

Bali Tamás¹

A UAV KEZELŐK KIVÁLASZTÁSA ÉS A SZIMULÁTOROS GYAKORLATI ELŐKÉPZÉS LEHETŐSÉGEI ÉS MÓDSZEREI²

Korunk egyik leginkább fejlődő kutatási ágai közé tartoznak a pilótánélküli légi járművek kifejlesztésével és széleskörű alkalmazásával kapcsolatos kutatások. A katonai UAV-k hatékony alkalmazásának talán egyik legkritikusabb eleme a humán erőforrás biztosítottasága, azaz a megfelelően kiképzett kezelők rendelkezésre állása. Jelen tanulmány megírásának célja az, hogy bemutassam azon gyakorlati képzési lehetőségeket – a szimulátorral támogatott képzésekre koncentrálva –, melyek a leghatékonyabban képesek biztosítani a UAV kezelői utánpótlást, a már kiképzett kezelők készségeinek fenntartását.

POSSIBILITIES AND METHODS IN UAV OPERATOR'S SIMULATOR ASSISTED PRACTICAL TRAINING

These days, the research on design and wide range deployment of the Unmanned aerial Vehicles belongs to one of the mostly developing research fields. Probably the most critical element of military purposely used UAVs is the availability of a well trained operator. The aim of writing this article was to give an idea about the possibilities regarding to UAV operator's practical training – concentrating on the simulator training –, which can provide a solution on the shortage of available UAV operators and on the method that can help to refresh the already qualified person operator's skills.

BEVEZETÉS

Az utóbbi évtized robbanásszerű fejlődést hozott a pilótánélküli rendszerek (UAS) illetve a pilótánélküli légi járművek (UAV) világában. A fejlődés leginkább annak köszönhető, hogy ezen eszközök aszimmetrikus hadviselés viszonyai közötti sokoldalú alkalmazhatósági lehetőségeit felismerte a katonai vezetés.

A pilótánélküli légi járművek (UAV) alkalmazása az elmúlt időszakban nagymértékben megnövekedett, több, egyenként is meghatározó jelentőségű okból fakadóan. Ezen okok között kell említeni azt, hogy a UAV-k alkalmazásával – kategóriától függően – mind a harcászati-, mind pedig a hadászati célok megvalósítása biztosítható. A megfigyelési feladatok, a pilótás légi járművekhez viszonyítva, kiterjesztett időtartamban hajthatóak végre. Mivel sok esetben a közepes és annál magasabb kategóriájú UAV-k kezelői több ezer kilométeres távolságban vannak az általuk üzemeltetett/repült légi járműtől, ezért az eszköz harcbevételére nem jár az emberélet kockáztatásával [1].

Ahogy az új képességek biztosítását szolgáló haditechnikai eszközök hadrendbe állnak, a megfelelően felkészített kezelők kiképzését támogató eszközökre is fokozatosan megnő az igény. A mai kor képzési elvárásait kielégíteni képes eszközök kapcsán, elsősorban a szimulátorokról kell beszélni.

¹ alezredes, MH 86. Szolnok Helikopter Bázis, Repülő Felkészítési Főnök, balitomi@yahoo.com

² Lektorálta: Dr. Dudás Zoltán, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, KKT vezető, dudas.zoltan@uni-nke.hu



Figyelembe véve az UAS-k relatívan rövid hadrendbeni alkalmazási múltját, érthető, hogy miért kell az alkalmazásukra történő képzést támogató szimulátorok piacára úgy tekinteni, mint egy most fejlődő területre.

Egy UAV szimulátor tulajdonképpen nem más, mint egy olyan kiképzés-technikai eszköz, mely egyrészt képes modellezni a gyakorlati repülés elemeit bármely repülési környezetben, másrészt pedig a felderítő szenzorok, esetleg fegyverrendszerek alkalmazását. A gyakorlati repülés elemein a légi jármű hajtóművének indításától a leállításáig felölelő összes tevékenységet kell érteni, a légi jármű működését biztosító rendszerek üzemeltetésétől, a repülési elemek végrehajtásáig. A szenzorok alkalmazására történő felkészülésnél a szimulációs térnek képesnek kell lennie modellezni az ellenséges erőket és azok manővereit, a különböző földi telepítésű eszközök (pl.: lokátorok, légvédelmi rakéta egységek stb.) elhelyezkedését eltérő napszakok és fedettségi viszonyok mellett.

Mielőtt azonban a tényleges, szimulátorral támogatott gyakorlati képzés módszereiről szólnék, szeretnék egy pár gondolatot megosztani a különböző kategóriájú UAV kezelők kiválasztásával kapcsolatban.

GONDOLATOK A KEZELŐK KIVÁLASZTÁSÁRÓL

A kezelők kiválasztását nagymértékben determinálja az adott személyek által majd a jövőben alkalmazott légi jármű kategóriája. Belátható, hogy nem ugyanazon ismeretanyag meglétét követeli meg egy Nano kategóriájú UAV kezelése, mint egy nagyhatótávolságú, adott esetben levegő-föld csapásmérésre képes eszköz. Ha csupán a használatos légtér vonatkozásában tekintjük, akkor a Nano kategóriájú szerkezet folyamatosan földközeli, a kezelő látástávolságán belül üzemel, míg a nagyhatótávolságú UAV az általános légiforgalom részeként mind kis- közepes- és nagymagasságokban. Ez azt jelenti, hogy a nagyhatótávolságú UAV kezelővel ellentétben a Nano UAV kezelőnek nem kell képesnek lennie a légiforgalmi irányításban résztvevő egységekkel történő kommunikációra. A különbségek tovább sorolhatók, ha csupán a repülési navigációban-, a légi jármű irányítási elveiben-, a felderítő szenzorok kezelésében tapasztalható különbségeket vizsgáljuk.

