

Dudás Zoltán

AZ INFORMÁCIÓ FONTOSSÁGA A REPÜLÉSBIZTONSÁGBAN

A REPÜLÉSBIZTONSÁG ÉRTELMEZÉSE

A biztonság fogalmát számtalan módon definiálták már. Létezik állam-, munka-, közlekedés-, köz- és még számtalan „biztonság”. Ahány biztonság, annyiféle arcát mutatja ez a fogalom. Ha a repülés biztonságra vonatkoztatjuk a fogalmat, akkor sem könnyebb a dolgunk, hiszen a repülési tevékenység oly sok elemből áll, oly sok tényező befolyásolja, hogy az eltérő hangsúlyok, megközelítések, csupán a biztonság egy-egy szeletét képesek leírni. Egy bizonyosan kijelenthető: a fogalom klasszikus értelmében vett biztonság, tehát a veszélyektől való mentesség értelmében: tökéletes repülésbiztonság nem létezik. A modern biztonságtudományi megközelítés már szilárdabb támpontot ad, amennyiben a biztonságot: „valamely tevékenység, vagy folyamat ártalmas, káros következményeinek elfogadhatatlan kockázatától való mentességeként” határozza meg. Ez a definíció annyiban több, a klasszikus biztonság felfogástól, hogy elfogadható és elfogadhatatlan kockázatot feltételez, tehát a biztonságot már nem egy egyszerű „igen-nem” kérdésre adott válaszként, hanem *mérlegelés* eredményeként jeleníti meg. Annak eldöntése ugyanis, hogy mely mértékű kockázat elfogadhatatlan, és mely mértékű elfogadható, már valamilyen egzakt kockázatkezelési tevékenység eredménye.

A REPÜLÉSBIZTONSÁGI TÉKENYSÉG TERÜLETEI

Minden ország, amely fegyveres erőket tart fenn, érzékenyen ügyel azok megóvására. A hadviselés drága mulatság, ezért a haderővel bíró nemzetek méltán óvják az adófizetők pénzéből fenntartott véderőket. Különösen igaz ez a kifejezetten drága technikát üzemeltető légierők esetében. A repülőszemélyzetek elvesztése a katonai repülésben súlyos következményekkel járhat, rombolhatja a harci képességeket, de leginkább a közszellemet. Bár az általánosan elfogadott magasabb rizikó miatt, a katonai légibalesetek hatása a közvéleményre nem olyan drámai, mint a polgári légi katasztrófák esetében és a katonai repülésben a gazdasági érdekek sem elsődlegesen mérvadók, mégis a személyzetek elvesztése manapság már szinte elfogadhatatlan katonai vezetés és a politika számára.

A vezetésnek és a repülésbiztonsági szervezeteknek, ezért minden lehetséges módon meg kell akadályozni a repülőbalesetek bekövetkezését. A feladat megoldására alapvetően három, egymással szorosan összefüggő terület kínálkozik a szakemberek számára. A megelőzés, az oktatás és a kivizsgálás. A repülésbiztonságért folytatott tevékenység eme klasszikus hármásának feltérképezésére a szerző itt és most nem vállalkozik, annyit azonban mindenképpen meg kell említeni, hogy értelmezésében a repülésbiztonsági oktatás és képzés a megelőzés részét képezi.

A repülésbiztonsági prevenció elsődlegessége ma már egyértelmű, a szakterület többi munkaformájával szemben. A biztonság komplex rendszert alkot, ahol az információ a legértékesebb, egyben a legfontosabb tényező. A megelőző munka sikeressége azon múlik, mennyi és legfőképp, milyen forrásból áll rendelkezésre információ, mely az elemzés, a kockázatkezelés alapját képezheti. Ha tendenciákat, okokat akarunk feltárni, pontos, széleskörű tájékozottságra van szükség a repülést fenyegető veszélyekről. Ennek megfelelően, naprakész, a hozzáférésre jogosultak számára kutatható adatbázisra van szükség, ezzel párhuzamosan folyamatos információ-áramlást biztosító, repülésbiztonsági információs és tájékoztatási csatornák létesítése szükséges.

