

Krajnc Zoltán

A DRÓNOK ELLENI STRATÉGIA ÉS ELJÁRÁSOK¹

Egyre nagyobb mennyiségben jelentek meg a hobbi célra is használható drónok és az elterjedtségük is korábban elképzelhetetlen méreteket öltött, ezért a drónok jelentette fenyegetés, illetve az ellenük való védelem kérdése is fontossá vált a védelem-, és a biztonságpolitika számára. A cikk áttekinti a kisméretű pilótánélküli légijárművek (drónok) jelentette fenyegetések kezelésére kidolgozott amerikai stratégiát. (USA Army) Benne a stratégia célrendszerét, a célhoz vezető utat (konceptió) és az alkalmazandó eszközöket.

Kulcsszavak: pilótánélküli légijármű, drón, drónok elleni tevékenységek, drónstratégia

BEVEZETÉS

Az utóbbi két évtizedben, ahogy a kiskereskedelmi forgalomban egyre nagyobb mennyiségben jelentek meg a hobbi célra is használható drónok és az elterjedtségük is korábban elképzelhetetlen méreteket öltött. Ezzel szinte egy időben került a drónok jelentette fenyegetés, illetve az ellenük való védelem kérdése is az általános értelemben vett biztonság, a biztonságpolitika homlokterébe. A döntően távol-keleti gyártóktól az online felületekről könnyen és viszonylag olcsón beszerezhető óriási mennyiségű és diverzifikált tulajdonságokkal bíró drónok kerülnek magán tulajdonba².

Az alkalmazásban lévő eszközök számára csak becslések vannak, de jól jellemzi az elterjedtséget, hogy a magyar tulajdonban lévő ún. kisméretű drónok, pilótánélküli repülő eszközök száma 15–30 000 darabra tehető [1, p. 2]. Ez a kategória a szakirodalomban sokszor csak a polcról levehető kereskedelmi áruként jellemezznek és neveznek³. Az eszközök felosztása, kategorizálása közvetlen nem tárgya ennek a tanulmánynak, ezt korábban már több magyar nyelven megjelent tudományos közlemény is tárgyalja [2][3]. Ebben a tanulmányban a kisméretű (≤ 25 kg) sUAV⁴ kategóriába sorolható eszközök elleni aktivitást elemeztem⁵.

Az innovatív terrorizmus is meglátta a lehetőséget a drónoknak ebben a szegmensében rejlő potenciális lehetőségekre és nem késtek sokat az illegális célú alkalmazások sem. A kezdeti, csak a tervezésig és tesztekig jutott terrorcélú alkalmazásokat a 2000-es évek elejétől már megvalósított támadások követték, gondoljunk csak az Iszlám Állam által már-már tömegesen bevetett drónokra. Az Iszlám Államnak „publikált” stratégiája, kézi könyvei is támogatták a drónharcosok felkészítését [5].

¹ „A mű a KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 azonosítószámú, „A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés” elnevezésű kiemelt projekt keretében működtetett Bay Zoltán Ludovika Kiemelt Kutatóműhely keretében, a Nemzeti Közszolgálati Egyetem felkérésére készült.”

„The work was created in commission of the National University of Public Service under the priority project KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15-2016-00001 titled „Public Service Development Establishing Good Governance” in the Zoltan Bay Ludovika Workshop Program.”

² Ezek a drónok jellemzően pár tíz dollártól 1-2 ezer dollárig szerezhetőek be.

³ COTS – commercial off-the-shelf

⁴ sUAV – small Unmanned Aerial Vehicle

⁵ Más felosztás szerint „LSS UAS” (low, slow, small UAS) eszközökről lesz szó. [4]

Pilótanélküli légi járművek osztályozása

Osztály	Kategória	Alkalmazási cél (szint)	Alkalmazási magasság	Normál hatósugár	Támogatott parancsnok	Jellemző platform
I. osztály ≤ 150 kg	kisméretű ≥ 20 kg	harcászati egység	földfelszín felett 5000 láb (1,5 km)	50 km	ezred, zászlóalj, dandár	Luna, Hermes 90
	mini 2-20 kg	kis alegység	földfelszín felett 3000 láb (0,9 km)	25 km	század	Scan Eagle, Skylark, Raven, Aladin, DH3, Strix
	mikró ≤ 2 kg	kis alegység	földfelszín felett 200 láb (60 m)	5 km	szakasz, raj, kezelőszemélyzet	Black Widow
I. osztály 150–600 kg	harcászati	harcászati információk	földfelszín felett 10 000 láb (3 km)	200 km	dandár	Sperwer, Iview 250, Hermes 450, Aerostar, Ranger
II. osztály ≥ 600 kg	csapásmérés		földfelszín felett 65 000 láb (20 km)	nem limitált	hadszintéri	
	HALE – nagy-magasságú eszközök		földfelszín felett 65 000 láb (20 km)	nem limitált	hadszintéri	Global Hawk
	MALE – közepes magasságú eszközök		földfelszín felett 45 000 láb (14 km)	nem limitált	összhaderőnemi	Predator A, B, Heron, Heron TP, Hermes 900

