



1. ábra. Az MH BHK Ellenerő század katonái helység-harc-gyakorlaton I-MILES egyéni fegyverrendszerrel felszerelve (Fotó: MH BHK / Pintér László)

Tóth Csaba Albert*

Integrált lézeres valós szimuláció a Magyar Honvédség kiképzési rendszerében I. rész

A MILES-RENDSZER FEJLŐDÉSÉNEK RÖVID TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉSE

A fejlett hadseregek részéről az 1980-as évek elején fogalmazódott meg az igény, hogy olyan kiképzéstámogató technikai rendszerek szükségesek, amelyek valós környezetben, a rendszeresített eszközökre, fegyverrendszerekre és élőerőre integrálva (felszerelésbe, fedélzeti rendszerekbe beköthve) képesek a tűzkiváltások és találatok szimulálására baráti és ellenséges erők között. A lézeralapú (nagysebességű) kommunikáció fejlesztése a nemzetközi úrprogramok keretében az 1960-as évektől jelentősen fejlődött, ezért a technológia alkalmazása logikus döntésnek bizonyult a hadseregek által támasztott követelmények (gyors, pontos, időjárásfüggetlen) kiszolgálására is.

Az összetett, integrált lézeres harcászati rendszer (Multiple Integrated Laser Engagement System – MILES; I-MILES) első generációs alkalmazása az Amerikai Egyesült Államok hadseregében az 1970-es évek második felétől a '80-as évtized közepéig megvalósult. Az első generációs rendszer fejlesztését a Xerox Electro-Optical Systems nyerte el, akik 11 különböző típusú eszközre (karabély, harcjármű és harckocsifegyverzet, kézi páncéltörő rakéta) integrálták a rendszert. Mivel a MILES a '80-as évek elején az elérhető legmodernebb erő az erő (force on force) elleni kiképzéstámogató rendszer volt, így gyorsan elterjedt és széles körben alkalmazták az Egyesült Államok haderejében. Az első generációs eszköz nem volt képes a gyakorlat eseményeinek rögzítésére, így annak kiértékeléséhez sem

ÖSSZEFOGLALÁS: A valós szimulációs rendszerek alkalmazása az elmúlt 2 évtizedben fontos kiképzéstámogató eszközzé vált a NATO-szövetséges tagországokban. Az integrált lézeralapú szimulációs rendszerek hatékony kiképzéstámogató eszközök, amelyek segítségével a kiképzetté magasabb szintje érhető el. Az alaposabb kiképzetté sok esetben a siker kulcsa lehet a fegyveres konfliktusokban.

KULCSSZAVAK: MILES; I-MILES; szimulációs rendszerek; kiképzés; egyéni fegyverrendszer

ABSTRACT: Apply of live simulation systems have become an important training support method at NATO allied countries in the last 2 decades. The integrated laser based simulation systems are effective training support instruments which help to reach higher level of training. In many cases better training is the key of success during armed conflicts.

KEY WORDS: MILES; I-MILES; training; simulation systems; individual weapon system

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

tudott kritikus értékelési információkat biztosítani. Ezen eszközök logisztikai ellátásának magas költségei, valamint azok technikai avultsága miatt 1991-ben a gyártó megkezdte a MILES 2000 rendszer fejlesztését. Ez a rendszer már képes volt egyéni eszköz szinten rádiókapcsolaton keresztül kommunikálni a gyakorlatirányító központtal. Az új kommunikációs képesség részeként, a gyakorlatirányító központ így szimulált légi, tüzérségi, atom- és vegyi csapásokat is képes volt incidensként bejátszani. A csapásokat az átélethetőség, az érzékelés és a valóságot megközelítő kiképzési környezet érdekében, a technikai csoportok minden esetben a csapások helyszínein erős fény, hang és füst imitációkkal támogatták.