Repüléstechnikai szempontból kijelenthető, hogy a Mini kategóriájú UAV-kal bezárólag a légi járművek irányítása nem követel meg kiterjedt elméleti felkészítést. Hangsúlyt a gyakorlati felkészítés kell, hogy kapjon. Ezeknél a kategóriáknál, az elméleti felkészítés kapcsán, csupán az aerodinamikára, meteorológiára, a légi jármű irányítására és a szenzorok kezelésére kell koncentrálni. Aerodinamikai felkészítésnek tartalmaznia kell mindazon ismereteket melyek tudatában a kezelő megérti az általa irányított légi járműre ható légerőket a felszállástól a leszállásig. Aerodinamikai ismereteinek tudatában képesnek kell lennie azon repülési manőverek kerülésére melyek a légi jármű áteséséhez, és lezuhanásához vezethetnek. A meteorológiai felkészítésnek tartalmaznia kell a földközeli repüléseket befolyásoló meteorológiai elemek megismerését, különösen a szél hatásait. A kezelőnek ezen ismeret birtokában képesnek kell lennie a biztonságos fel- és leszállások végrehajtására, az akadályok fölött és közötti turbulens légrétegben történő UAV alkalmazásra. Az elméleti felkészítés kisebb részét képezik a légi jármű irányítására és a szenzorok kezelésére vonatkozó képzések, ráadásul ezeket hatékonyan csak a

gyakorlati képzéssel párhuzamosan lehet teljesíteni.

Az elméleti képzés kapcsán a kezelők megismerkednek az adott légi jármű irányítását szolgáló eszközzel. Az eszközön található kezelőszervekkel és hatásaival a légi járműre. Megismerik a szenzorok alkalmazási tartományait, korlátait. A rövidnek tekinthető elméleti felkészítést követően kezdődik meg a gyakorlati kiképzés, melyben különösen nagy hangsúlyt kap a szimulátorok alkalmazása. Ez azért van, mert az RC³ irányító szervvel ellátott légi jármű (1. ábra) vezetése nagyon összetett kormányozdulatokat igényel.



1. ábra T6AP 6CH típusú RC kezelőszerv⁴

A nagyobb kategóriájú UAV-k alkalmazására történő felkészítés elméleti fázisa sokkal kiterjedtebb abból adódóan, hogy az adott légi jármű kezelője az eszköz repültetése során részt vesz vagy a GAT-, vagy az OAT-ban. A repülés során együtt kell működnie a használt légtérben illetékes légiforgalmi irányító egységekkel (VFR és IFR eljárások, rádiólevelezés). A repülés különböző magassági tartományokon belül (0–30 km-ig) valósul meg, így a meteorológiai képzettségnek is idomulnia kell ehhez a tényhez. Nem elegendő a földközeli légrétegre vonatkozó meteorológiai sajátosságok oktatása, hanem foglalkozni kell a troposzférán túl a sztratoszférában tapasztalható légköri jelenségekkel is. Azok hatásaival a repülésre.

Mindezeket túl a kis kategóriájú UAV-k taktikai szintű feladatok megoldására kerülnek alkalmazásra, azaz egy legfeljebb század szintű harcászati kötelék műveleteit „szolgálja ki”. Kezelői általában a szárazföldi haderőnem adott kötelékében teljesítenek szolgálatot, akik lehetnek például a különleges erők tevékenységét támogató JTAC-ek⁵, vagy a lövész alegységek kijelölt katonái. A magasabb kategóriájú UAV-k a légierő kötelékében kerültek/kerülnek rendszeresítésre. Ezek a hadászati szintű célok megvalósítását szolgálják, melyek között lehet megemlíteni a földi telepítésű ellenséges eszközök felderítését, a kiemelt fontosságú ellenséges vezetési pontok- illetve infrastruktúra pusztítását. Kezelői általában az egészségügyi okokból a valós me-revszárnyú légi járművekről már letiltott repülő-hajózó állományból kerülnek ki. Ez azért van így, mert ezen kategóriájú légi járművek alkalmazása végletekig megközelíti (de azzal inkább

³ RC = Radio Controlled (Rádió frekvenciával vezérelt).

⁴ Forrás: <http://www.cnbestone.com/index.php?gOo=goodspic.dwt&goodsid=603> (2013. 06 07)

⁵ JTAC = Joint Tactical Air Controller (Harcászati légi irányító).



megegyezik) a valós repülőgépek alkalmazását.

E kezelők vonatkozásában sokkal költséghatékonyabb egy olyan személy „átképzése” egy adott UAV-re aki már rendelkezik repülő-szakmai ismeretekkel illetve repülési tapasztalattal, mint aki nem.

A fentiek alapján látható hogy a UAV kategóriák figyelembe vételével milyen óriási különbség van a kezelőktől elvárt képességek terén. Ha teljesen mások a képzés végén elvárt kimeneti feltételek, akkor érthető, hogy a képzés bemeneti feltételeinek és kiválasztási szempontjainak is különbözniük kell.

