

PILÓTA NÉLKÜLI REPÜLÉS - LÉGI KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁG

Napjainkban, a pilóta nélküli légijármű rendszerek – *Unmanned Aircraft System* (későbbiekben UAS), illetve azok légi alrendszerei, a pilóta nélküli légijárművek – *Unmanned Aerial Vehicle* (későbbiekben UAV) egyre több és egyre változatosabb módon kerülnek felhasználásra, úgy katonai, mind civil alkalmazási területeken. Mindezek miatt elengedhetetlenül fontos, hogy működésükkel kapcsolatos légi közlekedésbiztonsági kérdések tisztázásra kerüljenek.

Jelenleg Magyarországon ezen a területen jogszabályi hiányosságok mutatkoznak. Úgy gondolom, hogy ez a tény elsődlegesen arra vezethető vissza, hogy hazánkban még nincs akkora hagyománya, mindemellett kevésbé számottevő a pilóta nélküli repülés¹, mint a nálunk fejlettebb UAS alkalmazást folytató országokban.[1]

Mindazok, akik ismerősen mozognak a magyarországi UAS–kel kapcsolatos fejlesztésekben, beszerzésekben tudják, hogy jelenleg a Magyar Honvédség is rendelkezik pilóta nélküli légijárművekkel. A Honvédelmi Minisztérium 2006 őszén két mini UAS vásárlására írt ki tendert, melyet a lengyel WB Electronics SOFAR nevű rendszere nyert el.[2]

Ezzel a beszerzéssel és az azt követő rendszeresítéssel hazánk is belépett azoknak az országoknak a csoportjába, melyek modern harctéri pilóta nélküli repülő eszközökkel rendelkeznek. A kis hatótávolságú SOFAR UAV-eket elsődlegesen a nemzetközi missziós feladatokban részt vevő magyar alakulatok (jelenleg az afganisztáni) speciális felderítési feladatainak (járőr útvonal–felderítés, őrzés védelem) biztosítására tervezik felhasználni. A SOFAR a Magyar Honvédség egy olyan új eszközrendszere, amely korszerű technikai fejlettséggel rendelkezik, modern, előremutató, hasznos és nélkülözhetetlen.

Ezeknek a repülő eszközöknek béke időszakban azonban szükségszerűen meg kell jelenniük a légterben, miáltal a légi közlekedés részévé válnak, hatást gyakorolnak – többek között – a légi közlekedésbiztonságra is.

A jelen cikkben fel kívánom hívni a figyelmet azokra a legfontosabb területekre, melyek a legnagyobb problémát jelenthetik a későbbiekben az UAV-k légi közlekedésben való megjelenésének.

KATONAI UAV MŰVELETEK

A katonai UAV–k repüléseiket úgy háborúban, mind békében végrehajtják, viszont a felhasználási időszakok különböző eljárásokat és szabályozást igényelnek a feladatokat végrehajtó személyektől. A két különböző időszakot szabályozó dokumentumokat megvizsgálva azt a következtetést kellett levon-

¹ 2007-ben hazánk 01, %-kal részesedett a világ közel 50 országának UAV fejlesztéséből, gyártásából.

nom, hogy a háborúban történő szabályozás kétség kívül egyszerűbb, bár merevebb, azonban nem veszélytelenebb, mint a béke időszakban történő.

Repülésbiztonság békétől eltérő időszakokban

A háborúban és konfliktushelyzetben történő légtérellenőrzés szabályait a NATO ATP-40(C)² – Doctrine and Procedures for Airspace Control in Time of Crisis and War doktrína szabályozza.[3]

Ezen időszakokban a békétől eltérő, szigorúbb szabályozás lép érvénybe a légtérellenőrzés körzetében. Ekkor a béke időszak civil hatóságainak jogosításait magas szintű katonai vezetők veszik át, akik meghatározott utasításaik alapján rendelkeznek a légtér felhasználásáról. A légtérellenőrzés körzetében általában megtiltják, szükség szerint korlátozzák a nem hadműveleti légi forgalmat. Ebben az időszakban a háborús események hatására nincs vagy nem biztosított a folyamatos rádiólokációs eszközökkel végzett légtérellenőrzés, ezért más eszközökhöz és eljárásokhoz kell folyamodniuk. A légtérellenőrzést zónákkal, útvonalakkal, vagy körzetekkel kijelölhető légtérrészekkel (a légtérellenőrzés eszközei) és a repülőkötelékek számára előírt eljárásokkal biztosítják³, melyek segítségével lehetővé válik a légtér-felhasználók egymástól való biztonságos elkülönítése és a légvédelem kockázatmentes alkalmazása is.

