

Szabó Miklós<sup>1</sup>

## A PILÓTA NÉLKÜLI REPÜLŐ ESZKÖZÖK KATONAI ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI ÉS SAJÁTOSSÁGAI<sup>2</sup>

*Egy új eszköz megjelenése mindig magával hoz várt, és nem várt hatásokat. A következő tanulmány mottójaként tanulságos lehet a következő történet. Pilóta nélküli eszközök témakörében több fórumot, és konferenciát is látogattam pályám egy szakaszában. Egyik ilyen alkalommal beszélgettem egy amerikai kollégával, akinek katonatársával történt, hogy két hónapra egy hadművelet végrehajtására vezényelték. Ez a vezénylés azonban nem volt teljesen hétköznapi, mert váltásos munkarendben, az eredeti munkahelyén kellett tartózkodnia, a munkaidő leteltével pedig mehetett haza. A feladat műveleti feladat volt, egy másik országban kellett célokat megsemmisíteni felfegyverzett pilóta nélküli repülő alkalmazásával. Ez azt jelentette, hogy bent a munkahelyén „élesben” harcolt, majd hazatért a családjaához, és családtagként élte tovább aznapi életét. Az elmondás szerint ezt két hétig tette így, majd a család felvetése alapján, velük megegyezve az ingatlanjuknak egy külön lakrészébe költözött. Saját napirendet kialakítva, a családdal minimálisra szorítva a kapcsolatot töltötte „kiküldetését”, majd annak végétével pár nap regenerálódás után visszaköltözött. A történet végére nem szántam semmilyen tanulság levonását, de elolvasva azt, talán más megvilágításba esik, a cím is: „A pilóta nélküli eszközök alkalmazásának lehetőségei és sajátosságai”*

### **POSSIBILITIES AND PECULIARITIES OF THE MILITARY APPLICATION OF UNMANNED AERIAL VEHICLES**

*In the recent decades we are experiencing a definite boom in the field of unmanned aerial vehicles' applications. We can read related articles in the news or on the World Wide Web on a daily basis. Although the majority of these articles talk about military applications it is not unprecedented to run into reading about civil use of these assets. It was the drones which assured security during the 2012 Olympic Games in London or during recent V8 summits. They are also usually involved in disaster relief operations as reconnaissance assets. However, proliferation of UAV's nowadays reaches higher rates in the case of military applications. Therefore it is worthy to take a look what the directions of the developments are, and what the factors are which describe this development.*

## BEVEZETŐ

Napjainkban a pilóta nélküli repülő eszközök robbanásszerű fejlődésének lehetünk szem-, és fültanúi. Mi sem bizonyítja ezt jobban, hogy szinte napi rendszerességgel jelenik meg tudósítás, vagy hír a világhálón olyan eseményekről, melyeknek főszereplője, vagy egyik kulcsszereplője pilóta nélküli eszköz. Ezekből a híradásokból az is kiderül, hogy ezen eszközök alkalmazása nem korlátozódik katonai célok elérésére. Gondoljunk csak a 2012-ben rendezett londoni olimpia, vagy azon helyszínnek biztosítására, ahol a V8 tagállamok vezetői találkoznak. Találkozhatunk pilóta nélküli repülő eszközök alkalmazásáról szóló hírekkel nagyobb természeti katasztrófák esetén is, ahol például a korai károk felderítésében, vagy a kárfelszámolás folyamatában

<sup>1</sup> alezredes, MH 86. Szolnok Helikopter Bázis Szállítóhelikopter Zászlóalj parancsnoka, a Kritikus infrastruktúra védelmi kutatások kapcsán a „A pilóta nélküli légi járművek alkalmazásának humán aspektusból történő vizsgálata és a szabályozói környezet meghatározása” elnevezésű kiemelt kutatási terület kutatója.

<sup>2</sup> Lektorálta: Dr. Palik Mátyás alezredes, egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Repülő Tanszék, palik.matyas@uni-nke.hu

kaptak szerepet. Természetesen a hírek túlnyomó részt még mindig katonai alkalmazással kapcsolatosak. Emlékeztetek lehetnek a közelmúltbeli iráni események, vagy azok a híradások, amelyekből megtudhattuk, hogy egy adott terroristavezér likvidálását oldották meg fegyverek alkalmazására képes drónnal. Természetesen a híreket csak indikátornak tekinthetjük, mivel csak fontosabb, vagy „hírértékű” eseményekre koncentrálnak. Azt, hogy a fejlődés mekkora az első mai értelemben vett pilóta nélküli eszközök megjelenése óta, vagy az utóbbi évtizedben, csak úgy tudjuk megállapítani, ha a dolgoknak jobban a mélyére ásunk. Az azonban biztos, hogy a fejlődés elérte azt a szintet, hogy ma már nem lehet figyelmen kívül hagyni ezen légi járművek jelenlétét, és ennek megfelelően a tudomány különböző ágai, nemzetközi, vagy nemzeti hatáskörű szervezetek, oktatási intézmények tűzték napirendre azt, hogy a pilóta nélküli eszközök különböző területeken eredményesen tudjanak működni.

Két évvel ezelőtt két egyetem, az Óbudai Egyetem és a Nemzeti Közszolgálati egyetem (jogelődje a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem) összefogásával jött létre az a projekt, amely napjaink kihívásaira reagálva a Kritikus infrastruktúra védelemmel foglalkozik. Több alprogram, és kiemelt kutatási terület között helyet kapott „A pilóta nélküli légi járművek alkalmazásának humán aspektusból történő vizsgálata és a szabályozói környezet meghatározása” elnevezésű kiemelt kutatási terület is. Dolgozatomban a projekt szakértőjeként ennek a szakterületnek a munkájához szeretnék hozzájárulni olyan induló adatokkal a katonai alkalmazás terén, melyek elősegítik tudományos célok elérését. Áttekintést nyújtok arról, hogy a haderők mely területeken használják ma a pilóta nélküli eszközöket, és melyek azok a területek, amelyeken az alkalmazás megjelenésére, vagy a lehetőségek kiszélesítésére van lehetőség. Bemutatom azokat a különbségeket, amelyek megjelennek a pilóta nélküli, és a pilóta, vagy gépszemélyzet által a fedélzeten vezetett légi járművek alkalmazása között, valamint bemutatom azokat a hatásokat, amelyek kimondottan a katonai alkalmazás esetén jelentkeznek. Képet nyújtok továbbá arról, természetesen a publikáció keretei nyújtotta lehetőségeken belül, hogy mely kategóriáit különböztetjük meg a pilóta nélküli eszközöknek.

