

Dr. Szabó Sándor András

LÉGIBEMUTATÓK LÉGIKATASZTRÓFÁI, AZ EGÉSZSÉGÜGYI BIZTOSÍTÁS SZEREPE

BEVEZETÉS

Ahogy fejlődik a repülőtechnika, a szervezők mind látványosabb repülőnapai dinamikus légibemutatókkal hívják fel a figyelmet a repülés szépségeire, melyek egyre nagyobb közönséget vonzanak és egyre nagyobb látványosságra való törekvést is maguk után vonnak. Ez veszélyes lehet. Miközben nagymértékben csökkent a technika meghibásodásából adódó légibalesetek száma, eközben relatíve nagyobb hangsúlyt kap és nagyobb közfigyelmet kelt az emberi hibából bekövetkező légikatasztrófa. Különösen így van ez, ha a katasztrófa nagyközönség, esetleg a média nyilvánossága előtt történik, és még drámaibb a hatás, ha a katasztrófa nemcsak a repülést végrehajtó állományt, hanem a vétlen, szerencsétlen nézőközönséget is sújtja.

A közlemény célja, hogy kronológiai sorrendben bemutasson néhány emlékezetes repülőnapai balesetet, repülőorvosi szempontból elemezze a balesetre hajlamosító kockázati tényezőket (műrepülések, kötélkérepülések, földközeli repülések kapcsán fokozottan érvényesülő élettani stresszor tényezők), a pilóta sorsán túlmenően részletezze a tömegbalesetet elszenvedő nézőközönség sérülési módját, mechanizmusait. Ehhez kapcsolódóan pedig a mai, szigorú katasztrófa megelőzési előírások megszületését, általános elveit, a légikatasztrófa kivizsgálás légiegészségügyi (hatósági repülőorvosi) szempontjait is ismerteti.

REPÜLŐNAPOK TÖRTÉNETE, SZERVEZÉSI KÉRDÉSEI

A katonai célú kiképzési és (háborús övezetekben, békefenntartó-kikényszerítő műveletekben operatív jellegű) hadműveleti repülés, a kereskedelmi-utasszállító és magáncélú polgári repülés mellett világszerte egyre jobban elterjednek a nagyközönség szórakoztatását célzó és az új fejlesztésű gépek bemutatását lehetővé tevő, alapvetően marketing célú, repülőprogramokat is magukban foglaló tömegrendezvények. Ezeken a helyeken, akár egy hétig tartó repülőnapokon (pl. Farnborough International Airshow, Egyesült Királyság) a szakemberek és üzletemberek számára mód és lehetőség van új géptípusok (vagy új fedélzeti avionikai, fegyver és egyéb alrendszer) megtekintésére, a szakmai napokon a piacon megjelenő géptípusok összehasonlító elemzésére, sőt akár szerződés megkötésére. A Farnborough International Airshow 7 napos kereskedelmi vásár, 2 évente kerül megrendezésre (Hampshire, Anglia) a Society of British Aerospace Companies (SBAC)

szervezésében, polgári és katonai gépeket egyformán bemutatva. A Párizsi és Berlini Air Show-val együtt a legfontosabb európai Légibemutató és Vásár, főleg ami az újdonságokat és megrendeléseket illeti. Öt nagy kiállító csarnok és külső statikus bemutató helyek mellett bemutató repülések szerepelnek minden nap. Az utolsó két napon a nagyközönség is látogathatja. 2004-ben 1300 kiállító és 150 000 látogató volt. Farnboroughban, Szingapúrban, az ILA Berlin rendezvényén a repülőnap több milliárdos üzletkötések hosszútávon is befolyásolhatják a repülőgépipar konjunktúráis kilátásait, a nagy repülőgép gyártók tőzsdei részvényárfolyamait.

Ugyanakkor a szakmai napok mellett egyre nagyobb a szerepe a nyílt repülőnapoknak (közönségnapoknak), amikor a repülőeszközök dinamikus bemutatóit tekintheti meg a nagyközönség. Bár ezek megszervezése, a kellő létszámú, elismert külföldi pilóták, bemutatócsapatok meghívása jelentős költséggel jár, a rendező ország (annak képviselőjében a nemzeti légierő vagy polgári légügyi hatóság, repülőtér, mint főszervező) ezt abban a tudatban vállalja, hogy a megjelenő nagy létszámú közönség által fizetett belépőjegyek fedezik a szervezési, repülési költségeket. A sikeres repülőprogram pedig kellő propagandisztikus erővel bizonyítja, hogy a honi légierő repülőeszközei megfelelő hatékonysággal, látványos repülések biztonságos végrehajtására képesek, az adófizetők pénze nemes célra hasznosul. Ez különösen így volt az 1950-es-1970-es években, amikor a prototípusok fejlesztése során, szinte azonnal, akár még a rendszerbe állítás előtt bemutatták az új géptípusok képességeit a nagyérdeműnek, nem számolva azzal, hogy a korlátozott légtérben végrehajtott nagysebességű manőverek során még rejtett, konstrukciós vagy anyagfáradási hibák derülhetnek ki. (Ilyen volt a Vixen kettős függőleges vezérsíki gép repülése, a felhúzás során a szárny több ponton letört, a gép Farnborough-ban a nézőközönség soraiba zuhant 1952. szeptember 06-án, 29 néző halálát, további 60 fő súlyos sérülését okozva. Ugyanebben az évben, augusztus 30-án a már rendszerben álló Northrop F 89 Scorpion dezintegrálódott a Detroit-i (Michigan, Egyesült Államok) légibemutató során, valószínűleg anyagfáradás, illetve a sárkányszerkezet mechanikai terhelhetőségét meghaladó manőverek miatt.¹⁾

Napjainkban pedig igazi presztízs-növelő tényező, ha kölcsönösségi alapon minél több híres nemzeti bemutató csapatot, vagy különleges, egyedi képességeket reprezentáló bemutatópilótát sikerül meghívni. A több mint egy évtizedes következetes szervezőmunkának, imázsépítésnek köszönhető, hogy Magyarországon a Kecskeméti Repülőnap és Haditechnikai Bemutató a NATO Expressz rendezvényéből kiindulva végülis Közép-Európa legnagyobb és legsikeresebb Repülőnapjává nőtte ki magát, 2010-ben elnyerve az EAC ² által a 2010. év legjobb repülőnapjának járó díjat, a „Paul Bowen Trophy”-t. A díjat az EAC 2011. február 24-26. között Brüsszelben tartotta soros konferenciáján, 24 ország 240 képviselőjének jelenlétében adták át. Magyarországot két fő képviselte Vida Károly és

¹ http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_airshow_accidents_and_incidents, letöltve 2011. március 26-án

² European Airshow Council: Európai Repülőnapok Tanácsa

Fekete Róbert személyében, korábban mindketten hosszú éveken keresztül dolgoztak a Kecskeméti Repülőnap és Haditechnikai Bemutató sikeréért.³

Az első repülőnapok célja persze még jóval egyszerűbb, jóval kézzelfoghatóbb volt: a gyorsan fejlődő repülőeszközök bátor pionírjainak, a rekordkísérletek végrehajtóinak ünnepléséhez keretet biztosítani. (Blériot csatornaátrepülése után több országban „ralizott”, hogy támogatókat keressen a további technikai fejlesztésekhez, 1909-ben több mint 200 ezer ember előtt tartott bemutatót Budapesten. Később Charles Lindbergh-et is százezrek ünnepelték szerte Európában, majd fordultak a polgári repülés lehetőségei, a transzatlanti utazás felé.)

Nagy-Britanniában a repülés őshazája a Farnborough melletti mező volt, ahol 1907-ben J. Capper ezredes, Sam Cody és C. King a „Nulli Secundus” léghajóval először repültek el a Londoni Szent Pál Székesegyházig és vissza. 1908-ban Farnborough Common-nál Cody ezredes az első angol motoros repülést is végrehajtotta, 1910-ben pedig az első hivatalos katonai repülés is az ő nevéhez fűződik egy Bleriot gépen. (Talán nem véletlen, hogy itt, Farnborough-ban, Londontól délnyugatra van ma is a Brit Védelmi Minisztérium DERA Védelmi Kutatási Ügynökségének legtöbb laboratóriuma, a Royal Aircraft Company Repülőgépgyára. Ide települt a Közlekedési Minisztérium AAIB⁴ Repülőgép Baleset Kivizsgáló Osztálya, amely Európában a legnagyobb, és ahol az 1950-es években a Comet repülőgépek fatális dehermetizációjának, dezintegrációjának okait, a 80-as években pedig a PanAm Lockerby (Skócia) fölött felrobbantott Boeing 747-es gépének baleseti körülményeit vizsgálták, valamint évtizedekig itt működött Európa első és legnagyobb Repülőorvosi Intézete.)