1. táblázat NATO UAS osztályozási ajánlás [29]

A drónokat platformnak tekintve és a szükséges átalakításokat, felfegyverzéseket elvégezve, megfelelő hasznos teher (függesztmény) kialakításával már alkalmassá válhatnak erőszakos célú, illegális alkalmazásra.

„Leegyszerűsítve e kategória képességeit az illegális, akár erőszakos műveleti alkalmazásra ezek az eszközök képesek: gyakorlatilag több 10 km-es hatótávolságban, akár több kilométeres repülési magasságban, akár 170 km/h sebességgel, GPS helyzet meghatározásos útvonalrepüléssel, kiegészítő optikai navigációval, pár kilogrammig terjedő hasznos teherrel alkalmazhatóak: információszerezésre, felderítésre, csempészetre, rögtönzött bombateherrel való támadásra stb.” [6, p. 2].

AMERIKAI SZÁRAZFÖLDI ERŐK PILÓTANÉLKÜLI LÉGIJÁRMŰVEK ÁLTAL KÉPVISELT FENYEGETÉSEK ELLENI STRATÉGIÁJA

A stratégia célja

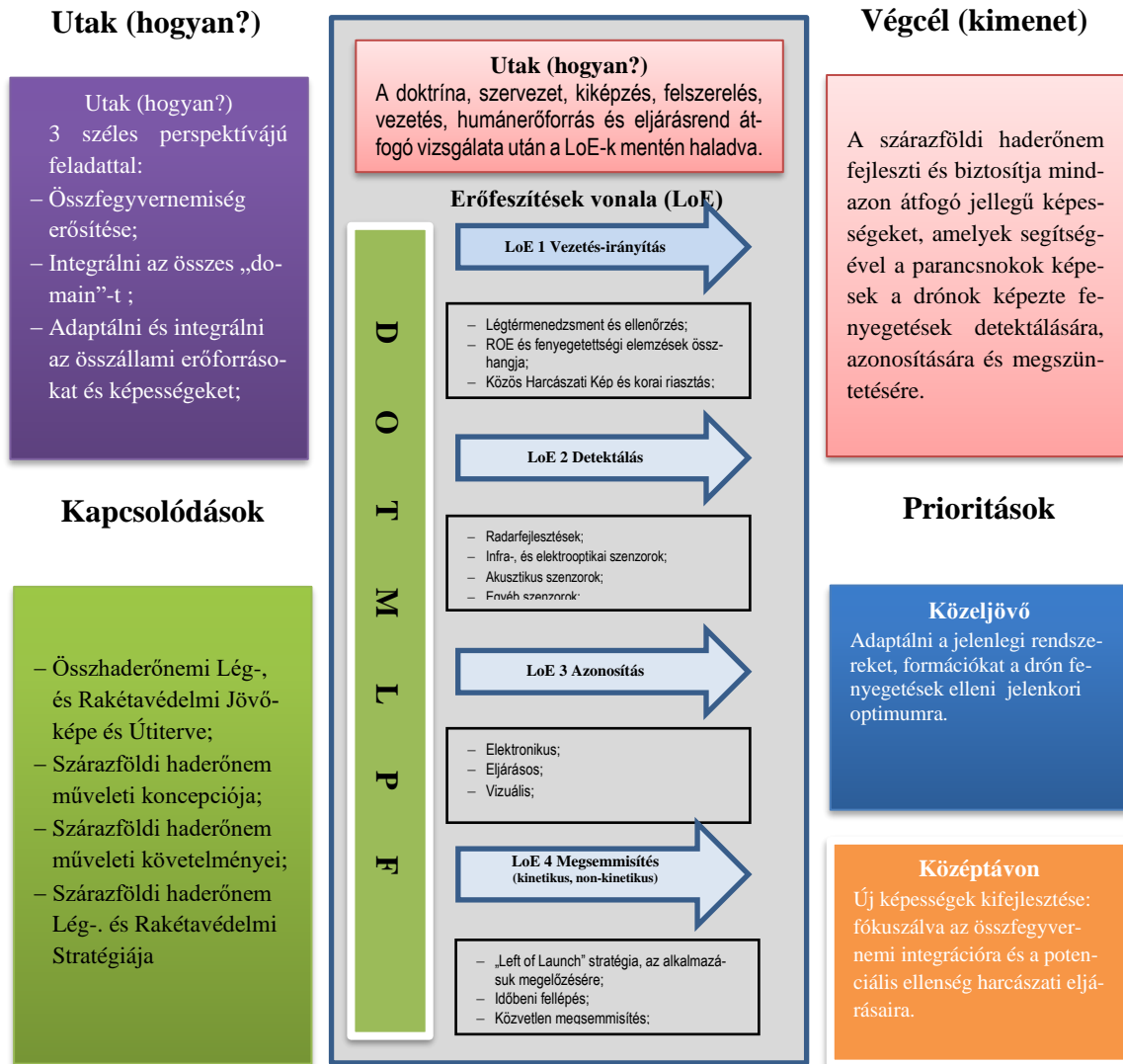
A 2016-ban megjelent amerikai szárazföldi erők pilótanélküli légi járművek által képviselt fenyegetések (C-UAS)⁶ elleni stratégiája⁷ a dokumentum célját a következőkben fogalmazza meg:

