

Horváth Zsolt Csaba<sup>1</sup>

## A LÉGIKÖZLEKEDÉS BIZTONSÁGA<sup>2</sup>

*A repülésbiztonság a teljes légiközlekedési rendszert jellemzi. A modern repülés egy sor komoly kihívással küzd, ide értve a repülésbiztonság alapvető problémáját is. A repülési kockázat ugyanis egy - eléggé alacsony - szinten stabilizálódott, a katasztrófák száma viszont a repülőgépek és a repülések számának a növelésével dinamikusan nő. A megoldást, a műszaki eszközök, technológiák radikális megújításán túl, a menedzsmenti, un. nem műszaki, nem technológiai módszerek alkalmazása jelentheti. Ebben kiemelt szerepe van a légiközlekedési rendszer hatósági szabályozásával kapcsolatos tevékenység fejlesztésének. E cikk ismerteti a szabályozással kapcsolatos repülésbiztonsági sajátosságokat és javaslatokat ad a légiközlekedés repülésbiztonságának a növelésére.*

### AIR TRANSPORT SAFETY

*Flight safety characterizes the full air transport system. The modern aviation struggled against a row of problems including the major problems of flight safety. The flight risk has stabilized on - a quit low - level, while the number of serious accidents increases with increasing in number of aircraft and flights. Beyond radically renewal of technical devices and technologies, the solution is application of new management, non technical, non-technological methods. In this, the development of the authority regulations may play seeded role. The paper introduces the flight safety aspects associated with the regulations and gives recommendations on future development of the air transport safety.*

## BEVEZETŐ

Biztonságnak nevezik a kockázatoktól, veszélyes helyzetektől mentes szabad állapotot. A biztonság tudomány az ezt befolyásoló, csökkentő kockázatok feltárásával, elemzésével, a veszélyes helyzetek kialakulásával, mielőbbi felismerésével, diagnosztizálásával, illetve a kockázatok kialakulási lehetőségeinek a csökkentésével, a létrejött veszélyes helyzetek kezelésével, elhárításával, a következmények mérséklésével, továbbá a bekövetkezett katasztrófák, balesetek utáni állapot mielőbbi helyreállításának lehetőségeivel foglalkozik.

A biztonság, (így a légiközlekedés is!) – a társadalmi, gazdasági elvárásoknak megfelelően – mindig a teljes rendszer komplex, azaz valamennyi együttműködő elemének vizsgálatával értékelhető. Így, a légiközlekedés is csak akkor tekinthető biztonságosnak, ha annak összes együttműködő eleme folyamatosan, az elvárt megbízhatósági szinten funkcionál. A repülésbiztonságot többnyire a légi katasztrófák számának adott repült időhöz, felszállások, vagy a repülés egyéb meghatározott ciklusainak számához viszonyított értékeivel határozzák meg. Ezzel, a légiközlekedésben az emberi életet veszélyeztető események több mint 98%-a számításba vehető, bár az utóbbi időkben a repülésbiztonsági statisztikai adatok megjelenítésében, értelmezésében egy sor sajátosságot, bizonytalanságot vélnek felfedezni (lásd például az [1][2]-ben

<sup>1</sup> egyetemi adjunktus, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, zshorvath@vrht.bme.hu

<sup>2</sup> Lektorálta: Prof. Dr. Óvári Gyula okl. repülőmérnök, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Repülőtanszék, ovari.gyula@uni-nke.hu

ismertetett sajátosságokat, problémákat).

A légiközlekedés biztonsága az utóbbi évtizedek dinamikus változó területe, melynek – a rendszer hatósági szabályozása szempontjából – legfontosabb változásait kívánom bemutatni az alábbiakban, első sorban a magyar repüléstudományi kutatások tükrében.

## A REPÜLŐSZAKEMBEREK KÉPZÉSE

A repülőszakemberek képzése a biztonság egyik kulcskérdése [3], mely a repülőipar és a légiközlekedés sajátosságai miatt a többi képzési formától jelentősen eltér, mivel:

- egyfelől – teljes terjedelmében – nemzetközi előírások szabályozzák, ide értve a tematikát, a tananyagok tartalmát, a vizsgáztatások módját, a jogosítások (szakszolgálati engedélyek) kiadását és a továbbképzések rendjét is;
- másfelől a repülőszakemberek képzése a teljes nemzetgazdaság érdeke, mivel a szakemberek egy része „pályaelhagyással” a technológia transzfer kulcselemeivé válhat.

E képzésének további fontos sajátosságai, hogy annak egy részét a vállalkozásokon belül oldják meg, további jelentős részében nemzetközileg elfogadott engedélyeket kell megszerezni majd fenntartani, gyakorlat-orientáltak, költségigényük jelentős. Kedvezőtlen, hogy a mai, modern társadalomban csökken az átlag feletti tudást és folyamatos továbbképzést igénylő szakmák utáni érdeklődés.

