



4. ábra. A Magyar Honvédség Bakony Harckiképző Központ Ellenerő század I-MILES lézeres szimulációs rendszerrel támogatott helység-harc-gyakorlás közben (Fotó: MH BHK / Pintér László)

Tóth Csaba Albert*

Integrált lézeres valós szimuláció a Magyar Honvédség kiképzési rendszerében **II. rész**

A valós harcszimulációs rendszerek alkalmazása az elmúlt évtizedekben elterjedt kiképzéstámogató eszközé vált. A szembenálló felek között a jobb kiképzettség a fegyveres konfliktusok sikerének kulcsa lehet. Az integrált lézeralapú szimulációs rendszerek segítségével, nagyobb költséghatékonyság mellett, a kiképzettség magasabb szintje érhető el.

A szerző tanulmányának első részében a MILES szimulációs rendszer fejlődésének történeti áttekintése után bemutatva a rendszer működésének és alkalmazásának alapjait. A tanulmány második részéből az I-MILES Egyéni Fegyverrendszer 2 kifejlesztésének története, felépítése és alkalmazásának lehetőségei ismerhetők meg.

Az I-MILES EGYÉNI FEGYVERRENDSZER 2 ÖSSZETEVŐI ÉS MŰKÖDÉSE

Az I-MILES Egyéni Fegyverrendszer 2 (Individual Weapon System 2 – IWS2) kifejlesztésének és alkalmazásának célja, hogy technológiai fejlesztések után felváltsa az előző generációs, lézeralapú harcászati szimulációs rendszereket. Fontos megjegyezni, hogy az IWS2 kompatibilis a korábbi verziókkal (MILES 2000 és IWS), így azok tovább al-

kalmazhatók, amennyiben technikailag (üzembiztonság területén) még megfelelnek a felhasználói alapkövetelményeknek.

Az EGYÉNI FEGYVERRENDSZER 2 DEFINIÁLÁSA

Az I-MILES Egyéni Fegyverrendszer 2 lézeralapú kiképzési eszköz, amelyeket a katonák és egyéni fegyvereik számára fejlesztettek ki. A rendszer tartalmazza az érzékelő egységeket, amely lefedi a felsőtestet és a fejet, valamint a lézervetőt, amely az egyéni fegyveren nyert elhelyezést. A rendszer képes az erő az erő elleni tűzkiváltásra, digitális információközlésre és adatok gyűjtésére a tűzkiváltás hatásáról az alábbi céltípusokra megfelelő ellenpár műszerezettség esetén:

- személy,
- kollektív fegyverek és kezelőik,
- gép- és harcjárművek,
- légi támadóeszközök.

Az EGYÉNI FEGYVERRENDSZER 2 ÖSSZETEVŐI

- Fejpánt,
- műszerezett mellény,
- lézervető.

* Alezredes, Magyar Honvédség Bakony Harckiképző Központ, Szimulációs Kiképző Központ, Központparancsnok. ORCID: 0000-0003-1701-8904



5. ábra. Az MH BHK Ellenerő század katonája I-MILES Egyéni Fegyverrendszerrel felszerelve szemből a) és jobb oldalról b) (Fotók: MH BHK / Pintér László)

A FEJPÁNT

A fejpántot – amelyen 4 darab lézerezékelő található – a katona az új típusú kevlár sisakján viseli. A kor követelményeinek megfelelően, a kialakítás lehetővé teszi a fejpánttal párhuzamosan a sisakra rögzíthető felszereléskiegészítők használatát is. A fejpánt hátsó részére épített erősítőmodul felelős az adatkommunikáció fenntartásáért a műszerezett mellény és fejpánt között.

