

Major Gábor, Tóth Zoltán

A pilóta nélküli légi járművek együttműködésének lehetőségei a szárazföldi erőkkel egyes katonai műveletekben

A tudomány, a technológia és az ipar által megalkotott eszközök és rendszerek az élet számos területét teszik könnyebbé, hatékonyabbá és biztonságosabbá. A katonai műveletek alapesetben nem tartoznak a nyugodt, biztonságos feladatok, küldetések közé, ám a technikai fejlődés ezt a szegmenst is azon területek közé emelte, ahol lehet „biztonságosan harcolni”. Az alábbi publikációban a szerzők bemutatják, hogy a klasszikus szárazföldi katonai műveletek milyen módon válhatnak „túlélhetőbbé” a pilóta nélküli légi járművek „tudásának, képességének” támogatásával. Ezek a katonai UAV-ok képesek támogatni a szárazföldön (de akár a vízen is) harcoló katonákat, növelni a túlélési esélyeiket és a harci hatékonyságukat.

A szerzők célja, hogy képet fessenek az olvasó számára a szárazföldi harc során bevethető, azt támogató és a bevetés sikerét elősegítő pilóta nélküli légi járművek sokszínűségéről, a nagyvilág néhány hadseregét megvizsgálva.

Kulcsszavak: pilóta nélküli légi jármű-rendszerek, UAV, UAS, UCAV, drón, harcászat, harc, fegyver, katonai műveletek

1. Bevezetés

Amióta ember él a Föld nevű bolygón, azóta létezik ellentét, ellenségeskedés, harc. Minden korban megfigyelhető, hogy ha van valakinek valamilyen tárgya, eszköze, területe, akkor arra biztosan szemet vetett valaki. Küzdelem a biztonságosabb barlangért, harc a több mamuthúsért és szőrmeért, csata a gazdagabb termőterületekért, hadjárat a természeti kincsekben gazdag földrészekért. Ezek a konfliktusok övezik évszázadainkat, amelyekben az emberek minden esetben a csata kellős közepén találták magukat. „Ahogyan a víznek nincs állandó alakja, úgy a hadviselésben sem állandóak a feltételek”^[23] – olvashatjuk i. e. 5300 óta Szun-Ce' írásában, amely arra utal, hogy az ember körül, aki állandó részese a harcnak, minden változik, fejlődik a hadviselésben is. A tervezett cél eléréséért folytatott

¹ Ókori kínai író, filozófus és hadvezér (kb. i. e. 544 – i. e. 496.) A *háború művészete* című műve nem csupán a hagyományos kínai műveltség egyik alapkönyve, hanem egyben a világ klasszikus hadtudományának egyik legkiemelkedőbb alkotása is.

harc sikerét biztosító katonai készségek és képességek megteremtése azonban csak egy szelete a dicsőség tortájának. Nem kétséges, hogy az elmúlt évszázadokban hatalmas fejlődés mutatható ki a katonai műveletek humán oldali hatékonyságában, ám ennek az eredménynek, ennek a minőségi és hatékonysági „ugrásnak” alapfeltétele az ipar és technológia fejlődése. Ez a fejlődés pedig lassan oda vezet, hogy a harc humán tényezője kissé hátrébb, esetleg a hátszárba szorul vissza, a harcot pedig egészen más „organikus teremtmények” fogják megvívni az ember számára fontos javakért. A vizsgálatot kezdhetnénk a kézi (lő) fegyverek fejlődésétől, a személyi védelmi rendszereken át, egészen a ma oly népszerű digitáliskatonakoncepcióig, de ebből a technológiai ívből nem maradhatnak ki a távirányított, alkalmasint az autonóm eszközök sem. Legyenek ezek akár földön, akár vízen, de még inkább a levegőben, minden esetben azzal a céllal készültek, hogy a túl veszélyesnek bizonyuló feladatkörökben megóvják a használóját, magát az embert. Miután a kezelő biztonságban érezhette magát, lényegesen magasabb hatékonysággal, pontossággal és eredményességgel volt képes végrehajtani küldetését, az aktuális harci cselekményét. A katonai alkalmazás területén elsősorban olyan feladatkörök ellátására tervezték ezeket a távirányított gépeket, amelyek túl veszélyesnek bizonyultak a személyzet részére, és testi épségüket veszélyeztette volna a küldetés végrehajtása [11]. A fejlesztések során e robotizált eszközök egy csoportja a talajszintről a felhasználói fölé emelkedett, miközben a szenzorai és fegyverzete segítségével egyre hatékonyabb, precízebb „társa” lett a harcoló katonáknak. Ezek a pilóta nélküli légi járművek² a 21. századra nélkülözhetetlen eszközeivé váltak a hadviselésnek, és a közszolgáltatáson és a gazdasági életen keresztül a mindennapi életünk egyik meghatározó légi eszközévé „nőtték ki magukat”. Nemcsak hatékonyak, hanem olcsóbban, gyorsabban és – ami a legfontosabb – biztonságosabban is képesek olyan feladatok elvégzésére, amelyekhez egyébként szakképzett munkaerőre lenne szükség, vagy amelyek veszélyt jelentenének a feladatokban részt vevőkre. Robbanászerű fejlődésének köszönhetően, működésük egyre inkább az „önálló döntések, az autonóm módon történő gondolkodás” irányába tolódik el, nemcsak a repülési pályájuk megválasztása, de mindennapi alkalmazásuk terén is. A légi organizmusokhoz társítható és egyre inkább társított mesterségesintelligencia-kutatások nem csupán e „mindennapi” teendők ellátását „tanítják” meg az eszközöknek, hanem már önálló, veszélyes helyet és helyzetet elkerülő „önvédelmi tudatot” is szenzorjaik és elektronikai felépítésük védelme érdekében [27], [16].

