

Dr. Dudás Zoltán¹ – Dr. Restás Ágoston²

NEMZETKÖZI PÉLDÁK AZ UAV REPÜLÉS EMBERI TÉNYEZŐIT ÉRINTŐ JOGI SZABÁLYOZÁSRA AZ RPAS 2012 KONFERENCIA TAPASZTALATAI ALAPJÁN

*Kockázatkezelési elvek megvalósulása a szabályozásban*³

A cikk a közelmúltban szervezett RPAS 2012 (Remotely Piloted Aircraft System) apropóján készült. A konferencián képviselte magát minden nagyobb repülési szervezet. Delegált tisztségviselőik bemutatták a szakterületen folyó szabályozói tevékenység megtett és jövőbeni lépéseit, vázolta a fejlődés lehetséges irányait a következő két-három évtizedben. A szerzők a konferencián elhangzott előadások és eszmecsere alapján megkísérlik összegyűjteni az ott szerzett tapasztalatokat és összefoglaló áttekintést adni a jelenlegi fejlődési irányokról és elképzelésekről.

EXAMPLES FOR INTERNATIONAL REGULATIONS ON HF ASPECTS OF UAV OPERATIONS REGARDING TO THE RPAS 2012 CONFERENCE

Risk management principles in rulemaking

This article was born on the aproo of the RPAS 2012 (Remotely Piloted Aircraft System) conference held in Paris. Most of the international organizations sent delegates to the conference so as to represent their ongoing activities on rulemaking and possible future efforts on regulation for the next two or three decades. Authors of the article collecting and summarizing the lectures given during RPAS 2012 conference make an attempt to give an overview on the developments and visions of the UAV HF domain.

BEVEZETÉS

Az pilótanélküli légi járművek (UAV) személyzetének szakmai követelmények szempontjából történő vizsgálata több szempontból is aktuális. Egyrészt, a repülés biztonságát leginkább meghatározó humán faktor személyzet nélküli repülés vonatkozásában a jogi szabályozás fókuszába került a világ számos országában. Másfelől a vizsgálat aktualitást adja, hogy az RPAS 2012 konferencia idei programja nagy részben ezt a területet célozta meg. A konferencia kapcsán célunk az, hogy a résztvevők számára közzétett publikációk, valamint személyes konzultáció felhasználásával felvázoljuk az RPA személyzet felkészítésével és engedélyezésével kapcsolatos legjellemzőbb nemzetközi trendeket és eredményeket.

¹ PhD, a TÁMOP-4.2.1.B-11/2/KMR-2011-0001. sz. pályázat, "Kritikus infrastruktúra védelmi kutatások" Adatintegráció alprogram, A pilóta nélküli légi járművek alkalmazásának humán aspektusból történő vizsgálata c. kiemelt kutatási terület vezetője, dudas.zoltan@uni-nke.hu

² PhD, egyetemi docens, tanszékvezető, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet Tűzvédelmi és Mentésirányítási Tanszék, restas.agoston@uni-nke.hu

³ Lektorálta: Dr. Palik Mátyás alez; tanszékvezető egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Repülő Tanszék, palik.matyas@uni-nke.hu



AZ UAV EMBERI TÉNYEZŐI

Az UAV (Unmanned Aerial Vehicle) a pilótánélküli légijármű, mint eszköz, és mint fogalom mára már széleskörűen ismert és elfogadott a repülésben. Maga a betűszó egyértelműen utal a repülés pilótánélküli voltára, azaz arra a tényre, hogy a fedélzeten nincs személyzet, tehát olyan személy, aki a repülné a légijárművet. A rövidítés ugyanakkor elmulasztja jelezni számunkra azt, hogy a légijármű nem *önállóan*, ember felügyelete nélkül hajtja végre a repülést, hanem igenis az ember, vagyis *pilóta* közreműködésével teszi azt. Való igaz, hogy a fejlettebb pilótánélküli rendszerek, mint például a katonai felhasználású Global Hawk autonómiája a repülési feladatok végrehajtásán túl automatizáltságánál fogva képes még fel és leszállás végrehajtására is. Ugyanakkor, az ilyen szintű önállósággal bíró eszközök esetében is a kezelő személyzet - vagy ha úgy tetszik pilóta - tevékenysége nélkül az eszköz önmaga nem lenne képes a repülésre. Ugyanígy, a számtalan célra felhasznált, részben- vagy egészben távvezérelt légijárművek sem nélkülözhetik az emberi felügyeletet és beavatkozást a repülés során. Mégis, a *pilótánélküli* jelző a repülésben járatlanok számára arra utal, azt sugalmazza, hogy az UAV repülése mentes az emberi beavatkozástól. Sokszor hallható, olvasható a *robotrepülőgép* kifejezés is, mely szintén az előbbi, téves nézetet erősíti. A megnevezés fogalmilag szinte teljes egészében eltávolítja az embert, a pilótát az UAV repülésétől. Ez egyértelmű hiba, hiszen a repülés minden szakaszát a pilóta felügyeli, sokszor a repülés helyétől akár több ezer kilométeres távolságból.⁴