„A stratégia célja, hogy a Szárazföldi Haderőnem érdekében integrálja és szinkronizálja a C-UAS erőfeszítéseket, valamint biztosítson keretet a haderőnem és az összhaderőnemi-, összállami szervezetek, ügynökségek, valamint a multinacionális partnerek együttműködése számára a drón-fenyegetések elleni fellépés maximális hatékonysága érdekében” [7, p. 4].

⁶ C-UAS – Counter Unmanned Aircraft System

⁷ United States Army Counter - Unmanned Aircraft System (C-UAS) Strategy Extract

C-UAS stratégia keretrendszere



1. ábra CUAS stratégia [30]

Az amerikai stratégiaalkotás tradíciója szerint e stratégia a pilótánélküli légi járművek által képviselt fenyegetések elleni végcél (végállapot), az odavezető utak, valamint a cél eléréséhez felhasználható eszközök viszonyrendszere. Mindhárom alkotóelemhez egy-egy kérdést rendelhetünk: Mit akarunk elérni (végcél, végállapot)? Hogyan tudjuk elérni a megkívánt a végcél, végállapotot (a megvalósítás útja)? Mivel vagyunk képesek ezt elérni (eszközök)? Ennek megfelelően a stratégia négy ún. „erőfeszítési vonal”⁸ és DOTMLPF-mátrix⁹ mentén részletezi a célok elérésének feltételrendszerét (1. ábra).

A stratégia céljában megfogalmazottak jól mutatják azt a gondolkodásmódot, amely a drónfenyegetést komplex problémaként tekinti és ebből fakadóan az ellene való fellépést is ennek megfelelően strukturálja. A haderőművelet csapatainak az erőfeszítéseit, egy koherens rendszerben akarja

⁸ Lines of Efforts - LoE

⁹ Doktrína (Doctrine), Szervezet (Organization), Kiképzés (Training), Anyagi javak (Materials), Vezetés (Leadership), Személyi állomány (Personnel), Létesítmények (Facilities)

egyesíteni a hadszíntér/műveleti környezet összes szereplőjének (a többi haderőnem, más állami szervek, nemzetközi partnerek, civilek) az ez irányú aktivitásával. A stratégia kinyilvánítja azt a tényt, hogy az egyes szereplők képességei nem valószínű, hogy elégségesek a drónok jelentette fenyegetések kezelésére, a megelőző tevékenységek, az információk megosztása, a passzív rendszabályok foganatosítása és az aktív fellépés (megsemmisítés, zavarás, az irányítás átvétele stb.) megfelelő arányú és a helyzethez igazodó alkalmazása jelentheti a megoldást erre a problémára.



2. ábra Hermes 90 pilótánélküli légi jármű [31]

Műveleti feltételezések

A CUAS-koncepció, elemezve és adaptálva a haderő közép-, és hosszú távú prognózisait¹⁰, a következő feltételezésekből indul ki: [7, p. 4]

- a pilótánélküli légi járművek, drónok a technológia fejlődésével egyre kisebb, olcsóbb és fejlettebb képességekkel fognak bírni;
- proliferációjuk is egyre intenzívebb növekedést fog mutatni.
- a fejlettebb és jobb képességekkel bíró drónokkal a potenciális műveletek/bevetések mennyisége és minősége is fejlődni fog;
- az eddigiekből fakadó növekvő fenyegetésekhez adekvát erőforrásokat, szervezeti kereteket és technológiákat szükséges megfeleltetni;
- a nagy hatótávolságú (2. és 3. osztályba sorolt drónok)¹¹ eszközök jelentette fenyegetéseket a velük szembeállított Integrált Lég- és Rakétavédelmi Rendszerek a levegő-föld, és a levegő-levegő relációjú fegyverrendszereivel képesek és képesek lesznek kezelni.
- a kibertér és az elektromágneses spektrum használata, az ezekhez tartozó eszközök fejlődése és elterjedése is erőteljes növekedés előtt áll;
- a haderőnem és az együttműködő partnerei együttműködésének fokozása, mélyítése növekvő hatékonyságot és képesség növekedést indukál a drónok elleni fellépésben.