Ebben az írásban a szerzők bemutatják, hogy a bonyolult hadelméleti ideológiák leginkább neuralgikus területe, a *katonai műveletek* jellege, megvalósulási cél szerinti felosztása mit jelent, milyen feladatrendszer létezik. A terület összetettsége és ebből adódó szer-teágazósága okán jelenleg bővebben a *harci támogató műveleti tevékenység* feldolgozása, ismertetése, valamint az azt megvalósító és támogatást nyújtó pilóta nélküli repülőeszközök kerülnek fókuszba. A szerzők példákat sorakoztatnak fel a világ „drónhatalmainak” birtokában lévő légi járművek tudástárából, de nem állítják azt, hogy minden fellelhető példányt be is mutatnak.

² Unmanned Aerial Vehicle/Unmanned Aircraft System, pilóta nélküli légi jármű/pilóta nélküli légi jármű-rendszer, drón. ICAO Circular 328. International Civil Aviation Organization, 2011.

2. Katonai műveletek

Ahogy az idő telik, a katonai műveletek is változnak ezzel párhuzamosan. Ha összevetjük az elmúlt évtizedek/századok konfliktusait, tisztán látható, milyen komoly technikai fejlődésen mentek keresztül a hadseregek szárazföldi, vízi és légi fegyveres erői. A legkomolyabb előrelépések nagyjából az elmúlt 100 évre datálhatók. A katonai műveletek, és az ott felhasznált haditechnikai eszközök fejlődésének módjait három összetevő határozza meg, ezek pedig nem mások, mint a haditechnikai eszközök mennyisége, fejlettsége és minősége, másodjára a harcoló és harctámogató egységek által felhasznált harcjeljárások, módszerek és elvek. Az utolsó pedig az, hogy ezek a szervek, egységek milyen szinten tudják alkalmazni a rendszeresített haditechnikai eszközöket [20]. A katonai pilóta nélküli légi járművek (UCAV³), amelyeket arra terveztek, hogy az önállóan végrehajtott bevetést követően, autonóm módon, szenzorjaik és programjaik segítségével vissza is térjenek a bázisukra, ahogyan azt például a délszláv háborúban NATO- (USA-) fennhatóság alatt, majd az öbölháborúban is megsokszorozott „szereplésük” alkalmával tették. Mindemellett a pilóta nélküli légi jármű-rendszerek robbanásszerű fejlődésének köszönhetően működésük egyre inkább az „önálló döntések” irányába tolódik el, nemcsak a repülési pályájuk megválasztása, de harci alkalmazásuk tekintetében is. Saját maga választja ki a cél paraméterei, a rendelkezésre álló fegyverzet és „intelligenciája” alapján a harci eljárásmodot és a szükséges csapás nagyságát [5], [18, p. 282]. Ezekhez a tevékenységekhez egyre kifinomultabb, precízebb és okosabb eszközök „fejlődnek” a harci körülmények között való alkalmazásra. Egy adott helyszínre, célterületre való kijuttatás leggyorsabb, legegyszerűbb és talán a leginkább feltűnésmentes eszközei a légi eszközök, azok közül is a pilóta nélküli rendszerek. A napjainkban ismert repülőeszközök közül (az űreszközöket jelenleg ide nem sorolva) talán a legdinamikusabb fejlődés a harci pilóta nélküli repülőgépeké [17].



1. ábra

Katonai műveletek a katonai erő tevékenységének jellege alapján (Major Gábor [20] alapján)

³ Unmanned Combat Aerial Vehicle.

Ahogy ezek a légi repülőeszközök és az általuk végrehajtható bevetések spektruma szélesedik, úgy alakul, fejlődik folyamatosan a katonai műveletek tárháza. A katonai erő tevékenységének jellege alapján, az 1. ábrán látható módon oszthatjuk fel a katonai műveleteket, miután értelmeztük és alaposan elemeztük a katonai műveletek gyakorlati tevékenységének kapcsolat- és viszonyrendszerét.

