

Kalla László¹ 

Ember nélküli technikai eszközök szerepe a hadviselésben

The Role of Unmanned Technological Devices in Warfare

A robotok és a drónok megjelenése alapjaiban formálta át a hadviselés természetét. A technológiai fejlődés lehetővé tette, hogy a modern katonai műveletek során az emberi élet kockáztatásának minimalizálása mellett pontos és hatékony bevetések valósuljanak meg. A technikai eszközök nemcsak a felderítésben, hanem támadó műveletekben, logisztikai támogatásban és egyre inkább a mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásában is központi szerepet játszanak. A robotok és a robotizált rendszerek a jövőben kiemelt jelentőségűek lehetnek a világban kialakuló katonai konfliktusokban, így olyan etikai kérdéseket vetnek majd fel, amelyekre még nem vagyunk felkészülve. Az emberiség célja nem lehet más, mint a mesterséges intelligencia kontrollált és felelős használata az élet minden területén, így a hadviselésben is.

Kulcsszavak: drón, robot, mesterséges intelligencia, autonóm fegyverrendszerek, háborús etikai kihívások

The emergence of robots and drones has fundamentally reshaped the nature of warfare. Technological advancements have made it possible to conduct precise and effective military operations while minimising the risk to human lives. These technological tools play a central role not only in reconnaissance but also in offensive operations, logistical support, and increasingly in the application of artificial intelligence (AI). In the future, robots and robotic systems may become key players in military conflicts around the world, raising ethical questions for which we are not yet fully prepared. Humanity's goal must be the controlled and responsible use of artificial intelligence in all areas of life, including warfare.

Keywords: drone, robot, artificial intelligence, autonomous weapon systems, ethical challenges of war

¹ Tűzszerész Műveleti Főnökség, tervező zászlós, e-mail: kalla.laszlo.gyula@mil.hu

Bevezetés

A háború az emberi társadalmak közötti konfliktusok egyik legősibb formája, amely az ember megjelenése óta kíséri a civilizáció fejlődését. Egy erőszakos cselekmény, amelynek célja, hogy az ellenfelet akaratunk teljesítésére kényszerítsük.² Noha a háború céljai, eszközei és hatásai időben és térben változtak, alapvetően a hatalom, erőforrások, eszmék vagy terület birtoklása körüli küzdelemként definiálható. Az emberi faj esetében a háború elsősorban túlélési célokat szolgált. Az eszközök egyszerűek voltak, és a harcok általában kis csoportok vagy törzsek között zajlottak. Az erőforrások megszerzése volt a fő motiváció. A szervezett hadviselés ekkor még nem létezett, inkább spontán összecsapások jellemezték ezt az időszakot. Az első civilizációk kialakulásával a háború intézményesült. Az államok létrejöttével a háborúk szervezettebbé váltak, és megjelentek az első hadseregek. A haditechnika fejlődése, illetve a hadsereg-stratégiák megjelenése jelentősen átalakította a konfliktusokat.

Célom, hogy átfogó vizsgálat során elemezzem és összegyűjtssem a területet érintő legfontosabb mérföldköveket, eseményeket és eredményeket, amelyek valóban előmozdították a modern hadviselés ügyét.

A kezdeti időszak

A középkorban a várostromok, várharok és a zsoldoshadseregek váltak a háború meghatározó elemeivé. Az újkor hajnalán a technológiai és tudományos fejlődés radikálisan megváltoztatta a háborúk jellegét. A 17–18. században az abszolút monarchiák közötti hatalmi harcok, például a harmincéves háború, egész kontinenseket érintettek. A napóleoni háborúk pedig előrevetítették a modern értelemben vett totális háborúk képét, ahol az egész társadalmat mozgósítani lehet. A két világháború a modern háborúk legpusztítóbb példája, ahol az ipari és technológiai forradalom eredményeit a háborúk szolgálatába állították. A hidegháború idején a konfliktusok új dimenziót kaptak: a közvetett háborúk, a fegyverkezési verseny és az ideológiai szembenállás dominált. A 21. században a háború jellege ismét átalakult. A hagyományos államközi konfliktusokat sok esetben felváltotta az aszimmetrikus hadviselés, a terrorizmus, a gerilla-hadviselés, a hibrid hadviselés és a kibertámadások.³ Az új technológiák, mint a drónok, a robotok, a mesterséges intelligencia és az űrhadviselés, új kihívásokat és lehetőségeket teremtettek és teremtenek.