A műszerezett gyakorlótér-kialakítás az Egyesült Államokon kívül 1992-ben az Európában állomásozó amerikai csapatok hohenfelsi (Németország) kiképző központjában is megvalósult. A rendszer kifejlesztését, gyártását és szervízhálózatának kiszolgálását a CUBIC Defense Systems Inc. nyerte el. [1] A következő 20 évben az Amerikai Egyesült Államok szárazföldi hadereje számára a CUBIC Defense Systems Inc. fejlesztette ki a harmadik és negyedik generációs eszközöket (MILES Individual Weapon System IWS és IWS2). Mivel az európai gyártók az évek során egyre jobb minőségű valós harcászati szimulációs eszközöket fejlesztettek és értékesítettek a NATO európai tagországaiban, ezért nem volt meglepő, hogy 2012-től a svéd SAAB Defense and Security Training and Simulation is megbízást kapott a gép-, és harcjárműves rendszerek kifejlesztésére.

A Magyar Honvédség 2005-ben szerezte be az első készleteket a MILES 2000 rendszerből, és 2006 augusztusában tartotta meg az első rendszerbe állító gyakorlatot. A MILES 2000 készleteket még nem vonták ki a kiképzéstámogató rendszerből, de a komponenseik, 15 év használat után hardver és szoftver területen is jelentősen elavultak, ezért szükséges volt a rendszer megújítása. A Magyar Honvédség vezetése a negyedik generációs Instrumentable-Multiple Integrated Laser Engagement System (műszerezett-összetett, integrált lézeres harcászati rendszer – I-MILES) alkalmazásáról döntött. A rendszer üzemeltetése már nem fizetett szolgáltatásként, hanem a Magyar Honvédség Bakony Harckiképző Központ, Szimulációs Gyakorló és Kiképző Központ, MILES raktár és üzemeltető csoporton keresztül valósul meg.

AZ I-MILES RENDSZER MŰKÖDÉSÉNEK ÉS ALKALMAZÁSÁNAK ALAPJAI

Az I-MILES rendszer üzemeltetői és felhasználói programokból áll, amelyek a haladó, komplex, valós szimulációs kiképzés módszerét biztosítják.

A rendszer lehetővé teszi szakasz és század harcászati szinttől dandár és magasabb egység harcászati-hadművelési gyakorlatainak támogatását valós térben, a NATO-tagországok harckiképző központjaiban. A felhasználás leghatékonyabb módja az „Erő az erő ellen” (force on force) alkalmazás, amely megvalósulhat a saját erőkből kijelölt szembenálló féllel, valamint szervezetszerű szembenálló felet játszó alegység (Opposing Force) kijelölt erőinek alkalmazásával is.

A harckiképző központok kijelölt, műszerezett területén a komplex rendszer – beleértve az I-MILES gyakorlatvezető központot (I-MILES EXCON) – lehetővé teszi a különböző fegyverrendszerek (tüzérségi, légi, támadó, robbanó és nem robbanó műszaki záruk, akadályok, valamint atom-, biológiai, vegyifegyver-csapások) szimulációs megjelenítését.

A rendszer segítséget nyújthat az alakulatoknál végzett harcászati kiképzés eredményeinek méréséhez, valamint a kiképzés tapasztalatainak feldolgozásához.

Elősegíti a fejlődési folyamatok felmérését, meghatározását, valamint hatásos kiképzéstechnikai támogatást nyújt a magasabb jártassági és képességi szintek eléréséhez.

A rendszer zászlóalj szintű képessége magába foglalja az ellenerő alegységet (Opposing Force – OPFOR) is. Egy harcászati feladat egy századnak megfelelő felszerelt katonát és járművet foglal magában a lehetséges személyi rendszer funkcionális jellemzőinek kiegészítésével.

Az I-MILES rendszerrel felszerelt egységek képesek az integrált lézervetőkkel különböző tüzelési módokban, az irányzóna síkjaiban lézerimpulzusokkal imitált tüzet kiváltani. Az alkalmazott lézerek ANSI Class 3R kategóriába tartoznak, ezért a kiképzési feladatok végrehajtása során a gyártó által előírt biztonsági előírások kötelező érvényűek. A lézerimpulzusok egyben a digitális adatátvitel eszközei is.

