

**ZRÍNYI MIKLÓS NEMZETVÉDELMI EGYETEM
KOSSUTH LAJOS HADTUDOMÁNYI KAR
HADTUDOMÁNYI DOKTORI ISKOLA**

**A NATO ELŐÍRÁSOKHOZ ILLESZKEDŐ REPÜLÉSBIZTONSÁG
ALAPELVEINEK RENDSZERSZEMLELETI VIZSGÁLATA ÉS
INTEGRÁLÁSA A MAGYAR SZABÁLYOZÓK RENDSZERÉBE**

Ph.D. – ÉRTEKEZÉS

Készítette: Siklósi Zoltán

Dr. habil. Óvári Gyula (CSc)
(tudományos témavezető)

BUDAPEST

2008

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS	4
1. A balesetekhez vezető okok kutatásának történelmi áttekintése	9
1.1. H. W. Heinrich modellje	11
1.2. Viselkedés-alapú biztonsági programok kialakulása.....	12
1.3. A statisztikai adatok és a megelőzés kölcsönhatása	14
1.4. A modern biztonsági rendszerek kialakulása.....	15
1.5. A kutatási eredmények alkalmazása a haderőben	16
1.6. Rendszer alapfogalmak	18
1.7. A repülésbiztonsági tevékenység fejlődése	19
1.8. A kutatási területek előtt álló feladatok	22
1.9. A baleset-megelőzés helye, szerepe és feladata.....	26
1.10. A fejezet összefoglalása	29
2. Az események kialakulásának vizsgálata	31
2.1. Az emberi tényező	31
2.2. Anyagi-technikai tényező	37
2.3. A működési környezet	39
2.4. A fejezet összegzése	40
3. A repülés rendszerfolyamata	41
3.1. A repülés rendszerfolyamatának ábrázolása	42
3.2. A rendelkezésre álló idő meghatározásának lehetőségei	51
3.3. A repülőesemény kialakulásának folyamata	53
3.4. A fejezet összefoglalása	62
4. A baleset bekövetkezésének folyamatára ható tényezők, mint a megelőzés alapelemei	63
4.1. A feladat	64
4.2. Az emberi hiba	66
4.3. A vezetés.....	74
4.4. A kockázat elfogadása és kezelése	76
4.5. A veszély kezelésének módjai	78
4.6. Repülésbiztonsági felmérés és ellenőrzés	83
4.7. A fejezet összefoglalása	85
5. A kockázatkezelés elméleti és gyakorlati alapjai	87
5.1. A kockázat és a kockázat kezelése	87
5.2. A kockázat kezelése a gyakorlatban	92
5.3. A fejezet összegzése	96

6. A kivizsgálás folyamata és hatásmechanizmusai -----	97
6.1. A vizsgálat menetének tervezése, szervezése -----	97
6.2. A szakmai vizsgálat folyamata -----	104
6.3 A rendszerszemléletű repülésbiztonsági vizsgálat alkalmazása a gyakorlatban -----	115
BEFEJEZÉS -----	125
Mellékletek -----	130
Az értekezésben használt fogalmak -----	130
Felhasznált irodalom jegyzéke -----	134
Tudományos tevékenység, publikációk, előadások -----	136

BEVEZETÉS

„A balesetek, amelyek általában megelőzhetőek, csökkentik a harc megvívásának képességét.”¹

Magyarország Észak-atlanti Szerződés Szervezetéhez (a továbbiakban: NATO)² való csatlakozását követően jelentős strukturális és technikai változtatásokat kényszerül végrehajtani a Magyar Honvédség (a továbbiakban: MH) szervezetének keretein belül. Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy bizonyos helyeken – például a repülésbiztonság területén – az átalakítás nem zökkenőmentes, konkrétabban fogalmazva nem felel meg az elvárásoknak. Azt, hogy miért halad ilyen ütemben és konfliktusok sorozatával körítve ez a munka, nem könnyű megválaszolni, de egészen biztos, hogy szerepet játszik benne a korszerűtlen szemléletmód, esetlegesen a tanácsstalanság a kezdeti lépések megtételét illetően, valamint a szakemberek relatív hiánya. Az átalakítást, egy másik nélkülözhetetlen elem a szakmai ismeret háttérbázis kialakítása nélkül elkezdni sem érdemes.

A jelenleg rendelkezésre álló szakirodalom nagyobb részt a régi (orosz) elméleteken nyugszik, amelyet narratív eszközökkel készítettek, így statisztikailag nehezen feldolgozható, értelmezhető. Neki kell látni egy új korszerű szemléletmódon és technikai eljárásokon alapuló vizsgálati eljárás kidolgozásának, amely a fent említett követelményeknek megfelel.

Nemcsak azért érdemes figyelembe venni a hagyományosan nagy légierővel rendelkező nemzetek tapasztalatait, mert fejlettebb eljárásokkal és felkészültebb szakemberekkel dolgoznak, hanem azért is, mert más hibáiból, tapasztalataiból tanulni mindig jelentős költségmegtakarítással jár.

Nem véletlen, hogy az értekezésem egyik mottója az a fontos és alapvető mondat, amely a lap tetején idézőjelben szerepel. A mondat valóságtartalmával nincs mit vitatkozni, legfeljebb még ki lehet egészíteni azzal, hogy az elkerülhető események, - amelyek a biztonsági rendszer működésének hibájából mégis bekövetkeznek - morális válsághoz is vezethetnek.

Amennyiben lehetőség lenne felülvizsgálni az új kutatási elvek eredményinek megfelelő eljárások segítségével az elmúlt 10 évben bekövetkezett légiközlekedési eseményeket, megdöbbentő következtetésekre jutnánk. Az események zöme hasonló okokra, illetve hiányosságokra lenne visszavezethető.

A fentiek alapján kijelenthetem, hogy a szakmai vizsgálat minősége a baleset-megelőzés kiemelkedően fontos feltétele, amely ha létrejön és megfelel a szakma követelményeinek, akkor általa megakadályozhatóvá válnak az egyszer már hasonló okból bekövetkezett, de előre nem tervezhető események ismétlődései.

¹ „Accidents, which are usually preventable, reduce your mission capability”. US ARMY SAFETY CENTER Fort Rucker, AL. classroom.

² North Atlantic Treaty Organization

A nálunk fejlettebb repülésbiztonsággal rendelkező országok repülésbiztonsági szervezeteiben /pl. United States Army Safety Center (a továbbiakban: USASC)/ általában ötéves periódusonként felülvizsgálják a bekövetkezett eseményeket.

Az értekezésemben területi korlátok miatt e feladatot – két esemény részleges elemzésének kivételével – felvállalni nem tudom, de reményeim és szándékaim szerint az új módszerek elsajátításával a következő nemzedéknek bőséges kutatási lehetőség áll majd a rendelkezésére.

A repülésbiztonság fennállása óta szoros kapcsolatban állt a biztonság és a munkahelyi védelem elveivel és módszereivel. Tulajdonképpen az emberiség tevékenysége, szűkebb értelemben véve a repülés fejlődésének a kezdetektől fogva kiemelten fontos eleme, kulcsa volt, és biztosan az is marad a veszély felismerésének és elhárításának a képessége. Ez a tulajdonság csak tanulás útján, az empátikus képesség fejlesztésével, valamint a gyakorlati tapasztalat megszerzésével válik hatékony fegyverré a váratlan, éppen ezért nem tervezhető eseményekkel, eseménysorozatokkal szembeni küzdelemben, amelyre jelentős hatással vannak az olyan tudományterületek, mint például a kockázatkezelés vagy a rendszerelmélet.

A repülés olyan elemekből álló rendszerfolyamat, amely alrendszerrel és egymásba ágyazódó részrendszerrel jól elkülöníthető. Ez a rendszerfolyamat a speciális (pl.: honvédelmi) tevékenység elé kitűzött cél elérése érdekében a bevetésre kerülő eszköz kiválasztásával, megtervezésével, gyártásával, beszerzésével, karbantartásával, feladatra történő előkészítésével, valamint az egyén képzési, kiképzési, felkészítési eredményeinek figyelembevételével a hozzárendelt személyzet kijelölésével kezdődik, és az állóhelyen a hajtóművek leállításával, a végrehajtott feladat kiértékelésével ér véget. Aki ismeri a repülés bonyolult folyamatát, az tudja, hogy a tevékenység tervezésének ez a szakasza milyen követelményeket támaszt időben, térben, valamint humán és anyagi erőforrás felhasználásában egyaránt.

Amennyiben csak az itt röviden felsorolt tényezőket vesszük figyelembe egy már bekövetkezett légiközlekedési esemény³ szakmai vizsgálatánál, már akkor is láthatjuk, hogy rendszerszemléletű eljárás hiányában a feladat megoldhatatlan. Nem elég tehát, ha egy nagy tapasztalattal rendelkező, szakmáját jól ismerő repülőhajózó személyzetet jelölünk ki valamely adott légiközlekedési esemény vizsgálatára, hiszen a megszerzett gyakorlati tapasztalat önmagában nem azonos a repülésbiztonság, mint tudományterület összetett ismereteinek az elsajátításával. Ahhoz, hogy megfelelő eljárással a valós helyzetet feltárjuk, helyes következtetések levonásával ajánlásokat tegyünk arra vonatkozóan, hogy a hasonló esetek bekövetkezését megelőzzük, szükség van az átfogó ismeretek megszerzésére.

³ Légiközlekedési eseménynek nevezzük, amikor a repülőesemény (eseménysorozat) hatására, valamint a szak személyzet tevékenységének következményeként a légiközlekedési veszélyhelyzet kialakul, illetve a légiközlekedési baleset bekövetkezik. (Amikor a repülőeseményben érintett légi jármű olyan helyzetbe kerül, hogy más repülőeszközt vagy emberi életet, illetve vagyont és természeti értékeket is veszélyeztet, akkor légiközlekedési eseményről kell beszélni). Ez az állapot rögzült, ami annyit jelent, hogy ebből a helyzetből az eredeti biztonsági szint már nem állítható helyre. A bekövetkezett légiközlekedési eseményt súlyosságának figyelembevételével osztályozni, és ennek függvényében vizsgálni kell. Lásd: Mellékletek, Fogalmak 130. oldal.

A kutatási témám időszerűségét (aktualitását) bizonyítja, hogy a haderő folyamatos és elég hosszú ideje folyó átalakítása olyan szakaszához érkezett, amely rendkívüli kockázatokat hordoz magában.

A kevés rendelkezésre álló repülési óraszám, a szimulátor és a szakszemélyzetek orosz nyelvtudásának relatív hiánya a MiG-29 típuson negatívan befolyásolja a rendszer amúgy is leggyengébb elemének, a humán faktornak a kockázati szintre gyakorolt hatását. Az elavult, a gyártó által meghatározott követelményekhez nem illeszkedő, pénzügyi okokból az előírt ipari nagyjavításokat mellőző anyagi-technikai eszközrendszer stabilitása is erősen megkérdőjelezhető. Természetesen az új típus, a JAS-39 Gripen típusú harcászati repülőgépek vonatkozásában a fentieket nem állt módomban vizsgálni a viszonylag rövid alkalmazási idő és a rendelkezésre álló adatok ismeretének hiánya miatt.

A NATO tagságunkból adódóan a vezetési struktúra is folyamatosan átalakul, amely a humán erőforrás pazarló és átgondolatlan felhasználási miatt a rendszert körülvevő objektív környezetre hat kedvezőtlenül.

A repülés, mint rendszerfolyamat önmagában is hordoz kockázati elemeket, amelyeket képzett repülésbiztonsági szakszemélyzet segítségével fel lehet, sőt az adott helyzetben fel is kell vállalni. Más kérdés, hogy a képzett szakemberek rendelkezésre állnak-e, azok a megfelelő helyen és beosztásban végzik-e feladataikat, valamint az adott szakmai szervezetek vezetői élnek-e az általuk megszerzett tudás nyújtotta lehetőséggel.

Kutatásaim során a legfőbb vezérlő elv az volt, hogy bebizonyítsam a bekövetkezett légiközlekedési események korszerű vizsgálata, elemzése elengedhetetlen szerepet játszik a megelőzésben. Sajnos a kutatási eredmények azt bizonyították, hogy a hazai gyakorlat messze elmarad az International Civil Aviation Organization (a továbbiakban: ICAO) és a NATO szervezeteiben megfogalmazott elvektől és ajánlásoktól. Az esetek többségében még mindig a légi jármű vezetője (a szakszemélyzet) a „felelős” a bekövetkezett eseményekért, nagyon kezdetleges módon vonjuk a vizsgálat tárgykörébe a rendszerfolyamat egyéb részeit.

A téma kidolgozását és aktualitását az alábbi indokok támasztják alá:

- megítélésem szerint, a hazai repülésbiztonsági rendszer működésén hosszú ideje a válság egyértelmű jelei mutatkoznak;
- az átalakításhoz szükséges elemek közül ma nem áll rendelkezésre sem a megfelelő humán, sem az elégséges anyagi erőforrás;
- hiányzik a megfelelő tudásbázis, amely nélkül a biztonsággal kapcsolatos programokat nem lehet elindítani;
- részben helytelenül fordított, részben elavult fogalomrendszert használunk a hazai szabályzók megalkotásánál;
- a szakterület hazai tudományos kutatásával foglalkozó irodalom, illetve a megjelent hasznosítható publikációk száma más tudományterületekéhez viszonyítva elenyésző.

A fenti összefüggések figyelembevételével a kutatásom célja:

1. A biztonsági rendszerek kialakulásának történelmi áttekintésével kívánom megvilágítani, elhelyezni a hazai elméletet és annak gyakorlati működését a nemzetközi szintekhez viszonyítva.

2. A repülőesemények kialakulásának láthatóvá tételével, megkísérlem a repülés, mint rendszerfolyamat működését a struktúra elemeinek relációin keresztül bemutatni, valamint a rendszerben keletkező elégtelenségek hatásait és azok következményeit mindenki számára érthetővé, ezáltal megismerhetővé, feldolgozhatóvá tenni.

3. A kockázatkezelés elméletének és gyakorlati módszereinek bemutatásával szeretnék rávilágítani a baleset-megelőzés egyik legfontosabb elemére, illetve ennek a folyamatát igyekeztem elhelyezni a repülésbiztonsági rendszer átfogó tevékenységi körében. Mindezeket figyelembe véve bizonyítani kívánom, hogy a megelőző tevékenység és a következetes repülésbiztonsági munka következményeként az előre nem tervezett események káros hatásainak ismétlődése megelőzhető.

4. Egy gyakorlati példa bemutatásán keresztül a rendszer elemeinek vizsgálatával, a kockázati elemek feltárásával, valamint az elemzések, illetve az eredeti vizsgálattól eltérő következtetések és ajánlások segítségével rávilágítok arra a tényre, hogy a váratlan, előre nem tervezett események hatása elfogadható kockázati szintre csökkenthető.

5. Egy, a US ARMY repülésbiztonsági szervezetében alkalmazott - általam a hazai viszonyokhoz illeszthetően átalakított - szakmai vizsgálat meghatározó elemeinek ismertetése alapján bizonyítani kívánom, hogy a jelenlegi struktúra kismértékű átalakításával költségnövekedés nélkül is lehetséges beilleszteni annak elveit a hazai szabályozók rendszerébe.

A felsorolt kutatási célok megvalósítása során, olyan módszereket alkalmaztam, mint a **vizsgálat**, a **következtetés**, az **adaptáció**, vagy a különböző **dokumentumok elemzése**.

A kitűzött kutatási célok elérése érdekében:

- beszereztem és áttanulmányoztam a fellelhető és a témához legjobban adaptálható hazai és külföldi szakirodalmat;
- felkutattam az Interneten elektronikus formában megjelent és szabadon hozzáférhető szakmai anyagokat;
- részt vettem az Amerikai Egyesült Államok Szárazföldi Csapatainak Repülésbiztonsági Központjában szervezett repülésbiztonsági csapattisztai tanfolyamán, ahol alapvető képzettséget és a hazaitól teljes mértékben eltérő szakmai tapasztalatot szereztem a biztonsági rendszerek alkalmazásával kapcsolatban. Az itt szerzett tapasztalataimat felhasználtam saját rendszerfelfogásom kialakításához.
- az elméletem kialakulásának folyamatát az általam írt publikációkban és tudományos konferenciákon elhangzott előadásaimban közzétettem, így azokat jól nyomon lehet követni.
- hasznosítottam a bekövetkezett balesetek, légiközlekedési események vizsgálata során szerzett tapasztalataimat, valamint következtetéseimet.

- felhasználtam a 32 éves repülőtevékenység alatt összegyűjtött tapasztalataimat.

Kutatásom tárgya:

1. A repülés rendszerfolyamatában keletkező deviációk kialakulása, hatásmechanizmusuk vizsgálata;
2. A légiközlekedési események bekövetkezéséhez vezető esemény-eseménysorozatok, mint ok-okozatitényezők, kialakulásának vizsgálata;
3. A rendelkezésre álló idő, és a személyzet valós idejének konfliktusa;
4. A balesetek bekövetkezésének folyamata és a keletkezett kárérték megállapítása, mint a szakmai vizsgálat alapelemeinek meghatározása.

Kutatásomat a következő témakörök alapján végeztem:

1. A biztonsági tevékenység kialakulásának történelmi áttekintése, különös tekintettel a viselkedés alapú, illetve a modern rendszerek kifejlődésére;
2. A repülésbiztonsági elméletek fejlődésének vizsgálata;
3. A balesetek kialakulásának folyamata, illetve a baleset-megelőzési tevékenység elemzése;
4. A kockázatelemzés elméleti és gyakorlati alkalmazásának lehetőségei;
5. A bekövetkezett balesetek vizsgálatának módszertani elemei;
6. Egy már bekövetkezett baleset elemzése és az abból levonható tanulságok vizsgálata az általam kidolgozott új eljárások alapján.

*„A patkószeg hiánya miatt elveszett a patkó,
a patkó hiányában elveszett a ló,
a ló nélkül elveszett a lovasa
az ellenség ereje és fölénye által mind
legyilkoltatott,
mert a patkószeg nem kezeltük fontosságához
mértén.”⁴*

1. A balesetekhez vezető okok kutatásának történelmi áttekintése

Az emberiség történelmének kezdetén a baleseteket a spirituális elemek hatásának tekintették. Ez az elv évszázadokon keresztül domináns megközelítés volt. Az elhárítás egyetlen megoldásaként az istenek kiengesztelése jöhetett számításba. A későbbiek során az a nézet terjedt el, hogy a balesetben megsérült személynek valahol köze volt az események alakulásához. A baleset azért következhetett be, mert az illető „büntetést” érdemelt, vagy a figyelmetlensége áldozata lett, de az is lehetett, hogy egyszerűen csak „ügyetlen” volt.⁵

Érdeemes ugyanakkor megjegyezni, hogy a gyakorlatban az addig követett eljárást mindig módosították több-kevesebb sikerrel, azzal a céllal, hogy ne kerüljenek hasonló helyzetbe. Ez a tevékenység azonban nem nevezhető tervszerű előrelátó cselekvésnek, hanem esetleges, mindig a baleseteket követő korrekció volt csupán.

Az ókorból származik a régi Babilónia első olyan írott formában megörökített jogszabály gyűjteménye, amelyet az Amorite dinasztia hatodik királyának Hammurabinak tulajdonítanak, és a balesetet szenvedett emberek érdekeinek védelmével is foglalkozik. Ennek keletkezését a kutatók időszámításunk kezdete előtt 1760-ra teszik.

„Ha egy kőműves házat épít egy másik embernek, és azt nem építi meg kellő gondossággal, a ház ezért összedől és megöli a tulajdonosát, akkor a kőművest halállal büntessék.

Ha egy hajóépítő olyan hajót épít, amely nem eléggé áll ellen a víznek és ezért valaki megsérül, akkor a hajóépítő köteles a hajót a saját költségén szétszedni és újraépíteni.”⁶

Az igazi megelőző tevékenység kialakításában Anglia játszott jelentős szerepet azzal a céllal, hogy a munkások által elszenvedett balesetek következményeit valamilyen módon csökkenteni lehessen.

A korai ipari forradalom idején az üzemek vezetői szerint az alkalmazott figyelmetlensége, óvatlansága okozta a veszét, a baleseteket a termelés természetes velejárójának tekintették. *„Ahol gyalulnak, ott forgács is van”,* mondták. (1. számú ábra)

⁴ *Poor Richard's Almanack* 1758 Benjamin Franklin

⁵ Aviation Accident Investigation Student Handout 7K-F-12-INV-13-23 USASC Fort Rucker, AL May 1996 Pg 2

⁶ <http://sra.org/> Debra Sharpe *Construction Safety* MPH Microsoft PowerPoint előadás 2003. 06.15.

Úgy gondolták, hogy a figyelmetlenség, az óvatlanság az emberi természet velejárója, azt megváltoztatni - a baleseteket ilyen módon elkerülni - lehetetlen. Robert Owen egy textilüzem tulajdonosa, Sir Robert Peel az angol parlament tagja és Louis-René Villermé francia fizikus olyan kézikönyvek szerzői voltak, akik a munkások által elszenvedett munkahelyi ártalmak statisztikai adatainak összegyűjtése és publikálása révén hozzájárultak a munkahelyi környezet biztonságosabbá tételéhez.⁷



1. számú ábra⁸

Az Egyesült Államokban néhány súlyos következménnyel járó ipari baleset mélyen megrázta a közvéleményt. Az emberek következetesen elutasították a „munkavállaló egyedül felelős a bekövetkezett eseményekért” elméletet, és a független bíróság intézményétől várták az áldatlan helyzet megoldását. Az igazságszolgáltatás a nagy nyomás, az esküdtszék rendszerén keresztül megvalósuló „civil” befolyás hatására sorra marasztalta el a munkaadókat, és jelentős anyagi kártérítésre kötelezte őket.

Ezeknek a peres ügyeknek még egy jelentős hatása volt. 1908-ban az Egyesült Államok minden tagállamában megalkották a munkavállalók érdekeit védő jogszabályokat.

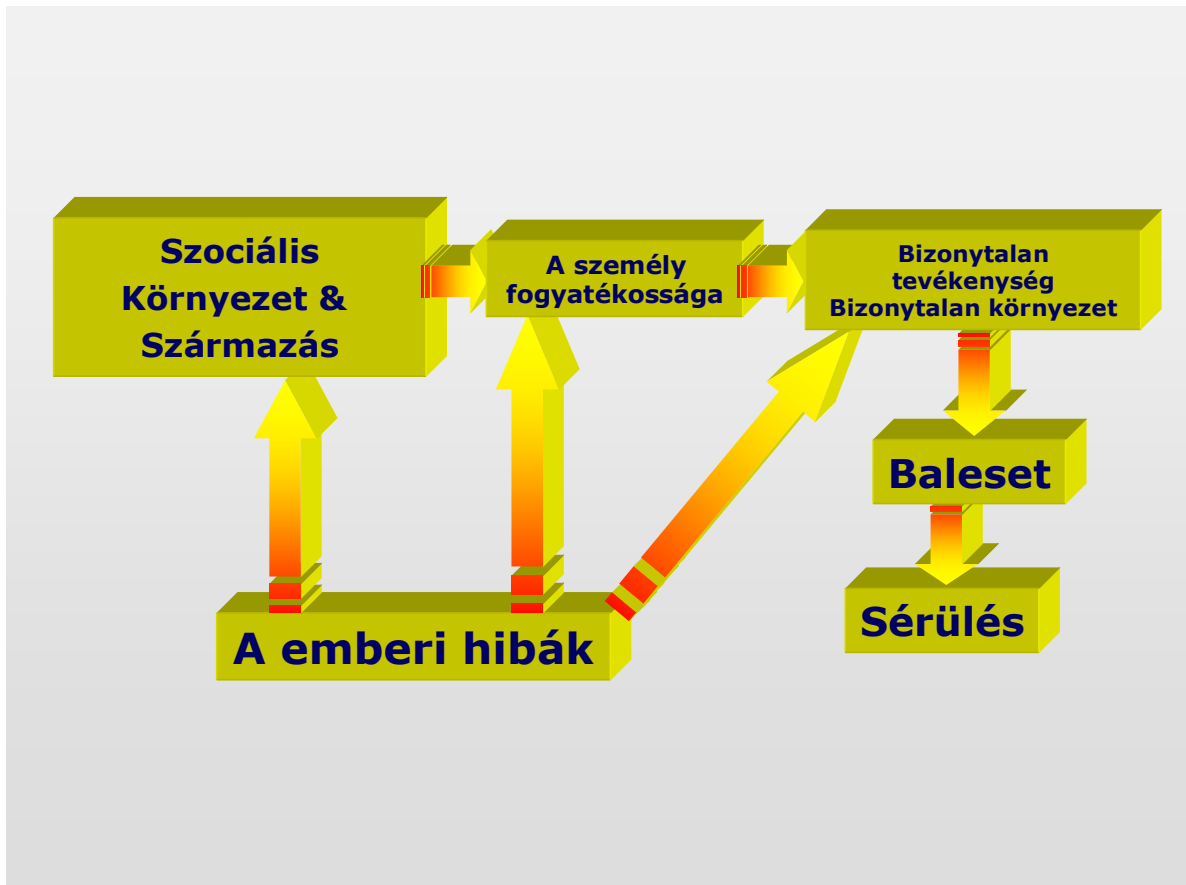
⁷ <http://sra.org/> Debra Sharpe *Construction Safety* MPH Microsoft PowerPoint előadás 2003. 06.15.

⁸ Aviation Accident Investigation Student Handout 7K-F-12-INV-13-23 USASC Fort Rucker, AL May 1996 Pg3

Ettől kezdve a munkaadók anyagi felelősséggel tartoztak a munkahelyi balesetet szenvedett munkavállalóval szemben. A szigorú feltételrendszer arra kényszerítette mindkét oldalt, hogy belássa, sokkal hasznosabb egy biztonsági rendszer kidolgozása és életben tartása, mint a bírósági perköltségek és kártérítési igények veszteségként jelentkező költségeinek kifizetése.⁹

1.1. H. W. Heinrich modellje

H. W. Heinrich baleset ábrázolási modelljének (2. számú ábra) az 1932. évben való megjelenése óta alapvető megközelítési eljárásként szerepel a megelőzéssel foglalkozó szervezetek munkájában, alkalmazott eljárásaikban.



2. számú ábra¹⁰

Ez volt az első tudományos eljárás a munkahelyi biztonsággal foglalkozó vezetési rendszerben. Heinrich kutatásait a sérülés tényével kezdte, és visszafelé haladva tárta fel az okokat. Heinrich indokolása szerint a sérülés baleset következménye, amely a sérülést szenvedő személy által végrehajtott veszélyes tevékenység, vagy a nem megfelelő, nem biztonságos környezet hatására következett be.¹¹

⁹Aviation Accident Investigation Student Handout 7K-F-12-INV-13-23 USASC Fort Rucker, AL May 1996 Pg2

¹⁰Aviation Accident Investigation Student Handout 7K-F-12-INV-13-23 USASC Fort Rucker, AL May 1996 Pg4

¹¹ Ez talán az egyik legfontosabb megállapítása a tanulmánynak. Itt különül el a baleset és a sérülés fogalma először. A későbbiekben látni fogjuk, hogy az elmélet jelentősége a rendszerfolyamat működésének

1.2. Viselkedés-alapú biztonsági programok kialakulása

Heinrich kutatási eredményeinek¹² közzétételével egyidejűleg megalkotta a „**viselkedés alapú biztonság**” fogalmát. Az Egyesült Államokban - a nagyobb ipari vállalkozások - sorra hozták létre a munkahelyi biztonság megteremtésével foglalkozó programjaikat.

Ezek közül a legjelentősebbek a *Dupont (the Dupont STOP program)*, a *Behavioral Science Technologies*, az *Aubrey Daniels (SafeR+ program)*, az *E. Scott Geller's Safety Performance Solutions (Total Safety Culture program)*, a *Topf Organization (SAFOR program)* és a *Liberty Mutual Insurance Company (Liberty's Managing Vital Performance – LMVP program)*. Ezek a programok felfedték a „**kritikus munkahelyi viselkedés**” fogalmát, kiképezték a „**megfigyelőket**”, és egyfajta ellenőrző lista (check-list) formájában értékelték a napi tevékenységet.¹³

Dupond STOP programja párbeszédre készítette az embereket a biztonságról. Képzési programok sorozatával módosították a munkahelyi viselkedési formákat a biztonság irányába. A programokban a legfelső vezetőtől a legalsó munkafolyamat szintjén álló beosztott munkatársig bezárólag mindenki részt vett. Az összes érintettnek megvolt a szerepe a biztonság megteremtésében, így abban valamennyien érdekeltté, motiválttá váltak.

Hasonló hangvétellű volt az Aubrey Daniels SafeR+ programja is, amely három alapvető lépésben határozta meg az elérendő célt:

- Meg kell célozni azt a viselkedési formát, amely az adott pillanatban balesethez vezethet. Néhány veszélyes emberi magatartásforma magától értetődő, ezért könnyen felismerhető. Van azonban olyan magas kockázati tényezőt magába foglaló viselkedési forma, amely mélyen gyökerezik, automatikus és kifinomult, éppen ezért nehezen feltárható.
- Kevesebb, mint öt perc időtartamban teljes körű megfigyelés és mérés naponta. Az egyszerű, de precíz megfigyelési/mérési módszer nagy mennyiségű információ feldolgozását teszi lehetővé, amelyen keresztül gyors javulás érhető el. Az adatokat felhasználva a biztonsági konzultációkon, vita formájában létrejön a kölcsönös visszahatás.
- Létre kell hozni egy olyan szubkultúrát, amely elismeri és jutalmazza a biztonságos munkahelyi viselkedési formát.¹⁴

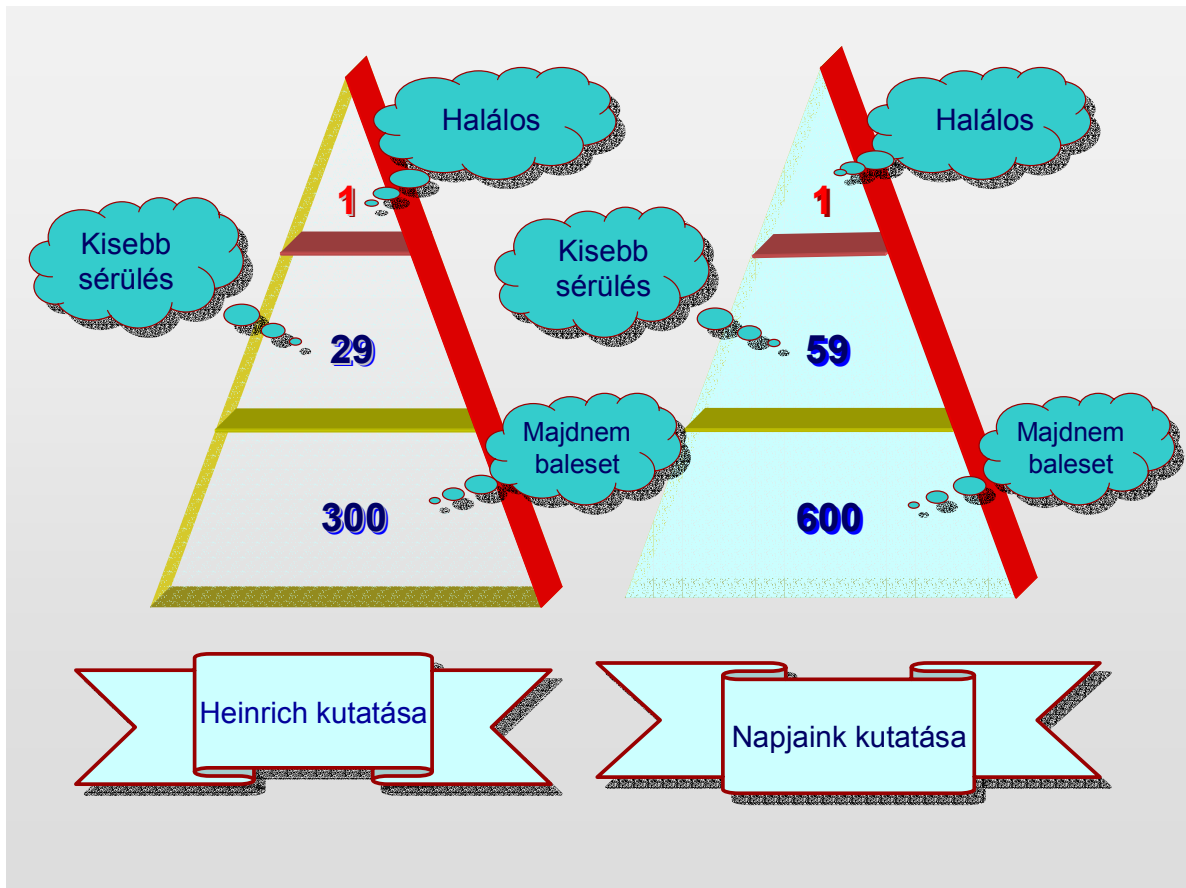
Heinrich egy biztosító társaság megbízásából kutatásokat végzett az építőiparban bekövetkezett balesetekkel kapcsolatban.

dinamikája és ennek a következménye (állapotváltozás) közötti különbség meghatározásában van. A lényeg az, hogy nem minden balesetnél következik be állapotváltozás, viszont baleset nélkül nem keletkezik kár.

¹² A balesetek elsődleges okaként 88%-ban a munkahelyi nem biztonságos viselkedési formát jelölte meg.

¹³ DANGER ON THE JOB: THE POLITICAL ECONOMY OF WORKER SAFETY *The Rise of Behavioral-Based Safety Programs* <http://multinationalmonitor.org/mm2000/00november/corp1.html#name> 2003-06-17

¹⁴ DANGER ON THE JOB: THE POLITICAL ECONOMY OF WORKER SAFETY *The Rise of Behavioral-Based Safety Programs* <http://multinationalmonitor.org/mm2000/00november/corp1.html#name> 2003-06-17.



3. számú ábra¹⁵

Több mint 50.000 baleset átvizsgálása után arra a következtetésre jutott, hogy 1 halálos kimenetelű munkahelyi balesetre 29 komoly (kisebb¹⁶), sérüléssel és 300 majdnem komoly következményekkel járó eseménynek kell bekövetkeznie.

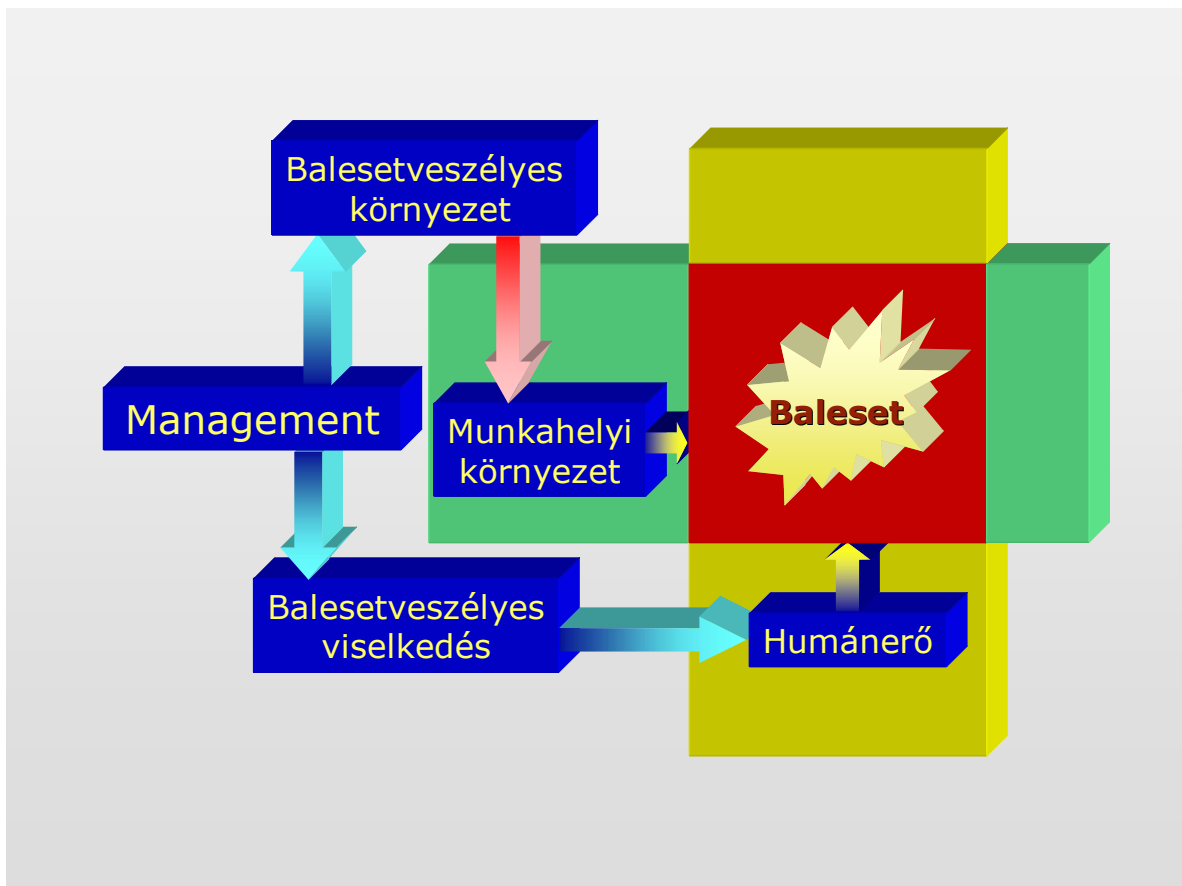
Hatvan évvel Heinrich tanulmányának közzététele után napjainkban egy ugyancsak az építőiparban elvégzett kutatás, hasonló következtetésre jutott. Az eredmények persze némileg különböznek az eredeti tanulmánytól, hiszen a biztonsági programok hatása a diagramból látható. (3. számú ábra)

1 halálos kimenetelű baleset kialakulásához 59 komoly (kisebb) és 600 majdnem sérüléssel járó balesetnek kell bekövetkezni.

A tanulmány kiemelt szerepet tulajdonít a vezetésnek, hiszen mindkét tényezőre döntő befolyással bír. (4. számú ábra)

¹⁵Aviation Accident Investigation Student Handout 7K-F-12-INV-13-23 USASC Fort Rucker, AL May 1996 Pg8

¹⁶"Essentials of safety and health supervisors" compiled by Japan Industrial Safety and Health Association and issued in 1997.(<http://www1.newweb.ne.jp/wb/fukud/safety%20english.htm> 2003. 06. 06) Az amerikai és a japán szövegben eltérés van a középső szektor megfogalmazásában. A japán anyagban a „serious” (komoly) kifejezés szerepel, míg az amerikai a „minor” (csekély) jelzőt használja. Megítélésem szerint legalább 8 napon belül gyógyuló sérülésnek be kell következnie ahhoz, hogy elkülönüljön a harmadik alsó szektortól.



4. számú ábra¹⁷

1.3. A statisztikai adatok és a megelőzés kölcsönhatása

Heinrich egy utazási biztosítótársaság munkatársainak tartott előadásában felhívta a figyelmet, hogy a sérülés minden esetben baleset következménye.

A baleset valamilyen ok-okozati összefüggés hatására jön létre. A három önálló tényező tehát: az ok, a baleset és a sérülés.¹⁸ E tényezők között nincs átfedés, azok pusztán feltárása önmagában nem megfelelő eszköze a hatékony megelőzésnek. A megelőzésnek széles területen végzett vizsgálati eljárások, és ezek eredményeképp keletkezett statisztikai adatok gyűjtésén és felhasználásán keresztül kell megvalósulnia.

A statisztikai adatok elemzése során kategorizálni kell a tevékenységek és az eszközök (környezet) veszélyességi szintjét. Az adatokat folyamatosan frissíteni kell, így az eszközökben és az eljárásokban keletkező változásokat is azonnal szondázni lehet. A baleset-megelőzés áttételesen hasznot termel, hiszen a járulékos költségek (termelés kiesés, kórházi kezelés, temetési költségek, az új munkaerő kiképzésének költségei, stb.) a keletkezett kár négyszeresét teszik ki. A veszélyességi tendenciák csak a tevékenység és a környezet folyamatos szondázásával és a megfigyelés adatainak rögzítésével követhetők nyomon.

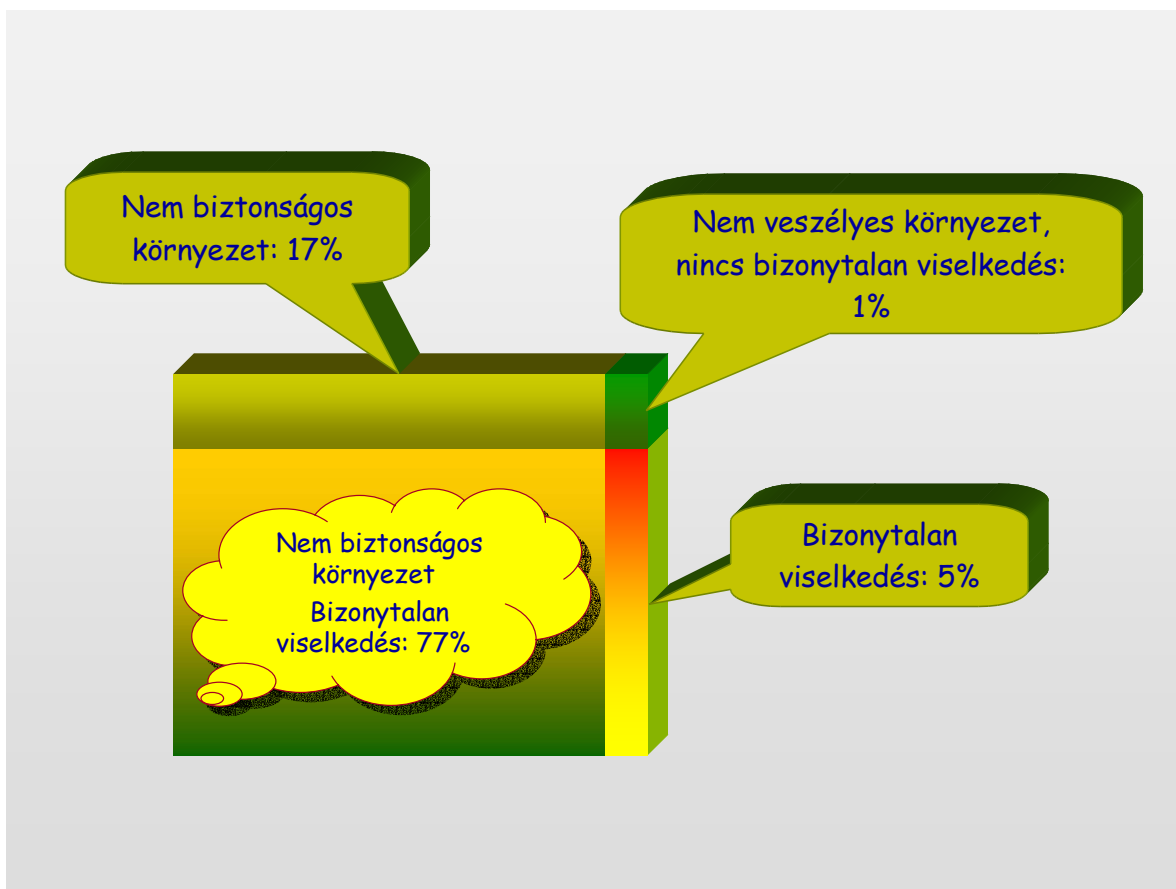
¹⁷ "Essentials of safety and health supervisors" compiled by Japan Industrial Safety and Health Association and issued in 1997. (<http://www1.newweb.ne.jp/wb/fukud/safety%20english.htm> 2003.06.16)

¹⁸ Az ok természetesen minden közegben más és más. Nem szabad elfeledkezni azonban arról sem, hogy az ok minden esetben okozat is, és a láncolat minden eleme egy külön vizsgálat tárgyát képezi az egész szakmai vizsgálat keretén belül. A baleset szinte minden esetben okozat, az állapotváltozás viszont következmény.

Heinrich felhívta a figyelmet arra, hogy csak a precízen és tisztességesen vezetett adatbázis, valamint annak szakszerű felhasználása hozhatja meg a tőle elvárt hatékonyságot.¹⁹

1.4. A modern biztonsági rendszerek kialakulása

Az 1997. évben elvégzett vizsgálat statisztikai adatainak feldolgozása alapján egy Japán ipari biztonsági szervezet megállapította, hogy a legnagyobb számban a balesetek – azon keresztül a sérülések – akkor következnek be, amikor a nem biztonságos környezet a bizonytalan tevékenységgel párosul. (5. számú ábra) Amennyiben a gépet olyan védőberendezéssel látták el, amely a munkavégzést folytató személy által az előírásokat megszegve könnyedén eltávolítható, és ezt meg is teszi, akkor a balesethez vezető ok létrejött. Ekkor a baleset, illetve a sérülés bekövetkezésének esélye 77%.



5. számú ábra²⁰

Ha a védőfelszerelést nem szándékosan távolítják el, de az a mobilitása miatt meghibásodik és eredeti funkcióját nem képes ellátni (munkahelyi környezetben fellépő rendszereltelenség), akkor a baleset bekövetkezésének esélye 17%. Ha tevékenységet végző alkalmazott nem ismeri a védőberendezés használatának célját, akkor a nem megfelelően kiképzett munkaerő tevékenységéből adódó balesetnek 5% az esélye.

¹⁹ Relation of accident statistics to industrial accident prevention by H. W. Heinrich Internet 2003. 06. 16.

²⁰ "Essentials of safety and health supervisors" compiled by Japan Industrial Safety and Health Association and issued in 1997. (<http://www1.neweb.ne.jp/wb/fukud/safety%20english.htm> 2003.06.16)

Ám a baleset akkor is bekövetkezhet, ha a környezet és a viselkedés is megfelel az előírásoknak. Ennek azonban az esélye csekély, mindössze 1%.^{21,}
22

A fenti példából az illetékes szakemberek arra a következtetésre jutottak, hogy a környezet biztonságossá tétele érdekében jelentős erőfeszítéseket kell tenni. A berendezés tervezésénél és gyártásánál a humán központúság elvének kell érvényesülni. Az alkalmazottat ki kell képezni a berendezés biztonságos üzemeltetésére és a megfelelő védőfelszerelés alkalmazására. A környezetet el kell látni a balesetek megelőzését szolgáló információhordozókkal. Ezek eltávolítása engedély nélkül bűncselekménynek számít.