A MŰSZEREZETT MELLÉNY

A mellényt minden katona a felsőtestén, a felszerelése felett viseli. A fegyverek mellényhez történő társítását minden esetben a katona önállóan hajtja végre a mellényvezérlő egységen keresztül. A katona, a vezérlőegység folyadék-kristályos kijelzőjén keresztül képes a kurzorbillentyűvel navigálni a különböző funkciók között. A mellény infravörös kommunikációs portja keresés üzemmódban az első 1 méteren belül azonosított lézervetőt párosítja a mellényhez, amelyet 1 másodperces audiojelzéssel (sípoló hang) és szöveges visszajelzéssel („weapon ready”– „a fegyver kész”) igazol a mellényvezérlő egység kijelzőjén. A mellény elülső és hátsó oldalán elhelyezett 8 darab lézerezékelő felel a lézervetőkből érkező, MILES-kódolású, infravörös lézerjelek vételéért (Fegyverek és Univerzális Kontroll Fegyver). A mellény az elektronikus impulzust a jobb oldalon elhelyezett mellényvezérlő egységbe továbbítja adatfeldolgozásra. A hangszóró modul a mellény hátsó oldalán

hangjelzéssel informálja a katonát a találatról vagy a közeli becsapódás érzékeléséről, továbbá egy LED-kijelző fényjelzést ad, ha a mellényt viselő katona „halálos találatot” kapott. A halálos találattal egyidőben a mellény a vezeték nélküli infravörös kommunikációs modulon keresztül leválasztja az egyéni fegyver lézervetőt a mellényről. A lézervető, az infravörös porton keresztül társított (szinkronizált) műszerezett mellény érzékelésével képes aktív státuszba kapcsolni. Amennyiben a lézervető nem érzékeli a társított mellényt, lézervető impulzus nem indítható. A lézervető impulzus indításához a megfelelő hatásmechanizmus (vaklőszer kiváltotta torkolatúz és hanghatás) szükséges. A mellény vezeték nélküli induktív hurkon keresztül kommunikál a fejpántegységgel. A fejpántegység így képes kommunikálni és adatokat biztosítani a találatokról a mellényvezérlő egység számára. A műszerezett mellény jobb vállrészében található a második induktív hurok, amelyen keresztül az egyéni fegyverrel párhuzamosan lehetséges AT-4 kézi páncéltörő eszköz hozzárendelése a mellényhez. Az AT-4 kézi páncéltörő fegyverimitáció csak előre meghatározott számú töltet kilövését teszi lehetővé. A szimuláció részeként az indítás pillanatában az indítótöltet hang- és füstképző hatását egy pirotechnikai töltet szimulálja.

A műszerezett mellény kiegészítő egységei a GPS-antenna, az adatkommunikációs egység, az UHF-antenna és a mellény hátoldalán található lítiumion-akkumulátor. Az adatkommunikációs egység biztosítja rögzített rádiófrekvencián keresztül az adatkapcsolatot a területi átjátszótoronyokon keresztül az I-MILES gyakorlatvezető központ adatfeldolgozó modulja felé.



1. táblázat. A kézfegyverek lézervetőinek hatásos lőtávolsága (A szerző szerkesztése)

Fegyvertípus	Maximum tűzgyorsaság	Hatásos lőtávolság lézervetővel	Ellenség lefogása tűzzel
Karabély	650 lövés/perc	550 m	Nem értelmezhető
Géppuska 7,62 mm	650–725 lövés/perc	650–800 m	1100 m
Géppuska 12,7 mm	650 lövés/perc	1000 m	1800 m



6. ábra. Tükrös beszabályzó készlet kézfegyverekhez. Az MH BHK Szimulációs (MILES) részleg technikusai a lézervető beszabályozásán dolgoznak (Fotó: MH BHK / Pintér László)

Csalás ellenes funkciók:

- „Halott” katona nem tud lézerimpulzusokat kilőni a lézervetőből.
- A mellényvezérlő egység akkumulátorának eltávolítását csalás eseményként rögzíti a rendszer. Kivételt képez az alacsony töltöttségjelzés miatti csere, de itt a rendelkezésre álló idő nem ismert a végrehajtó előtt.

