



Dudás Zoltán¹

A PILÓTA NÉLKÜLI LÉGIJÁRMŰVEK ALKALMAZÁSÁNAK HUMÁN ASPEKTUSBÓL TÖRTÉNŐ VIZSGÁLATA²

A szerző megkísérli felvázolni az UAV repülés, mint a repülés speciális formájának emberi tényezőiben rejlő kutatási lehetőségeket. Bemutatja egy jövőbeni kutatás részterületeit: a kiválasztási rendszert, a képzést, az engedélyezést. Kitér az UAV repülés repülésbiztonsági és hatósági engedélyezési összefüggéseire. Részletesen taglalja a kutatás szakaszait és tartalmát, valamint várható eredményeit.

A RESEARCH PROJECT ON THE HUMAN FACTORS IN UAV OPERATIONS

The Author attempts to outline the HF of a special form of aviation the UAV operations, as a possible target area for a scientific research. Several subfields of an upcoming project are introduced such as the selection system, training, and licencing of UAV crews. The article refers to the flight safety implications and licencing contexts of UAV operations. Finally the author details the main stages and subjects of the research, as well as its expected conclusions.

A TÉMA KUTATÁSÁNAK INDOKOLTSÁGA³

A pilóta nélküli légi járművek (a továbbiakban: UAV) alkalmazásának humán aspektusból történő vizsgálatát és aktualitását több tényező is indokolja. Az ilyen típusú légi járművek számának növekedésével, terjedésével a légtérben két alapjaiban hasonló, de módszereiben eltérő légiközlekedés jelenik meg: a hagyományos és a távirányítású repülés. A kétféle repülési forma egyazon légtérben, elvileg egyazon szabályrendszerben zajlik, de az már ma is látható, hogy a repülésbiztonság sérelme nélkül a légtér a mai szabályok szerint nem lesz megosztható. Hiányosak az UAV hazai alkalmazásának a jogszabályi keretei, megjelenésük igénye viszont egyre égetőbbé válik a repülések végrehajtásának bizonyos speciális területein. Hazánkban még nem került sor az UAV békében történő alkalmazásának átfogó jellegű feldolgozására, így annak légiközlekedés biztonsági-, mind alkalmazói környezetének vizsgálata szempontjait sem érintették eddig. A TÁMOP-4.2.1. B-11/2/KMR-2011-0001 számú „Kritikus infrastruktúra védelmi kutatások” című pályázat keretében, „A pilóta nélküli légi járművek alkalmazásának humán aspektusból történő vizsgálata és a szabályozói környezet meghatározása” című kiemelt kutatási terület a meglévő hazai jogszabályok, illetve nemzetközi ajánlások feldolgozását célozza meg. Ezek kiértékelését követően a döntéshozatalban és a végrehajtásban érintett potenciális szervezetek, megrendelők a hiányzó jogforrásokhoz és a gyakorlati repülések tervezéséhez, végrehajtásához, azok ellenőrzéséhez hasznos ajánlást kapnak. Az UAV rendszerek alkalmazása kapcsán az emberi aspektus, nevezetesen a légi jármű irányító személyzetének kiválogatása és képzése tárgyában folytatott kutatásunk, hazai viszonylatban egyedülálló lehet.

¹ Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Repülő és Légvédelmi Tanszék; dudas.zoltan@uni-nke.hu

² Lektorálta: Prof. Dr. Makkay Imre ny. okl. mk. ezds; egyetemi tanár, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Repülő és Légvédelmi Tanszék, makkay.imre@uni-nke.hu

³ TÁMOP-4.2.1. B-11/2/KMR-2011-0001 számú „Kritikus infrastruktúra védelmi kutatások” pályázati anyag

A projekt abban nyújthat különlegeset, például a NATO által folyó, harc-specifikus kutatásokkal szemben, hogy az UAV pilóták kiválasztására és képzésére mindenre kiterjedő (pl.: egészségügyi, elméleti-gyakorlati képzésbeli összetevők) program kidolgozását tűzte ki céljául.