A nemzetközi és nemzeti előírásoknak három szintje létezik:

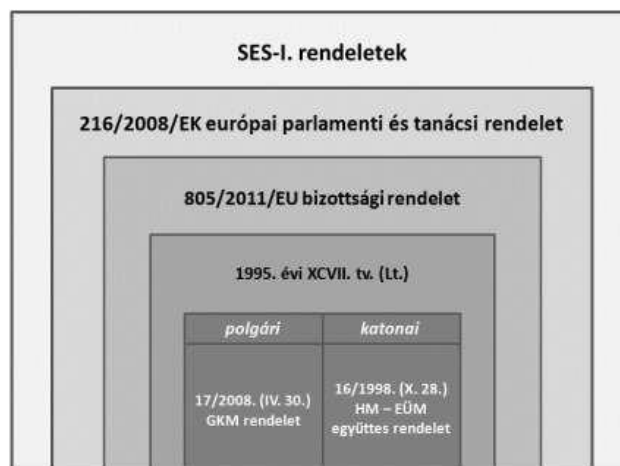
- ICAO (International Civil Aviation Organization, Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet, az ENSZ szakosított szerve) ajánlások, melyeket a jelentős repülési kultúrával rendelkező országok mintegy 90%-ban átemelnek a nemzeti követelményeikbe;
- európai kötelezően betartandó előírások (EASA, EU rendeletek, irányelvek);
- nemzeti szabályozás, melynek igazodnia kell a nemzetközi előírásokhoz, követelményekhez (ezek meglétét pl. az EASA ellenőrzi és minősíti is).

A magyar repülőszakemberek közép és felsőfokú képzési rendszerének sajnálatosan közös, fontos jellemzője, hogy a nemzetközi követelményekben előírt szakmai, kontakt tanóraigénynél 25–40%-kal kevesebbet órakeretet biztosít, így azt magas óraszámú, járulékos szakmai képzéssel kell kiegészíteni. Ráadásul, ezek egy jelentős részében, a megszerzett tanúsítványok (szakszolgálati engedélyek) – igazodva a nemzetközi előírásokhoz – korlátozott időre szólnak.

A magyar felsőfokú repülőszakemberek képzése az 1950-es években teljessé vált ki [4], de az akkor állami vezetés ezt nem kellően értékelte és annak leállításáról még 1956 előtt döntés született. A folyamatok 1990 után csak átmenetileg újultak meg, mivel a BSc–MSc képzésre való áttérés során a repülőszakemberek felkészítése ismét jelentős hátrányba került, annak ellenére, hogy a szakemberek jól látták és jelezték is a kapcsolódó társadalmi, gazdasági elvárások változását [5].

A magyar Nemzeti Légügyi Stratégia [6] készítői 2011-ben külön foglalkoztak a magyar repülőszakember képzés fontosabb kérdéseivel és kiválóan mutatták meg a szakterületet jelenlegi problémáit, feladatait és a követhető fejlesztési stratégiáját. Az ő áldozatos munkájukra jó példa a SES (Single European Sky) rendszer elfogadásával, fejlesztésével kapcsolatos feladataink ismertetése.

A 2000. évben indult SES kezdeményezés alapján elfogadott jogforrások, a légiforgalmi szolgáltatást uniós hatáskörbe utalták. Az emberi tényező pillér keretében lépett hatályba a légiforgalmi irányító szakszolgálati engedélyekre és egyes tanúsításokra vonatkozó részletes szabályoknak, a 216/2008/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet értelmében történő meghatározásáról szóló 2011. augusztus 10-i 805/2011/EU rendelet. A SES–II. keretében a légiforgalmi irányítói szakszolgálati engedélyezés és az egyes tanúsítások részletes szabályait is kidolgozták, mely alapjául szolgál a nemzeti szabályozásnak. Hazánk e kérdéskört törvényi szinten, a légi közlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvény (a továbbiakban: Lt.) 53. §-a, valamint az Lt. felhatalmazása alapján kibocsátott a polgári célú légi közlekedés vonatkozásában a léginavigációs szolgálatot és légiforgalmi szolgáltatást ellátó szakszemélyzet szakszolgálati engedélyéről és képzéséről szóló 17/2008. (IV. 30.) GKM rendelet, a honvédelmi célú légi közlekedés tekintetében az állami célú légi közlekedés szakszemélyzetének szakszolgálati engedélyeiről szóló 16/1998. (X. 28.) HM rendelet szabályozza [7] (1. ábra).



1. ábra A SESE bevezetését támogató (képzéssel kapcsolatos) jogforrások rendszere [7]

## A LÉGIKÖZLEKEDÉS BIZTONSÁGA

A légi közlekedés biztonsági stratégiája azonos alapelveken nyugvó, repülésbiztonsági együttgondolkodás eredményeként jöhet létre. Így, annak hosszú távra kell iránymutatást adnia olyan nemzeti szabályozók elkészítéséhez, amelyek alapjaiban határozzák meg minden, a légi közlekedés biztonságára befolyással bíró szereplő részére a követelményeket és normákat, emellett biztosítja a repülésbiztonsági szakmai képzés fejlődését, az erre irányuló szakmai munka megbecsülését és támogatását a legmagasabb döntéshozói szinten is [6].