Az eltalált egység az egyéni detektor hám, vagy a jármű felületén elhelyezett érzékelőkön keresztül veszi a találatot. A vezérlőegység (eszközzazonosító és lőszertípus alapján) feldolgozza a digitális találatinformációt, és a beprogramozott találat-hatásmechanizmus alapján kiadja a találatjelet a végrehajtónak, vagy a jármű személyzetének. A találat jelzése egyes harcászati esetekben hangjelzéssel, járművek esetében a vezérlőegységen hangjelzéssel, valamint a találatjelző bóján fényjelzéssel valósul meg. Harcképtelenné válás esetén a rendszer automatikusan kikapcsolja a „ki-lőtt” személy, vagy jármű lézervetőjét, amely nem képes tovább lézerimpulzusokat kilőni.

A katona vagy harceszköz „újraélesztését” kizárólag az univerzális kontrol fegyverrel, vagy az I-MILES gyakorlatvezető központból lehet aktiválni. Minden egységet passzív GPS és rádiótechnikai eszközzel szereltek fel, amely utóbbi a műszerezett gyakorlótér átjátszótornyain keresztül képes adatokat továbbítani és venni az I-MILES gyakorlatvezető központból.

A rendszer a kiképzési feladatot végrehajtó összes műszerezett katona, gép- és harcjármű (barát-ellenség) helyzetét nyomon követhetővé teszi, valamint a velük történt eseményeket jelzi és rögzíti az I-MILES gyakorlatvezető központban.

A rendszer segítségével nyomon követhető, elemezhető és rögzíthető a harcászati feladat kommunikációs (harcászati híradó) hálójá, hiszen a harcászati rádióállomások az I-MILES gyakorlatvezető központ rendszerébe integráltak. Ez a funkció lehetővé teszi a kiadott parancsok és a végrehajtás közötti ok-okozati kapcsolatok elemzését a feladat utáni kiértékelés (After Action Review – AAR) során.