Az UAV-k – a többi légtérfelhasználóval együtt – a légtér ellenőrzési tervben meghatározott módszerek alapján hajtják végre feladatukat. Az elkülönítést közöttük és a többi felhasználó között időben, vagy térben biztosítják. A kitűzött feladatokat vagy egy speciális útvonalon, vagy egy korlátozott műveleti zónában hajtják végre. Az ismertetett eljárás a maga módján biztonságos, de csak akkor, ha az említett légtérben és útvonalon nincs más légijármű az UAV-n kívül. Mivel napjainkban igen meg növekedett az UAV-k felhasználása a hadműveleti területek feletti légtérben, egy új problémával kell szembenézniük a parancsnokoknak. A szövetséges erők olyan nagy számban használnak mini és kis kategóriájú UAV-eket viszonylag kis földrajzi kiterjedésű helyek felett – elsősorban város harcban –, hogy azzal a hagyományos repülőgépeket és helikoptereket veszélyeztetik. Így gyakran előfordulnak a veszélyes megközelítések, esetleg kisebb balesetek. Ez az állapot egy újabb probléma, amit meg kell oldaniuk a szakembereknek, vagy technikai vagy, szervezési módszerekkel.

Repülésbiztonság béke időszakban

A katonai UAV-k béke időszakban történő repüléseit leggyakrabban kiképzési céllal hajtják végre, hiszen ebben az időszakban lehet a legjobban felkészülni a valós harci bevetésekre, begyakorolni az alapvető eljárásokat. A modern UAS-eket leggyakrabban ellátják földi gyakorló berendezésekkel (szimulátorok), azonban az ezeken történő gyakorláson kívül még valós körülmények között is végre kell hajtania a kezelő személyzetnek meghatározott számú gyakorlást. A kiképzési feladatokon kívül részt kell venni gyakorlatokon és gyakorlásokon, illetve bizonyos speciális repüléseken, legyenek azok katonai vagy esetleg polgári célúak is.

² A légtérellenőrzés doktrínája krízis és háború idején

³ Dr. Koháry, I.: A légtérfelügyelet ellátása és a válságkezelésre történő áttérés a szuverenitás tükrében, PhD értekezés. p. 41

A béke időszakban történő repülés alapvetően két oldalról közelíthető meg. Az egyik és napjainkban a legmegnyugtatóbb módszer, ha az UAV TRA-ban⁴, eseti, vagy veszélyes légtérben repül. A repülés szabályozása hasonló, mint a korábban említett konfliktushelyzetben és háborúban történő rendszeré. A felhasználó általános szabályok szerint légtérrel igényel⁵, és a meghatározott szabályok betartásával végrehajtja a tervezett repülést. A rendszeresen végrehajtásra kerülő kiképzési repülések számára azonban célszerű a települési hely közelében veszélyes légtérrel kijelöltetni az illetékes hatósággal, melyben – annak használata esetén – csak a tevékenységben részt vevő repülő eszköz – esztünkben az UAV – tartózkodhat. Igaz, hogy ez az eljárás nem egyezik a rugalmas légtérfelhasználás koncepciójával, de a jelenlegi technikai feltételek hiányában jóval nagyobb biztonságot nyújt az összes légtérfelhasználó számára[4].

