

Kovács Gergely¹

A védelmi szféra műveleti tevékenységét támogató korszerű személyi felderítő- és kiképzőeszközök

Modern personal detection tools and training equipment supporting operational activities in the defence sphere

A védelmi tevékenység hatékonysága nagyban függ a végrehajtó állomány felkészültségétől, az alkalmazott technikáktól, eszközöktől. Az elmúlt időszakban lezajlott technikai fejlődés, különösen a digitális eszközök térnyerése új lehetőségeket teremt a védelmi szférában is. A cikkben a szerző elemzi a kárterület-felderítéshez alkalmazott eszközök hagyományos és digitális típusait, és vizsgálja ez utóbbiak előnyeit a védelmi felkészítésben.

Kulcsszavak: védelmi szféra, személyi felderítő eszközök, digitalizáció, kiterjesztett valóság, virtuális valóság, felkészítés

The effectiveness of the defence activity depends largely on the preparedness of the executive staff, the techniques used and the tools. Recent technical developments, especially the expansion of digital devices, have created new opportunities in the defence sector. In this article, the author analyses the traditional and digital types of tools used for damage detection, and examines the benefits of these tools in defence preparation.

Keywords: defence sphere, personal detection tools, digitisation, augmented reality, virtual reality, preparation

¹ Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola, doktorandusz, e-mail: kovacs.gergely@uni-nke.hu, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1995-394X>

Bevezetés

A negyedik ipari forradalom a „hagyományos” eszközök és bevett szokások, eljárások változását hozza magával. Ezek a változások más-más területen, különböző módon jelentkeznek, és a hatásuk is eltérő. Egyrészt növelik a hatékonyságot, másrészt új szemléletmódot hoznak magukkal, de előfordul, hogy csak minimális hatással vannak a meglévő rendszerekre. Az eszközökön és a technológiákban sosem látott fejlődés érzékelhető: mesterséges Intelligencia (AI) az oktatásban,² „Bot”-ok, személyi asszisztensek a munka támogatásában,³ robotok a védelmi szférában,⁴ játékosítás applikációkkal. Ez a fejlődés a védelmi szféra eszközállományában is nyomon követhető, különösen igaz ez a digitális eszközállományra.⁵

Napjaink egyik kiemelt területe a biztonság és az annak megteremtésére, megóvására hivatott védelmi szféra, amelyben a technológiai vívmányoknak fontos szerepe van, hiszen nemcsak az eljárások költségeit csökkenthetik, hanem hatékonyabbá válhat általuk a lakosság és az anyagi javak védelme is. Felmerül a kérdés, hogy milyen eszközöket és technikákat alkalmaznak ezen a területen, és hogyan segíti a feladatok végrehajtását a digitális világ. Fontos kérdés, és egyben a téma konkrét vizsgálatát is jelenti, hogy milyen eszközökkel végzik a védelmi szakemberek a kárterületfelderítési és helyzetértékelési feladatokat, azaz milyen technikák szolgálnak ilyen esetekben döntéstámogató elemként. Ha a védelmi szférában bekövetkező változásokat és a digitalizáció hatásait akarjuk nyomon követni, meg kell határozni, hogy hogyan közelítsük meg ezt a szerteágazó kérdéskört. Célszerű, ha területenként, eljárásrendenként vizsgáljuk az újszerű eszközöket, módszereket.

Ebben a cikkben célul tűztem ki, hogy a katasztrófa-kárterület felderítési feladatainak végrehajtása során használt hagyományos felderítő eszközöket vizsgáljam, majd ezzel párhuzamot vonva bemutassam a feladatok jellegénél fogva jól felhasználható újszerű digitális technológiai eszközöket, illetve a nem védelmi célra használt eszközök védelmi feladatok megoldásába való bevonásának lehetőségeit. Céloom továbbá, hogy felmérjem a digitális 3D holografikus eszközök (VR-, AR-megoldásokra koncentrálna) felhasználását ezen a területen itthon és külföldön. Ennek során egy táblázatban összehasonlítom ezen eszközök védelmi munkában való felhasználhatóságának előnyeit, hátrányait. Kiindulópontként feltételezem, hogy Magyarországon a védelmi szférában használt személyi felderítőeszközök köre eredménnyel bővíthető olyan digitális, külföldön már használatos eszközökkel, amelyeket eddig erre a célra hazai területen nem vagy nem széles körben elterjedt módon használtak, de bevonásukkal hatékonyabbá válhat a kárelhárítás.

A szerző 2010–2018 között, a HPS Group fejlesztői csapatának tagjaként több hazai AR/VR digitális applikáció fejlesztésben vett részt és szerzett tapasztalatot a felhasználás körülményeiről és a platformbevezetés lehetséges módszereiről.

² DICKSON 2017.

³ MHATRE et al. 2016.

⁴ BOGUE 2016.