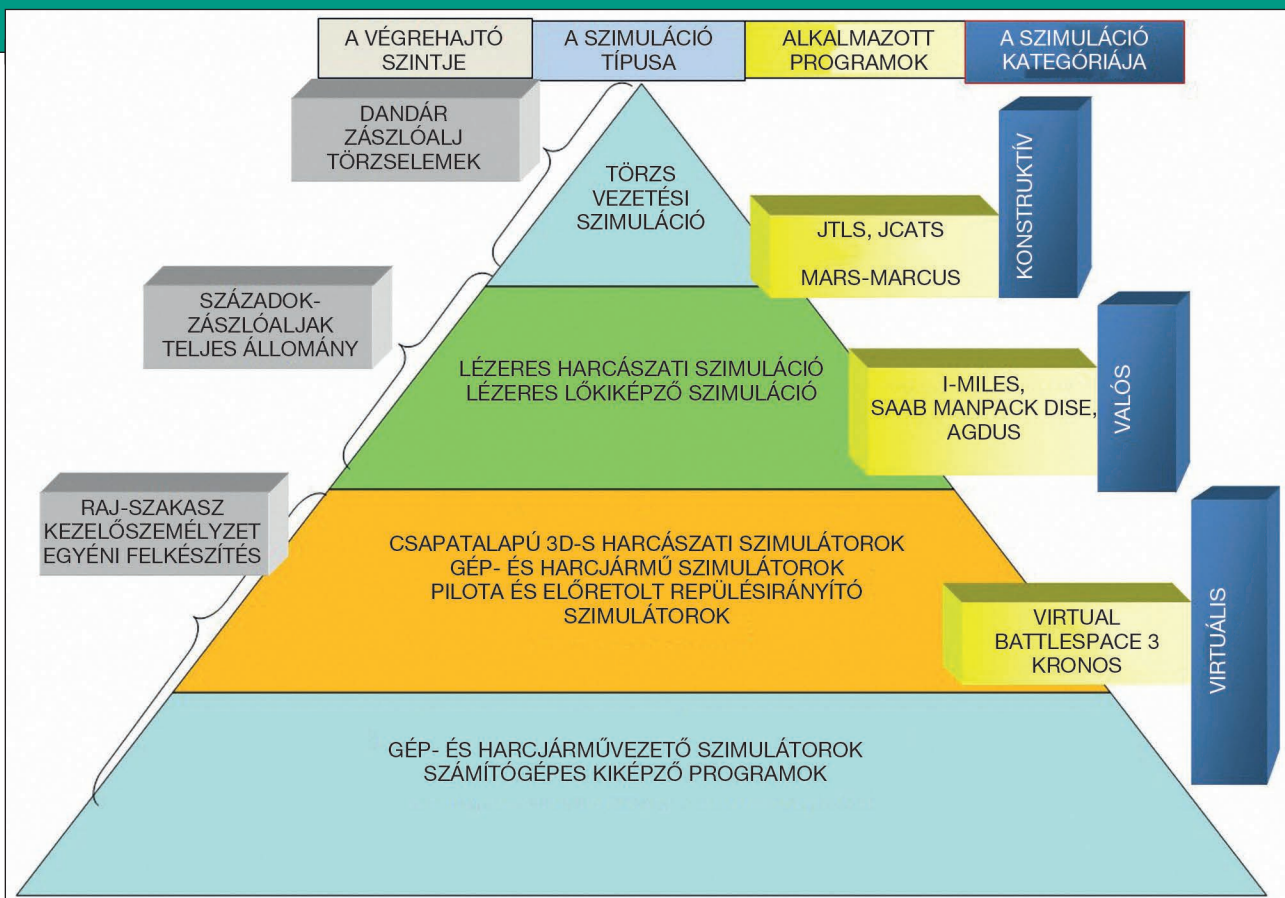
A KATONAI SZIMULÁCIÓ FELÉPÍTÉSÉNEK ÁLTALÁNOS RENDJE

Érdemes egy pár szóban áttekinteni a valós szimulációs rendszer és ezen belül az I-MILES elhelyezkedését a katonai kiképzéseket támogató szimulációs rendszerek között. A 2. ábra a könnyebb azonosítás érdekében egyaránt szemlélteti a Magyar Honvédségben vagy más NATO-tagországok által rendszeresített szimulációs eszközcsaládokat.

Az egyéni kiképzések legegyszerűbb kellékei közé tartoznak a tantermi kialakításban elhelyezett, asztali számítógépes alapokra helyezett kiképzési eszközök (desktop simulators). Idetartoznak a gép- és harcjárművezető virtuális szimulátorok, valamint a különböző fegyverrendszerek egyéni felkészítését támogató alrendszerek (irányzó felkészítés).

A kezelőszemélyzet szintű felkészítések során a fejlettebb koncepciókban a virtuális megjelenítést kiegészítik az





2. ábra. A szimulációs rendszerek osztályozása típus és kategória szerint (A diagram a szerző szerkesztése)

alkalmazott technikai és fegyverzeti eszközök valós (alkalmazható) szimulációjával. A parancsnokok és beosztott katonák a teljes felszerelésükben, az alkalmazott járműben (trenasör, trenázs) hajtják végre a feladatot, ahol a virtuális világ vagy a szélvédőn, a periszkópon, illetve a figyelőműszeren, vagy 180°–360°-os, félgömb alakú (virtual dome) vetítőléperen jelennek meg. E módszer előnye a parancsnokok és beosztottak felkészítésében az, hogy minden harceszközt, parancsnoki és/vagy figyelőműszert, fegyverzetet a kapcsolódó berendezéseivel együtt professzionálisan képesek kezelni, de a kiképzési költségek (üzemanyag, lőszer, járműkarbantartás) jelentősen csökkenthetők, mivel a valós eszköz nem kerül alkalmazásra. Az ilyen rendszerek a realitást megközelítően adják vissza a rádiós és a hangkommunikációt, amelyen keresztül az adott szintű parancsnokok vezetik és irányítják a beosztottaikat. További gyakorlási lehetőség a parancsnokok és beosztottak részére, hogy így a valóságot megközelítő helyzetben gyakorolhatják a szóbeli és a digitális úton történő célkijelölést és elosztást, valamint a jelentések rendjét a magasabb törzs vagy parancsnok részére.