Kiegészítő alkalmazási lehetőségek

Az UAS–ket a harci alkalmazáson kívül fel lehet használni más feladatokra, akár a fegyveres erők, akár a polgári élet számára is. Leggyakrabban felderítő és megfigyelő feladatokat láthatnak el, különböző képi szenzorok felhasználásával, melyek során az alábbi feladatok biztosításában vehetnek részt:

- kis magasságú és kis sebességű célok imitálása a repülő– és légvédelmi harckiképzési feladatok biztosítása céljából;
- légi célok imitálása különböző légvédelmi– és repülő gyakorlatok során;
- kutatás–mentési feladatokban való részvétel, elsősorban a nehezen megközelíthető helyen történő tevékenység során;
- földi telepítésű navigációs és rádiólokációs eszközök berepüléseiben;
- digitális katonai–térképészeti adatok biztosításában.

A világ összes rendszerben álló UAS–inek közel 20%–a általános polgári felhasználású rendszer.[5] Legnagyobb számban Japán és az USA kormányzati szervei, kutatás–fejlesztésre szakosodott szervezetei alkalmazzák őket, leginkább az alábbi feladatok végrehajtásában:

- mezőgazdasági terménybecslésben;
- erdőtüzek felderítésében és oltásában;
- határőrizeti feladatok ellátásában, elsősorban az illegális határátlépők felderítésében;
- kiemelten fontos (politikai, kulturális, sport, stb) rendezvények biztosításában;
- polgári hasznosítású térképészeti munkáknál;
- kőolaj és földgáz– valamint elektromos hálózatok táv megfigyelésében;
- természeti katasztrófák (földrengés, árvíz, vulkánkitörés, hurrikán) megfigyelésben;
- ipari katasztrófák és vegyi szennyezések felmérésére;
- kiemelten fontos személyek biztosításában;

⁴ TRA (Temporary Reserved Area) - időszakosan korlátozott légtér: meghatározott kiterjedésű légtér, amelyben állami légijárművel olyan repülési tevékenység zajlik, amely veszélyt jelenthet az adott tevékenységben részt nem vevő légijárművek számára.

⁵ 26/2007. (III. 1.) GKM-HM-KvVM együttes rendelet, A magyar légtér légi közlekedés céljára történő kijelöléséről, II. f.

- forgalom (szárazföldi, vízi) ellenőrzésben stb.

Széleskörű felhasználásuk egyrészt azzal magyarázható, hogy feladataikat lényegesen olcsóbban képesek végrehajtani, mint a pilóta által vezetett légijárművek. Másrészt az ember számára veszélyes feladatok végrehajtásában korlátozások nélkül tevékenykedhetnek.

LÉGI KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁG

A légi közlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvény elkészítésének egyik célja a Magyar Köztársaság légterében végzett repülések szabadsága, a légi közlekedésnek és az azzal összefüggő egyéb tevékenységnek, a légi közlekedés biztonságának, a nemzetközi szerződésekben foglalt kötelezettségek teljesítésének, valamint a polgári és az állami légi közlekedés együttműködésének légi közlekedés biztonságának szavatolása. [6]

A törvény szerint a légi közlekedés nem más, mint „*légi járművel a légtérben való közlekedés (helyváltoztatás), ideértve a légi járműnek a repülési feladata végrehajtásához szükséges földi vagy vízi mozgást is*”⁶. A kilenc részből álló törvény egy teljes részt szentel a légi közlekedésbiztonsággal kapcsolatos elvek tisztázására.

A légi jármű a Tv. Szerint „*bármely szerkezet, amelynek légkörben maradása a levegővel való olyan kölcsönhatásból ered, amely más, mint a földfelszínre ható légerők hatása*”⁷.

E két meghatározás alapján egyértelmű, hogy az UAV egy légi jármű, mely akár légtérben akár földi mozgása közben a légi közlekedés elme, miáltal hatást gyakorol a légi közlekedésbiztonságra.

Az UAV a légi közlekedés biztonságára a legnagyobb problémát akkor jelenti, amikor a repülését közös légtérben, vagyis olyan körülmények között hajtja végre, amikor (akár civil, akár katonai) pilóta által vezetett légijárművekkel egyazon légtérben tevékenykedik. Amíg a harci repülések során elsődleges cél a feladat sikeres végrehajtása és csak azt követi a repülésbiztonság, addig a békeidőben történő repüléseknél e két szempont értelemszerűen felcserélődik. E probléma nem egykönnyen kezelhető, mivel jelenleg hazánkban nincsenek meg a megfelelő jogi garanciák, sem a technikai feltételeknek az ilyen jellegű feladatok végrehajtásának.

