhez adódik még az egyes ASAT-rendszerek katonai célú alkalmazásának kétes hatékonysága. Jelenleg három állam – az Amerikai Egyesült Államok, Kína és Oroszország – deklarálta ASAT-képességét, de vélhetően Izrael és India is rendelkezik a szükséges potenciállal.<sup>49</sup>

## A NEM HALÁLÓS FEGYVEREK HELYZETE A NATO RENDSZERÉBEN

Magyarország észak-atlanti orientációja és szerepvállalása a nemzetközi békefolyamatokban megkérdőjelezhetetlen, ezért egyáltalán nem elhanyagolható, mi a NATO állásfoglalása a nem halálós fegyverekkel kapcsolatos kérdésekben. A Szövetség égisze alatt jelenleg is folyó felkelés elleni műveletek Afganisztánban, békefenntartói feladatok a Balkánon, illetve a kalózkodás elleni szerepvállalás Afrika szarván fokozott figyelmet kívánnak. A NATO a témában három irányban fejt ki erőfeszítéseket: a fejlesztésekhez és a kísérletekhez elemzői támogatást biztosít; kialakítja a képességsomagot a terrorizmus elleni műveleteihez; működtet egy alcsoportot, amely a nem halálós katonai képességekkel foglalkozik (SGNLC<sup>50</sup>).

Az első irányban működő elemzői támogatást a NATO kutatócsoportja<sup>51</sup> (SAS-094<sup>52</sup>) fejt ki. A csoport a NATO és a tagországok fejlesztési irányainak meghatározásakor különböző forgatókönyvek kidolgozásával a jövőbeni biztonsági környezetet elemzi, majd azonosítja a szükséges képességeket. A forgatókönyvek kidolgozásához a tapasztalatfeldolgozó rendszer részeként a kutatócsoport különböző témákban<sup>53</sup> esettanulmányokat is készít, majd az ezek alapján elkészült fejlesztési elképzeléseket gyakorlatok keretében értékeli.<sup>54</sup>

A hivatkozott esettanulmányok átlagos harcászati feladatok tapasztalatait ölelik fel, a jövő forgatókönyvei pedig az idő előrehaladtával jelentősen módosulhatnak, ezért szükség van valós idejű tapasztalatok megszerzésére és következtetések levonására. Ezt a lehetőséget biztosítja az a NATO-program, amely a terrorizmus elleni védelemben a nem halálós képességekkel foglalkozik (DAT-NLC<sup>55</sup>). A program 2012-ben indult, és a nem halálós fegyverek hároméves fejlesztési ciklusa lezárásaként a Szövetség 2015-ben két részből álló gyakorlatot vezetett le,<sup>56</sup> majd 2016-ban egy újabbat.<sup>57</sup>

Szintén szorosan kapcsolódik a fejlesztésekhez és a tapasztalatokhoz az SGNLC tevékenysége. Az alcsoport feladata ugyanis, hogy javítsa a NATO képességeit az NLWs alkalmazása terén a műveletek és a műveleti környezet teljes spektrumában. Ezt a célt a csoport

<sup>49</sup> Anatoly Zak: Anti-Satellite Weapons. History and definitions. Genf, 2014, 20. <http://www.unidir.ch/files/conferences/pdfs/anti-satellite-weapons-asats-history-and-definitions-en-1-968.pdf> (Letöltés időpontja: 2016. 11. 07.)

<sup>50</sup> Sub Group on Non-Lethal Capabilities.

<sup>51</sup> A csoport munkájában kilenc NATO-tagország, két partnerország és három NATO-szervezet vesz részt.

<sup>52</sup> Systems Analysis and Studies.

<sup>53</sup> Járműellenőrző pont, tömegkontroll, épületek átvizsgálása, tűzmentés, katasztrófavédelem, humanitárius segítségnyújtás, kritikus infrastruktúra védelme, területbiztosítás, személyek feltartóztatása stb. A felsorolásból is kitűnik, hogy a katonai erők és az NLWs alkalmazása erősen információs műveleti környezetben történik.

<sup>54</sup> Az utolsó ilyen gyakorlatra 2014 októberében került sor.

<sup>55</sup> Defense Against Terrorism–Non-Lethal Capabilities.

<sup>56</sup> NATO Non-Lethal Technology Exercise 2015.

<sup>57</sup> A NATO Non-Lethal Weapon Exercise 2016 Land (NNTEX-16L) gyakorlatot a részt vevő országok (Belgium, Amerikai Egyesült Államok, Hollandia és Nagy-Britannia) 2016. szeptember 19–30. között tartották Belgiumban dán, német, norvég és osztrák megfigyelőkkel. [http://www.nato.int/cps/en/natohq/news\\_135772.htm](http://www.nato.int/cps/en/natohq/news_135772.htm) (Letöltés időpontja: 2016. 11. 07.)



tapasztalatcserével, a nem halálos képességgel rendelkező anyagok szabványosításával és a doktrínák ilyen vonatkozásainak támogatásával valósítja meg.