Jelenleg az látható, hogy a Mini kategóriájú UAV-ig történő kezelői kiválasztással, a megfelelő számú és bemeneti készségekkel rendelkező kezelő biztosításával nincs probléma. De nincs ez így a magasabb kategóriájú UAV-k vonatkozásában. Mivel itt nehézkes a kezelők biztosítása, ezért kutatások kezdődtek a probléma megoldására. Az alábbiakban a legígéretesebbnek tűnő kutatást mutatom be.

Aktív repülőhajózók vs. repülő-szimulátorokat repülő személyek a magasabb kategóriájú UAV kezelőinek biztosítása érdekében

Amikor a közepes és annál nagyobb kategóriájú UAV-k alkalmazásával foglalkozunk, akkor szembesülünk azzal a problémával, mellyel az Egyesült Államokban már az elmúlt évtized végén foglalkozni kezdtek. Ezen kategóriájú UAV-k alkalmazása olyan kezelők bevonásával valósul meg, akik a képzésüket normál harcászati repülőgépeken teljesítik (az elengedhetetlen ilyen irányú repülőtapasztalat biztosítása miatt). A harcászati repülőgép-vezetői fázist követően teljesül a pilótánélküli légijárművekre vonatkozó „átképzés”. Látható, hogy ez a képzési módszer – amellett hogy igen költséges – nagyon hosszú ideig tart.

Ennek a képzési módszernek van azonban még egy komoly hátulütője. Annak érdekében, hogy egy jelölt végrehajthassa a harcászati repülő gyakorlati képzési fázisát, meg kell, hogy feleljen számos orvosi követelménynek. A megfelelés fogja biztosítani azt, hogy a jelölt szervezete képes lesz elviselni a repülés kapcsán felmerülő terheléseket, mentálisan képes lesz kezelni a repülés folyamán fennálló stresszorokat⁶. Figyelembe véve az orvosi kritériumokat, illetve a tényt hogy az orvosi „szűrést” követően csupán a jelentkezők közel 30%-a felel, kijelenthető hogy nagymértékben leszűkül a képzésbe bevonható jelöltek száma. Ezen gondolatsor margójára azért odakíváncozik az a megállapítás, miszerint – klasszikus értelemben véve – egy UAV kezelő feladat-végrehajtása nem követeli meg a fentiekben leírt orvosi alkalmasságot. A pilótánélküli feladat-végrehajtás kapcsán nem jelentkeznek a tényleges repülés időszakában fellépő fizikai terhelések, a mentális stresszorok sokkal kezelhetőbbek abból fakadóan, hogy a kezelő nincs a légijármű fedélzetén, azaz egy hibás ténykedés nem követeli közvetlenül az életét.

De vissza az eredeti gondolatmenetre!

Ha csak az elmúlt évtized katonai műveleteinek közel-keleti volumenét-, illetve a műveletek

⁶ Ezek között a stresszorok között kell megemlíteni az egyidőben teljesítendő előírászerű légiüzemeltetést, a légiforgalom kezelését szolgáló gyakorlatilag folyamatos rádiólevelezést a levegőben lévő más légijárművek illetve az illetékes légiforgalmi irányító egység(ek) között, az eltérésmentes feladat-végrehajtást, az ellenséges el-lentevékenységet.

támogatását biztosító pilótánélküli légitársaságok alkalmazási körét és mértékét vizsgáljuk, akkor a következők állapíthatók meg. A közepes és magasabb kategóriájú UAV-k alkalmazása nagyságrendjét tekintve több mint tízszeresére nőtt [2]. A műveleti alkalmazási kör a klasszikus megfigyelési szerepkörön kívül kibővült a csapásmérési képességgel. A megnövekedett alkalmazási igény kielégítése egyre nagyobb számú UAV bevetésével valósítható meg, melyet az érintett országok ipari kapacitásai biztosítanak is.

Jelen időszakra a megnövekedett számú UAV-k műveleti alkalmazási tempója meghaladta a kezelők képzési lehetőségét. Tulajdonképpen az a helyzet állt elő hogy nincs elegendő, hadrafogható UAV kezelő⁷ a feladatok végrehajtásához, mely a potenciális képesség csökkenéséhez vezetett. A képességcsökkenés felszámolása érdekében egyre nagyobb hangsúlyt kapott (és jelenleg is kap) a megfelelő számú, és irányítói készségekkel rendelkező kezelő személyzet rendelkezésre állásának biztosítása.

Nyilvánvalónak tűnik, hogy a UAV kezelő képzését új alapokra kell helyezni. Újra kell gondolni mind a UAV kezelői jelentkezőktől elvárt készségeket, mind pedig a teljes képzési struktúrát. El kell szakadni a fenntarthatatlan képzési elvektől.

Felmerül a kérdés azzal kapcsolatban, hogy vajon a számítógépes repülőprogramokat napi szinten használó fiatal generáció vajon hogyan tudna megbirkózni egy valós UAV irányításával. Vajon ha a UAV-k irányító és kezelőszervei helyettesíthetők lennének olyan irányító szervekkel (joystick + PC gázkar és pedál, PC billentyűzet és egér, konzol vezérlő kontroller) amelyeket a fiatalok használnak az otthoni repülőszoftverek használatakor, akkor megbirkóznának egy valós légitársaság irányításával is?

Ha csupán a Predator C Avenger „kabinjának” kezelő szerveit tekintjük (2. ábra), akkor láthatjuk, hogy kialakítását tekintve megfeleltethető akár egy jól kiépített házi repülő-szimulátornak is.