Az I. világháború nagyszámú emberáldozata⁴ arra ösztönözte az emberiséget, hogy megtalálják a háború azon módját, amellyel le lehet csökkenteni a részt vevő, egyben potenciális áldozatok létszámát. Már a háború alatt kísérleteztek emberi irányítást nélkülöző repülőkkal, de a teszteknel tovább akkor még nem jutottak. A világháború még véget sem ért, az amerikai *The Electrical Experimenter* tudományos havilap 1918. októberi számában megjelent egy cikk

² CLAUSEWITZ 2013: 39.

³ FORGÁCS 2020; HOLECZ 2018; TOMOLYA–PADÁNYI 2012.

⁴ SHOWALTER – ROYDE-SMITH [é. n.].

The Automatic Soldier (Automata katona) címmel, amelyben egy dán mérnök szabadalmát mutatták be: egy harci gépet, amely emberek által távolról irányítható „robot” volt.⁵

A rádióvezérlésű repülőgépek harcban való alkalmazása ugyan nem valósult meg, de 1935-ben a britek kiképzési célokra gyártottak több pilóta nélküli légi járművet. Az egyik modell a DH.82B Queen Bee nevet kapta, aminek hatására később az amerikaiak elkezdték használni a *drone* kifejezést a pilóta nélküli légi járművekre.⁶

A robotok egyik ősatya pedig a II. világháborúban bevetett német Goliath könnyű teherhordó mini harckocsi, amelyet robbanóanyaggal töltöttek meg, és az ellenséges harcjárművek hasa alatt hozták működésbe távolról, vezetékes irányítással. Nagyon nehéz és távolról is könnyen felderíthető volt, így nagy sikereket nem értek el vele. A legnagyobb haszna talán az volt, hogy inspirációként szolgált az utókornak közvetlen emberi irányítás nélküli eszközök megalkotására.⁷

Természetesen a „földön, vízen, levegőben...” szlogent a robotok, drónok világában is használhatjuk. Ugyan a tengeralattjárók ember nélküli verzióit az 1950-es évek végén elkezdték alkalmazni, katonai célú kutatásokra és fejlesztésekre egészen az 1990-es évekig várni kellett.

Földön, vízen, levegőben a robotok

A 20. században a két világháború, illetve a világ különböző pontjain lezajlott kisebb nagyobb fegyveres konfliktusok megmutatták, hogy az ember bármire képes, ha pusztításról van szó. És még annál is többre, ha feléled benne a kezdetektől magában hordozott élni akarás, az életösztön. A nagy háborúkban részt vevő felek jóval nagyobb hangsúlyt fektettek a hadiiparra, ennek köszönhetően az I. világháborúban nagyot fejlődött a rádiótechnológia, megjelent a vezetékek nélküli kommunikáció, a II. világháborúban a radar és az első számítógépek.⁸ Többek között ezeknek az innovációs ötleteknek köszönheti az emberiség, hogy meghódította a levegőt, felfedezte vizeinek mélységeit, és mindezeket a 21. században már különleges autonóm eszközökkel⁹ is képes végrehajtani.

Földön – pilóta nélküli földi járművek¹⁰

Már az 1900-as évek legelején megjelentek a vezetéken keresztül irányított autók, a 20-as években pedig már rádióvezérléssel is képesek voltak irányítani autók, tényleg kerek szerkezeteket, ezek alapján rádióvezérlésű páncélozott harcjárművek fejlesztésébe kezdtek bele az Amerikai Egyesült Államokban¹¹ és a Szovjetunióban egyaránt. A már említett

⁵ NOVAK 2012.

⁶ DALY [é. n.].

⁷ NEIKIRK 2022.

⁸ Colossus, az első elektronikus számítógép, amelyet a németek által használt Lorenz-titkosítás feltörésére készítettek. The National Museum of Computing [é. n.].

⁹ TÓTH–VÉG 2022.

¹⁰ *Unmanned ground vehicle*, UGV.