1.5. A kutatási eredmények alkalmazása a haderőben

Az Amerikai Egyesült Államok Szárazföldi Csapatainál (a továbbiakban: US ARMY) Heinrich modelljét vették kiindulási alapnak a saját biztonsági rendszerük kifejlesztésénél.

Az eredeti modell néhány kulcskifejezését megváltoztatták, így bizonyos mértékig bonyolultabbá tették, viszont az értelmezést tágították. (19. oldal, 6. számú ábra). Az US ARMY modell megegyezik Heinrich elgondolásával, de csak és kizárólag a logikáját tekintve. A „sérülés” kifejezést az „eredmény, következmény” kifejezéssel helyettesítették. A kifejezés cseréjével rámutattak arra a tényre, hogy a sérülés lehet humán sérülés, illetve anyagi kár, ugyanakkor mindezek el is maradhatnak. A „működési hiba” a **„nem biztonságos tevékenység”**, illetve a **„nem biztonságos környezet”** kifejezéseket helyettesíti, rámutatva arra a tényre, hogy mindkettő alapján véve humán tevékenység során keletkezett hiba.^{23, 24}

A következő elem beiktatásával végleg elszakadtak Heinrich modelljétől. A **„rendszer hiba”** olyan új koncepció, amely virtuálisan forradalmasította a baleset-megelőzést. Egy kulcskifejezés, amely rámutat arra, hogy az általunk működtetett rendszer tervezésében, illetve működtetésében hol helyezkednek el a gyenge pontok. A működési hiba azért keletkezik, mert az emberi tevékenységben deviáció jön létre, de a legfőbb ok a rendszerben meglévő elégtelenség, amely a többi elem működési hibájához vezethet.²⁵

A következő kérdés az, hogy mi okozza a rendszer elégtelen működését?

A válasz egyértelmű. A parancsnok vagy vezető hibája, hiszen ő az, aki megtervezi és működteti a rendszert. A parancsnoknak van beavatkozásra lehetősége, hiszen ezzel a pozícióval különleges jogok párosulnak. Éppen ezért az alapvető felelősség a parancsnok, vezető vállán nyugszik.²⁶

²¹ "Essentials of safety and health supervisors" compiled by Japan Industrial Safety and Health Association and issued in 1997. (<http://www1.newweb.ne.jp/wb/fukud/safety%20english.htm> 2003.06.16)

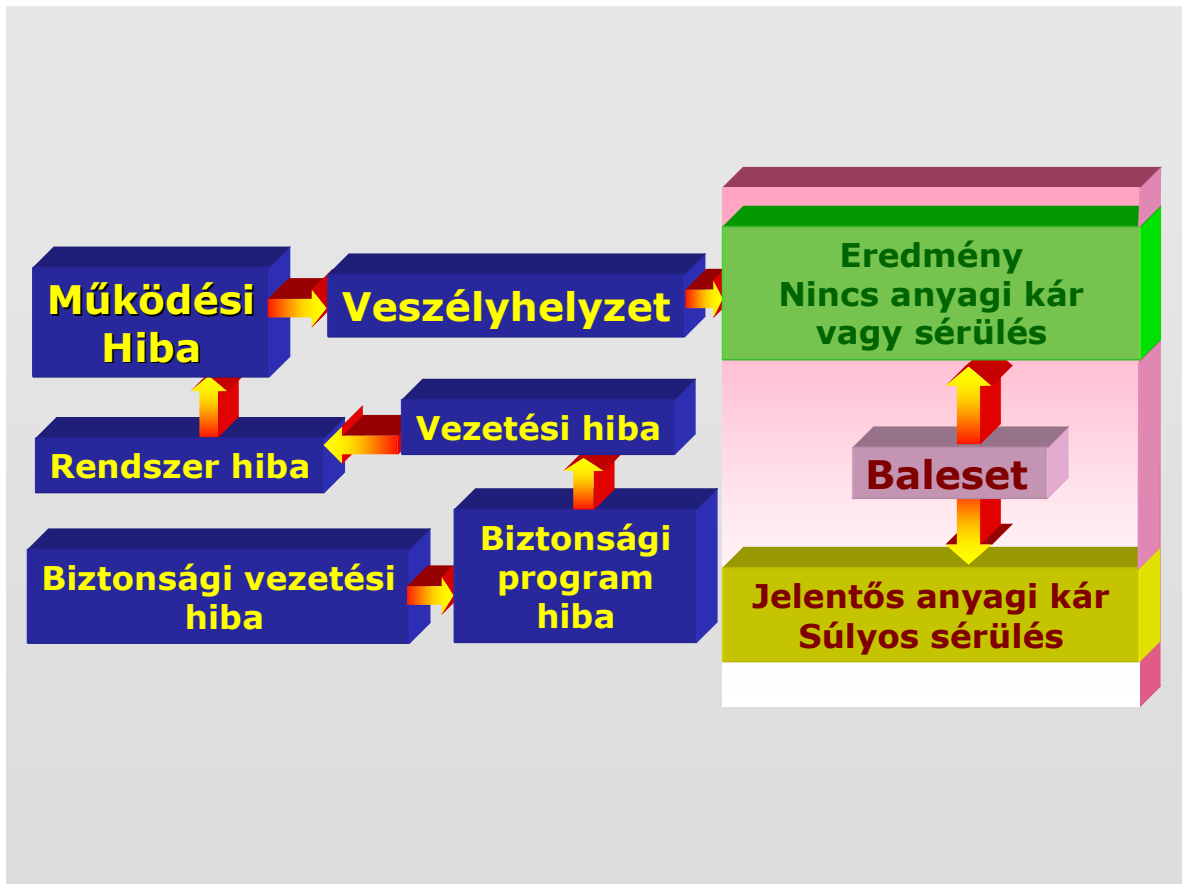
²² Arról nem készült statisztika, hogy az iparban elvégzett kutatás milyen mértékben felel meg a repülésben bekövetkezett események hasonló típusú felosztásának.

²³ Aviation Accident Investigation Student Handout 7K-F-12-INV-13-23 USASC Fort Rucker, AL May 1996 Pg:5.

²⁴ Működési hiba például teher emelése során nem megfelelő testhelyzet felvétele, veszélyes anyagok instabil felhalmozása, biztonsági rendszerek (védőberendezések) eltávolítása.

²⁵ Michael A. Greenfield „Mission Success Starts With Safety” 19th International System Safety Conference Huntsville, Alabama September 11, 2001. Internet <http://www.hq.nasa.gov/office/codeq/safety/syssafe.pdf>

²⁶ Aviation Accident Investigation Student Handout 7K-F-12-INV-13-23 USASC Fort Rucker, AL May 1996 Pg7



6. számú ábra²⁷

A vezető hibája természetesen a vezetési hibában realizálódik, hiszen az ő beavatkozása a rendszerfolyamatba a vezetői stratégián és módszeren keresztül valósul meg. Amennyiben a szervezet rendelkezik biztonsági rendszerrel, akkor felvetődik a kérdés: „Miért hibázott a vezető?”. A válasz: „Feltehetőleg a rendszernek a biztonságért felelős része nem támogatta megfelelő biztonsági ajánlásokkal a döntés meghozatala előtt.”²⁸

A kérdést tovább vezetve azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a biztonsági rendszer azért nem tud hatékonyan eleget tenni a feladatának, mert a biztonsági menedzsment ilyenre tervezte, illetve nem hatékonyan működteti. A biztonsági vezetési hiba abból adódik, hogy annak vezetése nem rendelkezik a megfelelő tudással vagy motivációval, így lehetővé válik a program egyébként kiküszöbölhető elégtelenségeinek megnyilvánulása.

A deviáció, biztonsági program hiba, amely a program szempontjából teszi lehetővé az amúgy elkerülhető hibák megnyilvánulását.

Biztonsági vezetési hiba különösen:

- nem hatékony információgyűjtés;
- gyenge az ok-okozati összefüggések elemzése;

²⁷ Az eredeti angol nyelvű szövegben a „mishap” kifejezés szerepel és nem az „accident”. Magyar nyelvben talán a „balszerencse” áll a legközelebb az eredeti elgondoláshoz, de az itt félreértelmezhető lenne. A lényege az, hogy a következményét tekintve nem minden esetben keletkezik kár vagy sérülés.

²⁸ Aviation Accident Investigation Student Handout 7K-F-12-INV-13-23 USASC Fort Rucker, AL May 1996 Pg7

- szegényes ellenintézkedés;
- inadekvát ellenőrzés.²⁹

Az ellenintézkedési képesség, a rendszer működésében feltárt deviáció megszüntetésének, korrigálásának képességét jelenti, a rendszer működőképességének fokmérője. Az US ARMY okozati modell hét megközelítési módot nyújt arra, hogy megtehessük az ellenintézkedéseket a balesetek elkerülésére. A területek nincsenek egymással átfedésben. Ezek az alábbiak:

- biztonsági vezetési hiba – kiképzés, képzés, motiváció, és/vagy feladattervezés;
- biztonsági program hiba – nem megfelelő információgyűjtés, elemzés, és/vagy végrehajtás;
- vezetési hiba – kiképzés, képzés, motiváció, és/vagy feladattervezés;
- rendszer hiba – felülbírált, rugalmatlan tervezés Standard Működési Szabályzat (SOP) alapján, szabályozók, parancsok, elvárások;
- működési hiba – mérnöki munka, kiképzés és/vagy motiváció;
- baleset (lehetséges) – a védőfelszerelés, az üzemeltetési korlátozások és a megfelelő elkülönítés elkerülhetővé teszi, illetve csökkentheti a lehetséges balesetek bekövetkezését;
- eredmény – a kényszer beavatkozások csökkenthetik a baleset következményeként fellépő sérülések súlyosságát. Ezek a tevékenységek magukba foglalják a tűzoltást, műszaki mentést, evakuálást és az elsősegélyt.³⁰

1.6. Rendszer alapfogalmak

A rendszerekkel kapcsolatos elemzések megértéséhez néhány alapfogalom tisztázása szükséges (21. oldal, 9. számú ábra).

„A rendszer olyan egymással kölcsönhatásban álló elemek csoportja, amelyek ha a terveknek megfelelően funkcionálnak, akkor a kitűzött cél általuk elérhető.”

„A cél a rendszer megvalósulása, leglényegesebb mutatója az eredmény. Az eredmény olyan rendező erő, amely a rendszer elemeit kölcsönhatásra kényszeríti.”

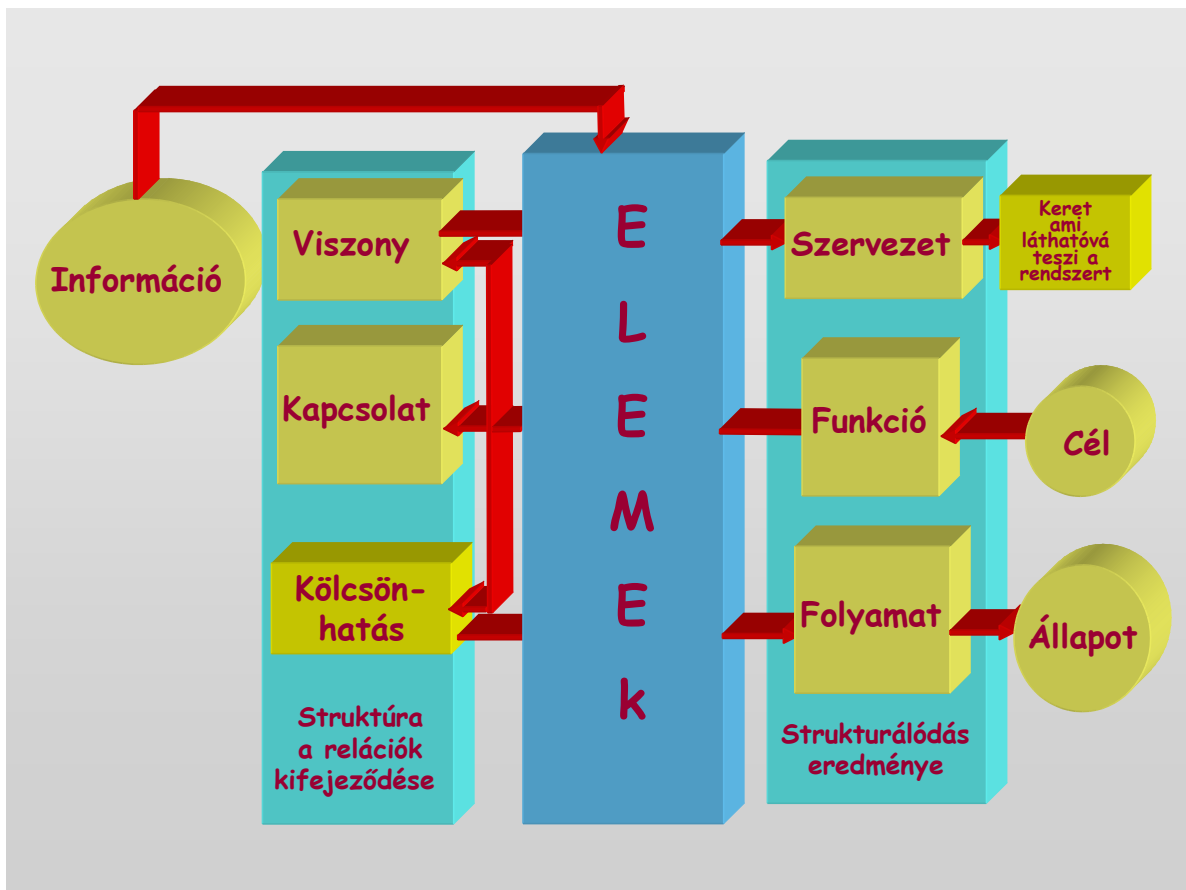
„Az elemek közötti relációk kifejeződése a struktúra. A strukturálódás egyik eredménye a szervezet, ami nem más, mint egy keret, amely láthatóvá teszi a rendszert”.³¹

A fenti ábra alapján belátható, hogy egy olyan bonyolult eszköz, mint például a harcjármű vagy a harcászati repülőgép, illetve az ilyen típusú eszközöknek az üzemeltetésére létrehozott szervezet, hatékonyan csak egy jól felépített rendszer részeként működhet.

²⁹ Aviation Accident Investigation Student Handout 7K-F-12-INV-13-23 USASC Fort Rucker, AL May 1996 Pg8

³⁰ Aviation Accident Investigation Student Handout 7K-F-12-INV-13-23 USASC Fort Rucker, AL May 1996 Pg9

³¹ Kóthay J. Seebauer I. Szabó A. Az általános rendszerelmélet alapjai Egyetemi jegyzet Budapest 2000 ZMNE 38-39. oldal



9. számú ábra³²

A US ARMY rendszermodellje az alábbi összetevőkből áll

- vezetés, irányítás ellenőrzés;
- objektív környezet;
- a rendszer összetevői. (20. oldal, 10. számú ábra):

A vezetés, irányítás és az ellenőrzés személyi feltételeiben megnyilvánuló, valamint az objektív környezetben keletkező negatív hatások a rendszerben kialakuló deviációkban jelentkeznek. Az így kialakult eltérés rendszerhibához, működési elégtelenséghez, veszélyhelyzet, illetve baleset bekövetkezéséhez vezethet.

Ez a folyamat napjaink kutatási programjaiban is fellelhető, hiszen amint később látni fogjuk, az általam készített diagram is alkalmas más tevékenységi területek deviációinak a feltárására.

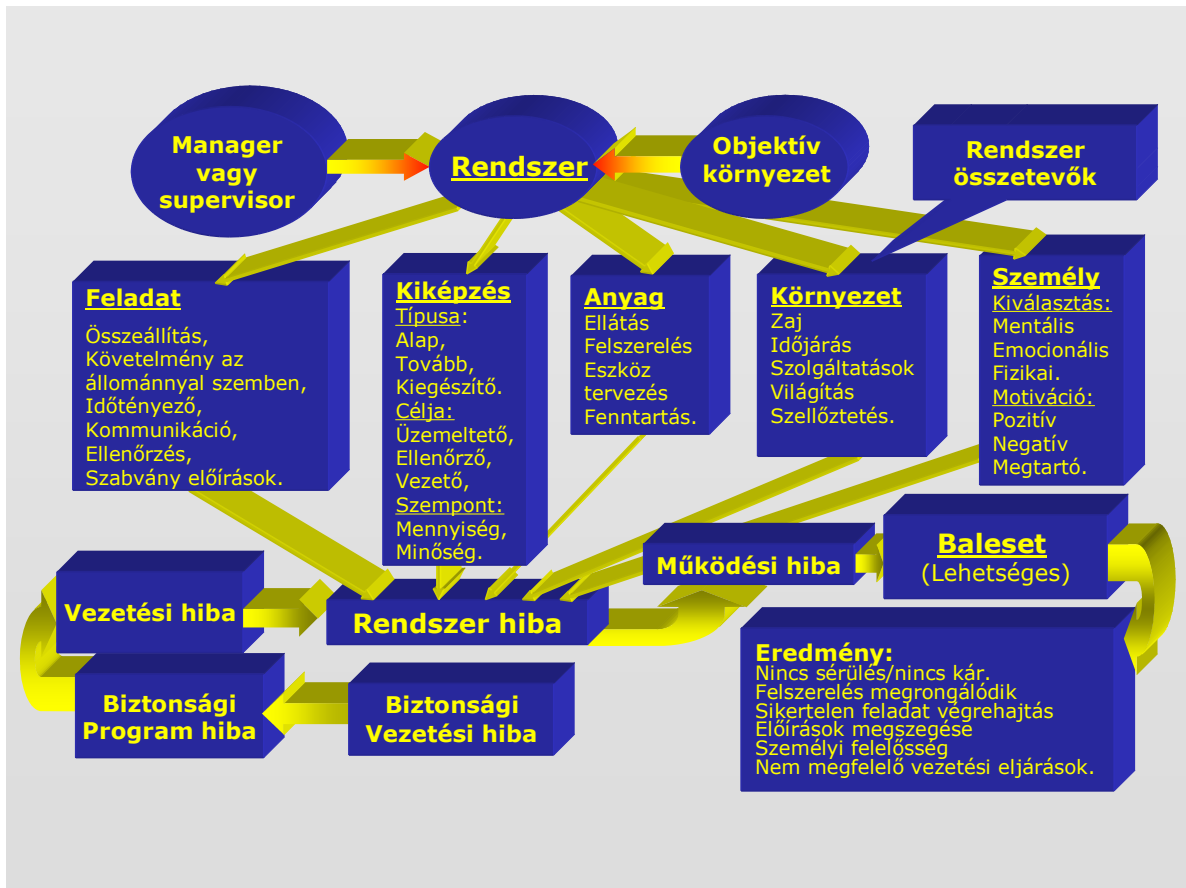
1.7. A repülésbiztonsági tevékenység fejlődése³³

A repülés kezdeti időszakában a biztonsági információk szervezetlenül, csere útján és egyénektől függő módon terjedtek. Ennek hatékonysága rendkívül alacsony szinten stagnált.

Az I. világháborúban a légijárművek ipari méretű előállításának megkövetelte a tervezés, gyártás, javítás korszerűsítését, rendszerré alakítását.

³² Kóthay J. Seebauer I. Szabó A. Az általános rendszerelmélet alapjai Egyetemi jegyzet Budapest 2000 ZMNE 47. oldal

³³ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg:2.-3.



10. számú ábra³⁴

A repülés a nemzetek jelentős erőforrásait mozgósította, és a tőke jelenléte kikényszerítette a hatékonyság növelését. Az államok kormányai és befektetői jelentős összegeket fordítottak a kutatás-fejlesztésre, a gyártásra, a javításra és a személyzetek kiképzésére. A fejlesztések magukkal hozták a nagymértékű egységesítés (standardization) folyamatát, és egyben a repülésben megszokott engedélyezési eljárásokat is a repülőipar részévé tették. Ezek a folyamatok napjainkban is a repülőipar tevékenységének az alapját képezik. Az 1930-as évek alatt a repülés rohamos fejlődésnek indult.

Természetesen, mint minden vállalkozó szellemet igénylő tevékenység a repülés is megkövetelte a maga áldozatait. Sok, addig elérhetetlennek tűnő határokat megdönteni szándékozó, kalandvágyó személyzet soha nem érte el a kitűzött célját. Ekkor indult fejlődésnek a repülésbiztonság, és kezdett a tudományos kutatások célterületévé válni. A különböző hadtudományi munkák az elkövetkezendő nemzetközi konfliktusok megoldásában kiemelt szerepet szántak a légi mozgékonyaságú fegyveres erőknek. Erre az időre tehető a polgári teher és utas szállítás kialakulása.

Az 1939-1945 közötti időszak jelentős fejlődést produkált a repüléstudomány területén, ugyanakkor felmérhetetlen anyagi és erkölcsi kárt okozott az egész világnak.

³⁴ Accident Investigation Handbook January 1994. US ARMY ASC Fort Rucker, AL. Pg.:11.

Az 1945 utáni időkben a civil és a katonai repülőipar rohamos fejlődése megkövetelte az állam szerepvállalásának kiterjesztését az erősen szakosodott repülési ágak ellenőrzésének irányába.

Ennek következményeként növekedett az állam befolyása a tervezésben, gyártásban, és a repülési eljárások egységesítésében. Az említett szerep erősítésében kiemelt helyet foglalnak el az államok közössége által létrehozott nemzetközi szervezetek: az ICAO, a NATO, és a legújabb szervezet, a 2003. évben létrehozott European Aviation Safety Agency (a továbbiakban: EASA).³⁵

A repüléssel kapcsolatos feladatok sikeres végrehajtását az alábbi elemek döntően határozták meg, és napjainkban is alapvetően befolyásolják:

- gyorsaság;
- kényelem, komfort;
- gazdaságosság;
- hatékonyság;
- biztonság.³⁶

A biztonság a kezdetektől fogva jelen van, de végleges helyét, szerepét, illetve befolyását fokozatosan növekvő mértékben, csak napjainkban kezdi el betölteni.

A légi szállítás rendkívül dinamikus fejlődésével igazolta azt a tényt, hogy a repülés, mint egy bonyolult emberi tevékenység, amely egyben rendszerként viselkedik, képes megfelelni a vele szemben támasztott követelményeknek.

Az 1960-as évektől kezdődően az ICAO a bekövetkezett eseményeknek a kivizsgálása után a halálozási ráta fő/100 millió km-re eső adathalmazával próbálta meg a repülésbiztonságot mérhető, elemezhető és értékelhető statisztikává alakítani. Az új rendszer azonban csak akkor teljesítheti az elé kitűzött célt, ha minden bekövetkezett eseményt bejelentenek, és azt kivizsgálják. Kizárólag ekkor áll rendelkezésre használható statisztika a fenti mutatók kiszámításához, a valós helyzet bemutatásához. Az adatok folyamatos értékeléséből a repülésbiztonság jelentős fejlődése mutatható ki, ugyanakkor jelzi azt is, hogy a tradicionális repülésbiztonság hatékonysága elérte a korlátait.

A jövőben a korszerű biztonsági programokra, ezen belül a biztonsági menedzsmentre hárult az a feladat, hogy tovább csökkentsék a fennmaradó balesetekkel kapcsolatos statisztikai mutatókat, rátákat az új, hatékony biztonsági elemek felhasználásával. Napjaink statisztikai adataiból származó elemzések azt mutatják, hogy a nem menetrend alapján tervezett repülések során mért halálozási ráta mértéke meghaladja a menetrend szerinti repülések során mért adatokat, utalva így egy új jelentős tényezőre, a működési környezetre.

A statisztikai számítások adataiból kiderült, hogy amikor a nem tervezett repülések során ugyanazt a típust ugyanazon az útvonalon használták, mint az előre tervezett menetrendszerinti járatok, akkor a halálozási ráták közötti különbség jelentősen csökkent a két rendszer között.

³⁵ AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2002. július 15-i 1592/2002/EK RENDELETE a polgári repülés területén a közös szabályokról és az Európai Repülésbiztonsági Ügynökség létrehozásáról

³⁶ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg:2.

Az általános repülés halálozási rátája tekintélyes mértékben meghaladja mindkét repülési fajta (tervezett és nem tervezett) arányait.³⁷

1.8. A kutatási területek előtt álló feladatok

A korszerű repülésbiztonság nem hagyhatja figyelmen kívül azt a tényt, hogy a bekövetkezett légiközlekedési események adott körülmények között, bizonyos feltételek megléte esetén megelőzhetőek lettek volna. Ebből következik, hogy az esemény bekövetkezéséig alkalmazott biztonsági eljárások a megváltozott környezetben kialakult helyzethez nem illeszkedtek, vagy megkerülték, illetve figyelmen kívül hagyták azokat.

Az esetek döntő többségében a meglévő biztonsági eljárások elégségesek és kellően hatékonyak lehetnének, ha az alkalmazók körében széleskörűen ismertté válnának, illetve következetesen betartanák azokat.

Magyarországon sajnos a rendszer elemeinek mélyrehatóbb vizsgálata, és azok eredményei bizonyos területeken (képzés, kiképzés, felkészítés, motiváció, a különböző állami szervezetek hitelességének érzékelhető hiánya) súlyosabb elégtelenségekre utalnak.³⁸

A jövő kihívásaiban rejlik az új repülésbiztonsági eljárások és programok kutatása, amelynek célja elsősorban a **megelőzés**. Ezek legfigyelemreméltóbb eleme a rendszerben jelentkező kockázat elemzése. Sajnálatos módon a hazai rendszerből ez az elem jelenleg szinte teljes mértékben hiányzik. Az új technológiák újabb rendszereket hoznak létre, ezekben ismeretlen kockázati elemek jelennek meg, így a megelőzés és a kockázatkezelés feladatai újratelemelődnek. A repülésbiztonsági tevékenységnek lépést kell tartania az új kihívásokkal, ha el akarja érni az elé kitűzött célt, a bekövetkezett balesetek számának csökkentését. A légiközlekedési balesetek eredménye a létfontosságú humán, anyagi-technikai, illetve az épített és természeti erőforrásokban keletkezett sérüléseiben (fizikai állapotváltozásában), illetve a befektetett értékek elvesztésében jelentkezik. A veszteségek pontos meghatározása napjainkban is gondot okoz. A hazai rendszerben ez az elem általánosságban véve hiányzik. Korábban történt néhány bártortalan kísérlet a keletkezett kár értékének meghatározására, de a képzett szakemberek hiánya miatt ez a fajta tevékenység gyakorlatilag megszűnt.

A Gazdasági és Közlekedési Minisztérium kezdeményezésére létrejött Légiközlekedési Kollégium (a továbbiakban: Kollégium) 2007. március 27-i ülésén a légiközlekedést érintő törvények³⁹ módosításával kapcsolatban előterjesztett javaslatom vitája során alapvető nézeteltéréseket és ellentmondásokat tapasztaltam a résztvevők álláspontjában. A polgári légiközlekedést képviselő hozzászólók zömében kétségbe vonták az összesített kárérték megállapításának szükségességét, és hangsúlyozták, hogy az ICAO sem támogatja a légiközlekedési balesetek ez irányú osztályozását. Szükségesnek tartom azonban megjegyezni, hogy az említett kollégiumi ülés tárgya a légiközlekedésről szóló törvények állami célú légiközlekedéssel kapcsolatos módosítása volt.

³⁷ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg:3.

³⁸ A későbbiekben egy konkrét példán keresztül szeretném ezt az állítást alátámasztani.

³⁹ A légiközlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvény, valamint a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény.

Az állami légi járművel bekövetkező légiközlekedési események vizsgálatának alapja a keletkezett és összesített kárérték megállapítása. Ez határozza meg a vizsgálat mélységét és részletességét. Ennek lényege abban rejlik, hogy feleslegesen ne indítsunk el egy szimpla madárral való ütközés során keletkezett kismértékű káreseménnyel kapcsolatban több millió forintba kerülő részletes kivizsgálási folyamatot. Azzal az érveléssel egyetértünk, hogy a polgári célú légiközlekedésben, ahol az eszközök (légi járművek) döntő többsége magán, illetve társasági tulajdonban van, gazdasági értelemben véve hátrányt jelenthet a keletkezett kár értékének nyilvánosságra kerülése.

Mindezek ellenére, határozottan azt az álláspontot képviselem, hogy a kárérték megállapítása ebben a szektorban is alapvető eleme a szakmai vizsgálatnak.

Ha ezt a kulcsfontosságú elemet nem tisztázzák a vizsgálat során, elveszítik a következmények értékelésének viszonyítási alapját. Ebből adódóan az ajánlások hatékonyságának mérési szintjét sem lehet majd beállítani, illetve az ellenőrzés, azon belül a számonkérés mélységét meghatározni. A motivációs hatásról nem is beszélve.

Természetesen a polgári célú légiközlekedésben a baleseti kárérték adatait célszerű üzleti titokként kezelni. Állami légi járművek esetében a fenti érv már nem fogadható el, hiszen az adófizetők pénzével pártállástól függetlenül minden kormánynak el kell számolnia a parlament, illetve az állampolgár felé.

Mindent egybevetve, az üzembentartók anyagi erőforrásait a finansziális bázis tekintetében rendkívül megterheli ez a típusú veszteség. Ilyen például a balesetet szenvedett személyzetek, utasok hozzátartozóinak kárenyhítési vagy a légi jármű javításának, esetenként pótlásának a költségei. Nem lehet szó nélkül hagyni az ilyen kategóriájú események hatására a tömegkommunikációban megjelenő, úgynevezett „negatív reklám” anyagi következményeit sem.⁴⁰ Természetesen az emberi veszteség soha nem tekinthető pusztán anyagi, illetve fiskális elemnek. Az ICAO egyik tagállama kísérletet tett egy modell létrehozására, amellyel ki akarta mutatni egy bekövetkezett baleset direkt és indirekt költségeit.

Ezt a modellt csak a megelőzést szolgáló repülésbiztonsági tevékenységben lehet használni útmutatóként. A modell jelentős mennyiségű tényezőt vizsgált abból a célból, hogy megállapítható legyen a bekövetkezett baleset pénzügyi értelemben vett vesztesége.⁴¹

Ezek a tényezők a következők:

- halálos és súlyos sérülés;
- a légi járműben keletkezett sérülés mértéke;
- a kutatás mentés költségei;⁴²
- a kivizsgálás költségei (Kormány, egyéb szervezeti szintű);
- biztosítási költségek;

⁴⁰ Pl. a tőzsdén jegyzett cégek esetében az árfolyamesés szinte garantált.

⁴¹ A szociális értelemben vett veszteség ebből, de a többi hasonlóan felépített modellből sem állapítható meg.

⁴² Search And Rescue (a továbbiakban: SAR), a Combat SAR (a továbbiakban: CSAR) nem tartozik ebbe a körbe.

- az üzembentartót, üzemeltetőt érintő veszteségek;
- harmadik félnek okozott kár megtérítésének költségei;⁴³
- az épített és természeti környezetben okozott kár.

A sikeres megelőzés haszna pénzügyi szempontból a másik olyan kérdés, amivel érdemes foglalkozni egy kicsit. Sajnos nem lehet kimutatni nyereséggként egy olyan veszteség elkerülését, amely be sem következett. Ugyanakkor a baleset-megelőzésben jelentős hatással bíró motivációs tényező a hatékonyság növelése, amely nem más, mint a hibák, az elégtelenségek kiküszöbölése a rendszer működésének valamennyi fázisában.⁴⁴

A légiközlekedés biztonságának érzékelhető mértékű növekedése az összes érintett fél, a gyártó, szakszemélyzetek, a repülési tevékenységben érdekelt egyéb szervezetek, valamint kormány szintű ügynökségek egyesített erőfeszítéseit igénylik.⁴⁵ Az Európai Unió (a továbbiakban: EU) belül a tagállamok a biztonsággal kapcsolatos feladatok egy jelentős részét a hatékonyság növelése érdekében az általuk létrehozott EASA repülésbiztonsági ügynökség hatáskörébe delegálták.⁴⁶

Így lehetővé vált minden érintett fél részvétele a rendszer optimális működésének folyamatában, illetve a folyamat hatékony működésének biztosításában. Bármelyikük tevékenységében keletkező hiba vagy elégtelenség megnehezíti, esetenként meg is hiúsíthatja a feladat eredményes végrehajtását, illetve a rendszer elé kitűzött cél elérését.

Természetesen megtévesztő lehet, ha a repülésbiztonsággal foglalkozó szervezet csak a statisztikai adatok alapján értékeli és nincs valós helyzetképe a repüléssel foglalkozó szervezetek állapotáról.

A példa erre az a biztonságosnak tűnő állapot, amelyben a Magyar Légierő napjainkban a tevékenységét végzi. A múltban a szabvány előírások betartása és betartatása elégségesnek tűnhetett ahhoz, hogy a repülésbiztonság sikeres eredményeket produkáljon a statisztikai elemzések alapján. Később a repülésbiztonsági mutatók egy bizonyos szintjének elérése után a hatékonysági indexek csökkenési rátái stagnáltak, esetenként kismértékű romlást jeleztek.

Ez azt vetítette előre, hogy új, nem „szabályozó” típusú repülésbiztonsági eljárásokra lesz szükség, mert a „régij” elméletek nem képesek a további biztonságirata növekedését garantálni. Az új kihívásra a preventív eljárások bevezetése adhat választ.⁴⁷

⁴³ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg:4

⁴⁴ Példaként egy nagy légitársaság esetét lehetne megemlíteni. A társaságnál folyó belső vizsgálat során kiderült, hogy néhány típuson a felszállás után gyakran nem lehetett behúzni a futóművet. Ebből következett, hogy a tüzelőanyagot minden esetben ki kellett fogyasztani (ereszteni), és vissza kellett térni a kiindulási repülőtérre. A tárgykörben indított szakmai vizsgálat feltárta, hogy a futómű mikrokapcsolója a nedvesség hatására kontakthibássá, más szóval üzemképtelenné vált. A továbbfejlesztett mikrokapcsolókkal ez a jelenség, illetve maga a veszély (veszteség) forrása megszűnt, és járatot megszakítani ilyen okból többé nem kellett.

⁴⁵ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg:4

⁴⁶ A BIZOTTSÁG 2003. szeptember 24-i 1702/2003/EK RENDELETE a légi járművek és kapcsolódó termékek, alkatrészek és berendezések légialkalmassági és környezetvédelmi tanúsítása, valamint a tervező és gyártó szervezetek tanúsítása végrehajtási szabályainak megállapításáról

⁴⁷ Pl. az EASA részéről a típusalkalmasság megállapítására létrehozott vizsgálati eljárás.

A jelek, amelyek alátámaszthatják a baleset-megelőző programok szükségességét „szabályozó” típusú biztonsági tevékenységen túl, az alábbiak lehetnek:

- A nagyszámú szabályozók ellenére a légiközlekedési események továbbra is léteznek, előfordulnak, számuk érezhetően nem csökken.
- Az egyének vonakodnak segíteni a megelőzést az általuk elkövetett hibák beismerésével. A hatékony megelőző programok számára ezek az információk elengedhetetlenek.
- A kivizsgáló szervezet, amely részt vesz a szabályozók, ajánlások kiadásában, esetenként az alábbi okok miatt megpróbálja elfedni a rendszer elégtelenségeit:
 - érdekkellentétekből adódó konfliktusok;
 - alacsony motiváltság;
 - a hitelesség érzékelhető hiánya;
 - félelem attól a tényről, hogy a biztonsági információk kiadásával a valós helyzetre fény derülhet.⁴⁸

Az utolsó szakasz négy pontjának mindegyik eleme jellemzően hazai tulajdonságot takar.⁴⁹ A felsorolt korlátok egyre szélesebb körben válnak ismertté, és egészítik ki a „szabályozó” típusú rendszereket a „nem fenyegető”, az új szemléletet tükröző baleset-megelőző tevékenységekkel.

A baleset-megelőzés célját általában nagyon egyszerűen meg lehet fogalmazni. Lehetőség szerint meg kell előzni a légiközlekedési veszélyhelyzetek kialakulását, illetve a balesetek bekövetkezését.

Ennek a tevékenységnek a következménye szinte valamennyi tényezőre azonnali hatással van. A polgári célú légi közlekedésben növekszik az utazásban résztvevők bizalma a légitársaságokkal szemben, hiszen az életük nagyobb biztonságban van, mint az egyéb közlekedési ágazatokban. Ezen kívül a gyors szállítási kapacitás a gazdaságra is jelentős mértékű pozitív befolyással van.

Az állami célú légiközlekedés hatékonysága az adófizetők pénzének felhasználási módjában tükröződik. Itt a felhasznált anyagi erőforrás mennyisége, és az érte nyújtott biztonsági szint összehasonlítása a legfontosabb értékmérő. A kitűzött célok tekintetében nagyon fontos, hogy tisztán és érthetően legyenek megfogalmazva.

⁴⁸ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg:7

⁴⁹ Az MH Repülőcsapatának 2004. évi repülésbiztonsági helyzetéről szóló jelentés nem lett továbbítva a hatóság szolgálati előljáróinak. Az indok, hogy a szervezet vezetője úgy vélte, túlkésőn készültem el vele. A határidőt – megítélésem szerint – mindig a vezető beosztású személy határozza meg. Az említett jelentés a megszabott határidő előtt elkészült. A hivatalos indoklás azon alapult, hogy a Légierő vezetése már jelentett az előljárónak, így az általunk feltárt hiányosságok kellemetlen helyzetbe hozhatják a légierő vezetőjét. Ebből mindössze az a tény volt helytálló, hogy valóban két jelentés létezett és mindkettő valós alapú információt hordozott. Tartalmukat tekintve azonban a jelentéseknek eltérő céljai voltak. Az egyiket az üzemeltartó szempontjai szerint, amíg a másikat a hatósággal szemben támasztott követelményeknek megfelelően kellett elkészíteni. A légierő jelentésben - lévén, hogy más céllal készült - egyetlen kritikus szó sem esett azokról a hiányosságról, amelyek szerepeltek az alakulatok éves repülésbiztonsági beszámolóiban, illetve az azok alapján elkészített éves összefoglaló jelentésben.

Ellenkező esetben más szempontok előtérbe helyezésével (felelősség, vétkesség, hiba) a baleset-megelőzés erőfeszítései kompromisszumos megoldásra kényszerülnek, így hatékonyságuk jelentős mértékben csökken.⁵⁰

1.9. A baleset-megelőzés helye, szerepe és feladatai a rendszertevékenységben

Minden szervezeti egység vezetésének a balesetek megelőzésében, illetve a repülésbiztonság feltételrendszerében a tevékenységi kör függvényében adott a helye, szerepe, amely nem más, mint a szabályozók, eljárások megalkotása és azok betartásának kikényszerítése.

Az éles hadműveleti-harcászati tevékenység során bekövetkezett veszteséget okozó események kivizsgálása, valamint az abból levonható tanulságok értékelése, az adott műveletet vezető parancsnokság kötelezettsége, ezért az ilyen típusú eseményeket eltérő vizsgálati módszerrel tárják fel, illetve elemzik. Természetesen az így nyert adatok is felhasználhatóak a kiképzés során.

Az alábbiakban azokkal a szervezetekkel és tevékenységük alapjaival foglalkozom, amelyeknek kulcsfontosságú szerepe van a repülés biztonságának alakulásában.

a) A nemzetközi szervezetek (ICAO, NATO, EASA) létrehozásának célja

Az ICAO, a NATO, az EASA nemzetközi szervezeteknek, illetve a repülésbiztonsági területre szakosodott szervezeti egységeiknek alapvető feladata a tagállamok részére a repülés biztonságát szavatoló nemzetközi előírások, útmutatások és szabályok előkészítése, elfogadása és betartásuk elősegítése. E célok elérése érdekében az EU szabályokat alkotott, az EASA irányelveket (direktívákat) adott ki, az ICAO Szabvány és Ajánlott Eljárásokat (a továbbiakban: SARPs) készített.

A SARPs mellékleteiben (a továbbiakban: Annex) részletezett szabályok, illetve az ezeken alapuló NATO Szabványosítási Egyezmények (a továbbiakban: STANAG) előírásain keresztül biztosítják a tagállamok hatékony együttműködését. A SARPs keretein belül létrehozták a légiforgalmi szolgálatok szabvány eljárásait (a továbbiakban: PANS), amelyek a repülésbiztonság és a hatékonyság egységesítésének kívánatos mértékét jelenítik meg. A területi légi navigációs tervek (a továbbiakban: RNAV) már a szükséges követelményeket határozzák meg, amelyek a szolgáltatások igénybevételéhez szükségesek az ICAO régióin belül.

A fenti dokumentumok tulajdonképpen egyfajta válaszok, illetve tükörképei a tagállamok mindennapos repülési gyakorlata során szerzett tapasztalatainak. A nemzetközi szervezetek szerepe a balesetek megelőzésében az alábbiakban foglalható össze:

- Kézikönyveken, módszertani útmutatókon keresztül kiemelik a baleset-megelőzés koncepcióját, és a gyakorlatban bizonyított eljárások, útmutatások segítségével támogatják azt.

⁵⁰ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg:7

- Kialakítják a veszélyhelyzetek és balesetek jelentéséhez, kivizsgálásához és megelőzéséhez szükséges eljárásokat.⁵¹
- Széles körben terjesztik a tagállamok között a veszélyhelyzetekről és balesetekről rendelkezésre álló információkat.⁵²
- Felvállalják a speciális baleset-megelőző továbbképzések rendszerét a közzétett jelentésekből nyerhető információk alapján.⁵³

b) A tagállamok illetékes, szakirányú közigazgatási szervezeteivel szemben támasztott követelmények

Több NATO tagállamban az adott nemzet állami légiközlekedési hatóságának felelősségi körébe tartoznak a magas szintű repülésbiztonság megteremtésének és fenntartásának kötelezettségei.

Másként alakul a felügyelet az EU tagállamokban. A 27 tagállam a repülésbiztonsággal kapcsolatos feladatok és jogok egy meghatározó részét átruházta az EASA-ra. Néhány tagállamban a szakmai vizsgálatok lefolytatására külön hatóságot hoztak létre. A kitűzött célt a jogszabályok kialakításával - a SARP-ok és a STANAG-ek, valamint az EU jogforrásai és az EASA iránymutatásai alapján - a helyi sajátosságok korlátozott figyelembevételével érik el. Az alkalmazás folyamatának ellenőrzése (Audit, MAST Visit)⁵⁴ során a hatóságok helyi, illetve közösségi szinten győződnek meg arról, hogy az alkalmazók mennyiben értik, sajátítják el, érzik magura nézve kötelező érvényűnek ezeket a nemzeti és közösségi szabályokat.

Abban az esetben, ha valamelyik tagország hatósága nem képes az SARP-ok, STANAG-ek előírásait harmonizálni saját szabályaival, akkor azt jeleznie kell a többi tagállam felé az adott nemzetközi szervezeten keresztül. Az ICAO, illetve a NATO az eltéréseket közzéteszi a tagországok – rajtuk keresztül a felhasználók – felé, akik így értesülnek az adott repülési környezet nemzetközi szabványoktól való eltéréseiről. A tapasztalatok és az elemzések azt mutatják, hogy a legtöbb tagállam eleget tesz a fenti kötelezettségeinek. Az EU, illetve az EASA szabályai a tagországokra nézve kötelező érvényűek. A tagállamok által együtt vagy külön-külön kidolgozott - a repülés biztonságát szavatolni hivatott - eljárásokkal szemben támasztott követelmények az alábbiak:

- megfelelő választ kell adniuk a feltárt biztonsági hiányosságokra;
- adekvát preventív eljárásokat kell bevezetni a minősítésben;
- magába kell foglalniuk a technológia által nyújtott előnyöket;
- a szabályozóknak folyamatosan alkalmazkodniuk kell a repülési gyakorlat változó követelményeinek.⁵⁵

A nemzeti légiközlekedési hatóságok – eleget téve a nemzeti, EU tagállam esetében a közösségi szabályok alkalmazásának kötelezettségéből adódó feladataiknak – nem csak közzéteszik a szabályokat, hanem aktívan részt is vesznek azok kidolgozásában, betartásában, illetve betartatásában.

⁵¹ ICAO Annex 13; STANAG 3531; 1702/2003/EK; 2042/2003/EK RENDELETE

⁵² ADREP; STANAG 3101.

⁵³ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 7

⁵⁴ Ilyen ellenőrzés általában évente kétszer van és több napig tart.

⁵⁵ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 8.

A megelőző tevékenység leghatékonyabb eleme a nemzeti hatóságok - így a Nemzeti Közlekedési Hatóság Légiközlekedési Igazgatóság (a továbbiakban: NKH LI) esetében is -, amely döntően az ellenőrző feladatok minőségi kivitelezésében nyilvánul meg.

Napjainkban ennek a feladatkörnek az erősítése stratégiaileg megfogalmazott célként szerepel a fenti szervezet belső szabályzóiban. A szabályok betartásának kikényszerítése nem nélkülözheti a szakszolgálati engedélyek felfüggesztését vagy visszavonását azon személyzetek vonatkozásában, akik nem akarják teljesíteni az előírásokat, vagy nem felelnek meg követelményeknek. A retorzió többnyire következménye az ellenőrző tevékenységnek, mint funkciónak.

A büntető szankció önkényes és túlzott alkalmazása megakadályozhatja az emberi hiba tényezőinek konkrét feltárására tett kísérleteket.

c) A gyártók, az üzemeltetők és az üzemeltetők feladatai a megelőzésben

A gyártó szervezet által megtervezett, legyártott, karbantartott, felújított légi járműveknek meg kell felelniük számos EU, EASA, NATO, valamint más hazai és nemzetközi szervezet által megkövetelt, illetve javasolt (nem csak repülésbiztonsággal kapcsolatos) előírásnak.

Természetesen a fentiekén túlmenően a piac⁵⁶ elvárásai is meghatározzák a gyártók lehetőségeit, nem beszélve a speciális követelmények kielégítésének igényéről. Az eszközhöz biztosítania kell az előírt dokumentációt, a kiképzési és üzemeltetési előírásokat. Ez az elsőszámú védelmi vonal a repülésbiztonsági rendszerben. Ezért nélkülözhetetlen ezen előírások naprakészsége.

Csak a gyártó fél képes a teljes körű támogatási rendszer kiépítésére, amely a légi jármű biztonságos üzemeltetéséhez szükséges. A gyártó mellett az EASA az a szervezet, amely különböző területekről alkalmaz speciális képzettségű szakembereket, akik részt vesznek a tervezéstől kezdve a gyártás, korszerűsítés, üzemeltetés ellenőrzésében, és az esetlegesen bekövetkező balesetek kivizsgálásában is.