A rendszer hátránya, hogy a vezetett egység méretét erősen befolyásolja a virtuális rendszer kapacitása, és a rendelkezésre álló technikai háttér. Jelen pillanatban az egyik legnagyobb kapacitású virtuális trenasör a német Krauss-Maffei Wegmann (KMW) cég által kialakított Panzerhaubitze 2000 (PzH 2000) és a Leopard 2A4/5/6/7 típusú harckocsi szakasz platform [2], amely képes egyidőben 8 teljes harcjárműszemélyzetet, valamint kapcsolódó elemként az üteg vagy osztály törzselemét is gyakoroltatni, beleértve a feladattervezést és végrehajtást komplex 360°-os, 3D-s vizuális környezetben.

A harceszközökkel, élőerővel, harctámogató és harci kiszolgáló erőkkel, eszközökkel végrehajtott kiképzési feladatok szinte bármely szakaszában alkalmazhatók a lézeres kiképző szimulátorok. Továbbá lőkiképzés komplex

foglalkozásokon, a lögyakorlat alaki végrehajtásánál (lőteri támogatással), harc alaki, harcászati foglalkozásokon, gyakorlásokon és gyakorlatokon, kezelőszemélyzet szinttől egészen dandár szintig. Az alkalmazási lehetőségeknek csak a rendelkezésre álló költségvetési és személyifeltöltöttség-keretek szabnak határt.

A kiképzési feladatok során a leghasznosabb alkalmazási eljárás az, ha a gyakorlásokat támogatjuk a lézeres rendszerekkel. Éleslőszer felhasználása nélkül, a gyakorló állomány képes az adott feladatot többször megismételni egészen addig, amíg el nem éri a kiképzési követelményekben meghatározott szintet. A harckocsikkal és harcjárművekkel végrehajtott kiképzési feladatok során biztonságosan hajthatók végre a menet közben leadott lövések. Radikálisan lecsökkenthető a biztonsági távolság a saját erő és a civil területek között is. A lőszer típusnak megfelelő karakterisztika (páncélatütés, repeszhatás, másodlagos sérülések) beállítható a célokon, gyakorlóeszközökön.

A kiképzőeszközök képesek találatot, közeli becsapódást, és veszteséget is szimulálni. Megfelelő technikai kiegészítővel kollektív veszteség is okozható harcjárműben szállított élőerő ellen. Bármilyen kiképzési környezetben (nyílt, erdős-hegyes, beépített területen) biztonságosan alkalmazhatók akár a lövegek is a légnyomás káros hatása nélkül. Egyes rendszerek képesek autonóm rávezetésű rakétarendszerek szimulálására is. [3] A modulrendszerű kialakítás lehetővé teszi, hogy a kezdő készletek beszerzése után – a költségvetési lehetőségek figyelembevételével – tovább lehessen fejleszteni a rendszereket alegység szintről egészen egység szintig. A moduláris kialakítás opcióként az európai és a tengerentúli gyártók kínálatában is megtalálható.

A NATO-ban alkalmazott konstruktív szimulációs eszközök és programok egészen összhaderőnemi szintig képesek kiképzési lehetőséget nyújtani a parancsnokoknak és törzseknek. Képesek szimulált környezetet biztosítani a



3. ábra. T-72 közepes harckocsi I-MILES taktikai jármű készlettel felszerelve, HK változat (Fotó: MH BHK / Pintér László)

törzsek részére a harcfelelő megtervezésére az erők-eszközök és a rendelkezésre álló harci támogató és harci kiszolgáló források elosztására és tervezésére, akár a békeszervezettől eltérő, hadi állománytáblás szervezettel is. A számítógépes szimuláció, a háborús műveleteken túl megfelelő platformot biztosíthat a nem háborús műveletek gyakoroltatására is (békefenntartás, katasztrófaelhárítás, terrorcselekmények elleni védelem, területbiztosítás, tömegkezelés stb.) önállóan, vagy társ fegyveres- és államigazgatási szervezetekkel közösen.