Jól érzékelhető tehát, hogy a NATO és néhány partnerország milyen kiemelt és intenzív figyelmet fordít a nem halálos képességek fejlesztésére, alkalmazásának tapasztalataira.

## A NEM HALÁLÓS FEGYVEREK A MAGYAR HONVÉDSÉG ALKALMAZÁSÁBAN

2000. április 4-én Koszovóban<sup>58</sup> az amerikai Falcon harci kötelék egyik kutyás, rohamfelszerelésbe öltözött katonai rendész alegységét fegyverraktár felderítése és fegyverrejtegetéssel gyanúsított személy elfogása közben nőket és gyerekeket pajzsként használó, agresszívan viselkedő, köveket hajgáló tömeg támadta meg. Az alegységnek 40 mm-es gránátvetőket nem halálos fegyverként alkalmazva sikerült a helyzetet stabilizálnia.<sup>59</sup> Az üzenet az volt, hogy a hadsereg csak arányos erőt alkalmaz, és az NLWs bevetése százak életét kímélte meg.<sup>60</sup>

Koszovóban a Magyar Honvédség is jelen van (MH KFOR),<sup>61</sup> és a kutyás képességet leszámítva alapvetően rendelkezik olyan nem halálos képességekkel – 40 mm-es barikádtörő, gumisörétes, valamint füst- és könnyfakasztó lőszerrel rendszeresített gránátvető, 12/70 Remington M870 Marine Magnum pumpás puska gumigolyós és gumisörétes, valamint zártörő lőszerrel, ASP teleszkópos taktikai bot (vipera), rohamfelszerelés –, mint a fent megnevezett amerikai alegység.<sup>62</sup> A felsorolt nem halálos fegyverekkel a kör be is zárult, holott tömegkezelés vagy ellenőrző-áteresztő pont működtetése során szintén életbe vágóan fontos ilyen képességgel rendelkezni. A művelti területen széles körben elterjedt egyik ilyen eszköz például a katonai repülőtereken is jól alkalmazható gépjármű elleni hordozható akadály (PVAB<sup>63</sup>). A távirányítású, nagy szakítószilárdságú hálót alkalmazó akadály néhány óra alatti telepítéséhez mindössze két fő szükséges, és képes egy 80 km/h sebességgel közlekedő 3,5 tonna tömegű gépjárművet alig több mint 50 m alatt megállítani. Az Amerikai Egyesült Államok 2007-ben 12 ilyen eszközt telepített az iraki műveletekhez.<sup>64</sup>

A katonai biztonság- és rendvédelemben, valamint a tömegkezelésben szintén elterjedten alkalmazzák a nagy hatótávolságú akusztikus eszközt (LRAD<sup>65</sup>), amely a személyek elleni irányított energia elvén működő NLWs közé tartozik. Működésének lényege, hogy az általa kisugárzott nagy energiájú hang elsősorban fizikai fájdalmat okoz, másodsorban csökkenti a koncentrálo- és a tájékozódási képességet.<sup>66</sup> Az eszköz alkalmas információs művelet végrehajtására, vagyis tömegtájékoztatásra is. Afganisztánban az amerikai erők több helyen

<sup>58</sup> Larry Wentz (ed.): Lessons From Kosovo: The KFOR Experience. International Command and Control Institute, 2002, 360. [http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/ccrp/kosovo\\_section\\_5.pdf](http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/ccrp/kosovo_section_5.pdf) (Letöltés időpontja: 2016. 11. 07.)

<sup>59</sup> The Picatinny Arsenal story: nonlethal capabilities. <https://www.thefreelibrary.com/The+Picatinny+Arsenal+story%3A+nonlethal+capabilities-a0103384454> (Letöltés időpontja: 2016. 11. 07.)

<sup>60</sup> Mackay: i. m. 27.

<sup>61</sup> A kontingens feladata a biztonság és a rend fenntartása Koszovóban. A feladatok (VIP-konvoj kísérése, tömegkezelés, objektumvédelem stb.) ellátása során gyakorta alakulhatnak ki a fentihez hasonló helyzetek.

<sup>62</sup> Bartha Tibor: A nem halálos fegyverek és alkalmazásuk lehetőségei a Magyar Honvédség egyes nem háborús katonai műveleteiben. PhD-értekezés, ZMNE, Budapest, 2005, 102–103. [http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2005/bartha\\_tibor.pdf](http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2005/bartha_tibor.pdf) (Letöltés időpontja: 2016. 11. 08.)

<sup>63</sup> Portable Vehicle Arresting Barrier.

<sup>64</sup> McNab–Scott: i. m. 8.