¹¹ United States of America, USA.

nem túl sikeres Goliath projekt után a harcoló robot vagy automatizált, páncélozott, fegyverzettel ellátott önjáró technikák helyett inkább a harctámogató megoldások fejlesztése lett a prioritás. Különböző rádió-távírányítású utánpótlás- és/vagy sebesültszállító, felderítő, pilóta nélküli földi járműveket alkalmaztak, több-kevesebb sikerrel.

Ezek utódai az UGV talán legismertebb fajtái, a köznyelvben egyszerűen csak robotnak nevezett támogató technikai eszközök. Ezekkel találkozhatunk az iparban vagy az egészségügyben, ahogy egy előre beprogramozott útvonalon, előre megadott feladatokat látnak el, ezzel segítve és tehermentesítve az embereket.

És talán az ismertebb UGV-k közé sorolható a Magyar Honvédség 1. Tűzszerész és Folyamőr Ezredénél (MH 1. TFE) rendszeresített két robot is, az ANDROS nehéz és a TELEXMAX könnyű tűzszerész felderítő robot. Mindkét eszköz irányítása lehetséges vezetékes és vezeték nélküli megoldással, azonban önálló tevékenységre nem képesek. Több, a robotok testén elhelyezett kamerán keresztül a robotoperátor távolról képes tűzszerész felderítést, adott esetben hatástalanítást is megoldani a segítségükkel. Az iraki konfliktus kezdetén az ezekhez hasonló eszközökből néhány száz darab volt hadrendbe állítva. Ebben az időben az amerikai erők elleni támadások fő módja az utak környékén elhelyezett improvizált robbanóeszközök¹² voltak. Ennek köszönhetően az addig csak a harcok befejezése után bevetett tűzszerész csapatoknak megnőtt a jelentősége, és egyben az egyik fő célponttá váltak. Ezt jól mutatta, hogy egy megölt tűzszerész katonáért több tízezer dolláros jutalom járt az elkövetőnek. Két éven belül a térségben bevetett tűzszerész felderítő robotok száma meghaladta a tízezret.¹³

A háttérben természetesen zajlottak a fejlesztések a harci UGV-k terén is, és 2024-ben Ukrajna területén megtörtént az első éles harci bevetése a Lyut 2.0 UGV-nek.¹⁴

Vízen – pilóta nélküli hajó¹⁵ vagy pilóta nélküli tengeralattjáró¹⁶

A hajó az emberiség egyik legrégebb óta használt járműve, mégis talán a legkevesebbet a pilóta nélküli járművek közül a vízi verziókról hallani. Pedig már az I. világháború idején megjelentek távirányítású motorcsónakok,¹⁷ azonban ugyanúgy nem voltak annyira sikeresek, mint a később megjelent, hasonló módon működő szárazföldi megfelelőjük (Goliath).¹⁸

A kísérletek és fejlesztések azonban nem álltak le, időjárás-figyelő, tengerfenék-felderítő távirányítású hajókkal több nemzet is foglalkozott. A 2000-es évekig főleg vízrajzi és környezeti felmérésekre, megfigyelésekre használták ezeket, mivel olcsóbb az előállításuk, mint a normál hajóknak, megbízhatóbb működésre képesek, mint az időjárási bóják. És nem utolsósorban távolról irányíthatók, bármikor átirányíthatók olyan helyszínekre, ahonnan mérési eredményekre van szükség.

¹² Improvised Explosive Devices, IED.

¹³ SINGER 2009.

¹⁴ HAMBLING 2024.

¹⁵ Unmanned Surface Vehicle, USV.

¹⁶ Unmanned Underwater Vehicle, UUV.

¹⁷ FL-boat (*Fernlenkboot*) távirányítású motorcsónak, robbanóanyaggal megpakolva.