A repülési pályát, a végrehajtandó feladatokat is emberi döntés határozza meg, sőt az UAV autonómiájának szintjétől függően a repülési manővereket is pilóta vezérli a repülés egyes szakaszaiban. A félreértések és tévhitik kivédésére az UAV megnevezést egyre inkább az *RPA* (Remotely Piloted Aircraft) azaz *távírányítású repülőgép* veszi át, mely világosabban és egyértelműen utal a távírányítást végző az ember jelenlétére. Az új megnevezés nem csak azért üdvözlendő, mert kifejezi az emberi láncszem jelenlétét – és így alkalmas az automatizált eszközök elszabadulásától való félelmek csökkentésére – hanem azért is, mert az ilyen eszközöket irányító személyzetet, ha csak fogalmi szinten is, de a pilóták sorába emeli. A távírányítású repülés esetében az emberi tényező akárcsak fogalmi szintű kizárása is olyan tévedés tehát, amely a távírányítású rendszerek legfontosabb és legmeghatározóbb elemét hagyja figyelmen kívül. Ennek ellenére hibás lehet az a nézet is, amely túlságosan az emberi tényezőre koncentrálna. A hétköznapi megfigyelő számára ugyanis egy kisebb méretű RPA-t irányító személy semmi egyéb, mint egy hagyományos pilóta, aki mindössze annyit tesz, hogy látótávolságon belül vizuálisan, azon kívül pedig kamerák és érzékelők felhasználásával irányítja a légijárművet. Ez olyan, mintha a pilóta annak fedélzetén lenne. A nagyobb méretű, nagy távolságból irányított eszközök vezérlőállomása, ahonnan egy időben akár több RPA repülését is ellenőrizhetik, a gyanútlan szemlélő számára a légiforgalmi irányító szolgálatok munkahelyéhez hasonlít és a kezelő személyzet munkája inkább emlékeztethet a légiforgalmi irányítóéra, mint a pilótáéra. Mindkét esetben tehető helyes felismerések az irányító személyzet feladatait illetően.

⁴ Human Factors of Remotely Piloted Vehicles, Vol 7. xvii-xx- o.



Ha csupán a légi jármű vezérlését, tehát a kívánt repülési paraméterek fenntartását tekintjük, a fenti meglátások akár igaznak is tűnhetnek: az RPA-t vezető pilóta feladatai részben megfeleltethetők a hagyományos pilóta feladatainak. A másik esetben, amikor a nagyrészt autonóm RPA-k irányításáról van szó, az a személyzet munkájának és az annak elvégzéséhez szükséges kompetenciáknak az átfedését mutatja a légiforgalmi irányítók feladataival és az azokhoz szükséges tudással és képességekkel. Felvetődik a kérdés, hogy a személyzet számára valóban csak ennyit jelent-e az RPA irányítása?

Az RPA repülés emberi tényezőinek meghatározásakor nem feledkezhetünk meg arról sem, hogy az ilyenfajta repülés széles feladatspektruma a repülés mögött álló és ahhoz igazodó komplex emberi-technikai rendszert kíván meg. Ennek csupán egyik eleme a pilóta, a másik a repülést kiszolgáló technikai rendszer, amelyhez a sokrétű feladatokhoz igazodó hasznos teher (payload) például felderítő, megfigyelő, csapásmérő rendszer is párosul. Az emberi elemnek tehát, nem csupán a repülőgép, vagy helikopter *levegőben tartása* a feladata, hanem az RPA fedélzetére integrált számtalan eszköz üzemeltetése és hasznosítása is. Az RPA személyzete így nem csupán egy légi járművet irányít, hanem egy olyan komplex rendszert vezérel, amelynek a légi jármű is a része. Mindezt az általános pilóta és légiforgalmi irányítói ismereteken túl sajátos ismeretek birtokában képes megtenni. A fentiek alapján a RPA üzemeltetése sok szempontból túlmutat a hagyományos repülés hasonló tevékenységein, tekintettel arra, hogy a RPA-t is magába foglaló rendszer jelentősebb része összpontosul egy kézben az RPA pilótájának, vagy parancsnokának kezében, mint a hagyományos légiközlekedés egyes szereplőinek kezében. Ezt az elgondolást tükrözi az ROV (Remotely Operated Vehicle) azaz távműködtetős, vagy üzemeltetésű jármű kifejezés is. Az ROV, mint fogalom egyébiránt a felszínen, vagy vízfelszín alatti járművekre is értendő nem csupán repülő járművekre.