2. ábra Predator C Avenger kezelői „kabinjának” kialakítása⁸

⁷ Melynek csupán egyik oka a jelentkezők harcászati gyakorlati repülőfázisra való nagymérvű orvosi alkalmatlansága.

⁸ Forrás: <http://www.aerotechnews.com/news/2013/04/24/advanced-cockpit-ground-control-station-flies-predator-c-avenger/> (2013. 06 23)



Az LCD monitorok ugyanazon információkat jelenítik meg (csak több monitorra szétosztva), melyekhez a komolyabb repülő-szimulátorokat alkalmazó személyek a repülésük kapcsán használnak. A kezelőszervek kialakítása semmiben nem tér el azoktól, melyeket ők otthonukban használnak napi szinten.

A fentiek alapján nyilvánvalónak tűnik, hogy a napi szinten repülő-szimulátorokat használó személyek kezelői képességei nem maradhatnak el lényegesen a tényleges repülőképzést teljesített pilótákétól. Ha ez a feltevés beigazolódná, akkor az akár meg is oldhatná a krónikus kezelői hiányt.

Kutatási eredmények:

A tényleges gyakorlati repülési tapasztalattal rendelkező személyek a repülésüket/térbeli helyzetértékelésüket, VMC⁹ időjárási feltételek megléte esetén, alapvetően a vizuálisan beazonosítható elemekre építik. A kabin nagy kilátási spektruma által biztosított vizuális tájékozódásuk segíti őket a repülési sebesség, magasság megítélésben. A térbeli helyzetértékelésüket továbbá segítik a gravitáció okozta terhelések fizikai érzékelése is. Ezzel szemben a repülő-szimulátorokon repülő személyeket a monitoruk mérete által korlátozott kilátás rákényszerítette a műszeres navigáció vezetésére. Az általuk repült virtuális légi jármű térbeli helyzetének megítéléséhez használt legfőbb eszköz/műszer a digitális műhorizont. A repülési sebesség-, magasság meghatározása a számítógép által kidolgozott digitális jelek leolvasása útján valósul meg. Nincs ez másképp a fedélzeti rendszerek üzemszerű működésének ellenőrzése terén sem. Míg a valós repülési gyakorlattal rendelkező személyek a légi jármű meghibásodását elsősorban külső jelek alapján észlelik (például hajtómű meghibásodás esetén a normálistól eltérő hanghatások, illetve a légi jármű egyenetlen mozgása; fedélzeti tűz esetén égésszag; vagy éppen a kormányerő-csökkenést szolgáló hidraulika rendszer meghibásodása esetén a kormányszerveken fellépő erőhatások), addig a repülő-szimulátorokon repülő személyek e problémákról digitális jelek útján „értesülnek”.

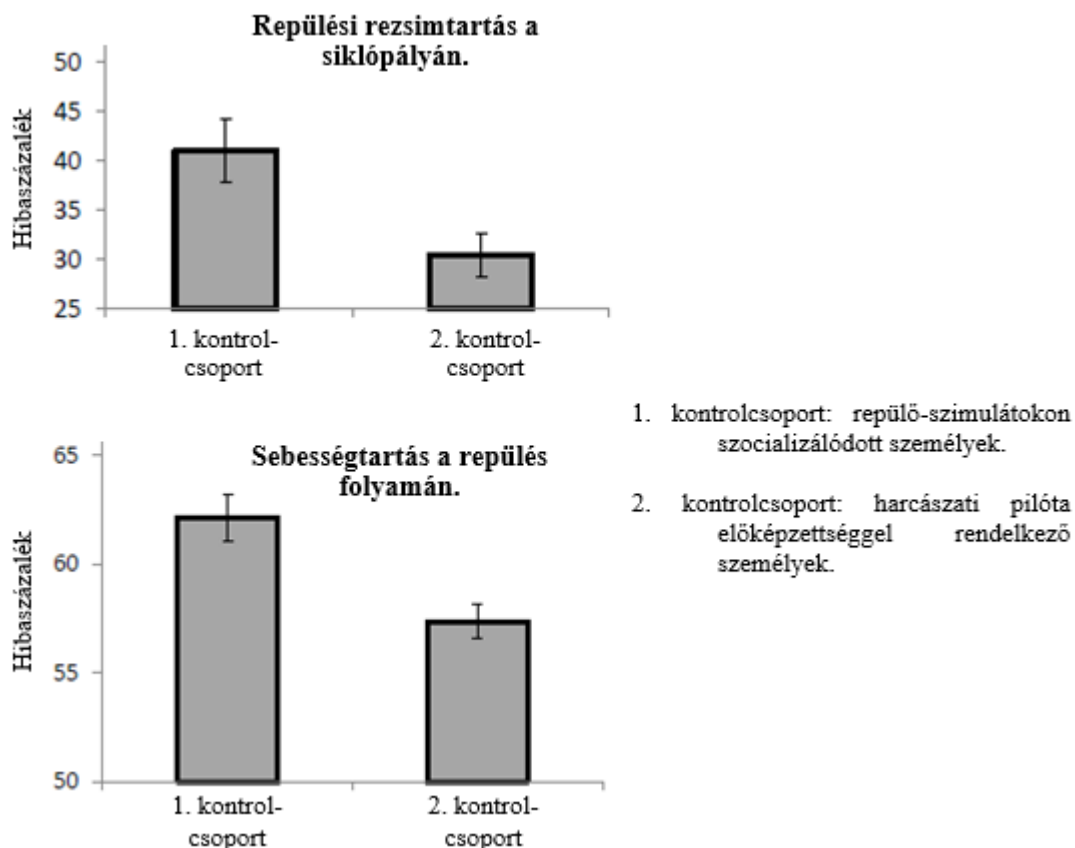
Látható, hogy a valós gyakorlati repülési gyakorlattal/előképzettséggel rendelkező személyek sokkal inkább – komplex módon – hagyatkoznak az érzékszerveik által közvetített külső jelekre (látás, hallás, szaglás, nehézségi gyorsulás teljes-testes érzékelés). Ők a légi jármű üzemeltetésére csupán kiegészítő módon használják a szükséges adatok visszajelzésére szolgáló berendezéseket/kijelzőket. A repülő-szimulátorokat repülő személyek elsődleges „adatszerző forrása” a számítógép monitorja és hangszórója.