Az Egyesült Államokban az I. világháború után kezdtek – a lezajlott légi harcokat mintegy újrátjátszva, a háborús veterán pilótáknak szereplési és munkalehetőséget biztosítva, - igazi bemutatókat, látványos elemekkel (pl. reflektoros fényjátékokkal, éjszakai tűzijátékokkal) kísért rendezvényeket szervezni. A közönség szórakoztatásán túlmenően azonban mind fontosabbá vált a haderőnemi hagyományteremtés, a hazafias érzések felizzítása és a közönség szimpátiáján és csodálatán keresztül a politikai támogatás megszerzése a repülőgépfejlesztés költséges ügyének. Ez a szempont ma is tetten érhető: a US NAVY (ma F-18-as) és az USAF (ma F-16-os gépeket repülő) premier légibemutató csoportjait (Blue Angels – Kék Angyalok illetve Thunderbirds - Viharmadarak) egy szezonban több mint 15 millió néző látja, 1946 óta a Kék Angyal több mint 322 millió néző - potenciális szavazópolgár – látta! Ma csak Európában több száz repülőnap jellegű rendezvény van egy évben, beleszámítva a haderőnemhez, nemzethez kötődő, rendszeres évente, vagy kétevente megrendezett repülőnapok mellett a kisebb, egy alakulat, egy légierő jubileumi évfordulóihoz csatlakozó alkalmi ünnepségeket is.

Magyarországon az első, hitelesen sikeresnek tekinthető, motoros repülést L. Blériot hajtotta végre, 1909. október 17-én. Nem sokkal utána repült az első magyar pilóta Kutassy Ágoston (1909.

³ Fekete Róbert: www.jetfly.hu/rovatok/repules/katonai/napok/nemzetkozi/europa_legjobbja_a_kecskemeti_repulonap/ Letöltve 2011. március 8.

⁴ AAIB: Air Accident Investigation Branch: Repülőgép Baleset Kivizsgáló Osztály

november 4.), repülőgépe azonban egy külföldi típus, Farmann biplán volt. Az első, magyar tervezésű repülő, magyar pilótával, Adorján Jánossal 1909. december 5-én (más forrás szerint a nyilvánosság előtt 1910. január 10-én) emelkedett a levegőbe a Rákosmezőn. A pilóta és a tervező is Adorján János gépészmérnök volt, repülője pedig a Libelle (Szitakötő) nevű 25 lóerős, magyar gyártmányú (Adorján-Dedics féle) motorral szerelt monoplán. A helyszín a mai budapesti Örs vezér tere környékén, Rákosmezőn fekvő egykori lovassági gyakorlótér volt, ahol a XX. század első évtizedének végére külföldi minták alapján kialakult az első magyarországi repülőtér és megindult a repülés élet.⁵ Katonai vonalon a fő cél az volt, hogy méltó keretek között mutassák be a szerveződő légierők („légjáró csapatok”) géptípusait, alapvető képességeit.

Az Osztrák-Magyar Monarchiában magyar területen 1913. májusában Újvidéken szervezték az első Repülónapot, a városhoz közeli Zajol területén. Az 1913-as év másik nagy magyar vonatkozású repülőeseménye a II. Nemzetközi Repülőhét volt a Bécs melletti Aspernbachban, melyet június 15.-től 17.-ig rendeztek meg. (Először vett részt két hölgy is repülőversenyen: Madame Palliers a franciák képviselőjeként és Steinschneider Lilly osztrák színeiben.) 1913 nyarán repülőversenyt rendeztek Budapesten is, Rákos mezőjén, győztese Dobos István lett, 125 kilométerórás teljesítménnyel, Schvachulay Sándor Kolibri-gépén.⁶ Itt repült volna az első magyar női pilóta is, Steinschneider Lilly, aki az Osztrák-Magyar Monarchia 4. vizsgázott repülőjeként, Bécsújhelyen 21 éves korában tette le a pilótavizsgát, de a gépe, az Etrich féle monoplán nem érkezett meg.⁷ Az első magyar katonai pilóta, az Osztrák-Magyar Monarchia pilótaképzésének a megteremtője Petróczy István (1874-1957), a Repülőarzenál parancsnoka volt, aki a repülónapok sikeres lebonyolításában is oroszánrész vállalt, az I. világháború után pedig a magyar légierő megőrzéséért-fejlesztéséért dolgozott, újratemetése (a II. világháború után a mellőztetés hosszú évtizedeit jóvátenni igyekezve) a közelmúltban történt meg. Az 1990-es években Kecskeméti helyszínnel beköszöntő „reneszánsz” a NATO Expressz után az 1998. augusztus 22-23-i Jubileumi Repülónappal indult be tartósan: a Magyar Honvédség ebben az esztendőben ünnepelte megalakulásának 150., a magyar katonai repülés pedig 60. évfordulóját, Vári Gyula őrnagy személyében pedig az egyik legrangosabb nemzetközi Repülónapi seregszemle (RIAT Fairford) „abszolút kategória” győztesét köszönthették.

A REPÜLÉSI PROGRAM REPÜLŐORVOSI VONATKOZÁSAI

A repülónapi dinamikus program a repülés műrepülő („akrobatikus”) elemekkel tűzdelt kvintesszenciája, célja, hogy a rendelkezésre álló rövid időben minél többet mutasson be a pilóta és a gép teljesítményéből, képességeiből. Bár előre tervezett manőverek végrehajtására kerül sor, erre

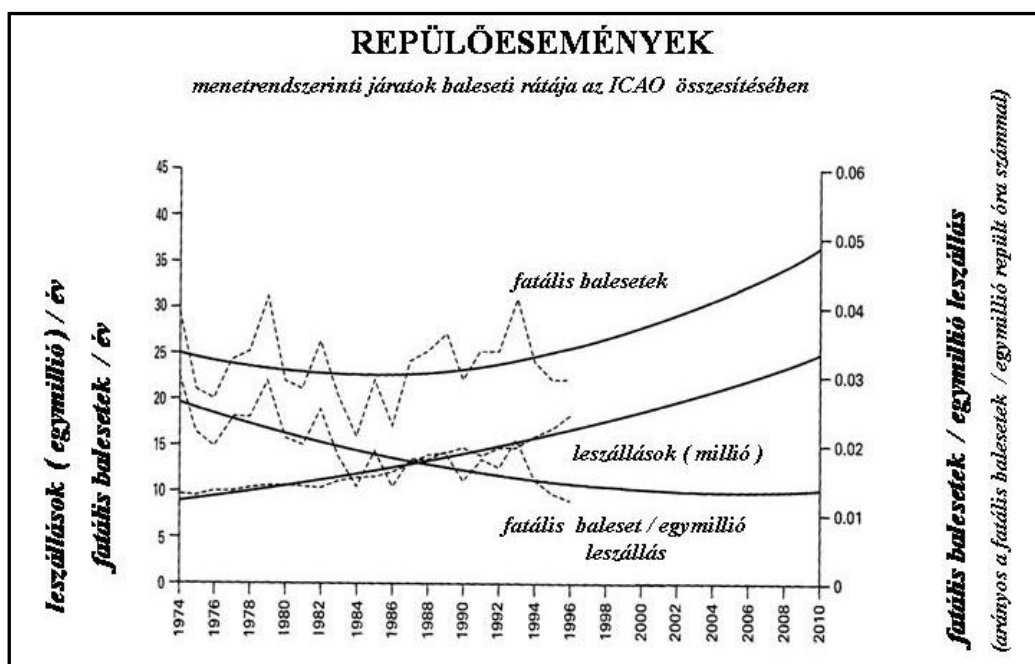
⁵ MÚLT KOR történelmi portál. <http://kultura.hu/main.php?folderID=959&articleID=295366&ctag=articlelist&iid=1>, letöltve 2011. március 09.