⁵ Ilyenek például a SCOT Sight vagy a Dräger UCF 6000 hőkamera rendszer, az IMASS biológia detektor, a PF-12Plus típusjelzésű fotométer és zavarosságmérő műszer, a WTW Multi 3630 típusjelzésű 3 csatornás hordozható multiparaméteres mérőműszer, vagy a DJI Phantom 2 Vision plus és a DJI Phantom 3 Advanced drón.

A kutatás során a vonatkozó hazai és nemzetközi irodalmak elemzésén túl az adott kutatási terület autentikus szakértőivel folytatott személyes konzultációk és a saját szakmai munkám tapasztalatainak felhasználásával alapoztam meg a következtetéseket, majd ezekre épülő javaslatokat fogalmaztam meg.⁶

A katasztrófa-kárterület felderítése és az ahhoz használt eszközök

Ebben a fejezetben a katasztrófa-kárterület fogalmának bemutatásán kívül arra világítok rá, hogy a kárterület-felderítéshez használt eszközök modernizálása nagyban hatással van a kárelhárítás hatékonyságára, így elengedhetetlen a technológiai fejlődés és digitalizáció folyamatos vizsgálata és ezen újítások alkalmazása ebben a munkában. A katasztrófa-felderítés kérdéskörének kutatása nem új keletű, több szerző is vizsgálta annak fogalmát, módszereit, és szinte mindegyik kitért a kárelhárításra és az azzal kapcsolatos feladatok értelmezésére.⁷ A fogalmat az alábbi értelmezésben használok a vizsgálat során:

„A kárelhárítási feladatok a katasztrófák elleni védekezés mentési időszakában végrehajtandó azonnali beavatkozásokat, operatív intézkedéseket magába foglaló része, olyan rendszabályok és tevékenységek összessége, melyek katasztrófák és más veszélyek esetén biztosítják az azonnali élet- és vagyonmentést, továbbá a káros hatások tovább-terjedésének megakadályozását, a következményeinek mérséklését vagy kiküszöbölését, valamint a súlyos környezeti károk kialakulásának megakadályozását.”⁸

A kárelhárítás-feladatrendszer célja a fenti definíció szerint az újabb károk keletkezésének megakadályozása és a kialakult károk felszámolása. A kárterületen ezek között a legfontosabb, elsődleges feladat az életmentés, a tűzoltás és a lakosságvédelmi feladatok ellátása. A fenti feladatok végrehajtásának módját és formáját a parancsnoki döntések szabják meg, amely döntések alapját a *felderítés* során begyűjtött adatok és az azokból leszárt információk, majd védelmi vezetői következtetések képezik. A védekezés vezetőjének felelőssége, hogy a döntéseit megfelelő információk és az abból következő helyzetértékelés alapján hozza meg. Megállapítható, hogy a kárterületen begyűjtött adatoknak mennyisége, milyensége és rendelkezésre állása döntő befolyással bír a parancsnoki vagy védelmi vezetői döntések meghozatalánál. Amennyiben mindez olyan műveleti tevékenység közben történik, ahol még emberéletek vannak veszélyben, akkor előfordulhat, hogy nemcsak a hatékonyság és gyorsaság miatt lesz jelentősége a legmodernebb eszközök használatának, hanem a digitális technika akár emberéleteket is menthet. Ezen túlmenően növelheti a védelmi szakemberek biztonságát is.

⁶ Katasztrófavédelmi szakemberekkel 2018. szeptember 25-én konzultáltam a védelmi szféra jelenleg használatos felkészítési eszközeivel kapcsolatban. Dr. Fiar Sándorral folytattam interjút, aki szakértőként több hazai sikeres VR és AR oktató- és szórakoztatóeszköz bevezetését felügyelte a civil szférában, 2018. szeptember 26-án ezen eszközök üzemeltetési tapasztalatával kapcsolatban.

⁷ HORNYACSEK 2013; TÓTH 2009.

⁸ TÓTH-SZABÓ 2010.

Ahhoz, hogy a fejlődési tendenciát lássuk a védelmi szféra, azon belül is a katasztrófa-védelem kárfelderítést támogató személyi felderítő eszközök területén, meg kell vizsgálnunk a jelenlegi, jövőbeni és múltbeli rendszeresített eszközöket. Csak ezután láthatjuk a fejlődési szakaszok jellemző ciklusait és határait. A témában írt publikációk⁹ alapján az látható, hogy a védelmi szférában a modernizációra való törekvés és a hatékonyság növelése mindig is fókuszban volt. Ettől csak abban az esetben tért el a védelmi gyakorlat, ha a rendelkezésre álló erőforrások nem adtak lehetőséget, azaz a legújabb technológia beszerzésére nem kerülhetett sor, vagy az eszköz akkori fejletlensége vagy a rendszerbeállításának körülményei nehezítettek voltak. Ez alapján kijelenthető, hogy a védelmi szférában a kárfelderítést támogató eszközök mindig tükrözték az adott technológiai fejlődés állapotát. Ettől napjainkban sem tér el a szakterület, hiszen jelenleg is sok olyan modern digitális eszköz van rendszerben,¹⁰ amely a kor legmodernebb technológiáját követi. A felgyorsult és állandó digitális változás miatt azonban nem mindig lehet naprakészen követni a fejlődést, ezért a jelenkor kutatóinak felelőssége, hogy olyan témában is egyre többet kutassanak, amely támogatja a védelmi szférában felhasznált digitális eszközök rendszerbe állítását, és az alkalmazás során felmerülő kérdések és dilemmák megválaszolását. Vizsgáljuk meg a digitalizáció jelenlegi lehetőségeit!