Munkámban segítségül hívtam azt a tapasztalatot, melyre helikoptervezetőként hadműveleti területen tettem szert, ahol nem ritka, hogy a „pilótás” és a pilóta nélküli gépek közös, vagy szomszédos légterekben üzemelnek. Segítségemre volt továbbá, hogy a NATO egyik tudásközpontjában a németországi Joint Air Power Competence Centre kötelékében a pilóta nélküli eszközök szakterület-felelőseként dolgozhattam három évig.

## KERETEK, KORLÁTOZÁSOK

Különböző szervezetek, vagy szakterületek a terminológia és a definíciók vonatkozásában nagyobb eltéréseket mutathatnak. A nyelvi különbségek miatt is nehéz „igazságot tenni” a helyes terminológia alkalmazása terén. Mivel a munkacsoportunk feladata többek közt a szabályozói környezet meghatározása is, azon belül a terminológia egységesítése, így publikációmban a munkacsoport által rendszerezett definíciókat, rövidítéseket tekintem irányadónak.

A katonai alkalmazás szakértőjeként mondhatom, hogy a pilóta nélküli eszközök, rendszerek, kapcsolódó szakterületek egységesítésében, ugyanúgy, mint a hadviselés más területein is, a

NATO élen jár. Több évtizedes múlttal rendelkező apparátusa a NATO Egységesítési Ügynökség<sup>3</sup> az általa kibocsátott, és a nemzetek által valamilyen szinten elfogadott dokumentumokkal hozzájárul a szövetségen belüli műveleti egységesítéshez, az egységes doktrínák és eljárások kidolgozásához. Ezeket, a szakterülettel kapcsolatos dokumentumokat, irányadónak tekintem a publikáció céljainak elérése érdekében.

## A PILÓTA NÉLKÜLI ESZKÖZÖK ALKALMAZÁSI SAJÁTOSSÁGAI

A pilóta nélküli eszközök sok tekintetben nem különböznek a személyzet vezette eszközöktől. Első, és talán a legfontosabb hasonlóság, hogy mindkét rendszert ember üzemelteti. Csupán helyrajzi kérdés, hogy azt honnan teszi. Még a legmagasabb szintű automatizáltságra, esetleg autonómiára képes eszközök esetén is első számú követelmény, hogy a repülés bármely fázisában lehetőség legyen emberi beavatkozásra. Azon kívül, hogy a gép irányítását, programozását ember végzi, több kapcsolódó szakterület munkájára is szükség van. Az ember vezette gépekhez hasonló a logisztikai ellátás, földi üzemeltetés rendszere, és ugyanabban a légtérben üzemelnek.

Talán a legegyszerűbb megközelítés a különbségtétel során az, hogy a pilóta nélküli eszközök alkalmazásával ugyanazon műveleti célt úgy lehet elérni, hogy nem kell kockára tenni emberek életét. Ugyanakkor – talán ellentmondásosan hangzik – a pilóta nélküli rendszerek üzemeltetésekor az okozza a legnagyobb kihívást, hogy kivettük az embert az aktuálisan repülést végrehajtó eszközökből. Mégis, a drónok számának, a velük végrehajtott feladatok mennyiségének növekedése azt bizonyítja, hogy a mérleg az előnyök oldalára billent.

### **Biztonság**

A katonai alkalmazás során a modern hadviselés új követelmények elé állította a különböző szintű parancsnokokat. Különböző hatásoknak, de főleg annak a ténynek köszönhetően, hogy a média napjainkban „egyenes adásban sugározza” a főbb konfliktusok, háborúk eseményeit, az emberélet megóvása a harccselekmények során is felértékelődött az elmúlt évtizedekben. A parancsnokok felelőssége az, hogy a műveletekben elszenvedhető veszteségek kockázatát a legalacsonyabb szintre szorítsák. Vonatkozik ez a saját erőkre ugyanúgy, mint a járulékos veszteségek okozására, vagy a civil lakosságra. A pilóta nélküli eszközök képesek az emberi tűrőképességet meghaladó időn keresztül járőrözni, vagy feladatot végrehajtani, és képesek olyan helyekre is eljutni emberi élet kockázatát nélkül, mint például egy radiológiaiilag, vegyileg, vagy biológiaiilag szennyezett terepszakasz, terület.

A Magyar Honvédség a mai napig is fenntart olyan sugárfigyelő szolgálatot, amelyet drága, ember vezette repülő eszközökkel lát el. Talán ideje lenne – mondjuk éppen a kritikus infrastruktúra védelmi kutatások hatására – az ilyen jellegű feladatokat az olcsóbban üzemeltethető, és főleg biztonságosabb, pilóta nélküli eszközökkel végrehajtani.

A biztonságra gyakorolt direkt hatások mellett érdemes megemlíteni azokat az előnyöket is, amelyeket a pilóta nélküli eszközöknek köszönhetünk a harcérrintkezés során. Nem csak a végrehajtó személyzetek élvezik ezen eszközök előnyeit, hanem azok is, akiknek az érdekében az

---

<sup>3</sup> NATO Standardization Agency



eszközt bevetik. Alkalmazásukkal lerövidülhetnek az időrések például a „keres, rögzít, követ, céloz, támad, értékel<sup>4</sup>” körben, amely segítségével – fontosság, vagy időtényező szempontjából – kritikus célpontok megsemmisítési valószínűsége nőhet meg.

### **A hordozóeszköz tervezése**

Gazdaságossági és egyéb előnyök származnak abból, hogy az eszközök létrehozásánál nem azzal a tényezővel kezdeni a tervezést, hogy beleférjen egy pilóta, vagy akár személyzet. Egy pár kilogrammos képrögzítő, és továbbító rendszert nem kell egy a méreteit nagyságrendileg meghaladó hordozóeszközre építeni, amivel csökkenthető a radarjel, a felhasználandó üzemanyag mennyisége. A kisebb méretek által növelhető az alkalmazás időtartama, nő a hozzáférhetősége alacsonyabb szintű egységek részére is, mint például a „kisméretű” kategóriába sorolt eszközök esetében.