A gyártót egyéb kötelezettségek is terhelik. Neki kell helytállnia az általa gyártott légi járművel bekövetkezett balesetek után lefolytatott peres eljárásokban. Mindez arra sarkalja a gyártókat, hogy optimalizálják a biztonsági eljárásokat, amelyek vélhetően megakadályozzák a feltárt hiányosságok figyelmen kívül hagyását.⁵⁷

Az üzemeltetők, üzemeltetők többségénél (Magyarországon ez már kötelező) repülésbiztonsággal foglalkozó független szervezeteket hoznak létre, melyek elsődleges feladata a biztonsági program kidolgozása és működésének fenntartása. A szervezet alkalmazásában álló „szakmbergárda” elsődleges feladata, hogy az üzemeltető, üzemeltető teljes tevékenységi skálájára kidolgozzon egy monitoring rendszert, amely a biztonsági program alapvető információforrása lesz.

⁵⁶ A haditechnikai eszközök piaca ettől részben elkülönülő kategória.

⁵⁷ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 8.

A tevékenység során feltárt rendszerelgtelenségekről elfogulatlanul tájékoztatják a szervezet vezetését, és ajánlásokat tesznek a hasonló esetek megelőzése érdekében. Ez a tevékenység adott esetben gazdasági előnyökhöz is vezethet. A megelőző tevékenységhez tartozik, hogy a szervezet belső rendszerű tájékoztató kiadványokat tesz közzé a bekövetkezett eseményekről, illetve azok elhárításának módjáról.

A karbantartás, illetve fenntartás során a biztonsági tevékenység szervezésében meghatározó szerepe van a minőségbiztosítási szakembereknek és a repülésbiztonsági szervezet vezetőjének. Felelőségük, hogy a program hatékonyan támogassa az adott szervezet vezetését a döntések előkészítésében és végrehajtásában. A repülésbiztonsági program tervezése, végrehajtása adott esetben leszűkülhet a repüléssel közvetlen kapcsolatban lévő rendszerelemekre. A hatékony megelőző rendszer működése érdekében a vezetésnek törekednie kell arra, hogy az adott szervezet teljes tevékenységi köre a program felügyelete alá kerüljön.⁵⁸

1.10. A fejezet összefoglalása

A korai baleset-megelőzési tevékenységek vonatkozásában megállapítható, hogy a **tervszerű megelőzés**, mint a veszélyhelyzetek és a balesetek elhárításának alapja csak nagyon **kezdetleges formájában létezett**. A repülés kezdeti szakaszát ugyanazok a hatékonysági mutatók jellemezték, mint amilyen biztonsági rátákkal az ipari és más, - ma úgy neveznénk - magas kockázati besorolással rendelkező humán tevékenységek rendelkeztek, ezért fordulhatott elő, hogy **az iparban alkalmazott biztonsági programok alapelvei** teljes mértékben **adaptálhatóvá váltak** az eredeti tevékenységtől alapjaiban eltérő, **(3+1) dimenziós térben kialakuló deviációk kezelésére**. A további fejlődés és kölcsönhatás alapja - a megfigyelt tevékenységi körnek a **rendszer szemléletű vizsgálata** - már olyan **integrált programok** kialakulásához vezetett, amelyek **komplexen képesek voltak kezelni a deviációk hatását**, illetve lehetőséget adtak más tevékenységi területek (pl. tervezés, gyártás, karbantartás, képzés, kiképzés) folyamataiban rejtetten jelenlévő rendszerelgtelenségek esetén is a veszélyes helyzetek kialakulásának kezelésére.⁵⁹

A fejezet további részeiben áttekintettem a repülésbiztonság fejlődésének folyamatát a kezdetektől napjainkig. Röviden összefoglaltam a repülésbiztonságot a mai napig befolyásoló tényezőket, amelyek figyelembe vétele nélkül a repülési tevékenység biztonságosan nem folytatható. Felvázoltam a **megelőző tevékenység alapjait**, amely az utóbbi időben már nem csak a bekövetkezett események vizsgálatán és az abból leszűrhető következtetéseken keresztül fejt ki hatását, hanem a fenti tényezők kiterjesztésével a **preventív ellenőrző tevékenységre helyezi a hangsúlyt**.

Áttekintettem a jövő kihívásaiban rejlő az új repülésbiztonsági eljárásoknak megfelelő programok kutatásait, amelyek legfigyelemreméltóbb eleme a **rendszer működésében jelentkező kockázat elemzése és kezelése**.

⁵⁸ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 10.

⁵⁹ A BIZOTTSÁG 2003. november 20-i 2042/2003/EK RENDELETE a légi járművek és repüléstechnikai termékek, alkatrészek és berendezések folyamatos légi alkalmasságának biztosításáról és az ezzel összefüggő feladatokban részt vevő szervezetek és személyek jóváhagyásáról.

Rávilágítottam arra a tényre, hogy az új technológiák újabb rendszereket hoznak létre, ezekben ismeretlen kockázati elemek jelennek meg, így a megelőzés és a kockázatkezelés feladatai újratermelődnek. A repülésbiztonsági tevékenységnek lépést kell tartania az új kihívásokkal, ha eleget akar tenni a követelményeknek, és csökkenteni akarja a bekövetkezett balesetek számának.

A fejezet későbbi részeiben foglalkoztam a nemzetközi, illetve a hazai szakirányú szervezetek létrehozásának körülményeivel, illetve a tevékenységük alapjaival és azok következményeivel. Áttekintettem a gyártók, üzemeltetők és üzemeltetők helyét szerepét és feladataikat a megelőző tevékenység folyamatában.

2. Az események kialakulásának vizsgálata

A légiközlekedési események nagyon ritkán, vagy szinte soha nem következnek be egyetlen ok miatt. Ezen belül a balesetek tipikusan több, egymással kapcsolatban álló ok-okozati tényező⁶⁰ kombinációjából jönnek létre.⁶¹

Tényezők önmagukban lehetnek egészen jelentéktelenek, esetenként csak közvetetten kimutathatóak, ami rendkívüli módon megnehezíti az azonosításukat. Amikor a közöttük lévő kapcsolat létrejön, akkor ez a láncfolyamat elérheti az „elkerülhetetlenség”, más néven az előre tervezett üzemeltetési tartomány határát, ami jelen esetben a légiközlekedési eseményzóna határa. Ennek eredményeképpen veszélyhelyzet alakulhat ki, baleset következhet be.

A repülésbiztonság részét képező baleset-megelőző program egyik meghatározó feladata, hogy még e határvonal előtt az ok-okozati tényezőket (deviációkat, repülőeseményeket) azonosítsa, hatásait közömbösítse. Egyszerűbben, az üzemeltetést az előre eltervezett határokon belül tartva a baleset bekövetkezését megakadályozza. Az ok-okozati tényezők kifejezést sokszor használják indokolatlanul a szakmai vizsgálók, ezért gyakran nehéz az azonosításuk. A könnyebb érthetőség kedvéért e tényezőket nevezhetjük veszélyforrásnak, kockázati elemnek és rendszerhibának is. A veszélyforrások alapvetően három fő részre tagozódnak:

- az emberi tevékenység által generált veszélyforrásra,
- a gép, az anyagi-technikai eszközrendszer összetevőiben keletkező rendszerhibákra,
- és a környezetben jelenlévő kockázati elemekre.

2.1. Az emberi tényező

Nagyon sokan, többek között a korszerű repülésbiztonsági szakképesítéssel nem rendelkező vizsgálók is egyedül a humán faktort (szűkebb értelemben a személyzetet) tartják a rendszerben keletkező deviációk alapvető forrásának. Ez óriási tévedés! A rendszer humán elemeit a légi és földi személyzetek, a légiforgalmi irányítók, a meteorológusok alkotják, de nem lehet kihagyni a tervezéssel, gyártással, fenntartással foglalkozó szakembereket, vezetési szinteket sem, azonban nem ezek a kulcsfontosságú szempontok. Az osztályozás alapvető követelményeit a vizsgálat menete szempontjából kell csoportosítani. Az első szempont, hogy választ kapjunk arra a kérdésre, mi történt? (információgyűjtés szakasza). Az ember tevékenysége, a gép működése közben keletkezett zavar és/vagy a környezetben beállt kedvezőtlen állapotváltozás okozta a balesetet? Ki hibázott, mi hibásodott meg, vagy miért romlott el a kedvező működési környezet a tevékenység során? Ezek a baleset első és legfontosabb kérdései. Ha a kérdésekre megtaláltuk a választ, akkor ezek alapján döntenünk kell a vizsgálat fő irányvonalának meghatározásáról.

⁶⁰ A repülés előtti szakaszban rendszerhiba, deviáció, a repülés aktív szakaszában repülőesemény, eseménysorozat.

⁶¹ Lásd 11. számú ábra.

A fentiek miatt nem értek egyet azzal a szakmai körökben gyakori nézettel, hogy valamennyi veszély forrása az emberi tevékenység, így minden ok-okozatitényező innen eredeztethető.

Természetesen nem vitatom az emberi tényező jelentőségét az események kialakulásában, de a vizsgálat szabályai szerint az osztályozás és a fő irány meghatározása után a „miért történt” (elemzés) szakaszában szabad csak a kérdés részletes kibontásával foglalkozni. Ha nem így cselekszünk, a vizsgálat rossz irányba fordul.

A repülésbiztonság azonban nem csak a bekövetkezett események vizsgálatából áll. A megelőzés ennél jóval fontosabb, meghatározóbb feladat. A folyamatos ellenőrzésen alapuló baleset-megelőzési programnak, lehetőleg az összes kockázati elemet fel kell tárnia függetlenül annak származási helyétől.

Sajnálatosan az emberi hiba, a gyakori ok-okozati tényezőként való megnevezése mellett sem kap a szerepének megfelelő hangsúlyt a balesetek vizsgálata során. A képzés, kiképzés és felkészítés ideje alatt a személyzet rengeteg információt kap a légitármű alkatrészeiről, berendezéseiről, azok üzemeltetési korlátairól, a környezetről, amelyben a feladatot végre fogja hajtani és az egyéb eljárásokról. Ugyanakkor rendkívül kevés információval rendelkezik a saját habitusáról, korlátairól, sebezhetőségéről és a motivációjáról.^{62, 63}

A rendszer tökéletesedése során, amely elsősorban a repülésbiztonság létrejöttének és hatékony működésének köszönhető, az anyagi-technikai okokból bekövetkezett események száma csökkenő, míg az emberi tényező által okozottak száma növekvő tendenciát mutat. A két tényező közötti jelentős és ellentétes irányú tendencia, illetve elmozdulás következményeként, a tudományterület szakemberei között egyetértés mutatkozott abban, hogy a baleset-megelőző tevékenységet a jövőben az emberi tényező, mint a rendszer leggyengébb láncszemének a fokozott vizsgálatára kell összpontosítani.

Az emberi természetből adódóan különböző okok miatt az egyén sokszor vonakodik beismerni korlátait, de az is előfordulhat, hogy képtelen erre a tevékenységre. Előfordul, hogy magasabb beosztásba történő kinevezésével az egyén önmagáról alkotott képe is megváltozik, és ezt a környezete hátrányosan éli meg és veszi tudomásul. Ugyanilyen hátrányos lehet az önvád, a beosztás elvesztésétől való félelem vagy a felelősség vállalásának, illetve elutasításának kérdése.⁶⁴ Rengeteg esetet tudnék a gyakorlatból említeni, de példaként csak egyet ismertetek vázlatosan.

⁶² Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 11.

⁶³ Létezik a légitármű személyzetek egészségügyi minősítése során pszichológiai vizsgálat, de annak eredményéről az orvosokon kívül senkinek nincs információja. Még az egyénnel sem közlik a vizsgálatból levont következtetéseket, így az esetlegesen rossz tulajdonságok megváltoztatására lehetőség sincs. Célszerű lenne, ha az egyén részletes pszicho-fiziológiai értékelést kapna az egészségügyi vizsgálat alapján. Ennek egy rövidített és az orvosi titoktartás szabályait nem sértő, a parancsnok munkáját segítő változatát kapná az érintett személy közvetlen előljárója.

⁶⁴ A döntés csak nagyon ritkán fejt ki hatását közvetlenül a folyamatban résztvevő személyekre az adott időben és helyen. A következményei mindig térben és időben eltérve más, a feladat végrehajtásában és nem a döntés előkészítésében, meghozatalában résztvevő személyzetekre hatnak, ezért nem vonják be a szakmai vizsgálat hatáskörébe, és nem vizsgálják a vezető beosztású döntéshozó személyek felelősségét sem.

Az alábbi példa az emberi hiba, személyzetre kifejtett közvetett hatásának bemutatására szolgál. Láthatóvá teszi a döntés következményeit és hatásmechanizmusát.

Az MH Egészségvédelmi Intézethez (a továbbiakban: MH EVI) a Magyar Honvédség egyik repülő alakulatától bejelentés érkezett, miszerint a légi jármű személyzetek rosszul érzik magukat a repülési feladat végrehajtása során, és azt követően.

A vizsgálat megállapította, hogy a kabinban a szén-monoxid értéke a maximálisan megengedett érték háromszorosa, a többi káros anyag koncentrációja is az egészségügyi határérték felett van.

Az MH EVI hivatalosan kérte az illetékes hatóságot a légi járművek típusalkalmasságának a felfüggesztésére, az alapos kivizsgálásra és a feltárt hibák kijavítására. Az illetékes hatóság a javasolt tevékenységre nem reagálva, újabb méréseket rendelt el anélkül, hogy a légi jármű légi alkalmasságát a vizsgálat idejére felfüggesztette volna. Az ismételt vizsgálat egyébként megerősítette az előzőekben feltárt eredményeket. Ez az illetékes hatóság ellenőrzéssel megbízott szakembereit arra ösztönözte, hogy az érintettekkel újabb vizsgálati módszereket dolgozzanak ki érdemi döntéshozatal nélkül. Néhány hónappal később a típuson halálos kimenetelű légiközlekedési baleset következett be.

A vizsgálat lezárását követően megállapították, hogy a személyzet felkészületlensége és figyelmetlensége okozta a hihetetlennek tűnő balesetet. A vizsgálat későbbi szakaszában elkészült igazságügyi kórbonctani jelentés alapján bebizonyosodott, hogy a személyzet vérében a szén-monoxid koncentráció jelentős mértékben meghaladta az egészségügyi határérték maximumát. A kivizsgálást végzők ezt a tényt továbbra sem vették figyelembe és ragaszkodtak a tényekkel nem, csak feltételezésekkel megalapozottnak vélt prekonceptióikhoz.

A szakmai vizsgálat alapvető célja, hogy a baleseti szekvencia feltérképezésével, a rendszerben meglévő és az újonnan keletkezett elégtelenségek feltárásával a megoldás lehetőségére tegyen javaslatot. Ebben a példában a „Happy End” értelemszerűen nem következhetett be. Az eredeti elképzelés szerint a vizsgálat a személyzetet nevezi meg felelősnek a bekövetkezett esemény kialakulásáért.

Mindezeket figyelembe véve számomra továbbra is érthetetlen, hogy ha a személyzet tevékenysége okozta a balesetet, akkor miért rendeltek el kiegészítő műszaki munkákat a légi járművek szellőzési és kipufogó rendszerének átalakítására. Ennek okán nem tartom meglepő dolognak, hogy az emberi tényező még hosszú ideig – több vonatkozásban is – a legfontosabb eleme marad a légiközlekedési veszélyhelyzetek és balesetek vizsgálati eljárásának.⁶⁵ Azokban az esetekben, amikor az esemény vizsgálata során feltételezhető, hogy az ok-okozati tényezőkben az emberi hiba játszott elsődleges szerepet, minden esetben felvetődik a kérdés: „miért”?

⁶⁵ Fontosnak tartom megjegyezni, hogy a balesetet szenvedett szakszemélyzethez nem fűzött baráti viszony, ahogy a szakmai vizsgálatban résztvevő döntéshozókkal sem állok perben vagy haragban. A gyakorlati példa bemutatására a szakmai meggyőződésem inspirált, nem a személyes véleményem kinyilvánításának szándéka.

A válasz az esetek döntő többségében további kérdéseket, miérteket generál. A sikeres baleset-megelőzési programok részeként a fenti kérdéseket megválaszolva fel kell tárni az események folyamatának különböző rétegeit, amelyek az adott emberi viselkedés formáját kikényszeríthették.

A fentiekből kiindulva például azt, hogy az egyén mind fizikailag, mind mentálisan alkalmas volt-e az adott feladat végrehajtására. Maga a hibás cselekvési folyamat az egyénen kívül álló okokra (pl. a kabinban jelenlévő szén-monoxid hatására), vagy az egyén felelősségi körébe tartozó állapotokra (alkoholos befolyásoltság, kimerültség, stb.) vezethető vissza.

Ebbe a körbe tartozik a következő példaként felhasznált eset is, amely az első fokon eljáró polgári légügyi hatóság által az ügyfél kérelmére indított gyakorlati szakszolgálati vizsgál eljárás során következett be.

Maga a repülőesemény az említett gyakorlati vizsgafeladat második iskolakörének hosszúfalán kezdődött, ahol a felszálló légitársaságok miatt a harmadik fordulót áthelyezve az egyenes szakaszt meghosszabbították. A feladatot az előírásoknak megfelelően a baloldali hajtómű meghibásodásának imitálásával kellett végrehajtani.

A vészhelyzet imitálásakor az említett hajtómű alapjáraton működött, aminek a következményeként a futómű benti helyzetére figyelmeztető hangjelzés folyamatosan szólt. A vizsgáztató a „check-list” (ellenőrző lista) elhagyását nem észlelte, és nem is szólította fel a vizsgázót a futómű kiengedésére. Értelmszerűen a vizsgázó a kialakult helyzet kezelésére nem volt felkészülve, így a folyamatos hangjelzés ellenére a futóművek benti helyzetében értek földet, és a légitársaság megsérült.

A rendelkezésre álló információk elemzése során első lépésként arra a kérdésre kerestem választ, hogy mi történt az elsőfokú eljárás során. Az információk - a lehetséges okokra tekintettel - egyértelműen az emberi hibatényezőre utaltak, mely szerint a kialakult repülési helyzet egy fontos biztonsági elem mellőzéséhez vezetett.

Következő lépésként a feladat végrehajtására a légügyi hatóság által kiadott "Módszertani segédlet a Polgári Légiközlekedési Hatóság elméleti és gyakorlati vizsgáztatást végző hajózó állomány részére" című szabályzatban foglaltak kerültek elemzésre. A szabályzat "Biztonság és baleset-megelőzés" fejezet tartalmi elemeit hasonlítottam össze a végrehajtott repülési elemekkel.⁶⁶ Az említett fejezet egyértelműen állást foglal a „check-list”⁶⁷ alkalmazásával kapcsolatban, mely szerint kiemelkedően fontos biztonságot szolgáló előírás, amelynek az elhagyása fokozott biztonsági kockázatot jelentő esemény. A vizsgáztató egyértelműen elismerte, hogy a futómű kiengedésekor a szokásos „check-list” végrehajtása elmaradt.

A következő kérdés, amire választ kellett keresni, hogy a vizsgáztató miért nem figyelmeztette a vizsgázót az említett biztonsági előírás elmaradására, és az utóbbi miért nem hajtotta azt végre felhívás nélkül.

⁶⁶ "Módszertani segédlet a Polgári Légiközlekedési Hatóság elméleti és gyakorlati vizsgáztatást végző hajózó állomány részére". Belső utasítás.

⁶⁷ Kötelező érvénnyel végrehajtandó „Ellenőrző lista”

Az iskolakör végrehajtása alapvető eleme a repülési eljárásoknak. Ez az első elem, amelyet minden légi jármű-vezetőnek el kell sajátítania, és természetesen meg kell ismernie a lehetséges konfliktus helyzetek kialakulását, valamint azok megoldásait is. Mindezzel tisztában kell lennie, mielőtt még a kiképzés bonyolultabb ágainak elsajátítását megkezdene. A vizsgafeladatnak része volt a meghibásodott hajtóművel történő leszállás imitálása.

A vizsgáztató írásban megtett vallomásából kiderült, hogy szóban többször is közbeavatkozott a feladat végrehajtásának menetébe. A kialakult helyzet önmagában nem lett volna veszélyes, ha a vizsgafeladatot az előre megbeszéltek szerint hajtották volna végre.

Az induló légi járművek miatt kialakult helyzetet egyszerűen, mondhatni rutinszerűen kellett volna kezelni. A hajtómű meghibásodásának imitálásával, valamint az induló légi járművek keltette konfliktushelyzettel és a vizsgáztató segítő magyarázatával kialakult döntési kényszerhelyzet már elég volt ahhoz, hogy elvonja a vizsgázó figyelmét a kritikus tevékenységről.

Nagy valószínűséggel a vizsgáztató is túllépte hatáskörét, amikor a veszélyes bedöntés megelőzése érdekében tett segítő szándékú magyarázatai miatt figyelmen kívül hagyta a normál eljárásban megkövetelt ellenőrzési listák elmaradását. A vizsgáztató nem megfelelő szerepvállalásában az alábbi jól felismerhető emberi hibatényezők játszottak közre:

- A hatóság, - mint szervezet - átalakítása következményeként a vizsgáztatót elbocsátották, amely egyértelműen negatív motivációs tényező.
- A vizsgáztatásra kijelölt személyzet szervezeten belüli kiválasztásának átmeneti rendezetlensége szintén vezetési rendszerelégtelenség, hiszen az elbocsátott vizsgáztatót a repülési osztályra vezényelték a felmentés idejére (három hónap) munkavégzés (gyakorlati vizsgáztatás) céljából.⁶⁸
- A Módszertani Segédletben foglalt ismeretanyag elsajátításának és ismeretének mérése, pontosabban az ellenőrzés hiánya is tetten érhető.⁶⁹
- A szervezeten belül a dokumentumok tárolásában fellelhető hiányosságok.

Összességében megállapítható, hogy az esemény kialakulásához egyértelműen az emberi hibatényező vezetett. Ennek az egyik elemében, a vezetésben, azon belül a személyzet (kiválasztásában: emocionális; motivációjában: negatív), a kiképzés (céljában: ellenőrzés; szempontjában: minőség) és a feladat (szabvány előírások, ellenőrzés) elemeiben keletkeztek.⁷⁰

A rendszerben jelenlévő elégtelenségek következményeként a személyzet valós ideje - amely alatt az eltéréseket észleli, elemzi, döntést hoz, és azt teljes terjedelmében végrehajtja - megnövekedett.

⁶⁸ A vezénylésről írásos bizonyítékot nem találtam a vizsgálat befejezésének időpontjáig, ezért ez nem tekinthető hivatalos döntésnek.

⁶⁹ Erről sem létezik fellelhető írásos bizonyíték.

⁷⁰ Lásd 10. számú ábra.

Ennek hatására a rendelkezésre álló idő alatt nem voltak képesek a keletkezett veszélyhelyzetet időben felismerni és elhárítani, így a légiközlekedési esemény bekövetkezett. Az eseményhez vezető szekvencia feltárásának eredményeképpen jól nyomon követhetőek a szervezetben belül az ebben az időben zajló átszervezés következményeként kialakult deviációk.⁷¹

A vezetők kiemelten fontos feladata, hogy a beosztottak ne csak ismerjék, hanem alkalmazni is képesek legyenek a szabályzatokban rögzített követelményeket.

A vizsgáztatásról szóló módszertani szabályzatnak részletesen meg kell határoznia a vizsgáztató jogait és kötelezettségeit. Egyértelműen kell utalnia arra, hogy mely tevékenységek nincsenek megengedve a vizsgaeljárás során.⁷² A vezetésben meglévő hiányosságokra utal az a tény is, hogy az általam végzett vizsgálat lezárásáig nem sikerült valamennyi szükséges dokumentumot beszerezni és tanulmányozni. Az emberi hiba tényező vizsgálata során, annak több meghatározó elemében is sikerült feltárni a meglévő hiányosságokat. Megállapítható, hogy a szabvány előírásokban és a vezetésben meglévő hiányosságok vezettek ennek az eseménynek a bekövetkezéséhez.

Visszatérve az eredeti gondolat folytatásához az emberi hiba vizsgálatához a következő elem az egyén képzése, kiképzése, felkészítése, jártassága. Ebben a körben a következőket kell vizsgálni:

- Mindez alkalmassá tette-e a személyzetet, az egyént a kialakult helyzet megfelelő kezelésére. Amennyiben nem, akkor ki volt a felelős az egyén kiképzéséért, és miért nem készítette fel a hasonló helyzetek kezelésére.
- Az egyén megkapta-e a feladat és a váratlan helyzetek megoldásához szükséges nélkülözhetetlen információkat. Amennyiben nem, akkor ki és miért mulasztotta el az egyént a megfelelő információval ellátni.
- Az egyén az esemény bekövetkezését megelőző repülési szakaszban a kialakult helyzetet kezelni képes állapotban volt-e, vagy valamilyen oknál fogva összezavarodott, és időzavarba (időhiányos állapotba) került. Ha igen, akkor mi volt az oka, ki és miért hozta létre ezt az állapotot.

Ezeket kívül még rengeteg „miért” kérdést lehet, sőt kell feltenni a szakmai vizsgálat során. A válaszok a későbbiekben nélkülözhetetlen elemek lesznek a hatékony baleset-megelőző programoknak.

A fejezetben már többször hivatkoztam arra a hibás nézetre, mely szerint az emberi hibátényező alatt a felkészületlen vizsgálók gyakran a légijármű-vezetők által elkövetett repüléstechnikai eltéréseket értik.

⁷¹ A leépítést megelőzően is túlterhelt állomány helyzetét tovább nehezítették az elbocsátások. A keletkezett szakember hiányt – az érintett esetben – egy negatívan motivált, az eredeti beosztásából a felmentési idejére a Repülési Osztályhoz vezényelt munkatárs kiválasztásával pótolták. A folyamatos leterheltség miatt nem volt rá lehetőség, hogy a meglévő, de szerkezeti formáját tekintve korszerűtlen belső utasítás megújítását, illetve oktatását és elsajátításának ellenőrzését kezdeményezzék. A feladatok végrehajtására kidolgozott szabvány eljárások és a vizsgáztatás módszertani előírásai együttesen is frissítésre, korszerűsítésre szorulnak.

⁷² Az említett feladat nem az oktatás, hanem az ellenőrzés fogalmkörébe tartozott. E feladatokban a vizsgáztató szerepköre is más, mint az oktatóé. Az oktató jó szándékú segítőkészsége az oktatott számára elfogadható, míg a vizsgáztató közbeavatkozása nagymértékben elbizonytalaníthatja a vizsgázót, amint ez a bekövetkezett eseményben egyértelműen kimutatható.

Ezek az esetek hibás következtetésekhez, illetve más emberi hibák elfedéséhez vezethetnek.⁷³

Önmagában a vizsgálat első szakaszában feltett kérdések csak a baleseti szekvencia végső fázisában keletkezett deviációkra hívják fel a figyelmet.⁷⁴ Amikor kiemelt figyelmet fordítunk a „mi történt” kérdéskörre, a vizsgálatot kiterjesztjük a korábban keletkezett események sorozatára is, akkor az objektív valóság megismerésének irányába tettünk jelentős előrelépést. A legtöbb megelőző tevékenység tartalmi elemeiben, a repülő személyzet képezi az utolsó védvonalat a balesetek elkerülésének folyamatában.

Tény, hogy a légi jármű-vezetők képzettségének, gyakorlati jártasságának növelésével sok esetben sikerült megakadályozni olyan baleseteket, ahol a légi jármű berendezésének meghibásodása, illetve a környezeti tényezőben beállott kedvezőtlen változás fenyegetett. Ugyanakkor a repülőesemények és a légiközlekedési veszélyhelyzetek értékelésében kiegyensúlyozatlanság jelentkezik. Ez sok esetben az elméleti képzés és a gyakorlati kiképzés, illetve a személyzet jártasságának ingadozó szintjéhez vezethet. Ez abból következik, hogy a repülőesemények és a légiközlekedési veszélyhelyzetek súlya, publicitása gyakorlatilag elmarad a balesetekétől.⁷⁵

2.2. Anyagi-technikai tényező

A repülőgépipar az utóbbi évtizedekben jelentős fejlődésen ment keresztül. Mindezek ellenére még mindig fennáll a lehetősége, hogy a rendszerben a repülés előtti és az aktív szakaszban deviációk, elégtelenségek jelenjenek meg. Tény, hogy számos légiközlekedési esemény eredeztethető a koncepcionális, tervezési és gyártási folyamatban jelentkező hibákból.

Az EASA ellenőrzési eljárása (Típusalkalmassági Bizonyítvány) már a tervezés korai szakaszában a lehetőségekhez mérten igyekszik a felderíteni és a minimálisra csökkenteni az előforduló kockázatokat. A tervezési és ellenőrzési folyamatnak arra kell összpontosítania, hogy a lehetséges hibákat kiküszöbölje, és bizonyos értelemben zárnia ki a légi jármű teljes üzemben tartásának idejére a rendszer elégtelenségek bekövetkezésének a lehetőségét. Ez általában úgy érik el, hogy meghibásodás-biztos jellemzők alapján tervezik meg az eszközt, illetve berendezést és csökkentik a kritikus elemek, rendszerek számát.⁷⁶ Ezen kívül, meg kell akadályozni, hogy egyetlen elem meghibásodása a légi jármű, illetve a személyzet elvesztését okozza.

Szintén a kockázat csökkentési eljárás lehet, amikor a rendszer önmaga akadályozza meg, hogy a személyzetek tevékenysége közben keletkezett eltérések a rendszer teljes leállításához vezessenek.

⁷³ A későbbiek során, amikor a vizsgálatok már nem csak a miértekre keresték a választ, akkor apró lépést tettek a biztonság megerősítésének irányába.

⁷⁴ A bekövetkezett eseményeket minden esetben fordított időrendben kell vizsgálni. Ez az oka annak, hogy a képzetlen szakmai vizsgáló felveti a személyzetek felelőségének kérdését. Természetesen a vizsgálatnak ebben a szakaszában lesznek olyan jelek, amelyek megerősítik ezt a téves elképzelést, aminek prekonceptió kialakulása lesz az eredménye. Ez pedig a vizsgáló legnagyobb ellensége.

⁷⁵ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 11

⁷⁶ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 12.

A fenti célok teljesüléséhez nélkülözhetetlen, hogy a rendszer funkcionális elemeihez szorosan kapcsolódjanak, a végrehajtás szerves részeként működő biztonsági programok adekvát fejezetei. A korszerű tervezés nem hagyhatja figyelmen kívül az emberi tényezőkben meglévő korlátokat sem, ezért a rendszerbe be kell építeni az emberi tevékenységet segítő, a hiba lehetőségére figyelmeztető, esetenként a téves döntés végrehajtását megakadályozó elemeket is.

Jól példázza ezt a „Földközelség Jelző Rendszer” (GPWS), amelynek beépítése után jelentős mértékben csökkent a légi járművek föld, illetve vízfelszínnel történő ütközése azon repülések időtartama alatt, amikor a légi jármű személyzete teljes mértékben ellenőrzése alatt tartotta az eszköz irányítását.⁷⁷

A biztonsági szintet alapvetően meghatározza az a környezet,⁷⁸ amelyben a légi járművet és felszereléseit tervezték és megépítették, illetve a típusalkalmasságot megállapították. Ez utóbbi eljárás követelményrendszerének elemeit a közelmúltban az EU-n belül az EASA létrehozásával egységesítették, illetve megszigorították.⁷⁹

A légi jármű karbantartása, javítása (üzemben tartása, üzemeltetése) nem más, mint annak a tervezett biztonsági szintnek a szavatolása, amelyet az eredeti elképzelés szerint a teljes működési időszakra terveztek. A gyártás, javítás és karbantartás során a rendszerbe – nem szándékosan – bevitt deviációk az eredeti (a tervezési koncepcióban elhatározott) biztonsági elveket hatálytalaníthatják, illetve a működési hibákat elrejtve, a konfliktushelyzet (meghibásodás) kialakulását ismeretlen térbe és időbe helyezik át. A későbbiekben az általam készített diagramból ez jól látható.

A fenti konfliktus nagy valószínűséggel a repülés aktív szakaszában fejt majd ki a hatását, és sajnos nem azokra a személyekre, akik annak feltételeit megteremtették. A légi jármű kiszolgálásában kialakuló gyakorlattal, illetve a karbantartási program folyamatos vizsgálatával - szükség esetén a módosításával - el lehet érni az eredetileg eltervezett biztonsági szint fenntartását.

A rendszer elemeinek megbízhatóságára lehet következtetni abból, hogy az előre meghatározott követelményeknek megfelelően a számított idő befejezéséig jól körbehatárolt feltételek között, meghibásodás nélkül működjen. A megbízhatóságot többféle módszerrel lehet kimutatni. Ilyen lehet például a meghibásodások között eltelt üzemidő, amelyet az elektronikai rendszerek precíz működésének mérésére használnak, vagy a hajtóművek esetében a százezer üzemórára jutó indítások (leállítások) száma. A meghibásodások három jól elkülöníthető szakaszra oszthatóak a vizsgált elem működési idejének élettartama alatt. Az élettartam kezdetén, az úgynevezett bevezetés időszakában a rendszerben keletkező elégtelenségek általában a tervezés és a gyártás beindítása során feltárt hibákra vezethetőek vissza.

⁷⁷ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 12.

⁷⁸ Szabványok, tervezési, szerelési előírások.

⁷⁹ Ma Magyarországon mindennapos probléma a légi járművek típusalkalmasságának megállapítása. Az EU és az EASA a rendkívül következetes szabályozás híveként a megelőzés legfontosabb eszközének tekinti a fenti eljárást. Ezzel azt szeretnék elérni, hogy az EU légtérbe csak megfelelően biztonságos, és folyamatos ellenőrzés alatt álló légi járművek repülhessenek be.

A nem megfelelő elemek módosításával csökkenthetőek a rendszer elégtelenségei a fő üzemeltetési tartományban. Természetesen véletlenszerű meghibásodások ebben a tartományban is előfordulhatnak.

Az élettartam vége felé a meghibásodások száma növekvő tendenciát mutat, de ennek oka a berendezések kopása, kifáradása, stb. A fentiek ábrázolására használják a „bathtub” diagramot.⁸⁰

2.3. A működési környezet⁸¹

Az a környezet, amelyben a légi jármű üzemel, a berendezés működik, a személyzet tevékenykedik, jelentős hatással van a biztonságra. A környezeti tényező repülésbiztonsági szempontból két részre osztható. Az egyik természeti, a másik az ember által alkotott (épített) környezet. A természeti környezethez tartozik a földfelszín domborzata, vízrajza, és az egyéb természeti jelenségek. Ennek megjelenési formái a víz, csapadék, pára, jég, hó, hőmérséklet, szél, villámlás, hegységek, vulkanikus tevékenység, melyek kívül esnek azon a területen, amely felett az ember közvetlen ellenőrzéssel rendelkezik. Ezek a jelenségek a fenti okok miatt veszélyt jelentenek a repülésben résztvevőkre, és nem lehet figyelmen kívül hagyni a hatásukat. Ajánlatos a veszélyes jelenségeket figyelembe venni, és kockázati szintjüknek megfelelő eljárást kidolgozva elkerülni vagy hatásukat mérsékelni.

Az ember által alkotott környezet szintén tovább bontható fizikai és nem fizikai környezetre. A fizikai környezetnek azt az ember által létrehozott környezetet nevezzük, amely repülés közben a személyzet munkájának közvetlenül is része. Ilyen a légi forgalmi irányítás, a repülőtér a maga kiszolgáló rendszereivel, a leszállást és a tájékozódást segítő navigációs berendezésekkel.

Nem kimondottan a fizikai környezethez tartoznak például az alkalmazott szoftverek, amelyek arra utalnak, hogy milyen mértékben fognak a légi jármű különböző berendezései a közös cél, a repülés biztonságos végrehajtása érdekében sikeresen együttműködni. Ide tartoznak azonban a különböző nemzetközi és nemzeti szabályok, kiképzési utasítások, parancsok és egységesített működési eljárások is.

A felsoroltakon kívül még rengeteg olyan új típusú veszélyforrás fejt ki hatását, amelyekkel korábban a szovjet gyártású légi járművek esetében a tényező keretein belül nem kellett számolnunk (pl.: nagyfeszültségű távvezeték által generált elektromágneses zavar). Az estek többségében a felelős személyek nem érdekeltek a bevett eljárás megváltoztatásában („úgysem lehet semmit tenni annak érdekében, hogy ezt elkerüljük”), illetve elképzelésük sincs a teendőikkel kapcsolatban, vagy alulmotiváltak.

A leszállópálya mentén nyitva hagyott szerelőakna, a működésképtelen, illetve a már nem létező leszállító rendszerek, az elhanyagolt repülési dokumentáció, rossz vagy érvénytelen repülési eljárás, mind példa azokra az ember által létrehozott környezeti veszélyforrásokra, amelyek veszélyeztetik a repülés biztonságát.

⁸⁰ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 12.

⁸¹ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 13.

2.4. A fejezet összegzése

E fejezetben a balesetek kialakulását döntően befolyásoló tényezőket vizsgáltam meg.

Ezen belül a legnagyobb arányban érintett **emberi hibatényező** szerepéről megállapítottam, hogy a vizsgálók gyakran **tévesen határozzák meg ennek a körnek a határait**. A bekövetkezett esetek többségében a repülési feladatban aktív szerepet betöltő **hajózó személyzetre szűkítik** a vizsgálat területét. A másik két tényező szerepe minden vizsgálat során kismértékben ugyan, de háttérbe szorul.

Leginkább a **környezeti hatások** vizsgálata marad el az elvárható minimális színvonaltól. Erre egy példát említettem. Ma semmilyen vizsgálat tárgyát nem képezi a környezet **elektromágneses zavar szintjének** meghatározása. Az új negyedik generációs légitársaságok bonyolult elektronikai rendszerei nagy valószínűséggel **nem tolerálják** a földközeli repülések során a **több tízezer voltos nagyfeszültségű hálózati vezetékek** által keltett „szennyezést”.

3. A repülés rendszerfolyamata

Ahhoz, hogy a repülési feladat során keletkező eltéréseket érdemben befolyásoljuk, részletesen kell ismerni a rendszerfolyamat elemeit, struktúráját és működési sajátosságait. A rendszer elé kitűzött cél elérése érdekében a rendszerben folyamatok zajlanak. A beérkező információk, valamint a rendszer struktúrájában, illetve a folyamataiban keletkező deviációk hatására a repülési feladat közben állapotváltozás jöhet létre. Az állapotváltozáshoz vezető utat lehetőleg ellenőrzés alá kell vonni (időben azonosítani a deviációkat, értékelni és szükség esetén közbeavatkozni), méghozzá úgy, hogy a rendszerben zajló folyamatok csak és kizárólag a kitűzött cél eléréséhez vezessenek.

A korábban említettek szerint minden repülési feladat két részre osztható:

- A repülés megkezdését megelőző részre, mely egyetlen dimenzióban, az időben fejti ki a hatását;⁸²
- Az aktív szakaszra, amely a teljes terjedelmét tekintve a négydimenziós térben zajlik.

A folyamat lényege tehát, hogy a rendszerben meglévő és a repülés során újonnan keletkező deviációk hatására megnövekszik a kockázati szint, amely a személyzet képességeire, esetenként az anyagi technikai eszközrendszer működésére negatív hatással lehet. Ez a későbbiek során meggátolhatja a keletkezett deviáció időben történő felismerését, megnehezíti a kialakult helyzet értékelését, és a személyzet által esetlegesen meghozott rossz döntés hatására megakadályozhatja az eredeti biztonsági szint visszaállítását. Minél több a rendszerben meglévő eltérés, annál nagyobb a valószínűsége annak, hogy a személyzet a tevékenysége közben végzetes következményekkel járó hibát vétsen.

Ez a kialakult helyzet a személyzet, az eszköz és a környezet fizikai állapotában változásokat idézhet elő. A szekvenciát a legrövidebben az **ok** ⇒ **okozat** ⇒ **baleset** ⇒ **következmény (adott esetben állapotváltozás)** ⇒ **sérülés** folyamatával lehet jellemezni.⁸³ Az így bekövetkezett esemény kivizsgálásakor születnek meg az olyan – megítélésem szerint rendkívüli módon leegyszerűsített – következtetések, amelyek a személyzet repüléstechnikai készségében meglévő hiányosságokat jelölik meg az események legfőbb okaként. A helytelen következtetések nyomán általában rossz helyreállító intézkedések születnek.

A személyzet valós ideje⁸⁴, amely alatt az információkat elemzi, értékeli, a döntését meghozza, és azt végrehajtja, a repülési folyamatban keletkezett eltérések, illetve a rendelkezésre álló idő⁸⁵ valamennyien alapvető elemei a baleset dinamikájának.

⁸² Ennek természetesen vannak elemei (pl. a gyakorlati kiképzés), amelyek a jelenlegi repülési feladatot megelőzően is a négydimenziós térben zajlottak, de a vizsgálat szempontjából ezeket lehet úgy tekinteni, hogy nem változtatnak az eredeti dimenzión.

⁸³ A baleset nem minden esetben jár fizikai állapotváltozással, ezért szerepel elkülönítve a folyamat ábrázolásában.

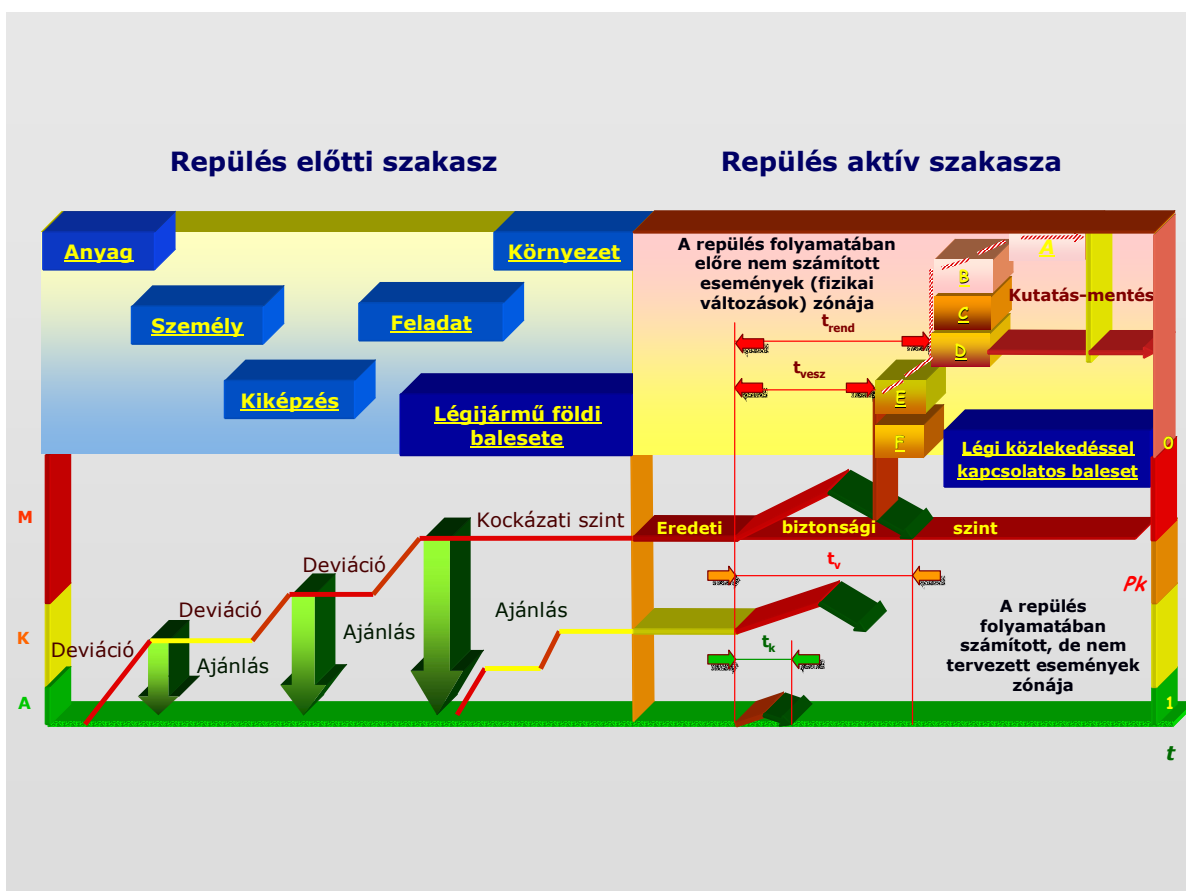
⁸⁴ A fogalmak részletesen megtalálhatóak az értekezés végén a mellékletekben, a fogalomjegyzék fejezetben.

⁸⁵ Fizikai mértékegységgel mérhető idő, amely az utolsó deviáció kezdetétől a baleset bekövetkezéséig tart.

Ezek az elemek határozzák meg az eseményekre döntő hatással bíró eredeti repülésbiztonsági szintet, amely kiindulási alapja az utolsó fázisnak a baleset bekövetkezéséhez vezető repülőesemény, eseménysorozat kialakulásának folyamatában. Értekezésem kiemelkedően fontos eleme az általam készített, a repülés során a rendszerfolyamatban keletkező deviációkat és a repülés aktív szakaszában keletkező repülőesemények hatásait megjelenítő diagram.⁸⁶

Természetesen minden egyes légiközlekedési eseményt egyedi esetként kell vizsgálni. Ez a diagram elkészíthető valamennyi bekövetkezett eseményre, ezáltal az ok-okozatitényezők könnyedén összehasonlíthatóak. További lényeges elem, hogy gyakorlatilag az **egész rendszerfolyamat egyidejűleg ábrázolható, értékelhető és összehasonlítható** más eseményekkel.

3.1. A repülés rendszerfolyamatának ábrázolása



11. számú ábra

Az alsó zöld színű alapvonal a rendszer optimális működésének vonala. Ekkor a rendszer elemei az ideális elképzelésnek megfelelően működnek, és maximális az erőforrások kihasználtsága is. Természetesen ilyen rendszer a valóságban nem létezik, de viszonyítási alapnak kell tekinteni ahhoz, hogy a hatékony működés beállítható legyen. Ez annyit jelent, hogy az erőforrások optimális alkalmazási lehetőségének figyelembevételével az alapvonalhoz kell közelíteni a tevékenységet.