E cél maradéktalan elérése érdekében aktívan részt kell vennünk az ún. folyamatos monitoring programban (Continuing Monitoring Program – CMP), amelynek eredménye az iparági tevékenységünk megítélésének az egyik alapja lesz a jövőben. Jelentősége abban rejlik, hogy állandó nyomás alatt tartja a tagállamokat, így az erőforrások hatékonyabb elosztására sarkall, hosszútávon pedig garantált eredményt hozó megoldást kínál, s mivel a hibák ismertek, a kijavításukra igen komoly szakmai csapatmunkára, iparági összefogásra és politikai támogatásra van szükség.

A passzív és aktív műszaki megoldások mellett, a repülésbiztonság szavatolásának legfontosabb eleme a jól képzett, kompetens és motivált ember, szakember, szakszemélyzet, illetve az

emberi tényező kikerülhetetlen tárgyköre. Az emberi tényező kérdésében akkor járunk el helyesen, ha a repülési rendszer három alapvető komponensét – „ember-gép-környezet” – tartjuk szem előtt. Ebben a halmazban valósulnak meg a meghatározott munkafeladatok [8], és ez a kapcsolatrendszer mutatja az ember szerepét, az emberi tényező formálásának a fontosságát [9]. Ennek megfelelően az emberi tényezővel kapcsolatosan – igen széles kört felölelő – nemzetközi követelményrendszernek kell megfelelni, amelyet az ún. hivatásos terület kivételével igen kevesen tudnak teljesíteni a hazai repülési társadalomban. Míg az orvosi alkalmasság követelményei egzakt módon, jogszabályi szinten megjelennek, ennek követését az illetékes hatóság kimagasló szinten el is végzi, az egyéb emberi tényezők szervezeteken belüli követésének és szükség szerinti javításának igénye még jogalkotói szinten is hiányzik [6]. Az humán faktor tárgyalásánál nem szabad megfélekednünk arról, hogy a légitársaságok olyan területein ahol egyidejűleg több ember, vagy rendkívül nagy értékű berendezések biztonságát érintő kérdések azonnali eldöntése a feladat, komoly biztonsági kockázatot jelent a tevékenység egy bizonyos életkor feletti végzése (légijármű vezetés, légiforgalmi irányítás). Jelenleg nincsen intézményesített, és kellő egzisztenciális biztosítékot szolgáltatató megoldás az adott életkort elérő szakemberek „frontvonalból” való méltányos visszahívására.

Az ICAO CMP auditokon a 10%-os eltérési küszöb teljesítése az elérni kívánt cél. Ezen szint megvalósítása komoly hatékonyságjavuláshoz vezet, amely alapjaiban biztosítja majd a nemzetközi versenyben a hazai légitársaságok iparág folyamatos növekedését és eredményességét.

## A LÉGITÁRSASÁGOK VÉDELME

A repülések biztonsága és védelme szorosan összetartozó jellemzők. A repülésvédelem - azaz a polgári légitársaságok jogellenes cselekményekkel szembeni védelme - különösen fontos, a nevezetes 2001 szeptember 11-ei terrortámadások után vált [10]. Az ehhez, szorosan kapcsolódó, rövid távú cél a nemzeti jogszabályok felülvizsgálata, szükséges esetben a hiányzó jogszabályok kidolgozása, valamint a veszélyeztetettséggel arányos védelmi rendszer kialakítása. A schengen-i rendszerrel és a vámellenőrzésekkel való harmonikus együttműködés elősegíti ennek hatékony végrehajtását.

Rövid- közép- és hosszú távú további célok:

- a nemzetközi, valamint a Nemzeti Kritikus Infrastruktúráként azonosított objektumokra vonatkozó előírásoknak való együttes és maradéktalan megfelelés;
- költséghatékonyság elérése és versenyképesség javítása;
- a meglévő párhuzamosságok megszüntetése;
- ügyfélbarát védelmi rendszer kialakítása a védelmi képességek csökkenése nélkül;
- hosszú távon a légitársaságok tömegközlekedéssé minősítése.

A polgári légitársaságok sajátossága, hogy működését évtizedek óta kiemelt nemzetközi terrorveszélyeztetettség és fenyegetettség mellett kell fenntartani, mely várhatóan a jövőre nézve is fennmarad. A terrorizmus céljai között azonosítható a félelemkeltés, az erőszak alkalmazása sajátos politikai, etnikai, vallási, stb. célok elérése érdekében, széleskörű nyilvánosság elérésével. Jellemzője továbbá az ún. aszimmetrikus hadviselés, melyben a terrorcselekmények megelőzése,

felszámolása során az arányosság (erő-ellenerő) felborult, kis ráfordítással is nagy károkat képesek okozni, miközben egy-egy öngyilkos merénylővel szemben nagyságrendekkel nagyobb védelmi személyzet alkalmazása szükséges. A polgári légiközlekedés jogellenes cselekményekkel szembeni védelme megjelent az állam nemzetközi kötelezettségvállalásainak körében is. Magyarország 2004. május 1-i Európai Unió-hoz történt csatlakozása óta konkrét, közvetlenül hatályos, a magyar jog részét képező EU-s joganyaggal rendelkezünk. 2004-óta kiépült az EU-s joganyagot ismerő és használó közigazgatási rendszer, az ICAO tagságunkra is tekintettel évtizedek óta használt, közismert nemzetközi egyezményeket alkalmazunk. Ugyanakkor a gyakorlati végrehajtás során problémaként merülnek fel a belső jogi szabályozás súlyos hibái és hiányosságai, az EU határozatok végrehajtásának jogi korlátai, (kiemelten a védett adattartalmú határozatokra), továbbá a Nemzeti Légiközlekedés Védelmi Programok státusza.