⁶ Szűcs József: Repülőverseny 1913-ban http://csicsada.freeblog.hu/archives/2008/10/19/Szucs_Jozsef_Repuoverseny_1913-ban/ letöltve 2011. március 09.

⁷ MÚLT KOR történelmi portál, http://www.mult-kor.hu/20081002_alig_ismerjuk_az_elso_magyar_pilotanot Letöltve 2011. március 09.

elvileg kiképzett-felkészült, tapasztalt pilótákkal (akik mintegy „jutalomjáték”-ként is részesülnek ebben az elismerésben), mindig magukban hordozzák a repüléssel általánosan, inherens módon együttjáró repülésbiztonsági kockázati elemeket. Ugyanakkor tény, hogy éppen a repülőnapok elektív-előre tervezett és programozott felépítésének köszönhetően az esetleges vészhelyzeti reagálás, a katasztrófavédelmi beavatkozási algoritmus is előre tervezhetőbb, gördülékenyebb és hatékonyabb lehet, mint egy kiképzési repülés során hirtelen bekövetkező műszaki hiba vagy emberi mulasztás, amely mindig bizonyos mértékig rögtönzésszerű választ involvál, ahol mindent a pilóta-személyzet mentési elsőbbségének, a vegyi mentetésnek-tűzoltásnak kell alárendelni, a magas időfaktort figyelembevéve. Ugyanakkor a nézőközönség jelenléte óhatatlanul megnöveli a tömegkatasztrófa elvi kockázati szintjét: ha a szűken vett repülésbiztonsági kockázat relatíve kicsi is, az additív, tömegszerencsétlenségre vonatkozó rizikó már elfogadhatatlan.

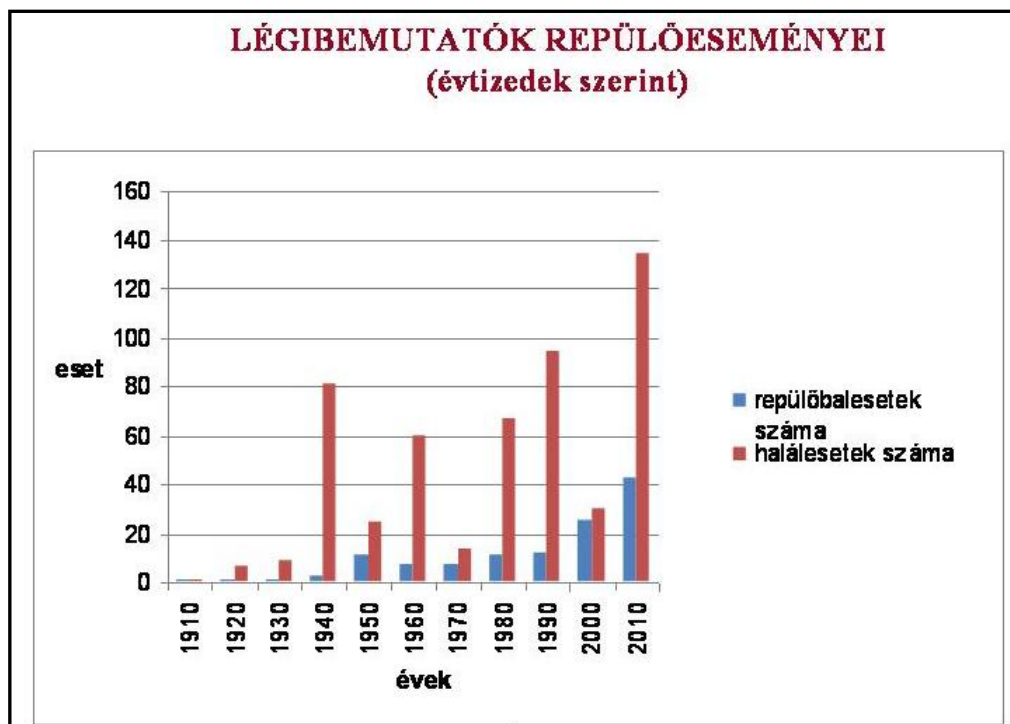
Így a légi bemutatók tervezése, szervezése, egészségügyi biztosítása esetében mind a klasszikus repülésbiztonsági kockázatot, mind a speciális (térben-időben koncentrált) repülésélettani (repülőorvosi) stressztényezőket, mind a katasztrófaorvostan tömegszerencsétlenségre vonatkozó alkalmazási alapelveit, ezek mintegy közös metszetét (additív rizikóját) mérlegelni kell, az erőeszközök optimális alkalmazhatósága érdekében előzetes egészségügyi biztosítási terv kidolgozásával. A repülésbiztonság statisztikai elemzésében (1. ábra) látható, hogy pusztán a kvantitatív jellemzők (felszállások, utaskilométerek, repült órák száma) szinte exponenciális növekedése mellett – változatlan egységnyi távolságra, időegységre jutó „megfelelő” biztonsági mutatók mellett – a fatális balesetek abszolút száma növekszik, a közfigyelem, a média „tűrésküszöbét” túllépheti.⁸ (Ennek jelenlegi becsült értéke egy nagygépes baleset hetente).



1. ábra. Közforgalmi légibalesetek gyakorisága

⁸ Ernsting, J. (Ed.): Aviation Medicine. Oxford, Butterworth-Heinemann, 2000, 3. Kiadás, 219. o.

A légibemutatók repülőeseményeit külön értékelve hasonló tendenciát látunk (2. ábra): dekádokra lebontva mind a repülőbalesetek száma, mind a (légiszemélyzet és nézőközönség összesített haláleseteit tekintve) súlyossága növekszik: a repülőnapos számának gyors növekedése, változatlan légibiztonsági mutatók mellett is, a légibalesetek és halálesetek számának emelkedését eredményezi. (Az 1980-as években a Ramsteini, 2002-ben a Lvov-i tömegkasztrófa önmagában is nagyságrenddel megemelte a halálos áldozatok számát, de a légibalesetek előfordulási gyakorisága ettől függetlenül is nő.)



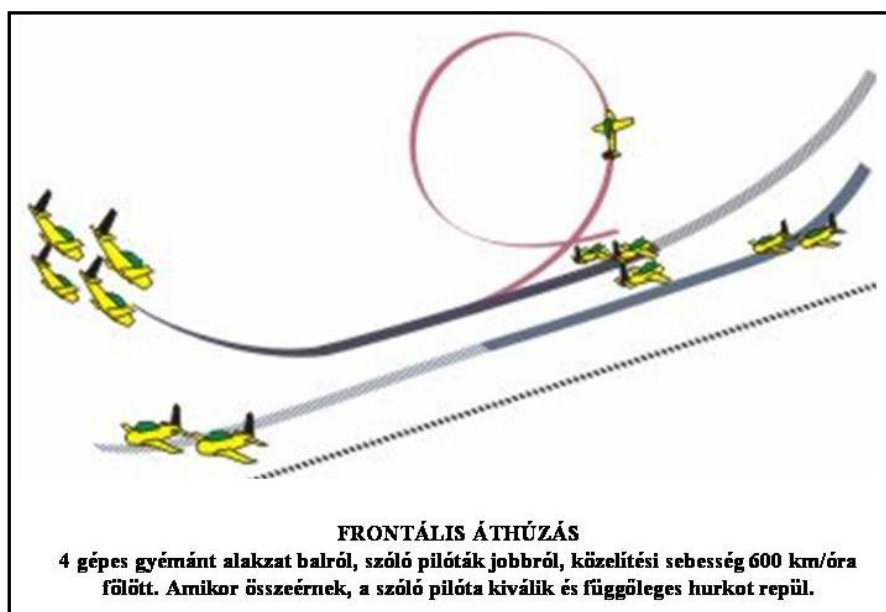
2. ábra. Légibemutatók légibalesetei évtizedenkénti bontásban

Az EAC Európai Repülőnapok Tanácsa korábban említett 2011. februári konferenciáján is elhangzott, hogy az 2010-es repülőnap szezon során is igen magas volt a bekövetkezett balesetek és incidensek száma, amelyek nagy részében az emberi tényező volt a meghatározó.⁹ A megelőzés szempontjából pedig alapvető a speciális repülési programból fakadó különleges megterhelések kellő mérlegelése, a kötelékek, csoportos manőverek, különleges formációk pontos végrehajtásához szükséges érzékszervi teljesítmény helyes értékelése, extrém állásszögek, hurokrepülés során a térbeli dezorientáció veszélyének kiküszöbölése. Tekintve, hogy a civil „ártatlan” áldozatok száma ilyenkor magától értetődően lényegesen meghaladhatja a repülés kockázataival tudatosan számoló légiszemélyzet, a „repülő” halálos áldozatok számát, sokkal nagyobb a médian keresztül a közvéleményre gyakorolt hatás. Ez pedig a szervezők, a rendezők irányában a hiba (sőt bűnbak!) keresés, a személyekre lebontott jogi felelősségrevonás aspektusait is magában foglalja – ez viszont torzíthatja a repülésben nélkülözhetetlen, higgadt kockázatelemzést, a hibafolyamat tárgyilagos analizisét.