⁸⁶ 11. 12. 13. számú ábrák. Készítette: Siklósi Zoltán

Az általam kidolgozott repülésbiztonsági módszer szempontjából minden repülési feladat alapvetően két önálló, jól elhatárolható részből áll. (11. számú ábra) Az első rész a repülés előtti szakasz. Ennek fő jellemzője, hogy mindösszesen egyetlen dimenzióban, az időben fejt ki hatását. Kezdeté minden esetben az a pont, ahol a feladat, az eszköz és a személyzet hármaskritériuma találkozik.

Az események vizsgálata során, amennyiben arra utaló jelek vannak, ezt a határt a kivizsgáló szakmai bizottság kiterjesztheti a jelzett időpont előtt bekövetkezett eseményekre, tevékenységekre is.⁸⁷

A repülés előtti szakasz másik jellemzője az, hogy az itt bekövetkezett események (deviációk) hatásukat nem feltétlenül azonnal a bekövetkezés helyén (idején), valamint nem minden esetben, az abban a tevékenységben aktívan résztvevőkre fejtik ki, hanem a második, az összesen négy dimenzióban zajló aktív szakaszban hatnak az eseményekre és a személyekre.

A két egymástól elkülönülő szakaszt a repülési feladat megkezdése választja el egymástól. Amint azt korábban jeleztem, az aktív szakasz, amely a hajtóművek felszálláshoz szükséges teljesítményének beállításával és a nekifutás, illetve függeszkedés megkezdésével kezdődik, és az állóhelyen, a hajtóművek kikapcsolásával végződik - egy rövid szakaszt kivételével -, négy dimenzióban fejt ki hatását. A tér három dimenziója és az idő. Az aktív szakasz felett helyezkedik el a légiközlekedési esemény zóna, amely alapvetően két részre osztható.

A légiközlekedési veszélyhelyzet zónájára, amely a légiközlekedési baleset és a légiközlekedési esemény zóna határa között helyezkedik el. E repülési helyzet nélkül a baleset nem következhet be. A veszélyhelyzet kialakulása tehát minden esetben megelőzi a baleset bekövetkezését.

A veszélyhelyzet súlyosságának megfelelően két kategóriára osztható (E; F). Ezt a zónát úgy lehet jellemezni, hogy a légi jármű tervezése, gyártása, illetve a személyzet képzése, kiképzése, illetve felkészítése során ez a terület megegyezik a célként megjelölt tevékenységi terület határával. Ezen belül a tevékenység biztonságos, míg ezen a területen túl már fennáll az eszköz, a személyzet és a környezet különböző fokozatú állapotváltozásának, sérülésének a veszélye.

A légiközlekedési esemény másik része a baleseti zóna, amely túl van a tervezett működési környezet határán, és négy (A; B; C; D), a baleset súlyosságának megfelelő részre osztható.

A veszélyhelyzet zóna határán található még a repülés megkezdése előtti szakaszban a „légi jármű földi balesete”, valamint az aktív szakaszban a „légiközlekedéssel kapcsolatos események” zónája. A fogalmak megtalálhatóak a „Fogalom meghatározások” című fejezetben.

⁸⁷ Pl. a tervezés, a gyártás, a gyári berepülés folyamatának a vizsgálata. Meg kell jegyezni, hogy ilyen típusú szakmai vizsgálat már az adott szakterületen magas szakmai végzettséget, illetve szakmai tapasztalatot igényel. Ilyen szakember ma Magyarországon nem található, de adott esetben az EU tagállamokban rendelkezésre áll.

A diagram alsó, repülés előtti szakaszának bal oldali függőleges beosztásán a kockázati szint jelölése található, amely a repülés aktív szakaszának kezdetén az eredeti biztonsági szintnek felel meg.

Az ellentétes oldalon, ahol az aktív repülési szakasz véget ér, helyezkedik el az úgynevezett pszicho-fiziológiai kondíció értéke, azaz a **P_k érték**, amely megmutatja, hogy a személyzet milyen mértékben lesz képes a repülési feladat előírászerű, biztonságos végrehajtására, a rendszerben keletkező eltérések, események észlelésére, elhárítására. A két érték egymással szoros összefüggésben áll. Az események kialakulásában döntő szerepet játszik a rendelkezésre álló idő, és a személyzet valós idejének a viszonya. A rendelkezésre álló idő fizikailag meghatározható, illetve a hatásukat együttesen kifejtő tényezők esetében matematikailag kiszámítható.

A személyzet **valós idejére következtetni lehet** a szimulátoros kiképzés részeként beépített program segítségével. A program alapján minden egyes személyzet **P_k értéke kiszámítható**, így ez nagymértékben segíti az egység, alegység parancsnokok munkáját. Például egy feladat tervezésénél a rendelkezésre álló információk segítségével meghatározható, hogy egy adott esemény bekövetkezésekor mekkora a személyzet rendelkezésére álló idő (Pl.: $t_{rend.}=15$ sec). Ezt a tervező parancsnok összeveti az adott alegység feladatra kiválasztott pilótájának P_k értékével (adott esetben ez 0.5 ($t_{kond.}=10$ sec elosztva a $t_{val.}=20$ sec.)). Az előzőekből következik, hogy a $P_k=0.5$ értékű légitársaság személyzetnek esélye sincs a baleset elkerülésére. A valós idő minimumának meghatározásával lehetőség nyílik olyan kondíciójú személyzet kiválasztására, amely a feladatot nagy valószínűséggel eseménymentesen végrehajtja. (Pl.: $P_k=0.75$ értéknél a $t_{val.}=13,3$ sec, ami azt jelenti, hogy a személyzet nagy valószínűséggel képes lesz kezelni a helyzetet.)

Másik lehetőség, hogy a feladat módosításával növeljük a rendelkezésre álló idő nagyságát, így a nagyobb valós idővel, alacsonyabb P_k értékkel rendelkező személyzetek számára is végrehajthatóvá válik a feladat.

Mint korábban kifejtettem, ha a rendszer az erőforrások maximális kihasználtsága mellett az ideális tervezési, végrehajtási vonal mentén működik, akkor valamennyi rendszerelem hatékonyságát is maximális szinten működőnek kell vélelmezni. A személyzet a keletkező deviációkat, repülőeseményeket a legrövidebb idő (**$t_{kondicionált}$**) alatt képes észlelni, elemezni, döntést hozni, és a döntés végrehajtásával az eredeti biztonsági szintet helyreállítani. A személyzet P_k értéke egyenlő vagy közel áll az 1 értékéhez. Ezen a területen a kockázati szint alacsony, és a veszélyhelyzet, valamint a baleseti zóna biztonságos távolságban helyezkedik el a valós tevékenység zónájától. A valóságban ilyen rendszer nem létezik. Már a repülés aktív szakasza előtt a deviációk és a rendszerben keletkezett elégtelenségek párhuzamosan eltolják a rendszer alapvonalát a légiközlekedési események zónájának irányába. A közvetlenül a repülés aktív szakaszának megkezdése előtt a biztonságos végrehajtás esélye csökken, illetve a biztonsági szint az előzőekhez hasonlóan a légiközlekedési esemény zóna közelébe kerül.

⁸⁸ A pszicho-fiziológiai kondíció (a *kondicionált és a valós idő hányadosa*) a légitársaság személyzetének azon képességére utal, amelynek segítségével adott idő alatt képes a rendszerben keletkező eltérések észlelésére, elemzésére, döntéshozatalra és annak végrehajtására.

Ezzel párhuzamosan a kockázati szint is növekszik. Minél több a rendszerben keletkező deviáció, annál jobban növekszik a repülési feladat végrehajtása közben az esemény bekövetkezésének kockázata.

Az **aktív szakaszban a deviációkat repülőeseménynek** nevezzük. Magyarországon a helytelen angol fordítás miatt tévesen határozták meg a repülőesemény, illetve a súlyos repülőesemény fogalmát.⁸⁹

Az eredeti angol nyelvű szövegben az „incident” kifejezés szerepel, ami nem azonos a „flight event” kifejezéssel.⁹⁰

Az előző a fordítás szempontjából látszólag ugyanúgy konfliktushelyzetet jelent, mint a másik, holott a két kifejezés között óriási a különbség. Az „incident” egy kialakult légiközlekedési helyzetet jelent, ami a magyar nyelvben leginkább a légiközlekedési veszélyhelyzetnek felel meg.⁹¹ A „flight event” azonban váratlan, előre nem tervezett esemény, eseménysorozat, amelynek következményeként alakul ki a veszélyhelyzet, majd következik be a baleset.⁹² Utóbbit váratlan repülőeseményként használhatjuk, míg az „incident” kifejezést légiközlekedési veszélyhelyzet, illetve súlyos veszélyhelyzetként célszerű definiálni a hazai jogszabályokban.

A repülés aktív szakaszának kezdetére és a deviációk hatására alakul ki a **repülés eredeti biztonsági szintje**. Ez az ember, a gép, valamint a környezet állapotától függ, és mint jelenség a későbbiekben döntően befolyásolja a személyzet probléma-megoldó képességét, és közvetetten az anyagi technikai tényező elemeit is, méghozzá egyenes arányban.⁹³ Az így megkezdett feladatban érintett személyzet valós ideje növekszik. Ez azt jelenti, hogy bármilyen előre nem tervezett esemény, eseménysorozat hatására az eredeti biztonsági szintről a légiközlekedési esemény zóna irányába mozdul a folyamat.

Az eredeti biztonsági szint a személyzet sikeres feladat-végrehajtásának számaival arányosan javuló tendenciát mutathat. Az ilyen irányú elmozdulásokat csak a következő P_k értéket megállapító eljárás után, az értékelést követően lehet láthatóvá tenni. A légijármű szakszemélyzetének tevékenysége (válaszreakciója) döntően befolyásolja az események további folyamatát. Ennek első lépése a rendszerben keletkező eltérések jeleinek észlelése. Az észlelés ideje nagymértékben függ a személyzet rendelkezésére álló információ mennyiségétől és minőségétől. Ha az információk csak közvetett jelek alapján érzékelhetőek (lásd MiG-29 veszélyhelyzeti lámpák), akkor az észlelés ideje megnövekszik, hiszen külön eljárásban kell értékelni azokat. A valósidejű minőségi, azonnal a deviációra utaló információ az észlelés idejének a csökkenéséhez vezethet. Az esemény észlelése után a kialakult helyzetet elemezni kell.

⁸⁹ A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény 2. §. g.), h.) pontja.

⁹⁰ ICAO Annex 13. Aircraft Accident and Incident Investigation CHAPTER 1. DEFINITIONS Incident.

⁹¹ Ez a helyzet egy rögzült állapot, amely a személyzet következő döntési folyamatának kiindulási pontja. A döntés után sem lehet már az eredeti repülésbiztonsági állapotot helyreállítani.

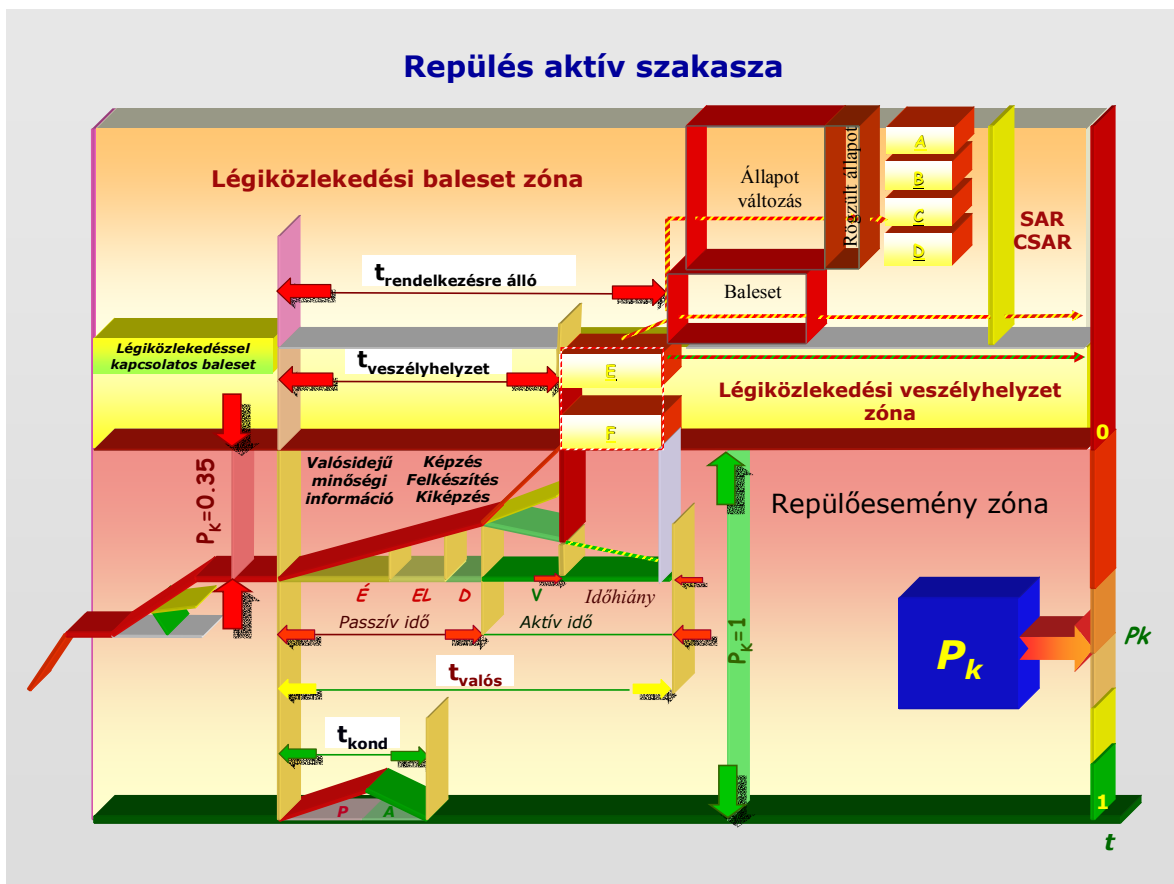
⁹² Ez a fogalom dinamikus folyamatot jelez, ami az eredeti biztonsági szint vonatkozásában változást idézhet elő a személyzet döntésének függvényében.

⁹³ Az arányszámokat úgy kell értelmezni, hogy minél jobban közelít az eredeti biztonsági szint az esemény zónához - más néven csökken a biztonság -, úgy vész el a lehetősége a személyzetnek a konfliktushelyzet megoldására.

Ebben az esetben, a háttérbázisban elraktározott információt össze kell vetni a beérkezett információval, azaz a kialakult helyzettel.⁹⁴

A képzés, a kiképzés, a gyakorlat és a jártasság hiánya, illetve megléte az elemzés idejét növeli, vagy csökkenti. Azon személyzetek, akik kiképzése nem adekvát a feladathoz, ez az idő olymértékben növekedhet, hogy az elemzés szakaszából nem lesznek képesek továbblépni a rendelkezésre álló idő alatt.

Ez az állapot véleményem szerint megfelel annak az esetnek, amikor a személyzet észleli ugyan az esemény kialakulását, de érdemben semmit nem képes tenni (időhiány lásd 12. számú ábra) annak elkerülése érdekében (un. „jeges rémület kialakulása”).



12. számú ábra

A hiányos adatbázis (pl. alacsony repülési óraszám mellett végrehajtott feladat) megnöveli az elemzési időt, de a döntéshozatalt nem zárja ki teljes mértékben. Az említett helyzet úgy alakul ki, hogy a személyzet a kevés repült óraszám miatt több időt fordít az amúgy rutinszerű eljárásokra. Ilyen a tájékozódás (navigáció), a légi jármű térbeli helyzetének ellenőrzés alatt tartása (repüléstechnika), a kommunikáció, stb.

Amikor az első információ a repülőeseményről beérkezik, akkor a személyzet az amúgy is bonyolult helyzetből további tevékenységek végrehajtására kényszerül.

⁹⁴ A képzés, kiképzés, felkészítés, gyakorlás során megszerzett tudás rutinszerűen történő alkalmazásának képessége.

Ennek az állapotnak az „idő deficit, időhiányos állapot” lehet a következménye, ami annyit jelent, hogy a személyzet elkezd ugyan a döntésének végrehajtását, de befejezni már nem lesz ideje a rendelkezésre álló idő alatt.

A repülés rendszerfolyamata rendkívül összetett tevékenység egy bonyolult környezetben, ahol a rendszer elemei folyamatosan változó, négydimenziós térben kényszerülnek az együttműködésre az eléjük kitűzött cél elérése érdekében.

A változó környezet hatására gyakran deviációk (rendkívüli, előre nem tervezett események, eseménysorozatok) keletkezhetnek. Ezen eltéréseknek a forrásai alapvetően - a rendszer elemeinek együttműködése során - a nem megfelelő struktúrából, esetenként a működési környezet elégtelenségéből, és a nem biztonságos viselkedési formákból eredeztethetőek.

A deviációk korrekciója nagymértékben függ az emberi erőforrás (az egyes személy) pszicho-fiziológiai állapotától, kondíciójától. Ezt a kondíciót a személy fizikai, mentális állapota, illetve az adott repülési feladatra történő felkészítése, kiképzése, motiváltsága döntően befolyásolja. A rendszerben keletkezett deviációk az esetek többségében elháríthatóak, korrigálhatóak, amennyiben az elhárításhoz szükséges idő nem haladja meg a rendelkezésre álló időt. Ez függvénye a keletkezett deviáció típusának, mennyiségének és időbeni összefüggéseinek.

A halmozottan előforduló eltérések növelik az érintett személyzet valós (az esemény, eseménysorozat elhárításhoz ténylegesen szükséges) idejét, így a rendelkezésre álló idő relatív értelemben (a repülőesemény elkerülésének valószínűsége) jelentős mértékben csökken.

A gépszemélyzet valós idejű tevékenysége két részre osztható a repülőesemény vonatkozásában. Úgynevezett „passzív” szakaszra, amely során az esemény elhárítása érdemben még nem kezdődik el. Ez három fő részre tagozódik:

- észlelés,
- elemzés,
- döntés.

A valósidejű tevékenység második, „aktív” szakasza során már a keletkezett deviáció, konfliktushelyzet gyakorlati megoldása, a meghozott döntés végrehajtása történik.⁹⁵

Mindkét szakasz időtartamának nagyságára alapvető hatással van a már fent említett pszicho-fiziológiai kondíció. A továbbiakban a fenti összefüggéseket vizsgálom meg a rendszerfolyamat részeként.

Rendelkezésre álló időnek nevezzük a deviáció (repülőesemény) keletkezésétől a légiközlekedési baleset bekövetkezéséig hátralévő időt (lásd 12. számú ábra). Ennek az időnek a meghatározása a bekövetkezett baleset ok-okozati összefüggéseinek figyelembevételével két módon történik. Az egyik esetben, a légijármű a föld felszínéhez csapódik és megsemmisül (lásd 4.2 fejezet 14. számú ábra).

⁹⁵ A személyzet valós idejű tevékenységének felosztása a 11.-12. számú ábrán látható.

A második esetben, a levegőben egy másik veszélyforrással (légijárművel, madárral) történő összeütközés következményeként csapódik a földfelszínhez. Ebben az esetben a döntő tényező nem annyira a légijármű **fajlagos energia tartalma** - mint az első esetben ez egyértelműen meghatározható -, hanem a **két objektum** egymáshoz viszonyított **térbeni elhelyezkedése** a mérvadó (lásd 4.2 fejezet 13. számú ábra).

Az első esetben a fajlagos energiatartalom, (a légijármű mozgási és helyzeti energiája), míg a második esetben a távolság (D), a szintkülönbség (ΔH), a megközelítési sebesség (Δv) és az irányszög alapján lehet meghatározni a rendelkezésre álló időt.

A repülőeszköz, mint bármely test – meghatározott mechanikai energiával rendelkezik. A légijármű tömegközéppontjában vizsgálva ez az energia, mozgási és helyzeti összetevőkből áll, így:

$$W = W_m + W_h = \frac{m \cdot v^2}{2} + m \cdot g \cdot H = \frac{m \cdot v^2}{2} + GH \quad [1]$$

ahol:

- ◆ W - összes mechanikai energia;
- ◆ W_m - mozgási energia;
- ◆ W_h - helyzeti energia;
- ◆ m - tömeg;
- ◆ v - sebesség;
- ◆ G - a légijármű súlya;
- ◆ g - nehézségi gyorsulás;
- ◆ H - repülési magasság.

A repülésben - az egyszerűbb vizsgálat érdekében – használatos a fajlagos mechanikai energia is, mely az előbbi egyenlet G -vel történő osztásával nyerhető

$$\frac{W}{G} = \frac{v^2}{2g} + H = H_e \quad [2]$$

$$\text{vagy } H_m + H_h = H_e \text{ [m]}$$

$$\text{vagy } \overline{H}_m + \overline{H}_h = \overline{H}.$$

ahol:

- ◆ H_e - energetikai magasság;
- ◆ H_m - kinetikai magasság (fajlagos kinetikai energia)
- ◆ H_h - geometriai magasság (fajlagos potenciális energia);

Mindezek fizikai tartalma, az energiák veszteségmentes átalakulását (izoenergetikus átalakulását) „ H_0 ” repülési magasságot, és „ v_0 ” repülési sebességet feltételezve:

$$1. H_e = \frac{v_0^2}{2g} + H_0 = const ; \quad [3]$$

$$2. H_{\max} \text{ ott van, ahol } v_0=0 \text{ hiszen } (H_e = 0 + H_{\max}) ;$$

$$3. v_0 \text{ növelésével növekszik a rendszer energia tartalma.}$$

Valamennyi fajlagos energiájú érték a magasság és a sebesség függvénye.

$$H = H_e - \frac{v^2}{2g} \rightarrow H = f(H_e; v) \quad [4]$$

$$v = \sqrt{(2g(H_e - H))} \rightarrow v = f(H_e; H) \quad [5]$$

Manőver közben az energiák átalakulása:

$$dH_e = \frac{v}{g} dv + dH = 0$$

formában írható fel, azaz:

$$dH = -\frac{v}{g} dv$$

Minél nagyobb a repülési sebesség (v) annál nagyobb repülési magasság érhető el.

Manőver közben tetszőleges térbeli pályaszakasz elemi darabja egyenesnek tekinthető, így a fajlagos energia segítségével felírhatóak a mozgási egyenletek:

$$\frac{dv}{dt} = g(n_x - \sin \Theta) \quad [6]$$

$$\frac{dG_{\text{tüza.}}}{dt} = -g \cdot c_s \quad [7]$$

$$\frac{dL}{dt} = v \cdot \cos \Theta \quad [8]$$

$$\frac{dH}{dt} = v \cdot \sin \Theta \quad [9]$$

ahol:

- $\frac{dH}{dt}$ -a légi jármű emelkedő képessége;
- $\frac{dH_e}{dt}$ az energetikai emelkedőképesség;
- c_s - fajlagos tüzelőanyag fogyasztás (másodpercenként);
- g - nehézségi gyorsulás;
- Θ - pályahajlásszög;
- L - megtett távolság;
- G - a légi jármű súlya;
- ds - elemi útszakasz;
- n_x - vízszintes túlterhelés;
- F_p - tolóerő;
- F_x - ellenállási erő;
- $G_{\text{tüza.}}$ - felhasznált tüzelőanyag súlya;

A mozgásban lévő légi jármű energiaváltozása (dW) a tolóerő (F_p) és légellenállás (F_x) különbségből jellemezhető elemi útszakaszon:

$$dW = (F_p - F_x) ds = (F_p - F_x) v \cdot dt$$

Végigosztva az előbbi egyenletet a légi jármű súlyával:

$$\frac{dW}{G} = dH_e = \frac{(F_p - F_x)}{G} v \cdot dt \text{ vagy } dH_e = n_x \cdot v \cdot dt$$

ahonnan az energetikai emelkedőképesség:

$$\frac{dH_e}{dt} = n_x \cdot v \quad [10]$$

amit gyakorlatilag az F_p és F_x relációja határoz meg és ahol:

- ▶ d_s - elemi útszakasz hossza;
- ▶ n_x - vízszintes túlterhelés;
- ▶ F_p - tolóerő;
- ▶ F_x - ellenállási erő.

Ez a vízszintestől különböző pályaszakaszokon kiegészül a súlyerő összetevővel, $G \sin \Theta$.

A [10] számú egyenletből az idő (változás) kifejezhető a, H_e független változó segítségével:

$$dt = \frac{dH_e}{n_x \cdot v}$$

amit behelyesítünk mozgás egyenletbe [6÷8]:

$$\frac{dt}{dH_e} = \frac{1}{n_x \cdot v} \quad [11]$$

$$\frac{dG}{dH_e} = -\frac{g \cdot c_s}{n_x \cdot v} \quad [12]$$

$$\frac{dL}{dH_e} = \frac{v \cdot \cos \Theta}{n_x \cdot v} = \frac{\cos \Theta}{v} \quad [13]$$

A [11÷13] egyenleteket integrálva kiszámítható a repült idő, a felhasznált tüzelőanyag, illetve a megtett út:

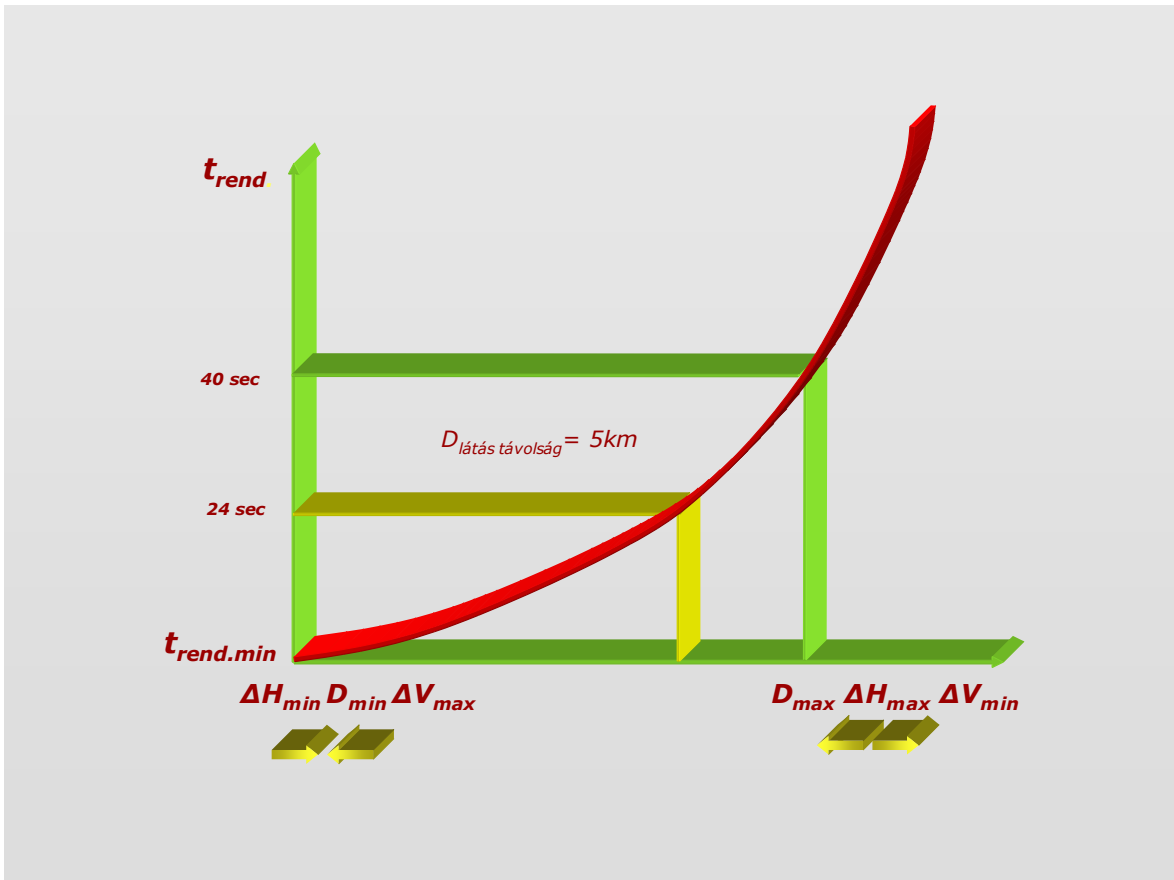
$$\Delta t = \int_{H=0}^{H_e} \frac{1}{n_x \cdot v} dH_e \quad [14]$$

$$\Delta G_{tüza} = \frac{1}{3600} \int_{H=0}^{H_e} \frac{g \cdot c_s \cdot F_p}{n_x \cdot v} dH_e \quad [15]$$

$$\Delta L = \int_{H=0}^{H_e} \frac{\cos \Theta}{n_x} dH_e \quad [16].^{96}$$

⁹⁶ A légi járművek gazdaságosságát és manőverező képességét javító sárkányszerkezeti megoldások ZMNE Jegyzet 1990 156-157. oldal.

3.2. A rendelkezésre álló idő meghatározásának lehetőségei



13. számú ábra⁹⁷

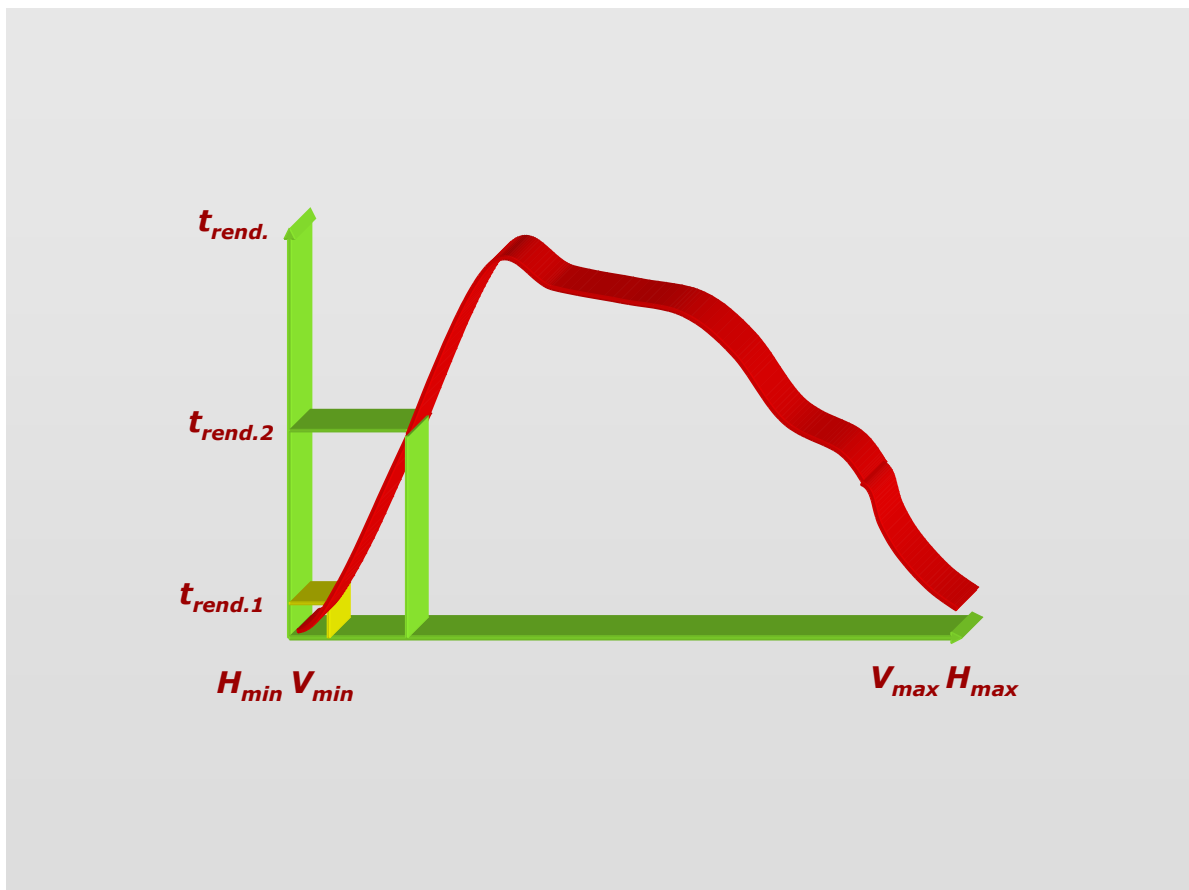
Az ábrából kiolvasható, hogy minél **kisebb az eszköz fajlagos energia tartalma** (v ; H), illetve az egymáshoz viszonyított pozíció értéke (ΔH ; D),⁹⁸ annál **rövidebb** a baleset bekövetkezéséig **rendelkezésre álló idő**.

Ebből következik, hogy a **személyzet P_k értékének**, amelynek segítségével a valós idő kiszámítható, **meghatározó** szerepe van a repülőesemény (adott esetben a légiközlekedési veszélyhelyzet és baleset) kialakulásában.

A **hang terjedési sebességénél gyorsabban** repülő eszközök esetében a szélsőségesen **nagy energia tartalom** ugyanolyan veszélyes lehet, mint az alacsony érték. Amikor a vezérlő, illetve az energiatermelő rendszerekben keletkező deviáció, és a tulajdonságaiban jelentős változást elszenvedő környezet egyszerre fejti ki hatását az eszközre, akkor az esemény lefolyása rendkívül gyors, következményeit tekintve végzetes hatású lehet a személyzetre és a légijárműre egyaránt. Ezt a hatását a környezet még azelőtt fejti ki, mielőtt a földfelszínnel történő összeütközés bekövetkezne.

⁹⁷ Az ábra, illetve a készítéséhez szükséges adatok a saját számításaim alapján készültek. Egy előadás során bizonyítékul használtam fel, hogy bemutassam a nagysebességű földközeli repülések veszélyeit, amikor azt a nem ellenőrzött légiforgalomban tervezik végrehajtani.

⁹⁸ A megközelítési sebesség (Δv) fordítottan arányos a pozíció adatokhoz viszonyítva a diagramon. Minél nagyobb a megközelítési sebesség - a pozíció adatok (ΔH ; D) értéke minimális -, annál kisebb a rendelkezésre álló idő. Fordított esetben a rendelkezésre álló idő - matematikai értelemben - akár végtelen is lehet.



14. számú ábra

A légi közlekedési baleseteket a fejlett eljárási szabályokkal rendelkező nemzetek a keletkezett kár és sérülés arányában különböző kategóriákba sorolják. A légijárművek baleseti kategorizálását nemzetközi szerződések határozzák meg. A hazai jogszabályok nem csak az emberi sérülés súlyosságának, illetve a keletkezett kár értékének összegszerű meghatározása alapján rangsorolják az esemény kategóriákat. Rengeteg különböző kategória, illetve eseményfajta próbálja meg eligazítani a területen tevékenykedő szakmai vizsgálat. Ennek az a következménye, hogy a rendelkezésre álló régebbi, illetve az új adathalmaz statisztikailag nehezen kezelhető, elemzések elvégzésére, következtetések levonására csak kevés alkalmas.⁹⁹

A pszicho-fiziológiai kondíció (P_k) a légijármű személyzetének alapvető, a harckészültséget is befolyásoló jellemző értéke. Ezeknek a személyre szabott adatoknak a meghatározása reális idejű digitalizált szimulátor segítségével történik. A **P_k érték kiszámításához** szükséges ismerni az adott deviáció elhárításának kondicionált és a személyzet által végrehajtott **valós idejét**.

A kondicionált idő meghatározása gyakorlatban nagyon nehéz, hiszen ez egy elméleti érték, amihez a hajózó állomány valós idejét célszerű közelíteni. Mégis bizonyos hibaszázalékot figyelembe véve meg lehet határozni a következő módon. A szimulátoros kiképzésbe be kell építeni egy teszt programot, amelynek segítségével a legkedvezőbb eredményt figyelembe véve a kondicionált idő értéke meghatározható.

⁹⁹ Lásd: 2005. évi CLXXXIV. törvény a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról

A tesztprogram tervezésénél fontos tényező, hogy a kondicionált idő meghatározásába bevont hajózó személyzetet alapos elméleti és gyakorlati felkészítésnek és kiképzésnek kell alávetni. Ennek során meg kell határozni a tesztprogramba tervezett deviációk fajtáját, észlelésük módját, elhárításukra előírt szabvány eljárásokat.¹⁰⁰

A valós idő meghatározása már jóval egyszerűbb feladat. A kísérletbe bevont hajózó állomány a szokásos felkészüléssel a betervezett feladatot egy alkalommal, bevitt deviációk nélkül végrehajtja. A második feladat teljes mértékben megegyezik az elsővel, annyi különbséggel, hogy a feladat előre meghatározott pontjain a deviációkat be kell vinni a rendszerbe. Az adott válaszreakciók valós idejének rögzítésével már birtokunkban lesz a két legfontosabb információ a P_k értékének meghatározásához.

A kondicionált és a valós idő hányadosa lesz a P_k érték, amelynek segítségével el tudjuk helyezni a hajózó személyzet valós pszicho-fiziológiai kondícióját (amely az eredeti biztonsági szintet befolyásoló tényező) az általam készített esemény diagramon (lásd 11. 12. ábra).¹⁰¹ Fontos, hogy a tervezett deviációkról szóló információk ne kerüljenek a kísérletbe bevont állomány birtokába, mivel ez jelentős mértékben befolyásolná a végeredményt.

3.3. A repülőesemény kialakulásának folyamata

A repülőesemény kialakulásában négy, önmagában is rendkívül fontos tényező játszik meghatározó szerepet. Az első és talán a legfontosabb az eszköz fajlagos energiatartalma, a második a személyzetnek a helyzet megoldásához szükséges valós ideje, a harmadik a térbeli pozíció adatok, és a negyedik a deviáció megjelenésétől a veszélyhelyzet kialakulásáig rendelkezésre álló idő.

A rendkívül alacsony magasság és szélsőségesen kis sebesség - ugyanez érvényes a szélsőségesen nagy értékekre is - olyan helyzetet teremthet, melyben a rendelkezésre álló idő alacsony értéke miatt, a legjobban kiképzett, pozitívan motivált személyzet is képtelen lehet a bekövetkező baleset elhárítására.

Erre utal a 12. számú diagram azon része, ahol a rendelkezésre álló időt a kondicionált idővel hasonlítjuk össze.

Egy olyan valószínűsíthető helyzetben, amikor a rendelkezésre álló idő kevesebb, mint a kondicionált idő, a baleset az első deviációnál nagyon gyorsan és 100%-os valószínűséggel be fog következni.¹⁰²

A második rendkívül fontos összetevő a személyzet pszicho-fiziológiai kondíciója. Ennek segítségével lehet prognosztizálni a keletkezett deviációra adott válasz reakcióidejét, amit valós időnek nevezünk.

¹⁰⁰ Ezt a legegyszerűbben úgy lehet kiszámolni, hogy a leggyakorlottabb személyzetet felkészítjük egy adott repülőesemény elhárítására. Ezután szimulátoron addig kell gyakorolni, amíg a végrehajtás ideje tovább már nem csökkenthető. Ekkor a legrövidebb végrehajtási idő lehet az etalon, vagy átlagszámítással határozzuk meg a kondicionált idő értékét.

¹⁰¹ Lásd a melléklet első fejezetében a kondicionált idő fogalmánál.

¹⁰² Tipikus példája ennek az 1989. évi párizsi légibemutató, ahol az orosz légierő MiG-29 típusú vadászgépe a bemutató-repülés közben a földnek ütközött és megsemmisült. A személyzetnek mindössze a vészelhagyásra volt elég ideje a becsapódás előtt.

Amennyiben a személyzet valós ideje több mint a rendelkezésre álló idő, abban az esetben a baleset szintén be fog következni. A valós idő amint arról már korábban említést tettem, két részre oszlik a repülőesemény bekövetkezésének szempontjából. Az első, amely passzív időnek számít, mert a deviáció elhárítása még érdemben nem kezdődött meg, tehát hatását a légiközlekedési esemény zóna irányába továbbra is kifejti. A második az aktív szakasz, amelynek során a deviáció elhárítása ténylegesen megkezdődhet, a negatív tendencia megszűnhet és a valós tevékenység, az eredeti állapot helyreállításának irányába fejtheti ki hatását.

Az első passzív szakaszban a valós idő úgy csökkenthető, hogy a személyzetet valós idejű minőségi információval látjuk el. Ez azt jelenti, hogy a fedélzeti eszközök, berendezések folyamatos cseréjével, fejlesztésével a repülőeszköz teljes rendszerét monitorozva a valós idejű minőségi információt a személyzet rendelkezésére bocsátott digitális (ellenőrző-megoldó) listával kiegészítve úgy kell felhasználni, hogy a kialakult helyzetet a leghatékonyabban lehessen megoldani.

Ezt követően a személyzetet felkészítjük, kiképezzük a rendelkezésre álló adatok elemzésére, a döntés határozott meghozatalára és következetes végrehajtására. Ehhez folyamatos elméleti képzésre, az eszközrendszer fejlesztésére és szimulátoros kiképzésre van szükség. A második aktív szakasz idejének csökkentésére, szimulátoros kiképzésre és a pozitív motiváció fenntartásához rendszeres, megfelelő mennyiségű repülési idő végrehajtására van szükség.

A harmadik tényezőnél a térbeli pozíció adatoknál a veszélyhelyzet, a hibás feladattervezés és a légtérellelőrzés deviációiból alakulhat ki. Ezek elhárításában nagy szerep hárul a képzett repülésbiztonsági szakemberekre, akik a feladat tervezésekor a meglévő hiányosságokat a kockázatelemzés és kockázatkezelés eljárásaival feltárják, és ajánlásokat fogalmaznak meg a tervező előljáró irányába.

A negyedik tényező, a veszélyhelyzet kialakulásának meghatározása a fent részletesen kifejtett adatok ismeretének hiányában nagyon nehéz feladat.¹⁰³ Az alábbiakban egy általam kidolgozott és javasolt módszerrel már meghatározható objektíven ez az érték. A valóságban a veszélyhelyzetet akkor tekinthetjük befejezett ténynek, ha az egyik legfontosabb elem, a baleset bekövetkezéséig rendelkezésre álló idő még nem telt le.

Másik nagyon fontos ismérv, hogy az elhárításához már közbe kell avatkozni, és a feladatot az eredetileg eltervezett módon befejezni már nem lehet. Az sem közömbös, hogy az elhárításhoz szükséges idő (a személyzet valós ideje) kevesebb legyen a rendelkezésre álló időnél. Ha ezek a kritériumok teljesülnek, akkor egy egyszerű matematikai módszerrel meghatározható a veszélyhelyzet kialakulásának ideje. A baleset bekövetkezéséig rendelkezésre álló időből kivonjuk egy $P_k=0.65$ értékű légijármű vezető valós idejét, ami nem más, mint a kondicionált idő szorozva 1.35-el.

$$t_{vesz.} = t_{rend.} - (t_{kond.} \cdot 1,35)$$

¹⁰³ Több olyan kivizsgálási jegyzőkönyvet olvastam, ahol ezt az értéket szubjektív módon határozták meg. Ez rengeteg tévedési lehetőséget hordoz magában, és hibás következtetésekhez, valamint nem megfelelő döntésekhez, ajánlásokhoz vezethet.

Mindez azt jelenti, hogy egy $P_k=0.65$ értékkel rendelkező személyzet a balesetet még el tudja kerülni. Ennél rosszabb P_k értékkel a baleset nagy valószínűséggel be fog következni.¹⁰⁴

A repülőesemények kialakulása során rendkívül sok tényező együttes hatása érvényesül. A rendszerben keletkező vezetési és környezeti deviációk egy adott pillanatban, a négydimenziós térben bonyolult tevékenységet végző személyen (hajózó személyzeten) keresztül fejtik ki hatásukat. Nem a keletkezésük helyén és pillanatában hatnak, ezért összefüggéseik vizsgálata rendkívül nehéz, valamint nagy tudást, tapasztalatot igényel. A másik jelentős probléma, hogy feltárásukra csak utólag, a repülőeseményt követő szakmai vizsgálati eljárás során lehet sort keríteni.

Sokan még ma is keverik a szakmai és a felelősséget megállapító vizsgálat fogalmát és céljait. Ennek többek között az a következménye, hogy téves elemzések, rossz következtetések és még rosszabb ajánlások születnek. Többségében mégis a légi jármű személyzetek szenvedik el a deviációk következményeit még akkor is, ha igazából a felelősség nem őket terheli. Azoknak a személyeknek a felelőssége nem kerül a vizsgálók látókörébe, akik a feladat meghatározásakor nem végzik el a kötelező kockázati elemzéseket, és rendszeresen elmulasztják a feltételek megteremtését a végrehajtáshoz.¹⁰⁵

A fentiek megértését egy, a polgári légiközlekedésben bekövetkezett, az elemzését tekintve viszonylag egyszerű, de rendkívül tanulságos és jól hasznosítható eset bemutatásával szeretném érzékeltetni. Az eseményt első ízben üzembentartói hatáskörben személyesen vizsgáltam, majd a szakmai vizsgálat lefolytatására hivatott hatóság azt saját hatáskörébe vonta. Az esemény lezárásának a körülményei is figyelemre méltóak és rendkívül tanulságosak. Ennek az eseménynek az elemzésével, és az abból levonható következtetésekkel a hazai repülésbiztonsági rendszer állapotára kívánok rávilágítani.

Az elemzés tárgya egy szerencsésnek mondható baleset, amely nem járt sem személyi sérüléssel, sem anyagi kárral. A személyek adatainak törvény által előírt kezelése érdekében kódjelekkel ábrázolom az eseményben résztvevőket. A szerencsés baleset egyik érintettje egy mindösszesen „100 perccel”¹⁰⁶ repült fiatal kezdő siklóernyős (S2), a másik a szakmai szervezet egyik vezető beosztású „több száz órás” repült idővel rendelkező munkatársa (S1). Az esetben érintett még S2 oktatója (S2-Ok), aki rádión keresztül végzi az oktatói tevékenységet, valamint szükséges megemlíteni a szakma egyik meghatározó „vezető egyéniségét”, aki az esetben „független” szakértőként vett részt a hatóság által megismételt vizsgálatban.

S1 termik repülést hajtott végre az egyik ideiglenes leszállóhely körzetében, saját elmondása szerint olyan mértékben szűkített fordulóval, amely nem tette lehetővé számára a baleset elhárítását.