Egy definíció alapján, amely szerint egy harcban, egy háborúban a csata időpontját és helyszínét a katonai vezetés, az „aktuális” ellenséget a geopolitikai helyzet, a csata eszközeit a meglévő, rendszeresített, felkészített kezelők által működtetett fegyverrendszerek, valamint ezek koherens, összehangolt tevékenységét az alkalmazott harcjeljárások, módszerek határozzák meg. Ebből adódóan az ábra meghatározásai, felosztása segítséget nyújthat a „hogyan” kérdésre való válaszadásnál, miszerint milyen harcjeljárást, módszert alkalmaznak a katonai erők. A publikáció szempontjából másik fontos kérdés a „mivel”, hiszen az erre való válaszadásban tárul elénk mindazon technikai, haditechnikai, fegyverzeti eszközök arzenálja, ami egy harc során elősegítheti a sikeres végrehajtást. Ezen eszközök széles repertoárjából mindösszesen a légi szegmens járműveit mutatjuk be, azok közül is az ember által távolról irányított verziókra fókuszálva. A következő fejezetekben a világ drónhatalmai által gyártott, használt légi harci járművekre mutatunk néhány példát.

2.1. A harci támogató műveleti tevékenység definiálása

A katonai műveletek végrehajtása során (az 1. ábrán szemléltetve) a közvetlen harci tevékenységek céljainak eléréséhez – amely közvetlen az ellenség előerejének és haditechnikai eszközeinek pusztítására, megsemmisítésére és semlegesítésére törekszik – kiszolgáló, támogató műveleti formára is szükség van. Ilyen harcot, szakharcot a harci erők számára meghatározott célok teljesítése érdekében vívnak a támogató erők. Azokat a műveleti tevékenységeit a harcoló csapatoknak, amelyek az ellenség közvetlen megsemmisítésének, semlegesítésének sikeres és hatékony végrehajtását biztosító, de a harci erőknél nem létező katonai képességek műveletben való megjelentetésére és sikeres alkalmazására irányulnak, illetve azt eredményezik, *harci támogató műveleteknek* nevezzük [20]. A 2. számú ábrán mutatjuk be azokat a tevékenységeket, amelyek ebbe a harci támogatás műveleti körbe tartoznak.

A drónok a harcászat e részén azért is tudnak nagyon nagy szerepet vállalni, mert rizikó nélkül, szinte észrevétlenül be tudnak repülni a hadszíntérre a feladatukat elvégezni, miközben a légi jármű kezelője nincs veszélynek kitéve. A legnagyobb kockázatot az hordozza magában, ha az ellenség valamilyen módon földre kényszeríti az adott katonai eszközt, ezzel megszerelve a jármű technikai paramétereit és specifikációját. Ennek kiküszöbölésére, de legalábbis az előfordulás gyakoriságának csökkentése érdekében önvédelmi rendszerekkel látják el az UAV-okat, amibe akár egy önmegsemmisítő mechanizmus is beletartozhat. A támogató tevékenység során a feladatrendszer az ábrán látható fogalmakból kiindulva rendkívül széles működési tartományt kíván felszereltségben, eszközökben és tudásban egyaránt. Legyen szó híradásról és informatikai támogatásról, vagy harci műszaki, légvédelmi, vagy akár atom, biológiai, vegyi (ABV-) támogatásról, de leggyakrabban és legnagyobb bevetésszámmal az ISR,⁴

⁴ *Intelligence, surveillance, reconnaissance (ISR):* hírszerzés, megfigyelés, felderítés.

azaz hírszerzés, megfigyelés, felderítés végrehajtását helyezik előtérbe, amely feladatok jelentős részét a pilóta nélküli légi járművekre „terhelik”, ahogyan azt az 1. táblázat mutatja.



2. ábra

Harc támogató műveleti tevékenységek rendszere (Major Gábor [20] alapján)

1. táblázat

Harc támogató műveleti tevékenység-mátrix [szerkesztették a szerzők]

Feladatok	Tűztámogatás	Felderítés, megfigyelés, hírszerzés	Híradás és informatikai támogatás	Tömeg-tájékoztatás	Légvédelmi támogatás
Típusok					
Aerostar TUAS		X			
Anka S		X	X		
Bayraktar Akinci	X	X	X		X
Bayraktar TB2	X	X	X		
Eleron-3		X	X		
GJ-11		X	X		
GNAT-750		X	X		
Hermes-450		X	X		
Hermes-900		X	X		
Heron UAS		X	X		
Luna		X	X		
MQ-1 Predator	X	X	X		
MQ-9 Reaper	X	X	X		X
Orlan 10		X	X	X	
Predator C Avenger	X	X	X		
RQ-11 Raven		X	X		
RQ-2 Pioneer		X	X		
RQ-7 Shadow		X	X		
S-70 Ohotnyik	X	X	X		X
Searcher		X			
Switchblade 300		X			
WL-1 / WL-II	X	X	X		
WZ-8		X	X		
X-55		X			
ZALA-421		X			
ZALA LANCET-3	X	X			X