Ha a fentieket tekintjük, akkor kijelenthető, hogy az UAV kezelésére való kiképzés területén óriási előnnyel rendelkeznek a fiatalok azon személyekkel szemben, akikben a valós repülési gyakorlatuk kapcsán már kialakultak az üzemeltetési megszokások. A fiatalokat nem zavarja a szűknek tekinthető (monitor méretű) vizuális láthatóság, hozzá vannak szokva a számítógép által kidolgozott digitális adatok folyamatos figyeléséhez. Amerikában lefolytatott kísérletek igazolták azt, hogy kiképzésük egy adott UAV üzemeltetésére/vezetésére sokkal kevesebb időt vesz igénybe, mint a tényleges pilóták átképzése [3].

⁹ VMC = Visual Meteorological Condition. Olyan meteorológiai körülmény, mely lehetővé teszi a légi jármű vezető látás utáni feladat-végrehajtását vizuális vonatkoztatási pontok segítségével (vizuális horizont, folyók, völgyek, hegyek, tavak, városok, utak, vasútvonalak stb...). ICAO standard szerint a nappali VMC legkevesebb 5 km látótávolságot és a felhőktől való 1500 méteres vízszintes és 300 méteres függőleges elkülönítést jelent.

Mivel a repülő-szimulátoros személyek a berögződéseik miatt sokkal inkább képesek kezelni a nagyszámú digitális információt, ezért a feladat-végrehajtás időszakában több célpontot tudtak megfigyelni és nyomon követni; gyorsabb a vizuális felderítő képességük; mivel gyorsabb a digitális információ feldolgozó képességük, ezért gyorsabb reakció idővel rendelkeznek; gyorsabban váltanak a feladatok között.

Ezzel szemben, a valós pilótáknál, a repülési manőverek repüléstechnikai végrehajtási pontossága meghatározóbban magasabb szintű, mint a repülő-szimulátorokat alkalmazó személyeknél (1. grafikon).



1. grafikon Grafikonok a repülési manőverek repüléstechnikai végrehajtási pontosságával kapcsolatban [3]

A pilóták kifinomultabb kormánykezelése – leginkább a leszállás időszakában – sokkal kevesebb géptöréshez vezetett. A kutatások azt mutatták, hogy a repülő-szimulátorokat repülő személyek sokkal „nagyvonalúbban” kezelik a légijárművek irányítását, mint a pilóták. Nem helyeznek különösebb hangsúlyt a repülési rezsimek betartására, mely komoly repülésbiztonsági kockázatot hordoz magában. A repülésbiztonsági kockázatok között az alábbiak tekinthetők meghatározónak [4]:

1. a repülő-szimulátorokon szocializálódott személyek nem érzékelik jelentőségét és súlyát annak, hogy az általuk repült UAV valós légiforgalom valós repülő eleme;
2. visszatérően voltak tapasztalhatóak a légiforgalmi irányítás utasításainak figyelmen kívül hagyásai; a besoroláskor meghatározott elsőbbségi sorrendek be nem tartásai; távozási és érkezési eljárások pontatlan végrehajtásai; veszélyes megközelítések. Ezek a re-

pülési szabálysértések alapvetően azért alakultak ki, mert az ő megítélésük szerint a repülések így gyorsabban vagy egyszerűbben voltak teljesíthetőek;

3. ezen személyek a repülés során túlzott intenzitású repülési manőverek hajtottak végre, melyek jó esetben a légijármű kis- illetve nagysebességű áteséséhez, rossz esetben azonban a légijármű roncsolódásához vezetett;
4. koncentráció csökkenés a konkrét feladatok (felderítő repülés) befejeztét követően, mely konzisztens mértékben üzemeltetési hibákhoz, illetve a bejövétel és leszállás során – a repülési paraméterek be nem tartása miatt – elkövetett géptörésekhez vezetett (3. ábra);