AZ UAV SZEMÉLYZET PROBLEMATIKÁJA

A pilóta nélküli légi járművek terjedése a légiközlekedésben, napjainkban egyre élesebben veti fel a repülésbiztonság kérdését. A hagyományos, vagy másként pilótás légiközlekedés rendszere bejáratott és stabil infrastrukturális és jogi háttérrel ultrabiztonságos rendszernek tekinthető, amennyiben a repülés kockázatait –eredjenek azok a tevékenység bármely területéről- megfelelő szinten képes kezelni. Ez a megfelelő szint nem más, mint az ún. elfogadható biztonsági szint, amely tulajdonképpen a repüléstől elidegeníthetetlen, ugyanakkor és a repülés során vállalható és vállalható kockázat maximumát jelenti. A kockázat, vagy elfogadható biztonsági szint a légiközlekedés különböző ágazataiban más és más, hiszen könnyen belátható, hogy például egy nagysebességű harci légi jármű feladata, a repülés módja és célja, valamint kockázata teljesen más, mint egy polgári kereskedelmi légi jármű esetében. Mégis, a repülés rendszere, mely modern és erős eszközrendszerre, szabályokra és kiválóan képzett személyzet magas szintű együttműködésére támaszkodik, képes a különböző repülési célokat és módokat egymáshoz igazítani. Bár a repülés ágazatonként más és más, a rendszer egyes különböző elemei rugalmasságánál fogva bizonyos fokig egymásba illeszthetők. Ilyenformán a különböző kockázati szintű repülések szabályok mentén elkülöníthetők, vagy kompatibilissé tehetők. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a légtér felhasználása párhuzamosan és folyamatosan lehetséges a különböző célú, módú és kockázatú repülések számára, mialatt a teljes repülés kockázata nem nő jelentősen. Ennek ok abban keresendő, hogy a légiközlekedés fejlődésében a különböző kockázati szintű elemek (katona, polgári) egymást támogatva szervesen fejlődtek, tehát alapjaik lényegében ugyanazok. A légtér felhasználása más célból és módon, de ugyanazon elven történik. Leegyszerűsítve: a légi járműveket ember, pilóta repüli miközben egy egyértelmű és kifinomult szabályrendszernek megfelelően, egy teljes, valós idejű légtérelőirányítási, navigációs infrastruktúrára és emberi irányításra támaszkodik. Ez a rendszer egyértelműen épít a légi jármű fedélzetén tartózkodó pilóta olyan tevékenységeire, mint például a légi jármű repülésének szervezése, a repülés során döntések meghozatala, szabályok betartása, problémák megoldása, a repülési helyzet folyamatos értékelése, vagy a légit forgalom irányítás utasításainak végrehajtása.

Egy pilóta nélküli, pontosabban a fedélzetén pilóta közreműködése nélkül repülő légi jármű esetében a repülés hagyományos rendszere egyszerre csődöt mondhat. A légi jármű repülését végző személy, az UAV pilóta a légi járműtől nagy távolságban végzi munkáját, mialatt a fedélzetén csak a légi jármű vezérlése erejéig, virtuálisan van jelen, például a légi helyzet fedélzeti érzékelése, a légtérben a többi légi járműtől való elkülönítés nem valósulhat meg. Így a repülés biztonsága nem garantálható, hiszen a hagyományos, pilótás repülés esetében a pilótára háruló feladatok végrehajtása és a repülés biztonságaért szakmai felelősség ésszerűen nem kérhető számon.

Az UAV pilótákkal szembeni követelmények

A hagyományos légiközlekedés szakszemélyzetének kiválasztási, alkalmassági kritériumait, valamint a repüléshez szükséges képzési bemeneti és kimeneti követelményeit, valamint a

szakszolgálat ellátásához, azaz a felzeti beosztás feladatainak szakmailag és biztonságos elvégzéséhez szükséges követelményrendszert nemzetközi és nemzeti szabályzók, jogszabályok rögzítik. A szakszolgálat ellátása a repülés legtöbb területén hatósági engedélyhez kötött, amennyiben a légitözlekedésre, vagy ahhoz köthető tevékenységre a nemzetközi, vagy nemzeti hatóságok adnak engedélyt. Az engedély megszerzésének egészségügyi, közbiztonsági, szakmai feltételei vannak, s maga az engedély orvosi vizsgálat, elméleti és gyakorlati vizsgát követően nyerhető el, amennyiben az engedélyért pályázó személy a már leírt feltételeken túl a repülés ágazatában megfelelő minőségi képzést kapott és gyakorlatot szerzett. Így tehát az engedély, melynek birtokában a szakszolgálat ellátható, bizonyos minőségi garanciát jelent a repülés egyébként leggyengébb láncszemeként számon tartott ember, vagyis szakszemélyzet szempontjából. A légitözlekedés minősége és egyben biztonsága tehát jól képzett, garantáltan alkalmas a repülés rendszerébe illeszkedő és azt jól ismerő emberek kezében van. De mi a helyzet a pilótánélküli légitjárművek személyzetével és az UAV repülésével?