### **Műveleti rugalmasság, időtartam, fenntarthatóság**

A három fogalom szorosan összefügg a pilóta nélküli eszközök alkalmazásával kapcsolatban. Habár mindegyik értelmezhető hagyományos repülőket esetén is, a mérték és a hatékonyság itt is a pilóta nélküli eszközök javára billenti a mérleget. A levegőben tölthető időnek, vagy a rövid újbóli harcbevetésnek köszönhetően eredményesebben lehet újabb – esetleg más jellegű - feladatokra bevetni, ami egyértelműen a rugalmasságot növeli. Nagyobb eszközök esetén a húsz, harminc órás bevetési idő lehetőséget ad arra, hogy addig nem tervezett feladatra vegyék igénybe. A kisebb eszközöket pedig az egyszeri rövid bevetési idő ellenére is olyan gyorsan lehet újra feladat készre tenni, hogy az elősegíti a művelet időbeni fenntarthatóságát.

### **Légtérhasználat**

Talán az egyik legnagyobb kihívás a pilóta nélküli repülőket alkalmazása során, – legyen az polgári, vagy katonai alkalmazás – hogy bele kell illeszteni a hagyományos forgalomba, műveleti légtérbe. Habár a cél az, hogy ezen eszközök egyenrangúként, nem elkülönített légtérben repüljenek a pilóta vezette társaikkal, egyelőre a leggyakrabban alkalmazott eljárás mégis az elkülönítés. Erre azért van szükség, mert a pilóta nélküli eszközöket üzemeltető személyzetnek nincs meg a repülő pilótához hasonló légi helyzetértékelésre a lehetősége. Ezt a különbséget napjainkban megfelelő eljárásokkal, és technikai eszközökkel próbálják csökkenteni, és nem utolsósorban, ezt a tényezőt a személyzetek kiképzésénél is figyelembe kell venni.

### **Egységesítés, kiképzés**

A gyarapodó alkalmazási tapasztalat egyre több területen teszi lehetővé az egységesítést<sup>5</sup> például a biztonság, alkalmazási eljárások, vagy a pilóta nélküli eszközökről származó adatok továbbítása terén, de az alkalmazhatóság széles skálája, az alkalmazók széles köre ezt hátráltatja. A világ legnagyobb alkalmazója, az Egyesült Államok hadereje több évtizedes tapasztalatokkal a háta mögött még ma is sokszor küzd a haderőnemek közötti adatforgalom, vagy a keresztki-szolgáltatás problémáival, néha még hasonló, vagy azonos típusok esetén is. Habár a NATO-nak

<sup>4</sup> F2T2EA – Find, Fix, Track, Target, Engage, Assess.

<sup>5</sup> Az egységesítés terén élenjáró szervezetek: NATO Standardization Agency, FAA - Federal Aviation Authority, EASA - European Aviation Safety Agency, EUROCONTROL a teljesség igénye nélkül



nincs olyan művelete, ahol ne alkalmaznának pilóta nélküli eszközöket, nincs például egységes harci alkalmazási szabályzat. Ennek ellenére a szövetség mégis élenjáró az egységesítés terén, több más szabályzat mellett például létrehozta azt a dokumentumot, mely meghatározza az ajánlott követelményeket a pilóta nélküli eszközök személyzetének képzéséhez.<sup>6</sup> Ez nagy lépés azok kiképzésének terén egy olyan szövetségi környezetben, ahol a tagországok mind a kiválasztás, mind pedig a gyakorlati képzés terén saját elgondolásaikat követik.<sup>7</sup>

A képzéssel kapcsolatban fontosnak tartom megemlíteni, hogy a kérdéskör nem korlátozódik csak az eszközöket vezető állományra. Bonyolultabb rendszerek esetén ez több szakterületet is érinthet, mint például a műszaki üzemeltetőket, adatelemzőket, és nem utolsósorban az eszközöket alkalmazó, vagy az azokkal végrehajtandó feladatokat ”megrendelő” parancsnokokat is. Egy nagy előnye van képzés tekintetében a pilóta nélküli rendszereknek a hagyományos repülőgépekkel szemben. Adott esetben a földi irányító állomás szimulátorként is működhet. A felhasználói követelményeknek megfelelően a gyártók egyre több rendszert úgy készítenek, hogy erre alkalmas legyen.

### **Adatkapcsolat, adatforgalom**

Mondhatjuk azt, hogy míg a hagyományos repülőgépek „pilótafüggők”, addig a pilóta nélküli eszközök nagymértékben „adatforgalom függők”, legyen az a „láthatóságon belüli”, vagy „láthatóságon kívüli” kapcsolat.<sup>8</sup> Ez leegyszerűsítve azt jelenti, hogy ha nincs adatkapcsolat az irányító és a gépe között, az a feladat végrehajtást korlátozhatja, lehetetlenné teheti, vagy egyenesen a gép elvesztéséhez vezethet. Az adatforgalom duplikálásával, vagy az információs csatornák titkosításával, megfelelő üzemeltetési eljárásrend alkalmazásával ez a kockázat csökkenthető. A műveletek végrehajtása során fontos tervezési faktor – sok esetben korlátozó tényező – a rendelkezésre álló frekvenciák, vagy az elegendő sáv szélesség hiánya.

## **A PILÓTA NÉLKÜLI ESZKÖZÖK RENDSZEREZÉSE, KATEGÓRIÁI**

A pilóta nélküli eszközök rendszerbe foglalása, az egységes értelmezés, „szóhasználat”, az alkalmazói irányelvek, és az eljárásrendek meghatározása szempontjából fontos kérdés. Ezt különböző alkalmazók a saját igényeik szerint meg is teszik, így nehéz találni egy univerzális, mindenkinek megfelelő kategóriába sorolást, terminológiát. Különbözik a szóhasználat a légtérirányítás, a jogalkotó, a katonai, vagy civil alkalmazó esetében. Azért az is megállapítható, hogy ennek a különbözőségnek vannak alapvető közös pontjai, így az, hogy a repülési magasság, sebesség, hatótávolság, súly vagy méret, az indítás-fogadás módja, vagy akár a feladatkörrel való utalás megjelenik a különböző kategóriák elnevezésében, az nem meglepő.<sup>9</sup>

<sup>6</sup> STANAG 4670 – Recommended Guidance for the Training of the Designated Unmanned Aerial Vehicle Operators.

<sup>7</sup> Olaszországban van rá példa, hogy aktív pilótákat rotálnak pilóta nélküli rendszereket üzemeltető alegységek állományába, míg például az Egyesült Államok Hadseregében kimondottan hátrány a „repülős múlt” az első kiválasztásnál.

<sup>8</sup> LoS – Line-of-Sight communication: rádiótechnikai értelemben közvetlen „rálátás” van az irányítást végző adó állomás, és a repülő eszköz között. BLoS – Beyond Line-of-Sight communication: nincs közvetlen „rálátás” az adó és vevő között, pl. műholdas kapcsolat esetén.