¹⁰⁴ Természetesen úgy tűnhet, ez egy túlzottan optimista feltételezés, hiszen ilyen kiképzettség szintű személyzet nem biztos, hogy van Magyarországon. A szorzó értékét ezért lehet rugalmasan kezelni.

¹⁰⁵ A vezető beosztású személyeknek a biztonságos működési feltételek megteremtése alapvető feladata. Mindezek megvalósításához rendelkeznek felhatalmazással, amikor kinevezik (adott esetben megválasztják) őket ebbe a beosztásba. A működési szabályok megalkotása, a betartásuk ellenőrzése és kikényszerítése is a vezető feladata.

¹⁰⁶ Az adat a hatóság ismételt lefolytatott vizsgálatából származik, ami egyenlő 1 óra 40 perccel.

A hatósági jegyzőkönyv tanúsága szerint csak rendkívül veszélyes manőverrel kísérelhette volna meg elkerülni az összeütközést.

S2 eredeti feladata a lejtő repülés után a leszállóhely felé egyenes vonalú repülés és leszállás. A feladatát hosszabb kihagyás után, oktatójának rádión keresztül megvalósuló felügyelete mellett hajtotta végre. Azt a termiket, amelyben S1 tartózkodott, S2 is elérte, amit oktatója azonnal érzékelt. S2 ekkor még látta S1-t, aki a szemkontaktus létrejötte alapján nyugodtan folytatta a szűkített fordulót bízván abban, hogy S2 maradéktalanul eleget tesz a „jogsabályi kötelezettségeinek”.¹⁰⁷

Az S2-Ok ekkor rádión kiadta S2-nek azt a „tájékoztatást”, hogy „ott a termik tekerd meg jobbra”. S2 vonakodott ennek eleget tenni, elmondása szerint azért, mert még emlékezett S1 jelenlétére valahol a közelében. Sajnos nem azért, mert erre a feladatra nem volt kiképezve. Az oktató ekkor megismételte a határozott „tájékoztatását”, amit S2 immáron végrehajtva összeütközött S1-gyel. Az eset után a két ernyő szétvált, majd a személyzetek sérülés nélkül földetértek. A hatóság megismételt vizsgálata alapján a bekövetkezett balesetért egyértelműen S2 szabályszegése okolható, mert olyan feladatot hajtott végre, amelyre nem volt kiképezve

Az első ízben általam befejezett vizsgálat egyértelműen az adott szervezet vezetését tette felelőssé a nem biztonságos működési környezet és a nem megfelelő viselkedési formák kialakulása miatt. Egyedül nekik volt arra lehetőségük, hogy közbeavatkozzanak, amikor a rendszer elégtelenségeit észlelik. Ezért kaptak különleges jogokat és speciális lehetőségeket „hatalmat” (pl. szervezeti képviselő, tárgyalások, egyeztetések kezdeményezése, szabályok alkotása, ezek betartásának ellenőrzése, szankcionálása, stb.). Amennyiben ezek ellenére a nem biztonságos viselkedés, illetve a nem biztonságos környezet kialakul, akkor az a vezetés elégtelenségét jelzi.

Ezt az elégtelenséget erősíti az a tény is, hogy az esettel kapcsolatban megnyilatkozó „független” szakértő az első vizsgálat zárójelentés tervezetéhez fűzött megjegyzésében, olyan jogforrásra hivatkozott, amely egy teljesen eltérő légi jármű esetében (vitorlázó repülőgép) határozza meg az elsőbbségi szabályokat a termik repülése közben.¹⁰⁸

A balesetek bekövetkezésében szerepet játszott még a rendelkezésre álló idő, és a légi jármű vezető valós idejének viszonya. Mint korábban említettem a baleset akkor következik be, amikor a rendelkezésre álló idő kevesebb, mint a légi jármű vezetőjének valós ideje.¹⁰⁹ Az elemzést, mint a döntési folyamat egyik meghatározó elemét csak úgy érthetjük meg, ha megvizsgáljuk ezt az esetet kissé részletesebben.

¹⁰⁷ S1 alapvetően sértette meg a „nem ellenőrzött légtérben repülés” szabályait, hiszen az előírja, hogy minden légi jármű vezetője köteles maga biztosítani az összeütközés elkerülését.

¹⁰⁸ Csak zárójelben jegyzem meg, hogy a „független szakértőnek”, - aki vezető beosztású személy is egyben – az esettel kapcsolatos egész tevékenységét szakmai, erkölcsi, és etikai okokból elfogadhatatlannak tartom, hiszen S1 a vizsgálatok idején az élettársa volt.

¹⁰⁹ Idő, amely alatt a személyzet képes észlelni, elemezni, az elemzéséből következtetéseket levonni, amelyek alapján meghozza és végrehajtja a döntését a veszélyhelyzet elhárítására.

A kezdő („100 perces”) S2 „adatbázisa”, amely az elemzéshez nélkülözhetetlen, csaknem üres volt.¹¹⁰ A veszélyhelyzet érzékelésére még képes volt, de az elemzéshez szükséges „adatbázis” rendkívül hiányos volta miatt a következtetések levonása már a képességeit és lehetőségeit is messze meghaladta. Ezek nélkül helyes döntést hozni és azt végrehajtani a rendelkezésre álló időn belül számára lehetetlen feladat volt. S1-nek elviekben ezek a kihívások nem jelenthettek gondot, hiszen számára adott volt minden ahhoz, hogy a feladatot megoldja, a balesetet elkerülje. Mégis elbukott, hiszen a baleset bekövetkezett. A kérdés miért?

A repülés nem veleszületett adottsága az embernek, hanem szerzett tudáson és fenntartott jártasságon alapul. Ezért kellene a kiképzési tematikák és az oktatók, akik segítik a kezdőket a fent említett képességek megszerzésében, „adatbázisuk” biztonságos feltöltésében. Ehhez szükség van jó vezetőre, aki képes a rendszerben jelentkező eltérések, hiányosságok felismerésére és időben közbe is avatkozik azok megszüntetése érdekében. Akkor mégis miért következett be ez a baleset?

A fentiekre alapozva a zárójelentésben a következtetések fejezetében kifejtettem, hogy a baleset elkerülhető lett volna, ha S1 nem hozza siklóernyőjét manőverező képtelen állapotba, és figyelemmel követi a többi légi jármű helyzetét a környezetében. Ajánlasként javasoltam, hogy a kezdő siklóernyősöket lássák el egy jól látható megkülönböztető jelzéssel. Ennek célja az volt, hogy a többi siklóernyős számolni tudjon kezdő társuk hosszabb valós idejével, és esetlegesen nem megfelelő döntésével, hiszen adatbázisuk (jártasságuk, gyakorlatuk) jóval kisebb az övéknél.

A tisztánlátás kedvéért érdemes röviden foglalkozni a hatóság megismételt vizsgálatának következtetéseivel és ajánlásaival is. A jegyzőkönyv adatai, az elemzések és következtetések alapján az esemény bekövetkezésének okaként egyértelműen S2 szabályszegését állapították meg. Az ajánlásokban javasolták a különböző vizsgafokokozatok eltérő színekkel való megjelölését.

Miért?

A megismételt „szakmai” vizsgálat alapján egyértelműen szabálysértés következett be, tehát – vizsgafokokozattól, felkészültségtől függetlenül – minden „szabálysértőt”(kezdőt) meg kellene speciális jelzéssel jelölni. Ebben az értelemben ez azt jelentené, hogy minden kezdő szabálysértő is egyben! Az említett esetben rossz logikai döntés a kezdőket eltérő színű jelzésekkel megkülönböztetni. Ez a fajta következtetés nem lehet célja a szakmai vizsgálatnak. Akkor hogyan jutottak el egy kezdő „szabálysértő” cselekményétől a légi jármű-vezetők megkülönböztető jelöléséig? Mi indokolja a megkülönböztetést? A szabálysértést szankcionálni, büntetni – a szabálysértő tevékenységtől eltiltani – kellene, amire ez az eljárás nem alkalmas.¹¹¹

¹¹⁰ Az elemzés nem más, mint a már megszerzett tudás és a beérkezett új információ összevetése. Ennek következményeként alakul ki a helyzet valós képe és ez az alapja a következő elemnek, a következtetésnek, illetve a döntés meghozatalának.

¹¹¹ A szakmai vizsgálat nem állapít meg személyi felelősséget. Ez egy másik államigazgatási szerv, a légiközlekedési hatóság – feladata.

A fentiekben megfogalmazott kérdésekre a kivizsgálást lefolytató szervezetnek a mai napig nincs megalapozottan érvelő válasza.

Visszatérve az eredeti témához, a rendszerfolyamat vizsgálatához a légijármű személyzete az elemzési szakaszt követően döntési kényszerbe kerül. A döntésének meghozatala nagymértékben függ a személyzet korábbi (nagyszámú) tapasztalat nyomán szerzett jártasságától. A rutinos személyzet döntési ideje rövid és a végrehajtásra is kevés idő szükséges. A végeredménye is általában az eredeti biztonsági szint helyreállításához vezet.

A rutintalan személyzetnél a döntés meghozatala és kivitelezése is több időt igényel, ezért ritkábban fordul elő, hogy az eredeti biztonsági szint a tevékenység következményeként helyreállítható. Természetesen nem zárható ki az ellenkező eredmény sem, mindössze azt kívántam érzékeltetni, hogy nem túl gyakori jelenség a rutintalan személyzet helyes döntési mechanizmusa. Ez nem jelenti azt, hogy minden kezdő minden döntése balesettel végződjön. Ellenkezőleg. A kiképzésért felelős vezető mindig köteles figyelemmel kísérni a rutintalan személyzet tevékenységét és folyamatosan értékelnie kell a feladattól való eltérést.

A személyzet mindig köteles az ellenőrző személyzet feladatszabásának megfelelően végrehajtani a feladatot, mert csak ez jelenhet garanciát a biztonságos üzemeltetési tartományon belüli feladat-végrehajtásra. Általában a kiképzés célja az, hogy a személyzeteket a fokozatosság elvének betartásával, az egyre bonyolultabb feladatok végrehajtásával is a biztonságos tartományon belül tartsuk. Sajnos a gyakorlat azt mutatja, hogy ez nem mindig sikerül.

Összegezve az eddig megvizsgált, a feladatok végrehajtásához szükséges időket, már láthatóvá válik, hogy a személyzet valós ideje elégséges-e a rendelkezésre álló időn belüli cselekvéshez. Ennek a folyamatnak a kimenetele, - mint azt az esemény diagrammon is ábrázoltam - többféle lehet.

Ha a döntés rossz, vagy a személyzet valós ideje több mint, a rendelkezésre álló idő, akkor az eredeti biztonsági szint már valószínű, hogy nem állítható helyre.

Mindezek következménye, annak a bizonyos határnak az átlépése, ahonnan az eseményeket már nem lehet visszafordítani. Ez a határ a légiközlekedési események, más néven az előre nem tervezett üzemeltetési zónák határa. Ezek közül az első a légiközlekedési veszélyhelyzetek zónája.

A veszélyhelyzet (a fogalmat lásd a melléklet első fejezetében) egy kialakult állapot, amely szintén a személyzet tevékenységének hatására jött létre, de amin változtatni (az eredeti biztonsági szintet helyreállítani) már nem lehet. Ez az a lényegi pont, amely a két fogalmat (repülőesemény, veszélyhelyzet) élesen elhatárolja egymástól, hiszen a repülő esemény a következményeit tekintve nyitott, akár az eredeti biztonsági szint is helyreállítható a személyzet tevékenységének eredményeképpen, amíg a veszélyhelyzetből a kialakulása után már nem lehet visszatérni a normál üzemeltetési tartományba. Fontos megjegyezni, hogy a veszélyhelyzet kialakulása önmagában nem jár együtt a személyzet az eszköz és a környezet fizikai állapotának megváltozásával. Ez csak és kizárólag a baleset sajátossága. Röviden összefoglalva a repülőesemény egy dinamikus folyamat, amely visszafordítható, a veszélyhelyzet egy állapot, amely visszafordíthatatlan.

A veszélyhelyzet kialakulása után, már csak két lehetőség áll a személyzet rendelkezésére. Az egyik lehetőség a **veszélyhelyzet, mint állapot megőrzése**, amelynek **első számú feltétele** az, hogy az összeütközés (földfelszínnel, vagy másik légiteljűvel) elhárítására hozott **döntéshez plusz a végrehajtáshoz szükséges idő nem haladhatja meg a baleset bekövetkezéséhez rendelkezésre álló időt.**

A **második számú feltétel** az, hogy a személyzet az alapvetően helyes **döntését teljes terjedelmében legyen képes végrehajtani**, befejezni a rendelkezésre álló idő alatt. Ez a képzés, kiképzés, és felkészülés minőségétől függ.

A rendelkezésre álló idő sajnos minden esetben adott. A fizika törvényei szerint jön létre, ezért azt közvetlenül befolyásolni – a már folyamatban lévő esemény idején – a személyzet csak korlátozott mértékben képes. A személyzet döntésének meghozásához, és végrehajtásához szükséges időt rengeteg tényező befolyásolja. Ez az idő személyre szabottan megállapítható, de csak becsült mértékben. Ennek az időnek a meghatározása egy külön eljárásban történik, amelynek az ismertetésére a jelen publikációban terjedelmi okok miatt nincs lehetőség.

Összegezve mindez azt jelenti, hogy amikor a **veszélyhelyzet létrejött**, az **állapot visszafordíthatatlanná vált** (meg nem történté tenni már nem lehet), a **cél az állapot további romlásának megakadályozása**. Ennek elérése esetén **súlyosabb következményekkel a továbbiakban már nem kell számolni**. A másik lehetőség annak a **dinamikus folyamatnak** a lejátszódása, amikor a fent említett feltételek nem jönnek létre, ezért további súlyos következményekkel kell számolni, vagyis az utolsó fázis a **baleset bekövetkezik**.

A baleset dinamikájának feltárásához, szeretném felvázolni a személyzet előtt álló lehetőségeket, méghozzá olyan sorrendben, ahogy az a repülés folyamán várhatóan be fog következni.

Az előző bekezdésben említett helyzetben érezhető a személyzetre nehezedő nyomás, döntési kényszer, amely több összetevő együttes hatásának függvénye. Az a személyzet, amelyik a repülés aktív szakaszát a magas kockázati besorolású eredeti repülésbiztonsági szinten kezdte meg, gyakorlatilag esélytelen a baleset elkerülésében. Helyzetét a már korábban említett ($t_{rend.} < t_{valós}$) viszony határozza meg. A **képzési, kiképzési, és felkészítési hiányosságok** részben az **észlelési**, teljes egészében az **elemzési, a döntési, és a döntés végrehajtási szakaszra** fejtik ki a **negatív hatásukat**, amely nem más, mint a személyzet valós idejének a növekedése. Ezen **időnek**, mint fizikai kiterjedésnek **két oldalról vannak áthághatatlan korlátai**.

Az egyik **az emberi teljesítőképesség határa**, amelyet nem az egyes személyekre kell meghatározni, hanem pszicho-fiziológiai értelemben az embert, mint élőlényt kell megvizsgálni, és képességeit megállapítani.¹¹²

¹¹² Erre szolgál az általam definiált $t_{kondicionált}$ idő, amely egy elméleti érték, és szimulátoron mért adatok matematikai összesítése és átlagolása útján lehet megállapítani. Az egyén saját pszicho-fiziológiai kondícióját, állapotát a P_k értékkel lehet meghatározni.

A másik értéket a **rendelkezésre álló idő szabja meg**. Amennyiben a **rendelkezésre álló idő kevesebb**, mint az **emberi teljesítő képesség határértéke $t_{kondicionált}$** a balesetet **emberi tevékenységgel elhárítani nem lehetséges**.

A jelenleg alkalmazott vizsgálati módszerek ennek az értékaránynak, és az ebből adódó következményeknek az összefüggéseit nem vizsgálják. Ezzel magyarázható, hogy a vizsgálatok általában a légi jármű személyzetének tevékenységét, - mint az esemény közvetlen ok-okozati összefüggéseinek kiindulási pontját - határozzák meg a baleset okaként. Egyszerűbben fogalmazva kijelentik, hogy „*a pilóta hibája miatt következett be a baleset*”.

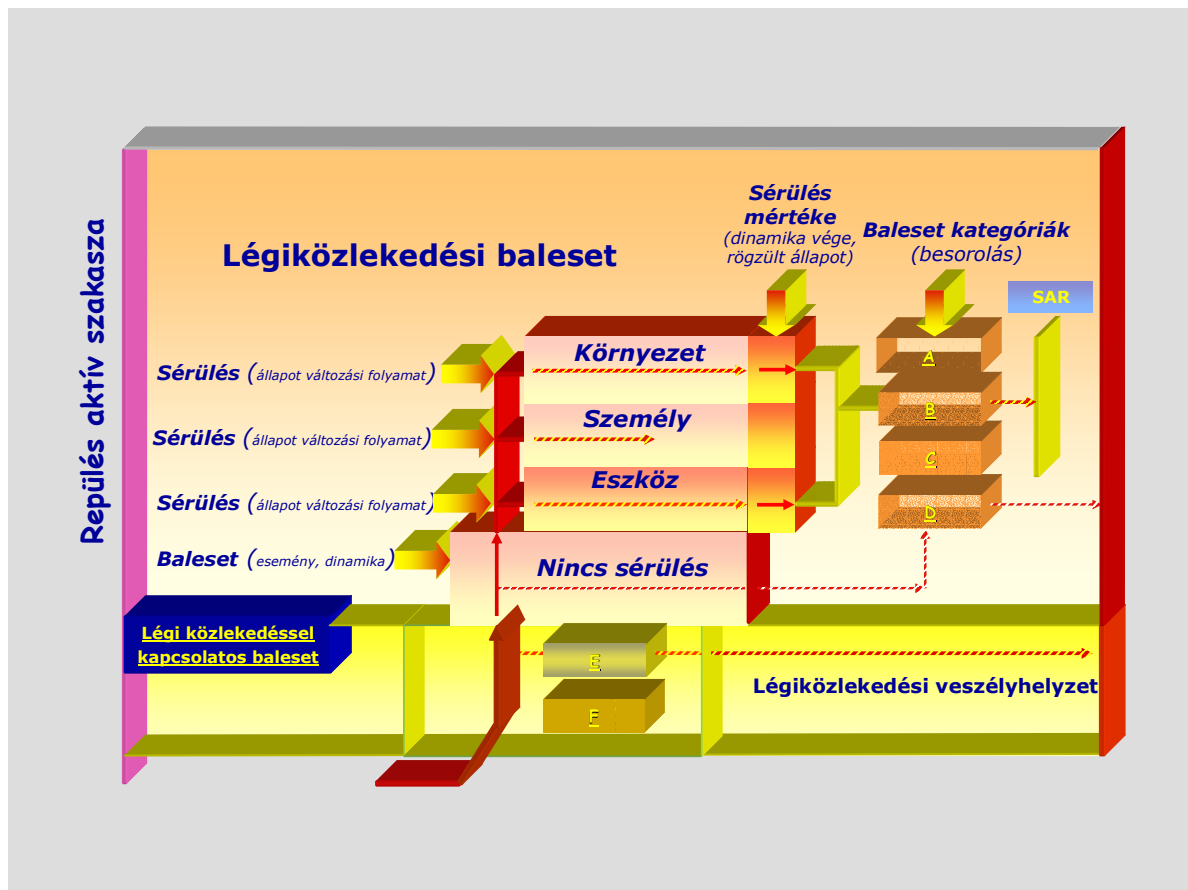
Visszatérve az eredeti gondolatmenethez, az észleléssel még a legtöbb hiányossággal rendelkező személyzet is képes valamilyen szintig megbirkózni, de ennél az elemnél a folyamat általában le is zárul. A baleset bekövetkezéséig másra már nem lesz ideje.

Vizsgáljuk meg, hogy a **magas kockázati besorolású**, - a feladatát **magas eredeti repülésbiztonsági szinten** megkezdett - személyzet a légiközlekedési veszélyhelyzet kialakulásakor mire számíthat. Az már nyilvánvaló, hogy ebből a helyzetből az **eredeti biztonsági szint már nem állítható helyre**. Az esélye arra, hogy a **kialakult helyzet romlását**, a baleset bekövetkezését **elkerülje**, szintén **csekély**. Ennek oka elsősorban a valós idejének nagysága. A rendelkezésre álló idő nagy valószínűséggel le fog járni, mielőtt a döntését végre tudná hajtani, illetve előfordulhat, hogy el sem jut a döntése meghozataláig. A fentiekből következik, hogy **a folyamat** egy viszonylag **statikus állapotból** átvált egy **dinamikus, állapotváltozások sorozatát eredményező folyamatba**. Ennek első lépéseként **bekövetkezik a baleset**. A légi jármű egy másik légi járműnek ütközik, a földfelszínhez csapódik, vagy műszaki okokból a szerkezeti egysége megbomlik.

A események folyamatában a következő lépés **az eszköz, a személyzet, az épített és természeti környezet fizikai állapotában bekövetkező változás**. Ez nem más, mint a hétköznapi nyelvben megfogalmazott sérülés (lásd 62. oldal 15. számú ábra).

Nyilvánvaló, hogy az állapotváltozás közel azonos időben következik be az eszközben és a környezetben. Ezt követi rövid időn belül a személyzet fizikai állapotának változása. Fontos hangsúlyozni, hogy az időrendiség között rendkívül csekély mértékű az eltérés. A gyakorlatban vannak olyan esetek, ahol ez szinte nem is mérhető.

Ezt a **változási folyamatot, dinamikát** egy **rögzült állapot követi**, amelyben, a fizikai állapotban bekövetkezett változás, **sérülés mértékének meghatározása** megtörténhet. Vannak olyan esetek, (a levegőben bekövetkező összeütközések zöme ilyen) ahol ez az állapot nem végleges. A repülési feladat során a balesetet követően a személyzet tevékenysége a túlélésre irányul, ahol igyekeznek kényszerleszállással megakadályozni a további állapotváltozásokat. Ebből a helyzetből következik, hogy a kényszer szülte döntés minden esetben jóval kockázatosabb, mint az előre eltervezett. Ennek során további baleset, azon keresztül sérülés következhet be. (A folyamat ismétlődhet).



15. számú ábra

A lényeg, hogy a végső állapot, - más néven a keletkezett kár értékének - meghatározása csak abban az esetben történhet meg, amikor már egyértelműen kizárható további állapotváltozás a fent említett hármasságban.

Amikor ez a feltétel teljesül, a keletkezett kár értéke az eszköz, a személyzet és a környezet vonatkozásában külön-külön megállapítható, akkor az összesítés után be kell sorolni az esetet egy előre meghatározott feltételrendszerrel rendelkező baleseti kategóriába. Ez a kategória rendszer rendelkezik a vizsgálat részletességéről és mélységéről az esemény súlyosságának megfelelően.¹¹³

A baleseteket azért kell kategorizálni, mert a bekövetkezésük után számos azonnali intézkedésre van szükség. Amennyiben a kategóriák ismerté válnak a mentésben és a következmények felszámolásában résztvevők számára, akkor nagymértékben egyszerűsödik a döntéshozók feladata.

A legsúlyosabb kategória esetén nagy valószínűséggel feltételezhető, hogy a mentéshez milyen eszközök bevetésére lesz szükség.¹¹⁴ Ezt követően vizsgálni kell a kutató-mentő (SAR, CSAR) tevékenységet is.

¹¹³ A 15. számú ábrán jól nyomon követhető a folyamat.

¹¹⁴ A baleseti kategóriák és az értekezésben használt egyéb fogalmak a mellékletek első fejezetében megtalálhatóak.

3.4. A fejezet összefoglalása

A repülésben keletkező **deviációk** (repülőesemények) **nem teszik lehetővé a személyzet közbeavatkozása nélkül a feladat eredeti módon tervezett végrehajtását. A folyamatos információáramlás, a feldolgozás, és a megfelelő válasz, a döntés meghozása és végrehajtása, szigorú követelményrendszert támaszt a személyzettel szemben.** Ennek csak akkor tud **megfelelni**, ha a követelmény **nem több mint az emberi teljesítőképesség határa** (nem az egyéntől függő). Szükséges még a személyzet megfelelő **pszicho-fiziológiai kondíciója**, az eszköz megfelelő **műszaki**, illetve a fizikai **környezetnek** a feladat végrehajtásához **alkalmas** állapota. Bármelyik feltételben a már meglévő, vagy a repülési szakaszban keletkező **elégtelenség, döntési helyzetet teremthet.**

A döntési folyamat során kialakulhat olyan állapot, amely már **nem visszafordítható**, és veszélyt jelent a folyamatban résztvevők és környezetük fizikai állapotára. Az így kialakult állapot döntési kényszerbe hozza a személyzetet. Ez a **döntési kényszer** jelentős mértékben **csökkenti a baleset elkerülésének** lehetőségét. A rendszerben korábban keletkezett **deviációk hatására** annak viszonylagosan **stabil állapota dinamikus változásba megy át**, aminek következményeképpen **fizikai változás** következhet be a **személyzet, az eszköz és a környezet állapotában**. Ezt az állapotváltozást kell értékelni és kategóriákba besorolni. A vizsgálat csak ezután kezdődhet meg.

4. A baleset bekövetkezésének folyamatára ható tényezők, mint a megelőzés alapelemei

A baleset definíciójához minimálisan a súlyos sérülés, illetve a légijárműben keletkezett jelentős anyagi kár fogalomköre társul. Ebből egyenesen következik, hogy a kivizsgálás folyamatához - annak valamely fázisában - a jogi- és igazságszolgáltatási eljárás is csatlakozni fog.

Sokan azt hiszik, hogy a kivizsgálásban részt vevő szakember a büntetőeljárásban tanúként - egyes esetekben szakértőként - jelentős bizonyítékok birtokában befolyásolhatja a büntetőeljárásban folyó eseményeket. Természetesen ez Magyarországon néha előfordul, de ekkor nem is beszélünk valódi repülésbiztonsági szakmai vizsgálatról. Az ilyen esetek miatt az eseményben érintett személyek vonakodnak együttműködni a kivizsgálást végző szakemberekkel, és kulcsfontosságú információkat tarthatnak vissza. Elsősorban az emberi tényezők vonatkozásában bizonyítható ez az állítás.

Az Annex 13. és a STANAG 3531 egyértelműen kijelenti, hogy a szakmai vizsgálat célja a megelőzés, és ezért mindent el kell követni a vizsgálatok eredményes befejezéséért. A gyakorlatban ennek szellemisége - a kidolgozatlanlanság miatt - nem minden esetben érvényesül.

A balesetek szakmai vizsgálata magában foglalja az összes fellelt bizonyíték elemzését annak érdekében, hogy a balesethez vezető valamennyi körülmény feltárható legyen. Ezek után lehet csak megalapozottan állást foglalni a hasonló eseteket megelőző ajánlások kiadásáról. A súlyos veszélyhelyzetek elkerülésére vonatkozó ajánlást célszerű az okok azonosítása után azonnal kiadni, mert a vizsgálat lezárásáig a hasonló esetek bekövetkezése akár halálos áldozatokkal járó balesetekhez is vezethet. Ezt a célt szolgálja a légiközlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvény 3/C. §-a¹¹⁵. Természetesen szakmai bizottság által közzétett ajánlások a vizsgálat lezárását követően kiadott zárójelentés szerves részét képezik. A biztonsági ajánlások közzététele az alábbi funkciókkal járul hozzá a megelőzéshez:

- Segít megérteni azt, hogy az ajánlások az adott körülmények között hitelt érdemlőek és indokoltak;
- Lehetővé teszi mások részére is, hogy hozzáférjenek az információkhoz, még akkor is, ha az ügyben nem érintettek, és ezért nem nekik szánták azokat, de így a megelőző intézkedéseket ezek alapján ők is kiadhatják;
- Állandó kényszert jelent az illetékesekre nézve, hogy a megfelelő lépéseket megtegyék saját hatáskörükben. Néhány államban az ajánlások mellett közzéteszik a szakma reakcióit is;¹¹⁶

¹¹⁵ Nem egységes e szakasz értelmezése. A légiközlekedési jogra specializálódott jogászok véleménye az, hogy csak a balesetek során feltárt elégtelenségek kezelésére lehet alkalmazni a törvényi előírásokat. Álláspontom szerint a repülésbiztonság döntően a megelőzésre helyezi a hangsúlyt. Ez azt jelenti, hogy bármilyen ellenőrzés közben feltárt hiányosság esetében lehetőség van korlátozások elrendelésére az érintett típus vonatkozásában.

¹¹⁶ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 30

Az ajánlásoknak a vizsgálat során feltárt összes kockázati elem kiküszöbölésére megoldást kell nyújtania, nem csak azokra, amelyek a közvetlen kiváltó okokhoz vezettek.

Az alábbiakban azt kívánom megvizsgálni, hogy mely tényezők gyakorolnak hatást a balesetek bekövetkezésének folyamatára, és milyen módon szerezhethünk róluk tudomást.

4.1. A feladat¹¹⁷

Az ember-gép-környezet koncepció ellenére néhány repülésbiztonsági nézet továbbra is a feladat és a végrehajtás körülményeinek fontosságát hangsúlyozza. Természetesen a különböző működési és végrehajtási körülmények a rendszerelgtelenségek keletkezésének kockázatát nagymértékben befolyásolják. Például egy vadászrepülővel földközelségben nagy sebességgel végrehajtott elfogási feladat jóval nagyobb kockázatot jelent, mint egy légitársaság repülőgépén elrepülni egyik pontból a másikba.

A légiközlekedési események megelőzésére, illetve bekövetkezésük kockázatának csökkentése érdekében a légijárműveket különböző biztonsági, illetve a személyzet munkáját ellenőrző, segítő berendezésekkel látják el. Minden repülési feladatnak megvan a maga biztonsági kockázata, amelyet először is el kell fogadni. Azután kapcsolódva a különböző feladatok eltérő baleseti mutatóihoz, illetve összevetve azokkal kideríthetjük, hogy összességében milyen kockázati elemeket kell egymástól elkülönítve kezelni. Ezek után a kockázatkezelési eljárást követve meghatározhatjuk az általunk végrehajtani szándékozott feladat kockázati szintjét. Az ilyen tevékenység elméleti és gyakorlati lehetőségeivel a későbbiekben még foglalkozom.

Az ember, a gép és a környezet kölcsönhatása a kockázat azonosításának széles értelemben vett alapelemei, amelyet a népszerű elméletek szívesen neveznek a balesetek kiinduló pontjának. Teszik ezt annak ellenére, hogy az esetek nagy százalékában nem is jelentkezik azonnal a személy vagy eszköz közvetlen kapcsolata az események rendszerében. Például, ha a légijárműveket azon elvek alapján tervezik, gyártják, illetve tarják üzemben, amely szerint az ember rövid képzés, kiképzés után eseménymentesen képes legyen az üzemeltetésére, akkor bizonyos értelemben a kockázatot áthárítják az üzemeltetőre. Ennek következményeként a légijármű meghibásodását valójában az emberi tevékenységben jelentkező elégtelenséggel, rendszerhibával teszik egyenlővé.¹¹⁸

Szintén az emberi hibához kapcsolják a környezeti tényezőben jelentkező kockázatok egy jelentős részét is. Több alaklommal találkoztam, illetve szembesültem ennek a kérdéskörnek a torzult változatával. A „*minden baleset emberi hibára vezethető vissza*” nézet rendkívül káros a szakmai vizsgálat szempontjából.

¹¹⁷ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg:13.

¹¹⁸ Nyilvánvaló, hogy a nagymértékű digitalizált technikai háttér bizonyos korábban meglévő szakmai ismeretbázist nélkülözhetővé tett. Ennek következményeként az üzemeltető személyzet nincs mindig tisztában azzal, hogy a birtokába került információ, hibaüzenet milyen folyamatokat takar a háttérben. Az elhárítására is csak a rendszerben tárolt segítséget tudja felhasználni. Ennek hátránya, hogy az olyan meghibásodásokat, amelyekre a rendszert nem készítették fel, hibásan fogja kezelni. A kismennyiségű rendelkezésemre álló információ szerint az új JAS-39 Gripen esetében az ilyen típusú probléma megjelenése nem zárható ki.

Az ilyen nézetek vezetnek a preconcepció kialakulásához, illetve a vizsgálati eredmények alacsony mutatóihoz. Mindez a nem megalapozott felkészülés és a tudományos háttér hiányára vezethető vissza. A különböző repülésbiztonsággal foglalkozó szervezetek által feldolgozott adatok szerint a jelentett események 50-90%-a emberi hibaként jelentkezik.¹¹⁹

Az esetek többségében a személyzet korlátozott mértékben ugyan, de képes a tervezés, gyártás folyamatában jelentkező rendszerelgtelenségeket felismerni, illetve hatásukat csökkenteni. Nagy valószínűséggel kimondható, hogy az emberi teljesítőképesség és a légijármű műszaki fejlődésének versenyében, a repülésbiztonság lehet a győztes. Az egyetlen, ellenben kritikus probléma leginkább az lehet, hogy a hiba felkészületlenül éri majd a személyzetet, így nem lesz képes azonnal reagálni sem. Például a kabinban lévő berendezések, kapcsolók működtetése során sokkal nagyobb a valószínűsége annak, hogy a személyzet hibát vét egy ergonómiailag rosszul kialakított környezetben, és így túlságosan igénybe veszi, leköti a figyelmét.¹²⁰

A korszerű légijárművek tervezésénél napjainkban már kitűzött célt, hogy az emberi hiba kockázata lehetőleg alacsony szinten maradjon. Más szóval az eszköznek, valamint a berendezéseinek tolerálnia kell, illetve kezelnie kell az emberi hibákat. Információim szerint a JAS-39 Gripen is ezen elvek alapján készült. Amennyiben a keletkezett hiba okának kiderítésére nem áll rendelkezésre elég idő, akkor erre figyelmeztetni kell a személyzetet. Erre szolgál a MiG-29 típuson a „Szöveges Informátor” és az „Ekrán” berendezés is. Segítségével a személyzet nem csak valósidejű információhoz jut, hanem utasításokat is kap az esemény elhárítására.

A repülési feladathoz kapcsolódó kockázat a három alapvető kategória közül bármelyikben testet ölthet. Például bizonyos feladatok, bonyolult cselekvés sor kialakulásához vezethetnek, amelynek végrehajtása közben a légijármű személyzete hibát követhet el, amelynek következményeként veszélyes, időhiányos környezetbe kerülve kell cselekednie, méghozzá úgy, hogy a kialakult szituáció megoldására nem kapott megfelelő kiképzést.¹²¹ Hasonló helyzet alakulhat ki olyan feladat végrehajtásakor, amelyre a légijármű alkalmatlan. Ez általában feladat, illetve eszköztervezési koncepciókkal ütközik.

A fentiekre jellemző példa egy a 80'-as évek elején, Magyarországon alkalmazott eljárás, amikor a MiG-21 BiSz típusú légijárművel felderítési feladatokat hajtottak végre. Miután ezt a típust nem kifejezetten ilyen célra fejlesztették ki, a feladatot elrendelő az eljárást igyekeztek az eszközhöz illeszteni. A kisméretű kabinban a nagyméretű térképről kódtáblázat segítségével rejtjelezett rádióüzenetben kellett a személyzeteknek a feladatot megoldani. Magam is személyesen meggyőződtem a feladat nehézségeiről.

A nagyvonalú feladatszabás ára az a gyakorló repülés, amely alkalmával a személyzet figyelmét annyira lekötötte a térkép és a kódtábla összevetése, hogy mindenféle korrekciós kormánykitérés nélkül belerepült az előtte elhelyezkedő domboldalba.

¹¹⁹ A fentiekből következik, hogy az adatok hitelességét is megfelelő kritikával kell szemlélni.

¹²⁰ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg:14.

¹²¹ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 14.

A személyzet az életét veszítette, a légijármű megsemmisült. Ennek a súlyos eseménynek a hatása is közrejátszhatott abban (csak feltételezem), hogy a hasonló feladatok ellátására alkalmas SzU-22 típusú légijárművet rendszeresítettek a hazai repülőcsapatoknál.

A következő kategóriatényező a technikai eszköz, amelynek berendezései, alkatrészei idő előtt elfáradhatnak az előre nem tervezett, fokozott igénybevétel hatására. Erre példa a 2005. május 11-én bekövetkezett szerencsés kimenetelű baleset. A személyzet légi bemutatóra történő gyakorló repülése közben a 02-es oldalszámú MiG-29 B típusú légijármű jobboldali hajtóműve – feltehetőleg a fokozott igénybevétel során keletkezett műszaki ok miatt beékelődött, majd ezt követően kigyulladt. A személyzet a **szimulátor hiánya** miatt nem kapott a hasonló esetek elhárítására **kiképzést**, ezért a kialakult veszélyhelyzetet sem tudta megfelelően kezelni. Ebből következik, hogy a felelősség a bekövetkezett balesetért nem őt terheli.

A képzés, kiképzés hiányosságaiból nagyon komoly következményekkel járó veszélyhelyzet alakulhat ki, amelyet a személyzet **jártasság hiányában** nem biztos, hogy képes kezelni, így hibát, hibák sorozatát követheti el. Ekkor a **vezetés felelőssége** nyilvánvaló. A repülés biztonságos végrehajtása ezért magában foglalja a három alapvető elem: az ember, a gép és a környezet mellett a **feladat integrálását** is.

Minden egyes elem, különböző mértékben, de hatással van a másikra, így önállóan is képesek befolyásolni az eseményeket. Az egyik elemben jelentkező kockázat képes láncreakciót elindítani, amely veszélyhelyzet kialakulásához, illetve baleset bekövetkezéséhez vezethet. Ebben a helyzetben már valamennyi elem érintve lesz. Amikor az egyik elemben jelentkező kockázatot megpróbáljuk elhárítani, akkor számolni kell annak a többi elemre kifejtett hatásával is. A legtöbb légiközlekedési esemény kockázata a fenti elemeket elválasztó határvonalak átjárhatóságából ered.

4.2. Az emberi hiba¹²²

Az „emberi hiba” kifejezés több, a repülési folyamatot kedvezőtlenül alakító tényezőt foglalhat magába. Ennek a tényezőnek valamennyi aspektusát képtelenség lenne az értekezés keretei között megvizsgálni. Mindössze arra van lehetőség, hogy a repülés során az emberi tevékenységet, illetve annak néhány megjelenési formáját áttekintve párhuzamot vonjak a veszélyhelyzetek kialakulása, a balesetek bekövetkezése és ezek együttes hatásának megelőzése érdekében tett intézkedések között.

Ennek első lépéseként - az eseményben érintettek részéről - elkerülhetetlen annak a ténynek a beismerése, illetve elfogadása, hogy ők sem tévedhetetlenek. Nincs az a légijármű személyzet, aki a tevékenységének teljes időtartama alatt képes lenne 100%-os teljesítményt nyújtani. A személyzeteknek reálisan kell értékelniük a tetteiket úgy, ahogy azok a valóságban is megtörténnek.

¹²² Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 15-16.

Természetesen vonatkozik ez a vezető beosztásban lévő állományra is. Azt kívánni, hogy a beosztottaink egyik pillanatról a másikra eredményesebbek legyenek az általunk meghatározott feladatok végrehajtásában, mindaddig hiábavaló, amíg ezt nem leszünk képesek alátámasztani olyan hiteles és hatékony tényezőkkel, mint például a magas színvonalú képzés, kiképzés, felkészítés, gyakorlat, motiváció, stb.

Nehezen motiválható az olyan állomány, amelyik az anyagi juttatásait, kedvezményeit éppen elveszíti, és mindössze 15 óra éves repülési tervvel rendelkezik.

A fentiek alapján tekintsük át, melyek az emberi hibát befolyásoló tényezők:

a) A teljesítmény:

Az **„emberi teljesítmény”** alatt az egyén tevékenységére **közvetlen hatással** bíró tényezőkre adott válaszadó képességét értjük. Az **emberi tényező összefüggései** alatt az **emberi tevékenység és a többi** (anyagitechnikai, környezeti) tényező **közötti összefüggéseket** és kapcsolatokat kell érteni.

A balesetek bekövetkezésében, - ellentétben a nem megalapozott állításokkal - ritkán játszik szerepet a feladattól való szándékos eltérés. A légiközlekedési események általában olyankor következnek be, amikor az egyén meglévő képessége (megszerzett jártassága) nem elégséges, vagy a túlterheltség következményeként létrejövő időhiányos állapota miatt nem képes megfelelő választ adni az előre eltervezettel nem egyező, esetlegesen ellentétes, váratlan helyzetekre. (Lásd: MiG-29 balesete 2008. április 17.). A bekövetkezett baleset során ezért, az emberi tevékenység vizsgálatakor szükséges a személyzettel azonos képességű egyénnek a kialakult helyzetre adott választát (döntését) és annak megvalósíthatóságát is figyelembe venni.¹²³

Az emberi reakció egy váratlan helyzetben olyan nagymértékben eltérhet egymástól, illetve széles skálán mozoghat, hogy azt valójában képtelenség előre megjósolni, ezért rendkívül körültekintően kell eljárni minden olyan tényező vizsgálatánál, amely az egyénnel közvetlen kölcsönhatásban áll. Más szóval **nem csak az emberi tévedés tényét kell megállapítanunk a vizsgálat során, hanem arra is rá kell világítanunk, hogy az miért következett be.**

b) Fizikai és mentális korlátok

Az emberi tevékenységnek fizikai és mentális korlátai vannak.¹²⁴ Egyes korlátok minden különösebb nehézség nélkül meghatározhatóak mennyiségi, illetve fizikai mértékkel.¹²⁵ Más korlátokat már nehezebb megjelölni. Ilyenek az adott tevékenységre való alkalmatlanság, a lelki sérülékenység, a betegség vagy a rossz közérzet. A tevékenységre más oldalról komoly befolyással bír a kifáradás mértéke, a személyzet pszicho-fiziológiai kondíciója¹²⁶.

¹²³ Az 1998.-ban bekövetkezett légiközlekedési baleset vizsgálata során a Szlovák Légierő MiG-29 szimulátorán modelleztük a személyzet tevékenységét. Jelentős mértékben hozzájárult a vizsgálat eredményes befejezéséhez.

¹²⁴ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 16-17.

¹²⁵ Pl. a látás távolsága vagy az egyén fizikai ereje.

¹²⁶ A pszicho-fiziológiai kondícióra hatással van az alacsony vércukorszint, az alacsony parciális oxigénnyomás, a gyógyszerek alkalmazása, vagy az alkohol, illetve a kábítószer fogyasztása.

Ugyanígy meghatározó tényező a környezet, amelyben a tevékenység folyik. Ennek olyan összetevői vannak, mint a zaj, a hőmérséklet, a mozgás, a vibráció, a szellőzés, a világítás, stb. Az emberi tevékenységet a személyes tulajdonságok is befolyásolják.¹²⁷

A szakirodalom és a személyes tapasztalataim alapján érintőlegesen említék néhányat:

- Érzékelés: amit érzékelünk, az nem mindig egyezik meg azzal, amit látunk vagy hallunk;¹²⁸
- Motiváció: magába foglalja, felkelti, irányítja, és fenntartja a legtöbb emberi viselkedési formát;
- Munkahelyi elégedettség: a munkából származó pozitív megerősítés (sikerélmény) nagymértékben kihat a végzett tevékenységre;
- Érzelem: drámai hatást képes kiváltani az a körülmény, ahogyan válaszolunk a környezetünkből érkező kihívásokra;
- Önelégültség: jelentős mértékben képes csökkenteni az egészséges félelemérzetet. Az automatizált rendszerek nagymértékű alkalmazása, az ilyen berendezések kivételesen jó működési, megbízhatósági statisztikája, és az a rutin, amellyel ezeket működtetjük, könnyen vezethet önelégültséghez;
- Önfegyelem: Minden szervezett tevékenység alapja az önfegyelem. Ennek hiánya könnyen vezethet a kontroll elvesztéséhez, fegyelmezetlenséghez, illetve a tevékenység eredményes végrehajtásának megghiúsulásához.¹²⁹

c) A kockázat¹³⁰:

A személyzet a repülési feladat közben kockázatos módon fog viselkedni, ha a kockázat szintjét helytelenül határozták meg. Az egyén viselkedési reakcióját, a kockázat észlelése és elfogadása során nagymértékben befolyásolja az a kialakult helyzet, amelyben a tevékenységét folytatja.

Példa erre az 1990-ben Pápán végrehajtott bemutató repülőfeladat, amelyet nézőközönség nélküli gyakorlaskor a személyzet minden esetben precízen hajtott végre, ám, az éles bemutató során – a közönség jelenlétének hatására és a felvállalt plusz kockázat miatt – halálos kimenetelű balesettel végződött.

Másik hasonló következményekkel járó példa lehet az a kényszer szülte helyzet, amikor sérült gyerekekkel igyekszünk a kórházba, és az érzés, mely szerint szeretnénk őt minél előbb biztonságos környezetben tudni, erősebb, mint a felesleges kockázat elutasításának ésszerűsége.

¹²⁷ A Pk érték meghatározásával lehetőség nyílik az egyén alkalmasságának fizikai értelemben vett mérésére. Ez lényeges segítséget jelent a feladatot elrendelő és a személyzet közvetlen felkészítését végző parancsnoki állománynak.

¹²⁸ A hajózó személyzetek körében nem ismeretlen fogalom az illúzió. Általában a kimerült, illetve a gyakorlatból hosszabb időre kiesett személyzeteknél jelentkezik. Nálam legtöbbször hosszú kihagyás után, éjjel bonyolult időjárási viszonyok között fordult elő ilyen érzés.

¹²⁹ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 16-17.

¹³⁰ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 17

Mind ez azt jelenti, hogy legtöbbször olyan kockázatot is elvállalunk a fent említett típusú esetekben, amelyet normál körülmények között nem tennénk. Amikor megpróbáljuk elemezni a baleset bekövetkezéséhez vezető folyamat azon elemét, hogy az egyén miért nem adott megfelelő választ a kialakult helyzetre, rendkívül fontos figyelembe venni az összes tényezőt, amely rá – mértékétől függetlenül – hatással lehetett, beleértve a kockázat észlelését, illetve elfogadását is.