Ebben az esetben azt látjuk, hogy a repülés mai rendszere az alkalmazás, a személyzet vonatkozásában is nehezen birkózik meg azzal a kihívással, amit ennek a viszonylag új technológiának a hagyományos légitözlekedéssel való összeillesztése jelent. Magyarán szólva a mai rendszer még nem képes biztonságos megoldást találni az új típusú repülés kockázatainak kezelésére. Így a legegyszerűbb megoldás, a kétféle, tehát pilótás, és nem pilótás légitözlekedés fizikai kettéválasztása, elszigetelése jelenti az egyetlen megoldást.

A szakszemélyzet engedélyezése pedig megfelelő szabályok híján nem valósul meg, így az az elv, hogy légitjárművet a légitjárművezető, azaz a pilóta repüli sérül, hiszen az UAV vezetésével foglalatostkodó személy ellenőrizhetően és feltétlenül nincs azoknak az ismereteknek és képzettségnek a birtokában, amely a légitözlekedésben való biztonságos részvételnek alapvető feltétele. Ebben az esetben az UAV repüléshez szükséges pszichikai és fizikai alkalmasság követelményeiről szó sem ejtettünk.

A KUTATÁSI RÉSZTERÜLETEI

A humán tényezőket vizsgáló kiemelt kutatási terület alapvetően azt a célt tűzi maga elé, hogy a hagyományos, pilótás repülés kiválasztási, képzési, engedélyezési módszerei analógiáján haladva meghatározza és kidolgozza azokat a módszereket és kritériumokat, melyek kizárólag az UAV személyzetre vonatkoztathatók. A kutatás résztvevői ezért a légitözlekedés különböző területeiről érkeznek. A kutatócsoport összeállítása tükrözi azt az igényt, amely szerint a kiemelt kutatási terület az UAV repülés humán tényezőinek feldolgozásában a teljességét célozza meg.

A kutatás szakaszai és módszerei

Az UAV alkalmazás humán feltételeinek felderítése és körülírása a terület magas fokú komplexitása miatt változatos kutatási módszereket igényel. Feladatunk a kutatás kezdeti szakaszában az UAV állami célú alkalmazás szakmai, jogi hátterének felderítésével diagnosztikai értékelés elkészítése és a fejlesztésre érdemes területek felderítése. A kutatás kezdetén tehát a dokumentumelemzés jelenti majd a legfőbb feladatot. Ezen szakasztól azt várjuk, hogy kirajzolódnak az UAV üzemeltetésében fennálló alkalmazási lehetőségek és természetesen az ahhoz kötődő szabályozatlansági és egyéb problémák, hiányosságok, melyekre a kutatás eredményei adhatnak majd választ.

Az UAV személyzet összetételének meghatározásához szükséges szakmai elvi alapokat, továbbá képzésének, továbbképzésének, kiválogatásának egy lehetséges és megvalósítható módszerét a hagyományos repülés két szakterületén bevált, a légiforgalmi irányítók és a pilóták esetében már bevált módszerekre és eljárásokra építve dolgozzuk ki. Várhatóan mindkét szakterület módszereiből kerülnek adaptálásra és integrálásra elemek. Ehhez a munkához alapvetően gyakorlati módszerek alkalmazása szükséges. A „jelöltek”, tehát az UAV működtetése szempontjából számba vehető célcsoport tagjai, repülő egészségügyi, fizikai, szakpszichológiai vizsgálaton esnek át. Ilyenformán a cél annak modellezése, hogy egy átlagos UAV repülés személyzetének egy átlagos terjedelmű és bonyolultságú feladat megoldásához, milyen adottságokkal, képességekkel, készségekkel kell rendelkezniük, illetőleg az adott vizsgálati területen, hol állapítható meg az alkalmaság határa. A korházi, laboratóriumi vizsgálatokat követően a jelöltek egy-egy része különböző szintű képzésben részesül majd, míg egy részük semmilyen a repülést érintő képzést nem kap. Ezek után a kutatás módszerei közül a kísérletezés kap nagyobb hangsúlyt, ahol kidolgozott szempontrendszer alapján UAV szimulátor alkalmazásával megkezdődik a repülés gyakoroltatása. A gyakorlati repülés tematikája többféleképpen, a jelöltek felkészültségéhez igazítva kerül majd kidolgozásra. A repülések értékeléséből nyert adatok alapján történik meg a képzési optimum megállapítása, illetve a képzés ideális terjedelmének és tartalmának kidolgozása.