A digitalizáció és a védelmi szféra

A digitalizáció korunk egyik legnagyobb kihívása, óriási fejlődés tapasztalható ezen a területen. Életünk velejárója, segítője. Nehéz azonban eligazodni a napról-napra változó digitális trendek áramlatában. Nem könnyű eldönteni, hogy egy adott területen mi az a digitális megoldás, ami használható és támogató, hatékonyságnövelő vagy épp ellenkezőleg, gátló tényező. A védelmi területen számtalan tanulmány foglalkozik a digitális eszközök alkalmazásának lehetőségeivel, és bizonyított, hogy a védelmi munka hatékonysága és a felkészítés növelhető ezekkel a technikákkal.¹¹

A védelmi területen kiemelten fontos, hogy a saját szakterületen vagy a versenyszférában kifejlesztett eszközöket szakszerűen és hatékonyan alkalmazza az állomány. A következő évtizedben a felhasznált digitális eszközök gyors cserélődése, változása egyfajta alapkészséget kíván ezeknek az eszközöknek a használatához, mert nem elég az eszköz üzemeltetésének elsajátítása, hanem szemléletmód-változásra is szükség van, és ez egyben egy újfajta képzési metodikát is igényel. Az eszközök digitális mivolta és újszerűsége hozza azt magával, hogy nemcsak az a kérdés, mely eszköz lehet a legideálisabb választás, hanem az is, hogy hogyan lehet felkészíteni a rendszereket arra, hogy képesek legyenek hatékonyan és összehangoltan használni és a már működő folyamatokba illeszteni a kiválasztott modern digitális eszközöket. A védelmi munka során a felderítés a kiindulópont, így elsőként az ezekhez szükséges eszközöket vizsgálom.

⁹ CSEKŐ–HÁBERMAYER 2017; BALÁZS 2017.

¹⁰ ANTAL–MUHORAY 2014.

¹¹ HERBÁK–JACKOVICS 2016; RESTÁS 2017.

Helyzetkép a hagyományos és a digitális felderítőeszközökről

Ahhoz, hogy a személyi felderítőeszközöket elhelyezzük a felderítéskor alkalmazott eszközök rendszertérképén, meg kell ismernünk a lehetséges kategóriákat. Ezek az alábbiak:

- a helyszín megközelítését szolgáló eszközök,
- az adatok gyűjtését szolgáló eszközök,
- az adatok rögzítését szolgáló eszközök,
- az adatok elemzését, elsődleges értékelését segítő eszközök,
- az adatok továbbításra való átalakítását, továbbítását segítő eszközök,
- a felderítés határait, eredményeit jelölő eszközök,
- egyéb, speciális rendeltetésű eszközök.¹²

A kárterületek sokfélék lehetnek, a digitális eszközök felhasználása szempontjából azonban az egyik legjelentősebb a „műszaki jellegű kárterület”. Az itt használható digitális eszközök azonosításához meg kell határozunk a felderítéshez, adatgyűjtéshez használatos hagyományos eszközök kategóriáit. Ezek többek között az alábbiak:

- okmányok, leírások, adatbázisok, amelyek az adott kárterületről, az előrevonási útvonal műtárgyairól, közműhálózatáról tájékozódást adnak,
- ásók, lapátok, vésők, speciális kulcskészletek, világító eszközök, tájékozódási eszközök,
- világító eszközök, mérőszalagok,
- oszlopmászóvas, feszültségmérő műszerek sérült elektromos kábelek keresésére, mérésére,
- robbanóanyagok felderítéséhez szükséges eszközök,
- közműkulcskészletek, fémvágó fűrészek,
- elektromos lehallgató készülékek a földben, falban elhelyezett vezetékek, csövek, fémek felkutatásához, infraérzékelők,
- foszforbronzhálóból vagy egyéb anyaggal és technikával készült fémruha a nagyfeszültségű (áram alatt levő) vezetékek felderítésére,
- sztetoszkóp, és más lehallgatókészülékek az épületek beomlott üregeinek feltárásához,
- a távolságok és magasságok egyidejű mérésén alapuló felderítéshez tachométerek,
- a szilárdságvizsgálatokhoz a Schmidt-féle rugós kalapács, betonoszlop és a rétegvastagság-mérő pachyométer, továbbá száloptikás üregvizsgálók.¹³