Ebben a táblázatban összefoglaltuk az általunk ismert pilóta nélküli légi járművek gyártó által megadott tudás, és feladatrendszer alapján a végrehajtott harci támogató tevékenységi mátrixát. Ezekből az adatokból arra következtettünk, hogy az ISR-feladatokat ellátó pilóta nélküli repülőrendszerek bemutatására fektetjük a hangsúlyt a következő fejezetben, mivel ezeknek a típusoknak olyan tulajdonságai, szenzorrendszerei és paraméterei vannak, amelyek nagymértékben eldönthetik egy harc kimenetelét.

2.2. UAS-ok, UCAV-ok a harci támogató műveletekben

2.2.1. MQ-1 Predator

Az USA drónprogramja talán az egyik legismertebb a világon. Az első amerikai drónok feladata még „csak” megfigyelés és felderítés volt, de ebből a feladatkörből messzebbre mutatott az alkalmazhatóságuk. Az elmúlt két évtizedben számos olyan légi eszközzel lehetett hallani, amelyeknek már elrettentő tűzereje is van.

A 3. ábrán látható MQ-1 Predator⁵ konstans 17 év szolgálati időt tudhat magának a Közel-Keleten. Afganisztán, Irak, Jemen, Szomália, Líbia és Szíria égboltjáról 2008 óta közel 135 750 bevetésen vett részt, és nagyjából 2700 csapást hajtott végre. Fegyverzete AGM-114 Hellfire⁶ rakétákból állt. E rakétatípus a célt alacsony frekvenciájú elektromágneses radarhullámok által méri be és vezeti rá magát. Ezt az MQ-9 váltotta, amely az MQ-1 továbbfejlesztett változata [3].

Az MQ-1 Predator felfegyverzett, többcélú, közepes magasságú, nagy hatótávolságú távirányított repülőgép. Ez volt az első felfegyverzett repülő drónja az Egyesült Államoknak, amelyet 2002-ben rendszeresítettek. Elsődleges feladatai a felderítés és tűztámogatás. Hosszú körözési idejére, széles spektrumú érzékelőire és precíziós fegyvereire tekintettel egyedülálló képességet biztosít a csapás, koordináció és felderítés végrehajtására. 23 m és 1524 m között 24 óráig képes a levegőben maradni. Fegyverzete AGM-114 Hellfire levegő-föld rakétákból áll. 2018. március 9-én vonták ki a rendszerből a típust [4].



3. ábra
MQ-1 Predator (Major Gábor [5] alapján)

⁵ Jelentése: ragadozó.

⁶ Jelentése: pokol tüze.

2.2.2. Switchblade 300

A Switchblade 300 olyan öngyilkos drón-/rakétarendszer, amely segítségével a katonák képesek a harctéren hatékony felderítést és tűztámogatást biztosítani maguknak. Ennek a rendszernek a kialakítása nagyon praktikus. Az operátora egy katona, aki a földön a hátizsákjában minden nehézség nélkül tudja magával vinni az eszközt, mivel csak 2,5 kg a tömege. Indítása, a 4. ábrán látható módon, egy vetőcsőből történik, amelyből kirepülve kinyílnak a stabilizátorszárnyak, és 15 percig képes a levegőben maradni. 10 km hatótávolsággal rendelkezik, és a hajtóműve nagyon halk elektromotor, ami rendkívüli mértékben megnehezíti az eszköz észlelését, felderítését. A drón precíziós harcirésszel van ellátva, ami kellően hatásos, de egyben minimális a járulékos „veszteség”. Az eszköz a távirányítás mellett autonóm módon is tud repülni. Az operátor számára valós idejű GPS-koordinátákat és videót biztosít az információgyűjtéshez és célzáshoz. Miután az operátor felderítette a célt, egyszerűen rávezeti a drónt, amely becsapódáskor felrobban. Ennek a típusnak van egy „nagyobb” változata,⁷ amely hosszabb üzemidővel és páncélelhárító harcirésszel van ellátva [1].