A világ számos országában folynak kutatások abból a célból, hogy az előbb említett problémákat kiküszöböljék, illetve azok megoldására jogi, szervezési és technikai ajánlásokat fogalmazzanak meg.

Napjainkban már hazánkban is van rendszeresítve UAV, és vélhetően az előrejelzéseknek az elkövetkezendő években, légterünkben még nagyobb számban fognak azok előfordulni. Mindezek miatt fontos, hogy repüléseikkel kapcsolatos problémák megfogalmazásra kerüljenek és a fent említett problémákra megoldások szülessenek.

⁶ Lt. 71. § 8.

⁷ Lt. 71. § 5.

Alapvető jogi feltételek

Még napjainkban is elmondható, az a régi szlogen, hogy a repülés egy igen veszélyes üzem. Ahhoz, hogy a benne részt vevők a repülésük során a lehető legnagyobb biztonságban legyenek, megfelelő jogi garanciáknak kell teljesülniük. Mivel a pilóta nélküli repülőgépek repüléséről van szó e cikkben, vizsgáljuk meg a teljesség igénye nélkül jogi oldaláról is e kérdést. Átolvastam több, a légi közlekedést érintő legalapvetőbb jogszabályt, megvizsgálta van e lehetőség jelenlegi jogszabályaink értelmében annak, hogy pilóta nélküli repülő eszközök használhassák a Magyar Köztársaság légterét.

Az 1971. évi. 25. törvényerejű rendelet „Egyezmény a nemzetközi polgári repülésről” 8. cikkelye szerint: *„Pilóta nélküli légijárművek: Olyan légijármű, amely pilóta nélküli repülésre alkalmas, a Szerződő Államok területe fölött pilóta nélkül az illető Állam külön engedélyével és az engedély feltételeinek megfelelően repülhet. A Szerződő Államok kötelezettséget vállalnak a pilóta nélküli légijárműveknek a polgári légijárművek számára nyitva álló körzetekben történő olyan ellenőrzésére, amely a polgári légijárművek zavartalan közlekedését biztosítja.”* [7]

Mivel hazánk aláírta e szerződést, lehetőséget biztosít arra, hogy UAV-k is végre hajthassanak repülést légterünkben, amennyiben a külön engedélyben foglaltaknak megfelelően repülnek.

„A légi közlekedésről” szóló 1995. évi XCVII. Törvény (Lt.) meghatározza, hogy a magyar légteret légijármű, milyen feltételek teljesülése esetén vehet igénybe. Ennek megfelelően azok amelyek:

- felségjellel és lajstromjellel rendelkezek;
- vezetője érvényes szakszolgálati engedéllyel rendelkezik;
- külföldi polgári légijármű a magyar légteret az előzőekben meghatározott feltételekkel, illetve nemzetközi szerződés alapján, ennek hiányában a légi közlekedési hatóság előzetes engedélyével veheti igénybe;
- ellenőrzött légtérben történő repüléshez légiforgalmi irányítói engedély szükséges;
- az illetékes légi közlekedési hatóság engedélyével repülhet a magyar légtérben az a légijármű, amely vezető nélküli repülésre alkalmas, továbbá a jogszabályban meghatározott repülőmodell, illetve repülőeszköz.

Amennyiben egy UAV teljesíti ezeket a feltételeket, használhatja a légteret, amihez természetesen sok más, többek között légijármű műszaki alkalmassággal, ezen belül típus alkalmassággal, és légi alkalmassággal is rendelkeznie kell, melyet meghatározott hatóság állít ki, természetesen a törvényben előírt igen szigorú feltételek megléte mellett.