Ez a csoportosítás, valamint a védelmi szférában jelenleg alkalmazott más eszközök vizsgálata alapján elmondható, hogy ezek nagyrészt még a digitalizáció kora előtt kerültek be a rendszeresített eszközök közé. Ez azt is jelenti, hogy a digitalizáció biztosan tartogat olyan újszerű eszközöket és eljárásokat, amelyeket hamarosan alkalmazni fognak a védelmi szféra több területén. Ettől függetlenül, már a rendszeresített felszerelések között is megtalálhatók olyan modern digitális eszközök, amelyek a jelenkor csúcstechnológiáját képezik. Ilyen például a SCOT

¹² HORNYACSEK 2013, 92.

¹³ HORNYACSEK 2013.

Sight vagy a Dräger UCF 6000 hőkamerarendszer, a IMASS biológidetektor, a PF-12Plus típusjelzésű fotométer és zavarosságmérő műszer, WTW Multi 3630 típusjelzésű 3 csatornás hordozható multiparaméteres mérőműszer, vagy a DJI Phantom 2 Vision plus és DJI Phantom 3 Advanced drón.

A bemutatott példákon jól látható, hogy az elmúlt 5 évben rendszeresített eszközök között nagyon sok olyan típus található, amelyek elsősorban a felderítés egyik legfontosabb területét, a képrögzítést és az adatgyűjtést¹⁴ modernizálták, és ezáltal támogatták a hatékonyabb munkavégzést.

Új eszközök és módszerek

A fenti rendszerezés és a rendelkezésünkre álló adatok alapján jól látható, hogy a digitalizáció mely területeket érintette, és mely területeken van lehetőségünk fejlesztésekre. A cikk korlátozott terjedelme és a téma nagysága nem ad lehetőséget minden terület vizsgálatára, így a következőkben két digitális újdonság alkalmazásának bemutatására és lehetőségeire helyezem a hangsúlyt. Az elmúlt pár év beigazolta,¹⁵ hogy a háromdimenziós képkalkotás, ezen belül a virtuális valóság és a holografikus megjelenítés, azaz az úgynevezett kiterjesztett valóság rendkívül sok lehetőséget rejt magában, ezért ezeket vizsgálom.

Az „Augmented Reality”

A kiterjesztett valóság (Augmented Reality, a továbbiakban: AR) egy számítógép által generált környezet, amelyben az információs tartalom a fizikailag létező valós tér egyes objektumai fellett jelenik meg. Az AR-technológiára épülő alkalmazások esetében a virtuális tartalom vagy helyspecifikus adatok (GPS) vagy a kamera által érzékelt kép alapján jelenik meg. Ez utóbbi esetben kétféle megoldás létezik: egy adott AR-marker (jel) felismerése szükséges a tartalom megjelenítéséhez, vagy napjainkban már elérhető fejlettebb tartalom esetén elegendő egy kamera által jól felismerhető kép is az objektumról. Amint az érzékelő felismeri az adott jelet és összegyűjti a virtuális tartalom megjelenítéséhez szükséges adatokat, kiterjeszti az érzékelhető valóságot audiovizuális elemmel.¹⁶

Kialakulása még 1968-ra vezethető vissza, amikor Ivan Sutherland megalkotta az első fejre szerelhető 3 dimenziós kijelzőt, amelynek segítségével, egy egyszerű grafikával rendelkező szoba képe jelent meg a felhasználó előtt. 1992-ben a Boeing cég már a szerelők számára dolgozott ki egy módszert, amelynek segítségével láthatták virtuálisan a beszerelendő alkatrészeket és azok helyét a repülőgépre vetítve.

Az első AR-technológiára épülő alkalmazások között találjuk a vadászrepülőgép-pilóták számára kifejlesztett interaktív kijelzőt, amelyen az alapvető repülési adatok látszottak, nem

¹⁴ HORNYACSEK 2018.

¹⁵ LIVINGSTON et al. 2011.

¹⁶ KUTTNER-ROMHÁNYI-ÉTADAFERUA 2012.

takarva a kilátást.¹⁷ A mindennapokban elsőként az élő televíziós sportközvetítések eredményjelzéseinél találkozhatunk kiterjesztett valósággal. Az AR-technológia interaktívan ötvözi a valóságot a virtualitással valós időben, így a szemléltetés egy új formájává válik fizikai modellek szükséglete nélkül, ami akár otthon is könnyen elérhető. Az oktatásban számos helyen fellelhetők már AR-technológiát felhasználó tankönyvek és oktatási csomagok egyaránt. Az ilyen interaktív szimulációk elősegítik a komplex folyamatok megértését.¹⁸ Elterjedésében közrejátszik, hogy az AR-tartalom megjelenítéséhez szükséges eszközök ára az elmúlt években csökkent, így elérhetővé válik az infrastrukturális háttér kiépítése az oktatási intézmények számára is. Egyszerűbb AR-tartalmak összeállítása nem feltétlenül igényel programozási ismereteket, egy tantárggyal kapcsolatos kiegészítő tartalmakat (3D-modell, videótartalom, stb.) már egyszerűen hozzá lehet rendelni egy adott tankönyv ábrájához.¹⁹