4. ábra

Switchblade 300 „harci körülmények között” (Major Gábor [12] alapján)

2.2.3. Predator C Avenger

A Predator⁸ C Avenger⁹ egy olyan, az 5. ábrán látható RPA¹⁰, amely képes nagy területeket megfigyelni, gyors időlefordulást légitámadásokat végrehajtani szárazföldi és tengerészeti műveletek során egyaránt. Ez a típus sugárhajtóművének köszönhetően a leggyorsabb drónok közé tartozik a gyártó adatai alapján, ezért egy harci szituációt rugalmasabban kezelhet, nagyobb

⁷ Switchblade 600.

⁸ Ragadozó.

⁹ Bosszúálló.

¹⁰ Remotely Piloted Aircraft (RPA): távirányítású repülőgép.

a túlélőképessége és alkalmazható gyors reagálású műveletekre is. A repülő fedélzetére telepítettek egy elektro-optikai és infravörös lézer célmegjelölő rendszert, Lynx Multi-mode Radar-t, SIGINT¹¹-/ESM¹²- és különböző kommunikációs rendszereket. Megtalálható még a légi járművön az MS-177 típusú szenzor, amely a gyártó leírása szerint képes méteres felbontású, kombinált képek készítésére, ami azt jelenti, hogy az infravörös és optikai hullámhosszok széles spektrumát egyesíti egy képben nagy távolságokon keresztül [14], [25].



5. ábra
Predator C Avenger [14]

2.2.4. ZALA Lancet-3

Az Orosz Föderáció drónprogramja kevésbé ismert, sokkal kevesebb technikai adatot osztanak meg a nagyvilággal, mint a nyugati hatalmak, ezért teljes képet nagyon nehéz alkotni az orosz harci drónokról. A nemzetközi „drónverseny” hatására Oroszország is lépéskényszerben van a támadó drónokkal való felfegyverzésben, nem maradhatnak el ebben a versenyben. Az elmúlt időszakban a Kalasnyikov Konzern bemutatta dróncsaládját, amelyet már Szíriában bevetettek, és az elmondottak alapján kimondottan jó eredményeket értek el (a gyártó értékelése alapján).

A ZALA Lancet-3 a Kalasnyikov Konzern leányvállalata a ZALA Aero Group által gyártott drón (6. ábra). A repülőeszköz fő funkciója, hogy a levegőben körözve az operátor által vagy autonóm módon felderítési tevékenységet folytat. A cél azonosítása után a kezelő irányításával vagy automatikus módon a drón a célra vezeti magát, ahol felrobban. Lényegében ez is öngyilkos/kamikaze légi jármű. Elektro-optikai és koordinátaalapú célzórendszerrel van ellátva, amelyek egymástól függetlenül tudnak működni. A drón továbbá élő videóközvetítési lehetőséggel is rendelkezik, ami közvetíti a jelet az operátor felé. A gépre szerelt harcírész *pre-contact fuze* típus, ami azt jelenti, hogy közvetlenül a becsapódás előtt robban rá a célra. Ennek a típusnak viszont van még két nagyon fontos funkciója. Az egyik az, hogy képes drónrajként a levegőben körözve „légi aknamezőt” létesíteni, és ahogy detektálják az ellenséges mozgásokat, szó szerint egyesével le-lecsapnak a céljaikra. A másik elhanyagolhatatlan funkciója pedig

¹¹ Hírszerző (SIGINT).

¹² Elektronikus támogatás (ESM).

az, hogy képes drónelhárítóként is üzemelni, ami azt jelenti, hogy az aránylag nagy repülési sebességével képes elfogni repülő drónokat, majd a közelükbe érve elműködtetni a fedélzetre szerelt harcírész, és semlegesíteni az ellenséges gépet [26], [29].



6. ábra
ZALA Lancet-3 [21]

2.2.5. Orlan-10

A 7. ábrán éppen indítás közben látható Orlan-10 multifunkciós pilóta nélküli repülő jármű, amelyet arra terveztek, hogy megfigyeljenek vele olyan objektumokat, amelyek nehezen elérhető, megközelíthető helyeken találhatók meg. Ez a típus továbbá fel van szerelve olyan elektronikai EHV¹³-s rendszerekkel, amelyek képesek jeleket bemérni és zavarni. A légi jármű továbbá képes 3G és 4G hálózaton üzemelni, és a baráti jeleket megkülönböztetni minden ismeretlen és ellenséges jeltől. Tömege 10 kg, katapult segítségével indítják, 120 km távolságig képes a fedélzeti kamera videóját közvetíteni és 10 órát képes a levegőben tölteni [19].



7. ábra
Orlan-10 az indító állványon [22]

¹³ Elektronikai hadviselés (EHV).

2.2.6. Bayraktar TB2

Törökország sokáig nem rendelkezett saját pilóta nélküli repülőgép-technikával, viszont az elmúlt években több politikai konfliktusba keveredett a Nyugattal, egyes szállítási forrásai meg is szűntek, ezért nem halogathatták egy saját típus fejlesztését. Azt nem tudni, mennyire önálló fejlesztésűek a mostani drónjaik, de az biztos, hogy nagyon hatékonyak a modern harcmezőkön – ezt a tényt több harci esemény is alátámasztja.