<sup>65</sup> Long Range Acoustic Device.

<sup>66</sup> Az LRAD alkalmazási hatótávolsága 200–250 méter.

is ilyen eszközöket használtak a helyi lakosok figyelmeztetésére, nehogy azok a fegyveres összecsapások középpontjába kerüljenek,<sup>67</sup> de Irakban a tengeri kikötők védelmében és helyenként a gépjárműoszlopok biztosítására is használtak LRAD-eszközöket.<sup>68</sup>

A fenti példák jól demonstrálják a nem halálos fegyverek sokoldalúságát, többek között információs műveleti célú alkalmazását, illetve szükségességét. A példák azonban azt is mutatják, hogy a konfliktushelyzetek kezelésében a nemzetközi szándék elsődlegesen valóban nem a fizikai fölény és a nyers erőszak irányában mozdul el, hanem ellenkezőleg, a lehetőségek adta keretek között törekszik annak minimalizálására, számítva az emberek belátóképességére és az emberi életek megóvásának szándékára. Ez a megközelítés életekben mérhető, javaslatként pedig megfogalmazható, hogy a műveletekben érintett szervezetek (ENSZ, NATO, Európai Unió) tagországainak meg kell tenniük azokat a lépéseket – például a képességfejlesztés területén –, amelyek ezt a törekvést elősegítik.

## KÖVETKEZTETÉSEK

Fontos leszögezni, az NLWs terminológia alatt – mivel minden fegyver alkalmas élőerő pusztításra és rombolásra – tartalmilag a jelentősen csökkentett pusztítóképeséget kell érteni. Éppen ezért nem véletlen, hogy elnevezésükre több kísérlet is történt, a magyar változatok csak leképezték azok tükörfordítását. Érdemes tehát megfontolni egy tartalmilag egyező, de magyarosabb szó vagy kifejezés használatát, honosítását. Azt gondolom, hogy találó lehet a *képességbefolyásoló fegyverek* elnevezés (angolul Capability Related Weapons – CRW).

Az NLWs továbbra sem helyettesítik a halálos fegyvereket, és a megfelelő kiképzés az alkalmazásukra elengedhetetlen követelmény. A helyszíni parancsnok előtt mindig ott lebeg az utólag felelősséggel számon kérhető kérdés: használjon-e halálos fegyvert, vagy inkább a nem halálosat válassza. Sosem szabad az egyéni és a kollektív biztonságra nézve elfogadhatatlan kockázatot vállalni. Mint azt Zrínyi Miklós költő és hadvezér mondotta: „Csak a fegyver nyújt biztos védelmet, de azt ésszel kell használni.”<sup>69</sup> Az NLWs csak időt ad és mozgásszabadságot a fenti kérdés eldöntéséhez, amellyel nemcsak élni lehet, de kell is, ehhez azonban gyakorlat, tapasztalatfeldolgozás és kiképzettség szükséges.

Nagyobb hangsúlyt kell helyezni az NLWs-eszközök használatára és alkalmazási hátterére. Tekintettel arra, hogy előreláthatólag a közeljövőben is a nem háborús műveletek dominálják majd az MH nemzetközi és hazai alkalmazását, az NLWs további térnyerése prognosztizálható. Ennek megfelelően bővíteni szükséges nemcsak a képességeket, de hangsúlyt kell helyezni a kiképzés és a lélektani felkészítés rendszerére is, akárcsak a nemzeti fenntartásoktól mentes egységes, szövetségi erő alkalmazási követelményeinek kialakítására.

Az NLWs megkövetelik a párhuzamos és a helyes információs műveletek vezetését; nem szabad megengedni, hogy az ellenfél a maga javára fordítsa a helyzetet. Ha az NLWs alkalmazása során elő is fordulnak nem kívánt mellékhatások, hiányosságként értékelhető, hogy a hangsúly gyakorta nem a megmentett életekre, hanem az áldozatok számának ismételtetésére helyeződik. Ezzel pedig az NLWs azonos szintre kerülnek a halálos fegyverekkel,

<sup>67</sup> Marc Loi: New equipment gives Reserve MP Soldiers resources to succeed. [https://www.army.mil/article/97665/New\\_equipment\\_gives\\_Reserve\\_MP\\_Soldiers\\_resources\\_to\\_succeed](https://www.army.mil/article/97665/New_equipment_gives_Reserve_MP_Soldiers_resources_to_succeed) (Letöltés időpontja: 2016. 11. 09.)

<sup>68</sup> McNab–Scott: i. m. 9.