Adaptálható külföldi példák

Az elmúlt évek egyik nagy újdonsága a Qwake Tech futurisztikus, AR-tartalommal ellátott sisakja (1. ábra), amely katasztrófahelyzetben számos fontos információval látja el a sisakot viselőt, megkönnyítve ezzel a menekítést.²⁰



1. ábra. Qwake Tech futurisztikus, AR-tartalommal ellátott sisakja és a tűzoltó által látott kép füstben, rossz látási viszonyok között

Forrás: <https://singularityhub.com/2017/06/28/this-augmented-reality-helmet-helps-firefighters-see-through-smoke-to-save-lives/#sm.0001h9awwy1puf1thu4n1hhrwcjpd> (A letöltés dátuma: 2019. 11. 02.)

A védelmi szférában rendszeresíthető védősisak nemcsak azért különleges, mert rendkívül sok hasznos információval látja el a sisak viselőjét, hanem azért is, mert a beépített hőkamera

¹⁷ CAUDELL–MIZELL 1992.

¹⁸ GRASSET et al. 2007.

¹⁹ KUTTNER–ROMHÁNYI–ÉTADAFERUA 2012.

²⁰ CARLTON 2017.

továbbított képével a bevetési irányítóközpontban is olyan plusz aktuális információt kapnak, (2. ábra) amely segíti a valós idejű döntéstámogatást.



2. ábra. Qwake Tech futurisztikus, AR-tartalommal ellátott sisakhőkamera információküldési mechanizmus

Forrás: <https://singularityhub.com/2017/06/28/this-augmented-reality-helmet-helps-firefighters-see-through-smoke-to-save-lives/#sm.0001h9awvy1puf1hu4n1hhrwcjpd> (A letöltés dátuma: 2019. 11. 02.); BRANDY 2018

A sisak felszereltsége lehetővé teszi, hogy ebben az esetben ne csak egy rendszeresített védőfelszerelésről beszéljünk,²¹ hanem a felszerelés egyben egy döntéstámogató személyi felderítő-eszköz is. Az eszköz mint védőfelszerelés a következő integrált megoldásokat is tartalmazza:

- saját beépített számítógép-fejecség,
- full-HD felbontású kijelző a védőszemüvegbe integrálva, ami képes nemcsak a hőkamera képét valós időben kivetíteni, hanem a különböző döntéstámogató információkat is megjeleníteni,
- a sisak rendelkezik biometrikus, levegő és toxikus gázok azonosítására szolgáló szenzorokkal is, amely szintén valós időbeni információt jelenít meg a bevetés közben,
- a hőkamerán kívül rendelkezik egy 4K-felbontású kamerával, ami valós időben tudja a központnak a helyszínen készített felvételeket továbbítani.

A fentiekén kívül a sisak az integrált megoldásain keresztül képes az egyéni döntések támogatására is, hiszen valós időben jelenít meg üzeneteket, parancsokat, hasznos információkat, amelyeket a központ rendelkezésükre bocsát. Abban az esetben, ha kiegészítjük a sisakot olyan szenzorokkal, amelyek az egyén fizikai állapotáról adnak képet, akkor a központ folyamatosan figyelemmel kísérheti a bevetés alatt a területen dolgozók állapotát, és beavatkozhat, ha valahol problémát észlel. Különösen fontos ez az elhúzódo beavatkozásoknál. Természetesen egy ilyen összetett eszköz különleges kiképzést és egy másfajta felhasználási metodikát is igényel. Az ilyen berendezések üzemeltetési kiképzésénél ezért jó megoldás lehet a virtuális tréning, ami napjaink kiképzési gyakorlatának átgondolását igényelheti.

²¹ Mint a jelenleg az állomány által használt MSA Gallet F1 XF védősisak esetén. <https://vrgo.hu/2017/08/04/virtualis-valosag-az-osztalyteremben-az-oktatas-joje> (A letöltés dátuma: 2019. 11. 20.)