3. ábra Leszállás során földbeesapódott Predator MQ-1B¹⁰

A kutatások azonban más eredményeket is mutattak. Ha az adott személyek csupán repülő-szimulátorokat használtak (melyek képességei csupán a repüléstechnikai illetve navigációs készségek kialakítására és használatára korlátozódtak) a UAV kiképzésüket megelőzően, akkor számukra a harcászati képzési fázis sokkal időigényesebbnek bizonyult. A UAV kezelőknek azon túl hogy képesnek kell lenniük a légijármű kormányzására/vezetésére, a légtér-gazdálkodásban résztvevő irányító egységekkel illetve a légiforgalomban résztvevő egyéb légijárművekkel történő együttműködésre, teljesíteniük kell a harcászati feladatrendszerüket is. Ezek között képesnek kell lenniük a harcászati helyzet felismerésére és gyors elemzésére, a légifelderítéshez szükséges UAV fedélzeti szenzorok hatékony alkalmazására, a harctevékenység támogatását szolgáló felderítő információ gyűjtésére, adott esetben a függesztett fegyverrendszer alkalmazására. Érthető, hogy a sikeres feladat-végrehajtás feltétele a saját és ellenséges szárazföldi harcelemek harcának/harceljárásainak ismerete, tudás a harctevékenység jellegének értékelésében, az ellenséges erők által használt földi telepítésű pusztító eszközök ismerete.

Összevetve a katonai rendszerben szocializálódott, harcászati pilóta múlttal rendelkező személyek szárazföldi harcászati átképzésére fordított időt a repülő-szimulátorokat alkalmazók harcászati kiképzéséhez szükséges idővel, láthatóvá vált, hogy a komplex harcászati ismeretanyag

¹⁰ Forrás: <http://tulsapeacefellowship.ning.com/photo/grounded-drone-us-military-predator-mq-1b-crashed-near-djibouti> (2013. 06 26)



elsajátítása számukra közel kétszeresével időigényesebb feladatnak bizonyult. Ráadásul a megszerzett harcászati ismeretanyag készségszinten nem épült be az ő tudásukba. A tudásszint fenntartása gyakori ismeretmegújító képzéseket igényelt számukra. Ez az akár felületesnek vagy hiányosnak is nevezhető harcászati ismeretszint egy további problémára mutatott rá. A műveleti tevékenység teljesítése kapcsán több alkalommal merült az fel, hogy az előre „lefektetett” feladatsort meg kellett szakítani vagy módosítani kellett egy olyan külső hatásra¹¹ reagálva, mely előre nem volt tervezhető (melyre így előre nem is lehetett felkészülni). A meghatározott útvonalszakaszon, adott jellegű földi célok felderítésére felkészült kezelő ilyenkor arra kényszerült, hogy olyan harcászati feladatokat hajtson végre, melyre nem készült fel. Ekkor, a feladatváltáshoz kapcsolódó harcászati tevékenységek kapcsán komoly hibák jelentkeztek. Számukra sok időt vett igénybe az új harcászati helyzet értékelése, a megfelelő harcászati tevékenység megvalósítása. Összességében komoly problémát jelentett számukra a harcászati feladatok közötti váltások teljesítése.

Ezek után érdemes a szimulátorral támogatott gyakorlati képzés lehetőségeinek vizsgálatával foglalkozni.

SZIMULÁTOROS GYAKORLATI ELŐKÉPZÉS LEHETŐSÉGEI ÉS MÓDSZEREI

A lehetőségek

Mivel a UAV-k általában költséges légi járművek, ezért a gyakorlati képzés első fázisa mindig szimulátorokon valósul meg. A szimulátorok alkalmazása a kezelők képzésében megkerülhetetlen, és nemcsak repüléstechnikai képzés szempontjából, hanem egyéb okokból is. Ezen okok között kell megemlíteni például a szenzorok alkalmazására történő kiképzést, illetve a fegyverrendszerek alkalmazására történő képzést.

Békekörülmények idején a szenzorok alkalmazását lehet gyakorolni a földi (fix) telepítésű célok felderítésének helyének begyakorlására, azonban az ellenséges csapatmozgások- illetve az ellenséges fixtelepítésű és mobil harceszközök felderítése az esetleges ellentevékenység elleni manőverek begyakorlása csak műveleti területen valósulhat meg. Mivel belátható, hogy a UAV kezelők képzését nem műveleti területen kell végrehajtani, ezért a szimulátor képzésben történő bevonása létfontosságú. Nincs ez másképp – figyelembe véve a jelenlegi precíziós légibombák, levegő-levegő és levegő-föld rakéták árait – a fegyverberendezések alkalmazására történő képzés vonatkozásában sem. A fegyverkezelésre történő költséghatékony alapképzés nem teljesíthető szimulátorok alkalmazása nélkül.

A szimulátorok alkalmazásának talán további előnye az, hogy különösebb költségvonzat nélkül gyakorolható be az adott légi jármű légi üzemeltetése, a vészhelyzetek kezelése.

¹¹ Az ilyen, a feladatot módosítani képes külső hatások között kell megemlíteni azt, ha a felderítő feladat kapcsán olyan célok felderítésére kerül sor mely a kitűzött felderítői repülési útvonalon kívülre esik (azaz a repülési útvonal az igényekhez igazítva módosul); a repülés során újabb felderítési körzet megadása vagy az eredeti módosítása valósul meg; ellenséges ellentevékenység az adott UAV-vel szemben, mely megakadályozza a felderítést és a kezelőt manőverező harcra kényszeríti.