A REPÜLÉSBIZTONSÁGI KOCKÁZAT

A megelőzés alapja a repülésbiztonsági kockázat pontos megítélése. A kockázat felmérésének első lépése a veszély felismerése. Veszélyként jelentkezhet bármilyen olyan tényező vagy körülmény, mely repülőesemény bekövetkezéséhez vezethet. A repülés magában hordozza ezeket a veszélyeket, egyértelmű, vagy rejtett formában. De a veszélyforrások ismerete önmagában nem ad megfelelő támpontot a biztonsági válaszingedések meghozatalára. Ehhez nem elegendő ismerni a veszély nagyságát, *súlyosságát*, pontosan tisztában kell lenni az esetlegesen bekövetkező esemény *valószínűségével* is. Csak e két tényező képes együttesen megadni a kockázatkezelés alapjait. A kockázat szintjét a veszély súlyosságának és a bekövetkezése valószínűségének szorzata adja. A harmadik tényező, melyet a kockázat meghatározásánál figyelembe kell venni, a *veszélyeztetettség szintje*, azaz hogy a személyzet és a repülőeszköz mennyiben van kitéve veszélynek. Nyilvánvalóan, ahogy a köznap életben, úgy a repülésben sem létezhetünk bizonyos szintű kockázat nélkül. Minden cselekedetünkben, például amikor áthaladunk egy forgalmas úton, benne van egyfajta kockázatkezelés. Ennek sikere alapvetően attól függ, mit tudunk a minket körülvevő világról illetve, hogy mit észlelünk belőle. Rendkívül nagy szerepe van, tehát a tapasztalatnak, és az emlékezetnek, és a figyelemnek, amikor a hétköznapi élet veszélyeivel számolunk. Ha nem ismerjük a veszélyt, vagy nincs róla tudomásunk, kezelni sem leszünk képesek az azzal járó kockázatot. Nincs ez másként a repülésbiztonság területén sem. A tapasztalatot, a bekövetkezett repülőeseményekből leszűrt tanulságok jelentik. Amennyiben a balesetekből, katasztrófákból nem tanulunk, ugyanazok a hibák újból és újból fel fognak bukkanni. Hogy ez ne következzen be, nem elegendő tudatosítani a szerencsétlenségekhez vezető okokat, de pontosan dokumentálni és kutathatóvá kell tenni azokat. Ez olyan naprakész adatbázis működtetését feltételezi, mely a döntéshozók, és a repülésbiztonsági szakemberek számára elérhetővé tesz, bármilyen repülésbiztonsági információt. Ezen túlmenően, az adatokat statisztikákban kell összesíteni, hogy azok kezelhetővé váljanak. A köznap élettől eltérően, ahol az információ értékét exkluzivitása adja, a repülésbiztonsági információ annál értékesebb, minél többen vannak a birtokában. Ezért nem lehet megfélemlíteni az információk visszacsatolásáról sem, vagyis az adatok azon részét, mely az első vonalbeli végrehajtókra vonatkozik, szabadon megismerhetővé kell tenni. Az adatbázisok megtöltése természetesen nem lehetséges, számítógépesített információ befogadó, és repülőesemény jelentési rendszerek nélkül. Az adatgyűjtés, feldolgozás jelenti a repülésbiztonság emlékeztetőt, mely a megtörtént repülőesemények tapasztalatain alapul.

A repülésbiztonsági kockázat értékelése

Optimális esetben ismertek azok a veszélyek, melyekkel a katonai repülőeknek szembe kell nézniük a repülések során. Ekkor a döntéshozó személy, parancsnok előtt a választás, hogy a rendelkezésre álló eszközök közül melyik kockázat csökkentési eljárást választja. Döntését befolyásolja a feladat fontossága, jellege és még egy sor fontos tényező, melyet mérlegelnie kell. A mérlegelés szempontjainak minden esetben a tevékenységből származó *haszon* és az esetleges *veszteség* közötti egyensúly optimumára kell irányulniuk. A dolog ellentmondása, hogy a döntés mindig magasabb szinten történik, mint a végrehajtás. A kockázat megítélése a végrehajtás szintjéhez közel reálisabb lehet, a kockázat mérséklésének eszközei viszont csak a magasabb vezetési szinten vannak meg. A végső döntés csak a kevésbé égető feladatok végrehajtása során van a végrehajtók kezében.

A kockázatkezelési döntés másik kritikus pontja az elfogadható kockázat szintjének megállapítása. A kockázat csökkentési folyamat után megmaradó, vagy csökkentést nem igénylő kockázat ugyanis nagyobb lehet, mint ahogy azt előzőleg megbecsülték. Ennek oka az a kockázat, vagy veszély, melyet nem ismernek, vagy nem azonosítottak, ezért nem számoltak vele. A tényleges kockázat elemzésénél ezt mindig szem előtt kell tartani.

A REPÜLÉSBIZTONSÁGOT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

A repülés veszélyei akaratunktól függetlenül vannak jelen és a repülés fejlődésével, folyamatosan átalakulnak. Ez persze nem jelenti azt, hogy újra és újra teljesen ismeretlen kihívásokkal nézünk szembe, csupán a veszélytényezők közötti hangsúly tevődik át, egyik tényezőcsoportról a másikra. A kockázati tényezők tehát lényegében ugyanazok, de arányuk és megjelenési formájuk koronként más és más. A repülés biztonsága csak akkor garantálható, ha a repülésre leselkedő veszélyeket felismerik és számolnak velük, vagyis figyelembe veszik azt a kockázatot, amit az említett veszélyek magukban hordoznak. Mindennek alapja a veszélyek ismerete, az a tudás, információ, amely nélkül bármely kockázatelemzés vagy kezelés lehetetlen.

A repülésbiztonság befolyásoló tényezői, többféleképp osztályozhatók, de a legfrissebb kutatási eredményeknek megfelelően, a hármas felosztás tűnik helytállóknak. Ezek: az ún. objektív tényezők: a repülőtechnika és a repülési környezet, az emberi tényezők, melyeket szubjektív tényezőknek is nevezhetünk, valamint a rejtett, vagy másként, nem azonosított tényezők csoportja.