¹⁸ Lásd: <https://nustem.bridgeport.edu/history-of-uuv>

Ezeket a képességeket a hadiipar is kamatoztatta, és belekezdett az autonóm harci vízi jármű megalkotásába. Többek között az USA legyártotta a tengeralattjárók elleni USV-t (Sea Hunter), Törökország a saját fejlesztésű fegyveres pilóta nélküli hajóját (ULAQ), az Oroszországi Föderáció pedig az akár 600 kg robbanóanyag szállítására képes öngyilkos robothajóját (Oduvanchik). A leginnovatívabb kétségkívül a 2022-ben Kína által nyilvánosságra hozott, repülni is képes tengeralattjáró drón volt.¹⁹

Levegőben – pilóta nélküli légi jármű²⁰ vagy pilóta nélküli légijármű-rendszer²¹

A legismertebb és az ukrajnai konfliktus kirobbanása óta a médiában is legtöbbet hallható és látható pilóta nélküli járművek a drónok. Legismertebb, mivel a kereskedelmi forgalomban kapható filléres, távirányítós helikopter ugyanúgy drónnak tekinthető, mint a világ egyik legnagyobbja, a katonai célokra fejlesztett RQ-4 Global Hawk²² vagy az űrkutatás támogatására épített Ravn X²³ pilóta nélküli légi jármű.²⁴

Ezeket a technikai eszközöket a 21. század elején kezdték el széles körben alkalmazni. Használják a mezőgazdaságban, mint például permetező vagy vadállomány-megfigyelő drónok; az építőiparban területfelmérések, 2D- vagy akár 3D-térképek készítésére, illetve építkezések dokumentálására; katasztrófavédelemben elemi károk utáni kutatásban, tüzesetek monitorozásában vagy akár oltások támogatásában; logisztikában csomagszállításra. És természetesen a katonai célú felhasználása is sokrétű, amely során a robbanótestek, aknák detektálása egy jelenleg is fejlődő terület.²⁵ Ez a lehetőség azonban bűnös célból is rendelkezésre áll, a Közel-Keleten számtalan példát láthatunk erre.²⁶ Használható felderítésre, utánpótlás-²⁷ vagy akár sebesültszállításra, szárazföldi egységek támogatására, célpontok megjelölésére és nem utolsósorban támadások végrehajtására akár öngyilkos, kamikazeeszközként is.

A repülés a középkortól foglalkoztatta az embereket, de a tudomány 1783-ban jutott el arra a szintre, hogy hőlégballonnal embereket tudtak szállítani. Kicsivel több mint 150 évvel később, 1939-ben már rádióvezérlésű pilóta nélküli légi járműveket használtak gyakorlatok során légi célpontnak. Akkor ez nagy sikernek számított, mivel addig repülővel vontatott célokra tudtak csak lőni, ami elsősorban nagy veszélyt jelentett a vontatójárműre, illetve annak személyzetére, másodsorban pedig csekély hasonlóságot mutatott a cél a valóságban fenyegetést jelentő eszközökkel.²⁸

Következett néhány nem túl sikeres évtized a drónok fejlesztése, illetve fejlődése szempontjából. A II. világháború alatt B-17 bombázó repülőket alakítottak át „drónokká”. A célok

¹⁹ FORSTER 2022.

²⁰ Unmanned Aerial Vehicle, UAV.

²¹ Unmanned Aerial System, UAS.

²² Nagy magasságban működő megfigyelő, katonai műveleteket támogató drón.

²³ Nagy magasságban műholdakat képes kijuttatni a világűrbe.

²⁴ The Biggest Drone in the World 2023.

²⁵ KOVÁCS–EMBER 2021; KOVÁCS–EMBER 2022; EMBER–KOVÁCS 2022.

²⁶ EMBER – SZILÁGYI–KISS 2021.

²⁷ DARUKA 2014.

²⁸ GUTTMANN 2017.

közelébe pilóták irányították el a robbanóanyaggal megrakodott repülőgépeket, majd automata pilóta vezette rá a célra azokat, miután a személyzet kiugrott a gépből. Az első kísérletek során két televíziós kamerát helyeztek el a bombázókon, az egyikkel a műszerfal, a másikkal pedig a repülési útvonal figyelésére. A nem nagy számban átalakított gépekkel végrehajtott bevetések közül egyik sem ért el komoly sikert, nagyon nagy volt az emberveszteség. A személyzet tagjai közül sokan haltak meg vagy estek fogságba a végrehajtott repülési feladatok után. A vietnámi háború során az USA felderítő szerepkörben alkalmazott drónokat, azonban nagy számban lőtték le azokat. Mivel emberáldozattal nem járt egyik sikertelen bevetés sem, látszólag nem tulajdonítottak ezeknek nagy jelentőséget, és mivel a pilóta nélküli rendszerek felhasználási módja minősített volt, sikerükről vagy sikertelenségükről kevés hír jutott el a nyilvánossághoz. Azonban Kína minden egyes lelőtt drónt győzelemként jelentetett meg a különböző sajtóorgánumokban.²⁹