„A magyar légtér igénybevételéről” szóló 4/1998. (I. 16.) Kormányrendelet (általánosságban) a következőket határozza meg: [8]

- a magyar légteret (a továbbiakban: légtér) légi közlekedés céljára és egyéb – nem légi közlekedési – célra lehet igénybe venni;
- a légtér egyéb – nem légi közlekedési – célú igénybevételének minősül: különböző lövedékek, rakéták, valamint olyan eszközök légtérbe juttatása, amely tömegüknél, kisugárzott energiájuk-

nál és egyéb tulajdonságaiknál fogva a légi közlekedés biztonságára vagy az élet- és vagyonbiztonságra veszélyt jelenthetnek;

- a légi közlekedési tevékenységek eltérő jellemzőitől függően légteret kell igényelni, ha a tevékenység jellege külön légtér igénybevételét indokolja. Igényelni a légteret esetenként, meghatározott időtartamra lehet. Az igényelt légtérben a légi forgalom biztonságáért a légteret igénylő (a légi tevékenységet szervező) szerv, szervezet és a légi forgalomban részt vevő légi járművezető a felelős;
- a légtér egyéb – nem légi közlekedési célú – igénybevételéhez – a polgári légi közlekedést érintő esetekben a Közlekedési, és Vízügyi Minisztérium Légügyi Főigazgatóságával egyetértésben – a katonai légügyi hatóság ad engedélyt.

„A magyar légtér légi közlekedés céljára történő kijelöléséről” szóló 26/2007. (III. 1.) GKM-HM-KvVM együttes rendelet meghatározza, hogyan kell légtérigénylést benyújtani, és mely módon lehet a megigényelt légteret felhasználni az egyes speciális feladatokhoz, akár UAV repülésekhez is. [9]

Úgy gondolom, hogy – bár az előző jogszabályokon kívül számos egyéb kapcsolódó jogszabály létezik, és az említett jogszabályok az UAV-kra vonatkozó meghatározásai igen leegyszerűsítettek – jelenleg Magyarországon már minimálisan megvannak a jogi feltételei annak, hogy légtérben pilóta nélküli repülő eszközök működjenek.

Szükséges technikai feltételek

Valamennyi légi jármű repülése a következő általános szabályok szerint kerül végrehajtásra:

- a repülés ellenőrzött vagy nem ellenőrzött légtérben kerül végrehajtásra;
- a repülés látási vagy műszeres repülési szabályok alapján folyik;
- a meteorológiai körülmények vagy a látási vagy a műszeres körülményeknek felelnek meg.

Napjainkban az UAV repülések leggyakrabban elkülönített, általában ellenőrzött légtérben, látási repülési szabályok szerint kerülnek végrehajtásra. Az, az elképzelés, hogy egy UAV nem ellenőrzött légtérben, látási körülményekre előírt szabályok szerint működjön napjainkra szinte lehetetlen, mivel így az UAV-tól el kellene várni a látási szabályok szerinti repülés két alapszabályát „látni” és „elkerülni”, vagyis azt, hogy az UAV is lássa meg, és adott helyzetben kerülje is el a számára konfliktust jelentő forgalmat. Ezt a problémát akkor lehetne feloldani, ha valós repülési információk állnának az UAV-t irányító földi személyzet számára az UAV-t körülvevő légtérről és a közeli forgalomról. [10]

Az valós megoldás kulcsa a „távérzékelőkkel történő látás” és az „automatikus összeütközés elkerülés” kombinációja jelentheti. Biztató, hogy napjainkban a távérzékelő berendezések hatótávolságában, felbontó képességében, méretében és árban nagy mértékű javulás állt be. Fontos megemlíteni, hogy az ilyen típusú repülés során elengedhetetlen a saját eszköz pillanatnyi helyzetének pontos és folyamatos ismerete, amit rendelkezésére állhat (adatátvitellel) a légtérben repülő többi eszköz, vagy a légiforgalmi szolgálatok számára is. A precíz, helyzet meghatározó eszköz a GPS napjainkban már létezik. Évekkel korábban már a Svéd Repüléskutató Intézetben kifejlesztettek egy rendszert, melynek