Ez a 8. ábrán megtekinthető török típus, a Bayraktar TB2, közepes magasságú, nagy hatótávolságú harcászati pilóta nélküli repülőgép, amely képes távirányítással vagy autonóm módon feladatot végrehajtani. Az eddigi rekord repülési ideje ennek a típusnak 27 h 3 min, ami nem mindennapi eredmény. Eddig Törökország, Katar, Ukrajna és Azerbajdzsán rendszeresítette ezeket a rendszereket. Négy függesztési ponttal rendelkezik, ahová különböző típusú fegyverzetet lehet függeszteni, mint például lézer irányítású rakétákat vagy 81 mm-es aknavető-lövedékeket. Az elmúlt években ez a típus bizonyított már Azerbajdzsán és most Ukrajna égboltján is, szereve magának nem kis hírnevet a hatékonyságának köszönhetően [8], [28].



8. ábra
Bayraktar TB2 [24]

2.2.7. WL-I/ WL-II

Talán a Kína által gyártott haditechnikai eszközökről tudni a legkevesebbet, a világhálón nagyon kevés felhasználható információ található, nehéz róluk teljes képet alkotni, vagy következtetéseket levonni. Az elmúlt években többféle pilóta nélküli repülőrendszert mutattak be.

Az egyik ilyen a Wing Loong (WL), egy többcélú felderítő/támadó, közepes magasságú, sebességű és nagy hatótávolságú pilóta nélküli repülőrendszer. A WL-I sokféle hasznos terhet tud magával vinni, amely állhat felderítéshez vagy csapásméréshez szükséges eszközökből. A gyártó állítja, hogy ez a típus már átesett a tűzkeresztségen. A WL-II (a 9. ábrán, egy légiparádén kiállítva) ennek a típusnak a továbbfejlesztett változata, amelynek jobb repülési, felderítési, csapásmérési és jelátviteli tulajdonságai vannak [7]. Fegyverzete állhat AKD-10 levegő-föld páncéelhárító, BRMI-90 90 mm-es irányítható rakétából és FT-7/130 típusú bombából [2].



9. ábra
Wing Loong II UAV [9]

2.2.8. WZ-8

A WZ-8 típusú drón Kína egyik legnagyobbra tartott, legjobb eredményeket produkáló pilóta nélküli repülője. A 10. ábrán látható WZ-8-ból a WZ, azaz „Wuzhen” azt jelenti, hogy „pilóta nélküli felderítés”. 2019-ben mutatták be a kínai Nemzeti Nap parádén. A megjelent adatok szerint nagy magasságú, nagy sebességű pilóta nélküli felderítő repülőgép, amelyet teljes egészében Kína fejlesztett ki és gyártott. Fő felhasználási területei a harctéri felderítés és adatértékelés. Maximálisan 3-szoros hangsebességgel képes repülni, ami gyorsabb a legtöbb ismert légvédelmi rakétánál. A tüzelőanyag-fogyasztást és tolóerőt a külső körülményekhez alkalmazkodva lehet szabályozni annak érdekében, hogy közeli felderítéseket is végre tudjon hajtani a drón. Az UCAV felső részén található két függesztési pont, amelyeket valószínűleg azért szereltek fel, hogy a H-6N típusú bombázóról indítva meg lehessen növelni a WZ-8 hatótávolságát [10].



10. ábra
WZ-8 [15]

2.2.9. Luna

A Luna (a 11. ábra képmontázsán a bal felső sarokban látható) német gyártású, könnyű, közepes hatótávolságú felderítő pilóta nélküli légi jármű, amely 2000 márciusa óta van rendszerben a Bundeswehrben. Több mint 1000 bevetésen van túl, és sikeresen részt vett már éles műveletekben Koszovóban, Macedóniában és Afganisztánban. A repülőgépet 2 operátor kezeli, és a rendszerhez tartozik még 1-1 csapat, akik a felbocsátást és a repülés utáni begyűjtést végzik. Mikrohullámú kommunikációs csatornán közvetíti élőben a felderítési képeket és a rendszeradatokat a földi vezérlőközpontnak 80 km-es hatótávolságon belül. Ezt a távolságot lehet növelni légi és földi reléállomások segítségével [6].



11. ábra
A Luna rendszer elemei (Major Gábor [6] alapján)

3. Konklúzió

A publikáció elején célként fogalmaztuk meg, hogy kapcsolódási pontokat keresünk és mutatunk be néhány példán keresztül a hagyományos hadviselés fizikai hadszíntere, katonai műveletei és a pilóta nélküli légi járművek között. Bemutattuk a katonai műveletek csoportosítását a szerzők szemszögéből, majd annak egy elemét, a harci támogató műveleti tevékenység részeit taglaltuk, mégpedig olyan megközelítésben, hogy milyen módon illeszthető ezekhez a tevékenységekhez korunk egyik leguniverzálisabb repülőeszköze. Ezt követően néhány „drónhatalom” néhány „harci játékszerét” alaposabban is göröcső alá vettük.