Objektív tényezők

Az már a repülés kezdeteikor világos volt, hogy az ember kiszolgáltatottá válik, amint a levegőbe emelkedik. A természet erői, az időjárás a domborzati viszonyok mindig is jelentősen befolyásolták a repülések kimenetelét. Mindezek mellett, viszonylagos állandóságuk miatt ebbe a tényező csoportba kell sorolnunk a repülési szabályokat, és a repüléstudomány fejlettségét, melyek alapjaiban adják meg a repülés kereteit. Objektív tényezőnek nevezünk minden olyan körülményt, mely a repülés biztonságát közvetve, vagy közvetlenül, emberi tevékenységtől függetlenül befolyásolja. Ezek közé alapvetően két alcsoport sorolható: a repülőtechnika, a repülő eszköz, és a repülési környezet, vagyis az a fizikai közeg, melyben a repülés végbemegy. Az objektív tényezők közé később a repülési infrastruktúra fejlődésével olyan elemek zárkóztak fel, mint a repülőterek minősége, felszereltsége, technikai berendezései. Az objektív tényezők jellemzője, hogy aránylag lassan változnak, így egy adott időszakban viszonylag állandónak tekinthetők. Könnyű belátni, hogy egy kor tudományos-technikai fejlettsége, egy adott szintű technikai színvonalat, ezzel együtt biztonságot képes előállítani. A repülést körülvevő infrastruktúra szintén állandónak tekinthető egy adott szervezetnél, egy adott időszakban. A repülést befolyásoló természeti környezetre ez már csak részben igaz. A domborzat, az éghajlat hatása egy adott földrajzi térségben ugyan konstansnak tekinthető, de a gyors változásokra képes időjárás, vagy például az ornitológiai viszonyok már nehezebben kiszámítható, változékonnyabb környezetet jelentenek. Összefoglalva: az objektív tényezők jellemzője a viszonylagos állandóság és kiszámíthatóság.

Környezeti tényezők

Repülési környezet alatt, szűkebb értelemben, azt a tényleges fizikai feltétel és körülmény halmazt értjük, melyben a repülés megvalósul. A természet erői, az időjárás a domborzati viszonyok mindig is jelentős hatást gyakoroltak a repülés kimenetelére. Bár a repülési környezet, az objektív tényezők között a legkevésbé befolyásolható, mégsem sorolható a fatális tényezők közé. A repülésbiztonságban a fatalista megközelítésnek nincs helye. Még a környezet hirtelen változása okozta helyzetekre is, lehet megoldást találni, vagy el lehet kerülni azokat. Itt mutatkozik meg az emberi tényezők jelentősége. Az ugyanis mindig emberi mérlegelés eredménye, milyen szintű kockázatnak teszik ki a repülő személyzetet. Nem szabad tehát az objektív tényezők eme csoportjára úgy tekinteni, mint megváltoztathatatlan veszélyforrásokra. Való igaz, hogy ma még a tudomány és a technika nem képes a repülésre leselkedő természeti veszélyek közvetlen befolyásolására. Ugyanakkor a bekövetkezett repülőesemények tapasztalatai és a rendszeres információgyűjtés, valamint kockázat elemzés lehetővé teszik a veszélyek felelős mérlegelését.

Anyagi tényezők, repülőtechnika

A repülés kezdetén, amikor a repülőtechnika még nem volt eléggé kiforrott, a fejlesztők, a kutatók szinte csak a biztonság technikai oldalát látták. Akkor olyan repülőgépek, később helikopterek megalkotása volt a cél, amelyek huzamosabb ideig a levegőben tudtak maradni anélkül, hogy komoly meghibásodás a földre kényszerítene őket. A múlt század elején a technikai fejlesztést a "messzebbre, gyorsabban, magasabbra" elve vezérelte. A két világháború között, a versengő nemzetek repülési teljesítményei, a nagytávolságú repülések, vagy a sebesség hajszolása is ezt a nézetet tükrözik. Akkoriban egyszerűen *elfogadták*, hogy a repülés természetes velejárója a veszély, ezért vajmi keveset tettek biztonságosabbá tételért. Így volt ez egészen a nagytávolságú, rendszeres polgári légi járatok beindulásáig. A folyamatos technikai fejlesztés ettől fogva egyszersmind a biztonságot is szolgálta.

A katonai repülés mindig is a repülés veszélyesebb formájának számított. A biztonsági megfontolás a *passzív biztonság* csírái a katonai repülőszervezetek kialakításában, az ejtőernyő és a katapultülés megjelenésében érhető tetten. A harci repülőgépek tervezésénél már a II. világháborútól kezdődően a polgári repülőgépektől eltérő szempontok vezérelték a technikai biztonság növelését. A cél a megbízhatóság mellett, olyan repülőeszközök megalkotása volt, amelyek valamelyest védelmet nyújtottak az ellenséges lövedékek ellen. Megjelent a páncélüveg és a pilótafülkét is páncélzattal látták el. A repülésben ma alapvető követelmény a technikai biztonság magas szintje. A repülőtechnika megbízhatósága, elsősorban a folyamatos fejlesztésnek köszönhetően egyre javul. Ez nem csak azt jelenti, hogy a repülőgépek és helikopterek egyre megbízhatóbbak. Az olyan modern számítógép vezérlésű technológiák, mint a fly-by-wire, vagy a modern fedélzeti adatrögzítők a repülőtechnikát a biztonság eddig nem látott dimenziójába emelik. A pilótahibát kiküszöbölő, földnek ütközést és összeütközést elhárító (aktív) rendszerek (ACAS) tovább növelik a technikai biztonság szintjét. A katonai repülőtechnika tervezésénél már alapvető szempont azoknak a (passzív) biztonsági rendszereknek a kialakítása, melyek baleset bekövetkezésekor növelik a túlélés esélyét. Természetesen ezek a katapultok, energia elnyelő ülések, vagy újabban légzsákok, nem csupán *spontán* vészhelyzetbe kerüléskor jelentenek nagy segítséget. Akkor is remek szolgálatot tesznek, amikor a vészhelyzet nem valamilyen műszaki probléma miatt következik be, hanem a repülőeszköz *harci* sérülése folytán bekövetkező helyzetekben is.