¹⁰ Army Capstone Concept (ACC), Army Operating Concept (AOC)

¹¹ Más felosztás szerint, ez az ún. 1., 2 és 3. csoportba tartozó drónok, amelyek a maximum 9 kg-os mikro-drónoktól, a 600 kg-os 460 km/h sebességgel, 5000 m magasan repülő eszközökig terjed. A felosztás 5 csoportba sorolja a pilótánélküli légi járműveket. [4]

A stratégia műveleti környezete

Az Iszlám Állam drónháborúja

A kisméretű drónok, nem állami szintű, terrorista felhasználására, mint a műveleti környezet jellemzésére, célszerű elemezni az Iszlám Állam ez irányú tevékenységét.

Az Iszlám Állam kisméretű drónok hadműveleti alkalmazásának átfogó stratégiája fokozatosan alakult ki, a kezdeti alkalmazások alapvetően a felderítésre, információgyűjtésre fókuszáltak, majd a későbbiekben moszulnál (2016. október) már sokrétűbb küldetés rendszerrel vetették be őket.

Sokszor reptették őket a pesmergák és az Iraki Biztonsági Erők ellen nyílt terepen és városi műveleti környezetben egyaránt, ahol tovább nehezítette a drónok elleni fellépést az a tény is, hogy az irányítást végző földi személyzet a polgári lakosság között, mecsetekből és szimpatizánsok házaiból tevékenykedtek.

A drónok műveleti bevetéseinél prioritást kapott a maximális veszteség/pusztítás okozása az szembenálló fél humán-, technikai-, infrastrukturális-, mentális erőforrásaiban, valamint a propaganda folytatása.

Ennek megfelelően a következő bevetés típusokat preferálták:

- légi felderítési és megfigyelési műveletek;
- kijelölt célpontok közvetlen támadása (csapásmérés);
- az öngyilkos merényletek komplex támogatása a maximális veszteség és járulékos veszteség fokozása érdekében.

A kisméretű drónok által megvalósított felderítési/megfigyelési műveletek rendszerint a csapásmérés előtti közvetlen felderítés, a műveleti terület általános monitorozása (megfigyelés), a potenciális célpontok felkutatását célozzák, valamint az ellenség helyzetéről, erőforrásairól, tevékenységéről, illetve meghatározott körzetek meteorológiai, víz- és földrajzi jellemzőiről szóló információk gyűjtése, valamint a kijelölt célpontok állapotának, sebezhetőségének, és a csapások eredményességének feltárása egyaránt.

A felderítés-megfigyelés folyamatos, és egy rendszert alkot minden eleme, aminek csak egy integráns része a kisméretű drónok által megvalósított felderítés és megfigyelés.

Kijelölt célpontok közvetlen támadása (csapásmérés) a felderítési-megfigyelési tevékenységek és a bombatámadások egyesítéséből jött létre. Ekkor a drónokat valamilyen módosított (improvizált) pusztító eszközzel függesztve (kézigránát, rakéta harci rész, egyéb robbanásra, pusztításra alkalmas szerkezet) a tervezett célra irányítanak és/vagy oldják a pusztító eszközt, vagy magát a drónt ütköztetik a célba.

Az Iszlám Állam annak ellenére alkalmazta nagy számban ezt a módszert, hogy a hatékonysága nem volt összevethető a hagyományos tüzérségi támadással, de a pszichológiai hatásuk jelentős volt. (állandó pszichés nyomás, a támadások megbontották a földi erők rendjét, zavart, esetenként káoszt okozva). Az öngyilkos merényletek támogatása a felderítési-megfigyelési műveletek továbbfejlesztését jelenti, lényegében a drónokkal nagy pontossággal meghatározták a célpont helyzetét, védettségét és egyéb releváns jellemzőit, majd a készültségben lévő humán- és drónerőforrásokat, jellemzően autós platformba integrált robbanóeszközzel, riasztva és célra vezetve hajtották végre a támadásokat.

Propaganda célok hatékony támogatása érdekében bevetett drónok a terrrorszervezet működésének népszerűsítésére, toborzásra, megfélemlítésre és a stratégiai kommunikációs céljainak a támogatására szolgáltak.