A számítógéppel támogatott gyakorlatokon és gyakorlásokon a harcoló, a harci támogató és a harci kiszolgálótámogató parancsnokok a parancsok végrehajtását az operátorok segítségével és technikai támogatásával, közvetlenül a rendszerrel képesek gyakorolni. A Magyar Honvédség az Artifex Szimulációs és Kiképzési Rendszerek Kft.¹ által fejlesztett és a HM Elektronikai, Logisztikai és Vagyonkezelő Zrt. Számítógépes Rendszereket Üzemeltető Osztály által kiszolgált MARS/MARCUS² konstruktív szimulációs rendszert alkalmazza.

Az USA hadserege által alkalmazott JCATS rendszer (Joint Conflict and Tactical Simulation) jelenleg a legszélesebb körben alkalmazott taktikai konstruktív szimulációs rendszer. Az amerikai haderőn kívül a NATO, valamint 30, az Egyesült Államokkal szövetséges állam is alkalmazza.

A JCATS rendszer összhaderőnemi együttműködést tesz lehetővé szárazföldi, légi és haditengerészeti haderőnemi funkciókkal és valós C4I2 (command, control, communications, computers, intelligence, and interoperability) kapcsolódási pontokkal. [4]

A JTLS rendszer (Joint Theater Level Simulation) egy interaktív, interneten keresztül használható, számítógép-alapú, konstruktív szimuláció, amely képes megjeleníteni szárazföldi, légi és haditengerészeti civil-katonai műveleteket logisztikai, különleges műveleti és hírszerzési támogatással. A rendszert 1983-tól folyamatosan fejlesztik. Az első verzió alaprendeltetése egy hatékony eszköz biztosítása volt az Egyesült Államok összhaderőnemi és koalíciós

műveleti terveinek fejlesztése és elemzése érdekében. Napjainkban a JTLS-rendszert kiképzéstámogatásra alkalmazzák, amely hadszíntérfüggetlen, és szakszerű használata nem igényel programozói ismereteket. [5]

KIKÉPZÉS AZ INTEGRÁLT LÉZERES HARCÁSZATI RENDSZER(EK) TÁMOGATÁSÁVAL

A Magyar Honvédség 2006 augusztusában tartotta az első olyan gyakorlatát, ahol a résztvevő alegységek alkalmazták a MILES 2000 integrált lézeres harcászati szimulációs rendszert.

Miben is rejlik a modern lézeres harcászati szimulációs rendszerek előnye? Az első és legfontosabb előny, hogy a katonák képesek a rendszeresített fegyverével, kollektív fegyverével és harcjárművének toronyfegyvereivel vaklőszer felhasználásával (alap kritérium) a valós szimuláció szintjén veszteséget okozni a szembenálló fél személyi állományában és technikai eszközeiben. Leegyszerűsítve, mindez úgy valósul meg, hogy a feladatban résztvevő összes katonának rendelkezik egy műszerezett mellénnyel, egyéni kezelőegységgel, műszerezett sisakhámmal és egy, a fegyverre szerelt lézervetővel. A harcjárművek különböző típusokra integrált taktikai járműszettel rendelkeznek, amely lézervetőből, a páncéltesten elhelyezett detektorpántokból, vezérlőegységből és találatjelző fénybójából áll.

A rendszer az aktiválástól számított első másodperctől kezdve képes találatokat okozni és sérülést érzékelni, éppen ezért a parancsnokoknak ugyanazokat az eljárásokat kell követniük, mint éles végrehajtás során. Az első és legfontosabb ebből a szempontból, hogy akár kontrollált, akár szabad lefolyású tevékenységet hajt végre a szembenálló fél, a parancsnokoknak fel kell készülniük mentálisan, hogy veszteségeket fognak szenvedni. Már a legelső végrehajtások és tesztelek során is megmutatkozott, hogy egy fő elvesztése vagy sérülése egy járőrútvonal közepén milyen kihívásokkal szembesítette az adott szintű



parancsnokokat. Milyen kihívások ezek? Kideríteni, hogy ki és honnan lőtt? Hogyan jussunk el a sérült katonához? Ha még életben van, hogyan mentünk ki anélkül, hogy további veszteségeket szenvednénk? Ezek mind kritikus döntési pontok egy nem egyszerű, de bármikor bekövetkezhető helyzetben, amelyeket harcфельkészítés közben gyakoroltatni szükséges az adott szintű parancsnokokkal.