alapja a precíz műhold navigációs rendszer a helyzet-meghatározáshoz, fedélzeti számítógép az adatfeldolgozáshoz és egy szűk sávú VHF adatvonal, a kommunikációhoz. Az eszközrendszer segítségével a légi jármű pillanatnyi helyzete, illetve repülési útvonala számítható, és továbbítható adatvonalon keresztül akár 200 tengeri mérföldes távolságig. A berendezés hatótávolságán belül tartózkodó, a jelek vételére alkalmas berendezéssel felszerelt repülőeszköz fedélzetén lévő számítógép kiértékeli a vett adatokat, azokból 3D vektorgrafikus adat összehasonlítással képes jelezni a számára veszélyes forgalmat. Ezek után a megoldás már csak egy jól átgondolt algoritmus, és a rendszer robotpilótával való együttműködés során ki is kerülheti az esetleges veszélyes forgalmi szituációt. Ma már az ADS-B⁸/VDL-Mode 4⁹ rendszer a világ számos (elsősorban radarral kevésbé lefedett) területe felett igen jó hatékonysággal működik, napjainkban még csak a civil légi közlekedés számára. Ezek az elképzelések nem újak, hasonló veszélyre figyelmeztető és veszélyes szituációt elkerülő rendszerek már korábban is léteztek. Ezek, vagy ezeknek az eszközöknek egy későbbi változatai biztosíthatják az UAV-k szabad repülését közös légtérben. [11] Azonban, amíg ezek az eszközök nem állnak rendelkezésre célszerű meglévő rendszereket és egyéb más hasznos eszközöket rendszeresíteni ahhoz, hogy a repülés biztonság az UAV-k feladat végrehajtási légtérében is minél magasabb szinten legyen.

Elsődleges cél, biztonságosan elkülöníteni az UAV-t az egyéb forgalomtól. A legfontosabb tényező az, hogy az UAV teljes repülése alatt irányítás vagy ellenőrzés alatt álljon (full fly controll). Ennek alapvető eszköze egy igen profi, számítástechnikai háttérrel erősen megtámogatott fedélzeti elektronika és az ahhoz kapcsolódó vezérlő berendezések sokasága. Maximálisan törekedni kell arra, hogy a fedélzeti berendezések képesek legyenek biztosítani a lehető legjobb navigációs pontosságot, aminek a feltétele a műhold vagy az inerciális navigáció (legjobb, ha mindkettő megvan). Szükséges a kétoldalú, védett (kódolt), lehetőleg hibamentes, dublázott, irányított és körkörös sugárzó adatvonal (a jövőben műholdas adatvonal) megléte. Nagyon fontos, hogy mind a navigációt, mind az adatkapcsolatot biztosító elektromos ellátó rendszer megbízhatóan működjön, hiszen ez fontos alapja az UAV korrekt működésének.

A működtető szoftverrendszer egyik szegmense kell, hogy legyen, az az intelligens funkció, ami képessé teszi az UAV-t arra, hogy akár kommunikációs, akár más probléma bekövetkezése esetén vissza tudjon térni a bázisra, vagy kényszerhelyzetben vészleszállást tudjon végezni. Mint a biztonságot nagymértékben emelő rendszerek, elláthatóak az UAV-k forgalmi tájékoztató és összeütközést elkerülő berendezésekkel (TCAS¹⁰), természetesen a mai rendszereknél kisebb méretben. [12] Ezen kívül el lehet látnia légiforgalmi szolgálatok által történő azonosítás és helyzet meghatározás elősegítése céljából (IFF¹¹/SSR¹²) fedélzeti válaszadóval, mellső légtérrel kutató kamerával.

Fontos szempont az is, hogy látási körülmények közötti repülés végrehajtása során az UAV-t a környezetében lévő repülőgépek pilótái időben észlelhessék. Ennek elősegítésére az UAV-t célszerű ellátni meg-

⁸ Automatic Dependent Surveillance-Broadcast - Automatikus adatkapcsolat rendszer

⁹ Very High Data Link - Magas Frekvenciájú adatvonal mode 4

¹⁰ TCAS - Traffic and Collision Avoidance Traffic and Collision Avoidance System

¹¹ IFF - Identification Friend or Foe (saját-ellenség felismerő rendszer)

¹² SSR - Secondary Surveillance Radar (másodlagos radarrendszer)

különböztető festéssel, mind nappal, mind éjszaka üzemelő navigációs és összeütközés elleni, esetlegesen speciális fényekkel. Elengedhetetlen a kétoldalú, közvetlen adatkapcsolat a légiforgalmi irányítás és a földi irányítópont-, illetve más fontos (kényszerhelyzeti-, kutató-mentő) szolgálatok között.