<sup>9</sup> Több helyen, főleg repülés-jogi anyagokban megjelenhet a kinetikus energia szerinti csoportosítás, amelyet több paraméterből számítanak ki.



Tanulmányomban a bevezetőben említett kutatási céloknak megfelelő mértékben példaként mutatok be néhány felosztást, csoportosítást. A UVS International<sup>10</sup> kategóriái az 1. számú mellékletben találhatóak. Ez egy általános jellegű felosztása a pilóta nélküli eszközöknek, átfogó képet ad a terület sokszínűségéről. Nem célom a publikációban említett felosztások részletekbe menő elemzése, viszont fontos referenciák, amikor az alkalmazás, valamint a lehetséges feladatok típusairól, vagy a katonai alkalmazás sajátosságairól van szó.

A NATO Joint Air Power Competence Centre (JAPCC) több évet szánt arra, hogy tanulmányozza, felmérje és értékelje a NATO országok pilóta nélküli eszköz-béli potenciálját. Ennek a munkának az eredményét a 2008-ban megjelent „The JAPCC Flight Plan for Unmanned Aircraft Systems in NATO” című kiadványában publikálta. Habár a mű tartalmilag a magas szintű döntéshozókat hivatott információkkal ellátni a területről, felépítése lehetővé teszi, hogy bármely szint felhasználja az abban foglaltakat. Az 2. mellékletben található ábra a JAPCC által azonosított kategóriákat mutatja be.

Az Egyesült Államok Szövetségi Légügyi Igazgatóságának<sup>11</sup> a 3. számú mellékletben látható táblázatában már megtalálható, hogy mely eszközkategóriák mely légtér osztályba, és milyen módon illeszthetők.

A katonai alkalmazás terén, nemzetközi szinten is mértékadó eredményekkel rendelkezik az amerikai Joint Unmanned Aircraft Systems Center of Excellence (JUAS CoE).<sup>12</sup> A szervezet kategória felosztása tükrözi az egyedülálló alkalmazói tapasztalatokat. A 4. számú mellékletben található táblázat már utal az alkalmazás szintjére is.

## A PILÓTA NÉLKÜLI ESZKÖZÖK KATONAI ALKALMAZÁSA, FELADATTÍPUSOK

Talán nem túlzás azt állítani, hogy a pilóta nélküli eszközök alkalmazási területeinek csak a fantázia szabhat határt. Ezt megerősíteni látszik az a tény, hogy a pilóta nélküli eszközök, rendszerek sokszor – azon kívül, hogy a fejlesztések tárgyai – a kutatás-fejlesztés, egyes tudományos kutatások egyre nélkülözhetetlenebb eszközeiként jelennek meg. Világszerte használják őket a rend-, vagy határvédelemben, közigazgatási feladatok, és az alkalmazott tudományok támogatására. A UVS International 2008/2009. évi évkönyvében<sup>13</sup> csak civil alkalmazásban, tizenhárom kategóriában több tucat alkalmazási területet azonosított. A JAPCC Flight Plan<sup>14</sup> a

<sup>10</sup> Unmanned Vehicle Systems International – Világméretű non-profit egyesület, mely fórumot nyújt mindazon szervezeteknek, melyek pilóta nélküli eszközökkel foglalkoznak, legyenek azok az ipar, oktatás, kormányzati szervek.

<sup>11</sup> FAA – Federal Aviation Administration

<sup>12</sup> Összhaderőnemi szintű, pilóta nélküli eszközökkel foglalkozó tudásközpont. Creech Air Force Base, Indian Springs, Nevada.

<sup>13</sup> Unmanned Aircraft Systems – The Global Perspective 2008/2009 (Kiadó: Blyenburgh & Co 86 rue Michel-Ange, 75016 Paris, France)

<sup>14</sup> The JAPCC Flight Plan for Unmanned Aircraft Systems in NATO 2008, kiadta: NATO Joint Air Power Competence Centre, von-Seydlitz Kaserne, Klakar, Germany



katonai alkalmazást is számításba véve 51 területen látja lehetségesnek a pilóta nélküli eszközök alkalmazását, amelyeket a NATO légierő doktrínában<sup>15</sup> közölt feladatköröknek megfelelően csoportosított. Mielőtt elveszne a kutató a különböző lehetséges, vagy már ma is végrehajtott feladattípusok között, úgy gondolom, hogy érdemes a különböző feladattípusok között megtalálni a közös pontot. Az egyik legfontosabb jellemzőnek azt tartom, hogy milyen gyakorisággal hajtják végre az egyes feladatokat, vagy – ehhez szorosan kapcsolódóan - hogy milyen fontosságúak a feladatok. A már említett JAPCC Flight plan öt feladat típust jelöl meg magas, vagy közepes prioritásúként<sup>16</sup>:

1. precíziós célmeghatározás és célmegjelölés;
2. műveleti légtér- vagy területfelügyelet, műveleti vezetés, irányítás;
3. felderítés, tengerészeti őrzés;
4. támadás őrjáratozási légtérből;
5. rádió felderítés.

Egy amerikai felmérés műveleti tapasztalattal rendelkező parancsnokokat kért meg, hogy rangsoroljanak tizenhét pilóta nélküli eszközökkel végrehajtható feladatot aszerint, hogy a műveletek során melyikre volt szükségük a leginkább. Itt, az alábbi eredmény született:<sup>17</sup>

1. felderítés;
2. precíziós célmeghatározás és megjelölés;
3. rádió felderítés;
4. kommunikáció, és reléállomás feladatok;
5. műveleti vezetés, irányítás,
6. kémiai, és biológiai felderítés

Egy másik megközelítés szerint egyszerűsíti az átláthatóságot, ha megtaláljuk azokat a nagy feladatcsoportokat, amelyek legjobban jellemzik a lehetséges feladatok végrehajtását. Véleményem szerint ezek a következők:

1. érzékelés<sup>18</sup>;
2. fegyverzet, vagy anyag célba, vagy rendeltetési helyre juttatása, anyagok kiemelése<sup>19</sup>;
3. jeltovábbítás, kibocsátás<sup>20</sup>.

Természetesen ezen, nagy feladatcsoportok kombinációi is előfordulhatnak, ezt egyes – főleg nagyobb méretű eszközök – lehetővé teszik.