A drónok fejlődésében egy újabb nagy áttörést jelentett, amikor 1982-ben Izrael drónokat³⁰ használt a szíriai légvédelem megzavarására, és gyakorlatilag veszteségek nélkül tudott átütő sikert elérni. Ez a siker vezetett ahhoz, hogy Izrael és az USA közösen kifejlesztette az RQ2 Pioneer felderítő UAV-t, amely alapjául szolgál a napjainkban is használt AeroVironment T-20 drónnak.³¹

Mesterséges intelligencia (MI) és etika

Az a remény, hogy a technológia csökkenti a háborús erőszakot, tiszteletreméltó. Azonban ha belegondolunk, minden korábbi haditechnikai fejlesztés – legyen az katapult, íj, lőpor, bombázógép, automata löveg – annak reményében készült, hogy egyre távolabb tudja helyezni a katonákat ellenségeiktől, és az elődökhöz képest hamarabb és kevesebb áldozattal lehessen harctéri sikereket elérni. Richard Gatling remélte, hogy új gyorstűzelő fegyvere csökkenteni fogja a háború vérontását; Alfred Nobel, hogy az általa feltalált robbanóanyagok elképzelhetlenné teszik a háborút.³²

„Az én gyárim hamarabb fognak végetvetni a háborúnak, mint a békekonferenciák. Egy szép napon a két szemben levő hadsereg egyetlen pillanat alatt meg fogja semmisíteni egymást, mire a civilizált nemzetek valamennyien felhagynak a háborúval és feloszlátják hadseregeiket.”³³

De a pilóta nélküli rendszerek nemcsak nagyobb fizikai távolságot hoznak létre, hanem másfajta pszichológiai távolságot és egyfajta szétkapcsolódást is. A bombázópilóta nem a célpontja fölött lesz a megvívandó harc közben, hanem akár több ezer kilométerre onnan. Nem osztja meg ellenségeivel a veszélynek azokat a rövid perceit sem, amelyek kölcsönös kockázatot jelentenek számukra.

²⁹ DALEO 2023.

³⁰ Harckocsiról indítható SA6 kisméretű drónok, amelyek az amerikai Firebee megfelelői.

³¹ OTTAWAY 1982.

³² DARKÓCZY 1935; TÁGIL 1998.

³³ Alfred Nobel 1891-ben így kommentálta dinamitgyárait, DARKÓCZY 1935.

Egyes elemzők úgy vélik, hogy a harci robotok segíthetnek csökkenteni a vérontást, és talán erkölcsösebbé tehetik a háborút. A pilóta nélküli rendszerek bizonyos esetekben olcsóbbak, mint a hagyományos eszközök. De nem szabad elfelejteni, hogy nemcsak gyártási költségük van ezeknek a rendszereknek, hanem fejlesztési és kutatási is. Sok, jelenleg kiküszöbölésre váró problémát megoldanak, de bevetésükkel újabb, eddig még nem is ismerteket okoznak. Egyértelmű előnyük, hogy sokkal jobb érzékelőkkel és feldolgozási teljesítménnyel rendelkeznek, ami nagyobb precizitást biztosít, mint amit az emberek képesek lennének önállóan megoldani. Ezeknek köszönhetően csökkenhet az elkövetett hibák, valamint az ártatlan civil áldozatok száma is. A 2000-es évektől kezdve a robotok alkalmazása egyre inkább kapcsolódik a mesterséges intelligenciához, ami lehetőséget ad arra, hogy az automatizált rendszerek önálló döntéseket hozzanak, gyorsan és pontosan feldolgozzák az adatokat, és reagáljanak a harctéri helyzetekre. A MI-alapú rendszerek képesek célpontok azonosítására, követésére és megtámadására, képesek alkalmazkodni a harctéri környezethez, a rendelkezésre álló információkat szinte azonnal feldolgozzák és értékelik, majd az eredmények alapján új stratégiát dolgoznak ki. A pilóta nélküli rendszerek eltávolíthatják a mögöttük álló emberek haragját és érzelmeit. Egy távoli kezelő nem vesz részt közvetlenül a konfliktusban, nem hálnak meg körülötte a bajtársai, ezzel előidézve a dühöt, ami akár civilek meggyilkolásához vezethet. A statisztikák szerint a vietnámi háborúban minden elesettre jutott ötvenezer lőszer. Az MI és a robotok, illetve a különböző rendszereket távolról irányító kezelők higgadtan és körültekintően tudják kiválasztani a célpontokat és akár egy lövéssel ártalmatlanná tenni azokat.³⁴