Érthető az, hogy a kezelő csak akkor képes sikeres harcbevetésre ha tökéletesen ismeri az általa üzemeltetett eszköz képességeit, szerkezeti kialakításából fakadó lehetőségeit. Mivel az eszköz szerkezeti kialakítása döntően befolyásolja az adott UAV alkalmazását, ezért a kezelőjének tisztában kell lennie az általa irányított légi jármű kialakításával/felépítésével, stabilitásának feltételeivel, működési sajátosságaival, légi üzemeltetési korlátaival. A kezelőnek meg kell ismernie a UAV hajtóművének működési elvét, üzemanyag ellátási rendszerét, hatásfokával/teljesítményével kapcsolatos korlátozásokat. Meg kell ismernie a UAV fedélzetére beépített navigációs rendszereket, működésük és üzemeltetésük rendjét. A kezelőnek, a repülésbiztonsági elvek betartása melletti hatékony üzemeltetés érdekében, ismernie kell az általa irányított UAV képességeit, üzemeltetési határait és korlátjait. Képesnek kell lennie a UAV rendszereinek meghibásodásra utaló indikátorok beazonosítására, a vészhelyzetek kezelésére. Különösen fontos ez, amikor a UAV az egységes légiforgalom részeként teljesíti feladatait.

A UAV szimulátorok alkalmazásának további lehetőségei közé kell sorolni a légiforgalom szimulációjára épülő légiforgalmi irányítás- és az azzal/azokkal történő rádiólevelezés szimulációját. Repülésbiztonsági szempontból nagyon fontos feladat az, hogy a UAV kezelő képes legyen mind az OAT¹² mind pedig a GAT¹³ szabályok betartása melletti alkalmazásra. A kezelőnek képesnek kell lennie a folyamatos kétoldali kommunikációra az illetékes légiforgalmi egységekkel annak érdekében, hogy elkerülhető legyen a más légi járművekkel történő veszélyes megközelítés, végső esetben az összeütközés.

Ha a szimulátorokban rejlő lehetőségeket vizsgáljuk, akkor meg kell említeni azt hogy az alapképzésen túl költséghatékony megoldást nyújtanak a megszerzett kezelői készségek szintentartásában, a műveleti bevetést megelőző képzésekben illetve az új harceljárások begyakorlásában.

Az adott feladat teljesítését követően a szimulátor lehetőséget nyújt a repülések utáni objektív értékelések végrehajtására. A számítógépek által rögzített képek, repülési paraméterek visszakereshetőek, szükség esetén vizuálisan újra lejátszhatóak.

A módszerek

Mint minden kiképzésnél úgy a szimulátorral támogatott gyakorlati repülő-kiképzésnél is az egyre fokozódó összetettségű feladatok irányába kell felépíteni a képzési struktúrát.

A repüléstechnikai képzés vonatkozásában először a kezelőnek el kell sajátítania az eszköz irányítására szolgáló berendezés alkalmazását az alapvető repülési elemek teljesítésével. Az első repülések alkalmával a kezelőnek nem kell mást teljesítenie, mint hogy a légi járművet a megadott irányba repülve megadott magasságon tartsa. Ez azt jelenti, hogy képesnek kell lennie a függőleges-, és keresztengely körüli kormányzás megvalósítására. Ekkor még nem kell foglalkoznia sebességtartással, rádiózással vagy akár a fordulózással.

Ha a kezelő képes egy irányba repülve a légi jármű magasságát megtartva repülni, akkor következhet a sebességgel kapcsolatos manőverek elsajátítása. Ez azért fontos mert a kezelőnek el

¹² OAT = Operational Air Traffic (A műveleti terület feletti légiközlekedésre vonatkozó repülési szabályok.)

¹³ GAT = General Air Traffic (Az általános légiforgalom bonyolítására kijelölt légterekben folyó légiközlekedésre vonatkozó repülési szabályok.)



kell sajátítani a határteljesítményeken leggyakoribban fellépő átesések kezelését. Ekkor a kezelő a légi járművét először az áteséséhez vezető minimális repülési sebesség közelében kell, hogy vezesse (csökkentenie kell a repülési sebességét). Fel kell ismernie az átesésre utaló jeleket, azonnal gyorsításba kell vinnie a légi járművet, és vissza. Az így megszerzett ismeretek fognak segítséget nyújtani a kisebb sebességű fordulók illetve intenzív emelkedések során fellépő átesési helyzetek kezelésében.

Ezután kell végrehajtani a fordulók begyakorlását. A vízszintes majd az emelkedő és süllyedő fordulók teljesítésével a kezelő készséget szerez a hossz tengely körüli kormányzás végrehajtásában. A fordulók végrehajtása során kell begyakoroltatni a nagysebességű átesésekre utaló jelek felismerését, a bekövetkezett áteséséből történő kivétel végrehajtását. Ha a kezelő ezt a képzési fázist is sikeresen teljesítette, akkor kijelenthető, hogy képes a légi járművének mind 3 tengely körüli kormányzására/irányítására mind kis-, és nagysebességen. Ez a tudás biztosítja azt, hogy megkezdődhessen a le és felszállások oktatása. Amikor a kezelő képes az adott UAV irányítására felszállástól a leszállásig, akkor kezdődhet meg a szenzorkezelő-, illetve a fegyverkezelő kiképzése.