KÉZFEGYVER LÉZERVETŐ

A kézfegyver lézervető tápellátását lítiumion-akkumulátor biztosítja. A lézervető rögzítése fegyverszerelék sínre (Picatinny rail NATO STANAG 4694) és a fegyver csövére egyaránt lehetséges. A lézervető az Univerzális Kontroll Fegyverrel (a katonai szlengben: God gun – Isteni fegyver) „felélesztett” műszerezett mellényhez társítva kerül alkalmazható státuszba. A vaklőszer kilövésének pillanatában a torkolattűz fény- és hanghatása indítja el a lézerimpulzust a vetőből. A MILES-kódolású lézer összhangban van a PMT 90-S002M kommunikációs szabvánnyal, amely egységessé teszi, hogy különböző gyártók azonos hullámhosszú lézereket ($904,5 \pm 25 \text{ nm}$) és nemzetközileg elfogadott adatkódolást alkalmazzanak a szimulációs eszközökben. [7] A lézerimpulzus az irányzóvonal egyenes síkját követve éri el a célpontot. A lézer, mint átvívó jel digitális adatokat küld át a vevőegységre, amely nem más, mint a célpont műszerezett mellénye. A digitális jel tartalmazza a tüzet kiváltó fegyver típusát, a szimulált lövedék hatását, a tüzet kiváltó katona mellényazonosító számát. Az előre programozott hatásmechanizmus alapján így a célpont vezérlőegysége képes eldönteni, hogy mikor kell „halálos jelet” kiadnia az eltalált egységnek. Mint a valóságban, úgy a szimulációban is, harcokci ellen karabélyt használni csekély sikert jelent. Fontos megjegyezni, hogy az eszköz nem veszi figyelembe a külső ballisztikai hatásokat. Nincs

röppályaív- vagy lövedékrepülési idő szimuláció. Ez a kiképzések során negatív hatásokat eredményezhet. A MILES 2000 rendszerhez képest fontos változás, hogy a lézervető beszabályozáshoz már nem szükséges bonyolult elektronikai eszköz, hanem az egy tápforrást nem igénylő, tükrös beszabályzó készlettel végrehajtható. (6. ábra) A katona alapirányzékkal megcélozza a belövő lap célkeresztjét, és a látható tartományú beszabályzó lézerjelet a technikus addig állítja a lézervető szabályzó csavarjaival, amíg az nem kerül síkba a katona által használt fegyver irányzóvonalával.

Az 1. táblázat tartalmazza a különböző fegyvertípusokra szerelt lézervetővel elérhető tűzütemet és céltávolságokat.

A HARCJÁRMŰRENDSZER FŐBB ÖSSZETEVŐI ÉS MŰKÖDÉSE

A harcjárműrendszer (Tactical Vehicle System – TVS) alapfunkcióját tekintve megfelel a személyi rendszerrel szemben támasztott követelményeknek. A technológiai megvalósítás azonban – tekintettel a járművek bonyolultabb felépítésére és funkcióira – összetettebb. [8]



7. ábra. BTR-80 páncélozott szállító harcjármű KPVT géppuskára integrált lézervetővel (Fotó: MH BHK / Pintér László)

A HARCJÁRMŰRENDSZER FŐBB ÖSSZETEVŐI:

- lézervetők lövegre, nehéz géppuskára és párhuzamosított fegyverre (külső egység),
- lézerérzékelők (külső egység),
- találatfeldolgozó egység (külső egység),
- jármű-találatjelző (külső egység),
- rádiókommunikációs interfész (külső egység),
- jármű-vezérlőegység,
- fegyvervezérlő egység.



8. ábra. I-MILES harcjárműrendszerrel felszerelt BTR-80/A és HMMWV M1165 páncélozott járművek (Fotó: MH BHK / Pintér László)

A harcjárműves rendszerben a fő fegyverre (löveg, nehéz géppuska) egy nagyobb teljesítményű lézervetőt fejlesztettek ki. A lézervető kialakítása lehetővé teszi, hogy vaklőszer használata nélkül is képes legyen lézerimpulzusokat kiváltani. A felhasználható lőszer mennyiségét előre beállítják, amely nem lépheti túl a jármű hivatalos lőszerkészletét. Lőszer nélküli üzemmódban is működik a nagy fényerejű torkolattűzjelző, amely a valós szimuláció részeként, nappal és éjszaka egyaránt támogatja az eszköz vizuális felderítését.