⁹ Fekete Róbert tudósítása, www.jetfly.hu/rovatok/repules/katonai/napok/nemzetkozi/europa_legjobbja_a_kecskemeti_repulonap/ publikálva 2011. március 07

Könnyű a pilótát felelősségre vonni, hiszen a repülés „alrendszerei” közül a humán tényező az, amely napjainkban a leginkább esendővé vált, a modern harci technika irányításában, kezelésében, és a feladat végrehajtásában leginkább korlátozó tényező lehet. Ez vonatkozik a repülés okozta fizikai-élettani kihívásokra és a mentális-pszichés megterhelésekre is: például a sárkányszerkezet, a strukturális elemek túlterheléssel szembeni ellenálló képessége könnyebben, nagyobbra tervezhető új kompozit anyagok felhasználásával. Ugyanakkor az emberi gyorsulástűrő képesség limitált marad; magassági védőfelszerelés nélkül az átlagosan 9 G-t (a testsúly 9-szeresét jelentő túlterhelést, vagyis a keringő vér alsó testfél felé történő elmozdulását és ezzel az agyi keringés leállását) 15 másodperc időtartamnál hosszabban nem haladhatja meg, az eszméletvesztés kockázata nélkül. A dinamikus repülőnap bemutató (hurokrepülés, felhúzás stb.) során többször elérheti ezt a szintet, anekdotikusan 11-12 G_z fej-farirányú túlterhelés is előfordult már. Tehát az „ember-gép-környezet” dinamikus rendszerében a pilóta a leggyengébb láncszem.

Ehhez járulnak a légibemutatók által teremtett speciális repülési körülmények, mely repülésélettani szempontból különleges repülési módnak tekinthető, az élettani és pszichés stressz tényezők koncentrált együtthatása miatt. Magassági tartomány szerint a földközeli-alacsony magasságú (nagysebességű) áthúzások (függőleges hurok esetén a hurok alján a gép sikeres felvétele) illetve helikopterek esetén függeszkedő manőverek (hover) végrehajtása a vizuális érzékelési korlátok és a tájékozódóképesség elvesztése (dezorientáció) miatt a földbecsapódás kockázatát növeli. (Svájcban például a domborzati viszonyokat is figyelembe kell venni, meredek hegyoldalak között manővereznek a pilóták.) A nagysebességű áthúzások során a kötelék tagjainak szemberepülése is pontos időzítést, fix referenciapontokhoz történő pontos igazodást igényel, a légi összeütközés veszélye miatt, hiszen a vizuális információfeldolgozó képesség limitált **(3. ábra)** Több irányból egyszerre történő keresztezés a Ramsteini – később részletesen elemzett - katasztrófa óta tilos.



3. ábra. A vizuális észlelés korlátai miatt szemberepülésnél a légi összeütközés veszélye fokozott

A koncentrált repülőprogram végigrepülése, az időkényszer (főleg vészhelyzetben, földközelen a helyes döntéshez szükséges „arany másodpercek” potenciális hiánya) pszichés szempontból megterhelő, a pilótára folyamatos bizonyítási kényszer nehezedik (még a formális verseny jelenléte nélkül is, a hazai pálya, a családtagok, a presztizs miatt). A különböző műrepülő figurák a túlterhelések szempontjából fokozott kifáradáshoz, a figyelem beszűküléséhez vezethetnek, főleg idegen repülőtéren, esetleges időzóna eltolódás miatt, rövid adaptáció után a jetlag kockázatával. A kötelékbemutatók okozta plusz figyelem – többcsatornás koncentráció – még megterhelőbb: a földi viszonyítási pontok mellett a kötelékben elfoglalt pozíció tartása, a kiválások-visszazárkózások pontos ütemezése még a legjobbak számára is kihívást jelent. Könnyen előfordulhat, hogy az egyik elkövetett – önmagában jelentéktelen hiba kompenzálása vezet a végzetes kisikláshoz: a Blue Angels 6. számú bemutató vadászgépe, 2007-ben a szezon első bemutatóján lezuhant, pilótája Kevin Davis őrnagy életét vesztette. A valószínűsített ok, hogy – az átmeneti lemaradás behozását, a felzárkózást célzó erőteljes manőverezés közben – a pilóta „túlhúzta a gépet”, és G-LOC¹⁰ miatt eszméletét és tájékozódó képességét elvesztette, a gép pedig irányítatlanul lezuhant.¹¹ A repülőnapok látványos, szűk légtérben végrehajtott látványos fordulókkal tarkított műrepülései közben az is előfordul, hogy önmagukban kicsi, a botkormány váltakozó irányú mozgatásával keltett pozitív-negatív (fej-irányú, majd láb-irányú túlterhelések okozta reflexes élettani változások kedvezőtlen hatásai összeadódnak, a „push-pull effektus” miatt kis túlterhelések vektoriális összegződése is az agyi keringés kompenzálhatatlan romlását okozzák.

Idegen reptéren az egyébként jól begyakorolt manőver – függőleges hurokrepülés – is problémát okozhat, ha a helyi magassághoz (AGL¹²) nem igazítják hozzá a manőver tényleges magasságát. 2003. szeptemberében a Mt. Home Légibázis Idaho-i légibemutatóján a Thunderbirds 6. számú gépének pilótája katapultált 0.8 sec-mal a földbeesapódás előtt, miközben függőleges hurokrepülést (split S) hajtott végre, rossz magasságmérő beállítás mellett. Otthon a Nellis légibázison az 1670 láb elég lett volna, itt 2500 láb tengerszint fölötti magasságra lett volna szükség. Az utolsó pillanatban észlelte, hogy nem tudja befejezni a manővert.¹³ Korábban említett prototípusok (Sea Vixen), esetleg kísérleti gép bemutatók mellett az old-timerek (Tiger Moth) is okozhatnak kellemetlen meglepetéseket: a régi gépek anyagszerkezeti – kifáradási hibái, a kormányozhatóság, egyszerűbb műszerezettség limitáló tényezői sajnos a pilóta számára is váratlanul derülnek ki, melyet a modern gépeken szerzett tapasztalat, az ott megszokott (de itt hiányzó!) hajtómű teljesítménytartalék már nem képes kompenzálni. Az egyik legutóbbi baleset így történt, egy de Havilland DH 82A Tiger Moth 2010. szeptember 5.-én a Lauf Lillinghof (Németország) repülőtéren lezuhant, 1 nő meghalt, 38 megsérült, 5 súlyosan.

¹⁰ G-LOC: G induced loss of consciousness, azaz túlterhelés okozta eszméletvesztés.

¹¹ Pilot error cited in 2007 Blue Angel crash: 'Real aggressive turn' appeared to cause disorientation: A Haditengerészet szóvivőjének nyilatkozata az AP híriügynökségnek. www.eurekalert.org/pub.releases/2007-12.

¹² AGL: above ground level – a helyi földfelszín fölötti magasság, ami eltérhet a tengerszint fölötti magasságtól ASL: above sea level

¹³ http://www.f-16.net/news_article968.html, *Thunderbird accident report released, letölthető 2011. március 26.*

Ritkán – főleg nagyforgalmú közforgalmi repülőterek rendezvényein a repülésirányítás ideiglenes átszervezése – a normális légiforgalom elterelése vagy térbeli elkülönítése – repülésbiztonsági szempontból fontos tényezővé válik, illetve a földközeli – alacsony magasságú repülések túlsúlya miatt a madárriasztás, a madárrajjal ütközés kockázatának minimalizálása.