## A KATONAI ALKALMAZÁS SAJÁTÓSÁGAI

Úgy gondolom, hogy a katonai alkalmazás sajátosságait azon keresztül lehet a legjobban bemutatni, hogy miért is merült fel egyáltalán olyan repülő eszközöknek a használata, amelyek

<sup>15</sup> ALLIED JOINT DOCTRINE FOR AIR AND SPACE OPERATIONS - AJP-3.3(A)

<sup>16</sup> A prioritások ebben az esetben a NATO elsődleges szükségleteit tükrözik.

<sup>17</sup> A teljes táblázatot a XXX számú melléklet tartalmazza

<sup>18</sup> Példa: optikai, elektro-optikai, radar felderítés, megfigyelés, levegő minőség elemzés

<sup>19</sup> Példa: irányított, vagy nem irányított rakéták célba juttatása, légi utántöltés, anyagutánpótlás szállítása.

<sup>20</sup> Nem ideértendő a pilóta nélküli eszköz, vagy az azon elhelyezett rendszerek irányításához, vagy adatok továbbításához kibocsátott jel. (Jellemző példa a zavaró, vagy átjátszó állomásként történő működés)



fedélzetén nincsen pilóta. Az angolszász katonai, valamint a NATO írott anyagaiban többször is megtalálható a „Dull, Dirty, Dangerous” szóhármass a pilóta nélküli eszközök alkalmazása kapcsán. Maguk a szavak lefordítva is keveset mondanak: dull = unalmas, egyhangú, dirty = piszkos, szennyezett, dangerous = veszélyes. Értelmet nyernek viszont példákon keresztül,<sup>21</sup> és bizonyos értelemben bemutatják a katonai alkalmazás sajátosságainak egy körét.

### **Dull, azaz unalmas, egyhangú**

Az 1999-es koszovói háború idején az Amerikai Egyesült Államok Légierője B-2 bombázókkal hajtott végre feladatokat úgy, hogy azok igénybevétele a Missouri – Koszovó oda-vissza útvonalon a harminc órát elérte. Mindezt 34 napig tartották fenn. A feladatokat két darab kétfős személyzettel repülték, ami így is az emberi tűrőképesség határát jelentette. Ezzel szemben MQ-1 Predator típusú pilóta nélküli repülőgépekkel az iraki, és afganisztáni konfliktus együttes fennállása idején két évig, amerikai irányító központból „repültek” művelési területen úgy, hogy négy óránként váltották egymást az operátorok. Ez tipikus példája annak, hogy milyen előnyökkel jár hasonló célú feladatok esetén a pilóta nélküli rendszerek, eszközök használata.

### **Dirty, azaz piszkos**

Az Amerikai Légierő, és haditengerészet 1946-48 között átalakított pilóta nélküli B-17-eseket használt arra, hogy berepüljenek a radioaktív felhőbe néhány perccel a robbantás után, majd a visszatérő gépekből különleges berendezések segítségével eltávolították a mintákat, és úgy viték vizsgálatra. Később a légierő vezetése úgy döntött, hogy a kockázat kezelhető pilóta vezette eszközökkel is, így ugyanezt a feladatot F-84-ek, és azok pilótái kapták. 30 kg-os ólomból készült overállban repültek, és megesett, hogy ezen mellény miatt túlélhető balesetekben pilótákat veszítettek, mert azok nem voltak képesek elhagyni a repülőt. A védőöltözet ellenére is többen haltak meg a sugárzás káros hatásai miatt. Talán ebben az esetben sem kérdés a pilóta nélküli eszközök, és az azok által hordozható modern érzékelők használatának indokoltsága.

### **Dangerous, azaz veszélyes**

Természetesen a veszélyesség mértéke háborús viszonyok között viszonylagos, az elfogadható kockázat kortól, helyzettől függő, de tradicionálisan a légi felderítés például egyértelműen mindig a veszélyes feladatok közé tartozott. A második világháború idején, az afrikai hadszíntéren az amerikai 3. Felderítő Csoport pilótáinak 25%-át veszítette el, míg a Németországot bombázó társaiknál a veszteség 5% volt. Az Egyesült Államok a hidegháború idején 23 repülőgépet, és 179 gépszemélyzet-tagot veszített el békeidőben felderítő feladatok végrehajtása során. Az egyik emlékezetes eset 1960. május 1-én történt, amikor a szovjet légvédelem lelőtte Francis Gary Powerst U-2-es gépével. A május 1-én még elfogadható kockázat május 2-án már nem volt vállalható sem katonai, sem pedig politikai szempontból. A később rendszerbe állított, és Kína fölött felderítést végrehajtó pilóta nélküli eszközök esetleges elvesztése lényegében soha nem került napvilágra.

A fentiekből is látszik, hogy a pilóta nélküli eszközök a lehetőségek új tárházát biztosítják mind

<sup>21</sup> Forrás: Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005-2030. Kiadta: Office of the Secretary of Defence, Department of Defense, USA; [https://www.fas.org/irp/program/collect/uav\\_roadmap2005.pdf](https://www.fas.org/irp/program/collect/uav_roadmap2005.pdf); (2013. 03. 11)



a mennyiségi, mind pedig a minőségi paraméterek tekintve. Ez azzal jár, hogy ezen eszközök száma nő, egyre nagyobb területet fednek le a feladatok spektrumában, és ebben a növekedésben élenjáró szerepet játszanak a katonai alkalmazók. Az általános tapasztalatok azt mutatják, hogy ezen eszközökkel szemben támasztott igények mindig egy lépéssel előbb járnak akár a technikai lehetőségek, akár pedig a szabályzók, eljárások előtt. Ennek ellenére elmondható, hogy a katonai alkalmazás szabályozott keretek között történik.

A katonai alkalmazás jellemzőjeként tekinthetünk arra a tényre is, hogy bár a műveleti alkalmazás, főleg háborús környezetben, a polgári forgalomtól elkülönülten folyik, az nem választható el egyes általános, a repülésben érvényes törvényszerűségektől. Az alkalmazóknak késznek kell lenniük arra, hogy ha átmeneti időre is, de együtt, vagy közös légtérben kell üzemeltetniük eszközeiket a hagyományos forgalommal, az adott légtérszerkezet sajátosságait figyelembe véve. Ezt figyelembe kell venni olyan területeken, mint például a felkészítés, kiképzés, vagy akár a szabályzatok, eljárások kidolgozása.