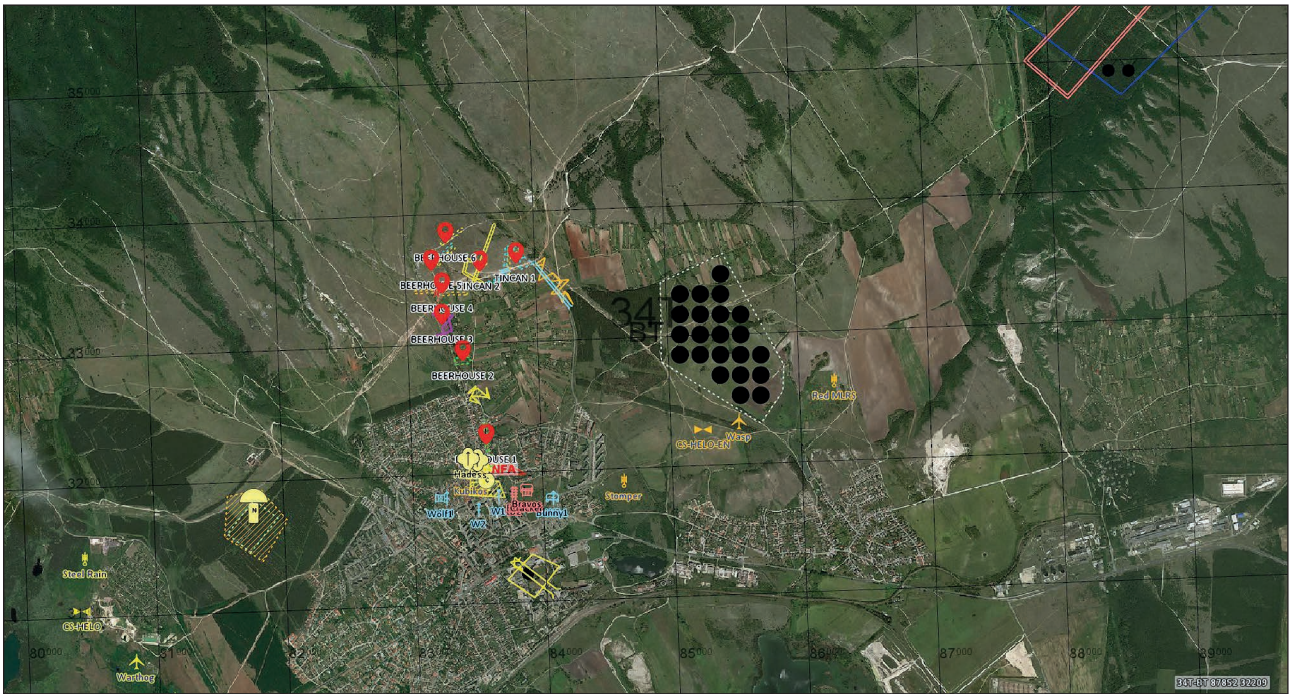
A legfontosabb újítás az előző generációs eszközökhöz képest, hogy a lézervetőket, az egység helyi hálózatán (Personal Area Network – PAN) [9] vezeték nélküli kapcsolaton keresztül képesek kommunikálni a találatfeldolgozó egységgel. A lézervetőket a jármű külső felületén, a páncéltesten és a tornyon helyezik el. A találatfeldolgozó egység felelős a rendszer-alapbeállításokért, valamint az összes járművel történt események (admin események, tűzkiváltás, sérülések) tárolásáért. A tárolt adatokat képes rádiókommunikációs csatornán keresztül továbbítani a gyakorlatvezető központba, ha ez nem lehetséges, a technikai személyzet közvetlenül is letöltheti az adatokat az egységből, amely több mint 100 órás folyamatos üzemre képes. A találatfeldolgozó egység a találat hatásáról vizuális jelet küld a szembenálló félnek a jármű találatjelző egységén keresztül. A jelzések különböző számú felvillanással jelezhetik programozás alapján, hogy milyen szintű sérülést (közeli becsapódás, fegyversérülés, kerék-láncfal sérülése, kilövés-harcképtelenné válás) okozott a találat a jármű-