Írásunk azért releváns, mivel a fel-fellángoló harcok során egyre nagyobb szerep jut a pilóta nélküli eszközöknek, hova tovább, egy-egy hadi stratégia fejében annak illúziója is kipattanóban van, hogy ezek a légi eszközök fogják megvívni a csatát egymás ellen önállóan, autonóm módon felmérve a pillanatnyi helyzetet, és a rendelkezésre álló erőik részére a vezérgép elkészíti a „harcarancsot” [13].

A cikkben leírtakból látható, megállapítható és elgondolkodtató az, hogy napjainkban robbanásszerű fejlődést mutató pilóta nélküli légi járművek, légi jármű-rendszerek egyre inkább ezen a területen is teret „kérnek” és kapnak a végrehajtandó feladatokból maguknak. Miután a felhasználó igényeinek és az elérendő célnak legjobban megfelelő szenzor, pusztítóeszköz elkészül, már „csak” a rendszert szállító felépítményt kell „alárakni”, és a siker szinte garantált.

Felhasznált irodalom

- [1] AeroVironment, *Switchblade*® 300. Online: www.avinc.com/tms/switchblade
- [2] Air Force Technology, *Wing Loong Unmanned Aerial Vehicle (UAV)* 2021. február 2. Online: www.airforce-technology.com/projects/wing-loong-unmanned-aerial-vehicle-uav/
- [3] B. W. Everstine, Elegy for the Predator. *Air Force Magazine*, 2018. május 29. Online: www.airforcemag.com/article/elegy-for-the-predator/
- [4] Air Force, *MQ-1B Predator*. Online: www.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Display/Article/104469/mq-1b-predator/
- [5] Air Force Technology, *Predator RQ-1 / MQ-1 / MQ-9 Reaper UAV*. 2021. szeptember 10. Online: www.airforce-technology.com/projects/predator-uav/
- [6] Army Technology, *LUNA Aerial Reconnaissance and Surveillance UAV*. 2014. január 21. Online: www.army-technology.com/projects/luna/
- [7] AVIC, *WL-I / WL-II*. Online: www.avic.com/c/2021-06-24/513728.shtml?PC=PC
- [8] Baykar, *Bayraktar TB2*. Online: www.baykartech.com/en/uav/bayraktar-tb2/
- [9] China Military Drone Alliance, *CAIG Wing Loong 2 UAV Chinese Military Drones*. Online: www.militarydrones.org.cn/wing-loong-2-uav-drone-china-price-manufacturer-p00093p1.html
- [10] China-Arms, *WZ-8 UAV Reappears, May be Released by H-6N Bomber*. 2021. szeptember 28. Online: www.china-arms.com/2021/09/wz8-uav-released-by-h6n-bomber/
- [11] Csóré A., Major G., „A pilóta nélküli légi járművek (UAV) evolúciója,” *Repüléstudományi Közlemények*, 33. évf. 1. sz. pp. 171–191. 2021. Online: <https://doi.org/10.32560/rk.2021.1.13>
- [12] P. Valpolini, „Switchblade 300, The Combat Proven Munition,” *European Defence Review On-line*, 2020. október 2. Online: www.edrmagazine.eu/switchblade-300-the-combat-proven-munition
- [13] Gajdács L., Major G.: Katonai célú drónok fejlesztése a jelenkorban, a jövőt vizionálva, *Szemelvények a katonai műszaki tudományok eredményeiből III*. Budapest, Ludovika Egyetemi Kiadó, pp. 101–120. (2022)
- [14] General Atomics Aeronautical, *Predator C Avenger. Next-Generation Multi-Mission ISR*. Online: www.ga-asi.com/remotely-piloted-aircraft/predator-c-avenger
- [15] China's Most Advanced Stealth Drones Make Air Show Debut,” *Global Times*, 2021. szeptember 28. Online: www.globaltimes.cn/page/202109/1235398.shtml