Ukrajna

A kelet-ukrajnai hibrid hadviselés erőteljes fejlődést mutat az ebbe a kategóriába tartozó drónok katonai alkalmazását illetően, benne a reguláris ukrán fegyveres erőket és biztonsági szolgálatokat, kormánybarát nem állami kezdeményezéseket, valamint az orosz barát, szeparatista erőket egyaránt. Elemzők szerint az ukrán biztonsági erők és a kormánybarát csoportok nagyobb mennyiségben alkalmaznak drónokat főként általános felderítési, megfigyelési és gyakran tűzvédelmi feladatokra.

Az oroszbarát csoportok, hasonlóan a terrrorszervezetekhez a felderítési-megfigyelési bevetéseken túl, alapvetően felfegyverzett platformként tekintenek a kisméretű drónokra, továbbá megfigyelhető még orosz eredetű, a kisméretű katonai pilótánélküli eszközök képességeit meghaladó eszközök alkalmazása is.

A stratégiai cél

A haderőnem olyan képességeket fejleszt ki és biztosít, amelyek lehetővé teszik a jelenlegi és jövőbeni parancsnokok számára, hogy minden potenciális UAS-fenyegetést észleljenek, azonosítsák azokat és legyenek képesek felszámolni. Ezzel a harctevékenységek minden szintjén és területén cselekvési-, és manőverszabadságot biztosítanak a csapatoknak honi és műveleti területen egyaránt, beleértve az elektromágneses spektrumot és kibernetet is.

A stratégia megvalósításának útjai

Nincs egyetlen, átfogó doktrína, műveleti koncepció, megoldás, amely megszüntetné a pilótánélküli légi járművek által jelentett problémát. A pilótánélküli légi járművek elleni tevékenységek¹² (C-UAS) sikeressége számos olyan képesség integrálását igényli, amelyek az ún. „*hadviselési funkciók*”¹³ és „*szárazföldi haderőnem hadviselési kihívásai*”¹⁴ fogalmakban kerültek megfogalmazásra.

¹² Counter – Unmanned Air Vehicle

¹³ Warfighting Functions: mission command, movement and maneuver, intelligence, fires, protection, and sustainment, (csapatvezetés, mozgás és manőver, tűz, fenntartás, erők megóvása)

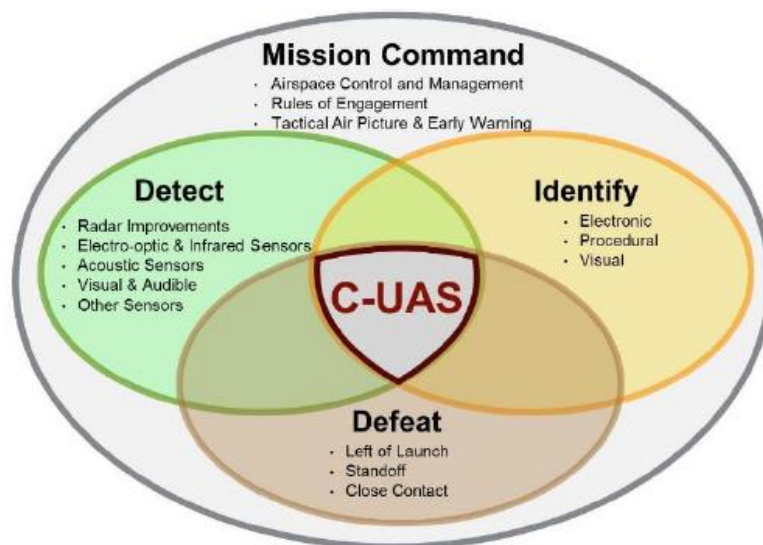
¹⁴ Army Warfighting Challenges:

- Develop Situational Understanding;
- Shape the Security Environment;
- Provide Security Force Assistance;
- Adapt the Institutional Army;
- Counter Weapons of Mass Destruction;
- Conduct Homeland Operations;
- Conduct Space and Cyber Electromagnetic Operations and Maintain Communications;
- Enhance Realistic Training;
- Improve Soldier, Leader and Team Performance;
- Develop Agile and Adaptive Leaders;
- Conduct Air-Ground Reconnaissance;
- Conduct Joint Expeditionary Maneuver and Entry Operations;
- Conduct Wide Area Security;
- Ensure Interoperability and Operate in a Joint, Interorganizational and Multinational Environment;

Ez a stratégia három komplex tevékenységcsoportot (fellépést) javasol a jövőbeni erőfeszítések és erőforrások elosztására: az összhaderónemi fellépést, a képességek integrálását minden területen, és egységes, átfogó kormányzati megközelítés alkalmazását.