A másik oldalról megvizsgálva, a videójátékokban, a virtuális térben a felhasználók sokkal gátlástalanabb döntéseket hoznak, merészebb és erőszakosabb dolgokat tesznek, mint a való életben, hiszen nincs következmény és felelősségre vonás. Ezt alapul véve, a kezelők nem élik meg személyesen a háború borzalmait, így az elrettentő erő is csökkeni fog. Az ellenséget nem emberként látják a kijelzőkön, a gyilkolás sokkal könnyebbé és tehermentesebbé válik.

Az MI-alapú döntéshozatal számos kérdést vet fel. Vajon a gépek képesek helyes etikai döntéseket hozni? Figyelembe veszik az emberek életének védelmét, vagy csak az emberek által létrehozott algoritmusok alapján cselekednek?

2002-ben egy F-16-os többcélú vadászgép Afganisztánban anélkül, hogy engedélyt kapott volna, bombát dobott egy általa ellenségnek vélt célra. Kiderült, hogy szövetséges csapatok éjszakai gyakorlata zajlott.

Mi történne, ha egy pilóta nélküli rendszerrel hajtánának végre olyan küldetést, ahol téves célpontokat is támadás ér? Ki a felelős? A felelősség a programozót terheli, aki a szoftvert írta, amely téves célpontot azonosított? Vagy a pilóta nélküli rendszert alkalmazó raj, század parancsnokát, aki parancsot és engedélyt adott a harci cselekmény végrehajtására? Vagy kollektív bűnösség állapítható meg?

Annak biztosítására, hogy a felelősség megállapítása egyértelmű legyen, szabályozók, jogszabályok, katonai doktrínák bevezetésére van szükség a pilóta nélküli rendszerek tervezési, gyártási, tulajdonlási és használati láncolatába, egészen a tervezőtől és a gyártótól a harctéren műveletet elrendelő parancsnokon át a rendszereket távolról üzemeltető kezelőig. Az Egyesült

³⁴ FAZEKAS 2022; NÉMETH-VIRÁGH 2022.

Nemzetek Szervezetének (ENSZ) közgyűlése 2023-ban megszavazta azt a határozatot, amely az autonóm fegyverrendszereket a nemzetközi jog hatálya alá kívánja vonni, és 2026-ra jogilag kötelező érvényű szabályozást kíván létrehozni az autonóm fegyverekről.

Az elmúlt háborúk tapasztalatai alapján azonban elmondhatjuk, hogy sok esetben a hadszínterek biztosítottak kísérleti játszóteret az ipari fejlődésnek. A korszakalkotó ötletek vagy találmányok alkalmazása megelőzte a szabályozást vagy a jogi háttér kialakítását. A felelősségre vonás egyértelművé tétele elrettentő hatással lehet a rendszerek használóira, amennyiben az nem csak utólag alakul ki.

Összegzés

A robotok szerepe a hadviselésben várhatóan tovább fog nőni. Az önállóan működő robotok, az autonóm harci rendszerek és a mesterséges intelligenciával irányított eszközök alapjaiban változtathatják meg a hadviselés jövőjét. Az önálló robotok és a robotizált rendszerek gyorsan fejlődnek, és a jövőben kulcsszerepet játszhatnak a világban kialakuló katonai konfliktusokban. Ezeknek a rendszereknek az alkalmazása felveti az etikai kérdéseket, a nemzetközi jogi kihívásokat, mivel a hagyományos háborús szabályok nem mindig alkalmazhatók az új technológiákra, átalakítják a hagyományos hadviselést, és új típusú konfliktusokhoz vezethetnek.