A kockázat, mint fogalom a biztonság bizonyos mértékű hiányára utal. Úgy is értelmezhető, hogy az adott tevékenység nem biztonságos. A repülésben a kockázat elemei részét képezik a személyzetek által folytatott tevékenységnek, így ennek felvállalása már nem jelent különösebb nehézséget a napi rutinfeladatokban. Egyesek véleménye szerint a kockázat elfogadása az emberi jellem olyan alapvető megnyilvánulása, amely nagymértékben elősegítette az emberiség fejlődését.¹³¹

A repülésben a kockázat jelen lesz a repülési feladat teljes időtartama alatt, ami azt a szándékot fogja kikényszeríteni (a biztonsági tiszt által), hogy minden lehetséges módon ellenőrizzük, illetve lehetőség szerint csökkentjük annak negatív hatásait.¹³² Mindez elérhető például a folyamatos képzéssel, a személyzetekre szabott repülési tervekkel, vagy az eljárások megbízhatóságának, a kiképzés intenzitásának növelésével. Az eredmény a repülés minden ágában a biztonság érzékelhető javulásában lesz lemérhető. Mindemellett az is igaz, hogy a repülés az emberi tevékenységnek olyan formája, ahol a kockázatot vélhetően soha nem lehet majd teljes mértékben kiküszöbölni, illetve az elkövetett hibáért esetenként a legmagasabb árat kell megfizetni. Lényeges ezért, hogy a vállalt kockázat mértéke lehetőleg egyensúlyban legyen a várható előnyökkel.

d) Az ítélőképesség és döntés

A repülésben a személyzeteknek szükségük van a józanész, vagy a józan ítélőkészség alkalmazásának képességére. A korábban megszerzett tudás, illetve gyakorlat alapján alkalmasak a különböző forrásokból megszerzett adatok, információk értékelésére, a megfelelő következtetések levonására és a végrehajtás módjának eldöntésére. (Ilyen források lehetnek a repülések utáni közös „*fehérasztal*” mellett történő találkozók is). A józan ítélőképesség, a megfelelő döntéshozatali eljárás, a pontos észlelés mind-mind a megfelelő képzés és gyakorlat precíz elsajátításának eredményeképpen jön létre. Ugyanakkor nem szabad elfelejtkezni arról a tényről sem, hogy mindez komolyan függ az embert érő külső hatásoktól (stressz), vagy az olyan emberi tulajdonságoktól, mint a személyiség, az érzelem, a habitus, az egyén énképe vagy a temperamentuma.¹³³

e) A képesség és csapatmunka

A repülőgép és a hozzá kapcsolódó infrastruktúra összetettségének növekedése maga után vonja, illetve megköveteli a repülésben tevékenykedő személyzetek technikai tudásának és képességének folyamatos növelését.

¹³¹ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 17

¹³² *SQUADRON COMMANDERS SAFETY PAMPHLET* AETC PAMPHLET 91-203 10 APRIL 2002. USAF AIR EDUCATION AND TRAINING COMMAND <http://afpubs.hq.af.mil>. 7. oldal

¹³³ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 17

Ennek hatására növekedett az ismeretek specializálódása. Az üzemben tartással foglalkozó mérnökök szaktudása például napjainkban csak korlátozott területeken érvényesül, amíg néhány évtizeddel ezelőtt az egész repülőgéppel kapcsolatos fenntartó tevékenységet magába foglalta. Ma már külön szakterületnek számítanak az elektromos, a műszer, az oxigén-berendezések, a sárkány-hajtómű, a fegyver, a rádió-elektronikai rendszerek azért, mert mind egyedi tudást és gyakorlatot követelnek az üzembentartás, illetve az üzemeltetés területén.¹³⁴ A tevékenység ennek következtében az egyéni munkavégzéstől a csoportok együttműködésének irányába mozog, megkövetelve a szervezett és hatékony vezetést.

A repülés egy olyan speciális eljárások alapján működő rendszerfolyamat, amelyben a hibák nem minden esetben vezetnek azonnal baleset bekövetkezéséhez. Mint korábban említettem a rendszerben meglévő deviációk nem mindig ott, és azok vonatkozásában fejtik ki hatásukat, akik azt a rendszerbe bevitték. A hol lehetett a nagyobb terhelést jelentő tevékenységben igyekeztek a személyzetek között megosztani a feladatokat. A „two-man concept”¹³⁵ alapja, hogy a személyzet egyik tagja elvégzi a feladatot, amíg a másik folyamatosan ellenőrzi, hogy mindez az előírásoknak megfelelően történik-e.

A személyzet tagjai folyamatosan figyelemmel kísérik egymás munkáját, ami által megkétszerezik a szabványelőírásokban meghatározott tevékenység ellenőrzését. Ez a fajta „túlbiztosítás” nem csak a légijármű hajózó személyzetének jellemzője, hanem az üzembentartás, az üzemeltetés, a kiszolgálás és a támogatás különböző szakterületeibe is szervesen beépült. Az itt alkalmazott eljárások alapja ugyanúgy, mint a normál vezetési funkciókban a feladat megoldásában résztvevő egyének között létrejövő együttműködés. A rengetek tényező közül, amely erre a személyek között létrejövő, kölcsönhatáson alapuló kapcsolatra kiemelten fontos hatással van nem más, mint a kommunikáció.

f) A kommunikáció¹³⁶

A kommunikáció általában magába foglalja az információ átadásának valamely formai lehetőségét. A megfelelő kommunikációval szemben támasztott elvárás, hogy a „fogadó” – a lehetőleg a tévedést elkerülve – megértse az információt, képes legyen az alapján a tevékenységet teljes volumenében a „küldő” szándékával egyező módon végrehajtani.

A fenti szempontokon belül a rádió-kommunikáció a repülésnek olyan kivételes területe, ahol a felesleges információk közlése nem megengedett. Rendkívül fontos ezért, hogy a „küldő” meggyőződjön arról, hogy a „fogadó” teljes mértékben megértette a rádióüzenet tartalmát és szándékát. Erre szolgál a repülésben alkalmazott megerősítő fázis. A kapott információt, amennyiben az új helyzetet teremt, vagy bármilyen változást eredményez a repülési folyamatban, a „fogadónak” meg kell erősítenie a „küldő” irányába.¹³⁷

¹³⁴ A gépek technikai fejlődése új, eddig ismeretlen szakterületek kialakulását is magával hozta. A MiG-29 és a JAS-39 Gripen típusnál is a repülési feladat kiértékelése rendkívül komoly szakterületté vált. Ennek a szakterületnek a szerepe a képzés, kiképzés és felkészítés során vitathatatlan.

¹³⁵ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 18.

¹³⁶ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 18.

¹³⁷ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 19.

A **kommunikáció tisztaságáért** a **vezetés** tartozik **felelősséggel**. Nem egy esetben voltam tanúja annak, amikor az adott egység parancsnoka figyelmen kívül hagyta (esetenként Ő maga volt a szabálysértő) az erre vonatkozó szabályokat.

Ennek hátránya az, hogy a beosztott állomány sem fogja szigorúan betartani az előírásokat, így a kockázat szintje növekedni fog. A tisztán, egyszerűen megfogalmazott szabályzatok, intézkedések, kézikönyvek, stb. lehetővé teszik, hogy a személyzetek megértsék, és az eredeti elgondolás alapján teljesítsék az előírt kötelezettségeiket, illetve feladataikat. Hasonló célja van a verbális kommunikációnak azzal a különbséggel, hogy a félreértett információ, utasítás rossz választevékenységet válthat ki, ezáltal balesetet okozhat. Ilyen esetekben a megelőzést szolgáló, illetve a bekövetkezett események szakmai vizsgálatnak alapvető feladata a terület teljes körű vizsgálata és feltárása.

A kommunikációban jóval többről van szó, mint egyfontos információ, egyszerű, tömör és könnyen érthető módon történő továbbításáról. A repülésben az irányítás utasításainak a tudatos teljesítése, feltételezi annak ismeretét, hogy fontos az adott tevékenységet a jelzett időpontban végrehajtani. Az irányításnak először el kell döntenie az adott tevékenység szükségességét a kialakult helyzetben. Amennyiben a válasz pozitív, akkor meg kell győződnie arról, hogy a személyzet tisztában van a tevékenységet kiváltó okok hátterével. Az információcserében résztvevők közötti bizalom elengedhetetlen eleme a jó kommunikációnak.

A gyakorlat azt mutatja, hogy a személyzetek jobban motiváltak a veszélyhelyzet kialakulásának a jelentésében, ha a kommunikációban résztvevők meggyőződtek arról, hogy a jelentésüket nem követi megtorló akció.¹³⁸

A személyzetek kabinon belüli kommunikációjában jelenlévő mesterkélttség, hivatalosnak tűnő hangnem, a benne érintettek közötti függőségi viszony és a feladatmegosztás fontosságát igyekszik hangsúlyozni. A biztonságos repülés végrehajtása érdekében a parancsnok és a beosztott tiszt közötti kommunikációnak nem szabad sem túlzottan merevnek, sem túlzottan lazának lennie. Fontos, elem, hogy a megfelelő rádiólevelezés lehetővé tegye közöttük a szabad információ áramlását a légi jármű üzemi és üzemeltetési állapotával kapcsolatosan.

Amennyiben a közöttük lévő információ csere a légi jármű parancsnokának hibájából túlzottan hivatalos és korlátozó, abban az esetben a beosztott tiszt vonakodik majd eleget tenni – szörnyen félreértve ezzel a személyzetben betöltendő szerepét – a függelmi viszonyban felette álló személy tevékenységét ellenőrző kötelezettségének. A túlzottan megengedő kommunikációs kapcsolatban viszont a parancsnok követ el hibát, mert nem gyakorolja a részére kötelezően előírt jogokat, kötelezettségeket. Ugyan ezek a konfliktushelyzetek kialakulhatnak az egyszemélyes „harc légi járművek” személyzetei és a vadászirányító tisztek közötti kommunikáció során. Számtalan esetben voltam tanúja, amikor a rossz kapcsolat, az együttműködés hiánya a feladat sikeres végrehajtását megghiúsította.

¹³⁸ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 18

g) A felelősség vállalása

Amikor a személyzet tagjai megkapták a megfelelő képzést, kiképzést és az egyértelmű feladatszabást a sikeres végrehajtáshoz szükséges mindenoldalú biztosítással együtt, akkor az összes feltétel teljesülése esetén az egyén felelősséggel tartozik a folyamatban tervezett és végrehajtott cselekedeteiért.

A legtöbb hivatásban az elszámoltathatóság elfogadott követelmény az érintettekkel szemben. Például a vezetésnek kötelező számon kérnie a személyzetektől a repülési eljárások korrekt végrehajtását, vagy a karbantartó személyzettől az előírások szerinti munkák elvégzését a légi járműveken.

Röviden összefoglalva a szakmai képességek kifejlesztése és a kor követelményének megfelelő szinten tartása a vezetés közvetett, illetve az egyén közvetlen felelőssége. A megfelelő tudás szintjének fenntartását a vezetésnek, illetve a szakmai felügyeletet ellátó szervezeteknek továbbképzések szervezésével, illetve a követelmények egyértelmű meghatározásával kell kikényszerítenie. A szakmailag felkészült egyénnek a lehető legmagasabb szinten kell megfelelnie a követelményeknek, és objektíven kell alkalmaznia a szakma szabályait a mindennapos tevékenysége során. A szabályok megsértésének a személy(ek) felelősségre vonásával kell együtt járnia. Ez a tény még önmagában még nem ösztönöz a teljesítmény növelésére, viszont a vezetésnek segít megérteni, hogy miért nyújt az egyén az elvárt minimumhoz képest gyengébb teljesítményt.

h) A kényszer

A repülésben résztvevők számára alapjaiban véve szimpatikus a repülésbiztonságot képviselő szakmai szervezetek baleset-megelőző tevékenysége. Amikor az egyén egy légi közlekedési veszélyhelyzet vagy baleset közvetlen alanyává válik, szembesülnie kell azzal a dilemmával, hogy részt vesz a valóság feltárásában kockáztatva ezzel a szigorú felelősségre vonást, vagy ha eltitkolja az igazat, elkerülheti a büntetést. Ha az utolsó változat mellett dönt, akkor a kockázat megmarad, így a légi közlekedési esemény ismételten bekövetkezhet.

Úgy a büntetésnek, mint a kényszerítésnek természetesen megvan a maga helye, szerepe abban az ellenőrzési folyamatban, melyben a szabályzatok, a szabványeljárások előírásait rendszeresen vagy szándékosan megsértő személyzetekkel szemben folytat a hatóság. Természetesen a kényszer bázisára épülő eljárásban a megszerzett információ negatív hatással lesz a baleset-megelőzési folyamatra, hiszen az egyén vonakodik majd a veszélyforrásról tájékoztatni az arra illetékeseket, ha ezt cserébe felhasználhatják ellene.

Az optimális eljárásban úgy kell feltárni a veszély forrását, hogy az „informátor” ne kerüljön hátrányos helyzetbe. A legtöbb ICAO, NATO tagállamban, azonos időben és párhuzamosan két eljárás folyik egy adott baleset bekövetkezésekor. Az egyik kifejezetten szakmai, a másik a felelősség megállapítására irányuló közigazgatási hatósági eljárás. A későbbiek során, ha az adatok arra utalnak, ez utóbbinak büntetőeljárás is lehet a következménye.

A szakmai vizsgálatokat Magyarországon a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról 2005. évi CLXXXIV. törvény alapján végzik. „A bekövetkezett események vizsgálatának alapvető tárgya a hasonló esetek bekövetkezésének megelőzése. Nem lehet célja a vizsgálatnak a felelősség megosztása, vagy bármely érintett személlyel szembeni vád megfogalmazása”.¹³⁹

Az állam egyéb irányú kötelezettségének egy önálló, a fentebb említett büntetőeljárársban kell testet öltenie. Amennyiben a szakmai vizsgálat során az érintettek közül bárkit a büntetés fenyeget, akkor teljes mértékben érthető, ha megtagadják az együttműködést a vizsgálókkal, akik így rendkívül fontos információktól fognak elesni, és aminek a következményeként jelentős kockázati elemek maradhatnak felderítetlenül. A büntetés nem alkalmazható a nem szándékosan elkövetett eseményekért, hibákért, így ilyen esetekben más korrekciós eljárásokat kell alkalmazni, mint például az utóképzés, kiképzés, stb. Az ilyen típusú intézkedések a nyitottság, az őszinteség légkörének kialakulásához, a tudatos repülésbiztonsági szemlélet elősegítéséhez vezethetnek, és a váratlan légiközlekedési események önkéntes jelentésére bátoríthatnak.

i) Az önértékelés és az önkontroll

A két kifejezés jelentésében eltérhet egymástól, de a hatásuk az egyén viselkedésére már azonos irányba mutathat. Általában mindkét kifejezés értelmezhető az adott személy egyéniségének, önértékelésének meghatározására. Korlátozott mértékben pozitív hatása lehet a motivációra, illetve a teljesítményre.

A repülésben résztvevő személyzetek általában szeretik elfogadni a kihívást, ezért feladataik végrehajtásában a versenyszellem motiválja őket. Természetesen ez azzal a törekvéssel jár együtt, hogy mindig a maximumot próbálják meg kihozni magukból. Az a kényszer, hogy saját képességeiket folyamatosan össze kell vetniük a magas szintű, - szabályzatokban rögzített - követelményekkel, esetenként a többi személyzettel (lásd a vizsga légiharc feladatok) pszichikai nyomás kialakulásához vezethet.

Azoknak a személyzeteknek, akik kiegyensúlyozott fegyelmi mutatókkal rendelkeznek, ez a típusú kényszer bizonyos helyzetekben előnyös lehet. Kiváló reakcióidő érhető el az ilyen stílusú egyénnel, és mint azt a későbbiekben látni fogjuk, ez döntő tényező lehet a légiközlekedési események kialakulásában, elhárításában.

Más esetekben, ahol az önfegyelem nem szilárd alapokon nyugszik, az ilyen kényszer gyakran vezet a személyzet képességeit meghaladó feladat felvállalásához. Ennek oka, hogy a nem megfelelő önértékeléssel rendelkező egyén fél a környezete véleményétől, azt hiszi, ezzel majd el tudja fogadtatni magát, és be tud illeszkedni a többiek közé. A mindenáron való bizonyítási kényszer rengeteg „A” kategóriás légiközlekedési baleset bekövetkezését okozta.

¹³⁹ 2005. évi CLXXXIV. törvény a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról 8 § (1).

A repülésbiztonság megelőző programjának alapvető feladata, hogy az ilyen típusú kényszer szülte tulajdonság, jellemző sajátosságait feltárja, és a személyzeteket ennek a kockázatával megismertesse. A képességek megfelelő és folyamatos értékelése hozzájárulhat ahhoz, hogy kiszűrhető legyen a deviáns magatartás.

A minősítések, az ellenőrző feladatok magalapozott kiértékelése segít a személyzet viselkedésének korrigálásában, illetve a helyes önértékelés kialakításában. **Erre szolgálhat az általam definiált P_k érték is.** A fenti tényezők összessége amennyiben helyesen alkalmazzák, a repülésbiztonság növelésének irányába ható objektív tényező lehet.¹⁴⁰

Az erős egyéniséget általában a nehezen kezelhető, ellentmondást nem tűrő személyiséggel hozzák kapcsolatba. Az ilyen típusú személyiség hasznos lehet a különböző repülő beosztásokban, amikor a repülés közben keletkező veszélyes helyzetek megoldásához szükséges döntési folyamatot gyorsan kell elvégezni, ugyanakkor gátja lehet a személyzet tagjai és a rendszer más elemei közötti jó együttműködésnek.

A dominanciára törekvő személyiség általában figyelmen kívül hagyja mások tanácsait, estenként nem hajlandó követni a feladatszabásban megjelölt feladatokat, és gátja lehet a jó repülő kollektívák kialakulásának. Túlzott önbizalommal légijárművet vezetni nem csak önmagunkra, de másokra nézve is kockázatos tevékenységnek számít.

Bár a légiközlekedési balesetekről szóló jelentésben nem emelik ki a fenti kockázatot, de nagyon valószínű, hogy az ilyen típusú jelentések mögött (pl. „elmulasztotta az átstartolást”, „a minimális magasság alá süllyedt”, „nem a tartalék repülőtéren történő leszállás mellett döntött”, vagy a „képzettségét, kiképzettség szintjét meghaladó feladatot hajtott végre”) nagy valószínűséggel ez a jelenség áll.¹⁴¹

4.3. A vezetés

A biztonságos működési környezetért, a biztonságos viselkedési formáért, más néven a balesetek megelőzésért minden esetben a vezetés felel. A Kormány, a Légierő és más illetékes szervezetek vezetésének javaslata alapján dönt a rendszeresítésre kerülő vadászgépek beszerezéséről. A légierő vezetése választja ki a személyzeteket, az alkalmazandó eljárásokat, stb.

Az állami adminisztráció, azokban az esetekben, - amikor ez kötelező - a nemzetközi előírásoknak megfelelően nyilvánosságra hozza az üzemeltetéshez, a légijármű vezetéséhez szükséges előírásokat, követelményeket, ezek alapján ad azonosító számot (lajstromjelet), légialkalmassági bizonyítványt a légijárműveknek és szakszolgálati engedélyt a személyzeteknek.

¹⁴⁰ A témával kapcsolatosan két ilyen típusú baleset is terheli a katonai repülés elmúlt 17 évének történetét. Mindkét eset repülőbemutató programhoz és a nem megfelelő személy kiválasztásához kötődik. Az első még 1990 szeptemberében történt, amikor a légibemutató közben a személyzet nem tudta kontroll alatt tartani a függőleges süllyedési sebességet és a földnek ütközött. A másik eset egy repülőnap sajtótájékoztatójának bemutató repülése közben történt teljesen hasonló okokból, mint az előző esetben. A légijármű és személyzete a föld történő ütközés következményeként megsemmisült. A vizsgálatok mindkét esetben a személyzet repüléstechnikai hibáját nevezték meg az esemény okaként. Csak az utóbbiban került a vizsgálat körébe a vezetés felelőssége, de már javaslat a hasonló esetek elkerülésére vonatkozóan nem volt.

¹⁴¹ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 19

Fenntartja és üzemelteti a légi-forgalmat irányító és más, a rendszerhez tartozó szervezeteket. „A biztonság mindannyiunk érdeke” szlogen azt jelenti, hogy mindenkinek tisztában kell lennie a saját hibájának következményeivel, és igyekeznie kell elkerülni azt. Sajnos ez nem minden esetben van így. Esetenként még az is hibázik, aki nagyon igyekszik tökéletesen végrehajtani a feladatot, ráadásul kevésbé kockázatos körülmények között.

A személyzetek repülésbiztonsági tudatának kifejlesztését, a motiváltság fenntartását minden esetben az adott szervezet vezetésének kell felvállalnia. Ennek módja a folyamatos szakirányú képzés biztosítása, a munkahelyi környezet (a megfelelő infrastruktúra kiépítése, az alkalmas eszköz beszerzése és a biztonságos viselkedési forma kialakítása), illetve a folyamatos ellenőrzés fenntartása és hatékony használata.

A vezetési hiba egyik meghatározó következménye a forráshiány, illetve az elosztásában keletkező elégtelenségek, amelyek negatívan befolyásolják a szervezet megelőző programját. Alkalmanként a pénzügyi nehézségek miatt a vezetés vonakodik anyagi erőforrásokat áldozni a biztonság növelése érdekében.¹⁴² Ugyanakkor kutatások bizonyítják, hogy a biztonság növelése nem csak anyagi előnyökkel jár, hanem jótékony hatást fejt ki a személyzetek teljesítményére, csökkenti a veszteségeket, és növeli a hatékonyság valamennyi szegmensét a szervezeten belül. A vezetés felelőssége – az anyagi források előteremtésén túl – megnyilvánul abban is, hogy miként alakul a szervezet biztonsági helyzete.

A szervezeten belüli vizsgálatok lefolytatásakor nemcsak azt kell vizsgálni a vezetésnek, hogy kinek a hibája okozta a veszélyhelyzet kialakulását, a baleset bekövetkezését, hanem – és ebben rejlik a felelőssége – azt is, hogy alaposan, illetve részletesen feltárja az adott folyamat valamennyi összetevőjét, meghatározza azokat a mélyben rejlő tényezőket, amelyek a hibás tevékenységet kiváltották. Csak az ilyen típusú vizsgálatok eredményeznek hatékony baleset-megelőzési ajánlásokat, illetve eljárásokat.

Az önelégültség, illetve az a hamis biztonságérzetet keltő tény, hogy hosszú ideje nem fordult elő az adott szervezeten belül komoly veszélyhelyzet, illetve baleset, nem eredményezheti a biztonsági rendszer előírásainak felpuhulását. Az a szervezet, amely jó biztonsági statisztikákkal rendelkezik, még nem lehet biztos abban, hogy az a tevékenység, amelyet a működésük során végeznek valóban biztonságos. Ma Magyarországon inkább a jószerecse, mint a vezetés tudatos biztonsági gyakorlata felel a biztonságos tevékenységért.¹⁴³

A parancsnoki (vezető) állomány magatartásának és viselkedésének mélyen gyökerező hatása van a szervezet beosztott állományára. Ha a vezetés hajlamos az alacsonyabb minőségű munka elfogadására, akkor az a szervezet egészen belül általánosan elfogadott normává válhat.

¹⁴² A MiG-29 típus szimulátor berendezése a mai napig (több mint másfél évtizede) ládába csomagolva, immáron valószínűleg használhatatlan állapotban enyészik pénzhiány miatt valamelyik raktárban. A személyzetek döntő többsége már nem beszél oroszul, így a különleges esetek elhárításához a számukra nyújtott szolgáltatás nem segíti őket az események elhárításában.

¹⁴³ Az értekezés e fejezetének írása idején a legalacsonyabb szintű - három napos hazai szervezésű tanfolyamon szerzett - repülésbiztonsági végzettség elégséges a légi közlekedésben bekövetkezett események vizsgálatához.

Más esetekben, amikor a költségvetési előirányzat komoly forráshiánnyal küzd, könnyedén sarokba lehet szorítani a vezetést a biztonsági előírásokra tervezett költségek csökkentésének kikényszerítésével, illetve a személyes egzisztenciájuk megkérdőjelezésével, amennyiben nem a szervezet pillanatnyi érdekeit tartják szem előtt.

Az ilyen típusú kényszer szülte gyakorlat gyakran vezethet az értelmetlen és a rendszerbe tudatosan bevitt kockázat szintjének emelkedéséhez. A szervezeten belüli csapatszellem is hatást gyakorol a biztonságra. Az alacsony szintű csapatmunkának több oka is lehet, de egészen biztos, hogy a hatása erodáló. Az egyén és a csapat is elveszíti a sikeres munka örömét, rombolja az önfegyelmet, és hozzájárulhat a magas kockázati szintű környezet kialakulásához.

4.4. A kockázat elfogadása és kezelése

A kockázat elfogadása, illetve kezelése olyan, az emberi tevékenységet széles értelemben véve átfogó koncepció, amely a tevékenység hatékonyságának növelésében fejti ki a hatását. Ez többnyire az anyagi erőforrás felhasználásának törvényszerűségéből következik. Ennek lényege abban rejlik, hogy a veszteségeket természetesnek vesszük-e és elfogadjuk, vagy csökkentjük a bekövetkezésük valószínűségét úgy, hogy megpróbáljuk felderíteni, illetve megelőzni a kiváltó okokat. Erre azért van szükség, mert a repülésbiztonság, illetve annak részét képező baleset-megelőzési program tényezői között sok esetben párhuzamosság, illetve átfedés lehetséges.

A kockázat kezelésében részt vevő vezető állomány abban érdekelt, hogy megőrizze a felelősségi körébe utalt eszközparkot, és ne tegye ki ezeket a veszteség kockázatának. Ez azt jelenti, hogy előre látó módon fel kell tárni a veszélyforrásokat, mielőtt még ezek a veszteségek bekövetkezéséhez vezetnének, illetve megfelelő eljárások segítségével felkészülni arra az esetre, ha a kockázatot elkerülni nem lehet.

A kockázatkezelési programok lelke a megvalósítás eszköze, a végrehajtó állományt közvetlenül vezető parancsnoki szint. A sikeres megvalósítás követelménye, hogy a megelőző-elemző tevékenység az adott végrehajtó szervezet összes munkafolyamatára kiterjed. A feladatot irányító parancsnok (vezető) közvetlen kapcsolatban áll a magasabb egység parancsnokával (a szervezet legfelsőbb vezetési szintjével), illetve a végrehajtást felügyelő szervezet vezetőjével.

A kockázatkezelési program a legtöbb esetben az alábbi tevékenységi köröket, illetve elemeket foglalja magába:

- a formális és informális jelentési rendszereket;
- a baleseti/veszélyhelyzeti jelentések tárgyilagos áttekintését;
- azon folyamatot, amelyben a nyers, elsődlegesen feltárt kockázati elemeket, a végrehajtást felügyelő vezetési szint tudomására hozzák;
- A visszacsatolási folyamatot, amelyben az érintettek a saját álláspontjukat, javaslatukat kifejtethetik, és értesülnek a végeredményről,

- Időszakos összefoglaló jelentéseket, amelyben a megvalósítást felügyelő vezető információt kap a folyamat állapotáról, az elért eredményekről, a keletkezett hibákról, illetve a hatékonyságot várhatóan növelő tényezőkről.¹⁴⁴

A kereskedelmi szektorban a vezetés elsődleges funkciója a gazdasági túlélés biztosítása mellett az elfogadható szolgáltatási színvonalat megteremteni. A honvédelem területén a vezetés elsődleges feladata a harcképesség megőrzése. Ez mindkét szektorban megköveteli a vezetéstől, hogy a „befektetés-elvárható haszon” elvét követve felmérje a tevékenysége során várható kockázati elemeket és a következtetések levonása után, döntsön azok felvállalásáról vagy kizárásáról. Ennek a folyamatnak gyakori velejárója, egyben hátránya is, hogy a veszélyforrások megszüntetésére tett erőfeszítéseknél a fent említett elv rövidtávon nem minden esetben érződik.

A „fizess most, az eredményét élvezd később” szemlélet esetében a befektetett erőforrások csak hosszabb távon fejtik ki hatásukat, térülnek meg.¹⁴⁵

A kereskedelmi és a honvédelmi tevékenység során a kockázat elfogadása mindennapos kihívást jelent a vezetés számára. Ez a tény a vezetést a biztonsági elemek hatékonyságának csökkentésére ösztönzi. Erre példa, hogy bizonyos esetekben a vezetés hajlamos un. „barkács technológia” alkalmazására, pl.: nem szabványos alkatrészek beépítését engedélyezni a légijárművekbe, üzemidő hosszabbítást vásárolni a gyártótól, az esedékes javítás helyett stb. Amikor a kockázatkezelési programokat megtervezzük, vagy működésüket ellenőrizzük, az illetékes hatóságok által meghatározott kritériumokat a szükséges minimumnak kell tekinteni.

A balesetek megelőzése egy, a repülésbiztonság minden összetevőjére ható tevékenység, amely különböző eljárásokat, technikákat foglal magába. A részleteiben kidolgozott megelőző tevékenység nemcsak a biztonsági szint, hanem a szervezet működésének hatékonyságát is növeli.

A baleset-megelőzés azon része, amellyel az értekezésemben lehetőségem van a terjedelmi korlátok miatt foglalkozni, az alábbi elemeket foglalja magába:

- a veszélyhelyzet meghatározása, kezelése;
- az állam feladatai a veszélyhelyzet megelőzésében és kezelésében;
- a kockázat feltárása;
- a kockázat megbecslése, értékelése;
- a kockázat csökkentésére, elkerülésére tett megoldási javaslatok szabályokba foglalása;
- az illetékes szervezet értesítése, illetve a jelentés megküldése a feltárt kockázati elemekről;
- a visszacsatolás mintavételezése;

¹⁴⁴ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 23

¹⁴⁵ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 23

- az eredmény mérése;
- előrelépés a biztonságban.¹⁴⁶

A **kockázat kezelésének** elméletével, illetve gyakorlati alkalmazásával a megelőzésben játszott **kiemelten fontos szerepe miatt** külön fejezetben foglalkozom.

4.5. A veszély kezelésének módjai

Ahhoz, hogy a veszélyhelyzeteket a személyzetek felismerjék, és kezelni tudják, a terület kutatásával foglalkozó szakembereknek rengeteg tényezőt kell tisztázniuk és értelmezniük. Tapasztalataim szerint a legtöbb konfliktushelyzet kialakulásához a beérkező információk helytelen értelmezése vezet. A problémakör megoldásának ezért az első és legfontosabb lépése a fogalmak tisztázása.

a) A veszélyhelyzet, mint információ¹⁴⁷

A veszélyhelyzetek jelentése, kivizsgálása, elemzése nagymértékben hozzájárul a baleset-megelőzési program hatékonyságához. A veszélyhelyzeteket leginkább az alábbi markáns jegyekkel határozható meg:

- kialakulásához ugyanazok a kockázati tényezők vezetnek, mint a balesetek bekövetkezéséhez, kivéve azt a körülményt, hogy nem keletkezik kár, illetve sérülés;¹⁴⁸
- nagyságrendekkel nagyobb számú veszélyhelyzet alakul ki (10-szer, 100-szor több), mint baleset. A vizsgálatok során ezért nagyszámú, az eseményhez vezető kockázati elem tárható fel humán és anyagi veszteség nélkül, illetve minimális sérüléssel, veszteséggel;
- a veszélyhelyzetben érintett személyzetek rengeteg olyan kiegészítő információval rendelkeznek, amelyekhez más körülmények között nem juthatunk hozzá.¹⁴⁹

Magától érthető, hogy egy átfogó veszélyhelyzet jelentési és kivizsgálási rendszer jelentős humán és anyagi erőforrást vesz igénybe. Ennek ellenére a gyakorlat azt mutatja, hogy az ilyen tevékenységek kifejlesztésére és fenntartására fordított befektetések mindig megtérülnek, mert a vizsgálatok során „a balesetet közvetlenül megelőző” valós információval szolgálnak.

Bár viszonylag nagyszámú veszélyhelyzet alakul ki a repülőtevékenység során, nem minden esetben jut el ezekről az információ az illetékes repülésbiztonságért felelős személyhez. Gyakran maga a jelentési rendszer hiányzik, vagy az érintett személyek nem kellően motiváltak abban, hogy közreműködjenek az események feldolgozásában.

¹⁴⁶ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 25.

¹⁴⁷ A veszélyhelyzet kifejezés tartalma és meghatározásának egy általam javasolt módszere a mellékletekben, a fogalmak jegyzékében található.

¹⁴⁸ Ez azt jelenti, hogy az események lefolyásának rendje teljes mértékben megegyezik a baleset bekövetkezésénél szerepet játszó folyamatokkal (észlelés, elemzés, döntés és a döntés végrehajtása), csak hiányzik az utolsó fázis, amely a nagymértékű sérülést, illetve a kárt okozza.

¹⁴⁹ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 25

A gyakorlat azt mutatja, hogy a sikeres jelentési rendszerek az alábbi elvekre épülnek:

– A bizalom

Az elsősorú követelmény, hogy a jelentésre vállalkozó személy bizalommal legyen a jelentését befogadó szervezettel szemben.

Másodsorban a kivizsgáló szervezetnek biztosítania kell a bejelentéstevőt arról, hogy a vizsgálat során megszerzett, illetve feltárt információt semmilyen körülmények között sem használja fel a bejelentéstevő ellen. Ezeknek az anonimitást biztosító feltételeknek a hiányában az egyén legtöbbször vonakodik jelenteni az általa észlelt eseményeket, illetve azokban az esetekben, amelyekben személyesen is érintve érzi majd magát, kifejezetten tartózkodni fog ettől.

A veszélyhelyzet jelentési rendszer akkor hatékony, ha befogadó a nem szándékosan elkövetett hibákkal szemben. Sajnálatos realitás, de nem hagyható figyelmen kívül, hogy az eseményben érintett személyek, személyzetek gyakran nem hisznek a szakmai vizsgálatok függetlenségében, ezért a kialakult helytelen szemlélet alapján a büntetőjogi felelősségre vonást elkerülni lehetetlen. Ehhez gyakran hozzájárul az olyan jogszabályi környezet, ahol a két vizsgálat (a szakmai és a közigazgatási) között kötelező az információcsere biztosítása. A hazai rendszert is ez jellemzi.

Kiemelten fontos elem, hogy a vizsgálatot lezáró jegyzőkönyv minden pontjában hiteles legyen nem csak a vizsgálatot végzők, hanem az ajánlásokat feldolgozó szervezetek szempontjából is. Amennyiben a hasonló balesetek elkerülésére, ismétlődésére tett hatósági ajánlások hiteltelenek, az egész rendszer működésképtelen lesz, fenntartása ellehetetlenül, aminek súlyos következményei lesznek a repülésbiztonság minden területén.

– A függetlenség

Az ideális állapot az lenne, ha a veszélyhelyzet jelentési rendszer olyan szervezet keretein belül működne, amely elkülönül, azaz független a hatóságoktól. Erre azért lenne szükség, mert a hatóságnak feladatköréből adódóan ki kell kényszerítenie a repülési szabályok betartását. Néhány országban ezt a kényes helyzetet „harmadik fél” bevonásával igyekeznek megoldani, aki külsősnek számít, és egy úgynevezett „önkéntes” jelentési rendszert működtet. Ez az úgynevezett „harmadik fél” összegyűjti, elemzi és értékeli a beérkezett „önkéntes” jelentéseket. Az így feldolgozott anyagot azután visszatáplálja a rendszerbe a hatóságokon és a repülőtársadalmon keresztül. A külsős szervezet az úgynevezett „kötelező” jelentési rendszerben nem alkalmazható. Mindezek ellenére kívánatos lenne a hatóságok olyan értelemben vett kötelezettség vállalása, hogy az ilyen módon birtokukba került információ felhasználására csak a balesetek megelőzése érdekében kerülhet sor.

– Az egyszerű jelentési mód

A jelentő számára lehetővé kell tenni, hogy a jelentését a lehető legegyszerűbb módon és formában tegye meg. Ehhez arra van szükség, hogy a jelentéshez használt információhordozó könnyen hozzáférhető helyen, és bárki számára egyszerűen kitölthető legyen.

A különböző fejezetekben elég helyet kell biztosítani ahhoz, hogy a jelentéstevő kellő mértékben leírassa az általa észlelt eltéréseket, és lehetőséget kell biztosítani a hasonló esetek elkerülésére szolgáló javaslatainak megtételére is.¹⁵⁰

Az ideális esemény bejelentő nyomtatványt megcímezve és a postai költségektől mentesítve kell a bejelentő rendelkezésére bocsátani. Hatékony módszer lehet még az alkalmazási területen elhelyezett zárható postaláda, a mellé kihelyezett üres formanyomtatvánnyal. Ezeket rendszeres időközönként kell ellenőrizni és üríteni. Ugyancsak jól hasznosítható az elektronikus levelező rendszer, vagy az olyan típusú weboldal, ahol nem azonosítható módon lehet észrevételeket, bejelentéseket tenni.

– A megerősítés és visszajelzés

A hatékony bejelentő rendszer része a visszajelzés, mivel a jelentés folyamata jelentős erőfeszítést és időt vesz igénybe a bejelentő részéről, ezért fontos, hogy a kézhezvételtől és a megfelelő felhasználás módjáról a befogadó szervezet informálja őt, ha nem is közvetlen, de legalább közvetett módon.

– A motiváció és a támogatás

A veszélyhelyzet bejelentő rendszerben keletkező információkat a lehető legrövidebb időn belül célszerű kivizsgálni, értékelni és visszajuttatni a repülés rendszerfolyamatába azért, hogy a hasonló eseteket megelőzzük, illetve ösztönözzük a további bejelentéseket. Ezt elősegítheti egy meghatározott formátumú, havi rendszerességgel megjelentetett információs kiadvány (újság), illetve periodikus összefoglaló (negyedéves) jelentés kiadása. Az a helyzet tekinthető ideálisnak, amikor a maximális hatékonyság elérése érdekében valamennyi fent említett módszer alkalmazására lehetőségünk nyílik. A beérkezett információkat, jelentéseket azután rendszeres elemzésnek, adott esetben tudományos kutatásnak lehet alávetni. Az eredmény hasznosításáról viszont olyan formában kell gondoskodni, hogy az megjelenjen a képzés, a kiképzés és a feladat meghatározásban is (16. számú ábra).

– A visszacsatolás

Fontos eleme a bejelentő rendszernek, a megjelenő információ visszacsatolása az illetékes hatóság, illetve a szervezet vezetése felé, mert a veszélyhelyzetek megszüntetésére hozott intézkedések kiadása az ő hatáskörükbe tartozik.¹⁵¹

b) A veszélyhelyzetek bejelentésére létrehozott rendszerek

Hatékony jelentési folyamat megteremtésére több lehetőség is kínálkozik. Általában két fő típust különböztethetünk meg, amelyek alkalmazását a légiközlekedési hatóságok előnyben részesítik. Esetünkben ezek a **„kötelező”** és az **„önkéntesség elvén alapuló”** jelentő rendszerek.

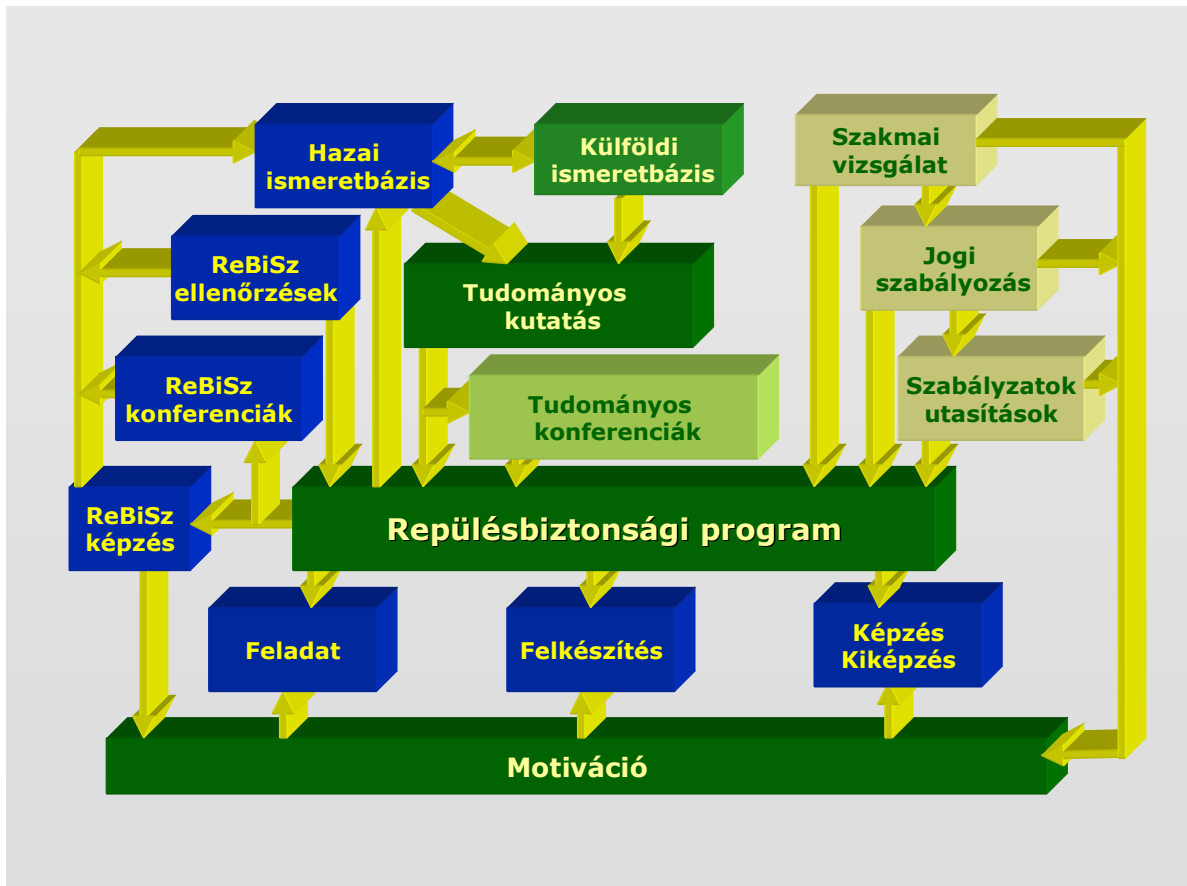
Ahhoz, hogy a bejelentési tevékenység sikeresen, illetve hatékonyan működjön, a fenti alapelveket messzemenően be kell tartani.

¹⁵⁰ Azokat az információkat, amelyek osztályozhatóak (pl. a repülési terv és a repülési feladat típusa, a fényviszonyok, a meteorológiai körülmények, stb.) egyszerű feleletválasztásos („kipipálható”) formában célszerű megjeleníteni.

¹⁵¹ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 28

Korábban említettem, hogy az önkéntes jelentési forma esetében az információt befogadó szervezetnek garantálnia kell a büntetlenséget a bejelentő számára. Ez a követelmény egy viszonylag egyszerű eljárás keretében biztosítható. A bejelentő formanyomtatványban nem szabad személyi azonosításra alkalmas fejezeteket szerepeltetni.

Ezt még ki lehet egészíteni azzal, hogy az ilyen módon nyert információkat egy hatósági személy által készített összefoglaló jelentés keretében tesszük anonimmé.¹⁵²



16. számú ábra¹⁵³

A hatékony jelentési folyamat több tényezőtől függ. Ilyen például az, hogy az állam által a működést biztosító jogszabályi környezet, vagy a kivitelezést és működtetést biztosító szervezet milyen módon képes az érintetteket a rendszer igénybevételére motiválni.

– Kötelező esemény-bejelentő rendszer

Ebben a folyamatban a bejelentőnek meghatározott típusú eseményekről kell jelentenie az információt befogadó szervezetnek. A kényszerűséget ebben az esetben azok a szabályok jelentik, amelyben az információt befogadó meghatározza, hogy kinek és mit kell jelentenie. E szabályoknak a meghatározása nélkül a kötelező rendszer nem lesz működőképes.

¹⁵² Több bejelentésből készít egyetlen összefoglalót, amiből így nyerhető egy azonosításra nem, de elemzésre alkalmas anyag.

¹⁵³ Készítette: Siklósi Zoltán

Ahhoz, hogy a felesleges kettőséget elkerüljük, a veszélyhelyzet jelentő rendszerről le kell választani a napi problémákat, hiányosságokat, stb. Ezek kezelésére már létezik megfelelő ellenőrző tevékenység, illetve eljárás.

Szintén fontos, hogy a hatékony működés érdekében meg kell határozni az események fogalmkörében egy olyan „minimum szintet”, amely alatt a jelentés nem kötelező. Ha ezt elmulasztjuk, akkor a szervezetet elborítják a jelentések, és az esetlegesen fontos események vizsgálatára nem jut elég idő. A korlátozott erőforrások felhasználását, úgy kell összpontosítani, hogy annak az eredménye a legnagyobb hatékonyságú legyen.

Természetesen a repülés szerteágazó tevékenységi köre miatt lehetetlen lenne itt és most felsorolni azokat az eseményeket, körülményeket, amelyeket célszerű lenne kivizsgálni. Például, ha egy a légi jármű működéséhez nélkülözhetetlen rendszer meghibásodik, és amelyből az mindössze egy ilyennel rendelkezik, egészen biztosan az a berendezés és az egész eszköz kritikus működéséhez, végső soron a legsúlyosabb baleseti kategóriának megfelelő állapot kialakulásához vezethet. Amelyik légi jármű fedélzetén ebből a rendszerből három is üzemel, az egyik kiesése nem jelenti az előzőekben vázolt helyzet kialakulását. A bizonyos feltételek mellett keletkező alacsony kockázati szintű esemény, amennyiben a körülmények megváltoznak, akár veszélyhelyzet kialakulásához is vezethet. A baleset-megelőzésben ezért az elsődleges szabály: „amennyiben kételkedsz – jelentsd”.

Miután a kötelező esemény-bejelentő rendszer meglehetősen speciális és koncentrált esetekkel foglalkozik, rengeteg technikai jellegű információt kénytelen feldolgozni. Ennek következménye az, hogy az ilyen típusú tevékenység kevésbé képes az emberi tényező fogalmkörébe tartozó események hatékony vizsgálatára, illetve feldolgozására. Az ilyen helyzetek áthidalására, a meglévő mellé egy párhuzamosan működő önkéntes jelentési rendszert is célszerű kiépíteni, amelynek az erőforrásai így a humán okokra visszavezethető események kezelésére összpontosítható.