vön. A rádiókommunikációs interfész lehetővé teszi a külső és belső egységek közötti vezeték nélküli kommunikációt, és felerősített jelet küld a belső egységek felé a páncéltesten keresztül. A kezelőszemélyzet részére a jármű státuszát mutató adatok, a jármű harcterében elhelyezett járművezérlő-egységen keresztül érhetők el. Az egységen keresztül vezérelhető a rendszerösszetevők telepítése, a jármű típusának beállítása a kapcsolódó sérülésmodellel, és a kezelőszemélyzet számára valós idejű adatokat jelenít meg vizuális és audió (képi és hang) formátumban. A kapcsolódó fegyvervezérlő egységgel együttműködve kiválasztható a harchelyzethez szükséges fegyver és lőszer típus aktiválása, valamint arra is nyílik lehetőség, ha kezelői beavatkozás szükséges a fegyverzet újratöltéséhez.

I-MILES GYAKORLATVEZETŐ KÖZPONT

Az I-MILES gyakorlatvezető központ (Exercise control – EXCON) egy fizikai szerverből, 4 virtuális szerverből és 4 „analyst” (elemző) munkaállomásból épül fel. A virtuális szerverek végzik a rendszer részegységeinek: az adatbázis, a kommunikáció, a hálózat és a gyakorlat tervezési és vezetési szoftver futtatását. Az elemző munkaállomások közül az egyik adminisztrátori szerepkört is ellát, tehát a virtuális szerverek és a rádióhullámú kommunikáció menedzselésére is szolgál. Ezen az állomáson lehet az egyes gyakorlatokra harcászati feladatokat, szituációkat és ese-





9. ábra. Gyakorlatvezető központ GPS-alapú eseménykövetés (Forrás: MH BHK / Neudits Milán felvétele)

ményeket készíteni. Ezek a harcászati feladatok (küldetések) magukban foglalják a baráti és ellenséges állománytáblákat, esetlegesen semleges és civil személyeket, járműveket. Továbbá, létre lehet hozni különböző szimulált eseményeket, harcászati objektumokat, amelyek mind valós időben hatással vannak a katonákra, harcjárművekre, harckocsikra, tehát minden olyan élőre, haditechni-

kai eszközre, amelyeket előzőleg felszereltek az I-MILES egységgel. Ezek a teljesség igénye nélkül lehetnek, tüzérségi tűz, légi támogatás, szennyezett terepszakasz, aknamező, műszaki zár. A további 3 elemző munkaállomás a gyakorlat vezetésére szolgál, itt lehet az előre elkészített eseményeket bejátszani, esetlegesen újakat létrehozni, a meglévőket módosítani, vagy törölni.

10. ábra. I-MILES mobil mikrohullámú átjátszótorony telepítése a) és telepített konfiguráció b) (Fotók: MH BHK / Pintér László)





11. ábra. MH BHK I-MILES raktár a) és harcjárműrendszer felszerelés közben b) (Fotók: MH BHK / Pintér László)

Mindezekre szükség is van, hiszen az I-MILES gyakorlatvezető központban az elemzők a kijelzőkön egy térképen, valós időben követhetik nyomon az eseményeket (9. ábra) és be is avatkozhatnak, ha szükséges, hiszen a rádióforgalmazást is képesek nyomon követni.

A bemutatott képességeken túl, a rendszer képes az adott gyakorlatok egyes eseményeinek rögzítésére és visszajátszására egy személyre, vagy gép- és harcjárműre fókuszálva, köszönhetően a magas számítási teljesítménynek és a rendelkezésre álló tárhelykapacitásnak, amelyet a fizikai szerver biztosít. A gyakorlatvezető központ az irányított mikrohullámú erősítő tornyokon keresztül képes kommunikálni az összes eszközzel (műszerezett katonák, gép- és harcjárművek).