A légiközlekedés védelmi rendszere képességeinek megítélése szempontjából objektív képet nyújtanak az ICAO USAP, továbbá az EU-s tagságból fakadó folyamatos ellenőrzések, amelyek az abban résztvevőket folyamatos önellenőrzésre és fejlesztésre is kényszerítik, a megállapításainak megfelelő korrekciós intézkedésekkel. A nemzetközi ellenőrzések egyik meghatározó eredménye és tapasztalata, hogy rámutattak a nemzeti jogi szabályozás súlyos hibáira és hiányosságaira. Mindemellett az is megállapítható, hogy a nemzetközi/EU-s joganyag nem minden esetben elégséges forrás, több esetben nem veszi figyelembe az egyes tagországok eltérő lehetőségeit, sajátosságait, továbbá az egyes nemzetközi egyezményekhez való csatlakozás, illetve nemzetközi szervezetekben (pl. NATO) meglévő tagságunk növelheti hazánk terrorfenyegetettségét. A légi közlekedés védelmi feladatainak szabályozása a nemzetközi kereskedelmi repülések területén teljesnek tekinthető, kockázatként a nemzeti szabályozás hiányosságait azonosítottuk, mivel esetenként a szigorúbb nemzetközi szabályokat alkalmazzuk a nemzeti szabályozási körbe tartozó repülésekre, amely felesleges többlet terhet jelent az érintetteknek. A légiközlekedés védelmi rendszer nem működhet hatékonyan megfelelő kockázat és fenyegetettség felismerő, elemző, felderítő rendszer nélkül, ami nemzeti szinten elvárhatóan:

- korszerű eszközöket, berendezéseket alkalmaz;
- jól képzett humán erőforrással rendelkezik;
- folyamatos ellenőrzés végrehajtásával működik;
- hatékony kockázatelemzéssel segíti a döntések meghozatalát.

Ezzel szemben problémaként azonosítottuk esetenként a jogi szabályozatlanságot, a nem megfelelő felelősségi szabályokat, a párhuzamos hatáskörök és rivalizálás meglétét, a nem megfelelő kommunikációt és ebből adódó információvesztést.

A légiközlekedés védelme kezdetben a terrorizmus elleni küzdelemhez kötődött. A 2000-es években viszont (különösen 2001. szeptember 11-e után) a jogalkotók az emberi jogok felé is nagyobb figyelemmel fordultak, (például a testszkennerek használata, a személyes adatok más szervezetek történő átadása, faji megkülönböztetések problémái) [10]. Egyben sok új nehézség is megjelent. Például néhány éve veszélyként jelentkezik a repülőterek környékén – elsősorban fiatalok által elkövetett – ún. „lézerezés”. Az ez elleni védekezés még nem teljesen megoldott, annak ellenére, hogy súlyos balesetek forrása is lehet [11]. További veszély, hogy néhány katasztrófa-mentes év hamis biztonságérzetet nyújthat, amely késleltetheti fontos változások bevezetését [12].



A légiközlekedési szektorban is hódít a számítástechnika. Az egyre bonyolultabb berendezéseket egyre nehezebb átfogóan tesztelni. A hibásan megírt számítógépes szoftverek sokszor katasztrófák előidézőivé váltak.

## A REPÜLÉSBIZTONSÁG ELLENŐRZÉSI LEHETŐSÉGEI, A JUST CULTURE FILOZÓFIA

Az ENSZ Nemzetközi Polgári Repülési Szervezete (ICAO) a repülésbiztonsági audit során, a nemzetközi polgári repülés szabályrendszerének alapját képező Chicagói Egyezmény függelékében (Annex) meghatározott szabványoktól és ajánlásoktól (Standards and Recommended Practices – SARPs) történő eltérést vizsgálja. Magyarország 1969 óta tagja az ICAO-nak és a Chicagói Egyezmény függelékait a 2007. évi XLVI. törvényben hirdette ki. Az SSP (State Safety Program) az állam repülésbiztonsági programja, amely megköveteli, hogy a szervezetek (légijármű üzemben tartó, karbantartó, légiforgalmi szolgáltató, és repülőtér üzemben tartó) az állam által elfogadott repülésbiztonság-irányítási rendszert (SMS - Safety Management System) működtessenek. Az SMS a repülésbiztonság rendszer-szemléletű megközelítése, amely azonosítja a repülésbiztonsági veszélyforrásokat, szükség esetén javító célú intézkedések alkalmazásával biztosítja az elvárható repülésbiztonsági szintet, gondoskodik annak folyamatos nyomon követéséről, rendszeres értékeléséről és az átfogó, teljes repülésbiztonsági szint folyamatos fejlesztését tűzi ki célul. Az SSP által előírt repülésbiztonsági teljesítménymutatók elérését a résztvevő szervezetek az SMS rendszerükön keresztül kell teljesítsék. E teljesítménymutató mérőszámok szolgálnak alapul a tagállam CMA (Continuous Monitoring Approach) keretein belüli felügyeletéhez és ellenőrzéséhez.