A most ismert rendszerek még csak a kezdet. A robotok megjelenése hosszú fejlődési folyamat eredménye, amely az ipari forradalomnak, a technológiai újításoknak és a katonai stratégiák megváltozásának köszönhető. Használatuk a logisztikai és hírszerzési műveletekben is kulcsszerepet játszik. Az emberiség eljutott ahhoz a kapuhoz, amelyen túl a háborúban a gépek nem főszereplők, hanem egyedüli szereplőkké válhatnak. A technológia fejlődése és a mesterséges intelligencia megjelenése és alkalmazása számos előnnyel jár, ugyanakkor új kihívásokat is jelent. Amint azt láttuk, a robotok, önjáró harcjárművek, drónok fejlesztésének és alkalmazásának egyik fő mozgatórugója az, hogy az emberáldozatokat csökkenteni lehessen a különböző hadszíntereken.

A kitűzött kutatási céljaimat sikerült elérnem, és részletesen áttekintettem a robotok, pilóta nélküli eszközök megjelenését a harci cselekmények során. Jelenleg még rengeteg nyitott kérdés van a vizsgált területen. Ezek közül kiemelkedőnek tartom az eszközök jogszerű alkalmazását mint jelentős kihívást.

És ahogy a Ford T-modell berobbant a köztudatba – az első évben mindössze 239 autót adtak el, egy évtizeddel később pedig több mint egymilliót –, az autonóm rendszerek, robotok és drónok iránti kereslet is rohamosan nő. Hamarabb használjuk az új rendszereket, mintsem szabályoznánk azok használatát. Tehát amikor elkezdünk megbirkózni az eddig még nem ismert jogi és etikai problémákkal, tanulságos lehet a múlt generációjának bölcsessége, amely egy forradalmi és félelmetes új technológiával (ebben az esetben az atomfegyverekkel) küzdött. Ahogy John F. Kennedy mondta beiktatási beszédében: „Soha ne tárgyaljunk félelemből, de soha ne féljünk tárgyalni.”³⁵

³⁵ SINGER 2009.