A fentiek alapján arra a következtetésre juthatunk, hogy ha a fogalmat a légi járművekre szeretnénk szűkíteni, ajánlatos az RPAS (Remotely Piloted Aircraft System) azaz *távirányítású repülőgép-rendszer* kifejezést használni. Ez sokkal pontosabban kifejezi a kezelőszemélyzet feladatrepertoárját, vagyis utal az egész komplex rendszerre, amelynek csupán egyik eleme a hasznos terhet a felhasználás helyéről a célterületre, vagy leszállóhelyre eljuttató platform, vagyis a légi jármű.

AZ UAV REPÜLÉS JOGI SZABÁLYOZÁSÁNAK SZÜKSÉGESSÉGE

Az UAV alkalmazás napjainkban olyan mértékűvé vált, hogy a szakterület fejlődése és komplexitása szinte követhetetlen. A sokféleség, mely egyre inkább jellemezi a pilótánélküli repülést, nem csak magára az eszközre, hanem a felhasználás módszereire és feltételeire is igaz. Ennek megfelelően a pilótás repüléssel bekövetkező konfliktusok és egyáltalán a repülés biztonsága érdekében eszközöket üzemeltető szervezetekkel, magukkal a repülést támogató berendezésekkel szemben is egységes követelményrendszer kidolgozása vált szükségessé.

A repülés regionális és világszervezetei részéről komoly szándék mutatkozik az RPA személyzet és egyáltalán az UAV repülés integrálására a hagyományos repülés szabály és köve-



telmény rendszerébe. Az ICAO Cir 328⁵ jelzésű kiadványa kiemelkedő jelentőségű dokumentum. Az távirányítású repülést a repülés egy új ágazataként azonosítja, mely méreténél és fejlettségénél fogva a repülés rendszerének új, egyenrangú elme. Integrációja elkerülhetetlen feladat, melyhez az ICAO komoly iránymutatás ad a világ országai számára. Emellett Európa egyes országai megelőzve a nagy szervezeteket, saját útjukat járva önálló nemzeti szabályozásokat készítenek elő. A nagy szervezetek mellett megjelennek olyan, leginkább az iparág képviselőit tömörítő csoportosulások, amelyek nem csupán az eszközök fejlesztésében, de az egységes szabályok kidolgozásában is részt kívánnak vállalni. Így, az eszközök és alkalmazási módok fejlődése elsődleges módon hat vissza a normák megalkotására, jóllehet ennek a folyamatnak az iránya ellenkezőleg is értelmezhető: általában a jogi keretek időben megelőzik az alkalmazást. Ebben az esetben azonban az eszközök rohamos fejlődése kényszeríti ki a szabályozási hiányosságok felszámolását. A szabályozásban tapasztalható „útkeresés” az iparág és tudományos kutatás támogatásával minden bizonnyal eljut az UAV biztonságos alkalmazásához szükséges *elegendő* szintre a következő években. A repülést hivatásszerűen űző, valamint az azt támogató tevékenységeket végző személyzet a légiközlekedés legtöbb területén meghatározott követelményrendszer keretei közt végzik feladataikat. Ezeknek a szabályozók szintjén megjelenő elvárásoknak a megalkotásával a szabályozó testületeknek és szervezeteknek az a célja, hogy humán oldalról képesek legyenek garantálni egy olyan alkalmassági (közbiztonsági, egészségügyi, szakmai képzettségi, jártassági etc.) minimumot, amelynek megfelelően a repülésben tevékenykedők munkája teljesíti az elvárt szintű magas minőséget. Ez egyben a repülés biztonsági szintjének bizonyos szintű garanciáját is jelenti az emberi tevékenység oldaláról, hiszen a felsorolt követelményeknek való megfelelést a hatóságok időről-időre megvizsgálják.