Az antennakészlet telepíthető a végrehajtó állomány által igényelt területen belül (10. ábra), de figyelembe kell venni, hogy az erősítő tornyoknak irányított sugárással rá kell látniuk a következő mobil vagy állandó torony vevőegységére a gyártó által megadott maximum 10 km-es átjátszási teljesítménnyel. A tornyokon keresztül a frissítési gyakoriságnak megfelelően méterpontossággal lehet lekérni az összes egység által továbbított eseményadatot (tűzkiváltás, sérülés, halál, újjáélesztés, elemzői beavatkozás stb.), amely a gyakorlat utáni kiértékelést és tapasztalatfeldolgozást új szintre emeli. A hazai és nemzetközi gyakorlatokon a rögzített adatok részét képezhetik a harcászati döntéshozók csoportok záró-értékelő jelentésének.

RAKTÁROZÁS ÉS ÜZEMELTETÉS

A MILES 2000 rendszer üzemeltetése a 2006 augusztusában tartott rendszerbeállító gyakorlat után – a NATO-trendeknek megfelelően – fizetett szolgáltatásként valósult meg egészen 2019-ig. 2020. január 1-től a raktározás és üzemeltetés feladatait a Magyar Honvédség Bakony Harckiképző Központ, Szimulációs Gyakorló és Kiképző Központ, Szimulációs (MILES) üzemeltető részleg látja el 6 fővel. Az I-MILES szerződésben foglalt gyári támogatás részeként 2020 novemberében az amerikai Cubic Defense Applications, Inc. kéthetes felkészítő tanfolyamot tartott az MH által kijelölt felhasználó, valamint az MH BHK technikus és karbantartó állományának. A felkészítés végén az I-MILES rendszer hivatalosan bekerült a Magyar Honvédség kiképzéstámogató rendszerei közé. A felkészítésen átadott ismereteket a technikusállománynak folyamatosan gyakorolnia kell a képesség (felszerelés, besabályozás, üzemeltetés) megfelelő szinten tartásához. (11. ábra)

Az I-MILES rendszerrel támogatott gyakorlatok, gyakorlatok során az első fázis a rendszer felszerelése és besabályozása. Gyakorlott technikusokkal egy harcjármű felszerelése és besabályozása (technikai problémák nélkül) 1,5 óra. Szerencsésebb a helyzet a személyi felszerelés és besabályozás tekintetében, ahol 30 főt 1 óra alatt képesek felszerelni – beleértve a rendszer üzemeltetéséről tartott alaptájékoztatót is.

Az új állomány pótfelkészítését a Cubic cég fizetett szolgáltatás keretében végzi. A mobil szerelősátrak, nagyobb raktár és a további készletek beszerzése azonban – figyelembe véve a bekerülési összegek mértékét – már minden esetben a Honvédelmi és Haderőfejlesztési Program keretében valósulhat meg.

A rendelkezésre álló eszközök teljes karbantartását (mosás, fertőtlenítés, szárítás, kisjavítások) 1 technikus és 2 fő gyártói felkészítésen részt vett technikus segít végzi. A pótalkatrészek beszerzése kizárólag nemzetközi megrendelés, és pénzügyi források biztosítása esetén lehetséges. A nagyjavításokat (az eszközök megbontásával járó szerelések) kizárólag a Cubic cég végezheti az Amerikai Egyesült Államokban található üzemében.

FEJLESZTÉSI IRÁNYOK, EGYÜTTMŰKÖDÉS MÁS VALÓS SZIMULÁCIÓS RENDSZEREKKEL

Az interoperabilitás az egyik kulcseleme azon törekvéseknek, amelyek célja, hogy a nemzetközi gyakorlatokon a lézeres harcászati rendszereket alkalmazók a valós szimuláció során képesek legyenek különböző rendszereket használva együttműködni. 2021-ben, egy rövid időre lehetőség nyílt az I-MILES és a svéd Saab Defence System által fejlesztett Telepíthető Műszeres Rendszer, Európa (Deployable Instrumentation System, Europe – DISE) kompatibilitási tesztjére. A DISE-rendszer az Európában állomásozó amerikai erők (United States Army Europe) igényeinek megfelelően került kialakításra, és továbbfejlesztésre. A fejlesztő Saab cég elsődleges irányelve az volt, hogy megfelelő kompatibilitásra legyen képes az eszköz más harcászati lézeres szimulációs rendszerekkel (I-MILES, Manpack System Saab), ily módon megfelelő megoldást nyújtva az interoperabilitási kihívásokra.