Egy rendkívül sajátos jellemzőt hozott felszínre az egyre tökéletesedő érzékelőkkel, főleg optikai eszközökkel ellátott drónok alkalmazása. Segítségükkel egészen magas szintű katonai, vagy akár politikai vezetők láthatnak bele az addig láthatatlan, alacsonyabb szintű végrehajtók munkájába. Sokak által ismert, hogy Barack Obama, az Egyesült Államok elnöke, aki egyben országának haderejének főparancsnoka is, lényegében „egyenes adásban” követhette végig a tálib vezér Osama Bin Laden megölését. Az események ilyenét követése néha oda vezetett, hogy egy magas szintű parancsnok a hatáskörébe eső, de szakmai kompetenciáján túlmutató feladatra kívánt hatást gyakorolni, esetleg megpecsételve annak sikerességét. Ezt a hozzáférsi szintek szigorú szabályozásával, és a vezetői állomány képzettségével lehet megelőzni.

Nagyon fontos jellemzője a katonai alkalmazásnak, – más területekkel analóg módon - hogy a technika ismeretén kívül az üzemeltetőknek magas szinten kell ismerniük az eszközükhöz kapcsolódó harceljárásokat is. Ez azt is jelentheti, hogy egy bizonyos típusú eszközre már kiképzett szakembernek, ugyanazon eszköz üzemeltetéséhez más területen, újabb kiegészítő kiképzésre van szüksége.

A fegyvereket hordozó eszközök alkalmazásával kapcsolatban új problémák, kérdések merültek fel, ami mondhatni, hogy kizárólag a katonai alkalmazás sajátossága. A kezdeti alkalmazások során megtörtént, hogy olyan operátorok, akik a valós harctéri körülményekkel nem találkoztak testközelből, azzal találták szemben magukat, hogy „munkájuk” eredményeképpen halottak torzóit, vagy szanaszét repülő emberi testrészeket látnak a monitorjaikon keresztül. Ez párosulva azzal a tudattal, hogy ő maga nem is a harc része a szó klasszikus értelmében, egyébként kitűnő szakembereket tett a feladatra alkalmatlanná. Természetesen ez azt is magával vonta, hogy a felkészítés során elkezdtek figyelmet fordítani az ilyen operátorok pszichológiai felkészítésére. Érdekes hadijogi kérdést vethet fel egy olyan eset – korábban már utaltam rá, hogy kontinensnyi távolságból is irányítják ezen eszközök bizonyos fajtáit – amikor egy, a hazájában települő kezelő küzd le, egy több ezer kilométerre levő ellenséges célpontot. Ennek az emberre gyakorolt pszichikai hatása a bevezető előtti történet tükrében talán még kézzelfoghatóbb.

Habár az alkalmazó országok körében nem egységes a kép, a kiválasztás és képzés területén is vannak sajátosságai a katonai alkalmazásnak. Egyelőre egységesnek látszik a kiválasztás terén



az elképzelés, miszerint a kezelő személyzetnek meg kell felelnie a katonai alkalmasság legszigorúbb követelményinek. Ez az alacsonyabb szervezeti szintek által alkalmazott technika esetében egyértelmű, mivel ők ki vannak téve harctéri körülményeknek, esetleg közvetlen vesznek részt harccselekményekben. A magasabb szinten alkalmazott, nagyobb automatizáltsággal rendelkező rendszerek kezelői védett objektumokban, – ahogy korábban említettem – nem ritkán hazai földön látnak el szolgálatot, így különböző fórumokon fel-felmerül a kérdés, hogy részükre nem lehetne-e enyhíteni a követelményeken. Egyelőre a tapasztalat azt mutatja, hogy a katonai alkalmazás teljes értékű katonát kíván.

A kiképzés kérdése is különböző kategóriájú eszközökre vonatkozóan különböző választ kíván.<sup>22</sup> Ez a terület az esetek nagy többségében nemzeti felelősség, és a gyártók általában már kiképzési csomaggal kínálják termékeiket. Főleg a NATO és szövetségesei körében kívánatos egyféle egységes értelmezés mivel a műveleteket általában koalíciós partnerekkel hajtják végre. Ennek támogatására született meg például a korábban említett STANAG 4670<sup>23</sup> dokumentum is.

## ÖSSZEFOGLALÁS

Ebben a publikációban, szem előtt tartva „A pilóta nélküli légi járművek alkalmazásának humán aspektusból történő vizsgálata és a szabályozói környezet meghatározása” kiemelt kutatási terület célkitűzéseit, átfogó képet adtam pilóta nélküli eszközök alkalmazásának sajátosságairól. Az egyes fejezetek tömörített kivonatai egy nagyobb tudás-, és adatbázisnak, amelyek alapot teremtenek a projekt további munkájának.

A pilóta nélküli eszközök egyre jobban életünk részévé válnak, és alkalmazásuk természetrajzának megismerésével hatékonyabbá, biztonságosabbá és a környezetükbe integrálhatóbbá tehetjük őket. Mert ne feledjük, a pilóta nélküli eszköz is ember vezette jármű, és arra hivatott, hogy az embert szolgálja.



***A publikáció a TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0001 Kritikus infrastruktúra védelmi kutatások „A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg”.  
„The project was realised through the assistance of the European Union, with the cofinancing of the European Social Fund.”***

<sup>22</sup> Ezt az 5. számú mellékletben található táblázat szemléletesen mutatja.

<sup>23</sup> STANAG 4670 – Recommended Guidance for the Training of the Designated Unmanned Aerial Vehicle Operators.

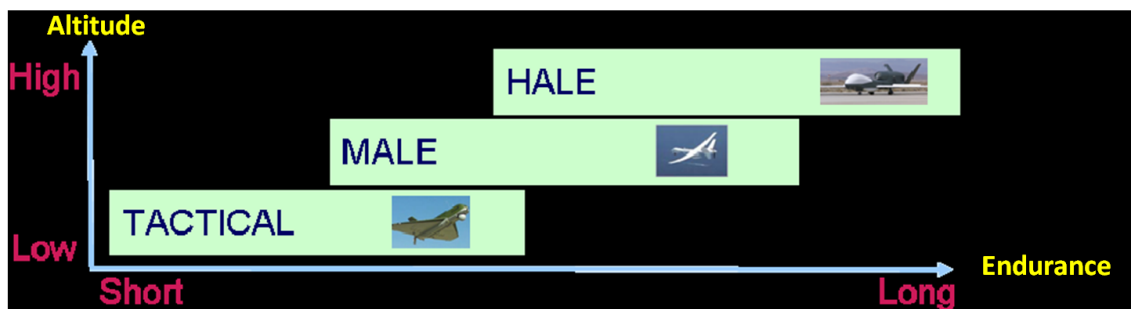
## 1. számú melléklet<sup>24</sup>

UVS International<sup>25</sup> kategóriái (Egy-egy, a szerző által kiemelt típus példával)