Szubjektív tényezők

A tényezők második csoportja, az emberi tényezőket foglalja magába. Emberi tényezőknek nevezzük: mindazon egyéni és szervezeti jellemzők és hatások összességét, melyek a repülésbiztonság alakulására közvetlen hatással bírhatnak. A repülésbiztonságot az emberi tényezők alakítják és határozzák meg. Közös jellemzőjük az aktivitás és a gyors változás képessége. A repülés rendszerét emberek tartják mozgásban. A repülőgép tervezéstől a repülés végrehajtásáig, a repülés egyetlen területe sem nélkülözheti az emberi megfontolást és tevékenységet. Az emberi tényező át meg átszövi a repülés egészét, éppen ezért van döntő szerepe a repülésbiztonságban. Manapság, egyre inkább ebbe a tényező csoportba sorolják a repülőtechnika tervezőit, sőt még a repülési szabályok megalkotóit is. A modern kutatások nyomán az emberi tényező egyre árnyaltabban jelenik meg. Míg azelőtt csupán az emberi tényező kapcsán a pilóta hibáira koncentráltak, addig ma az emberi tényező köre már kiterjed a földi személyzetre, a karbantartókra és a repülésirányítókra is. Az olyan objektív vonásaik ellenére, mint a viszonylagos állandóság, ide sorolhatjuk a repülési szabályokat, és a repüléstudomány fejlettségét, melyek alapjaiban adják meg a repülés kereteit, így a tágabb értelemben vett repülési környezetet jelentik. A statisztikák alapján repülőbalesetek jelentős részét, mintegy 80-85 százalékát valamilyen emberi hiba okozza. Elméletileg tehát, ha az emberi tévedések, hibázások száma csökkenne, a repülésbiztonsági mutatók azonnali jelentősen javulnának. Másrészt a repülőeszközök és kiszolgáló rendszerek technikai fejlettsége, biztonsága, megbízhatósága már olyan szinten áll, hogy az emberi tényező vált gyenge láncszemmé a biztonság láncolatában. Az emberi tényező ma már nem csak repülésbiztonsági tényező, hanem sajátos nézőpont is. A humán megközelítésnek előtérbe kerülése manapság, két okra vezethető vissza. Az egyik azonnal kiviláglik a statisztikákból. A repülőbalesetek jelentős részét, mintegy bő háromnegyedét emberi hiba okozza.

Ugyanakkor a repülőtechnika ma már annyira megbízható és fejlett, hogy tökéletesítésében egyre kisebb lehetőségek mutatkoznak a repülésbiztonság befolyásolására. Kézenfekvő tehát az emberi tényező előtérbe kerülése. A modern kutatások nyomán az emberi tényező így egyre árnyaltabban jelenik meg, nem csupán a repülőszemélyzetre koncentrál, hanem a repülőeszköz tervezéstől, a szabályalkotásig, mindenütt a humán paradigma mentén vizsgálódik. Ma, amikor a repülőgépek fejlett adatrögzítőkkal vannak felszerelve, és a fülkében elhangzottakat is rögzítik, már pontosan elkülöníthetők a balesethez vezető okok. Ez azt jelenti, hogy a repülőszemélyzet, vagy más tényezők felelőssége pontosabban megállapítható. Nem maradnak rejtve, tehát olyan tényezők, melyek közvetve vagy közvetlenül befolyásolják a repülést. Az emberi tényező köre, ezért már kiterjed a földi személyzetre, a karbantartókra és a repülésirányítókra is. Manapság, ezen felül egyre inkább ebbe a tényező csoportba sorolják a repülőtechnika tervezőit, sőt még a repülési szabályok megalkotóit is. Már volt szó a véletlenről. Nos, az emberi természet hajlamos ragaszkodni olyan, megfoghatatlan dolgokhoz, mint a véletlen ("Isten keze"), mert felelőssége így elhárítható, ha például meghatározhatatlan tényezők okozta balesetről van szó. De ha jobban belegondolunk, nincs a repülésnek olyan területe, ahol ne lenne alkalom az emberi hibázásra. Hibázhat a repülőgép tervezője, a szabályalkotó, hibázhat a szerelő, tévedhet a repülésmeteorológus és a repülésirányító és mindezen tévedések mellett, elronthat valamit a pilóta, vagy nyakába szakadhat mindannyiuk tévedése. Látnivaló azonban, hogy a fedélzeten bekövetkezett vészhelyzet kezelése sokszor megoldhatatlan feladat elé állítja a pilótát. Az ilyen helyzetek gyakran túlságosan összetettek ahhoz, hogy hibamentesen megoldhatók legyenek. Amennyiben katasztrófa következik be, és a fedélzeten történetek nem állapíthatók meg egyértelműen, a kivizsgálás hozhat olyan eredményt, amely terhelő a személyzetre nézve. Bérmentésre is szélesebb ma a szubjektív tényezők értelmezése, mint a korábbi években, amikor az emberi tényező fogalma egyértelműen a pilótát jelentette, a repülő személyzet még ma is speciális helyzetben van. Övé a felelősség, és övé a veszély. Ezért a repülésbiztonság fókuszában, más szubjektív tényezők mellett, ma is a repülő személyzet áll. De vajon rendelkezünk-e elegendő tudással, információval a szubjektív tényezőkről, illetve a rendelkezésre álló adatok beépülnek-e a kockázatkezelési folyamatba?