A tesztek alapján elmondható, hogy a bevezetőben megfogalmazott interoperabilitás szint részlegesen megvalósítható.

Az eszközök (I-MILES-DISE) képesek kölcsönösen találatot elérni, a találatok rögzítéséhez, kiértékeléséhez szük-



séges adatkapcsolat azonban nem áll rendelkezésre. A gyakorlatok felügyelete a rendszerek integrált adatkapcsolati hálóján keresztül valósul meg. Minden egyes eszköz (személyi, harcjármű, harckocsi stb.) a harcászati hírhálótól független híradó kapcsolatban áll az I-MILES vagy DISE átjátszó rádiótornyok hálózatával, amely a digitális jeleket (pozíció, GPS-jel, státuszjelentés) továbbítja a lézeres harcászati rendszer EXCON moduljába.

Az I-MILES vagy DISE gyakorlatirányító központ kizárólag rögzített, a gyártó által beállított frekvenciatartományban üzemelhet. Jelen esetben megállapítást nyert, hogy a Magyar Honvédség I-MILES rendszere nem az amerikai fél által alkalmazott frekvencián üzemel, amely így a DISE EXCON rendszerében nem nyomon követhető. Az eszközök gyári újrászabályozása lehetséges a megrendelő saját raktárában is, de ez egy hosszú és egyben költséges folyamat után valósulhat meg, mivel az eszközöket egyesével kell áthangolni.

A kiértékelés szempontjából az ilyen eszközök nem alkalmazhatók közös kiképzések és gyakorlatok során, mivel az erők egy része nem látható a digitális nyomkövető rendszerben.

Az előzőekben ismertetett rádiófrekvenciás adatkapcsolati problémára a Saab cég egy I-MILES átalakító modul alkalmaz (MILES Modification Kit) nem harcoló eszközök nyomon követésére. Az átalakító modul kizárólag geolokációs adatokat képes továbbítani, a tűzkiváltás és a találat státuszadatok küldése nem lehetséges.

A vizsgálat során felvetődött az I-MILES rendszer BT-46 MK III (Saab), AGDUS löszimulátorokkal történő kompatibilitási tesztelése is. A löszimulátorok (BT-46, AGDUS) esetében fontos kiemelni, hogy azok funkciója és technikai megvalósítása már a külső ballisztikai hatások szimulálására épül (lővedék repülési ideje, röppályáiv szimulálása), míg ez az I-MILES esetében nem áll rendelkezésre. Az eltérő specifikáció miatt az egyik fél 0 métertől 1100 méterig azonos irányzékállással vált ki tüzet minden célpontra helyesbítés és lővedékrepülési idő nélkül (I-MILES), míg a löszimulátorral felszerelt eszközök alkalmazóinak minden ballisztikai hatásra figyelniük kell.

A BT-46 Saab rendszerösszetevők alapján mozgó, felbukkanó célok vagy elérő elleni szimulált feladatokra egyaránt képes (force on target és force on force). A Saab gyártói weboldalán külön hangsúlyozza a MILES rendszerrel kialakított kompatibilitást. A kompatibilitás azonban nem küszöböli ki a rendszerek közötti képességbeli eltéréseket, amely vitákhoz és torzított képzettségi értékhez vezet egy kiképzési ellenőrzés vagy gyakorlatértékelés során.