Unmanned Combat Aircraft –	nEURon, X-47B
High Altitude Long Endurance UAS –	Global Hawk
Optionally Piloted and Converted General Aviation Aircraft UAS –	Little Bird (OH-8 helikopter)
Missile Carrying UAS –	Predator A, Reaper
Lethal UAS –	Taifun
Medium Altitude Long Endurance UAS –	Hermes 1500
Low Altitude Long Endurance UAS –	EagleScan
Low Altitude Deep Penetration UAS –	Carapas
Medium Range Endurance UAS –	Shadow 600
Medium Range UAS –	Camcopter S-100 Schiebel
Short Range UAS –	Shadow 200
Close Range UAS –	Aerostar
Mini UAS –	Orbiter
Micro UAS –	Raven B

## 2. számú melléklet<sup>26</sup>

A JAPCC – NATO tudásközpont által azonosított kategóriák



HALE = High Altitude, Long Endurance (typically above 45k ft)  
 MALE = Medium Altitude, Long Endurance (typically from 10k to 50k ft)  
 Tactical = Low Altitude, Short Endurance (typically below 15k ft)

<sup>24</sup> Forrás: Unmanned Aircraft Systems – The Global Perspective 2008/2009 (Kiadó: Blyenburgh & Co 86 rue Michel-Ange, 75016 Paris, France)

<sup>25</sup> Unmanned Vehicle Systems International – Világméretű non-profit egyesület, mely fórumot nyújt mindazon szervezeteknek, melyek pilóta nélküli eszközökkel foglalkoznak, legyenek azok az ipar, oktatás, kormányzati szervek.

<sup>26</sup> Forrás: The JAPCC Flight Plan for Unmanned Aircraft Systems in NATO 2008, kiadta: NATO Joint Air Power Competence Centre, von-Seydlitz Kaserne, Klakar, Germany



### 3. számú melléklet<sup>27</sup>

#### Az FAA kategória felosztása

	Certified Aircraft / UA (Cat III) <sup>2</sup>	Non-Standard Aircraft / UA (Cat II)	RC Model Aircraft / UA (Cat I)
FAA Regulation	14 CFR 91	14 CFR 91, 101, and 103	None (AC 91-57)
Airspace Usage	All	Class E, G, & non-joint-use Class D	Class G (<1200 ft AGL)
Airspeed Limit, KIAS	None	NTE 250 (proposed)	100 (proposed)
Example Types	Manned	Airliners	None
	Unmanned	Predator, Global Hawk	Pioneer, Shadow
			Dragon Eye, Raven

The terms within Table F-1 are further defined below.

- UA – Cat III: capable of flying throughout all categories of airspace and conforms to Part 91. (i.e., all the things a regulated manned aircraft must do including the ability to S&A). Airworthiness and operator certification are required. UA are generally built for beyond line-of-sight operations. Examples: Global Hawk, Predator
- UA – Cat II: non-standard aircraft that perform special purpose operations. Operators must provide evidence of airworthiness and operator qualification. Cat II UA may perform routine operations within a specific set of restrictions. Examples: Pioneer, Shadow
- UA – Cat I: analogous to RC models as covered in AC 91-57. Operators must provide evidence of airworthiness and operator qualification. Small UA are generally limited to visual line-of-sight operations. Examples: Pointer, Dragon Eye

<sup>27</sup> Forrás: UAVs Twenty-Third International Conference 7 April – 9 April 2008 Bristol, United Kingdom; Conference Papers; - Kiadta: University of Bristol, Department of Engineering, 2008



#### 4. számú melléklet

A JUAS CoE kategória felosztása

Domestic Use UAS Levels	Current System Attributes				Description
	Airspeed (kts)	Weight (lbs)	Operating Altitude (ft)	Current Systems (Projected by 2014)	
Level 0	≤ 250	≤ 2	≤ 1200	Hornet, BATCAM, Wasp	Systems under 2 lbs within LOS control, operating in unregulated airspace
Level 1	≤ 250	2-20	≤ 3,000	Raven, DragonEye FPASS, Pointer Buster, MAV	Systems under 20 lbs, operating below VFR airspace
Level 2	≤ 250	21-1,320	< 18,000	SilverFox, Finder Aerosonde, Marts ScanEagle, Neptune OAV-II, Tern, Mako Shadow 200, Pioneer REAP, RAID TARS, JLENS KillerBee	Systems under 1,320 lbs fall under light sport aircraft standards
Level 3	≤ 250	1,321-12,500	< 18,000	Maverick SnowGoose Dragonfly, Hunter A Hunter B, Onyx I-GNATER EagleEye, ER/MP FireScout, BAMS Hummingbird Predator	Systems over 1,320 lbs operating below Class A airspace
Level 4	≥ 250	≤ 12,500	< 18,000	Currently no DoD UAS fall in this category. Example is KillerBee concept UAS	Systems operating below 10,000 ft MSL with max speeds that exceed the limit of 250 lbs
Level 5	Any	> 12,500	> 18,000	Reaper, GlobalHawk N-UCAS HAA, NSMV	Systems operating at or above 18,000 ft



JUAS Categories	Operational Altitude (ft)	Typical Payload	Launch Method	Weight (lbs)	Airspeed (kts)	Endurance (hours)	Radius (nm)	Current Systems (Projected by 2014)
T1-Tactical 1 Special Operations Forces Team Small Unit Company & below	≤ 1,000	Primarily EO/IR or Comms Relay	Hand-launched	≤ 20	≤ 60	< 4	< 10	Hornet, BATCOM Raven, DragonEye FPASS, Pointer Wasp, Buster (rail-launched), MAV
T2-Tactical 2 Battalion/ Brigade Regiment SOF Group/ Flight	≤ 5,000	Primarily EO/IR or Comms Relay	Mobile launched	20-450	≤ 100	< 24	< 100	Neptune, Tern, Mako OAV-II, Shadow 200 SilverFox ScanEagle Aerosonde
T3-Tactical 3 Division./Corps MEF/Squadron/ Strike Group	≤ 10,000	Above, plus SAR, SIGINT, Moving Target Indicator	Conventional or vertical take-off & landing (VTOL)	450-5000	≤ 250	< 36	< 2000	Maverick, Pioneer Hunter, SnowGoose I-GNAT ER, ER/MP Dragonfly, EagleEye FireScout, BAMS Hummingbird, Onyx
O-Operational JTF	≤ 40,000	(MTI), or WPNS	Conventional	≤ 15000	≤ 250	< 36	< 2000	Predator, N-UCAS Reaper
S-Strategic National	≥ 40,000	Above, plus Radar	Conventional	>15000	> 250	< 36	Theater wide	GlobalHawk

Note: This chart is meant to be evolutionary in nature. It reflects current capability/technology and is likely to evolve. As an example, although not a separate JUAS category, airships are recognized as having capabilities and attributes similar to other UAS. As their utility becomes more operational, they will be included in appropriate JUAS categories. The data presented represents typical parameters for the systems that fall in each category. There are several exceptions.