Az SMS-SSP szabályozás 2006-tól jelent meg az ICAO követelményekben [6]. Az Európai Unió folyamatosan átvette az erre vonatkozó ajánlásokat és napjainkra egyértelmű követelményként jeleníti meg mind a tagországok, mind a légiközlekedési szervezetek vonatkozásában. Hazánkban időben megkezdődött az SSP-SMS bevezetési folyamata. Ezt indokoltá teszi továbbá az is, hogy az Unió által a légiforgalmi szolgáltatók finanszírozásával kapcsolatban előírt teljesítménycélok között az SMS rendszer működtetése kiemelt helyen szerepeljen. Ennek része és fontos stratégiai cél is egyben, hogy a repülésbiztonsággal foglalkozó szabálykészlet a légiközlekedési balesetek megelőzésére fókuszáljon.

A megelőzés egyik lényeges momentuma az önkéntes jelentési kultúra megerősítése. Mérlegelni kell, hogy az állam büntetőjogi igénye és egy-egy esemény hátterének lehető legteljesebb feltárásának igénye (az ezzel járó büntetlenséggel együtt) között hol húzható meg a határ. A professzionális légiközlekedés (légitársaságok, léginavigációs szolgáltatók, nagy karbantartó szervezetek stb.) területén a Just Culture filozófia bevezetése különös hangsúlyt kap (Just Culture: amelyben a frontvonalai operátorokat és másokat nem büntetik meg cselekmények, mulasztások vagy döntések miatt, amelyek arányosak a tapasztalataikkal, és a képzéseikkel, de a gondatlanság, szándékos megsértés és romboló cselekmények nincsenek tolerálva, amint az, az EUROCONTROL vonatkozó kezdeményezésében is szerepel). A jelenlegi szabályozás nem teszi lehetővé a filozófia átvételét, mert a büntetőszabályozás jelenlegi rendszerében kevés a mozgástér az esetek különbözőségeinek és a súlyossági fokozatainak megítélésére. Az önkéntes



jelentési rendszer fejlődése ellen hat az is, hogy a személyi sérüléssel nem járó, csak absztrakt veszélyhelyzetet gondatlanul előidéző cselekményről szóló információ is azonnal bekerül az igazságszolgáltatás rendszerébe.

## LÉGINAVIGÁCIÓ ÉS BIZTONSÁG

Az Egységes Európai Égbolt (Single European Sky – SES) megvalósítása merőben új, komoly kihívások elé állítja a hazai léginavigációs szolgáltatókat [6]. Magyarország tudatosan készül a változásokra, aktív és kreatív résztvevője kíván lenni az integrációs folyamatnak. A légügyi stratégiába szervesen illeszkedik a szektor legnagyobb hazai résztvevője, a Hungaro-Control Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt. 2015-ig érvényes stratégiája. Ezáltal, a léginavigációs szolgáltatásokra vonatkozó hazai stratégia kulcsfontosságú eleme, a légiforgalmi irányítás világszínvonalú infrastruktúrájának továbbfejlesztése. Bár Magyarország már korábban teljesítette a 2014-re kitűzött uniós minőségi és hatékonysági célkitűzéseket és irányítói kapacitásait, repülésbiztonságát, pontosságát valamint tarifáit tekintve a kontinens egyik élenjáró szolgáltatója, eltökélt szándéka, hogy szolgáltatásainak minőségét tovább növelje. Jelentős, új beruházásai, technológiai fejlesztései révén lépést kíván tartani a forgalom növekedéséből származó komoly kihívásokkal, hogy hosszú távon is az európai léginavigációs szolgáltatók egyik legmegbízhatóbb, leghatékonyabb és legpontosabb szolgáltatója maradjon.

A léginavigációs szolgáltatásokon belüli, hagyományos légiforgalmi irányítói tevékenysége mellett Magyarország gazdag nemzetközi légiforgalmi irányítási oktatási, szimulációs, illetve K+F tapasztalatokkal, hagyományokkal, magasan képzett, gyakorlott oktatókkal és szakemberekkel is rendelkezik. A stratégia másik kulcsfontosságú célkitűzése ezért az, hogy a szabad, illetve az új fejlesztések nyomán felszabaduló kapacitások felhasználásával, kiválasztott partnerekkel közösen létrehozzuk a térség dinamikusan fejlődő oktatási, szimulációs és K+F központját [6]. Egy olyan központot, amelyben a térség valamennyi országa számára biztosítani tudja a légiforgalmi irányítás fejlődéséhez nélkülözhetetlen kutatás-fejlesztési, szimulációs és képzési lehetőségeket. Magyarország céljai messzemenőig egybeesnek az Európai Unió céljaival, azaz, versenyképes, hatékony, pontos, biztonságos légiforgalmi irányítást kíván biztosítani a légitársaságok és az utazóközönség meglégedésére. A közös célok elérése érdekében Magyarország az integráció szolgáltatóba állítja világszínvonalú technológiáját és fejlesztéseit, gazdag nemzetközi oktatási, szimulációs, valamint K+F kapacitásait, tapasztalatait. Magyarország és a HungaroControl minden üzleti lépését, partnereivel közösen végrehajtott fejlesztését az a cél vezérli, hogy a 7 közép-európai országot tömörítő FAB CE legyen Európa egyik legjobb szolgáltatásait nyújtó, legmagasabb műszaki-technológiai színvonalon működő és legelismertebb funkcionális légtérblokkja, amiben Magyarország központi, generatív szerephez jut. E célok támogatása közös nemzeti ügy és fontos állami érdek.