Az új felderítőeszközökre való felkészítés, a „virtual reality”

A digitális fejlődés egyik fontos állomása, a virtuális valóság (Virtual Reality – a továbbiakban: VR)²² nagyban hozzájárulhat az oktatás hatékonyságának és az információátadás növeléséhez, és számos előnnyel rendelkezik a hagyományos eszközökkel szemben.²³

Az elmúlt években óriási figyelmet kapott mind a nagyvállalatok, mind a tudományos világ részéről a VR-technológia. Tanulmányok²⁴ alapján a hallgatóság figyelmének és érdeklődésének felkeltésében nagy szerepe van az információt interaktív eszköz segítségével bemutató eszközöknek. A VR-technológia felhasználása esetén nagyobb valószínűséggel sikerül fenntartani a folyamatos érdeklődést.²⁵ A hagyományos vizuális megjelenítő eszközökkel szemben, a VR segítségével könnyebb lekötni a dolgozók teljes figyelmét, így az ezen a platformon átadott információ nagyobb arányban marad meg a hosszú távú memóriában. Ez azért különösen fontos, mert napjainkban az embereket a korábbiaknál sokkal több inger éri, az ingerküszöb magasabbá vált, és rövidebb ideig tudnak koncentrálni egy adott témára.

Egy 2000 fős kanadai kutatás²⁶ szerint az átlagos emberi koncentráció az elmúlt 20 évben 12 másodpercről 8 másodpercre csökkent, ami 1 másodperccel kevesebb, mint az aranyhal koncentrációs képessége. Ezzel szemben, egy VR-ral támogatott kiképzés során valós időben kell értelmezniük és megvizsgálniuk a feladatot, így a VR-technológia azáltal, hogy aktív részvételre kényszeríti a felhasználókat, biztosítja a figyelem folyamatos lekötését és fenntartását.



3. ábra. VR-szemüveg és VR-oktatószoftver Ausztriában, tűzoltási gyakorlat közben

Forrás: BRANDY 2018

²² A virtuális valóság (angolul: virtual reality, VR) meghatározására több definíció is született. György Péter megfogalmazásában a virtuális valóság alatt a digitális technikával létrehozott és az általa felkeltett perceptuális élmény egészét értjük. <http://archive.vn/jt19R> (A letöltés dátuma: 2019. 10. 04.)

²³ <https://vrgo.hu/2017/08/04/virtualis-valosag-az-osztalyteremben-az-oktatas-jovoje/> (A letöltés dátuma: 2019. 11. 20.)

²⁴ FÄLLMAN–BACKMAN–HOLMLUND 1999.

²⁵ HICKS 2016.

²⁶ WATTSON 2015.

A VR-technológia (3. ábra) segítségével bármilyen helyzetet tudunk szimulálni, így a résztvevők úgy érzik, első kézből (4. ábra) tapasztalják meg az adott szituációt, és lehetőségük nyílik megélni az adott feladatot ahelyett, hogy kizárólag a képzelőerejükre hagyatkoznának.²⁷ Az elmúlt években számos vállalat használta fel a VR-technológiát annak érdekében, hogy a betanulás folyamatát hatékonyabbá és rövidebbé tegye. A UPS például sofőrjei számára olyan képzést indított el, amely a VR-technológia segítségével valóságként szimulálja a közutakon előforduló vészhelyzeteket, így azok észlelésére és azonosítására tanítja a képzésben részt vevőket.



4. ábra. Tűzoltó VR-szimulátor admin kezelési felülete

Forrás: BRANDY 2018

A VR-technológia befogadhatóbbá teszi a képzési anyagot azáltal, hogy szimulálja a forgalomban való vezetés élményét. A UPS óriási technológiai lehetőségként tekint a VR-ra a biztonsági képzés terén, amely azon törekvését tükrözi, hogy a legújabb és legjobb műszaki megoldásokat felhasználva védje meg a forgalomban közlekedő kollégáit és a többi utast.²⁸

Az alábbi táblázatban összehasonlítottam a hagyományos és a VR-/AR-eszközöket. Az összehasonlítás alapját azok a változók adták, amelyekkel az eszközök jellemezhetők.

²⁷ HREHA 2014.

²⁸ <http://logisztika.com/a-ups-mostantol-virtualis-valosag-technologiaival-kepzi-soforjeit/> (A letöltés dátuma: 2019. 11. 02.)

1. táblázat. Eszközök összehasonlítása

Változók	Eszközök típusa	
	Hagyományos eszközök	Új digitális eszközök
Ár	alacsony	magas, de csökkenő tendencia
Beszerezhetőség	elérhető	korlátozott
Hatás	közepes	magas
Használhatóság	rutinszerű	kutatásra javasolt
Motiválóerő	átlagos	magas
Figyelemfenntartás	alacsony	magas
Élményszerűség	alacsony	magas
A mentőerő védelme	közepesen támogató	erősen támogató
Profit	közepes	magas
Rendszerbe illeszthetőség	egyszerű	dilemmák
Környezetvédelem	nem veszi figyelembe	csökkenti a környezetterhelést
Szervizelhetőség	könnyű	bonyolultabb
Állékonyosság, élettartam, üzembiztonság	rövidebb	hosszabb
Pontosság, mérési pontosság	60–70%	85–95%

Forrás: a szerző szerkesztése ANTAL–MUHORAY 2014 alapján

Az ábrából is látható, hogy az új technológiák előnyei nem kétségesek, alkalmazásuk kiszélesítése a védelmi szféra minden területén, például a felderítésben, de első körben a képzés, kiképzés, felkészítés területén hasznos lehet.