A szabályozás azonban nem lehet egysíkú abban az értelemben, hogy a pilótánélküli repülést differenciáltan kell kezelnie, hiszen a repülés célja, módja, eszközei és személyzete magán a szakterületen belül is más és más jellemzőkkel bír, amelyeket a szabályok megalkotásánál mindenképp figyelembe kell venni. Ellenkező esetben a kidolgozott követelmények alkalmazhatatlanok lesznek az UAV repülés minden területének lefedésére.

AZ RPA (UAV) SZEMÉLYZETTEL SZEMBEN TÁMASZTOTT KÖVETELMÉNYEKSEL KAPCSOLATOS HIPOTÉZISEK

Az UAV ágazatának differenciálódása

Az UAV repülés fejlődése tagadhatatlan és bár a távirányítású repülés térnyerése csupán néhány évtizedre nyúlik vissza, mára úgy tűnik, hogy az UAV hasonló utat jár be, mint hajdanán a pilótás repülés. Hasonlóan repülés kezdeteihez, – amikor a légi járművekre a korlátozott felhasználási kör és viszonylagos technikai, szabálybeli kidolgozatlanág volt jellemző, – az UAV repülés esetében is ugyanazok a problémák figyelhetők meg.

A technikai fejlődés kimagasló ezeknél az eszközöknél és a rájuk jellemző felhasználási kör

⁵ ICAO Circular 328 Unmanned Aircraft Systems 2012. iii. o.



is mára már kiszélesedett. Ugyanakkor a jogi szabályozás nehezen birkózik meg a repülésnek ezzel a viszonylagosan új formájával. Az UAV alkalmazás feladat spektrumának kiszélesedése az eszközök és feladatok ágazatokra válásához vezetett. Az ágazatok jellemezői alapvetően az eszközök jellemzőitől (méret, hasznos teher, irányítási mód, meghajtási mód, hatótávolság, felszereltség etc.) függenek. Ám az alkalmazás sokfélesége mára már megkívánja a személyzet differenciálódását is, hiszen egy kisméretű és hatótávolságú eszköz, valamint egy nagy magasságban és nagy távolságba repülő eszköz irányítása, a fedélzeten hasznos teherként hordozott felderítő eszközök felhasználásával együtt a rendszer kezelőitől nyilvánvalóan eltérő felkészültséget igényel. Az eszközök üzemeltetéséhez szükséges személyzet képzését és engedélyezését (engedély kategorizálás) célszerű a különböző ágazatok (micro, nano, BVLS, közepes, nagy UAV) komplexitásához igazítani. (1 sz. táblázat)

Megnevezés	Acro.	Hatótáv (km)	Rep. magasság (m)	Rep. időtartam (óra)	Felszálló tömeg (kg)
Nano	ua.	≤ 1	100	≤ 1	$\leq 0,025$
Micro	ua.	10	250	1	≤ 5
Mini	ua.	10	150-300	≤ 2	≤ 30
Close range (kis hatótávú)	CR	10-30	3000	2-4	150
Short range (rövid hatótávú)	SR	30-70	3000	3-6	200
Medim range (közepes hatótávú)	MR	70-200	5000	6-10	1250
Medim range endurance (közepes hatótávú, megnövelt repülési időtartam)	MRE	≥ 500	8000	10-18	1250

Szerk.: Szerzők, RPAS The Global Perspective 2012/2013 10. kiadás, 193. o. nyomán

1. táblázat Az UAV kategóriái

Az UAV személyzet és a követelmények differenciálódása

Az UAV személyzetével szembeni követelmények tehát az UAV repülés ágazatokra válása miatt csak részben egységesíthetők. Felmerül tehát a kérdés, mi legyen az UAV személyzettel szembeni egészségügyi, képzettségi, gyakorlati jártassági feltételek meghatározásának kiinduló pontja. Amennyiben az „UAV pilóta” feladatát hivatásszerűen látja el, és/vagy tevékenysége bármilyen hasznot szolgáltat (kereskedelmi repülés, állami célú légitözlekedés), illetőleg a hagyományos légforgalommal egyazon légtérben repüli a légitűzlekedés, célszerűnek tűnik a pilótás légitűzlekedés személyzete esetében alkalmazott szabályokból kiindulni. A fentiekből következően kérdésként fogalmazódik meg, hogy valóban lehetséges-e ezekkel a meglévő kategóriákkal leírni és meghatározni egy hasonló, de alapjaiban mégis eltérő repülési forma szabály környezetét és működését?