- [16] Kiss B., Major G., „Légből kapott segítség a Covid–19 ellen,” in *Repüléstudományi tanulmányok, Repüléstudományi Szemlények 2020*. Szilvássy L., Békési B. szerk. Budapest, 2021. pp. 279–306. Online: www.repulestudomany.hu/kiadvanyok/RepSzem-2020.pdf
- [17] Major G., „A pilóta nélküli légijármű rendszerek használata az elektronikai hadviselésben,” *Repüléstudományi Közlemények*, 29. évf. 3. sz. pp. 309–312. 2017. Online: www.repulestudomany.hu/folyoirat/2017_3/2017-3-22-0490_Major_Gabor.pdf
- [18] Major G., „Does an Autonomous Drone Return Home at All Time?” *Repüléstudományi Közlemények*, 30. évf. 2. sz., pp. 278–279. 2018. Online: www.repulestudomany.hu/folyoirat/2018_2/2018-2-23-0499-Major_Gabor.pdf
- [19] Ministry of Defence of the Russian Federation, *Mission in Syria*. Online: https://syria.mil.ru/en/index/syria/peacemaking_briefs/brief.htm?id=12148678@egNews
- [20] Szendy I., *Hadelmélet és katonai műveletek*. Budapest, Nemzeti Közszerződési és Tankönyvkiadó Zrt. 2013.
- [21] Russian Aviation, *Kalashnikov Presented Precision UAV Weapon System ZALA LANCET*. 2019. június 25. Online: www.ruaviation.com/news/2019/6/25/13741/?h
- [22] Russian Aviation, *Units of the Eastern MD received a batch of Orlan-10 newest UAVs*. 2016. December 29. Online: www.ruaviation.com/news/2016/12/29/7856/
- [23] Szun-Ce: *A háború művészete*. Budapest, Cartaphilus Kiadó, 2006.
- [24] Ukraine Destroys Pro-Russian Artillery in Its First Use of Turkish Drones,” *The Moscow Times*, 2021. október 27. Online: www.themoscowtimes.com/2021/10/27/ukraine-destroys-pro-russian-artillery-in-its-first-use-of-turkish-drones-a75420
- [25] T. Rogoway, „Photo Emerges of Stealthy Avenger Drone Fitted with Advanced Multi-Spectral Sensor Suite,” *The Drive*, 2016. június 14. Online: www.thedrive.com/the-war-zone/3972/photo-emerges-of-stealthy-avenger-drone-fitted-with-advanced-multi-spectral-sensor-suite
- [26] In the Ukrainian Media: Russia is Going to Shoot Down the UAV Bayraktar with 'Lancets',” *TopWar*, 2021. április 30. Online: <https://en.topwar.ru/182550-v-ukrainskom-media-ros-sija-sobiraetsja-lancetami-sbivat-bpla-bajraktar.html>
- [27] Ujjady A., Major G., „A civil drónszabályozáson innen, a katonain túl” *Repüléstudományi Közlemények*, 33. évf. 2. sz. pp. 167–180. 2021. Online: <https://doi.org/10.32560/rk.2021.2.12>
- [28] G. Allison, „Ukraine Uses Bayraktar TB2 Drone in Combat for First Time,” *UK Defence Journal*, 2021. október 28. Online: <https://ukdefencejournal.org.uk/ukraine-uses-bayraktar-tb2-drone-in-combat-for-first-time/>
- [29] Zala Aero Group, *ZALA LANCET-3*, Online: <https://english.iswnews.com/23133/military-knowledge-lancet-3-suicide-drone/>

Possibilities for Unmanned Aircraft to Cooperate with Ground Forces in Certain Military Operations

The tools and systems created by science, technology and industry are making many aspects of life easier, more efficient and safer. While military operations are not normally considered to be a calm, safe task or mission, technological advances have brought this segment into the realm of areas where it is possible to “fight safely”. In the following publication, the authors show how classical land military operations can be made more “survivable” by supporting the “knowledge

and capability" of unmanned aerial vehicles. These military UAVs can support soldiers fighting on land (and even on water), increasing their survivability and combat effectiveness.

The aim of the authors with this study is to provide the reader an idea of the diversity of unmanned aerial vehicles that can be deployed in a land combat mission, supporting it and contributing to the success of the mission, by looking at some of the world's armies, what are they armed with.

Keywords: *Unmanned Aerial Systems, UAV, UAS, UCAV, drone, combat, battle, weapon, military operations*

<p>Major Gábor tanársegéd Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülőfedélzeti Rendszerek Tanszék</p> <p>major.gabor@uni-nke.hu orcid.org/0000-0003-2927-127X</p>	<p>Gábor Major Assistant Lecturer University of Public Service Faculty of Military Science and Officer Training Department of Aircraft Onboard Systems major.gabor@uni-nke.hu orcid.org/0000-0003-2927-127X</p>
<p>Tóth Zoltán BSc-hallgató Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Repülőfedélzeti Rendszerek Tanszék</p> <p>tothz1101@gmail.com orcid.org/0000-0002-7713-8433</p>	<p>Zoltán Tóth BSc student University of Public Service Faculty of Military Science and Officer Training Department of Aircraft Onboard Systems tothz1101@gmail.com orcid.org/0000-0002-7713-8433</p>