Befejezés – következtetések

Az elmúlt időszak óriási változásokat hozott a technikai fejlődésben, és ez a változás méginkább szembetűnő a digitális világban. A korszerű eszközök és eljárások számos területen elterjedtek, és napjainkban egyre nagyobb igény mutatkozik a védelmi szférában is az alkalmazás bevezetésére vagy bővítésére. A katasztrófák következtében kialakult kárterületek jellemzői határozzák meg az ott végzendő feladatokat és azok prioritásait. A kárterület-jellemzők azonosítása a felderítés során történik, és az itt alkalmazott hagyományos eszközök tárháza széles. A digitalizáció azonban már több olyan lehetőséget teremtett, amelyek eredménnyel alkalmazhatók a felderítő (döntéstámogató) munka során. Kiemelt szereppel bírnak a kiterjesztettség- és a virtuálisvalóság-fogalomként elterjedt technikák. Ezek alkalmazásához azonban elsőként a használatukra való felkészítésben kell változásoknak történnie.

A VR és az AR alkalmazását vizsgálva megállapítható, hogy az árak még magas ugyan, de megéri a befektetést, mert az eredményességük minden területen magasabb, mint a hagyományos eszközöké. Előnyük, hogy a felkészítés során hosszabb ideig tartják fenn a figyelmet, a motivációs szintet. A rendszerbe illeszthetőségük nem egyszerű, ezért a fejlesztéseknél ezekre energiát kellene fordítani, a környezet terhelése szempontjából azonban egyértelműen kedvezőbbek a korszerű eszközök paraméterei. A felkészítésben kiemelten fontos lenne az alkalmazásuk, mert például a VR felhasználásával a védelmi szférában dolgozók számára könnyebb

megérteni, és ezáltal megtanulni is a tananyagot, és ez a magasabb fokú interakció révén a motivációt is nagyban növeli. Ezzel párhuzamosan napjainkban egyre szélesebb körben elérhető, amihez nagyban hozzájárult, hogy a technológia számára nélkülözhetetlen eszközök ára folyamatosan csökken. Külföldön számos intézmény és szolgálat már aktívan használja a szóban forgó technológiát, így a közeljövőben várható hazánkban is a szélesebb körű elterjedése, amire az oktatási intézeteknek és az oktatás további szereplőinek is fel kell készülnie. Ehhez a jövőben az oktatási stratégiák átgondolására, a technikához értő képző szakemberek felkészítésére és rendszerbe állítására lesz szükség.

Felhasznált irodalom

- ANTAL Örs – MUHORAY Árpád (2014): A földrengés-katasztrófák által okozott szerkezeti omlásokkal kapcsolatos kutatás-mentési feladatok alkalmazott módszerei. *Hadmérnök*, 9. évf. 2. sz. 211–225.
- BALÁZS Gábor (2017): *Modernizáció és folytonosság a tűzérzékelésben és a felügyeleti rendszerekben*. Az OKF Tudományos Tanácsa és a Védelem Katasztrófavédelmi Szemle konferenciája. Elérhető: www.vedelem.hu/files/UserFiles/File/aktualis/20170518/01.pdf (A letöltés dátuma: 2019. 11. 08.)
- BOGUE, Robert (2016): The role of robots in the battlefields of the future. *Industrial Robot: An International Journal*, 43. évf. 4. sz. 354–359. DOI: <https://doi.org/10.1108/ir-03-2016-0104>
- BRANDY, Daniel (2018): *I tried a new virtual reality program that puts firefighter trainees in front of a raging fire to prep them for life-threatening situations*. Elérhető: www.businessinsider.com.au/firefighter-training-vr-flaim-2018-8 (A letöltés dátuma: 2019. 10. 20.)
- CARLTON, Bobby (2017): *How augmented reality can help assist firefighters in saving lives*. Elérhető: <https://vrscout.com/author/bcarlton/> (A letöltés dátuma: 2019. 10. 02.)
- CAUDELL, Thomas P. – MIZELL, W. D. (1992): *Augmented Reality An Application of Heads-Up Display Technology to Manual Manufacturing Processes*. IEEE Hawaii International Conference on Systems Sciences. DOI: <https://doi.org/10.1109/hicss.1992.183317>
- CSEKŐ Katalin – HÁBERMAYER Tamás (2017): A katasztrófavédelmi műveletek támogatása a Helios polgári védelmi adatnyilvántartó programban. *Hadmérnök*, 12. évf. 2. sz. 137–150.
- DICKSON, Ben (2017): *How Artificial Intelligence enhances education*. Elérhető: <https://thenextweb.com/artificial-intelligence/2017/03/13/how-artificial-intelligence-enhances-education/> (A letöltés dátuma: 2019. 10. 21.)
- FÄLLMAN, Daniel – BACKMAN, A. – HOLMLUND, K. (1999): *VR in Education: An Introduction to Multisensory Constructivist Learning Environments*. Universitetspedagogisk konferens. Umeå, Umeå University.
- GRASSET, Raphael – BILLINGHURST, Mark – DÜNSER, Andreas – SEICHTER, Hartmut (2007): *The Mixed Reality Book: A New Multimedia Reading Experience*. Christchurch, University of Canterbury. DOI: <https://doi.org/10.1145/1240866.1240931>
- HERBÁK Dóra – JACKOVICS Péter (2016): Erős vár – sikeresek az önkéntes mentőszervezetek. *Védelem Katasztrófavédelmi Szemle*, 3. sz. 23–25.
- HICKS, Paula (2016): *The Pros And Cons Of Using Virtual Reality In The Classroom*. Elérhető: <https://elearningindustry.com/pros-cons-using-virtual-reality-in-the-classroom> (A letöltés dátuma: 2019. 11. 02.)
- HORNYACSEK Júlia (2013): A katasztrófa-kárterület felderítésének elméleti és gyakorlati kérdései. *Hadmérnök*, 8. évf. 1. sz. 79–98.
- HREHA, Jason (2014): *Virtual Reality Is Our Savior: A Vision of the Future of Education*. Elérhető: <http://bigthink.com/wikimind/virtual-reality-is-our-savior-a-vision-of-the-future-of-education> (A letöltés dátuma: 2019. 11. 02.)
- KUTTNER Ádám – ROMHÁNYI Ágnes – ETADAFERUA, Wilfred (2012): *Mobil AR Education – a kiterjesztett valóság lehetőségei az oktatásban*. ELTE IK. Elérhető: <http://matchsz.inf.elte.hu/VVprojekt/MobilA-Reducation.pdf> (A letöltés dátuma: 2019. 11. 20.)