NEMZETKÖZI PÉLDÁK AZ UAV PILÓTÁK KÉPZETTSÉGI KÖVETELMÉNYEINEK KOCKÁZAT ALAPÚ MEGHATÁROZÁSÁRA

Az ausztrál példa

Az ausztrál jogi szabályozás mintegy tízéves múltra tekint vissza. A 2002-ben napvilágot látott *CASR Part 101* szabályzó volt hivatott jogi kereteket teremteni az egyre növekvő pilóta nélküli repülés számára. Ezzel kívántak alapot adni az RPA-k kereskedelmi repülésbe való hosszú távú integrációjához a teljes ausztrál légtérben.

A *CASR Part 101* három RPA kategóriát írt le. Ezek: a Micro (100 kg MTOM alatt); az S, azaz kis RPA-t (100 és 150 kg MTOM között); valamint az L, azaz nagy kategória (150 kg MTOM és felette). A szabályzó a nyilvánvalóan nagyobb repülésbiztonsági kockázatot jelentő L kategóriára koncentrál és az RPA személyzet vonatkozásában csak kevésbé kidolgozott ajánlásokat tartalmaz. Megállapítja, hogy az RPA rendszerek gyors fejlődése és sokszínűsége miatt nem lehetséges az összes RPA kategória személyzetére egységes követelményeket alkotni, hiszen némelyik közülük ugyan részben egységesíthető, mások viszont különlegesek és csak egy bizonyos kategóriához, vagy alkalmazáshoz szükségesek. Egységesként értelmezték például az orvosi alkalmasság követelményét, ahol a fizikai fittség mellett, fontosnak tartották, hogy a közúti járművezetőkhez hasonlóan az RPA pilóta is tartózkodjon alkohol, stimulánsok és drogok használatától.

Ami a pilóták kiképzését illeti, a *CASR 101* elméleti és gyakorlati képzést írt elő. Az elméleti képzés (ground training) felölelte a repülési aerodinamikát, a repülőgéprendszereket, a navigációt, meteorológiát, légtérismereteket, repülési szabályokat, rádiófóniát, valamint a vészhelyzetek kezelését, azzal a kikötéssel, hogy az oktatóknak a tantárgyaknak megfelelő képzettséggel és gyakorlattal kell rendelkezniük. A gyakorlati képzésre vonatkozó előírások szimulátoros képzést is magába foglaló repülő kiképzést fogalmaztak meg, mely során a lehetséges alkalmazási körülmények között, a légijármű teljes működési paraméterein belüli jártasságra kell szert tenni, ide értve természetesen a vészhelyzetek kezelését is.

A szabályozásról elmondható, hogy a képzettségi és jártassági követelményeket a repülési körülmények és módok összetettségéhez, illetőleg az azok generálta kockázat szintjéhez igazítva határozta meg. Így, a kisebb kockázatot eredményező, nem lakott területek fölötti repülés személyzetével szembeni elvárások kisebbek, mint például az IFR szabályok szerint légi közlekedést folytató légijárművek irányítóinál. Ennek megfelelően a személyzet engedélyezésének alapjául szolgáló szóbeli és írásbeli, valamint gyakorlati vizsga (ellenőrző repülés) terjedelme és tartalma a felhasználás körülményeinek megfelelően differenciálták.

A szabályozás fejlesztése egy többéves program keretében napjainkban is folyik. A revízió célja a szabályozás pontosabbá tétele, valamint az olyan nemzetközi szabályozásokkal való harmonizációja, mint például az ICAO Circular 328 című kiadvány.⁶

⁶ RPAS The Global Perspective 2012/2013 10. kiadás, 127. o.



Az Egyesült Királyság szabályozási rendszere

A brit UAV szabályozás céljaiban megegyezik a világ számos országának közös céljával, nevezetesen azzal, hogy pilótánélküli repülést a lehető legbiztonságosabb módon integrálják a hagyományos légiközlekedés rendszerébe úgy, hogy közben a távirányítású eszközök felhasználásának rugalmassága és hatékonysága megmaradjon. Mindemellett további cél a létező jogi keretek között ekvivalens, de mégis a brit sajátosságokhoz igazodó módon szabályozni a repülés ezen formáját. A sajátos szigetországi megközelítés négy alapelv mentén építi ki szabályait. Ezek a következők:

- az UAV-t méretétől függetlenül légi járműnek kell tekinteni;
- az UAV irányítását –jóllehet a távolból– pilóta végzi;
- az UAV-t a repülés során nem illetik különleges kiváltságok és automatikus légtérfelhasználás joga;
- az UAV kezelése a légiforgalmi irányítás szempontjából nem különbözhet a hagyományos légi jármű kezelésétől⁷.