A LÉGIBEMUTATÓK FONTOSABB REPÜLŐESEMÉNYEI

A motoros repülés hőskorában a nyitott pilótakabin, az egyéni védőfelszerelés (ütésálló sisak) és a gyors gépelhagyás (katapultülés) hiánya a berepülések, demonstrációs célú nyilvános repülések során is fokozott veszélyt jelentettek a pilóta testi épségére a gép meghibásodása, kényszerleszállása vagy zuhanása kapcsán. Már az első géptípuson történt halásos baleset: a Flyer a földbe csapódott, Orville Wright csonttörésekkel megúszta, de Thomas E. Selfridge hadnagy koponyatörés szenvedett, 1908-ban ő volt a motoros repülés első halálos áldozata.

1910. július 12-én Charles Stewart Rolls (a Rolls-Royce cég társalapítója) volt az első brit repülőáldozat (a világon már a 11.), aki 32 éves korában repülőgépével halálos balesetet szenvedett a Hengistbury repülőtéren, Bournemouth-ban (Egyesült Királyság). Magyarországon az első tragikus baleset 1912. október 13-án történt: Takács Sándor egy Kolbányi V. típusú repülőgéppel lezuhant és a sérüléseibe belehalt.¹⁴

1922. szeptember 23-án Mitchell Field-ben (Mineola, New York) éjszakai háborús bemutatót tartottak, 25 ezer néző előtt, a reflektoros megvilágítással a háborús bombázások „élményét” és izgalmát szerették volna a nézőkkel érzékelteni. Egy Martin MB-1 bombázó 160 méter magasból lakóövezetre zuhant, 6 katona a fedélzeten meghalt, de szerencsére a földön senki sem sérült meg. Napjainkban – elsősorban a leszállóirányon levő polgári utasszállító gépek pilótáinak, de a katonai pilótáknak is harci körülmények között mind gyakrabban a lézer okozta szemkáprázat, átmeneti vagy teljes vakság kockázatával kell számolniuk, ennek kivizsgálása, kezelése önálló NATO repülőorvosi Egységes Védelmi Előírás (STANAG) anyaga.¹⁵

Az I. világháború után a katonai szolgálatból hamarabb, a polgári felhasználásból (célposta gyorsjáratok) később kiöregedő biplán géptípusok (Curtiss JN-4 Jenny, de Havilland DH 82A Tiger Moth) egy ideig a szintén kiöregedő, a háború után gép nélkül maradó pilóták légitársaságainak szereplői voltak. (Ennek a kornak állít emléket a „Nagy Waldo Pepper” című film Robert Redford főszereplésével.) Ezek a rögtönzött bemutatók – az aratás után megtartott „csűrsturcolások”¹⁶ – idővel szaporodó légieseményekkel jellemezhetőek: kopott a pilóták repülési készsége, reflexe, mechanikailag pedig a gépek amortizálódtak. 1930. április 27-én Fayetteville-ben (Tennessee, USA) Milton P. Covert gépe alacsony bejövétel (sturcolás) során a vasúti töltésen állóknak ütközött: 9 halott

¹⁴ Kromek, P.: <http://magyargep.rajmester.hu/repulogepek.htm>, (<http://www.omgk.hu/> nyomán), letöltve 2011. március 09.

¹⁵ STANAG 7165 Lézer okozta szemkárosodás kivizsgálása és azonnali kezelése, STANAG 3828 Személyzet védelme lézeres célmegjelölő alkalmazása során felmerülő kockázattal szemben.

¹⁶ Barnstorming (a brainstorming – szellemi csapongás, ötletgyűjtés mintájára)

(4 embernek a fejét vitte le) és 20 sérült volt a szomorú végeredmény. A két világháború közötti időszak számszerűleg legsúlyosabb balesete Kolumbiában történt egy katonai ünnepségen, 1938. július 24.-én Campo de Marte-n, (Santa Ana, Usaquén, Kolumbia). Műrepülés során az F 11 C Goshawk (ez egy korábbi Goshawk biplán) berepült a tömegbe egy katonai parádén, az eredmény 75 halott, 100-nál több sérült. A Time magazin szerint a pilóta, Cesar Abadia hadnagy megszegte a szabályt, hogy nem repülhet 500 láb (160 méter) alá és 2 oszlop között próbált meg átrepülni. Az egyiknek nekiütközött, majd a roncsok a tömegbe csapódtak. A helyszínen 34-en, később a kórházban 8-an haltak meg, 150 ember súlyosan megsérült. (A pilóta korábban fel volt függesztve a repüléstől, „meggondolatlansága” miatt.)¹⁷

A II. világháború után – a rendszerben maradó gépek és pilóták számának drasztikus csökkentése mellett, „szabadidős látványosságként” a légibemutatók száma, és ezzel a kockázatos, közönségvonzó, lélegzetelállító manőverek iránti igény ismét növekedni kezdett. 1945. május 27.-én a Hadsereg Légierő Vásár (Army Air Forces Fair) során a repülés őshonában (Wright Field, Dayton, Ohio) a Curtiss XP-55 Ascender 3. prototípusa lezuhant egy kiállításon (alacsony áthúzás és orsózás során, egy P-38 és P-51 géppel kötelékben). A pilóta William C. Glasgow és 4 civil a földön meghalt az égő roncsdarabok miatt.

Ismét egy kísérleti, új aerodinamikai megoldásokat kipróbáló géppel történt baleset Angliában: 1952. szeptember 6.-án a Farnborough Airshow (Hampshire, England) során John Derry pilóta és Anthony Richards megfigyelő vesztette életét a DH 110 Sea Vixen fedélzetén szuperszónikus áthúzás után, gyors felhúzás közben, a gép dezintegrációja miatt. A roncsok a nézők közé csapódtak, megölve 29 nézőt, további 60-at megsebesítve. A tűzoltó és mentőautók percekben belül megérkeztek, a sérülteket, halottakat elvitték, s bár később az uralkodó is részvétét fejezte ki, a bemutatót nem fejezték be, rövid szünet után a show folytatódott.¹⁸

1972-ben két nagyobb, vadászgépeket érintő légibemutató baleset történt az Egyesült Államokban. Június 4-én a Transpo 72 Airshow-n (Washington, DC) - Joe Howard őrnagy (US Air Force Thunderbirds) a 3-as számú gépen szenvedett halálos sérülést a Dulles Nemzetközi repülőtéren. Az F-4E-32-MC Phantom II elvesztette a hajtómű teljesítményt egy függőleges manőver közben. A pilóta kilépett a kötelékből és kb. 2500 láb magasságban próbált emelkedni, amikor átesett. Bár Howard őrnagy katapultált és szépen ereszkedett a kinyílt ejtőernyő alatt, a szél belefújta a becsapódás nyomán kialakuló tűzgolyóba. Az ejtőernyő megolvadt és a pilóta 200 láb magasságból (60 méter) lezuhant, végzetes sérüléseket szenvedett.¹⁹ Szeptember 24.-én pedig Sacramento-ban (Kalifornia) egy magántulajdonú F-86 Sabre jet pilótája Richard Bingham a bemutató végén már éppen elhagyni készült a Golden West Sport Aviation Show helyszínét. A jet gép átment egy drótkerítésen a kifutópálya végén és keresztezve egy forgalmas utat egy cukrászdába csapódott, ahol éppen a helyi

¹⁷ http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_airshow_accidents_and_incidents, <http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,771144,00.html>, letöltve 2011. március 26.

¹⁸ <http://www.flightglobal.com/pdfarchive/view/1952/1952%20-%202678.html>, letöltve 2011. március 26.