Legújabb hazai fejlesztésként a HungaroControl légtérszimulációs központot épít ki Budapesten. Az új oktatási, szimulációs és kutatás-fejlesztési intézmény létrehozását a HungaroControl és az Eurocontrol 2010. január 31-én aláírt szerződése alapozta meg. A vállalkozás célja, hogy a légi navigációt támogató K+F és szimulációs tevékenység nemzetközi központja legyen, elősegítve a régió országainak szakmai együttműködését a küszöbön álló uniós integráció sikere érdekében. Regionális oktatási, szimulációs és K+F létesítményt állít fel tavasszal a



HungaroControl. Ebben a legmodernebb technológiák segítségével végezhetőek majd el azok a valós idejű, illetve modellező szimulációk, amelyek nélkülözhetetlenek a légtérkezelés és a forgalomirányítás fejlesztéséhez, valamint a szakszemélyzet folyamatos képzéséhez. A központ lehetőséget ad új, légi közlekedési megoldások (például az irányítók munkáját segítő új eszközök) kidolgozására, ezek tesztelésére, illetve jóváhagyásukra is. Hagyományos légiforgalmi irányítói tevékenysége mellett a HungaroControl Zrt. jelentős képzési, szimulációs és K+F hagyományokkal, tapasztalt oktató- és szakembergárdával rendelkezik. Szabad kapacitásai és jelentős beruházásai pedig az infrastrukturális háttérrel biztosítják a tervezett közös központ létrehozásához. Az új vállalkozás lényegében az Eurocontrol tavaly bezárt CRDS (CEATS Research, Development and Simulation Centre) központjának helyét és szerepét veszi át, a HungaroControl megvásárolja a korábbi CRDS központ világszínvonalú berendezéseit.

A magyar léginavigációs szolgáltatások működésének környezetét alapjában az Európai Unió által kialakított SES együttműködés keretei határozzák meg. Az Európai Bizottság által kiadott, a korábban említett SES II. rendeletcsomag olyan intézkedéseket fogalmazott meg, amelyek az európai légiközlekedési rendszer teljesítményének – a biztonsági célkitűzéseken túl – a környezeti hatás, a kapacitás, a költséghatékonyság javítása érdekében hoznak változásokat, hozzáigazítva a szabályozást a műszaki/technikai fejlődéshez.

A funkcionális légtérblokkoknak köszönhetően a légiforgalomban fokozatosan megszűnik az országhatárok miatti széttagolt szolgáltatási rendszer és optimalizálható a repülési útvonalhálózat. A funkcionális légtérblokkok kialakítása hozzájárul többek között a légijárművek által okozott zaj- és légszennyezettség valamint a késések csökkentéséhez, továbbá a költséghatékonyság növeléséhez is.

A légiforgalom irányításával foglalkozó magyar szakemberek – a HungaroControl hathatós támogatásával – megpróbálják behatárolni azokat a szakterületeket, ahol magyar kezdeményezésre születhetnek új megoldások, eljárások [13][16]. Az ilyen kutatás-fejlesztések pedig közvetlen hozzájárulhatnak ahhoz, hogy a magyar repüléstudomány is nemzetközi szintre emelkedjen.

Különös sajátosság, hogy a hazai viszonyok közt felértékelődnek a pilótánélküli repülőeszközökkel [17][18][19][26] kapcsolatos és a kisrepülőgépes (általános célú és személyes) repülések [2][15][20][21][22][23][24]) forgalom szabályozása. Ezek a területek a kelet-európai térségben - a fejletlenebb úthálózat miatt - fontosabbak lehetnek, mint a nyugat-európai államokban. Itt a magyar hatóság akár kezdeményező is lehet. Különösen, hogy a pilóta nélküli repülőeszközök fejlesztésével a kisgépes repülések biztonságával kapcsolatban egy sor jelentős hazai eredménnyel is büszkélkedhetünk. Igaz még az sem egyszerű, hogyan határozzuk meg a kisrepülőgépek és a személyes repülés hatékonyságát [25], előnyeit.

A magyar repüléstudomány művelői szinten minden fontosabb repülésbiztonsági területen jelentettek meg cikkeket, tanulmányokat [26][27][28].





## ÖSSZEFOGLALÁS

A magyar repülésben és annak szakemberképzésében egy sor hátrányos esemény volt az elmúlt években (MALÉV megszűnése, felsőfokú szakemberképzés térvesztése a BSC - MSC rendszerre való áttéréssel, stb.) Ezek következményeit a kedvezőbb események sem tudják eltakarni. Ezért is fontos a gyorsan változó és fejlődő repülésbiztonsággal külön is foglalkozzunk. Itt most a Nemzeti Légügyi Stratégiában felvetett egyes kérdéseknek és a hazai repüléstudományi eredményeknek a rövid bemutatásával igyekeztünk a fejlődés egyes problémáit és fejlesztési irányait kiemelni.