Ezek az alapelvek a *CAP722* „Unmanned Aircraft System Operations in UK Airspace” című dokumentumban is visszaköszönek. Az UAV személyzet számára mindegyik alapelvnek fontos jelentése van. Az UAV légi jármű, melyet pilóta vezet; a légtér a hagyományos légi járművekhez hasonló módon használja, s a légiforgalmi irányítás számára egyazon elbánásban részesül, mint a hagyományos légi járművek.

Mindez az UAV pilóta számára annyit jelent, hogy a légiközlekedésben való részvétel képzettségi, jártassági és egyéb feltételeinek minden bizonnyal meg kell egyeznie a hagyományos légi járművek pilótáival szemben támasztott követelményekkel. Ám ez nem minden esetben van így. A brit szabályozás ugyanis finoman differenciál az UAV pilóták között, annak megfelelően, hogy a repülési mód milyen mértékű kockázatot generál. A kockázat alapú megközelítés alapvetően a veszélyeztető légi jármű energiatartalma (tömege), a légtérfelhasználás módja (elkülönített, nem elkülönített), és irányítási jellemzői (látóhatáron belüli, vagy kívüli művelet), alapján tesz különbséget. Ennek megfelelően alacsony és magas kockázati kategóriákat állít fel, és a kockázat csökkentésének céljából, a kockázat emelkedésével a személyzetrel szembeni követelményeket emeli.

A két kockázati kategória közül az alacsony (0-val jelölt kategória) esetében a felsorolt tényezők közül legalább egy esetében kockázat enyhítő tényezőt vesz számításba, ezért a személyzettel szembeni követelmények viszonylagosan alacsonyak. A magasabb (1-el jelölt) kockázati kategória esetében a meghatározó tényezők egyikében sem vehető figyelembe kockázat-enyhítő tényező. Ekkor a személyzettel szembeni követelmények megegyeznek a hagyományos pilótákkal szembeni követelményekkel.

Ha tehát az RPA tömege a brit Légiközlekedési Hatóság (CAA) által meghatározott felszálló tömeghatár alatt van, vagy elkülönített légtérben repül, vagy a légi jármű irányítása látóhatáron belül (500 m vízszintes, 400 m függőleges távolság) történik a repülés az alacsonyabb kockázati kategóriába esik, így a személyzet képzése a hagyományos pilótához képest alacsonyabb.

⁷ RPAS The Global Perspective 2012/2013 10. kiadás, 139. o.



Ellenkező esetben a képesítésnek a hagyományos pilótáéval megegyezőnek kell lenni.⁸

A felszálló tömeg vonatkozásában a szabályozás 4 kategóriát különböztet meg. Az első, 7 kg alatti kategóriába eső RPA személyzetének az alacsonyabb (0. kategória) kockázati szinten nem szükséges képesítéssel rendelkeznie.

Abban az esetben viszont, amikor kockázat enyhítő tényező nem áll fenn (1. kategória) a szabályozás speciális *BNUC-S* (Basic National UAS Certificate, S kategória) kis UAV irányítására feljogosító engedélyt megszerzését írja elő. A speciális UAV pilóta engedély bevezetése előtt ebben az esetben elegendő volt repülőklubokban megszerezhető modell repülőgép irányítására feljogosító képesítés. Fontos előrelépést jelentett a BNUC engedély bevezetése, hiszen az azonnal két kategóriában (BNUC-S; BNUC) teremtette meg a személyzettel szemben támasztott követelmények érvényesülését és hatósági ellenőrzését

A második 7 és 20 kg közötti, valamint a harmadik 20 és 150 kg közötti kategóriákba eső légi járművet irányító RPA pilóta képesítési követelménye míg az alacsonyabb kockázati szinten csupán a BNUC engedély, addig a magasabb kockázati szinten már Kereskedelmi Pilóta Engedély (CPL). Az említett kategóriáknál nagyobb tömegű RPA irányításához kockázati szinttől függetlenül CPL vagy magasabb szintű hagyományos pilóta engedély szükséges. Ebben az esetben a pilóta engedély támasztotta feltételek mellett az adott RPA irányítási módjának megfelelő típus jogosítás megszerzése is szükséges, mely igazolja, hogy az engedély birtokosa az adott irányítási módban megfelelő jártasságot szerzett. Így a szabályozás összesen hat kategóriát különböztet meg az irányítási módnak megfelelően a direkt irányítástól egészen az autonóm (felügyeleti) irányításig. A kategóriákra alapvetően a teljességre törekvés jellemző, hiszen az irányítási kategóriák (direkt, fél-automatikus, automatikus, autonóm) mellett, kitér a légi jármű irányításához szorosan nem kapcsolódó szenzor irányításra is, mely jogosítás a pilótaengedélyben feltüntetésre kerülhet.