A fejlesztési irányok elemzése során elmondható, hogy három kritikus pontban is szorosabb együttműködés szükséges. Az első két kritérium a lézeres kommunikációs kód és a ballisztikai hatások egységesítése. Ezen a téren már a NATO előrelépést tett. Az OSAG 2.0 (Optical Interface Specification) OSAG 2.0 Standard (Optische Schnittstelle für AGDUS und GefÜbZ H) lézer kommunikációs kód fejlesztője a Saab cég. A fejlesztés együttműködésben a Német Szövetségi Köztársaság (Bundesrepublik Deutschland) Szövetségi Védelmi Minisztériummal (Bundesministerium der Verteidigung) valósult meg. [10] A nemzetközi megállapodások alapján az együttműködésben résztvevő országok megosztják a különböző löszertípusok ballisztikai adatait, a páncélatütési értékeket, valamint a különböző járművek, eszközök sérülési modelljét. Az Egyesült Államok haderejének Szimulációs Programok Végrehajtó Irodája a Saab céget bízza

meg az Európában állomásozó erők valós szimulációs rendszereinek frissítésével. [11] Ezen frissítéssel már nemcsak a lézerkódolású (MILES Communication Code, OSAG 2.0) kommunikációs problémákat voltak képesek orvosolni, de egyben a fentebb említett külső ballisztikai hatásokat is szimuláló rendszert állítottak fel, ezen a módon erősítve a harcászati felkészítés színvonalát a kor követelményeinek megfelelően.

Érdemes megjegyezni, hogy a Saab Defence and Security több mint 25 országba szállított különböző szintű, valós szimulációs eszközöket. A valós szimulációs eszközök megbízható működése érdekében sok esetben elengedhetetlen közép- vagy hosszú távú (szolgáltatás, karbantartás, kiszolgálás) szerződés megkötése. A harmadik probléma megoldása a különböző rendszerek egységeinek adatkommunikációja híradó frekvenciákon, a valós szimuláció gyakorlatirányító központjával. A híradó frekvenciák egységesítése nagyban függ attól, hogy a különböző nemzetek hogyan lesznek képesek meghatározni egy vagy több olyan dedikált frekvenciát, amelyet a nemzetek állami frekvenciafelügyeleti hatóságai is engedélyeznek korlátozás nélkül.

ÖSSZEGRÉS

A lézeres szimulációs rendszerek fejlesztése lehetővé teszi, hogy a MILES középtávon is alapvető kiképzéstámogató eszköz maradjon a NATO kiképzési rendszerében. A ballisztikai hatások realisabb megjelenítése hozzájárulhat, hogy valós harc helyzetben a baráti erők a lehető legkisebb veszteségeket szenvedjék el. A fejlett valós szimulációs rendszerek a valóságot legjobban megközelítő kiképzést tesznek lehetővé. A valós szimulációval javítható a reakcióidő, a váratlan helyzetek gyors és magabiztos kezelése, csökkenthetők a veszteségek, magasabb szintű harci fegyelem és összekovácsoltság érhető el. A valós szimulációs eszközökkel lehetővé válik a kiképzési költségek racionálisabb felhasználása, úgy, hogy ez nem okoz visszaesést a kiképzés hatékonyságában.

HIVATKOZOTT IRODALOM

- [7] PMT 90-S002M MULTIPLE INTEGRATED LASER ENGAGEMENT SYSTEM (MILES) COMMUNICATION CODE (MCC) STANDARD 8 February 2011 <https://docz.net/doc/8567241/pmt-90-s002m-system--miles--8-february-2011> (Letöltés: 2022.1.24.);
- [8] CUBIC DEFENSE I-MILES TVS updated datasheet https://www.cubic.com/sites/default/files/11738_004%20I-MILES%20TVS%20ds%20hr_Updated.pdf (Letöltés: 2022.1.28.);
- [9] Manworn Systems PAN <https://www.cubic.com/solutions/training/ground/tactical-engagement-systems/manworn-systems#paragraph-tab-10321-4> (Letöltés: 2022.1.28.);
- [10] Optical Interface Specification OSAG 2.0 Standard (Optische Schnittstelle für AGDUS und GefÜbZ H 2011. <http://osagstandard.com/Resources/OSAG%202.0%20Standard%20Specification.pdf> (Letöltés: 2022.1.28.);
- [11] Saab Receives Upgrade Orders for U.S. Army Training Systems <https://soff.se/medlemsnyhet/saab-receives-upgrade-orders-u-s-army-training-systems-saabgroup/> (Letöltés: 2022.1.15.).