¹⁹ http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_airshow_accidents_and_incidents#cite_ref-106, letöltve 2011. március 26.

amerikai futball csapat ünnepelt. 22 ember meghalt (ebből 12 gyermek, volt olyan 9 éves túlélő, akinek 9 családtagja halt meg.)²⁰

1973. június 3-án a Párizsi Air Show-n a Tupoljev Tu-144 szuperszónikus repülőgép zuhant le, miután a levegőben dezintegrálódott egy repülési bemutató során. A személyzet 6 tagja és 8 személy a földön életét vesztette. Az ok nem egyértelmű, összeesküvés elmélet is felmerült a rivális Concorde fejlesztése és a hidegháború légköre miatt, de valószínűbb, hogy a műszaki személyzet ad hoc jelleggel átállította a repülőgép auto-stabilizációs paramétereit (a látványosabb bemutató érdekében), a gép meredek emelkedés közben átesett és lezuhant.²¹

1980-ban szeptember 21-én Biggin Hill-nél (London, Anglia) egy Douglas A-26 Invader repülőgép zuhant le: felfelé ívelő nyomvonalon végrehajtott emelkedő orsózás közben hirtelen leadta az orrát, és csaknem függőlegesen lefelé orsózva a földbe csapódott. A pilóta és hét utasa meghalt. Ezt követően a brit CAA²² megtiltotta az utasok szállítását repülőbemutatón. Nem zárható ki, hogy a pilóta egészségi állapota sem volt megfelelő a megterhelő, nagy koncentrációt igénylő repülési feladat végrehajtására: Bullock pilóta 1976-ban átmenetileg már alkalmatlan volt repülésre, pszichiátriai okok, kimerültség és depresszió miatt, vitatható körülmények között, trópusi medicina szakorvosa adta vissza szakszolgálati engedélyét.

1985. július 13. - Western New York Air Show '85 (Niagara Falls Nemzetközi Repülőtér, New York) - Blue Angels 5. és 6. számú gépe, két Douglas A-4F Skyhawk összeütközött egy hurok tetején. Michael Gershon alezredes életét vesztette, Andy Caputi hadnagy kisebb sérülésekkel katapultált. A bemutatócsapat egy hét szünet után folytatta a sorozatot, de a manővert csak kevesebb géppel mutatta be.²³

1988. augusztus 28.-án következett be az addigi legnagyobb tömegszerencsétlenség a Ramstein-i légibemutatón, a Német Szövetségi Köztársaság területén lévő USAFE (Európai Amerikai Légierő) légibázisán. Az olasz Frece Tricolori bemutató csoport három Aermacchi MB-339-es repülőgépe ütközött össze a levegőben, majd a roncsok a tömegbe vágódtak. A 3 pilóta meghalt, a nézőközönségből 67 ember meghalt, 346 súlyosan megsérült. A helyszíni beszámolók és az utólagos kivizsgálás szerint a mentés szervezetlen volt, a rendelkezésre álló német és amerikai egészségügyi személyzet késve, osztályozás és elsősegély nélkül, egymástól függetlenül, eltérő szabvánnyal bíró, inkompatibilis egészségügyi felszereléssel próbálta a helyszínről elszállítani az égett, shockos, többszörös traumán átesett embereket. Jellemző, hogy az egyetlen, légi egészségügyi kiürítésre tervezett helikopter is a szétrepülő roncsok miatt kigyulladt, pilótája Kim Strader százados hónapok múlva, utolsóként halt bele égési sérüléseibe.²⁴

Ezt a lángoló borzalmat csak a 2002. július 27-i Lvov-i repülőnap tömegszerencsétlensége múlta felül: Sknyliv repülőtéren, Lvov közelében egy Suhoj SU 27-es (az Ukrán Solymok kötelékből)

²⁰ http://www.check-six.com/Crash_Sites/Sabrejet_crash_site.htm, letöltve 2011. március 26.

²¹ http://en.wikipedia.org/wiki/Tupolev_Tu-144

²² CAA: Civil Aviation Authority (Polgári Légügyi Hatóság)

²³ http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_airshow_accidents_and_incidents#cite_ref-106, letöltve 2011. március 26.

²⁴ http://en.wikipedia.org/wiki/Ramstein_airshow_disaster, letöltve 2011. március 26.

zuhant le bemutató közben. A repülőgépet két tapasztalt pilóta - Toponar és Jegorov ezredes - repülte, orsózó manővert hajtottak végre alacsony magasságon, lefelé haladó repülési nyomvonalon. A bal szárny érintette először a földet, a személyzet ekkor katapultált. A gép átcúsúzott a kiállított gépek között, beleütközve egy Il-76 –os szállítógép orrába, majd égő tűzgolyóként a nézők sűrűjébe vágódott. Mindkét pilóta kisebb sérülésekkel túlélte, de a kivizsgálás egyértelműen az ő és a szervezők felelősségét állapította meg, börtönbüntetésre ítélték őket. A szétrepülő égő roncsdarabok 85 embert öltek meg a földön (ebből 27 gyermek volt), a többszörös sérülések, égések miatt csak 25 áldozat azonosítása volt lehetséges közvetlenül, a többieké csak speciális igazságügyi orvostani (DNS) eljárásokkal. A mentés-egészségügyi kiürítés itt is szervezetlen volt, a lezáratlan területre a képek tanúsága szerint szabadon bejárhattak emberek, az emberi maradványok-testrészek között közlekedve.²⁵

Bár azóta nagyobb, kiugróan magas haláleset számmal járó, tömeges balesetnek minősíthető légibaleset nem volt Repülónapi rendezvényen, az egyébként átlagos 2010-es évben is 5 eset volt, ennek kapcsán összesen négyen (ebből 2 indiai egy brazil katonai bemutató pilóta) haltak meg, 39-en a földön megsérültek. A kanadai CF-18 Hornet pilóta Brian Bews kapitány az utolsó pillanatban katapultált 2010. július 23-án Lethbridge-ben (Alberta tartomány, Kanada), az Airshow főpróbáján.²⁶

A kiélezett, rövid felkészülési idő, a rögtönzött kijelölés miatt nem megfelelően előkészített és nem kellő fokozatossággal felépített, begyakorolt repülőprogram Magyarországon is több esetben a repülónapon, vagy a főpróbán okozott tragédiát. 1990. szeptember 16.-án bemutató közben (Pápai Repülőtér Nyílt napja) lezuhant egy együléses MiG-23-as harci gép, pilótája Soponyai Károly meghalt. 1991. szeptember 13-án a Kecskeméti repülőtér munkaterületén belül lezuhant a 9605-ös MiG-21MF, Horváth Sándor őrnagy meghalt, ő a taszári repülónapra készült egyéni műrepülő programmal. 1998. július 23-án a kecskeméti repülőtér mellett a 17-es oldalszámú MiG-29B-vel Rácz Zsolt alezredes délután három óra körül, műrepülés közben gépével együtt irányíthatatlanul lezuhant, a pilóta a becsapódás után meghalt. Az okokat vizsgáló bizottság szerint a váltakozó irányú nagy túlterhelések okozta tudatbeszűkülés (push-pull effektus) volt a képzett pilóta és gépe veszte. Ezekben az esetekben is megállapítható, hogy kibernetikai - rendszerelméleti oldalról (Reason-féle sajtelmélet²⁷) elemezve a hibafolyamatot, nem szabad a pilótát hibáztatni és elmarasztalni: ő csak az utolsó láncszem az események fatális egymásutániságában. Mind a pilóta, mint ember, mind a környezet, mint stresszforrás, mind a (katonai) szervezet, mint működési keret (szabályzat, ellenőrzési algoritmus) rejthet olyan tényezőket, amelyek ezt megelőzően hosszabb távon léteznek és befolyásolják-lerontják az extrém megterhelés alatti egyéni (vésszhelyzeti) teljesítményt.²⁸

²⁵ http://en.wikipedia.org/wiki/Sknyliv_airshow_disaster

²⁶ <http://news.sky.com/skynews/Home/World-News/Canada-Jet-Crash-Pilot-Brian-Bews-Survives-After-Ejecting-At-Lethbridge-Airport/Article/201007415670207>