Felhasznált irodalom

- CLAUSEWITZ, Carl von (2013): *A háborúról*. Ford. Szabó Júlia. Budapest: Zrínyi.
- DALY, David [é. n.]: *A Not-So-Short History of Unmanned Aerial Vehicles (UAV)*. Online: <https://consortiq.com/uas-resources/short-history-unmanned-aerial-vehicles-uavs>
- DALEO, Jack (2023): How Were Drones Used During WWI and WWII? *Flying Magazine*, 2023. június 6. Online: <https://www.flyingmag.com/how-were-drones-used-during-wwi-and-wwii/>
- DARKÓCZY Béla (1935): A halál kalmárai, akik minden háborun csak nyerne. *Reggeli Újság*, 1935. február 10. 23. Online: https://epa.oszk.hu/05300/05348/01568/pdf/EPA05348_reggeli_uj-sag_1935_035.pdf
- DARUKA Norbert (2014): Oktokopter. A légi szállítás modernizációja, vagy a robbanószerkezetek célba juttatásának újabb lehetősége. *Repüléstudományi Közlemények*, 26(2), 247–256. Online: https://epa.oszk.hu/02600/02694/00065/pdf/EPA02694_rtk_2014_2_247-256.pdf
- EMBER István – KOVÁCS Zoltán (2022): Mini drónok lehetséges alkalmazása tűzszerésműveletekben. *Haditechnika*, 56(2), 16–23. Online: <https://doi.org/10.23713/HT.56.2.04>
- EMBER István – SZILÁGYI-KISS Hajnalka (2021): Drónok a Közel-Keleten. *Műszaki Katonai Közlöny*, 31(1), 51–60. Online: <https://doi.org/10.32562/mkk.2021.1.4>
- FAZEKAS, Ferenc (2022): Application of Artificial Intelligence in Military Operations Planning. *AARMS – Academic and Applied Research in Military and Public Management Science*, 21(2), 41–54. Online: <https://doi.org/10.32565/aarms.2022.2.3>
- FORGÁCS Balázs (2020): *Gerillák, partizánok, felkelők. Az irreguláris hadviselés elméletének története – korunk kihívásai*. Budapest: Zrínyi.
- FORSTER, Ed (2022): China Releases Footage of 'Flying Submarines' Designed as Asymmetrical Offense Against Surface Vessels. *HNGN*, 2022. november 17. Online: <https://www.hngn.com/articles/245401/20221117/china-releases-footage-flying-submarines-designed-asymmetrical-offense-against-surface.htm>
- GUTTMAN, Robert (2017): Hollywood and Drones: The Forgotten Connection. *Historynet*, 2017. június 23. Online: <https://www.historynet.com/drones-hollywood-connection/?f>
- HAMBLING, David (2024): Robot Leads Assault On Russian Position Through Minefield And Rockets. *Forbes*, 2024. szeptember 20. Online: <https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2024/09/20/ukrainian-robot-attacks-russian-position-through-minefield-and-rockets/>
- HOLECZ József (2018): A hibrid hadviselés vizsgálata a stratégiai tanulmányok szemszögéből. *Sereg-szemle*, 16(2), 43–56. Online: https://honvedelem.hu/files/files/115177/seregsszemle_2018_2.pdf
- KOVÁCS Zoltán – ÉMBER István (2021): Aknafelderítés légi eszközökkel. *Műszaki Katonai Közlöny*, 31(4), 5–20. Online: <https://doi.org/10.32562/mkk.2021.4.1>
- KOVÁCS, Zoltán – ÉMBER, István (2022): Landmine Detection with Drones. *Revista Academiei Fortelor Terestre*, 27(1), 84–92. Online: <https://doi.org/10.2478/raft-2022-0012>
- NEIKIRK, Todd (2022): The Germans Had High Hopes for the Goliath Tracked Mine. *War History Online*, 2022. június 6. Online: <https://www.warhistoryonline.com/weapons/goliath-tracked-mine.html>
- NÉMETH András – VIRÁGH Krisztián (2022): Mesterséges intelligencia és haderő – A mesterséges intelligencia fejlődéstörténete I. rész. *Haditechnika*, 56(1), 17–22. Online: <https://doi.org/10.23713/HT.56.1.03>
- NOVAK, Matt (2012): Robot History: The Rise of the Drone. *BBC*, 2012. április 4. Online: <https://www.bbc.com/future/article/20120403-robots-go-to-war>
- OTTAWAY, David B. (1982): War and Missiles. *The Washington Post*, 1982. június 13. Online: <https://www.washingtonpost.com/archive/politics/1982/06/14/war-and-missiles/12b4abf6-9aa5-44a2-990f-33d08a99dcf4/>
- SHOWALTER, Dennis E. – ROYDE-SMITH, John Graham [é. n.]: *Killed, Wounded, and Missing*. Online: <https://www.britannica.com/event/World-War-I/Killed-wounded-and-missing>

- SINGER, Peter W. (2009): Military Robots and the Laws of War. *Brookings*, 2009. február 11. Online: <https://www.brookings.edu/articles/military-robots-and-the-laws-of-war/>
- TÄGIL, Sven (1998): Alfred Nobel's Thoughts About War and Peace. *The Nobel Prize*, 1998. november 20. Online: <https://www.nobelprize.org/alfred-nobel/alfred-nobels-thoughts-about-war-and-peace/>
- The Biggest Drone in the World. *Discovery*, 2023. január 27. Online: <https://www.discoveryuk.com/building-big/the-biggest-drone-in-the-world/>
- The National Museum Of Computing [é. n.]: *Colossus*. Online: <https://www.tnmoc.org/colossus>
- TOMOLYA János – PADÁNYI József (2012): A terrorizmus jelentette kihívások. *Hadtudomány*, 22(3–4), 34–67. Online: <https://ojs.mtak.hu/index.php/hadtudomany/article/view/6239/4886>
- TÓTH József Lukács – VÉG Róbert László (2022): Autonóm terepjáró eszközök. *Műszaki Katonai Közlöny*, 32(2), 107–116. Online: <https://doi.org/10.32562/mkk.2022.2.8>