Rejtett tényezők

A veszélytényezők harmadik csoportjába azok a repülést veszélyeztető körülmények és jelenségek tartoznak, melyeket még nem azonosítottak, vagy képtelenség előre jelezni. Amikor a tényezők összejátszása során nem állapítható meg pontosan és tisztán, mely tényező-csoportban keresendők egy repülőesemény okai, akkor a fennmaradó okok azonosítatlan, vagy rejtett veszélyként jelennek meg a kockázatkezelés folyamatában. Mivel nem minden repülőeseményből nyerhető egyértelmű információ az okokra vonatkozóan, és nem minden repülőeseményre, vagy kvázi repülőeseményre derül fény, a rejtett veszélyek tartománya sajnos igen jelentős. Ezért a kockázatkezelési folyamatban lehetetlen abszolút pontos eredményre jutni. Ha mégis lehetne, az csak az ún. *kvázi balesetek*, vagy *elhallgatott repülőesemények*, és *mindennapi hibázások* feltérképezésével lenne lehetséges. Ezek aránya a napvilágot látott, tudomásunkra jutott repülőeseményekhez képest, a Us. Army Safety Center kutatásai szerint, megközelítőleg 1:600, szemben az 1:300-zal, ahogy azt eddig hittük! Megdöbbentő adat. Minden repülőbalesetre megközelítőleg 60 repülő esemény jut, ezekre pedig, egyenként 10, valamilyen szintű, a biztonságot károsan befolyásoló, „kvázi” esemény. Könnyű megbecsülni, akkor vajon hány további, fel nem derített hiba, vagy veszélyes helyzet juthat egy repülőbalesetre. A repülésbiztonsági megelőző munka, csupán a repülésre veszélyes helyzetek körülbelül egytizedéből merít információt a kockázatelemzés és megelőzés területén. Csupán a jéghegy csúcsát látva, meglehetősen reménytelen vállalkozásnak tűnik, trendekről, folyamatokról és persze megelőző intézkedésekről beszélni.

A REPÜLÉSBIZTONSÁGOT BEFOLYÁSOLÓ HUMÁN TÉNYEZŐK

A Repülési Lexikon szerint a repülésbiztonság: "a levegőben való mozgás során komplex emberi tevékenység eredményeként létrehozott, adott feltételek között optimális működőképességi, valószínűségi állapot".¹Az idézett definíció önmagában nem sok támpontot ad a repülésbiztonsági területek elhatárolásához. De a Lexikon magyarázatából is csupán két alapvető terület rajzolódik ki, a repülés emberi tényezője és a repüléstechnikai eszköz. Maga a megkívánt "optimális működőképességi, valószínűségi állapot" a két terület kölcsönhatásában jelenik meg. Ugyanakkor nem hagyható figyelmen kívül, a tényezők egy itt nem említett harmadik csoportja, nevezetesen az a környezet, amelyben a repülés lezajlik. Felmerül a kérdés, a három tényező közül melyik az elsődleges, egyenrangúak-e, melyek felelősek legfőképp a repülőbalesetekért. Az eddig leírtakból kiderül, hogy a biztonság fejlesztésének megoldása az emberi tényezők területén keresendő. A tényezők közül csak az ember képes *aktívan, közvetlenül* befolyásolni a további tényező csoportokat. Egy elkészült repülőeszköz, vagy egy adott feltételrendszer képtelen erre. Ezek aránylag merev keretek, egy adott időszak gondolkodását, technikai-tudományos fejlettségét tükrözik. Szélesebb értelemben, maguk az emberi tényezők állítják elő a tényezők egy jelentős részét. A természet erői, persze nem ebbe a kategóriába esnek, de az emberi tényező *közvetve* itt is befolyásolhatják a biztonságot, a veszélyek időbeni felmérésével és elkerülésével. Ugyanígy befolyásolhatja a biztonságot, maga az emberi tényező, melynek *állapota* veszélyforrást, de ugyanakkor garanciát is jelenthet a biztonságra.

Szervezeti, kulturális tényezők

Minden szervezet így a légierő is, feladatának és az adott állapotának megfelelő struktúrában és kultúrában létezik. Egy folyamatosan változó szervezet természetesen, képtelen jó hangulatú, állandó munkahelyi kultúrát teremteni. A bizonytalanság, a funkciók és személyek megfoghatatlanul gyors cserélődése, lehetetlenné teszi a célok kulturális megtámogatását. Ha repülés biztonságát nézzük, a feladat ellátását végző maroknyi szakember munkáját, sem segíti a biztonságot előkelő helyen megjelenítő, biztonsági kultúra. A repülésbiztonsági szakemberek, létszámukat és összetételüket tekintve, messze elmaradnak más tagállamok a hasonló szervezeteitől. Kevesebben dolgoznak, létszámuk fele olasz kollégáiknak, és körülbelül negyede a brit szakemberekének. Ugyanakkor, míg informatikai és infrastrukturális hátterük összehasonlíthatatlanul gyengébb, feladatuk ugyanaz. Megelőzés, oktatás, kivizsgálás.