- Operational Altitude: The normal altitude range for systems based on payload capabilities, airspace management requirements, & aircraft capabilities
- Endurance: Includes the time from launch to recovery, based on single aircraft capability without refueling.
- Radius: The radial distance from a launch site to the operating area, limited by C2 linkage and/or endurance and desired time on station.
- Exceptions: Aerosonde endurance - 30 hrs; radius - 1,000 nm; Silver Fox airspeed - 105 kts; Predator airspeed - 118 kts; N-UCAS weight - 46,000 lbs.
- UA operating within an operational theater must comply with existing ACO / SPINS.
- Airspeed: 250 kts is the upper airspeed limit for operations below 10,000 ft MSL.
- Weight: 1,320 lbs is the upper MGTO limit for FAA light sport aircraft, 12,500 is the upper limit for normal, utility, and acrobatic aircraft.
- Altitude:
  - 1,200 ft AGL is upper altitude limit for Class G uncontrolled airspace.
  - 3,000 ft AGL is the lower limit for VFR en-route altitudes.
  - 18,000 ft MSL is the lower alt. limit of Class A airspace. (Predator is an exception as it operates above 18,000 ft.)
- Design: FAA standards also vary for winged aircraft, rotorcraft, and airships.

Forrás: Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005-2030. Kiadta: Office of the Secretary of Defence, Department of Defense, USA; [https://www.fas.org/irp/program/collect/uav\\_roadmap2005.pdf](https://www.fas.org/irp/program/collect/uav_roadmap2005.pdf); (2013. 03 11)



## 5. számú melléklet<sup>28</sup>

System/Course	Service	Location	Duration	Throughput	Flt Hours	Staff
<b>Global Hawk</b>	Air Force	Beale AFB, CA				10
Pilot			26 weeks	48/yr	32	
Sensor Operator			12 weeks	18/yr	48	
Maintenance			5 weeks	77/yr*		
<b>Hunter</b>	Army	Ft Huachuca, AZ				300**
Internal Pilot			24 weeks	40/yr	21.5	
External Pilot			16 weeks	4/yr	30	
Maintenance			10 weeks	20/yr		
Technician			11 weeks	20/yr		
<b>Pioneer</b>	Navy	OLF Choctaw, FL				37*****
Mission Commander			3 weeks	17/yr	10	
External Pilot			17 weeks	24/yr	102***	
Internal Pilot/Payload Operator			14 weeks	40/yr	56	
Mechanical Maintenance			7 weeks	18/yr		
Technical Maintenance			9 Weeks	24/yr		
<b>Predator</b>	Air Force	Indian Springs AFAF, NV				22
Pilot			13 weeks	48/yr	38	
Sensor Operator			14 weeks	48/yr	37.5	
Maintenance			4 weeks	95/yr****		
<b>Shadow</b>	Army	Ft Huachuca, AZ				300**
Operator			24 weeks	240/yr	14.5	
Maintenance			8 weeks	40/yr		
Technician			9 weeks	40/yr		
<p>*Number of graduates is total from the seven Global Hawk Maintenance courses. Duration is average length of the seven courses.</p> <p>**Total staff supporting Hunter and Shadow instruction at the U.S. Army UAS Training Center.</p> <p>***Consists of some 80 hours flying subscale RC models plus 22 hours flying the Pioneer.</p> <p>**** Number of graduates is total from the five Predator Maintenance courses. Duration is average length of the five courses.</p> <p>*****Total staff supporting Pioneer training at OLF Choctaw.</p>						

<sup>28</sup> Forrás: Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005-2030. Kiadta: Office of the Secretary of Defence, Department of Defense, USA; [https://www.fas.org/irp/program/collect/uav\\_roadmap2005.pdf](https://www.fas.org/irp/program/collect/uav_roadmap2005.pdf); (2013. 03 11)



---

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] ALLIED JOINT DOCTRINE FOR AIR AND SPACE OPERATIONS - AJP-3.3(A) - KIADTA: NATO STANDARDIZATION AGENCY
- [2] STANAG 4670 – Recommended Guidance for the Training of the Designated Unmanned Aerial Vehicle Operators. – Kiadta: NATO Standardization Agency
- [3] Unmanned Aircraft Systems – The Global Pespective 2008/2009 (Kiadó: Blyenburgh & Co 86 rue Michel-Ange, 75016 Paris, France)
- [4] The JAPCC Flight Plan for Unmanned Aircraft Systems in NATO 2008, kiadta: NATO Joint Air Power Competence Centre, von-Seydlitz Kaserne, Klakar, Germany
- [5] Unmanned Aircraft Systems Roadmap 2005-2030. Kiadta: Office of the Secretary of Defence, Department of Defense, USA; [https://www.fas.org/irp/program/collect/uav\\_roadmap2005.pdf](https://www.fas.org/irp/program/collect/uav_roadmap2005.pdf); (2013. 03. 11)
- [6] UAVs Twenty-Third International Conference 7 April – 9 April 2008 Bristol, United Kingdom; Conference Papers; - Kiadta: University of Bristol, Department of Engineering, 2008
- [7] Strategic Concept of Employment for Unmanned Aircraft Systems in NATO; January 2010 - kiadta: NATO Joint Air Power Competence Centre, von-Seydlitz Kaserne, Klakar, Germany
- [8] STANAG 4545 AIR (Ed. 1) NATO Secondary Imagery Format (NSIF) - Kiadta: NATO Standardization Agency
- [9] STANAG 4575 (EDITION 3) - NATO ADVANCED DATA STORAGE INTERFACE (NADSI) - Kiadta: NATO Standardization Agency
- [10] STANAG 4586 NAVY (EDITION 2) - STANDARD INTERFACES OF UAV CONTROL SYSTEM (UCS) FOR NATO UAV INTEROPERABILITY - Kiadta: NATO Standardization Agency