— Az önkéntesség elvén alapuló jelentési rendszer¹⁵⁴

Az önkéntes jelentési rendszerben a légi jármű-vezetőket, a légiforgalmi irányítókat és a légiközlekedésben érintett egyéb résztvevőket, a szakszemélyzetek tagjait felkérjük (és nem megköveteljük), hogy jelentsék azokat a veszélyhelyzeteket, elégtelenségeket, hiányosságokat, amelyekben a repülőtevékenységük során érintve voltak, illetve észleltek. A tapasztalatok azt bizonyítják, hogy az önkéntes jelentési rendszer hatékony működéséhez egy független, a résztvevők bizalmát élvező „harmadik fél” részvételére van szükség.

A kísérletek azt is bebizonyították, hogy az állam által fenntartott hatóság az ilyen típusú feladatok elvégzésére kevésbé alkalmas. Az ok egészen triviális. Az emberek a hibáik beismerésénél megtagadják az együttműködést annak a jelentési rendszernek a működtetőjével szemben, amely szervezetnek az alkalmazásában állnak, illetve azokkal a kormányzervekkel, akik a jogosításuk elbírálásában részt vesznek.

¹⁵⁴ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 28

Az önkéntes jelentési rendszerekben az anonimitás azzal biztosítható, hogy a jelentő személyének azonosítására alkalmas adatokat nem rögzítik. Megoldást jelent az a módszer is, amikor az adatlapnak a személyes adatokat tartalmazó részét visszajuttatják a jelentőnek, illetve azok más fejezetek azonosításra alkalmas információt nem tartalmaznak.

A beépített biztosítékoknak köszönhetően az önkéntes jelentési rendszer jóval hatékonyabbnak bizonyult a kötelező rendszernél az emberi hiba tényező információinak gyűjtése, feldolgozása során. A veszélyhelyzetek kivizsgálásának mélységét mindig az határozza meg, hogy a feltárt hiányosságok kiküszöböléséből milyen előnyök származnak.

Egy viszonylag könnyen összehasonlítható eseményt megvizsgálva (pl. a levegőben kinyíló helikopterajtó) könnyen megállapítható, hogy az a kialakult veszélyhelyzet nem igényel olyan mélységű vizsgálatot, mint ha ugyanez egy nagymagasságban repülő utasszállító repülőgépen következne be. Bár kívánatos lenne, hogy valamennyi kialakult veszélyhelyzetet a helyszínen, nagy szakmai felkészültséggel, tapasztalattal rendelkező bizottság vizsgáljon, anyagi, humán erőforrásbeli és más okok miatt erre csak ritkán kerülhet sor.

Fontos, hogy az ilyen típusú jelentő rendszereknél egy csatornának mindig nyitva kell maradnia a bejelentő irányába, hiszen a vizsgálónak bármikor szüksége lehet kiegészítő információra a vizsgálat menetétől függően. Ez azt jelenti, hogy a bejelentőnek az elérhetőség valamilyen formáját fel kell ajánlania. Miután a veszélyhelyzetek száma jelentősen meghaladja a balesetek számát, az önkéntes bejelentő rendszerek működésének célja, hogy a kockázatot, veszélyforrást még azelőtt kiküszöböljük, mielőtt a hatását kifejtené, azaz a baleset bekövetkezne.

Az esemény bejelentését úgy kell tekinteni, mint egy vezérfonalat, amely elvezet a deviációk eredetéhez. Minden jelentést külön értékelve, illetve összehasonlítva, csoportosítva más hasonló esetekkel, meg lehet állapítani a veszélyforrás hatásmechanizmusát.

Amikor a jelentéseket csoportosítva vizsgáljuk, az eredmény olyan tényekre mutathat rá, mint a biztonság szintje az üzembentartónál, a személyzetek esetleges speciális továbbképzésének szükségessége, stb. A veszélyhelyzetek értékeléséből levonható hasznos információk közvetítésére bátran használható valamennyi rendelkezésünkre álló adathordozó forma. Amennyiben nem élünk ezzel a lehetőséggel, a tevékenység elveszíti a hitelességét, és elősegítjük a rendszer működtetésében résztvevők motivációjának csökkenését. Fontos ezért, hogy a közzétett információk az érintettek számára könnyen érthetőek és hozzáférhetőek legyenek. A légiközlekedésben résztvevők számára az idő, amelyet ennek a kérdéskörnek a tanulmányozására szánnak általában szűkre szabott.

4.6. Repülésbiztonsági felmérés és ellenőrzés

A repülés területén a gyakran előforduló légiközlekedési események miatt célszerű a rendszeres repülésbiztonsági vizsgálatot és felmérést alkalmazni. Ezek a vizsgálatok, ha jól és kellően előkészítettek, akkor megfelelő mértékben képesek adatot szolgáltatni a repülésbiztonsági helyzet elemzéséhez, valamint feltárni az eseményekhez vezető ok-okozati összefüggéseket.

Vannak azonban a repülésnek olyan területei is, amelyek szinte soha nincsenek alávetve az időszakosan szükségessé váló vizsgálatoknak.¹⁵⁵ Téves elképzelés az, hogy ezek a területek nem játszanak szerepet a légiközlekedési események kialakulásában. Előfordulhat például, hogy a légijármű üzemeltetési utasításában nincs minden körülmény részletesen leírva, ugyanakkor kialakulhatnak olyan repülési helyzetek, amelyre a személyzet a fentiek hiányában nem tud megfelelő választ adni a rendelkezésre álló idő alatt.

A működési feltételek, és az azt támogató infrastruktúra folyamatos ellenőrzése a repülésbiztonság általános helyzetének megítéléséhez szükséges megfelelő mennyiségű, illetve minőségű információval támogatja a vezetést. Ahhoz, hogy a repülési rendszerben a mélyen beágyazódott veszélyforrásokat, kockázati elemeket időben fel tudja tárni, a repülésbiztonság által lefolytatott vizsgálatnak eltérő metódust kell követnie, mint amelyet a hatóságok, illetve az adott szervezet vezetése alkalmaz. Mielőtt a hatóság valamelyik üzembentartó szervezetet repülésbiztonsági szempontból át szeretné világítani, ajánlatos ehhez annak hozzájárulását is megszereznie. Az együttműködése nélkül eredményes vizsgálat nem folytatható. Az eredményről csak egy példányban készül jelentés, amely az üzembentartónál marad.

A felmérések azt mutatják, hogy jelentős azoknak az üzemeltetőknek a száma, akik nem szívesen vesznek részt a hasonló jellegű ellenőrzésekben, mert az elsőt nem követi több, és az eredmény visszacsatolása is csak ritkán és felületes, semmitmondó ajánlások formájában jelentkezik.¹⁵⁶ Hasonló helyzet alakult ki néhány gyártó vállalatnál, amikor arra készültek, hogy a vásárlóikat megkímélve magukra vállalják az átvilágítás feladatát. A vizsgálat során előre elkészített kérdéssort, illetve a bizottsághoz eljuttatott nem nyilvános jelentéseket is fel lehet használni ahhoz, hogy egy adott tevékenységről, vagy az azt támogató elemről megállapító legyen tartalmaz-e kockázati elemeket. Ezek a jelentések tartalmazhatnak olyan információkat, amelyekhez más úton a bizottság nem juthat hozzá.

A jelentések csak az átvilágítás után használhatóak fel bizonyos módosító eljárások kezdeményezésére. A polgári repülésben bevett gyakorlat, hogy mielőtt egy üzembentartó szervezet megkapja a működési engedélyét, legalább egy nemzetközi szinten elismert repülésbiztonsági szervezet az ellenőrzését kötelezően végrehajtja. Ennek a vizsgálatnak az alábbi elemeket kell tartalmaznia:

- a vezetés gyakorlati jártassága;
- működési elvek és eljárások;
- repülési tevékenység;
- biztonságot támogató programok;
- képzés, kiképzés, továbbképzés;
- üzembentartási előírások és eljárások;
- minőségbiztosítás és ellenőrzés;
- kézikönyvek, dokumentálási eljárások és egyéb jelentések;
- épületek és egyéb kiszolgáló létesítmények;

¹⁵⁵ Ilyenek például a vészelhagyó rendszerek jelzései. A 2004. évben Szolnokon végzett repülésbiztonsági ellenőrzés során a Mi-8 típusnál csak kívülről volt jelezve az utastér vészelhagyó ajtónyitási módszer. A hátsó részben ugyanezt egyáltalán nem látták el szabványjelzéssel.

¹⁵⁶ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 29

- a személyzetet támogató felszerelések;
- a biztonság általános helyzete.¹⁵⁷

A vizsgálatokat a megfelelő szakmai területekről képzett szakemberek igénybevételeivel az alábbi eljárások alkalmazásával kell végrehajtani:

- a teljes dokumentáció, a jelentések, a működési rendszer és az üzemeltetés ellenőrzésének vizsgálata;
- az épületek, a felszerelés és a munkavégzés folyamatainak áttekintése;
- a végrehajtó, az üzemeltető, az ellenőrző és a támogató törzs vizsgálata;
- a személyzeteket minősítő és a repülés irányításával kapcsolatban lévő állomány vizsgálata.¹⁵⁸

Annak függvényében, hogy a birtokunkba kerülő információ megőrzése milyen mértékben biztosított, a legtöbb vizsgálati eljárás nyereségeként feltárható néhány kockázati elem. Hozzáférhetünk az információkhoz az üzemeltetők által adatokkal támogatott Baleset-Megelőzési Tanácsadó adatbázisából is. Lehetséges, de nem kötelező az azonos típusokat üzemeltető szervezetek által egy közös kutatóbizottság felállítása is. A lényeg, hogy a birtokunkban lévő kockázati információt csak az azt kezelni tudó, illetékességgel rendelkező személy használhassa a megelőzés érdekében.

4.7. A fejezet összefoglalása

Sajnálatos módon a baleset-megelőzési tevékenység első számú információ forrása a bekövetkezett baleset, illetve a kivizsgálása során keletkezett tapasztalat. A **balesetek** szolgáltatják a legkézenfekvőbb, és sajnos **visszafordíthatatlan bizonyítékát a kockázat komolyságának is**. A baleset **következményeinek** katasztrofális emberi, illetve anyagi vonatkozásai, a **baleset-megelőzési programok erőforrásainak biztosításában** jelentős **ösztönző** tényezővé válhatnak. A baleset-megelőzésnek azonban nem szabad csak és kizárólag a bekövetkezett eseményekből leszűrhető információkra várnia. Fel kell használni a rendszer működése közben keletkezett deviációkból hasznosítható más információkat is.

A balesetek kivizsgálásánál, de a megelőzésben is elsődleges szempont, hogy a rendelkezésre álló valamennyi **információt** az összes tényező vonatkozásában **késedelem nélkül kell összegyűjteni, illetve elemezni**.

A vizsgálat további menetének, a megelőzés érdekében kell az erőfeszítéseit összpontosítani úgy, ahogyan az a szakmai vizsgálatok szabályzatában rögzítették. Ez vonatkozik elsősorban a hatóságokra, de az üzemeltetők szakmai szervezeteire is.

Amilyen mértékben a vizsgálat távolodik a személyi felelősség megállapítására irányuló tendenciáktól, és inkább közelít a megelőzés lehetőségeinek feltárására, olyan arányban növekszik az eseményben érintettek együttműködési hajlandósága is.¹⁵⁹

¹⁵⁷ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 29.

¹⁵⁸ Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984 Pg: 30.

¹⁵⁹ A tanúmeghallgatás módszertanát a 6.2. fejezet 5. pontjában részletesen bemutatom.

Az esemény körülményeinek és okainak feltárásában ez a közvetlen részvétel elengedhetetlen. Ebből adódik, hogy a **társadalom**, ezen belül az állam elsődleges **érdekeinek sorrendjét érdemes újragondolni**. Jelenleg az a rövidtávú szemlélet a meghatározó – a gyakorlatban mindenképp, de még elméletben is –, amelyben az állam **elsődleges** feladata az események bekövetkezéséért **felelős személy** felkutatása és arányos mértékű felelősségre vonása. Természetesen ennek az eljárásnak nem mond ellent az a bevált módszer, ahol az **állam** átrendezi az elsőbbségi sorrendet, és **előtérbe helyezi az eseményhez vezető okok feltárását**, továbbá hosszabb távra szóló **javaslatot tesz a hasonló esetek megelőzésére**. Teszi mindezt úgy, hogy emellett **nem mond le a felelősség megállapításának és szankcionálásának jogáról sem**. A két érdek érvényesítésére **önálló szervezetek** és ezzel együtt **eltérő jogkörök létrehozása szükséges**.

5. A kockázatkezelés elméleti és gyakorlati alapjai

A kockázatkezelés a balesetek megelőzésében az egyik legfontosabb elem, egy rendszerszemléletű tevékenységsor, illetve gondolkodásmód, amely a humán tevékenység biztonságosabb és hatékonyabb végrehajtásának problémaköréhez társult. Az eredeti elképzelést a repülőgépek, az úrajmúvek, a különböző fegyver-rendszerek és az atomerőművek működés-biztonságának növelése érdekében fejlesztették ki. A kockázatkezelés, mint koncepció, hatékonyan működik a magas veszélyeztetettségi szintű összetett tevékenységi körökben. Mindez lehetővé tette - mint önálló rendszernek - a beillesztését a harcászati kiképzés tematikájába.

5.1. A kockázat és a kockázat kezelése

A kockázatkezelés nem egy olyan tevékenység, amely megmutatja a parancsnokok számára a helyes döntés meghozatalához vezető utat. Nem is csak a "józanész" kiváltsága, vagy a jó parancsnok veleszületett tehetsége. Ez egy rendkívül fontos eszköz, amelyet teljes körűen be kell építeni a haderő harckiképzésének alapjaiba.¹⁶⁰ Ez inkább művészet, mint tudomány, bár ez a művészet a módszeres eljárásokra és a különleges mesterségbeli fogásokra épül.

A kockázatkezelés nem korlátozódik egy rendszer kifejlesztésére vagy a harcászati tevékenységre. Hatékonyan működik más az adott tevékenységgel összefüggő területeken is, mint például:

- a személy fizikai biztonsága;
- a felderítés;
- a harcászati doktrína;
- az anyagi erőforrás;
- a biztonság.¹⁶¹

Az esetenként együttesen jelentkező "váratlan esemény" és a "vak szerencse" konstellációja alkalmilag kedvező végkifejletet eredményezhet adott repülési feladat balesetmentes befejezéséhez. Ám ha hiányzik az előzőekben felvázolt jogi következménymentes, rugalmas és hatékony visszacsatolási rendszer, a valós kockázat kezelés és/vagy megelőzés szempontjából - mint információ - használhatatlan marad.

Amikor a váratlan események valószínűségét próbáljuk meghatározni - méghozzá úgy, hogy megvizsgáljuk a keletkezésük folyamatát, illetve azt, hogy a tényleges hatásuk milyen következményekkel járhat -, akkor a vezető a racionális döntéseivel már megelőzheti azokat. Egy szervezet tevékenysége nagymértékű rugalmasságot követel a kockázatkezeléstől. A vezetőknek gyakran kell merész döntéseket hozni percek, másodpercek alatt. Az ilyen feltételek mellett működő rendszernek rugalmasnak és alkalmazkodónak kell lennie az időkénszerrel szemben, ellenkező esetben ledermed, és nem működik megfelelően. Másrészt előállhat olyan helyzet is, amikor rengeteg az idő, hetek, hónapok állnak rendelkezésre az elvégzendő műveletek előkészítésére. A kockázatkezelés részleteinek kidolgozási szintje nagymértékben függ tehát a rendelkezésre álló időtől.

¹⁶⁰ Risk Management Student Handout F96-1015-6 USASC Fort Rucker, AL Aug 1997.Pg.2.

¹⁶¹ Risk Management Student Handout F96-1015-6 USASC Fort Rucker, AL Aug 1997 Pg.2.

b) A kockázat, a kockázat elemei, a balesetek és a veszteségek

A kockázat legfőbb sajátosságai a következők:

- hatására a rendszerben zajló folyamatok bizonytalan, meghatározhatatlan, kétséges jelleget ölthetnek;
- a tevékenységhez szorosan kötődik, és annak egy meghatározott szakaszában fejti ki hatását;
- hatással van a költségekre, veszteségekre és a keletkező kár mértékére;
- kezelése nélkül a hatása elkerülhetetlen;
- elfogulatlan, részrehajlás nélküli;
- hatása általános érvényű;
- feltárható, megismerhető és ellenőrzés alatt tartható.

Keletkezése során az alábbi állapotok jellemzik:

- kockázati elemek megjelenése;
- váratlan kockázati események, balesetek bekövetkezése;
- kockázati veszteségek keletkezése.¹⁶²

A kockázati elemek azokkal a tevékenységi körökkel vannak szoros összefüggésben, amelyek növelik a váratlan események bekövetkezésének valószínűségét, illetve hatással vannak a kockázat szintjére.

A kockázati elemek három fő csoportra oszthatók:

1. **Fizikai elemek:** Közvetlen hatással vannak a váratlan események bekövetkezésének valószínűségére, illetve a kockázat szintjére.
2. **Etikai elemek:** a személyek gyanús és tisztességtelen szándékai miatt közvetlenül a kockázat kialakulásához, azon keresztül a baleset bekövetkezéséhez, illetve a veszteséghez vezetnek.
3. **Pszichológiai elemek:** az egyén közömbössége vagy tévedése miatt vezetnek a kockázati szint növekedéséhez.¹⁶³

A kockázatkezelési eljárás során baleseti kockázatnak nevezzük a tevékenység (közvetlenül vagy közvetetten) veszteséghez vezető elemét. A veszteség alapjaiban véve nem szándékosan, nem tervezetten és előre nem jelezhetően bekövetkező, gazdasági értelemben vett értékcsökkenés, amely zömében monetáris mértékegységben határozható meg. A közvetlen következményt olyan anyagi veszteségként kell értelmezni, amely egyenes ráhatással van az érintettekre, vagyis azonnali értékvesztéssel jár az elszennvedők tulajdonában, illetve kezelésében lévő anyagi eszközrendszerre nézve. A közvetett veszteség, mint fogalom a kiadások növekedése, a tevékenységből tervezett haszon kiesése és a felelősségből adódó fizetési kötelezettség összege révén határozható meg.¹⁶⁴

¹⁶² Internal audit and risk management CNAO www.asosai.org/journal/2002/articles_26htm. 2002. október 11. Pg.1.

¹⁶³ Internal audit and risk management CNAO www.asosai.org/journal/2002/articles_26htm. 2002. október 11. Pg.1.

¹⁶⁴ Az extra kiadások az eszközben keletkezett sérülések javításából, illetve magának az eszköznek az esetleges pótlásából keletkeznek. A bevételi veszteségek az eszköz használatának kieséséből, vagyis az abból keletkező várható haszon elmaradásából származnak. A felelősségből származó veszteségeket a tevékenység során a hibás döntések következményeként létrejött fizikai sérülések kompenzálására felhasznált költségként (anyagi veszteségként) kell értelmezni.

Mint azt az értekezésemben korábban már leírtam, Heinrich és Haddon álláspontja alapján a kockázat elemei a kockázat mértékének növekedésével egyenes arányban hatnak a kockázati baleset bekövetkezésének valószínűségére. A baleset dinamikája viszont a keletkezett kárérték mértékére van hatással. A két tudós a végkövetkeztetésben egymástól némileg eltérő álláspontot alakított ki. Heinrich azt állítja, hogy a baleset közvetlen előidézője az emberi tevékenységben keletkező hiba (emberi hiba), amely a személy képzettségének, illetve származásának (szociális háttér) függvénye. Haddon viszont úgy tartja, a veszteségek abból származnak, hogy a szervezetre nyomást, kényszert gyakorol a teljesítő képesség és a szervezet nagyságának viszonyából adódó konfliktus. Más néven a veszteségek kialakulásában a fizikai elemek játszanak meghatározó szerepet.

b) A kockázat kezelése

A kockázat kezelése egy speciális, a vezetés részét képező eljárás, amely az adott szakterületen korábban megszerzett tapasztalatot, valamint az elsajátított irányítási képességek folyamatos fejlesztését igényli. Mindezek célja a biztonságos és sikeres működés feltételeinek megteremtése. A kockázat kezelésének koncepciója - az amerikai James C. Cristy¹⁶⁵ szerint - a szervezet, azon belül az erre szakosodott vezetés erőkifejtéseinek összessége, amellyel megőrizhetőek a szervezet humánerőforrásainak képességei és az anyagi erőforrások kondíciói.

A tárgykörben kutatásokat végző szakemberek közül C. Arthur Williams Jr. és Richard M. Heins¹⁶⁶ véleménye szerint a kockázat kezelése nem más, mint egy olyan vezetési módszer, amely integrálja a kockázat megbecsülésének, mérésének, és ellenőrzés alatt tartásának folyamatát a minimális kockázati veszteség és költség szintjén. A kínai Chen Jiagui¹⁶⁷ úgy gondolja, hogy a kockázat kezelése egy olyan tudományos vezetési módszer, amely feltárja, azonosítja, meghatározza a kockázat mértékét, elemzi a lehetséges kapcsolódási pontjait a veszteségek bekövetkezéséhez, és a gazdasági, valamint a hatékonyságot biztosító egyéb eszközök segítségével ellenőrzés alatt képes tartani azt, a maximális biztonság elérése érdekében. A fenti kockázatkezelési definíciókból az alábbi konklúziók vonhatóak le:

- A kockázat kezelése a rendszerfolyamat része, amely magában foglalja a kockázat azonosítását, mértékét és az ellenőrzés alatt tartását;
- A kockázat kezelésének célja a veszteség megelőzése a folyamatok ellenőrzés alatt tartása a lehető legalacsonyabb keletkező kárérték szintjén, illetve a személy és a szűkebb munkahelyi kollektíva szociális környezetének magasabb szintre helyezésével a gazdaságosság, a bevétel növelése;
- A kockázat kezelése egy vezetési módszer, eljárás.¹⁶⁸

d) A kockázati információ egyéb forrásai

Az egyes államok hatóságai rendszeresen kérnek különböző speciális jelentéseket az üzemeltetőktől.

¹⁶⁵ Internal audit and risk management CNAO www.asosai.org/journal/2002/articles/26.htm. 2002. október 11.Pg.1.

¹⁶⁶ Internal audit and risk management CNAO www.asosai.org/journal/2002/articles/26.htm. 2002. október 11.Pg.1.

¹⁶⁷ Internal audit and risk management CNAO www.asosai.org/journal/2002/articles/26.htm. 2002. október 11.Pg.1.

¹⁶⁸ Internal audit and risk management CNAO www.asosai.org/journal/2002/articles/26.htm. 2002. október 11.Pg.1.

Ilyenek az alkatrészek, rendszerek műszaki meghibásodásáról, a madárral történő ütközésekről vagy a turbolens áramlásba kerülésről szóló jelentések. E jelentések célja az, hogy a hatóság felmérhesse e kockázati elemek nagyságát, gyakoriságát és előfordulási helyeit. Ez az oka annak, hogy a rendszerek folyamatos monitoring alatt működnek.

Gyakran a tevékenységben közvetlenül nem érintett személy az, aki észleli a veszélyhelyzet kialakulását. A belső jelentési rendszer hiánya viszont képes megakadályozni, hogy az ilyen módon feltárt, a veszélyhelyzetre vonatkozó információ a vezetéshez vagy a biztonsági programot felügyelő vezetőhöz eljusson.

A másik veszélye az így kialakult helyzetnek az, hogy a személy, aki nem vesz közvetlenül részt a tevékenységben, azt hiheti, hogy az általa észlelt veszélyforrás nem lehet jelentős vagy meghatározó, mert ellenkező esetben a vezetés már intézkedett volna az elhárítására. Az ilyen pozícióban lévő beosztottakat ösztönözni kell, hogy jelentsenek minden általuk veszélyesnek ítélt helyzetet.

Amennyiben erre a helyzetre nincs kialakítva belső jelentési rendszer, akkor a normál hivatalos eljárást kell alkalmazni. Ennek azonban az a kockázata, hogy az információ felhígulhat, késleltethetik, illetve fennáll a veszélye annak, hogy soha nem jut el az illetékes személyhez. Az ilyen helyzetek kiküszöbölhetőek, ha a normál hivatalos jelentési rendszert átlépve az információ speciális elsőbbségi státuszt kaphat. A legegyszerűbb eljárás az úgynevezett „esemény-bejelentő” postaláda, amely nem igényel speciális ismereteket, ugyanakkor hatékony és olcsó a fenntartása.

A veszélyforrások jelentésének valamennyi formája a vezetés aktív részvételét és támogatását igényli. Az üzemeltetők – általában a nagyobbak – saját bejelentő rendszert üzemeltetnek. Ezek adatait sok esetben megosztják egymással.

A baleset-megelőzési tanácsadóknak¹⁶⁹ tisztában kell lenniük az üzemeltetési eljárásoknak, mint rendszereknek a működéséi feltételeivel, elsősorban azokéval, ahol azonos típusú légitársaságokat hasonló körülmények között üzemeltetnek.

Természetesen ez az eljárás időnként vonakodást vált ki az amúgy rendkívül éles piaci versenyben működő üzemeltetők között, ami nagy kihívás a baleset-megelőzési tanácsadó szervezetek munkatársainak, hiszen a repülésbiztonságot csak az adatok áramlásának, illetve cseréjének folyamatos fenntartásával tudják biztosítani.

Amennyiben a vezetés érzékeli, hogy a jelentési rendszer pozitívan hat az üzemeltetés hatékonyságára, abban az esetben nagyobb hajlandóságot fog mutatni a repülésbiztonsági információk megosztására. Ez nem feltétlenül tükrözi a repülésbiztonsági kapcsolatok létesítése szándékának hiányát, hanem inkább az esetleges jogi eljárásokban bekövetkező érintettség, illetve a légitársaságok közötti verseny, az állami légitársaságok esetében a titokvédelmi előírások azok, amik az érintettekben kétségeket, fenntartásokat ébreszthetnek.

¹⁶⁹ Accident Prevention Advisers APAs

Ahol az üzemeltetők nem rendelkeznek biztonsági jelentési rendszerrel, ott a baleset-megelőzési tanácsadóknak erőfeszítéseket kell tennie a menedzsment meggyőzése, az információ áramlásának megteremtése és hatékony fenntartása érdekében. A különböző nemzetközi szervezetek ebben a tevékenységben megfelelő segítséget képesek nyújtani.

d) Automatikus adatrögzítő rendszerek

A korszerű és nagy értékű légi járművek már rendelkeznek a fedélzeti adatokat rögzítő berendezésekkel. Ezek többnyire két részből tevődnek össze. Az egyik a légi jármű fedélzetén az érzékelőkkel ellátott rendszerek működéséről beszerezhető adatokat, a másik a kabinban a személyzet belső és külső kommunikációs csatornáin elhangzó információkat gyűjti és rögzíti. Kialakításukat tekintve nagyobb részük repülés közben rögzíti az adatokat, melyek a leszállást követően letölthetőek archiválhatóak, illetve analizálhatóak. A legkorszerűbbek a mért információk egészét vagy közülük a legfontosabbakat azonnal továbbítják a földi központba. A nyert digitális adatok nagysebességű számítógépes feldolgozása lehetővé teszi az azonnali vagy a leszállást követően:

- a hiba meghatározását, vagy a várható megjelenésének előrejelzését;
- a légi jármű állapotának pontos meghatározását, változási trendjének prognosztizálását;
- a valós hibajelenségek szimulátorba történő betáplálását, elhárításuk begyakorlását.

e) A belső vizsgálat és a kockázat kezelése¹⁷⁰

A globalizáció hatására a gazdasági és szociális területen kialakult fejlődés, mind hatással volt a gazdasági szereplők tevékenységére. Néhány szervezet a kockázatkezelés és a belső vizsgálatok fontos részeként külön erre a célra létrehozott szervezeti egységet működtet. Ennek oka, hogy a kockázatkezelési eljárás során a hatékonyságot növeljék, és részévé tegyék a belső ellenőrzés folyamatának. Ez az elem, mint korábban már oly sokszor most is a gazdaságból került a repülés rendszerfolyamatába. Ameddig a szervezetek működése a hatékonyság növelése érdekében egyre nagyobb összetettséget mutatott, addig a tevékenységből adódó kockázat szintje elkerülte a döntéshozók figyelmét. A szervezeteknek egy új helyzettel kellett szembesülniük, amely a gazdasági kockázat nagymértékű növekedéséről szólt.

A válasz nem maradhatott el. A vezetésnek sürgősen intézkedéseket kellett hoznia a kockázati szint csökkentésére, ellenkező esetben a szervezet elé kitűzött cél nem lett volna elérhető. A belső ellenőrzés létrehozásának célja a szervezet működésének javításával a megtermelt érték növelése lett. A belső ellenőrök (auditorok) a vezetés közvetlen tanácsadó testületének részévé váltak. Innen egyenes út vezetett ahhoz, hogy az auditorok fontos tényezőivé váljanak a kockázatkezelő csapatnak.¹⁷¹

¹⁷⁰ Internal audit and risk management CNAO www.asosai.org/journal/2002/articles_26htm. 2002. október 11. Pg.3.

¹⁷¹ Internal audit and risk management CNAO www.asosai.org/journal/2002/articles_26htm. 2002. október 11. Pg.2-3.

5.2. A kockázat kezelése a gyakorlatban (US ARMY)¹⁷²

A biztonság az Amerikai Egyesült Államok Szárazföldi Csapatainál (a továbbiakban ARMY) a kiképzés minden napos része olyannyira, hogy az összes kiképző foglalkozás kockázati szint szerint minősítésre kerül. A biztonsági programjának meghirdetésével az ARMY hadat üzent a legnagyobb veszteségeket okozó ellenségnek, a baleseteknek. A biztonsági program része a kockázatkezelés, amely egy rendszerszemléleten alapuló eljárás. Ennek a tevékenységnek a központi eleme egy olyan koncepción alapuló gondolkodásmód, amely a katonai műveletek hatékonyságát és biztonságát az elvárásoknak megfelelően növelni képes. Mindezek segítségével, a vezető beosztású személy képes lesz az adott feladat optimális megtervezésére és végrehajtására. Ez fontos eszköz a parancsnokok kezében, amelynek teljes körű integrálásával a kiképzés, a konkrét harcfeladatra történő felkészítés, és nem utolsósorban a harcfeladat végrehajtása biztonságosabbá tehető.¹⁷³

a) A háborúban bekövetkezett baleseti veszteségek

Az ARMY egységei az elmúlt fél évszázadban – a koreai háború kivételével - nagyobb veszteségeket szenvedtek el balesetekben, mint az ellenség akcióinak következtében. A táblázat az ARMY-nak az elmúlt idők négy legjelentősebb háborújában való részvételét elemzi, vizsgálva az ellenség, a saját csapatok tüze és a hadműveletek idején bekövetkezett balesetek által elszenvedett veszteségeit.¹⁷⁴

	Baleset	Baráti Tűz	Ellenséges tűz
II. világháború	56%	1%	43%
Korea	44%	1%	55%
Vietnam	54%	1%	45%
Sivatagi Vihar	75%	5%	20%

1. számú táblázat

b) A kockázatkezelés szemben a hazardírozással

Vakmerő, agresszívan kockáztató katonára szükség van, ő elfogadott és megcsodált tagja a hadseregnek. Néhányan azonban összetévesztik a hazardjátékot a vakmerő kockázattal. A szerencsejátékost, ha sikeres, nagyon nehéz elválasztani a vakmerően kockáztatótól, aki a kockázatkezelés rendszerét használva azonosítja, és ellenőrzése alatt tartja a veszélyt. A legnagyobb különbség a hazardjátékos és a bátran kockáztató parancsnok között, hogy a kockázatkezelést alkalmazó vezető ésszerűen, megfelelő valószínűséggel előre meg tudja határozni a tervezett feladat következményeit, míg az előbbi csak találgat és előbb vagy, utóbb de veszíteni fog.

¹⁷² Risk Management Student Handout F96-1015-6 USASC Fort Rucker, AL Aug 1997. Pg.2-13.

¹⁷³ Siklósi Zoltán „Kockázat kezelés az Amerikai Egyesült Államok Szárazföldi Haderő (US ARMY) csapatainál” *Repüléstudományi Közlemények XII. évfolyam 31. szám 2000/3. ZMNE Budapest, 2000.* 1. oldal

¹⁷⁴ Risk Management Student Handout F96-1015-6 USASC Fort Rucker, AL Aug 1997. Pg.1.

„A biztonság része minden hadműveletnek és háborús tevékenységnek. Minden szintű parancsnok összes tevékenységének alapvető része a biztonság. A hosszantartó, lankadatlan és gyors ütemű hadművelet kockázatos helyzetbe hozhatja a katonát. A határozott parancs, a magas szintű fegyelem és a kiképzés szintén hordoz kockázati elemeket.

A biztonság a kiképzésben, a tervezésben, és a hadműveletekben döntő fontossággal bír a hadműveletek megvívása és a harcképesség megőrzése szempontjából”.¹⁷⁵

A biztonsághoz tartozik még a harcászati túlélő képesség megőrzése, az ipari higiénia, a környezetvédelem, a munkaerő védelme és a saját csapatok pusztítása elleni védelem. A biztonság a legfontosabb része a védelemnek.

„A kockázatkezelés azonosítja és ellenőrzi a veszélyforrásokat, hogy megőrizze a harcképességet és növelje a feladat-végrehajtás esélyét... alkalmazható bármilyen feladatnál és környezetben”.¹⁷⁶

c) A társadalmi elfogadottság és a kockázat összetevői

A társadalom bizonyos szintű motiváció hatására korlátozott ideig hajlandó elfogadni, tolerálni a kockázatos tevékenységet. Ennek azonban feltételei vannak. Minden körülmények között a motiváció érdekében a bevetésre kerülő személyi és eszközállomány alkalmasságát a vezetésnek bizonyítani kell.

Itt jelentkeznek az alábbi konfliktus helyzetek:

1. A valósághű és/vagy a biztonságos kiképzés („képezz úgy, mintha harcolnál”, szemben a „biztonság mindenk felett”) alternatívájának problematikája.¹⁷⁷
2. A társadalom reakcióját meghatározza a kockázattal szemben, hogy az
 - önként vállalt kockázat;
 - nem önként vállalt kockázat;
 - önként vállalt kockázat szemben a kényszerű kockázattal.¹⁷⁸
3. Az élet elvesztése a legnehezebben kezelhető kockázati szint.
4. A kockázat a veszély lehetősége, vagy rossz következtetés. Fel kell tárni a sérülés vagy a veszteség lehetőségeit. A kockázati szinteket meghatározza a veszély előfordulásának lehetősége és gyakorisága.
5. A kockázat összetevői:
 - alávetettség – meg kell határozni az idő tartamát és gyakoriságát, amely alatt az állomány ki van téve a veszélynek;

¹⁷⁵ US ARMY FM 100-5, Staff Organization and Operations szabályzat

¹⁷⁶ US ARMY FM 100-5, Staff Organization and Operations szabályzat

¹⁷⁷ A valósághű harckiképzés nem mindig praktikus módszer, mert a kockázat néha meghaladhatja az általa remélt nyereséget.

¹⁷⁸ Magyarországon ennek a konfliktusnak a kötelező sorkatonai szolgálat eltörlése és a hivatásos haderő megteremtése gyakorlatilag elejét vette. Az amerikai rendszerrel szemben, - ahol a Nemzeti Gárda lehetőséget ad a hivatásos haderőn kívüli képzés, kiképzés lebonyolítására, ez által az egyén önként vállalt kockázatának biztonságos körülmények közötti tesztelésére - Magyarországon erre jelenleg nincs lehetőség. Az egyén gyakorlatilag az éles bevetésen szembesül először a valódi kockázat mértékével.

- súlyosság – fel kell tárni a feltételezett esemény következményeit a sérülés foka, a keletkezett kár szintje, és minden más a feladat végrehajtását befolyásoló tényezőre lebontva;
 - valószínűség – annak a valószínűsége, hogy az esemény be fog következni.
6. A kockázatkezelés esetében az alábbi alapvető szabályokat kell betartani:
- A döntéshozónak, a legjobbnak, a kockázatot elfogadónak és a legtapasztaltabbnak kell lennie;
 - A magas kockázati szintű zónában - a parancsnoktól kezdve a beosztott katonáig - mindenkinek óvatosan kell bánni a kockázat felvállalásával;
 - Minden olyan kockázati elemet, ami ellenőrizhető, azt ellenőrzés alatt kell tartani;
 - A feladatok előírás szerinti végrehajtása nélkülözhetetlen.¹⁷⁹

d) A kockázatkezelés meghatározó definíciói

Ahhoz, hogy megfelelően használhassuk a kockázatkezelési eljárást, tisztázni kell néhány fogalmat. Természetesen a megfogalmazás szempontjai a polgári és a katonai terminológiában kismértékben ugyan, de eltérnek egymástól.¹⁸⁰

1. A haderőben (gazdasági szervezetben) a kockázatkezelés, a tevékenység sikeres végrehajtására veszélyt jelentő kockázati elemek azonosításának és ellenőrzésének folyamata a harcképesség (gazdaságos tevékenység) megőrzése céljából.
2. Veszélyt jelentő kockázati elem minden valós vagy lehetséges körülmény, amely sérülést, betegséget vagy halált okozhat a személyi állomálynak és/vagy az eszköz, felszerelés rongálódásához, elvesztéséhez vezet.
3. Kockázat a veszélyes esemény, esemény sorozat bekövetkezésének lehetősége, amely során fel kell tárni a sérülés vagy a veszteség valószínűségét, gyakoriságát.
4. A kockázat értékelése a kockázatkezelési folyamatban az első két lépés.
5. A hazardjáték nem rendszerszerű kockázati döntés.¹⁸¹

e) A kockázatkezelési folyamat

A kockázat kezelése összetett folyamat, amely az alábbi elemeket foglalja magába:

1. A veszély azonosítása – „azonosítani kell a veszély forrását, hogy megőrizd a harcképességed”¹⁸². Meg kell vizsgálni az összes lehetséges aspektusból a jelenlegi és a jövőbeli helyzetet, körülményeket, fel kell tárni a környezeti és a történelmi hátteret.

¹⁷⁹ Risk Management Student Handout F96-1015-6 USASC Fort Rucker, AL Aug 1997.Pg-4-

¹⁸⁰ A zárójelben a polgári tevékenységnek általam megfelelőnek vélt kulcskifejezését jelzem.

¹⁸¹ Risk Management Student Handout F96-1015-6 USASC Fort Rucker, AL Aug 1997.Pg.5.

¹⁸² Risk Management Student Handout F96-1015-6 USASC Fort Rucker, AL Aug 1997.Pg.5.

2. A veszély alkotó elemei:

- a harcfeladat;
- az ellenség;
- a terep;
- a harckiképzés;
- a napszak;
- a felszerelés;
- az időjárás.

3. Egyéb különleges veszély/ irányítás.

4. A veszély értékelése – *„értékelj a veszély forrását, hogy meghatározhassd a kockázat szintjét”*¹⁸³. Értékelni kell az összes veszélyforrás hatását a potenciális veszteség, a valószínűség és a gyakoriság szempontjából.
5. *„Alakítsd ki az ellenőrzés rendszerét és hozd meg a kockázati döntést”*¹⁸⁴ – meg kell határozni az ellenőrzés mértékét, hogy ki lehessen zárni a veszély forrását, vagy csökkenteni bekövetkezésének a kockázatát.
6. *„Használd az ellenőrzés rendszerét – ellenőrizd a megfelelő helyen és időben, hogy elkerüld a veszélyt vagy csökkentsd a kockázatát”*¹⁸⁵.
7. Felügyelet és értékelés – *„kényszerítsd ki az előírások betartását és ellenőrizd. Értékelj az ellenőrzés hatékonyságát és módosítsd, ha szükséges”*.¹⁸⁶

f) A kockázatkezelés négy sarokpontja

1. A kockázatkezelést be kell illeszteni a tervezésbe. Ez rendszerint könnyebb a tervezés korai fázisában.
2. Kerülni kell a felesleges kockázatot. A hangsúly a felesleges kifejezésen van. (A felesleges azt jelenti, ha a döntéshozó nem vállalja el, akkor az jelentősen nem befolyásolja a feladat végrehajtását. A parancsnok, aki felesleges kockázatot vállal, szerencsejátékos alkat.)
3. A kockázati döntés megfelelő vezetési szintet igényel. (A megfelelő szint azt jelenti, hogy a döntést ott kell meghozni, ahol a döntéshozó otthon van, és a legnagyobb gyakorlati tapasztalattal rendelkezik. Ez rendszerint az akció parancsnoka.)
4. A kockázat vállalható, ha a várható nyereség meghaladja a befektetést. (A hadseregben a különböző szintű vezetők állandóan ki vannak téve a kockázatnak.)

Ahol a kockázat jelen van, ott előbb vagy utóbb, de bekövetkezik a baleset. A kockázatkezelés feladata a baleset bekövetkezésének minimalizálása.¹⁸⁷

g) Kockázati szintek

1. Rendkívül magas – a feladat végrehajtási képesség elvesztése;
2. Magas – az előírásokhoz mérten jelentősen csökken a feladat végrehajtási képesség;
3. Mérsékelt – csökken a feladat végrehajtási képesség, de az előírásokban meghatározott mértéken belül marad;

¹⁸³ Risk Management Student Handout F96-1015-6 USASC Fort Rucker, AL Aug 1997.Pg.6.

¹⁸⁴ Risk Management Student Handout F96-1015-6 USASC Fort Rucker, AL Aug 1997.Pg.6.

¹⁸⁵ Risk Management Student Handout F96-1015-6 USASC Fort Rucker, AL Aug 1997.Pg.6.

¹⁸⁶ Risk Management Student Handout F96-1015-6 USASC Fort Rucker, AL Aug 1997.Pg.6.

¹⁸⁷ Risk Management Student Handout F96-1015-6 USASC Fort Rucker, AL Aug 1997.Pg.6-7.

4. Alacsony – kissé vagy egyáltalán nem befolyásolja a feladat végrehajtását.¹⁸⁸

5.3. A fejezet összegzése

E fejezetben röviden **megvizsgáltam kockázatkezelés elméleti kutatásának fejlődését. Áttekintettem** a kockázatkezelés **kulcsdefinícióit**, mely nélkül nem lehet egységesen értelmezni a folyamatokat. **Megvizsgáltam** a **kockázati elemek** és a **balesetek kialakulása közötti kapcsolat** lehetséges változatait. Felvázoltam azokat a területeket, ahol a kockázat kezelése hatékonyan szolgálhatja a vezetési rendszert. Ábrázoltam a kockázati elemek hatásmechanizmusát, a baleset kialakulására, a személyzetek motivációjára és a keletkező kár értékére kifejtett káros hatását.

Áttekintettem a vezetés kockázatkezeléssel kapcsolatos azon feladatait, amelyek a rendszer hatékony működtetéséhez nélkülözhetetlenek. **Kiemelten** kezeltem a **kockázat kezelésében** első helyen szereplő **információforrások fellelhetőségét**, kezelésük rendjét. **Felvázoltam a belső ellenőrzések célját**, illetve a lehetséges eljárásokat, amelyekkel a hatékonyság növelhető. **Áttekintettem a kockázati információ** megszerzésének **egyéb forrásait**.

Egy gyakorlati példán keresztül bemutattam az Egyesült Államok fegyveres erőiben folyó sokrétű kutatómunkát, amely a közeli jövő kiképzésének és a harc feladat végrehajtásának biztonságát átalakítja. Természetesen a kockázatkezelés irodalma jóval terjedelmesebb és részletesebb a fejezetben foglaltaknál, de a terjedelmi korlátok a tartalomnak is határt szabnak.

A **biztonság** ma a Magyar Honvédség repülőcsapatainak tevékenységi rendszerében talán az egyik **leggyengébb láncszem**. Az elavult harci-technikai eszközök rendkívül alacsony megbízhatósági mutatója párosul a kiképzés alacsony színvonalával. A légierőn belül napi probléma a kiképzési feladatok elmaradása a légijárművek üzemképtelensége miatt.

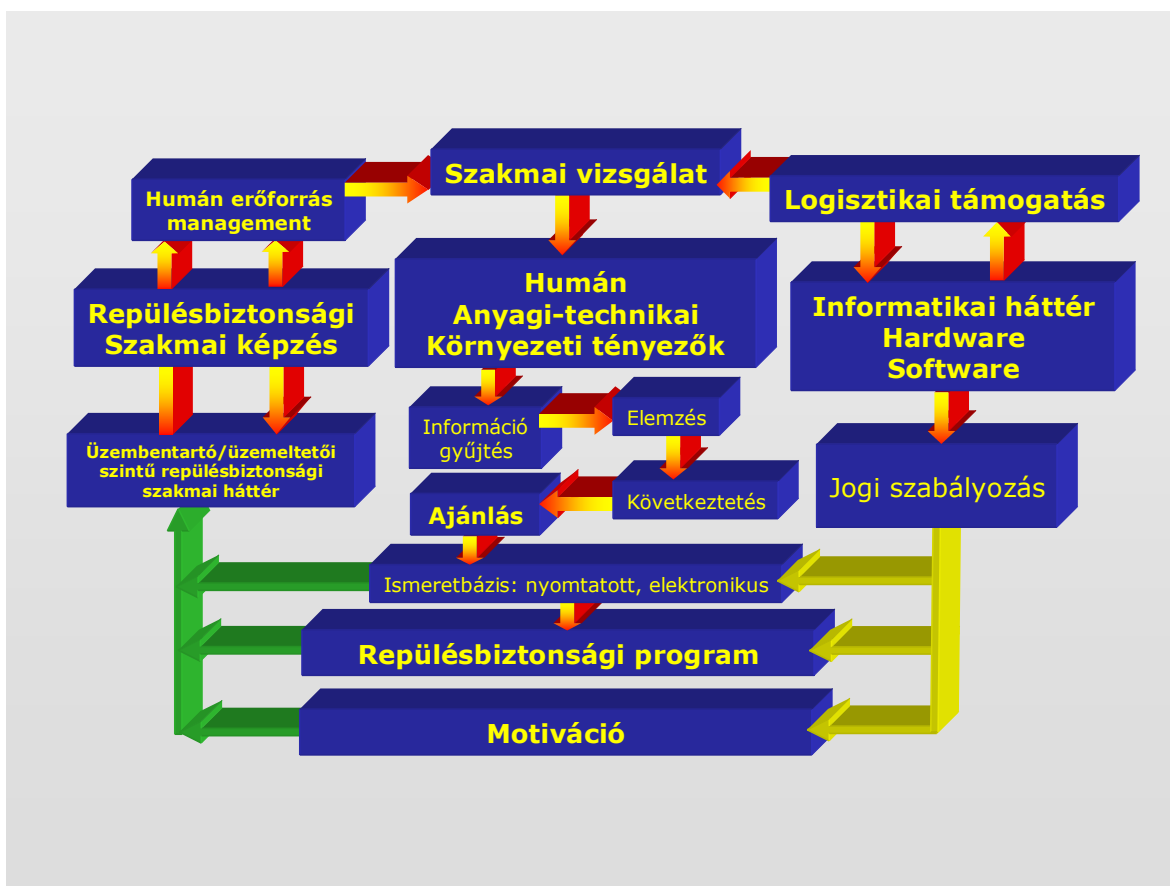
A kevés repült óraszám és az alacsony megbízhatósági mutatók ma a repülést a magas kockázati szintű tevékenységi körbe sorolják. Ennek ellenére az elmúlt öt év statisztikája alapján körülbelül 30 légiközlekedési esemény/évvel számolva az állami repülésbiztonság helyzete még kezelhetőnek mutatkozik, bár szerintem messze az egyik legrosszabb a NATO-n belül.