<sup>69</sup> Bolyai Szemle, 2004. évi különszám, 5. <http://uni-nke.hu/downloads/bsz/bszemle2004/kulonszam/kulonszam.pdf> (Letöltés időpontja: 2017. 03. 25.)

holott a cél éppen ellenkező: fel kell mutatni, hogy mi az, amit elvesztettünk volna, ha nem így cselekszünk. Az információs műveletek feladata nem halálos fegyverek alkalmazása esetén ennek az üzenetnek a mindkét oldalon történő tudatosítása kell legyen.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- Allied Joint Doctrine for Information Operations, AJP-3.10. 2009. <https://info.publicintelligence.net/NATO-IO.pdf>
- Bartha Tibor: *A nem halálos fegyverek és alkalmazásuk lehetőségei a Magyar Honvédség egyes nem háborús katonai műveleteiben*. PhD-értekezés, ZMNE, Budapest, 2005. [http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2005/bartha\\_tibor.pdf](http://uni-nke.hu/downloads/konyvtar/digitgy/phd/2005/bartha_tibor.pdf)
- Bolyai Szemle, 2004. évi különszám. <http://uni-nke.hu/downloads/bsz/bszemle2004/kulonszam/kulonszam.pdf>
- Coops, Cees M.: *NATO and the challenge of non-lethal weapons*. Research Paper, 39. szám, 2008. [https://www.files.ethz.ch/isn/92063/rp\\_39en.pdf](https://www.files.ethz.ch/isn/92063/rp_39en.pdf)
- Haig Zsolt: *Információ – társadalom – biztonság*. NKE Szolgáltató Kft., Budapest, 2015.
- Jeler, Grigore Eduard–Roman, Daniel: *The Graphite Bomb – An Overview of its Basic Military Applications*. [http://www.afahc.ro/ro/revista/2016\\_1/Jeler\\_Roman\\_2016\\_1.pdf](http://www.afahc.ro/ro/revista/2016_1/Jeler_Roman_2016_1.pdf)
- Loi, Marc: *New equipment gives Reserve MP Soldiers resources to succeed*. [https://www.army.mil/article/97665/New\\_equipment\\_gives\\_Reserve\\_MP\\_Soldiers\\_resources\\_to\\_succeed](https://www.army.mil/article/97665/New_equipment_gives_Reserve_MP_Soldiers_resources_to_succeed)
- Mackay, Colin H.: *Non-lethal Weapons – Contributing To Psychological Effects in Operations Other Than War*. Canadian Forces College, Applied Military Studies. [smallwarsjournal.com/documents/mackay.pdf](http://smallwarsjournal.com/documents/mackay.pdf)
- McNab, Robert M.–Scott, Richard L.: *Non-lethal weapons and the long tail of warfare*. In: *Small Wars & Insurgencies*. Routledge, 2009. március. [https://www.researchgate.net/publication/249044834\\_Non-lethal\\_weapons\\_and\\_the\\_long\\_tail\\_of\\_warfare](https://www.researchgate.net/publication/249044834_Non-lethal_weapons_and_the_long_tail_of_warfare)
- Off target – The Conduct of the War and Civilian Casualties in Iraq. Human Rights Watch, 2003. <https://www.hrw.org/reports/2003/usa1203/usa1203.pdf>
- The Picatinny Arsenal story: nonlethal capabilities. <https://www.thefreelibrary.com/The+Picatinny+Arsenal+story%3A+nonlethal+capabilities-a0103384454>
- Ványa László: *Lézerfegyverek a repülőgépeken és a légi járművek ellen*. Repüléstudományi Közlemények, 2014/2. szám. [http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2014\\_cikkek/2014-2-18-0128\\_Vanya\\_Laszlo.pdf](http://www.repulestudomany.hu/kulonszamok/2014_cikkek/2014-2-18-0128_Vanya_Laszlo.pdf)
- Wentz, Larry (ed.): *Lessons From Kosovo: The KFOR Experience*. International Command and Control Institute, 2002. [http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/ccrp/kosovo\\_section\\_5.pdf](http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/ccrp/kosovo_section_5.pdf)
- Zak, Anatoly: *Anti-Satellite Weapons. History and definitions*. Genf, 2014. <http://www.unidir.ch/files/conferences/pdfs/anti-satellite-weapons-asats-history-and-definitions-en-1-968.pdf>
- <http://bortonblog2.blogspot.hu/2010/06/kinzasipar.html>
- <http://www.globalsecurity.org/space/systems/asat-overview.htm>
- <http://www.lockheedmartin.com/content/dam/lockheed/data/ms2/documents/Aegis-BMD-brochure.pdf>
- [http://www.nato.int/cps/en/natohq/news\\_135772.htm](http://www.nato.int/cps/en/natohq/news_135772.htm)
- <http://www.toxipedia.org/display/toxipedia/Chlorobenzylidene-malononitrile>
- <https://www.ctbto.org/specials/testing-times/9-july-1962starfish-prime-outer-space>
- [https://www.rp-photonics.com/excimer\\_lasers.html](https://www.rp-photonics.com/excimer_lasers.html)