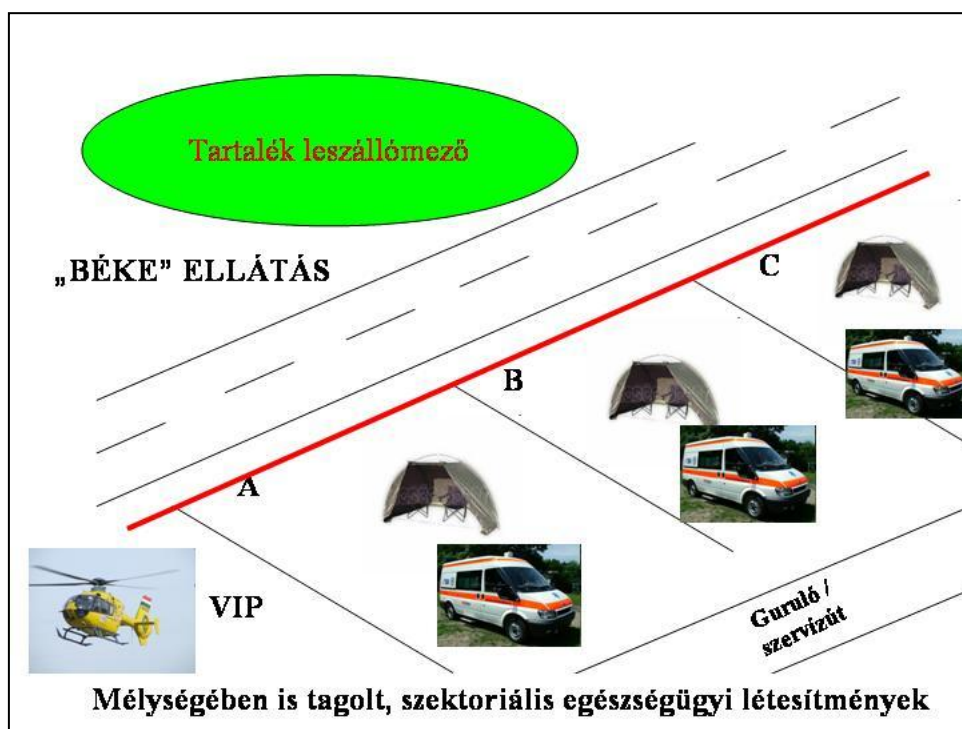
²⁷ REASON, J.: Human error: models and management. British Medical Journal 2000., 320., (7237), 768–770. o.

²⁸ CHAPPELOW, J.W.: Error and accidents. In Ernsting, J. (Ed.): Aviation Medicine Oxford, Butterworth-Heinemann, 2000, 3. Kiadás, 599. o.

A LÉGIBALESETEK REPÜLŐ- ÉS KATASZTRÓFAEGÉSZSÉGÜGYI SZEMPONTJAI

A Farnborough-i, a Ramstein-i, és más tömegszerencsétlenséget okozó légibalesetek kapcsán a nemzeti, majd az Európai Unió szabályozás fokozatosan szigorodott, harmonizálta a repülésbiztonság szempontjából alapvető követelményeket, elvárásokat, melyekben a repülőegészségügyi szempontoknak is érvényesülniük kell:

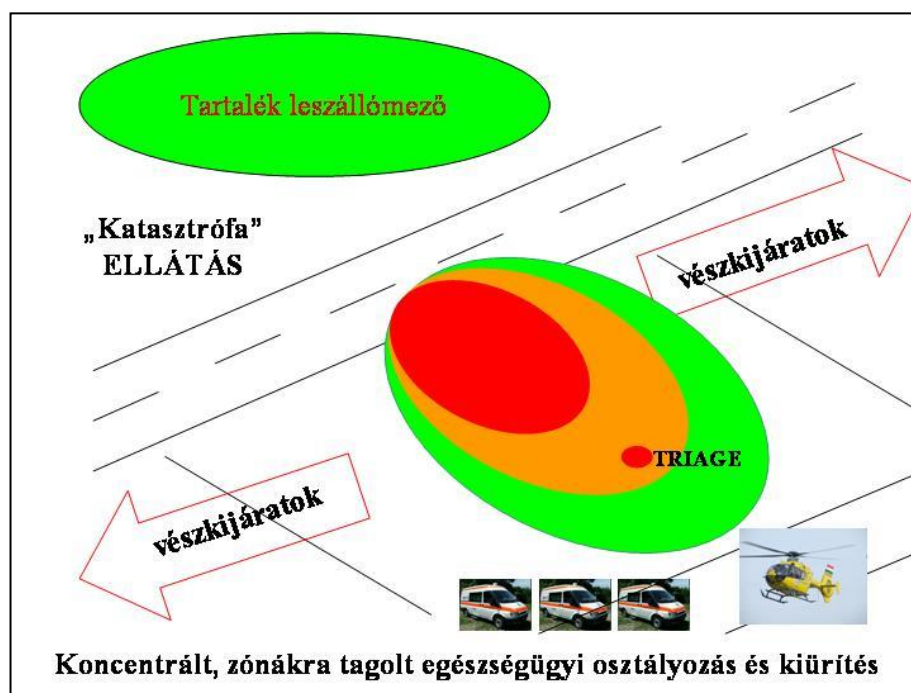
1., A nézőközönség, a nagy tömeg jelenléte (átlagpopuláció, beteg emberek, banális sérülések előfordulása) miatt szükséges a „béke” körülmények közötti első orvosi segély biztosítása és egyúttal a katasztrófa ellátás tervezése (a meglévő erők lépcsős elhelyezésével, részben a műszaki mentőeszközökhöz kötött diszlokációjával, vészhelyzetben a katonai és polgári egészségügyi ellátó erők közös irányítás alá helyezésével és konverziójával). A nagy létszámú látogató közönség esetében telepített egészségügyi erők – szektoronként kb. 50 000 főre számolva fektetővel, orvosi kezelőhelyiséggel/sátorral, mentőautóval – szervezése indokolt, külön megközelítési vonalakkal, kommunikációs csatornával. (4. ábra.)



4. ábra. „Béke” ellátás, mint tömegrendezvény sematikus ellátási rendszere

Katasztrófa esetén a konverzió a katasztrófavédelmi erők rendszerén belül a katonai és polgári mentőeszközök és egészségügyi állomány közös irányítás alá rendelését, egységes elvek szerinti munkáját jelenti. Ez természetesen azt is jelenti, hogy már az egészségügyi biztosítási tervezés során ki kell jelölni azokat az egészségügyi létesítményeket, kórházakat, ahová a sebesülteket a helyszíni

osztályozás (triage) után el kell szállítani. A nagyszámú, tömeges sérülés, a sérülések komplex jellege (égések, többszörös, kombinált mechanikai sérülések) és a helyi ellátó egészségügyi erők limitált kapacitása elvileg szükségessé teheti a katasztrófaorvostan alapelveinek alkalmazását, az ellátás beszüktetését. Ez kritikus körülmények között magában foglalhatja a haldokló (moribund), vagy „menthetetlen” sérültek ellátatlanul hagyását (erre vonatkozóan a NATO hadműveleti területein és az Országos Mentőszolgálatnál is alkalmazott osztályozási lapok vannak rendszeresítve), hogy minél több, még a gyógyulásra-rehabilitációra esélyes sérült jusson megfelelő, időbeni ellátáshoz. Erre csak rendkívüli helyzetben kerülhet sor; a cél, hogy megfelelően ütemezve, megfelelő sorrendben mindenki kórházba kerüljön. (5. ábra)



5. ábra. Katasztrófahelyzetben szervezett elsődleges osztályozás és kiürítés

Indokolt az Egészségügyi szolgálat felkészítése a nemzetközi repülő- és műszaki állomány ellátására, szükség esetén (heveny betegség, állapotromlás miatti) repülőorvosi ellenőrzésére, akár letiltására (egyébként általában elfogadja a vendég pilóta érvényes szakszolgálati engedélyét). Az egészségügyi szakszemélyzet felkészítésének ki kell terjednie a különösen veszélyes üzemanyagok által okozott egészségkárosodás elsődleges felmérésére és kezelésére (pl. az F-16 segédhajtóművénél használt hidrazin a belga légierőnél már okozott balesetet).

Tömegkatasztrófa esetén a nemzeti légiközlekedési hatóság szabályzatának (ratifikáció esetén a NATO STANAG 3318 Egységes Védelmi Előírás szempontjainak ²⁹) megfelelően kell a balesetkivizsgálást lefolytatni. A települt egészségügyi ellátó erőknek, igazságügyi orvostani

²⁹ STANAG 3318 Repülőgép balesetek kivizsgálásának repülőorvosi szempontjai

szakembereknek szükség esetén az emberi maradványok, testrészek összegyűjtésében, azonosításában, a baleseti-sérülési mechanizmusok feltárásában kell részt vállalnia.