A másik fontos, döntéseket és vezetési képességeket befolyásoló hatása a rendszernek – amelynek megjelenésére először nem is gondolnak a végrehajtó parancsnokok – a pszichés faktor. Ebben a szimulált környezetben jelenik meg először fokozottan a harctéri stresszhelyzet. Harctéri zaj, lövések, veszteségek elszenvedése, bonyolult kommunikáció a harctevékenységet folytató beosztottakkal, nem tervezett szituációk, fokozott döntési kényszer. Pozitív hatásként jelenik meg, hogy a parancsnokoknak a valós rendelkezésre álló lehetőségekkel kell tervezniük a harcfelelő adatot (létszám, fegyverzet, haditechnikai eszközök, híradó-informatikai ellátottság stb.). Az eredményességet jelentősen befolyásoló tényezővé válik a kiképzettség és összekovácsoltság a végrehajtások során. Ugyanaz a képességű parancsnok, ugyanabban a szituációban lehetséges, hogy más döntést fog hozni, ha egy alacsonyabban képzett állományt vezet. A rendszer ezt egyetlen, de a harcot nagymértékben befolyásoló szimulált elemmel is képes elérni, mégpedig a veszteség okozásával.

Mivel a harcoló állomány létszáma alacsony, ezért a kis veszteségek is érzékenyen érinthetik az alegységek, egységek harcértékét, valamint kialakulhatnak, olyan nem tervezett szituációk, amelyek megghiúsíthatják a célkitűzéseket. A fenti példából egyértelműen megállapítható, hogy a Barte-e-féle³ rendszerszemléletű problémamegoldási módzatokat (egyéni-csoportos) [6] is felhasználva a keletkezett tapasztalatokat össze kell gyűjteni, fel kell dolgozni, és ki kell munkálni azok megoldási lehetőségeit.

A feladat utáni megbeszélésen csoportosan kell elemezni a harcászati helyzetet és megoldást kell találni azokra a szituációkra, amelyek veszteséget vagy a feladattól való eltérést okozták. Megítélésem szerint az integrált lézeres harcászati szimulációs rendszerek alkalmazásánál a legnagyobb kihívást a probléma tudatosulása jelenti a harcфельkészítésen résztvevő katonáknál, akik számos esetben úgy tekintik a veszteséget, mintha az a rendszer hibás működéséből adódna (a fennálló probléma tagadása).

A katonai vezetők egyik fontos kvalitása, hogy legyenek képesek kimondani: probléma van a kiképzettséggel vagy a harctéri kommunikációval, és vizsgálják felül saját vezetési-irányítási képességeiket az elért eredmények tükrében. Egyik bevált módszer a döntőnköi állomány alkalmazása külső megfigyelőként, akik képesek kizárni a pszichés harcфельzeti tényezőket, amelyek így nem befolyásolják a megfigyeléseiket.

A harcászati alkalmazáson túlmutatóan, a modern harcászati szimulációs rendszereket gyártó cégek (például: Saab Dynamics AB, CUBIC Defense Systems Inc., Rheinmetall Defence AG) által kifejlesztett rendszerek az elmúlt 10 évben jelentős fejlődésen és fejlesztéseken mentek keresztül, és ma már nemcsak a harcászati szituációkat képesek támogatni. A fejlesztések kiváltó okai között elsődlegesen az alkalmazott nagy űrméretű lőszeres beszerzési költségeinek jelentős emelkedése figyelhető meg. A Saab Dynamics AB által kifejlesztett kiképzéstámogató eszközök az említett drága lőszeres felhasználását csökkentik. Az elmúlt évtized egyik meghatározó igénye volt a NATO-tagállamok részéről, hogy a katonák, kezelőszemélyzetek, irányzók felkészítése rövidebb idő alatt, költséghatékonyabban történjen. Ezt a célkitűzést követve kellett új esz-