A kísérletből nyert tapasztalatokból, adatokból várhatóan nem csupán a képzéssel kapcsolatban vonhatunk le következtetéseket, hanem az alkalmazás különböző területeinek eltérő személyzet igényével kapcsolatban is. A különböző alkalmazásokból adódó (rendészeti, katonai etc.) feladatokat eltérő összetételű és felkészültségű személyzetet képes megoldani, ezért a személyzet összeállításának, valamint az elméleti és gyakorlati képzésnek alkalmazkodnia kell a felmerülő specifikus követelményekhez.

Az UAV operátorok kiválasztási rendszere

A légi járművezetők kiválogatása a repülést hivatásszerűen űző személyzet vonatkozásában elsődleges, hiszen a minőségi és biztonságos munkavégzés előfeltétele, hogy meggyőződhessünk arról, vajon a repülést hivatásának választó személyek birtokában vannak-e a rájuk váró feladatok elvégzéséhez szükséges adottságoknak, és készségeknek. Ennek megfelelően kutatásunk a pilóták és légiforgalmi irányítók kiválogatási kritériumaiból kiindulva meghatározza, hogy az említett két szakterülethez képest várhatóan eltéréseket mutató szakterületen, milyen adottságú és előzetes felkészültségű szakemberekből válhat UAV személyzet.

A vizsgálat fókuszában a fizikai, pszichikai, egészségügyi feltételek meghatározása áll. Ezt a feladatot a kutatásban humán kineziológus, belgyógyász repülő szakorvos, repülő szakpszichológus munkája támogatja.

UAV alkalmazás humán tényezői

A pilótánélküli repülés fejlődése során megfigyelhető, hogy az UAV alkalmazás köre tágul, ezen belül pedig egyre nagyobb szerepet kap az állami célú felhasználás. A katonai alkalmazás mellett, egyre inkább előtérbe kerülnek a rendészeti, határőrizeti, titkosszolgálati, katasztrófavédelmi és egyéb népgazdasági feladatok egy részének ilyen módon való megoldása. Azok a feladatok, amelyek a hagyományos pilótás repülés keretei között nagy nehézségekkel, vagy

gazdaságtalanul oldhatók meg, UAV alkalmazásával leegyszerűsödhetnek, ez pedig a pilótás repüléssel szemben vonzó alternatívát jelent.

Humán szempontból a dolog érdekességét az alkalmazás sokszínűsége adja. Feltételezzük, hogy a sokféle állami alkalmazás, az UAV eszközök specializációja és komplexitása, valamint az támogatott tevékenységek eltérő felhasználási módszerek, eltérő felkészültségű személyzetet kívánnak meg. A kutatás ezért vizsgálja, hogy az UAV katonai (NATO), rendészeti, valamint a katasztrófavédelmi felhasználási formái milyen típusú, milyen számú, milyen képzettségű személyzetet kívánnak meg. A kiemelt kutatási terület kutatói között ezért mindhárom szakterületről (katonai, rendészeti, katasztrófavédelmi) találunk szakértőket.