A rövid felsorolásból is látszik milyen precíz és sokrétű műszaki, és technikai feltételeknek kell megfelelnie az UAV-nek, hogy repülésük az adott feltételek során biztonságos legyen.

Elengedhetetlen szervezési feltételek

A szervezési kérdéseket jelen esetben is az emberi oldalról közelíthetjük meg a legjobban. Választ kell adni arra a kérdésre, hogy melyek is azok az emberi tevékenységek melyeknek feltétlenül teljesülniük kell légi közlekedésbiztonság a területén.

Az egyik igen fontos elem, a képzettség, a felkészültség. Elengedhetetlen, hogy az UAV repüléseit biztosító személyzet a legjobb felkészültséggel hajtsa végre a rá bízott feladatot. Kiemelten fontos feladat hárul minden egyes résztvevőre a repülés tervezésétől kezdve, a repülőeszköz felkészítésén át, annak irányításával befejezően. A magas szint csak hibátlan felkészítések sorozatával, illetve a folyamatos szinten tartással biztosítható.

Alapvető elvárás, hogy az UAV-t irányító személyzetnek megfelelő ismeretei legyenek az általános repülési szabályokon túl, a légiforgalmi szolgálatok ellátásának szabályairól, a légtérfelhasználás általános és speciális szabályaival és az abban tevékenykedő más légi járművekről, azok repülési paramétereiről. Célszerű, ha a földi irányító állomás valós radaradatokkal is el van látva, így légi helyzetképet kaphat az UAV-ról, az azt körülvevő meghatározott kiterjedésű légtéréről és az abban tevékenykedő légi forgalomról. Ez legegyszerűbben akkor valósulhatna meg, ha az irányító állomás repülőtéren települne, ezáltal a radaradatokat egy már meglévő, kiépített üzemelő hálózatról kaphatná.

Az UAV-nál az utolsó végrehajtó szegmens nem minden esetben az ember, mint a pilóta által vezetett repülőknél, így rendkívül fontos szerepet kell, hogy kapjon, a repülés előtti és esetlegesen a repülés alatti hibabehatárolás, és a feltárt hibákra való helyes tevékenység. Ez azonban csak részben emberi tevékenység már, hiszen napjainkra a számítógépek vették át a fő szerepet ebben a feladatban. Szükséges, hogy a légiforgalmi szolgálatok is megfelelő ismeretekkel rendelkezzenek az UAV-król, azok berendezéseiről, speciális eljárásaikról, alkalmazási formáikról, technikai paramétereikről.

Fontos a közösen kidolgozott jogszabályoknak, eljárásoknak, végrehajtási utasításoknak a megléte is, melyek biztosítják a hatékony és biztonságos repülést. Kiemelt helyen kell szerepeltetni egy másik fontos tényezőt is, mely minden közös munkavégzés alapja, a megfelelő munkakapcsolat és korrekt együttműködés a légiforgalmi szolgálatok és az UAV-kat irányító egységek között.

BEFEJEZÉS

Az, hogy mennyire nemzetközi jelentőségű a jelzett probléma, mutatja az Európai Unió Gazdasági és Szociális bizottságának véleménye, melyet a „A légi közlekedés biztonsága” tárgyában fogalmazott