Alapvetően a hatósági szabályozás szemszögével és a szakemberek képzésével foglalkoztunk. A javaslatainkat az egyes fejezetpontok tárgyalásakor már megfogalmaztuk. Általános útmutatóként célszerű kiemelni, hogy a

- légközlekedés egy sor problémával (kapacitás, biztonság, ár stb.) küzd és megújításához új eredeti gondolatokra van szükség,
- az új technológiák bevezetését azonban széleskörű elemzéseknek kell megelőznie, melyben a szakemberek képzése és átképzése is külön szerepel, és
- a műszaki fejlesztést, a hatósági szabályozást és a szakemberek képességeinek a fejlesztését összehangoltan kell végrehajtani.

Ezen gondolatok megvalósítása érdekében ismertettünk a légközlekedés biztonságával kapcsolatos néhány kiemelt sajátosságot.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A munka szakmai tartalma kapcsolódik a „Új tehetséggondozó programok és kutatások a Műegyetem tudományos műhelyeiben” c. projekt szakmai célkitűzéseinek megvalósításához. A projekt megvalósítását a TÁMOP-4.2.2.B-10/1-2010-0009 program támogatja. Köszönet érte.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] ROHÁCS J., HORVÁTH ZS. CS.: A repülésbiztonság problémája és fejlesztési elvei, lásd ugyanebben a folyóirat-számomban.
- [2] JANKOVICS R. I., HATFALUDY L., ROHÁCS D., ROHÁCS J.: Some comments on the aircraft accident statistics, Repüléstudományi Konferencia 2010, 60 Éves a Szolnoki Reülötisztképzés, 2010. április 16., Repüléstudományi Közlemények (HU ISSN 1789-770X), különszáma, 2010 No. 2., 11p.
- [3] Gedeon J.: Az oktatás szerepe a repülés biztonságában és gazdaságosságában Repüléstudományi Közlemények a "Megújuló Magyar Repülőszakember képzés" tudományos Konferencia kiadványa, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, XII. évfolyam 29. szám, 2000/1, ISSN 1417-0604 169 - 176. o.
- [4] ROHÁCS J.: Repülőmérnökök képzése a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen, "A Galambtól a Griffmadárig, A magyar katonai repülés története" könyvben (szerk. Dr. J. Szabó), HM Térképészeti és Nonprofit Kft., 2010, ISBN 978 963 257 183 6, 265-283 o.
- [5] ROHÁCS J.: Repülőszakember képzés változó követelményei, Repüléstudományi Közlemények a "Megújuló Magyar Repülőszakember képzés" tudományos Konferencia kiadványa, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, XII. évfolyam 29. szám, 200/1, ISSN 1417-0604 29 - 40. o.
- [6] Nemzeti Légügyi Stratégia, Budapest, 2011, [http://www.szrfk.hu/letoltes/nemzeti\\_legugyi\\_stratgia.pdf](http://www.szrfk.hu/letoltes/nemzeti_legugyi_stratgia.pdf) (2012)