Az összhaderónemi hadműveletekben a parancsnokok törekednek a képességek szinkronizálására, oly módon, hogy az egyes képesség szegmensek egymást kölcsönösen kiegészítve a legnagyobb hatékonyságot eredményezzenek. A stratégia hangsúlyozza, hogy a C-UAS első közelítésben hiába tűnik klasszikus légvédelmi feladatnak, de nem az. Minden képesség összehangolt alkalmazására van szükség e fenyegetés megszüntetésére, a kockázatok csökkentésére. A potenciális C-UAS képességek kiterjednek a haderőn kívüliekre egyaránt, beleértve a nemzetközi (szövetséges) erőfeszítéseket is.

A stratégia megvalósításának eszközrendszere



3 ábra A stratégia eszközrendszere [32]

A stratégia megvalósításának eszközrendszere magába foglalja a vezetés-irányítás, a felderítés (detektálás), azonosítás és a elhárítás folyamatait.

Vezetés-irányítás

A hatékony C-UAS műveletek feltételezik a megfelelő légtérgazdálkodás, légtérfelhasználás és az erő alkalmazása szabályainak optimalizálását, valamint a korai előrejelzés (riasztás) képességét és közös, azonosított hadműveleti helyzetkép kialakítását és megosztását.

Felderítés (detektálás)

Az aktív műveletek csak felderített, észlelt drónok ellen lehetséges, így azok detektálása alapvető feladat. Detektálásra a drónok valamennyi fizikai jellemzőjét alkalmazhatjuk (radarfelderítés, elektro-optikai és vizuális észlelés, hangfelderítés, jelfelderítés stb.).

-
- Conduct Joint Combined Arms Maneuver;
 - Set the Theatre, Sustain Operations, and Maintain Freedom of Movement;
 - Integrate Fires;
 - Deliver Fires;
 - Exercise Mission Command;
 - Develop Capable Formations.

Azonosítás

A pilótánélküli eszközök azonosítása alatt azt a folyamatot értjük, amely során a légitjárművek típusát (kategóriába sorolását), fontosabb repülési jellemzőit és a potenciális célját (ellenséges, illegális reptetés, jogszerű alkalmazás) határozza meg elektronikus rendszerekkel, vizuálisan és eljárással módszerrel, vagy ezek kombinációjával.

Elhárítás

Az elhárítás egy komplex tevékenység és eljárások, rendszabályok összessége, amik az UAS-fenyegetések teljes spektrumának a csökkentését irányozzák a káros proliferációjuk akadályozásától az egyes drónok megsemmisítéséig bezárólag.

C-UAS műveleti tervezési megfontolások és eljárások

Az egység szintű C-UAS tervezés szempontjainak tartalmaznia kell a jelentési rendszert, a pozitív azonosítást, a riasztás rendjét és a harcérintkezés szabályait is.

Felsorolás szerűen:

- a hadszíntér felderítő előkészítése során a védendő objektumok (tevékenységek) meghatározása, kockázatelemzés;
- az erő alkalmazása szabályainak meghatározása (ellenséges-illegális alkalmazás kritériumainak a rögzítése);
- a fegyver alkalmazási státusz meghatározása;
- az azonosítási hatáskörök meghatározása;
- a beavatkozási (fegyveralkalmazási) jogkörök meghatározása;
- az érintett állomány C-UAS felkészítése;
- a C-UAS integrálása az általános légvédelmi riasztási rendszerbe;
- az együttműködés megszervezése.

BEFEJEZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK

Korunk hadviselésének egyik jellemző trendje, hogy egyre nagyobb szerep hárul a pilótánélküli repülőeszköz alkalmazására tervezett műveletek. Ezek a kezdeti időszakban csak helyettesítették az ember vezette légitjárműveket. A tanulmány tárgyát képező ún. kisméretű drónok elleni amerikai szárazföldi haderőnemi stratégia egy példát mutat, hogy a világ vezető hatalma miként próbálja kezelni ezt a növekvő fenyegetést.

A tárgyalt C-UAS stratégia nem más, mint a megkívánt végcél (végállapot), az odavezető utak, valamint a cél eléréséhez felhasználható eszközök viszonyrendszere. A stratégia célja, hogy a Szárazföldi Haderőnem érdekében integrálja és szinkronizálja a C-UAS erőfeszítéseket, valamint biztosítson keretet a haderőnem és az összhaderőnemi-, összállami szervezetek, ügynökségek, valamint a multinacionális partnerek együttműködése számára a drón-fenyegetések elleni fellépés maximális hatékonysága érdekében. A stratégia céljában megfogalmazottak jól mutatják azt a gondolkodásmódot, amely a drónfenyegetést komplex problémaként tekinti és ebből fakadóan az ellene való fellépést is ennek megfelelően strukturálja.