2., A pilóta szempontjából alapvető a potenciális egyedi veszélyforrások azonosítása: a nagy várakozás és a pilóta bizonyítási kényszere miatti pszichés feszültség tudatos kezelése (és az ehhez szükséges kiképzettségi szint megléte), ismeretlen reptér, rövid áttelepülési időszak megfelelő kezelése, a domborzati viszonyok okozta probléma kellő ismerete alacsony felhúzás, áthúzás során, madárral való ütközés veszélyének felmérése, old-timerek limitált túlterhelés tűrőképességének, „prototípusok” gyengeségeinek ismerete.

A felkészítő légierő, repülőklub kiképzésért felelős vezetőinek és a hozzárendelt egészségügyi szolgálat repülőorvosainak közös felelőssége, hogy tapasztalt, kellő fizikai állóképességgel (G-tűrőképességgel), pszichikai (stressz) tűrőképességgel, információfeldolgozó képességgel rendelkező pilóta kerüljön kijelölésre szóló és kötelékrepülésre. A nagy hagyományokkal rendelkező légierőkben ennek külön pályáztatási rendszere van, a kellő repült óraszámmal rendelkező jelölt felvételéről a team, maga a bemutató csapat dönt, a légibemutatók szezonja előtt felkészítő programokon, (pl. az angol Red Arrows kötelék Cipruson) több hetes „összekovácsoláson” vesznek részt. A manőverek, fordulók összerendezésekor felméri a repüléséleti kockázatokat, a „push-pull effektus”, a „G-LOC” és a térbeli dezorientáció minimalizálására. Ahogy a 4. - 4,5 generációs jetgépek (pl. Eurofighter, vagy új bemutatógépek) bevezetésekor is tapasztalták, akár a pilóták egyharmadánál is jelentkezhet G-LOC vagy push-pull effektus, a kiképzettség, a repült óraszám és a magassági védőfelszerelés komplexitásának függvényében.³⁰

3., A közönség védelme szempontjából alapvető a légtér, a kiszolgáló (műszaki) zónák, és a közönség számára nyitott területek demarkációja, megfelelő térbeli elkülönítése. Egyenesvonalú repülés során megfelelő távolságot kell tartani (230 méterre a közönségtől), manőverező repülés során még nagyobb a biztonsági zóna (450 méterre a közönségtől). Szabályozott a minimális műrepülési magasság: 500 láb (160 méter) magasan be kell fejezni a manővert. A pilótát és a bemutató tervét a szervezőbizottság minősíti, a Repülésbiztonsági Testület pedig a szabályok megszegésekor (például közönség fölé berepülés esetén) piros lapot adhat. Balesetkor pedig dönt a repülőnap befejezéséről, megszakításról vagy a program lerövidítéséről. A bekövetkezett katasztrófa-helyzetben a rendőrség bevonásával biztosítani kell a tömeg számára a kellő számú vészkijárat gyors kinyitását, a helyszín gyors, rendezett, fegyelmezett elhagyását.

ÖSSZEFOGLALÁS

A motoros repülés elmúlt évszázada kellően hosszú idő ahhoz, hogy a repülés iránt mindig is szinte misztikus érdeklődést tanúsító emberek, a nagyközönség nagy érdeklődéssel és elvárással forduljon a

³⁰ GREEN, N.D.C., FORD, S.A.: G induced loss of consciousness. Retrospective survey results from 2259 military aircrew. Aviat Space Environ Med 2006., 77., 619-623. o.

dinamikus repülőprogramokkal szervezett légibemutatók felé. Elég idő telt el ahhoz, hogy nosztalgiával gondoljon vissza a régi géptípusokra, megbecsülje azok még működő, repülőképes példányainak teljesítményét, ugyanakkor őszinte elismeréssel adózzon a legkorszerűbb gépcsodáknak, szinte testközelből érezze át azok lélegzetelállító, a közforgalmai repülésben nem demonstrált manőverezőképességét. Az ilyen rendezvények megszervezése, lebonyolítása azonban nagy felelősség is: a repülést kiszolgáló földi személyzetnek (mérnök – műszaki állománynak, a meteorológusnak, az egészségügyi személyzetnek) időben, tervszerűen kell a biztosítási feladatokat ütemeznie, a pilótának a látványos, de biztonságos repülési programot összeállítania ahhoz, hogy maradéktalan szórakozás és kikapcsolódás, a résztvevő állománynak pedig eseménymentes feladatvégrehajtás legyen a végeredmény.

Az egészségügyi személyzet, a repülőorvos aktív szerepet vállalhat a pilótaállomány, a műrepülést végrehajtó állomány kiválasztásában, a repülésélettani kockázati tényezők helyes értékelésében, a béke körülmények közötti egészségügyi alap- és a katasztrófaellátás megtervezésében, a speciális felkészülésben és a valós végrehajtásban. A (sok szempontból láthatatlan, háttérben zajló felkészülés által garantált) biztonság és szervezethez – és nem utolsósorban a közönségbarát lebonyolítás – teheti lehetővé a repülőnap hagyományok folytatását és a tartós közönségsikert.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] CHAPPELOW, J.W.: Error and accidents. In Ernsting, J. (Ed.): Aviation Medicine Oxford, Butterworth-Heinemann, 2000, 3. Kiadás, 599.o.
- [2] ERNSTING, J. (Ed.): Aviation Medicine Oxford, Butterworth-Heinemann, 2000, 3. Kiadás, 219. o.
- [3] FEKETE RÓBERT: www.jetfly.hu/rovatok/repules/katonai/napok/nemzetkozi/europa_legjobbja_a_kecskemeti_repulonap/ Letöltve 2011. március 8.
- [4] GREEN, N.D.C., FORD, S.A.: G induced loss of consciousness. Retrospective survey results from 2259 military aircrew. Aviat Space Environ Med 2006., 77., 619-623.o.
- [5] KROMEK, P.: <http://magyargep.rajtmester.hu/repulogepek.htm>, (<http://www.omgk.hu/> nyomán), letöltve 2011. március 09.
- [6] MÚLT KOR történelmi portál. <http://kultura.hu/main.php?folderID=959&articleID=295366&ctag=articlelist&iid=1> letöltve 2011. március 09.
- [7] MÚLT KOR történelmi portál. http://www.mult-kor.hu/20081002_alig_ismerjuk_az_elso_magyar_pilotanot letöltve 2011. március 09
- [8] REASON, J.: Human error: models and management. *British Medical Journal* 2000., 320., (7237) , 768–770. o.
- [9] SZÜCS JÓZSEF: Repülőverseny 1913-ban http://csicsada.freeblog.hu/archives/2008/10/19/Szucs_Jozsef_Repuloverseny_1913-ban/, letöltve 2011. március 09.
- [10] US NAVY: Pilot error cited in 2007 Blue Angel crash: 'Real aggressive turn' appeared to cause disorientation: A Haditengerészet szóvivőjének nyilatkozata az AP hírügynökségnek. www.eurekalert.org/pub.releases/2007-12.

http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_airshow_accidents_and_incidents, letöltve 2011. március 26-án

http://www.f-16.net/news_article968.html, **Thunderbird accident report released, letöltve 2011. március 26.**

<http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,771144,00.html>, letöltve 2011. március 26.

<http://www.flightglobal.com/pdfarchive/view/1952/1952%20-%202678.html>, letöltve 2011. március 26.

http://www.check-six.com/Crash_Sites/Sabrejet_crash_site.htm, letöltve 2011. március 26

http://en.wikipedia.org/wiki/Tupolev_Tu-144

http://en.wikipedia.org/wiki/Ramstein_airshow_disaster, letöltve 2011. március 26

http://en.wikipedia.org/wiki/Sknyliv_airshow_disaster

<http://news.sky.com/skynews/Home/World-News/Canada-Jet-Crash-Pilot-Brian-Bews-Survives-After-Ejecting-At-Lethbridge-Airport/Article/201007415670207>