- LIVINGSTON, Mark A. – ROSENBLUM, Lawrence J. – BROWN, Dennis G. – SCHMIDT, Gregory S. – JULIER, Simon J. – BAILLOT, Yohan J. – SWAN II, Edward – AI, Zhuming – MAASSEL, Paul (2011): Military Applications of Augmented Reality. In *Handbook of Augmented Reality*, New York, Springer. 671–706. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0064-6_31
- MHATRE, Namita – MALI, Swati – SHAH, Maitri – MOTA, Karan (2016): Donna Interactive Chat-bot acting as a Personal Assistant. *International Journal of Computer Applications*, 140. évf. 10. sz. 6–11. DOI: <https://doi.org/10.5120/ijca2016909460>
- RESTÁS Ágoston (2017): *A drónok közszolgálati alkalmazásának lehetőségei*. Elérhető: http://kozszov.org.hu/dokumentumok/UMK_2017/3/05_Dronok_a_kozszolgalatban.pdf (A letöltés dátuma: 2019. 10. 20.)
- This Augmented Reality Helmet Helps Firefighters See Through Smoke to Save Lives* (2017). Elérhető: <https://singularityhub.com/2017/06/28/this-augmented-reality-helmet-helps-firefighters-see-through-smoke-to-save-lives/#sm.0001h9awwy1puf1hu4n1hhrwcjpd> (A letöltés dátuma: 2019. 11. 02.)
- TÓTH Rudolf (2009): A lakosságvédelem aktualitása, helye, szerepe napjaink új kihívásainak tükrében. *Polgári Védelmi Szemle*, 2. sz. 55–73.
- TÓTH Rudolf – SZABÓ Sándor (2010): *A kárelhárítási és kárfelszámolási feladatok értelmezése a katasztrófavédelem területén*. Budapest, VIth International Symposium on Defence Technology. 7–8.
- A UPS mostantól virtuális valóság technológiával képzeti sofőrjeit* (2017). Elérhető: <http://logisztika.com/a-ups-mostantol-virtualis-valosag-technologiaival-kepzi-soforjeit/> (A letöltés dátuma: 2019. 11. 02.)
- Virtuális valóság az osztályteremben* (2017). Elérhető: <https://vr.go.hu/2017/08/04/virtualis-valosag-az-osztalyteremben-az-oktatas-jovoje/> (A letöltés dátuma: 2019. 11. 20.)
- A virtuális valóság meghatározása*. Elérhető: <http://archive.vn/Jt19R> (A letöltés dátuma: 2019. 10. 04.)
- WATTSON, Leon (2015): *Humans have shorter attention span than goldfish, thanks to smartphones*. Elérhető: www.telegraph.co.uk/science/2016/03/12/humans-have-shorter-attention-span-than-goldfish-thanks-to-smart/ (A letöltés dátuma: 2019. 10. 21.)