Az említett engedélyek, tehát a 2008-ban bevezetett BNUC és kategóriái, valamint a CPL UAS jogosítással rendelkező kategóriái a légiközlekedési hatóság előtti vizsgával szerezhetők meg. A vizsga elméleti és gyakorlati részből áll, mely keretében elméleti ismeretekről és gyakorlati jártasságról kell számot adni. A BNUC esetében az elméleti vizsga tárgykörei a hagyományos pilótaengedélyek követelményeihez hasonlatosan felölelik a légi jog, a meteorológia, a légi jármű ismeret, a navigáció, a repülési eljárások és kommunikáció, valamint a repülésbiztonság, ezen belül a humán faktor témaköreit. Mindemellett a jelöltnek egyéb alkalmassági feltételeknek is meg kell felelnie, mint például az alsó korhatár (18 év), vagy az egészségügyi alkalmasság.

A vizsgára való felkészítés, egyáltalán a szakterülettel kapcsolatos képzést hatósági feljogosítás alapján az *EuroUSC* (European Unmanned System Centre) mint képző szervezet végzi.⁹ A BNUC engedély 2010 óta nem csupán Angliában, hanem más országokban is megszerezhető. Az engedélyezés és vizsgáztatás rendszerét és követelményeit 2012-ben Belgium, Írország és Hollandia is átvette.

⁸ CAP 722 Unmanned Aircraft System Operations in UK 5/4

⁹ http://www.eurousc.com/documents/LUASS_011_web.pdf



Franciaország UAV szabályozási rendszere

Francia szabályozás a távirányítású repülés vonatkozásában 2007 óta létezik. A jogalkotó a szabályok megalkotásánál alapvetően három területre koncentrált, nevezetesen a modellrepülés személyzetével szemben támasztott követelményekre, a légialkalmassági követelményekre és a UAV légtérfelhasználásával kapcsolatos követelményekre. Mára világossá vált, hogy a távirányítású repülés nagyobb és újfajta kockázat megjelenést hozhat a francia légtérben, ezért korábbi modellrepüléshez kapcsolódó szabályokkal a repülési ágazat egésze nem fedhető le, tehát új, tágabb érvényű szabályozásra van szükség. Ennek kidolgozására komoly erőfeszítéseket tesznek. Alapvetően az egyre növekvő ágazat igényeihez igazodva az egyszerűséget, a rugalmasságot célozzák meg alapvetően a légialkalmasság, a pilóta engedélyek, valamint az üzemeltetők engedélyezése területén.¹⁰

Az korábbi alapelveknek megfelelően a 25 kilogrammnál kisebb tömegű repülőmodell kis magasságú repülését (150 m alatt) kevésbé tartották kockázatosnak a légiközlekedés szereplőitől való viszonylagos elszigeteltsége miatt, hiszen a katonai repülés kivételével azok rendszerint nagyobb magasságban repülnek. Ugyanakkor kockázatosnak vélték az ilyen tömegű légi járműveket a lakosság számára, hiszen lezuhanásuk esetén komoly károkat okozhatnak. Mindkét tényező figyelembe vételével a 25 kg alatti tömegű légi járművek esetében alapvetően nem voltak megkötések a légialkalmasság, a légtérfelhasználás és a pilótaengedélyek területén. Bár az ilyen légi járművek repüléséhez engedélyekre nem volt szükség, a légialkalmasság feltételeit, valamint a pilóta elméleti tudását ellenőrizték.

Az új szabályozás, melynek bevezetése küszöbön áll, már komolyabb elvárásokat fogalmaz meg. Négy kockázati kategóriát (S 1-4), szóhasználatukban „forgatókönyvet” (scenario) állít fel kockázati kritériumok alapján, melyek alapja a légi jármű pilótától való függőleges és vízszintes távolsága, a légi járműnek a embercsoportoktól való távolsága, valamint a légi jármű felhasználási köre (megfigyelés, légifotózás etc.). A kockázat alapú megközelítés különbséget tesz továbbá a légi jármű tömegét illetően is. A kategorizálás ennek alapján 7 kategóriát különböztet meg. Az A és B kategóriát a repülőmodelleknek tartják fenn, ezekre a korábban bemutatott feltételek érvényesek. A további kategóriák, melyek már valódi UAV kategóriáknak tekintendők, tömeg alapján öt csoportba sorolják a légi járműveket, melyek közül négy érdemel említést szabályozási szempontból. A D kategóriába a 2 kg alatti tömegű, az E kategóriába a 2 és 25 kg közötti, az F kategóriába a 25 és 150 kg közötti, míg az G kategóriába a 150 kg össztömeg feletti légi járművek esnek. A kategóriákról elmondható, hogy az A és B kategóriás eszközökkel ellentétben, ezen légi járművek mindegyikével végezhető gazdasági tevékenység. Az D kategória feletti csoportba sorolt légi járművek vezetését csak megfelelő elméleti és gyakorlati tudással rendelkező pilóta végezheti.