Repülésbiztonsági kultúra

A repülésbiztonsági kultúra nem más, mint a repülés emberi tényezőinek és azok tevékenységeinek összessége, melyek a repülésbiztonságot, mint elsőbbséget élvező tényezőt, mindenkor fontosságának megfelelő szinten valószínűsítik meg. A repülésbiztonsági kultúra két fő részből tevődik össze. Az első a szervezeti felépítés, ami a vezetés felelőssége, a második pedig, a repülő és kiszolgáló személyzet magatartása, hozzáállása, ami többek között, a szervezeti felépítésből adódik. A repülésbiztonsági kultúra fogalma tehát azt foglalja magába, hogy a repülésben és körülötte tevékenykedők, és az egész szervezet hogyan viszonyul a repülésbiztonsághoz. E tényező szem előtt tartása azt jelenti, hogy a repülésbiztonság békeidőszakban elsőbbséget élvező dologként kezelendő. A biztonsági kultúra nehezen mérhető, ráadásul mivel nagyon sok ember magatartásából tevődik össze, csak nagyon lassan változtatható meg. Emellett erőteljes függvénye az adott ország vezetési és szervezeti hagyományainak, kultúrájának is. Az egyéni- és szervezeti tevékenység minden szintjén, a repülésbiztonság szempontjából a következőknek kell teljesülnie:

- A parancsnokoknak és minden egység, alegység vezetőjének a biztonság iránti *elkötelezettséget* kell mutatnia.
- A személyi állománynak fel kell ismerni a biztonság *jelentőségét*.

¹ Repülési Lexikon p. 200.

- A *felelőségeket* pontosan meg kell határozni és gondoskodni róla, hogy azzal az *első vonalban tevékenykedők* is tisztában legyenek.
- A légierőben tevékenykedők *szakképzettsége, ismeretei* a végzett feladatnak megfelelőek legyenek. A parancsnokoknak biztosítani kell a megfelelő *oktatást*, időszakonként az ismeretek felfrissítésére, összevonásokat kell szervezni.
- A személyi állományt *motiválni* kell a repülésbiztonsági előírások betartására, ami azzal érhető el, hogy a vezetés pontosan meghatározott célokat tűz ki, az állományt következetesen *díjazza* követendő esetben, szükség esetén pedig, *bünteti* a szabályok megsértésekor.
- Fontos, hogy a vezetés *ellenőrizze* az állomány munkáját, de a felmerülő kérdésekre mindig válaszoljon, sőt *bátorítsa a kérdezést*.
- *Meg kell engedni a tisztességes hibát!*
- Meg kell honosítani az ún. *nem hibáztatás politikáját*, azaz bűnbak keresés helyett, az *okokra és a megelőzésre kell koncentrálni*.
- A biztonság megteremtésébe *be kell vonni a személyi állományt*, véleményük elmondásához fórumot kell biztosítani.
- Ki kell építeni az *információ gyűjtés és tájékoztatás* csatornáit.
- A rendellenességet észlelőknek, *anonimitást* kell biztosítani.

Mindezek teljesüléséhez, a vezetés és a végrehajtás minden szintjén szükséges, tudatos tevékenység mellett elengedhetetlen a felelősségvállalás, és természetesen a biztonsági kérdésekhez való aktív hozzáállás.

Ez egyben a biztonságkultúra egyik legfontosabb összetevője is, az ún. *kérdező magatartás*. A fogalom annyit tesz, hogy a személyi állomány minden szintje, bármikor nyitott, kérdéses helyzetek tisztázására, kérdések feltevésére és fogadására. Ahol nem szégyen, valamit nem tökéletesen ismerni, ahol bátran kérdeznek, mert a biztonság igénye legyőzi a tévesen értelmezett szakmai profizmusból fakadó, „hivatalból mindent tudást”, ott meghonosodhat a biztonsági kultúra. Ennek alapja persze alapvetően az egyén szintjéről kiinduló, önkritikus magatartás. A kérdések, amelyekre a válasszal tisztában kell lennie a légierőben tevékenykedőknek, ha megfelelő biztonsági kultúrájú szinten szeretné végezni a munkáját, a következők:

- Milyen felelőségeim vannak?
- Az előljáróknak és alárendelteknek milyen felelőségei vannak?
- Értem, hogy mi a feladatom?
- Megfelel a tudásom az elvégzendő feladatnak?
- A tevékenységeimnek milyen biztonsági vonatkozásai vannak?
- Van valamilyen speciális körülmény a feladatomban?
- Milyen következményekkel járhatnak a hibák?
- Mit kell tennem, hogy a hibákat megelőzzem?
- Mit kell tennem, ha valamilyen rendellenességet észlelek?
- Milyen berendezések tevékenységek okozhatnak bajt és hogyan?

A repülőszemélyzetek esetében a kérdező magatartás a repülések előtti ún. *humán olvasókártya* képében ölt testet. Ugyanúgy, ahogy a repülőeszköz ellenőrzésekor, a személyzetnek célszerű átgondolni az elkövetkező feladatot, illetve annak emberi, személyi szempontjait. A következő kérdések önmagunkban való tisztázása sokat hozzáadhat a biztonságos végrehajtáshoz.

- Milyen fizikai, pszichikai a kondícióm? (betegség, stressz)
- Milyen a repülőgép? (típus, állapot, felszereltség)
- Milyen az időjárás? (mi várható)

- Mi a feladat? (bonyolultság)

Azzal minden repüléssel foglalkozó szakember tisztában van, hogy a fent említett kérdésekre adott válaszok, a legritkább esetben mutatnak ideális, 100%-os állapotot. Mégis, maga az egyéni, pillanatnyi *állapot-tudata* is képes, a feladat végrehajtását pozitívan befolyásolni. Felmerül a kérdés, ha a repülőtechnika étvétele, ellenőrzését, szigorúan kötelező végrehajtani, miért nem szentelünk legalább ekkora figyelmet saját magunkra. Hiszen, ahogyan a fenti listában, úgy a repülésben is az ember az első.