Ez a stratégia három komplex tevékenységcsoportot (fellépést) javasol a jövőbeni erőfeszítések és erőforrások alkalmazására: az összhaderőnemi fellépést, a képességek integrálását minden

területen, és egységes, átfogó kormányzati megközelítést. A stratégia megvalósításának eszközszerkezere magába foglalja a vezetés-irányítás, a felderítés (detektálás), azonosítás és az elhárítás folyamatait. Az egység szintű C-UAS tervezés szempontjainak tartalmaznia kell a jelentési rendszert, a pozitív azonosítást, a riasztás rendjét és a harcérintkezés szabályait is.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Hazánkban is hódítanak a drónok (<https://m2mzona.hu/gyartas/hazankban-is-hoditanak-a-dronok>) (2018.08.10.)
- [2] Békési Bertold: Pilóta nélküli légi járművek jellemzése, osztályozásuk In: Békési Bertold, Bottyán Zsolt, Dunai Pál, Halászné dr. Tóth Alexandra, Makkay Imre, Palik Mátyás, Restás Ágoston, Wühl Tibor, Palik Mátyás (szerk.) Pilóta nélküli repülés profiknak és amatőröknek. 320 p. Budapest: Nemzeti Közszerzői Egyletem, 2013. pp. 65-110. (ISBN:9789630869232)
- [3] Strategic Concept of Employment for Unmanned Aircraft Systems in NATO; January 2010, NATO, Joint Air Power Competence Centre, von-Seydlitz Kaserne, Kalkar, Germany, <https://www.japcc.org/portfolio/strategic-concept-of-employment-for-unmanned-aircraft-systems-in-nato/>, (letöltve: 2018. augusztus 20.)
- [4] ATP 3-01.81, Counter-Unmanned Aircraft System Techniques, 2007, Headquarters, Department of the Army
- [5] Balkan Serkan: DAESH's drone strategy technology and the rise of innovative terrorism, 2017, SETA Foundation for Political, Economic and Social Research, ISBN: 978-975-2459-23-6 (www.setav.org) (2018.08.11.)
- [6] KRAJNC Zoltán: Drónok, hibrid fenyegetés, terrorizmus a légtérből: a légi hadviselés privatizálása, X. évfolyam, kézirat, közlésre elfogadva,
- [7] United States Army Counter - Unmanned Aircraft System (C-UAS) Strategy Extract, 2016, US Army, http://www.arcic.army.mil/App_Documents/Army-CUAS-Strategy.pdf (2018.09.02.)
- [8] Larry FRIESE, N.R. JENZEN-JONES, Michael SMALLWOOD: Emerging Unmanned Threats: The use of commercially-available UAVs by armed non-state actors, Special Report No. 2, 2016, Armament Research Services (ARES), ISBN 978-0-9924624-7-5
- [9] Hezbollah's Terrorist Activity, 2000-2012 (<http://www.crethiplethi.com/hezbollah-s-terrorist-activity-2000-2012/lebanon/2013/>) (2018.08.03.)
- [10] Dan GETTINGER: Drones operating in Syria and Iraq (<http://dronecenter.bard.edu/files/2016/12/Drones-in-Iraq-and-Syria-CSD.pdf>) (2018.08.08.)
- [11] BALKAN Serkan: DAESH's drone strategy technology and the rise of innovative terrorism, 2017, SETA Foundation for Political, Economic and Social Research, ISBN: 978-975-2459-23-6 (www.setav.org) (2018.08.11.)
- [12] <https://www.dailytelegraph.com.au/news/world/video-reportedly-shows-isis-drone-dropping-bomb-on-iraqi-tank/video/807ba3094fc14299b94636ce0a440fcd> (2018.08.13.)
- [13] US 'Jammer' Curbs ISIS Drone Threat in Mosul Battle, <https://www.military.com/defense-tech/2017/03/08/jammer-curbs-isis-drone-threat-mosul> (2018.08.13.)
- [14] <https://www.cbsnews.com/news/isis-drones-disrupt-us-iraqis-fight-mosul> (2018.08.13.)
- [15] http://www.defencweb.co.za/index.php?option=com_content&view=article&id=51053:israel-gets-ready-to-counter-uav-swarm-attacks&catid=90:science-a-defence-technology (letöltve: 2018. augusztus 13.);
- [16] <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2018/03/drone-swarms-are-going-to-be-terrifying/555005/> (2018.08.13.)
- [17] Mauro LABRANO: Swarm drone attack in Syria points to new kind of warfare, <https://globalrisksights.com/2018/01/swarm-drone-attack-syria-uav/> (letöltve: 2018. augusztus 13.)
- [18] KOMJÁTHY Lajos József, CSENGERI János A távirányított és pilóta nélküli repülőrendszerek alkalmazási lehetőségei a felkelők elleni műveletek során, Honvédségi Szemle, (2017/6.) Pp. 81-92. (2017)
- [19] KOMJÁTHY Lajos József A műveleti környezet és körülményei változásainak hatása napjaink katonai tevékenységére, Hadtudományi Szemle X.:(3) pp. 63-77. (2017)
- [20] KRAJNC Zoltán CSENGERI János Hybrid warfare from military air perspective In: 8. medzinárodná vedecká konferencia: "National And International Security 2017". 614 p. Liptovsky Mikulas: Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika, 2017. pp. 254-262. (ISBN:978-80-8040-551-9)
- [21] KRAJNC Zoltán CSENGERI János Early concepts and theories of employment of air power In: 12. medzinárodná vedecko-odborná konferencia: Management - Theory, Education and Practise 2016. 346 p.