Képesítése legalább a magánpilóta engedélynek (PPL) vagy annál magasabb engedélynek megfelelő kell, hogy legyen. A 25 kilogrammnál nagyobb tömegű légi járművek (E,F,G kategória) pilótáinak a légiközlekedési hatóság előtt gyakorlati vizsgát kell tenniük, beleértve a repülési feladatkörhöz tartozó speciális gyakorlati tudást is, melyet a légi jármű üzemeltetője igazol.

¹⁰ RPAS The Global Perspective 2012/2013 10. kiadás, 133. o



További szabály a S4 kockázati elemek fennállása de, S2 fenn nem állása esetén, tehát amikor a repülés gazdasági céllal, lakott település, vagy embercsoportok feletti légtérben, 50 méternél nagyobb magasságon és 1 kilométernél nagyobb körön belül történik, a pilóta képzéséhez (PPL, CPL etc.) 100 órányi parancsnok pilóta szerepkörben lerepült időt, továbbá 20 repülési órányi UAV gyakorlatot is igazolni kell.¹¹ A UAV pilóta engedélyezésének rendszere meglehetősen összetettnek tűnik, ugyanakkor az alapelveknek, nevezetesen a rugalmasságnak megfelelően, mindemellett a legmesszebb menőig figyelembe veszi a repülési kockázatok csökkentését az ágazatban.

ÖSSZEGRZÉS

Egy olyan új repülési ágazat kifejlődésekor, mint amilyen a távirányítású repülés egy sor probléma merül fel. Ezek közül a legfontosabb a biztonság kérdése, melyet úgy kell garantálni, hogy az a hagyományos repülés rendszerét ne veszélyeztesse, ugyanakkor teret engedjen az új repülési ágazat fejlődésének is. Mára az UAV repülés oly mértékűre növekedett, hogy a hagyományos repülési rendszerrel való harmonizációja és integrációja elkerülhetetlen és sürgető feladattá vált. Ez a szabályok, az alkalmazás, a légialkalmasság, az engedélyek és követelmények összehangolását jelenti, a többi közt a jogi szabályozás eszközeivel. A legfontosabb alapelv, melyet a szabályozó szervezetek követnek a biztonság garantálása. Ha biztonságról van szó, akkor nem kerülhető el a kockázat felmérése sem, ez pedig egyértelmű módon vezet el a szabályozás kockázat alapú meghatározottságáig. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a kockázati elemek számba vétele és értékelése útján történik a szabályozás megalkotása, mely így híven szolgálja a biztonság céljait. A bemutatott példák ezt hivatottak bizonyítani a biztonság egy területén az emberi tényezővonatkozásában. A példák mindegyike akár a hazai szabályozás megalkotásában is használható elemeket tartalmaz. Ugyanakkor, ha a nemzetközi szintre tekintünk ki, kijelenthető, az UAV személyzet számára az engedélyek kölcsönös elismerése és elfogadása érdekében közösségi szinten megalkotott keretszabályokra van szükség. Ugyanakkor teret kell engedni a nemzeti szabályozásnak is, hiszen a különböző országok eszközparkja, lehetőségei, és alkalmazási sajátosságai ilyenfajta rugalmasság nélkül nem érvényesülhetnének.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Nancy J. Cooke, Heather L. Pringle, Harry K. Pedersen, Olena Connor : Human Factors of Aviation, Elsevier 2006, ISBN 978-0-7623-1247-4, xvii-xx- o.
- [2] ICAO Cir 328 Unmanned Aircraft System Operations in UK 5/4
- [3] MAS, Calude: Remotely piloted Aircraft regulatory context, RPAS 2012 konferencia előadás
- [4] RPAS The Global Perspective 2012/2013 10. kiadás, 127. o; 133. o; 139. o.; 193. o.
- [5] http://www.eurousc.com/documents/LUASS_011_web.pdf

¹¹ Claude Mas: Remotely piloted Aircraft regulatory context, konferencia előadás