közök fejlesztésbe kezdeni. A lézeres szimulációs eszközök egyik legnagyobb hátránya volt, hogy sem a lövedék ballisztikai pályán megtett repülési idejét, sem a ballisztikai pályagörbét nem voltak képesek szimulálni. A rendszer a lézerimpulzust az egy adott szállemez-osztásra vagy irányzékállásra kalibrálva volt képes 0 métertől 700 méterig ugyanazon irányzékállással „kilőni”, és találatot elérni. Az irányzékállás változtatása a lézervető beszabályozásának elállítását idézte elő, ezáltal a céllelküzdés szintje 0 felé konvergált a gyakorlati tapasztalatok alapján. Az elmúlt néhány évben ezen hátrányok kiküszöbölése szinte minden jelentősebb gyártó termékínálában meg is jelent.

(Folytatjuk)

HIVATKOZOTT IRODALOM

- [1] John Pike, „Multiple Integrated Laser Engagement System (MILES)” 1999, Maintained by Robert Sherman Originally created by John Pike Updated Saturday, August 07, 1999 <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/land/miles.htm> (Letöltve: 2022.1.15.);
- [2] KMW Training and Simulation, Complete solutions 2022. <https://www.kmweg.com/systems-products/training-simulation/integrated-solutions/> (Letöltve: 2022.1.24.);
- [3] Precision gunnery system CUBIC, 2020. https://www.cubic.com/sites/default/files/11738_054%20Advanced%20PGS%20ds_hr.pdf (Letöltve: 2022.1.24.);
- [4] JOINT CONFLICT AND TACTICAL SIMULATION (JCATS) capabilities brief 2018. https://csl.lnl.gov/sites/csl/files/JCATS_Capabilities_Brief-Update-May2018.pdf (Letöltve: 2022.1.24.);
- [5] JOINT THEATER LEVEL SIMULATION - GLOBAL OPERATIONS (JTLS-GO 6.1.0.0) https://www.rolands.com/jtls/j_vdds/executive_overview.pdf (Letöltve: 2022.1.24.);
- [6] Czuprák Ottó – Kovács Gábor, *Vezetés és szervezés-elmélet* (NKE, 2013.) p. 136. <http://m.ludita.uni-nke.hu/repositorium/handle/11410/10364> (Letöltve: 2022.1.24.).

JEGYZETEK

- 1 Az Artifex Szimulációs és Kiképzési Rendszerek Kft. 1989 óta fejleszt Magyar Honvédség számára különféle, számítógéppel támogatott szimulációs és kiképző rendszereket.
- 2 A két szimulációs alkalmazás között a leglényegesebb különbség, hogy míg a MARS a század/zászlóalj, addig a MARCUS a zászlóalj/dandár szintű harcvezetési szimuláció céljaira dolgozták ki. A MARS (MARCUS/B) szimulációs rendszer kiépítésére az MH debreceni, győri, hódmezővásárhelyi, kaposvári, kecskeméti, táborfalvai, szolnoki és tatabánya alakulatainál, kiképző központjaiban került sor. További egy készlet a katonai felsőoktatás korszerűsítése érdekében a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetemhez került. Forrás: http://real.mtak.hu/33554/1/tanulmánygyujtemeny%20_ujratervezes_CsJ_KZ_1.5.pdf
- 3 Barte-e, Edwin M. modelljével teljesen új alapokra helyezte a problémák, s azok megoldásának szemléletét. Barte-e megalkotta a modelljéhez illeszkedő problémateret, amelynek kiindulópontja a rendszerszemlélet. Az észlelt jelenlegi helyzet, a tényleges jelenlegi helyzet és az elképzelés illusztrálására egy háromdimenziós grafikai modell bizonyult a legmegfelelőbbnek, ahol az egyes irányvektorok 3 különféle dimenzióját jellemzik az adott problémamegoldásnak. (A szerk.)