- [7] HALÁSZNÉ, DR. TÓTH A., SOMOSI V.: Az Európai Unió és a hazai légiforgalmi irányítói szakszolgálati engedélyezési szabályozás összehasonlítása az állami célú légiközlekedésben, Repüléstudományi Közlemények, ISSN 1789-770, 2012 No. 2., lásd még [http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2012\\_cikkek/56\\_Halaszne\\_Toht\\_A-Somosi\\_Vilmos.pdf](http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2012_cikkek/56_Halaszne_Toht_A-Somosi_Vilmos.pdf) (2012)
- [8] POKORÁDI L.: Technikai rendszerek megbízhatósága és biztonsága, Szolnoki Tudományos Közlemények XIII., Szolnok, 2009, [http://www.szolnok.mtesz.hu/sztk/kulonszamok/2009/cikkek/Pokoradi\\_Laszlo.pdf](http://www.szolnok.mtesz.hu/sztk/kulonszamok/2009/cikkek/Pokoradi_Laszlo.pdf) (2011)
- [9] DUDÁS Z.: A repülési biztonságkultúra fejlesztésének lehetőségei a Magyar Honvédség Légieréjében különös tekintettel az emberi tényező formálására, PhD. értekezés, Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Budapest,
- [10] ERSZNT I.: A nemzetközi légiközlekedés védelme, PhD dolgozat, Pécsi Tudományegyetem, Pécs, 2007, [http://doktori-iskola.ajk.pte.hu/files/tiny\\_mce/File/Archiv2/Ernszt\\_Ildiko\\_ertekezes.pdf](http://doktori-iskola.ajk.pte.hu/files/tiny_mce/File/Archiv2/Ernszt_Ildiko_ertekezes.pdf) (2011)
- [11] BÖRTÖN, BÁR FELFÜGGESZTVE, A LÉZEREZŐNEK! <http://iho.hu/hir/borton-bar-felfuggesztve-a-lezerezonek-120827> (2013)
- [12] A REMEK REPBIZTONSÁGI STATISZTIKA LASSÍTJA A VÁLTOZÁST, <http://iho.hu/hir/a-remek-repbiztonsagi-statistika-lassitja-a-valtozast-121024> (2013)
- [13] ORBÁN J.: A kriminalisztikai kivizsgálástan műszaki és eljárásjogi aspektusai, Belügyi szemle: a Belügyminisztérium szakmai, tudományos folyóirata, 60. évfolyam, 2012. No. 10. p. 38 - 55
- [14] MICSKEI T., DUDÁS L., SELLER R.: CRCS alapú radar teszter fejlesztése, Repüléstudományi Konferencia 2010, 60 Éves a Szolnoki Reülőtisztképzés, 2010. április 16., Repüléstudományi Közlemények (HU ISSN 1789-770X), különszáma, 2010 No. 2., 1 - 20 o.
- [15] ROHACS, D., JANKOVICS, I.: Active conflict detection and resolution method for the personal aircraft transportation system, Proceedings of the 12th Mini Conference on Vehicle System Dynamics, Identification and Anomalies, 8 - 10 November, 2010, Budapest, Hungary, (edited by Zobory, I.), BME Budapest 2012, ISBN 978 963 313 058 2, pp. 385 - 391.
- [16] BALK, A. D., WEVER, R., GATI, B., GAUSZ, ZS., GAUSZT, T., LUDANYI, L., ROHACS, D., ROHACS, J.: Threat identification and scenarios, deliverable D2.1. of the EU FP6 supported SINBAD project, Amsterdam, Budapest, 2007. pp. 74.
- [17] ZSEDOVITS T., ZARÁNDY Á., VANEK B., BOKOR J., ROSKA T.: Estimation of Relative Direction Angle of Distant, Approaching Airplane in Sense-and-avoid, *Journal of Intelligent and Robotic Systems*, 2013, 69 (1-4). pp. 407-415.
- [18] GATI, B.: Open Source Autopilot for Academic Research – The Paparazzi System, Paparazzi Community, Proceeding of the American Control Conference 2013, 17-19. Juni 2013, Washington
- [19] ROHACS, J., ROHACS, D.: Possible deployment of the UAV in commercial air transport, International Aerospace Supply Fair, 6th International UAV World Conference Frankfurt/Main, Germany, November 6 -8, 2012, Conference Proceedings, AIRTEC international Aerospace Supply Fair, CD-ROM, ISBN 978-3-9422939-08-9, p 1 - 8.
- [20] ROHACS, J.: PATS, Personal Air Transportation System, ICAS Congress, Toronto, Canada, CD-ROM, 2002, ICAS. 2002.7.7.4.1 -7. 7.4.11.
- [21] ROHACS, J., ROHACS, D., JANKOVICS, I.: Safety aspects and system improvements for personal air transportation system, Research and Education in Aircraft Design, READ 2010, International Conference, Warsaw, Poland, June 28-30, 2010, Proceeding CD. ISSN 1425-2104, 22 p.
- [22] ROHACS, J.: Safety aspects of the personal air transportation system, 27th International Congress of the Aeronautical sciences, ICAS (International council of the Aeronautical Sciences), 19 - 24 September 2010, Nice, France, ICAS 2010 CD-ROM Proceedings, ISBN 978-0-9565333-0-2, paper No. ICAS2010-10.7.5. pp. 12
- [23] VOLOSCHUK A., GECSE T., ROHÁCS J., ÓVÁRI GY.: Akrobatikus repülőgép tervezési sajátosságai (Acrobatic aircraft design aspects), XVII. Repüléstudományi Napok Konferencia, 2010 november 11-12, BME Repülőgépek és Hajók Tanszék, Budapest, 2011. ISBN 978-963-313-032-2 (14 oldal)
- [24] ROHACS, D., JANKOVICS, I.: "Development of an Active Conflict Detection and Resolution Method for General Aviation". "Mechanika w lotnictwie, ML-XIV 2010, Tom I." (redaktorzy J. Maryniak, K. Sibilski), Polskie Towarzystwo Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, Warsaw, 2010. (Proceedings of the XIV Conference on Mechanics in Aviation, Kazimierz Dolny, Poland, 24 - 27 May, 2010.)



- 
- [25] ROHACS, J.: Evaluation of the air transport efficiency definitions and their impact on the European personal air transportation system development, Transactions of the Institute of Aviation, Scientific Quarterly 3/2010 (205), "EPATS European Personal Air Transportation Systems - selected issues, Institute of Aviation, Warsaw, 2010, pp 14 - 32, ISSN 0509-6669
- [26] Pilóta nélküli repülés profiknak és amatőröknek (Szerkesztő Dr. Palik Mátyás) Nemzeti Köszolgálati Egyetem 2013. (ISBN 978-963-08-6923-2) pp. 5-320.
- [27] ÓVÁRI Gy.: Biztonság és repüléstechnikai megoldások katonai katonai helikopterek harci túlélőképességének javítására, *Repüléstudományi Közlemények*, 2005 N<sup>o</sup> 17:(2) pp. 1-14.
- [28] ÓVÁRI Gy.: Szállító légi járművek utas- és személyzetmentő biztonságtechnikai berendezései és rendszerei, *Repüléstudományi Közlemények* 2007/2: pp. 1-12.