- Liptovsky Mikulas: Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika, 2016. pp. 164-171. (ISBN:978-80-8040-536-6)
- [22] CSENGERI János „Operation Allied Force” A NATO légi háborúja a dél-szláv válság megoldása érdekében 1., Repüléstudományi Közlemények, XXV:(1) pp. 114-125. (2013)
- [23] János CSENGERI Material management and transportation procedures in air force logistic operations, In: Manažment - teória, výučba a prax 2014: zborník príspevkov z medzinárodnej vedecko-odbornej konferencie. 380 p. 2014. pp. 222-233. (ISBN:978-80-8040-496-3)
- [24] NÉMETH András UAV-k alkalmazása a közfeladatok ellátása során I., Hadmérnök, XIII. évfolyam 2 szám - 2018. június
- [25] Patrick TUCKER In Ukraine, Tomorrow’s Drone War Is Alive Today, <https://www.defenseone.com/technology/2015/03/ukraine-tomorrows-drone-war-alive-today/107085/> (letöltve: 2018. augusztus 13.)
- [26] KOVÁCS László, VÁNYA László Pilóta nélküli repülőgépek a terrorizmus elleni harcban, Repüléstudományi Közlemények (1997-TŐL) 19: (Különszám) pp. 1-16.
- [27] PALIK Mátyás A pilóta nélküli légijárművek katonai alkalmazása, In: Békési Bertold, Botyán Zsolt, Dunai Pál, Halászné dr Tóth Alexandra, Makkay Imre, Palik Mátyás, Restás Ágoston, Wühl Tibor, Palik Mátyás (szerk.) Pilóta nélküli repülés profiknak és amatőröknek. 320 p. Budapest: Nemzeti Közszerzői Társaság, 2013. pp. 281-297. (ISBN:9789630869232)
- [28] PALIK Mátyás: Need for Unmanned Aircraft System, Hadmérnök II:(2) pp. 145-148. (2007), http://hadmernok.hu/archivum/2007/2/2007_2_palik.html (2018.08.13.)
- [29] Strategic Concept of Employment for Unmanned Aircraft Systems in NATO; January 2010, NATO, Joint Air Power Competence Centre, p. 6
- [30] United States Army Counter – Unmanned Aircraft System (C-UAS) Strategy Extract
- [31] <https://www.airforce-technology.com/projects/hermes-90-tactical-unmanned-aircraft-system-uas/>
- [32] United States Army Counter - Unmanned Aircraft System (C-UAS) Strategy Extract

COUNTER DRONE STRATEGY, PROCEDURES

Recently more and more have appeared on the drones can be used for hobby. Their proliferation also previously unimaginable proportions. Therefore the threat of the drones and the question of protection against them is important for the defence and the security policy. This article looks at drawn up strategy of US Army against the threat of small unmanned aircraft (drones) including the purpose of the strategy, ways (concept) and the suitable means.

Keywords: *unmanned air system, drone, counter drone strategy*

Krajnc Zoltán (PhD)
Egyetemi tanár
Nemzeti Közszerzői Társaság
Hadtudományi és Honvédtisztviselői Kar
Katonai Vezetőképző Intézet
Összhaderőnemi Műveleti Tanszék
krajnc.zoltan@uni-nke.hu
orcid.org/0000-0002-5873-3552

Zoltan Krajnc (PhD)
University professor
National University of Public Service
Faculty of Military Science and Officer Training
Institute of Military Leadership
Department of Joint Operations
krajnc.zoltan@uni-nke.hu
orcid.org/0000-0002-5873-3552



http://www.repulestudomany.hu/folyoirat/2018_3/2018-3-10-0645-Krajnc_Zoltan.pdf