A REPÜLÉSBIZTONSÁG FEJLESZTÉSÉNEK HUMÁN ASPEKTUSAI

A repülőtechnika fejlődésével a repülésbiztonság fenntartásában és értelmezésében a hangsúly az emberi tényezőre és az objektív tényezők kivédésére helyeződik át. Mivel a humán faktor alapvetően határozza meg a repülésbiztonságot elengedhetetlen, hogy a repülési tevékenység egészét, ebben a repülésbiztonságot az emberi szempontok szerint közelítsük meg. Manapság a repülőeszközök technikai fejlesztését is ennek az elvnek rendelik alá. A repülés biztonsága a jövőben a technikai fejlesztés mellett egyre inkább az emberi tényezőktől függ majd. A technikai fejlesztés a humán nézőpontból, az ember-gép kapcsolat javításával elvezet oda, ahol a repülőtechnika az emberi munkavégzés természetéhez igazodik majd, így a technika, a személyzet tökéletes kiszolgálójává válik. A balesetek sohasem véletlenül történnek, hanem mindig valamilyen okra vezethetők vissza. Az esetek 50-85 százalékában a balesetek kivizsgálása során arra a következtetésre jutnak, hogy annak bekövetkezéséért részben, vagy egészben a pilóta, vagy a földi személyzet tehető felelőssé. A szerencsétlenséghez vezető okok között előkelő helyet foglalnak el az emberi hibák, legyenek akár szándékos fegyelmezetlenségre, egyszerű figyelmetlenségre vagy egyéb tényezők összejátszására visszavezethetők. Egy-egy repülőgép, szerencsétlen esetben egy személyzet elvesztése többszörös veszteséget jelent. A morális és anyagi következmények mellett olyan kihatásokkal is járhat, az erőforrások korlátozott voltát figyelembe véve, a harctevékenység kimenetelét is befolyásolhatják. A felmérések azt mutatják, hogy a légi balesetek nagy többségében emberi hiba vezet a szerencsétlenséghez. A repülőeszközöket is fenntartó, amerikai szárazföldi erők biztonsági központja (U.S. Army Safety Center) 554 esetet vizsgálva hét éves vizsgálati időszakban, 906 esetben állapított meg emberi hibát, a baleset, vagy esemény okaként. Megdöbbentő, hogy a balesetek bekövetkezésénél, ugyan egy vagy több személy részéről, de több elkövetett hibát is regisztráltak, azaz az eseményhez több apró hiba vezetett. A négy legfőbb okként, melyek a baj bekövetkezésében jelentősen szerepet játszottak: a nem megfelelő döntéshozatal (20 %), figyelmetlenséget (18 %), a nem megfelelő kommunikációt (13 %), a szabályok figyelmen kívül hagyását (12 %) jelölik meg. További tényezőként említik az elégtelen felkészítést (10 %), a szabályok be nem tartását (27 %). A hibák valamivel kevesebb, mint fele ún. egyedi hiba (41%), tehát nem tipikusan fordul elő. Emellett az esetek egyhatodában játszik közre az eljárások és szabályok hiányossága, vagy kidolgozatlansága. A hiányosságok felsorolása itt még nem ér véget, a balesetek kialakulásában szerepet játszottak még olyan tényezők is, mint koordinálatlanság, hibás helyzetfelismerés, kapkodás vészhelyzetben, vagy nem megfelelő tervezés.

A kimutatásokból a hibák négy csoportja rajzolódik ki élesen.

- *Emberi:* gyakorlatlanságból, hibás helyzetmegítélésből, rossz döntésből és eltérő vérmérsékletből adódó hibák;
- *Feladat:* feladat nehézségéből adódók;
- *Ember-gép:* a pilóta és a repülőgép „együtműködéséből” adódó;
- *Környezeti:* a pilótára ható fizikai és szervezeti hatásokból adódók.

A felsorolt hibák azon csoportjánál, melyek első ránézésre nem tűnnek emberi hibának (kidolgozatlan szabályok, gyenge felkészítés) megállapítható az emberi felelősség. Bármennyire is furcsának tűnik, a nem megfelelő szabályok is közvetlenül befolyásolja a repülésbiztonságot. A mégoly passzívnak tűnő, törvényekben, harc és kiképzési szabályzatokban rögzített normák, vagy a

repülőtechnikába beépített biztonsági és túlélést elősegítő rendszerek, sem nélkülözik az *emberi* (szakemberi) tervezést és megfontolást, így végső soron az *aktív tevékenységet*. A repülésbiztonság a repüléssel kapcsolatos *tevékenységek* és az azokat biztosító technikai és *egyéb feltételek* (törvények, szabályzók) eredményeként válik egységes egészzé. A légierő működésének alapja a repülés és az azt kiszolgáló *tevékenységek sorozata*. Nincs ez másként a repülésbiztonsági munka területén sem. Aktív tevékenység biztonságának szavatolása aktív tevékenységet feltételez. De hogyan valósul meg ez az emberi hibázások csökkentése területén? Ha a balesetek jelentős, túlnyomó része emberi dimenzió területire vezethető vissza, kézenfekvőnek tűnik ezeknek a területeknek a vizsgálata. Mi több megkockáztatható: ha sikerülne a humán faktor elemeit jó irányban alakítani, a balesetek száma azonnal csökkenne. Ez persze csupán elméleti lehetőség, hiszen az emberi természet alapvető sajátja a tökéletlenség. Mindennek ellenére a biztonságért folytatott munka alapja, az emberi hibázás okainak és törvényszerűségeinek megfejtése kell, legyen, a hibák, így a balesetek számának leszorítása érdekében.