meg. [13] Ezen ajánlás 11. pontjában felhívja az Európai Repülésbiztonsági Ügynökség (EASA) figyelmét az UAV-k működésével kapcsolatos szabályozás alapos átgondolására. Megfogalmazza, hogy az EASA-nak rendelkeznie kell a megfelelő előírásokkal, még mielőtt megvizsgálná a pilóta nélküli légi járművek korlátozott légtéren kívüli repülése jóváhagyásának kérdéskörét. Felhívja a figyelmét, hogy az EASA számára biztosítani kell az ipari szabályozásához szükséges hatáskört, nem csak a légi alkalmasság és a tervezés jóváhagyása terén, hanem a földi üzemeltetők tanúsításának, az UAV-k indító rendszereinek típus alkalmassági vizsgálatának stb. elvégzése tekintetében is. Mindemellett, figyelemztet arra a tényre, hogy a hagyományos légi járművekre vonatkozó minden rendeletet kötelező erejűnek kell tekinteni az UAV-kre nézve is, illetve konzultálni kell a légtér valamennyi felhasználójával, abban az esetben, ha ilyen típusú tevékenység valamilyen módon őket is érinti.

A rövid ismertetőből is látszik, hogy milyen széleskörű feltételrendszernek kell teljesülnie ahhoz, hogy a UAV-k és pilóta által vezetett légijárművek egy légtérben, a kockázat maximális kizárásával hajtsanak végre feladatot. Az UAV-k repülése civil légtérben, napjainkban már nem újdonság, bár ezeknek a repüléseknek jó része, lakott területektől távol eső, kis számú légi forgalom mellett valósul meg.

A cikk megírásával az volt a célom, hogy felhívjam a figyelmet az UAV repülések során jelentkező repülésbiztonsági kockázatokra, mivel azok jelenleg még nem teljes körűen megoldottak. Úgy vélem, hogy megfelelő szabályozással, de elsősorban modern technológiákkal és eljárásokkal rövid időn belül megszűnhetnek az említett kockázatok a közös felhasználású légtérben történő működés során.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] UAS: The Global Perspective, Yearbook 2007/2008, p.159, <http://www.uvs-info.com/Yearbook2007/UAS-Yearbook2007.php>
- [2] Pilóta nélküli repülőgépek a Magyar Honvédségnek, <http://www.vedelmiipar.hu/index.php?p=newsread&id=108>
- [3] NATO ATP-40(C) – Doctrine and Procedures for Airspace Control in Time of Crisis and War
- [4] UAS: The Global Perspective, Yearbook 2007/2008, p.164-186, <http://www.uvs-info.com/Yearbook2007/UAS-Yearbook2007.php>
- [5] A Bizottság 2150/2005/Ek rendelete A rugalmas légtérfelhasználásra vonatkozó közös szabályok megállapításáról, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:342:0020:0025:HU:PDF>
- [6] 1995. évi XCVII. Tv. A légiközlekedésről
- [7] 1971. évi. 25. törvényerejű rendelet, Egyezmény a nemzetközi polgári repülésről
- [8] 4/1998.(I.16. Kormányrendelet. A magyar légtér igénybevételéről, a 9/2004. (II. 12.) GKM-HM-KvVM együttes kiegészítő rendelettel
- [9] 26/2007. (III. 1.) GKM-HM-KvVM együttes rendelet. A magyar légtér légi közlekedés céljára történő kijelöléséről
- [10] UAS: The Global Perspective, Yearbook 2007/2008, p 147-148 Developing Sense & Avoid For All Classes of UAS, http://www.uvs-info.com/Yearbook2007/147_MTSI_Sense-&-Avoid.pdf
- [11] Eurocontrol: Preliminary Safety Case for Enhanced Air Traffic Services in Non-Radar Areas using ADS-B surveillance, <http://www.eurocontrol.int/cascade/gallery/content/public/documents/CASCADE%20ADS-B-NRA%20Preliminary%20Safety%20Case%20v0.9.pdf>
- [12] UAS: The Global Perspective, Yearbook 2007/2008, p 142-146 Developing Sense & Avoid For All Classes of UAS, http://www.uvs-info.com/Yearbook2007/142_DRA_Sense-&-Avoid.pdf
- [13] Európai Gazdasági és Szociális Bizottság vélemény – Tárgy: "A légi közlekedés biztonsága Hivatalos Lap C 309 , 16/12/2006 o. 0051 – 0054, (2006/C 309/11), <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2006:309:0051:0054:HU:PDF>