UAV személyzet CRM⁴ elveinek kidolgozása

A hagyományos pilótás repülés emberi tényezőinek felderítése és fejlesztése folyamatos a repülés kezdete óta. Az emberi tűrőképesség, és fizikai valamint pszichikai teljesítmény felmérése nagyban hozzájárul a repülés leggyengébb láncszemeként számon tartott ember, repüléssel kapcsolatos tevékenységének biztonságosabbá tételéhez. Az ember és a gép együttműködése során megvalósuló repülés annál biztonságosabb, minél jobb és kifinomultabb a kapcsolat és az információ áramlás a két tényező (ember-gép) között⁵. Ugyanez igaz a légi jármű személyzet tagjainak együttműködésére is, ún. többpilótás légi jármű esetében. Ha az UAV-ot vizsgáljuk ebből a szempontból, tehát a személyzet optimális működésének szempontjából megállapíthatjuk, hogy valószínűleg hasonló, de a távirányítású alkalmazás miatt specifikus sajátosságok felderítésére számíthatunk a kutatás folyamán. Az emberi tényező ilyen szempontok szerinti vizsgálata újdonság a szakterületen, hiszen a humán faktor illetőleg a CRM elveit teljességgel és kizárólag a pilótás repülésre dolgozták ki és rögzítették szabályzóban⁶. A kiemelt kutatás terület tudományos vizsgálata tehát az ún. egyoperátoros és többfős személyzetű UAV esetében várhatóan egyedülálló eredményeket szolgáltat majd, hiszen a kutatás nem csupán az elméleti oldalra támaszkodik majd, hanem a szimulátoros és gyakorlati UAV repülések tapasztalataira is.

UAV személyzet hatósági engedélyezésének kérdései

A légi jármű személyzete ún. szakszolgálati engedély birtokában gyakorolhatja a repülési tevékenység azon ágazatát, melyre az engedély feljogosítja. Az engedély megszerzése többlépcsős folyamat. Tekintettel arra, hogy az UAV a légtérrel felhasználja és a legtöbb az állami célú felhasználás esetén légi járműnek minősül logikusnak látszik, szakmailag és repülésbiztonsági szempontból pedig egyértelműen igazolható, hogy az azt irányító UAV pilóta hasonló engedéllyel rendelkezzen, mint a hagyományos légi járművet repülő társai. Ennek ellenére a jogi szabályozás illetve a repülési szabályok csak nagyon lassan követik azt a változást, amit az UAV terjedése a repülésben kivált. A világ egy részében bár létezik a gyakorlat, hogy pilótánélküli repülés személyzete valamilyen más, hagyományos pilóta engedély birtokában repülhet az UAV-t, átfogó szabályozás ebben a vonatkozásban még nem született. A kutatás célja az, hogy a kutatási ciklus végére meghatározza az UAV személyzet számára az alkal-

⁴ Crew Resource Management

⁵ EDWARDS, Elwyn.: Human factors in aviation,

⁶ ICAO Doc 9683 - Human Factors Training Manual

massági, képzési bemeneti, elméleti és gyakorlati képzési, valamint engedélyezési kritériumokat. A felvállalt feladat abban egyedülálló, hogy teljes egészében az UAV sajátosságaihoz igazodó módon kívánja meghatározni az említett feltételeket.

ÖSSZEGEZÉS

Az UAV terjedése, illetőleg a hagyományos pilótás légi járművekkel történő együttes alkalmazása egy sor kérdést vet fel, melyek megválaszolása sürgető feladat. A légiközlekedés biztonság fenntartása érdekében már a közeli jövőben szükséges lesz a pilótánélküli repülés elméleti és szabálybeli tényezőinek felderítésére és egy átfogó szabályrendszer kidolgozására. A TÁMOP-4.2.1. B-11/2/KMR-2011-0001 számú „*Kritikus infrastruktúra védelmi kutatások*” című pályázat keretében, kutatás indult „A pilóta nélküli légi járművek alkalmazásának humán aspektusból történő vizsgálata címmel, mely megkísérel választ adni az UAV alkalmazás emberi tényezőit érintő kérdésekre. A kutatás fókuszában az UAV pilóták alkalmassági, kiválogatási, képzési sajátosságainak felderítése, és a repülés humán tényezőinek, illetőleg azoknak UAV specifikus elemeknek a kidolgozása áll, melyek megismerése által a légiközlekedés biztonsága növelhető.

A publikáció a TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0001 „*Kritikus infrastruktúra védelmi kutatások*” pályázat keretében készült. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] EDWARDS, Elwyn: Human factors in aviation, Introductory overview Academic press, INC. London, 1988. ISBN 0 12 750030 8; 78. o.
- [2] ICAO Doc 9683 - Human Factors Training Manual
- [3] TÁMOP-4.2.1. B-11/2/KMR-2011-0001 számú „*Kritikus infrastruktúra védelmi kutatások*” pályázati anyag