ÖSSZEGZÉS

A katonai repülés, a repülés legkockázatosabb formáiban ölt testet. Biztonsága, a fokozott kockázat miatt, melyek a speciális környezetben és módon végrehajtott repülési feladatokból adódnak, teljes egészében nem garantálható. Ugyanakkor, az új kihívásokat jelentő emberi tényezők vonatkozásában, még egy sor kockázatsökkentési lehetőség kínálkozik. Ezek mindegyike a humán faktor, illetve annak kölcsönhatásai biztonságosabbá tételére irányul. A repülés emberi tényezői ugyanúgy jelenthetik a magát a biztonságot, mint az arra leselkedő veszélyt. Minden, a biztonság növelésére irányuló tevékenység, valamilyen módon, kölcsönhatásban van ezzel a területtel. Mivel a balesetek okainak jelentős része is erről a területről ered, egyértelmű, hogy a prevenció célpontja is ez a terület kell, hogy legyen. Ennek alapját elsősorban, a veszélytudatosság kialakítása képezi. A kockázat ugyanis csak a veszélyek ismeretében lehetséges. A repülésbiztonsági szakemberek számára ez az ismeret egy mindenre kiterjedő, naprakész információs bázis tudja szolgáltatni. Egy olyan információ bank, mely nem csupán a tényleges repülésbiztonsági események egytizedéből szerezi a tudást, hanem a lehető legtöbb, és leghitelesebb forrásból, az első vonalban tevékenykedők mindennapi hibáiból és észrevételeiből. Ehhez persze elengedhetetlen, hogy a repülők és környezetük is rendelkezzen ismeretekkel, melyek a hibák, problémák feltárását elősegítik, ugyanakkor merjék és akarják elmondani véleményüket, tapasztalataikat. A nem hibáztató, bátorító munkahelyi légkör és vezetési stílus, mind elősegítik a nyílt információ cserét. További motivációt jelenthetnek erre, és a biztonsági előírások követésére a díjazás vezetői módszerei, melyeknek nincsenek hazai hagyományai. Az ellenkezőjének, szankció kilátásba helyezésének viszont sajnálatosan igen, melynek csak „negatív motiváló” hatása van.

Pedig ez éppen azt az aktivitást és önbizalmat veszélyezteti, ami nélkül lehetetlen sikeresen végezni a napi feladatokat. Persze nem ez az egyetlen veszélyforrás, amire figyelmet kell fordítani. A repülési, és repüléssel összefüggő jártasságok fenntartása elsődleges feladat. Az ehhez szükséges anyagi háttér megteremtése, a politikai vezetők feladata, de a kiképzéssel összefüggő modernizáció, már a végrehajtás szintjéhez közelebb állók felelősége.

A biztonságos katonai repülés, és a harci feladatokra való felkészülés, csak a teljes kiképzési rendszer átalakítás útján érhető el. A modern repülő kiképzési rendszerben, a biztonság, a hatékonyság és az eredményesség egy összetevőjeként jelenik meg. Ezt, a repülést megelőző felkészítés, oktatás keretében megalapozott, biztonsági tudás, szemlélet, kultúra és veszélytudat alapozza meg.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Accident investigation.
United States Army Safety Center 1995.
7K-F-12-INV-13-24
- [2] BROWN, Neville: The future of air power; CROOM HELM London, 1986. p.49-60.
- [3] CLAUSING, Donald J.: Improve your flying skills: Tips from a pro
USA: TAB Books, 1990
ISBN 0-8306-8328-3
- [4] EDWARDS, David C.: Mental and physical performance
Iowa: Iowa State Univ.Press, cop. 1990
ISBN 0-8138-0452-3
- [5] FAITH, Nicolas: Black box, repülőgép szerencsétlenségek titkai és felderítésük
Atheneum 2001. p. 11.
- [6] Repülési Lexikon II.; Akadémiai Kiadó Budapest 1991. p.200.
- [7] Flight Safety for the Canadian Air Forces
Commander Air Command, Canada 1999.
- [8] GROEHLER, Olaf: A légiháborúk története 1910-1980; Zrínyi kiadó Budapest, 1981.
- [9] KLEIN Sándor: Munkapszichológia, I-II.
Budapest: SHL Hungary Kft.,1998
ISBN 963-03-5524-8
- [10] LEARMOUNT, David: A report on the Warsaw Conference
Flight International 1997 november
- [11] Dr. POKORÁDI László: Kockázatkezelés a repülésben
Repüléstudományi közlemények, ZMNE RTI 1999.
XI. évf. 26. szám, p. 65-77.
- [12] Dr. POKORÁDI László-MADARÁSZ István:
Kockázatkezelési példák a katonai repülésben
Új Honvédségi Szemle, Zrínyi 1999./12. szám p. 7-16.
- [13] Dr. POKORÁDI László: A kockázat kategóriái
Új Honvédségi Szemle, Zrínyi 1999./6. szám p. 28-35.
- [14] Dr. VASVÁRI Ferenc. Reálfolyamatok menedzsmentjének kockáztabecslési-, kockázatkezelési módszerei
ZMNE Budapest, 2000.