A szimulátor berendezésnek képesnek kell lennie ellenséges tevékenység szimulálására. Figyelembe véve a UAV-k feladatrendszerét, a szimulációnak döntően az ellenséges erők mozgására-, az ellenséges földi telepítésű harcserkezők (például: légvédelmi komplexumok) megjelenítésére kell hogy koncentráljon. A kezelőnek a szimulációs térben történő gyakorlásakor a szenzorok alkalmazásával fel kell ismernie az ellenséges tevékenységet, be kell hogy azonosítsa a saját erők mozgásszabadságát befolyásoló ellenséges harcserkezőket. Késesnek kell lennie az adatok értékelésre, gyors feldolgozására. Ez csak úgy valósulhat meg, ha a szenzorkezelő a repülés folyamán folyamatos kutatást/célfelderítést hajt végre, a kezelő pedig a légi járművet úgy irányítja, hogy a célfelderítés optimális lehessen. Ennek érdekében kettőjük között a kommunikáció folyamatos. Abban az esetben ha az adott UAV fegyverekkel felszerelhető akkor a képzés tovább bővül a fegyverkezelő kiképzésével. Ekkor a fegyverkezelő a hatékony harcbevetéshez felhasználja a szenzorkezelő által biztosított információkat illetve a kezelő által nyújtott bevetési pozíciót. Ekkor valósul meg a gépszemélyzet szintű kiképzés, melyet a repülési szakterminológiában „Crew Resource Management”-nek neveznek.

ÖSSZEGZÉS

Az, hogy a pilótánélküli légi jármű a modernkori hadviselés egyik meghatározó eleme, azt hiszen mára megkérdőjelezhetetlenné vált. A felgyorsult műveleti tempó a bevetések számának drasztikus növekedésével járt és jár ma is. Annak érdekében, hogy a hatékony hadászati és harcászati vezetés megvalósítható legyen, szükséges a megnövekedett katonai igények kielégítése. A pilótánélküli légi járművek ipara már felvette a lépést az igényekkel, de humán oldalról közelítve a kérdést látható, hogy komoly kihívásokkal küzdenek az ilyen jellegű légi járműveket üzemeltető országok.

Meghatározó feladatként jelentkezik azon eljárások beazonosítása, melyek követésével megfelelő számú és képzettségű UAV kezelő biztosítható. Meg kell találni a módszereket a kezelők

képzésének felgyorsítására vagy a képzési idő csökkentésére/ésszerűsítésére. Ezekre a kérdésekre adhat egyfajta választ, a megfelelő UAV kezelői kiválasztási rendszer kidolgozása. Fontos elemmé válik a jelentkezők háttérismereteinek/háttértudásának feltérképezése. Abban az esetben, ha lehetséges lenne beazonosítani egy csoportot (társadalmi szegmenst), melynek a napi rutinjából adódó ismerete, kifejlesztett készségei segítenék a későbbi UAV irányításához szükséges tevékenységet, nagymértékben javulnának a képzési lehetőségek. Gyakorlatilag láthatóvá válna egy csoport, ahonnan biztosítható lenne az optimális készségekkel bíró jelöltek toborzása; amely tagjainak ismeretszintjére építve megkönnyülne- és így felgyorsulna a kiképzés; a különböző légijárműveken megszerzett tényleges repülési előképzettséggel járó beidegződésektől való megszabadulás problematikája eltűnne.

Ha csupán a fentiekben bemutatott kutatási eredményeket szemléljük, akkor is látható hogy milyen komplex feladat a megfelelő jelöltek biztosítása, hiszen mind a repülő előképzettséggel rendelkező-, mind pedig a repülő-szimulátorokat használó személyek tekintetében tapasztalható a UAV típusra történő képzésüket pozitív és negatív irányba befolyásoló tényezők.

A megfelelő számú és képzettségű kezelő biztosíthatóságán túl látható az, hogy milyen óriási lehetőségek vannak a szimulátorok alkalmazásában. Költséghatékonysági szempontok alapján gyakorlatilag megkerülhetetlenek. Biztosan kijelenthető az, hogy a UAV-k alkalmazási körének kiterjedésével párhuzamosan a szimulátorok alkalmazása is növekedni fog. Az hogyan kerülnek alkalmazásra a szimulátorok, milyen képzési struktúrát követve, még biztosan változni fog, hiszen jelenleg is több megközelítése ismert a képzésnek. Idővel biztosan kialakul majd egy egységesen elfogadott és alkalmazott kiképzési séma, mely leginkább fogja majd biztosítani a különböző kategóriájú UAV-kel történő gyakorlati végrehajtást.



*Kritikus infrastruktúra
védelmi kutatások*

TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-0001



ÚJ SZÉCHENYI TERV

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] BALI TAMÁS A szimulátorok alkalmazási lehetőségei az UAV személyzet gyakorlati képzésében, Repüléstudományi Közlemények Különszám 2013, (e-dok.) url: <http://www.szrfk.hu/rtk/>, (2013.07.07)
- [2] R. ANDY MCKINLEY, PH.D., LINDSEY K. MCINTIRE, MARGARET A. FUNKE Operator Selection for Unmanned Aerial Vehicle Operators: A Comparison of Video Game Players and Manned Aircraft Pilots. Air force Research Laboratory /USA/, 2009 (2013.07.07)
- [3] TRIPLETT, JOHNNY The Effects of Commercial Video Game Playing, a comparison of skills and abilities for the Predator UAV. Air Force Institute of Technology, Wright-Patterson AFB, OH: Air Force Institute of Technology /USA/, 2008 (2013.07.07)
- [4] SCHREIBER, D.R. LYON, E.L. MARTIN, H.A. CONFER Impact of prior flight experience on learning predator UAV operator skills. Air Force Research Laboratory. /USA/, 2010, (e-dok.) url: <http://oai.dtic.mil/oai/oai?verb=getRecord&metadataPrefix=html&identifier=ADA401588>) (2013.07.07)