Előttünk álló egyik legfontosabb feladat, hogy az elmaradást e területen is pótoljuk. Ami vigaszra ad okot, hogy a kockázatkezelés még viszonylag fiatal tudományág a fejlett országok hadseregeiben is. Így az elméleti lemaradást viszonylag alacsony költségek mellett és gyorsan pótolhatjuk.

¹⁸⁸ Risk Management Student Handout F96-1015-6 USASC Fort Rucker, AL Aug 1997.Pg.8.

6. A kivizsgálás folyamata és hatásmechanizmusai

A kivizsgálás folyamata nagymértékben függ a kivizsgáló szervezet felépítésétől, a humán, az anyagi-technikai, a jogi-igazgatási és szabályozási háttérbiztosítástól. A humán-erőforrás meghatározó szerepet tölt be a szakmai vizsgálat hatékonyságának szempontjából (17. számú ábra). A következő fejezetekben a hatékony szakmai vizsgálat feltételrendszerét és folyamatát ismertetem.



17. számú ábra¹⁸⁹

6.1. A vizsgálat menetének tervezése, szervezése

A légitözlekedési balesetek vizsgálatának sikere nagymértékben függ attól a ténytől, hogy maga az eljárás mennyire volt előre megtervezve, megszervezve, illetve a kivizsgálás során a vezetés milyen hatékonysággal dolgozott. A kivizsgáló bizottság vezetőjének tevékenysége minden esetben hatással van az egész vizsgálat eredményességére. A kivizsgálás szempontjából nem csak a vezetés, de a tevékenység tervszerűsége, illetve a rendszer működésének is alapja az előre elkészített terv.

¹⁸⁹ Készítette: Siklósi Zoltán

Az alábbiakban bemutatott szakmai kivizsgálási rendszer - a hazai jogszabályi környezet hiányosságai miatt - jelenleg még nem lehet működőképes. Ehhez nagymértékű szervezeti átalakításra és szemléletbeli váltásra lenne szükség.

Részletesen tanulmányoztam a nagyszerűen működő, ennek ellenére folyamatosan megújuló **amerikai** szervezeti struktúrát, és ezt alapul véve törekedtem tudományos módszerekkel egy magyar viszonyoknak megfelelő, ugyanakkor EU és NATO kompatibilis rendszer kimunkálására. A repülésbiztonságban a folyamatos monitoring rendszer feladata, hogy figyelemmel kísérje a vizsgálatok menetét, és javaslatot tegyen az esetleges hibák kiküszöbölésére, illetve a hatékony működés feltételeinek megteremtésére. Mindezek megkövetelik a tervszerű cselekvést és irányítást. A kivizsgálási terv elkészítése során figyelembe kell venni, hogy ez egy rendszertevékenység, amely meghatározott eljárás szerint működik.

A kivizsgálás elsődleges célja a hasonló balesetek bekövetkezésének megelőzése, illetve a már bekövetkezett esemény információhordozó képességének a megőrzése. Az egész vizsgálati tevékenységgel szemben egyetlen alapvető követelmény fogalmazható meg, amely nem más, mint a helyszín nyújtotta, és a vizsgálat során feltárt adatok, elemzések, információk konzerválása oly módon, hogy abból az események a későbbiek folyamán bármikor rekonstruálhatóak legyenek. Az eljárás a helyszín vizsgálatával kezdődik, és a zárójelentés elkészítésével fejeződik be. Maga a terv négy részre oszlik:

1. a **szervezésre**;
2. a **helyszín előzetes vizsgálatára**;
3. az **adatgyűjtésre** és elemzésre; továbbá
4. a **technikai jelentés elkészítésére**.

Az első fázisban a bizottság vezetője munkatársai közül összeállítja a kivizsgáló bizottságot. Néhány esetben ez a helyszínre történő kiutazás előtt megtörténik (ez a hatékonyabb módszer), de van olyan szervezet is, ahol a bizottságot a helyszíni szemle után jelölik ki (ez a kevésbé hatékony). A hazai gyakorlat sajnos az utóbbi szisztémát alkalmazza. Egy helyszínelő csoport végzi az elsődleges vizsgálatot, majd ezt követően a szervezet vezetője kijelöli a kivizsgáló bizottságot. A bizottság így a helyszínt már eredeti állapotában nem láthatja. Ennek a rendszernek az a hátránya, hogy az elsődleges és legfontosabb információk, amelyeket csak a helyszínen lehet rögzíteni, elveszhetnek, vagy torzult formában kerülhetnek átadásra.

A helyszínre való kitelepülés előtt a bizottság vezetője eligazítást tart a tagok részére, amelynek során egyértelművé teszi számukra, hogy ki melyik szakterületért felel, és kik fogják segíteni a munkáját. Ugyan akkor neki is tisztában kell lennie a feladatával az adatgyűjtés kezdeti szakaszától a végső jelentés befejezéséig terjedően.

a) Az eseményt megelőző fázis

Az események bekövetkezése előtt a kivizsgáló szervezet tagjait felkészítik a bekövetkező belesetek egységes szemléletű és technikájú vizsgálati eljárásának lefolytatására.

A szakmai vizsgálat sikeressége és eredményessége nagymértékben függ az egységesített, módszertanilag kidolgozott és megalapozott eljárástól. Ennek alapja a tervezés. Erre azért van szükség, hogy valamennyi, a vizsgálatban résztvevő személy következetesen járjon el az információ megszerzése, gyűjtése és rendszerezése során. Információ nélkül az elemzést elvégezni lehetetlen.

Ha nem áll rendelkezésre minden megszerezhető minőségi információ, akkor az elemzés és a következtetés is hibás lehet, illetve előfordulhat, hogy nem fog megfelelni a vele szemben támasztott követelményeknek, ezért a vizsgálat elé kitűzött cél általa nem lesz elérhető. A kivizsgáló bizottság vezetője viseli az elsődleges felelősséget azért, hogy a vizsgálat az előre eltervezettek szerint haladjon. A vizsgálat előkészítése rendkívül fontos ahhoz, hogy a készenléti állapotból a területen folytatódó vizsgálati állapotba az átmenet zökkenőmentes legyen. Ezzel összhangban a bizottság minden egyes tagja felel a saját felkészültségi állapotáért.¹⁹⁰

A bekövetkezett esemény helyszínének elérése rendkívül időérzékeny. Éppen ezért célszerű az eszközök és a humán-erőforrás készenléti rendszerű alkalmazása. Az előre összeállított standard felszerelések és a kategóriánként ügyeleti rendszerben várakozó szakmai vizsgálók együttesen alkalmassá válnak a helyszín mielőbbi átvételére, és a szemle, illetve a vizsgálat megkezdésére.

b) A készenléti állapot

A helyszín gyors elérése miatt a kivizsgálást végző szakmai csoport 24 órás készenlétet lát el. Az első fokban lévő csoport mellett célszerű egy csoportot másodfokban tartani. A harmadfokban lévő csoport a heti váltás rendszerében jut szerephez. A minimális létszám a fentieket figyelembe véve 9 fő. 3 fő humán, 3 fő anyagi-technikai és 3 fő környezeti tényezők ismeretében képzett szakember szükséges ahhoz, hogy a váltásos rendszer megvalósuljon. Technikailag csak így érhető el az a cél, hogy a helyszínt a lehető legrövidebb idő alatt a szakmai kivizsgáló bizottság tagjai elérjék.¹⁹¹

Az első fokban lévő bizottság vezetője köteles biztosítani a közvetlen elérhetőséget. Célszerű ezért a bejelentéshez szükséges technikai eszközöket (mobiltelefon, vezetékes telefon, telefax, laptop, internet) a rendelkezésére bocsátani. Ezeket, a mobil eszközök kivételével az ügyeleti helyiségben helyezik el. Minden első fokban lévő bizottsági tag köteles gondoskodni az elérhetőségéről a szolgálati ideje alatt.

A másodfokban lévő bizottság tagjait nem terheli semmi más az elérhetőség biztosításán kívül. Ez annyit jelent, hogy a bázist 2 óra utazásnál nagyobb távolságra csak a vezető engedélyével lehet elhagyni, ugyanakkor a folyamatos elérhetőséget részükre is biztosítani kell.

¹⁹⁰ Aviation Accident Investigation Student Handout 7K-F-12-INV-13-23 USASC Fort Rucker, AL May 1996. Pg.: 91-93.

¹⁹¹ Ez a rendszer csak az állami célú légitársaságokban alkalmazható. A 2007. július 01-jétől megváltozott légügyi igazgatás rendszerében, ahol integrált légitársasági hatóság, illetve integrált közlekedésbiztonsági szerv működik, az esetek nagy száma miatt hatékonyan ez a rendszer nem működtethető. Véleményem szerint a jelenlegi struktúra egyik szakterületet sem képes hatékonyan kiszolgálni. Ennek sem a személyi, sem a szakmai feltételrendszere nincs megteremtve.

A harmadfokban lévő csoport tagjaira a fentiek nem vonatkoznak. Ők csak az első fokban lévő csoport aktiválása, helyszínre történő kitelepülése után lépnek be a rendszerbe, mint másodfok.

c) A bejelentés vétele és az indulást megelőző állapot

Mielőtt a bizottság kitelepül a helyszínre, számos kritikus műveletet kell a kivizsgálásban részt vevő személyeknek végrehajtania.

Mindezeknek a tevékenységeknek a megszervezése, az irányítása és a végrehajtása döntően az úgynevezett műveletirányítóra, illetve a bizottság vezetőjére hárul. Nélkülözhetetlen a támogatásért felelős személyzettől származó pontos információ, amely a vizsgálatnál használt berendezések készenléti állapotáról, a helyszínre való kijutást biztosító eszközökről és más fontos adatokról nyújtanak tájékoztatást a bizottság tagjainak.

A bejelentés vétele után a műveletirányító kitölti a bejelentőlapot és értesíti a bizottság vezetőjét. A bizottság vezetője a beérkezést követően konzultál a szervezet vezetőjével, informálódik az útba indulás módjáról.

A műveletirányító eközben a bizottság útba indításához szükséges feltételek megteremtésével foglalkozik, és ha szükséges, felveszi a kapcsolatot a szervezet helyettes vezetőjével, aki az indulás előtti utolsó egyeztetést irányítja.

1. A műveletirányító és a kapcsolattartó személy feladatai

Azt követően, hogy a helyszínre történő kitelepülésről a döntés megszületett, a műveletirányító a helyszínre kitelepülő állományból egy kapcsolattartó személyt jelöl ki, akinek a feladatai:

Ellenőrzi:

- a kivizsgáló bizottság kijelölésére kiadott parancsokat;
- szükség szerint a helyszínen vér, testnedvek, testszövetek gyűjtésére használandó eszközöket és a hozzájuk tartozó dokumentumokat;
- a szemtanúk meghallgatásához szükséges eszközöket, nyomtatványokat;
- a biztonságos telefonösszeköttetés lehetőségét (szükséges esetben titkosított elérhetőséget is);
- a szükséges baleseti kategóriák szerinti formanyomtatványokat;
- a szállítási kapacitást (adott esetben a légi szállítást is beleértve);
- szükség esetén az értesítendő törvényszéki szakorvos elérhetőségét (beleértve a repülő szakorvosokat is).¹⁹²

Gondoskodik:

- a szinoptikus által aláírt meteorológiai jelentés zárolásáról;
- az érintett repülőegység állományából az alábbi személyzetek rendelkezésre állásáról:
 - oktató;
 - adminisztrátor;
 - karbantartó;
 - repülésbiztonsági;
 - a szakszemélyzetet a feladatra kijelölő;

¹⁹² Accident Investigation Handbook USASC Fort Rucker, Al Jan 1994. Pg.:C-1 Appendix C

- és a személyzet pihenéséért felelős személyek elérhetőségéről.
- valamennyi kiegészítés, iránymutatás és egyéb kiadvány beszerzéséről, amelyek az alábbi szabályzókhoz tartoznak:
 - az érintett repülési feladatot tartalmazó szabályzat;
 - a feladatot elrendelő, leíró utasítás;
 - kiképzési szabályzat,
 - kézikönyvek, egyéb szabályozók.
- a repülésbiztonsági ajánlásokról, amennyiben elérhető az utolsó repülésbiztonsági konferencia ajánlásainak hozzáférhetőségéről,
- az egyéni kiképzési tervekről;
- a baleset helyszínéről készített 1: 50000 méretarányú térképszelvényről;
- a légi járműről esetlegesen korábban levált részek helyének megállapításához szükséges további térképszelvényekről;
- az egység repülésbiztonsági tisztjének vagy az őt helyettesítő személy elérhetőségét biztosító adatok meglétéről;
- a légiforgalmi irányítás adatait rögzítő felvételek zárolásáról;
- az egység baleset-megelőzési tervének elérhetőségéről;
- a parancsnoki lánc elérhetőségének adatairól;
- a beérkezési és kiérkezési eligazítás információiról;
- a helyreállítási csoportról;
- a sajtó számára kibocsátandó információkról;
- a légi jármű leltáráról.¹⁹³

A fentiekkel egy időben a műveletirányító értesíti az első fokban lévő személyzeteket, ellátja őket a rendelkezésre álló információkkal. Általában a bejelentés vételétől számított két óra szükséges ahhoz, hogy a kivizsgáló bizottság eligazítva, ellátva a megfelelő felszereléssel kitelepüljön a baleset helyszínére.

2. A kivizsgáló bizottság tagjainak tevékenysége az értesítést követően

Az elsődleges információk vétele után a bizottság vezetője felveszi a kapcsolatot a baleset helyszínét biztosító szervezet vezetője által kijelölt személlyel. Ezek után meggyőződik arról, hogy a bizottsági tagok a „kitelepülési check list” alapján felkészültek-e az indulásra. Ennek az alábbiakat kell tartalmaznia különösen:

- a baleset helyszínének földrajzi elhelyezkedése;
- a baleset bekövetkezésének ideje;
- a balesetet szenvedett légi jármű típusa;
- a rendelkezésre álló adatok alapján a baleset rövid összefoglaló ismertetése;
- a helyszínre történő kijutás eszköze;
- az indulás helye és pontos ideje;
- a speciális védőfelszerelés viselésének elrendelése (pl. composite anyagok égése esetén az égéstermék elleni védőfelszerelés), amennyiben szükséges.¹⁹⁴

¹⁹³Accident Investigation Handbook USASC Fort Rucker, Al Jan 1994. Pg.:C-1 Appendix C

¹⁹⁴Accident Investigation Handbook USASC Fort Rucker, Al Jan 1994. Pg.:E-1 Appendix E

A rendelkezésre nem álló információkat a terepre történő kitelepülést megelőző eligazítás időpontjáig egyéni kommunikáció (mobiltelefon) útján eljuttatja a bizottság tagjaihoz. Ennek feladata a műveletirányítóra hárul. Az ő feladata a szükséges eszközök, felszerelések átadása a kitelepülő állomány részére. Ezek általában az alábbiakból tevődnek össze:

- az esemény bejelentésével kapcsolatos információkat tartalmazó formanyomtatványok;
- különböző parancsok;
- telefonszám lista;
- ha az esemény külföldön következett be, a helyszínre jutáshoz szükséges eszközök átadás-átvétele (esetlegesen a repülőjegyek beszerzése, átadása);
- az útlevelek meglétének ellenőrzése, amennyiben szükséges;
- a helyszíni szemle lefolytatásához szükséges eszközök ellenőrzése.¹⁹⁵

A kitelepülés előtt a bizottság vezetője a műveletirányítóval egyeztet, ellenőrzi a kapcsolattartó személy felkészültségét, illetve a kapcsolattartás módját.

d) A bizottsági tagoknak a helyszínen végrehajtandó feladatai

A helyszínen a kiérkezést követően a bizottság vezetőjének gondoskodnia kell a bizottsághoz csatlakozó és a vizsgálat menetében a továbbiakban is részt vevő személyeknek a tájékoztatásáról. Őket általában az üzembentartó, esetenként a gyártó fél delegálja a kivizsgálást végző bizottságba. Nem mindenki rendelkezik azonos jogosultságokkal az eljárás során, ezért fontos, hogy a vizsgálat elején a feltételeket a vezető tisztázza. A továbbiakban, a vizsgálatban résztvevők feladatait ismertetem vázlatosan.

1. A bizottság vezetőjének feladatai

A bizottság vezetőjének feladatait az egész vizsgálatra vonatkozóan kell értelmezni és végrehajtani. Elsődlegesen a vizsgálat folyamatának megszervezésére, adminisztrálására, ellenőrzésére, koordinálására összpontosítja az erőfeszítéseit. Feladata annak biztosítása, hogy a vizsgálat során a bizottság tagjainak minden szükséges erőforrás (humán, anyagi-technikai) a rendelkezésére álljon. A teljesség igénye nélkül a feladatai a következők:

- a helyszíni tevékenység megkezdése előtt eligazítás tartása; (Ezt minden nap a munkafolyamat megkezdése előtt és a befejezésekor megtartja. Az első eligazításon tájékoztatja a bizottság tagjait a vizsgálat céljáról, várható időtartamáról, az aktuális állapotokról, az esetlegesen rendelkezésre álló új információkról, majd kijelöli a különböző vizsgálati területekért felelős csoportvezetőket (humán, anyagi-technikai, környezeti, adatgyűjtő, stb.))
- a következő eligazítás időpontjának és a szakterületek vezetői jelentési sorrendjének meghatározása;
- az adatgyűjtés befejezése után az elemzés és a jelentés elkészítése várható időpontjának meghatározása;¹⁹⁶

¹⁹⁵ Accident Investigation Handbook USASC Fort Rucker, Al Jan 1994. Pg.:1-2;1-3.

- az elemzési szakasz befejezése után a jelentéskészítő csoportok vezetőinek a kijelölése, és az elkészítés határidejének meghatározása;
- a bizottságon belüli és a külvilág (pl. média) számára biztosított információ áramlásának felügyelete;
- a kapcsolattartás felügyelete a párhuzamosan folyó vizsgálattal;¹⁹⁷
- a kapcsolattartó személy és a műveletirányító központ közötti tevékenység koordinálása;
- szükség szerint az udvariasság szabályait betartva az eseményben érintett szervezetek vezetőinek tájékoztatása a vizsgálat állásáról;
- az elhelyezéssel és szállítással kapcsolatos tevékenység szervezése;
- a napi jelentések műveletirányító központba, illetve szükség szerint a megnevezett szervezetek kapcsolattartói irányába történő továbbítása;
- szükség szerint a vizsgálati tevékenységben való személyes részvétel;
- a vizsgálati terület elhagyása előtt meggyőződik arról, hogy valamennyi szükséges formanyomtatvány legalább „első változat” formájában ki legyen töltve, és az összes fellehető, illetve rendelkezésre álló információ biztonságos adathordozón legyen tárolva;
- a kitelepülést lezáró szakasz eligazításának megszervezése és levezetése.¹⁹⁸

A napi eligazítás, valamint a jelentés tartalmazza az alábbi elemeket:

- ✓ A kivizsgálás helyzete:
 - a helyszíni szemle aktuális állapota;
 - a helyszín rögzítésének állapota (helyszínfotózás, videofelvétel, stb.);
 - a roncs helyzetének rögzítése milyen fázisban van;
 - a szemtanúk felkutatásának, meghallgatásának aktuális állapota;
 - a balesetben érintett légitársaság dokumentációjának vizsgálata;
 - a balesetet szenvedett személyzet dokumentációjának vizsgálata;
- ✓ A támogatással kapcsolatos tényezők állapota:
 - az elhelyezés minősége;
 - a munkahelyi környezet állapota;
 - az eseményben érintett szervezetek vezetőivel való kapcsolat, az együttműködés minősége;
 - a párhuzamosan folyó vizsgálatokkal való kapcsolat minősége.

Mielőtt a kivizsgáló bizottság elhagyja a helyszínt, és a kitelepülési szakasz lezárul, minden szakterületi vezetőnek illetékességi területén belül meg kell győződnie arról, hogy az összes fellehető adat, információ, megfelelően biztonságos tárolási módon rögzítésre került és rendelkezésre áll. A hiányosságok megszüntetése ezen a téren a bizottság vezetőjének feladata.¹⁹⁹

2. Az adatgyűjtésért felelős vezető feladatai

Az adatok összegyűjtése, rögzítése az alapja az elemzésnek, amelyből később a következtetések és az ajánlások megszületnek.

¹⁹⁶ Természetesen a vizsgálat különböző fázisaiban kialakulhatnak váratlan helyzetek, de a ütemtervhez általában ragaszkodni kell.

¹⁹⁷ Vizsgálatot folytatnak más hatósági szervek is pl: NKH LI szabálysértési eljárás, katasztrófavédelem, stb.

¹⁹⁸ Accident Investigation Handbook January 1994. Fort Rucker, Al. Pg.:1-4.

¹⁹⁹ Accident Investigation Handbook January 1994. Fort Rucker, Al. Pg.:1-5.

A bázisra történő beérkezés után az adatgyűjtésért felelős vezető feladata lesz a kivizsgálás jegyzőkönyvének elkészítéséhez szükséges anyagok biztosítása. A különböző munkacsoportok neki továbbítják a szakterületükön feltárt és rögzített információkat, méghozzá a jegyzőkönyv elkészítéséhez szükséges dokumentumok munkavázlatának formájában.

6.2. A szakmai vizsgálat folyamata

A kivizsgáló bizottság tagjai munkájukat a bizottság vezetőjének felügyelete és irányítása alatt végzik. A feladat nagyságának függvényében a szakirányú tevékenységeket önálló munkacsoportok megalakításával teszik hatékonyabbá. E csoportok minden esetben a bizottság szakirányú tagjának a vezetése, irányítása alatt folytatják a feltáró tevékenységüket.

a) Az emberi hiba munkacsoport

Ez a legszélesebb vizsgálati tevékenységet magába foglaló munkacsoport. Ebben a körben kapnak szerepet a repülő-szakorvosi, a légi jármű vezetési, a légiforgalmi irányítási szakterületek - repülésbiztonsági végzettséggel rendelkező – nagy tapasztalatú munkatársai. A bekövetkezett légiközlekedési esemény kivizsgálása során a repülési rendszer folyamat alábbi fázisait vizsgálja a bizottság:

- repülés előtti fázis;
- repülési fázis;
- repülés utáni fázis.²⁰⁰

A közöttük lévő különbséget több tényező is meghatározza, de a leglényegesebb mind között az (ok) a dimenzió (k), amelyben létrejön (nek).

A repülés előtti szakasz vizsgálata során az alábbi kérdések merülhetnek fel: (Természetesen ezek a típusú kérdések csak vázlatosan mutatnak rá a keresendő deviációk lehetséges helyzetére.)

- Milyen típusú volt a feladat?
- Mi volt a feladat elrendelésének oka?
- Hogyan kezdett hozzá az egység a feladat végrehajtásának előkészítéséhez és ehhez milyen utasításokat kapott az előjárótól?
- Kinek vagy milyen tevékenység érdekében hajtották végre a feladatot?
- Hogyan és ki választotta ki a személyzetet a feladat végrehajtására?
- Hogyan készült fel a légi jármű személyzete a feladat végrehajtására?
 - ❖ repülési terv elkészítése (tüzelőanyag számvetés, időkép, stb.);
 - ❖ terhelés és súlypont számvetés (ahol erre szükség van);
 - ❖ repülés előtti eligazítás;
 - ❖ a légi jármű átvizsgálása és átvétele;
 - ❖ minden olyan egyéb körülmény, amely az esemény létrejöttéhez vezethetett.
- Volt-e olyan tényező, amely siettette a feladat végrehajtását?
- Volt-e olyan tényező, amely késleltette a feladat végrehajtását?

²⁰⁰ Ezek a szakaszok egymástól jól elkülöníthetőek. A vizsgálat során, követve a szakmai vizsgálat szabályait a vizsgálók ügyelnek az időrendi sorrendre.

A repülési szakaszban az alábbi kérdések segítenek a folyamat feltárásában:

- Mikor szállt fel a légi jármű a feladat végrehajtására?
- Kronologikus sorrendben fel kell állítani a repülőesemény bekövetkezéséig a repülési tevékenység rész elemeit.
- Ha a repülési tevékenység során veszélyhelyzet állt be, akkor annak részleteit az alábbi sorrendben kell feltárni:
 - ❖ Mikor keletkezett a vészhelyzet?
 - ❖ Mik voltak a jelei a vészhelyzetnek?
 - ❖ Milyen figyelmeztető jelzések léptek működésbe?
 - ❖ Mit mutattak a műszerek?
 - ❖ A légi jármű viselkedése a vészhelyzetben?
 - ❖ A légi jármű személyzetének tevékenysége a vészhelyzet bekövetkezésekor és annak elhárítása során?

A repülés utáni szakaszban az állapotváltozás lezárult, a repülési feladat végleg befejeződött (nem az előre eltervezett módon). A repülés aktív szakaszában részt vevő szervezeti elemek tevékenysége itt már nem meghatározó. Ebben a szakaszban az állapotváltozás mértékét, illetve a következmények elhárítását, támogató szervezetek munkáját kell megvizsgálni, illetve értékelni az alábbiak szerint:

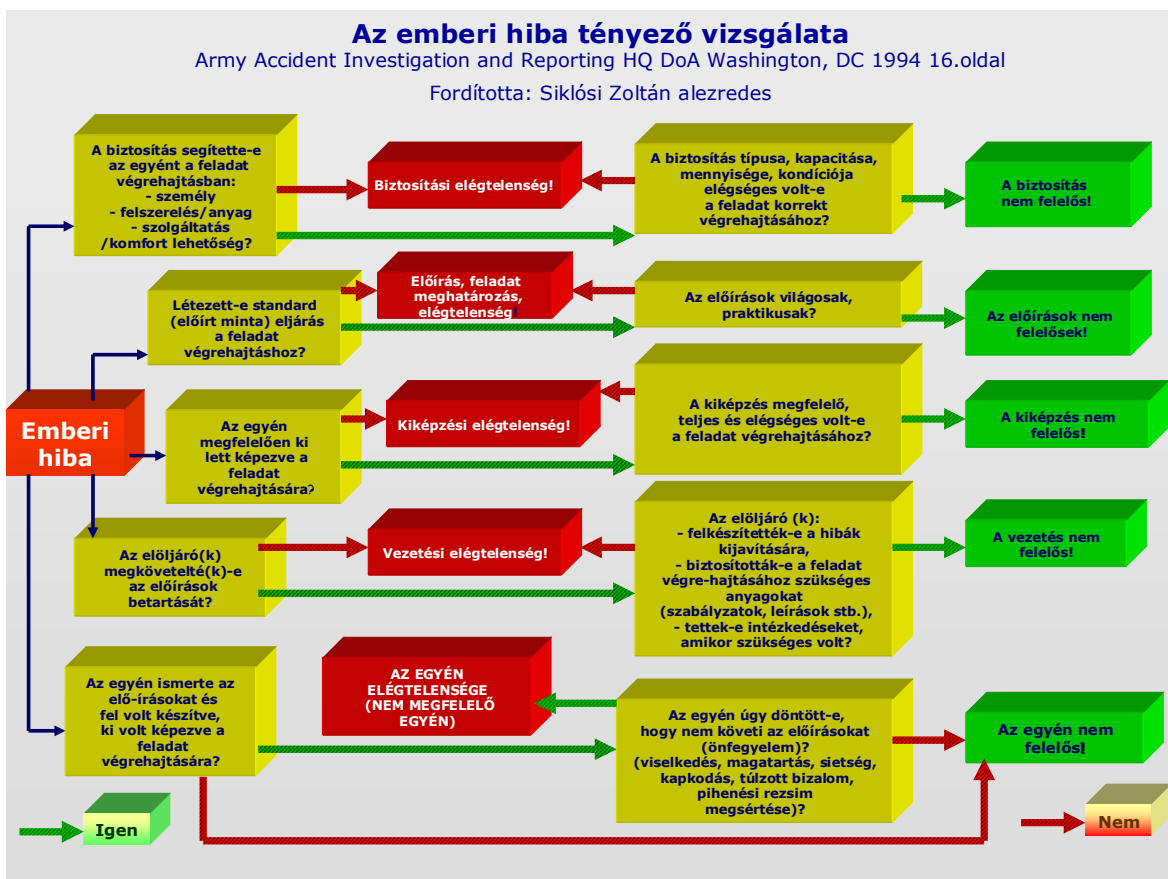
- Röviden leírva, a szükséges mértékben (fényképen, videón) rögzítve a légi jármű állapotát, a lehető legrövidebb időn belül.
- A légi közlekedési esemény bekövetkezése után közvetlenül értékelve röviden lejegyezni az érintett személyek állapotát.
- Ha a repülőeseményt követően tűz keletkezett, rögzíteni célszerű annak lefolyását.
- Ki, mikor és hogyan oltotta el a tüzet?
- Megvizsgálni és rögzíteni szükséges a légi jármű vészelhagyásának eljárását, amelyet az érintettek az esemény bekövetkezése után követtek.
- A kutató-mentő egység tevékenységének elemzése és értékelése.²⁰¹

A repülés lefolyásának rögzítése után célszerű megvizsgálni a három különböző, **humán, anyagi-technikai és környezeti** tényező hatását a bekövetkezett repülőeseményre. A gyakorlatban nagyon fontos, hogy a szakmai bizottság vezetője és a bizottság tagjai tisztában legyenek azzal, hogy mely feladatokat milyen időrendi sorrendben célszerű végrehajtani. Ha az eljárás során bizonyos tényezők vizsgálata felcserélődik az időrendi sorrendben, akkor döntő jelentőségű bizonyítékok tűnhetnek el, vagy semmisülhetnek meg. Ez jelentős hatással van a vizsgálat sikerességére és ezen keresztül a hatékonyságra is.

b) A vizsgálat menetrendje

Törekedni kell arra, hogy minden, a légi közlekedési eseménnyel kapcsolatos emberi tevékenység hatását fel lehessen deríteni az emberi hiba tényező vizsgálatakor (US ARMY példát lásd 18. számú ábrán).

²⁰¹ Accident Investigation Handbook 1994 Január, USASC Fort Rucker AL, K-2 – K-7



18. számú ábra²⁰²

Ez kiterjedt vizsgálati koncepciót igényel, melynek teljes kibontására nincs lehetőségem. A főbb elemek meghatározása után két kiemelten fontos tényezővel foglalkozom részletesebben. Mindkettő meghatározó jelentőséggel bír a vizsgálat további menetét illetően. Az első a tanúmeghallgatás, a második a helyszín konzerválásának módszertana.

A főbb pontokat tekintve az emberi hiba tényezői az alábbiak lehetnek:²⁰³

- az érintett személyek háttér információi (Itt elsősorban az eseménnyel kapcsolatban közvetlenül érintett személyeknek a tevékenységgel kapcsolatos háttérének feltárásáról van szó (pl. parancsnok, légi személyzet, kiszolgáló és irányító személyzet, stb.);
- a személyi vezetés (Ebben a részben azt célszerű megvizsgálni, hogy az érintett személyek milyen módon illeszkedtek be a szolgálati beosztásukba, a környezetükbe. Mennyire feleltek meg a velük szemben támasztott minden irányú követelményrendszernek; illetve az milyen mértékben illeszkedik ahhoz a feladathoz, amelyre létrehozták.)
- a légijármű alkalmassága (Alkalmos volt-e a légijármű a feladat végrehajtására az adott időjárási, távolsági és egyéb viszonyok között.);

²⁰² Army Accident Investigation and Reporting P 385-40 HQ Department of the ARMY Washington, DC 1. Nov 1994. Pg.:16.

²⁰³ Accident Investigation Handbook 1994 Január, USASC Fort Rucker AL, Pg.: K-3 – K-6

- a kommunikáció és a légiforgalmi irányítás (A kommunikációs eszközök /vizuális, elektronikus jelek, stb./ hatásának vizsgálata az esemény bekövetkezésére, valamint az, hogy az eseményre hatással voltak-e a légi forgalomban keletkezett irányítási és kommunikációs nehézségek);
- navigációs segítség (A személyzetnek rendelkezésére álltak-e a megfelelő és szükséges mértékű navigációs segédeszközök);
- meteorológiai információk (Milyenek voltak az időjárási feltételeket az akció, a repülési feladat végrehajtásának időtartama alatt?);
- földi kiszolgáló rendszer (Voltak-e hiányosságok a földi kiszolgáló rendszerben, illetve ezek szerepet játszottak-e az esemény bekövetkezésében?);
- roncs vizsgálat, kutatás;²⁰⁴
- kutatás-mentés, túlélő és mentő felszerelések (Milyen volt a kutató-mentő eljárás hatékonysága és a mentő felszerelés működőképessége?);
- speciális vizsgálatok;
- szemtanú és tanú meghallgatások.²⁰⁵

c) A tanúmeghallgatás módszere²⁰⁶

E részben a tanúmeghallgatás módszertanával kapcsolatos eljárási szabályokat ismertetem, illetve az információ megszerzésének e sajátos, meglehetősen bonyolult formájával, annak helyével, a szakmai vizsgálatban betöltött szerepével foglalkozom. Ezen belül a tanúk felkutatását, osztályozását, a meghallgatásuk technikáját és módszerét helyezem a hazai gyakorlattól eltérő, új megvilágításba.

A repülésbiztonsági szakmai vizsgálat legfontosabb célja, hogy megelőzzük a hasonló esetek bekövetkezésének lehetőségét. Ehhez szükség van az összes fellelhető információ begyűjtésére, elemzésére. Az információhoz csak úgy juthatunk hozzá, ha ismerjük annak forrását és feltárásának módját.

Soha nem fogunk hozzájutni a nélkülözhetetlen adatokhoz, ha durván megsértjük a szakmai vizsgálat szabályait. Ha például a szakmai bizottság vezetője, azonnal kezdeményezi az egyik legfontosabb információforrás, a tanúmeghallgatás után a tanú szakszolgálati engedélyének felfüggesztését, akkor egészen biztosak lehetünk benne, hogy a tanú bezárkózik, és nem jutunk hozzá az általunk remélt információhoz.

1. A tanúmeghallgatás helye, szerepe a kivizsgálás folyamatában

A bekövetkezett veszélyhelyzetről, balesetről a legtöbb információval a vizsgálat kezdetén a tanú rendelkezik. Alapvető érdeke a vizsgálatot végző bizottságnak, hogy ezekhez a pótolhatatlan adatokhoz hozzájusson.²⁰⁷

²⁰⁴ Ez egy speciális eljárás, amelyet jelen értekezésben helyhiány miatt nem lehet tárgyalni, de a jövő kutató generációjának érdekes témája lehet.

²⁰⁵ Army Accident Investigation and Reporting P 385-40 HQ Department of the ARMY Washington, DC 1. Nov 1994. Pg.: 6.

²⁰⁶ Aviation Accident Investigation Student Handout 7K-F-12-INV-13-23 USASC Fort Rucker, AL May 1996.Pg53-57.

²⁰⁷ Siklósi Zoltán „A repülésbiztonsági szakmai vizsgálat egyik legfontosabb eleme, a tanúmeghallgatás módszere” *Repüléstudományi Közlemények XII. évfolyam 30. szám 2000/2. ZMNE Budapest, 2000.* 109. oldal

Ez csak a rendszerfolyamatot jól ismerő, magasan képzett vizsgáló számára lehetséges. Az emberi emlékezet rendkívül szelektív és gyorsan változik, ezért elengedhetetlen, hogy a tanúk meghallgatása a lehető legrövidebb időn belül megkezdődjön.

Az információkat célszerű a leggyorsabban, elektronikus úton rögzíteni. A hatékony vizsgálat lefolytatásához szükséges idő - sürgető kényszere - miatt megengedett a tanúk által készített írásos feljegyzés is, amennyiben a létszámuk nem teszi lehetővé a rövid időn belüli meghallgatást.

A meghallgatás során a repülőeseményben közvetlenül érintett tanút biztosítani kell arról, hogy a vizsgálat célja a hasonló esetek megelőzése. Tájékoztatni kell arról, hogy vallomása nem használható fel senki ellen semmilyen adminisztratív vagy jogi úton kezdeményezett eljárásban. Ez a biztosíték, amelyet a tanúnak nyújtunk rendkívül fontos, hiszen e nélkül nagy valószínűséggel nem jutnánk hozzá az általa birtokolt információhoz.

A tanú vallomása segíthet azonosítani a humán, az anyagi-technikai, valamint a környezeti tényezők objektív vagy szubjektív eredetű deviációját a légi és/vagy földi üzemeltetési folyamatban. A rendszerhibák, illetve az alapvető okok megállapításánál csak az előbbieket azonosítása lehet a cél. A személyi felelősség tisztázása a vizsgálatnak ebben a szakaszában nem feladat és nem is érdek.²⁰⁸

2. A tanúk fellelhetősége és osztályozása

A tanúkat megtalálhatjuk:

- ❖ a személyzet tagjai;
- ❖ az egység állománya;
- ❖ a rendvédelmi szervek (rendőrség, tűzoltóság, stb.) tagjai;
- ❖ a hozzátartozók;
- ❖ a médiák által felkutatott személyek²⁰⁹ között.

A tanúkat az alábbi három csoportba sorolhatjuk:

- a közvetlenül érintettek (pl. a személyzet tagjai, a velük közvetlen kapcsolatban állók /parancsnok, beosztott, szakmai előljárók, feleség, stb./, a kiszolgáló személyzet)²¹⁰;
- a szemtanúk;
- a külső tanú.

Szemtanúk azok, akik közvetlenül látták az eseményt, vagy láttak, hallottak bármit, ami a repülőeseménnyel összefüggésbe hozható.

Külső tanú az a tanú, aki magasan képzett, és akinek a véleményére, technikai állásfoglalására a bizottság kíváncsi.

Nem számít ugyan magasan képzettnek, de ide kell sorolni az iskoláskorú gyermekeket is, akik tökéletes szemtanúk. Velük a legjobb együtt dolgozni, mivel az események rendkívül pontosan rögzülnek az emlékezetükben.

²⁰⁸ Accident Investigation Handbook 1994 Január, USASC Fort Rucker AL, Pg.:3-5;3-6.

²⁰⁹ Army Accident Investigation and Reporting P 385-40 HQ Department of the ARMY Washington, DC 1. Nov 1994. Pg.: 6.

²¹⁰ Army Accident Investigation and Reporting P 385-40 HQ Department of the ARMY Washington, DC 1. Nov 1994. Pg.: 6.

Természetesen a gyermekek a meghallgatás során különleges elbánást és figyelmet érdemelnek, és mindent el kell követni, hogy a személyiségükben sérülés a vizsgálat miatt ne következzen be.

A külső tanú meghallgatására a vizsgálat bármely szakaszában sor kerülhet, sőt a bizottság elnökének döntése alapján szavazati jog nélküli taggá is válhat.²¹¹

3. A tanú védelme

A tanúvédelem talán a legnehezebben megvalósítható követelmény a jelenlegi magyar jogi szabályozottság²¹² körülményei között. A védelmet azért kell biztosítani, mert előfordulhat, hogy a vallomást tevő hátrányos helyzetbe kerülhet a bizottsággal történő együttműködése miatt. A védelem során a tanút biztosítani kell arról, hogy vallomása nem kerülhet harmadik fél kezébe, és nem használhatják fel senki ellen fegyelmi vagy egyéb, más úton kezdeményezett eljárásban. Ez részben úgy biztosítható, hogy a meghallgatásról készített jegyzőkönyvben több tanú vallomását összegezzük. Az így elkészített jegyzőkönyvet csak a meghallgatást és az összegzést végző bizottsági tag írja alá.

A tanúvédelem felajánlható:

- az érintett személyzet tagjainak;
- a technikai üzemeltető személyzet tagjainak;
- a gyógyszer hatása alatt álló, vagy hipnózisban meghallgatott tanúnak önműködően, akár a felsorolt osztályba tartozik, akár nem;
- más személyeknek, a bizottság elnökének döntése alapján, ha a vizsgálat korlátozott hozzáférésűvé lett nyilvánítva.

4. A bizottsági tagok feladatai

Nagyon fontos, hogy a tanú meghallgatását végző bizottsági tagok számát helyesen határozzuk meg. Ez a feladat a bizottság elnökére hárul. Néhány esetben – a tanúhoz alkalmazkodva – változtatni kell a bizottság összetételén. Egyeseket a sok vizsgáló megrémiszt, míg mások melodramatikussá tesz. Lényeges elem, hogy a tanú meghallgatását végző bizottság csak a repülésbiztonsági szakmai vizsgálatba kijelölt tagokból állítható össze. A bizottság elnökének engedélyével részt vehet a meghallgatáson az a meghívott szakember is, akinek a szakterülete egybe esik a vizsgált kérdéskörrel.

A meghallgatás során az egyik bizottsági tag feladata az, hogy állandó jelleggel fenntartsa a szemkontaktust a tanúval. Erre azért van szükség, mert a tanút meg kell erősítenünk abban a tudatban, hogy a vizsgálat eredményessége szempontjából rendkívül fontosak a birtokában lévő információk.

A másik vizsgáló a magnófelvételt készíti, illetve feljegyzéseivel megalapozza a későbbiekben felteendő és a részleteket is tisztázó kérdéseket.

²¹¹ Aviation Accident Investigation Student Handout 7K-F-12-INV-13-23 USASC Fort Rucker, AL May 1996. Pg.: 53-54.

²¹² A jogi szabályozottság annyit jelent, hogy a jog elismeri a repülésbiztonsági szakmai vizsgálatot, mint egy különleges, az adminisztratív és jogi eljárásoktól eltérő kivizsgálási eljárást. Természetesen a megfelelő jogi környezet megteremtése átfogó jogszabály módosítást igényel. A képzett szakemberek számát ismerve kevés az esélyünk, hogy a közeli jövőben erre sor kerüljön hazánkban.

A magnófelvétel készítéséhez a bizottságnak rendelkeznie kell a tanú hozzájárulásával.

Csak egy készülék használata engedélyezett, ellenkező esetben a tanú védettsége nem garantálható.²¹³ A tanúmeghallgatásokról egy összefoglaló jelentést kell készíteni. Az összefoglaló jelentést egyes szám harmadik személyben készíti el a meghallgatást végző vizsgáló. A jelentés elkészülte után a hangfelvételeket nem szükséges megőrizni.

5. A tanúmeghallgatás helyszínének kiválasztása

A helyszín kiválasztása befolyásolja a meghallgatás eredményességét. Nagyon hatékony az a módszer, amikor a szemtanút a légiközlekedési esemény helyszínének közvetlen közelében tudjuk meghallgatni. Az összes többi tanú meghallgatására olyan helyiséget kell kiválasztani, ahol sem feszélyezve, sem túlzott biztonságban nem érzik magukat. A meghallgatás szempontjából ezért nem jöhet számításba a tanú lakása vagy az éppen aktuális munkahelye.

Az eljárásra „kiszemelt” helyiséget elő kell készíteni a tanú zavartalan meghallgatásához. Olyan helyiséget célszerű keresni, ahol nincs telefon, és nem zavar a külső zaj vagy idegen személy érdeklődése. A bútorzat legyen kényelmes, hogy a tanú ne érezze úgy, mintha őt magát vádolná az események bekövetkezéséért a bizottság.

A tanúkat el kell különíteni egymástól. A tanúk befolyásolhatják egymást, és a mások által látottakat vagy hallottakat úgy adhatják elő, mintha mindez velük esett volna meg.

6. A tanúmeghallgatás technikája

Első lépésként a bizottság vezetője a tanú személyét azonosítsa. Jegyezze fel a címét és telefonszámát, hogy a későbbiek során, ha szükséges, ismételtlen megkereshető legyen. Második lépésként célszerű az udvariasság szabályai szerint bemutatni a bizottság tagjait. Ez kismértékben oldhatja a feszültséget. A feszültségoldó „formalitások” után a bizottság egyik tagja ismertesse a vizsgálat célját. Tisztázza, hogy a tanúnak milyen kapcsolata van a repüléssel (laikus, sportrepülő, lelkes amatőr, stb.). Tárja fel, hogy milyen viszonyban van a bekövetkezett repülőeseménnyel (bármilyen formában érintve van-e az esetben, vagy a személye az eseménytől függetleníthető).

Szükséges a tanú helyzetét is tisztázni, hol állt, amikor a légiközlekedési esemény bekövetkezett. Amennyiben térkép vagy fényképfelvétel rendelkezésre áll, akkor azon jelölje meg azt a helyet, ahonnan látta az eseményt. A kezdeti tisztázó beszélgetés után a meghallgatást vezető bizottság elnöke engedje, hogy a tanú a saját szavaival mondja el mindazt, amit látott és tapasztalt. Ha a helyzet úgy kívánja, hogy szükségeszerű közbeavatkozni, akkor a bizottság vezetője meg is szakíthatja a tanú mondanivalóját, ha már nagyon eltért az eseménnyel kapcsolatos történésektől.

²¹³ A tanú, de más a meghallgatáson részt vevő személy sem készíthet felvételt, mert így a bizottság felelősséggel már nem lesz képes a tanú védelmét biztosítani.

A meghallgatás vezetője az eljárás során végig uralja a helyzetet úgy, hogy a tanú csak azokról az eseményekről nyilatkozzon, amelyekkel személyes kapcsolata volt.

Nem szabad engedni, hogy személyesen megtapasztalt tényként állítson be mások által elmondott eseményeket, történéseket.

Amíg a tanúnak van mondanivalója, a bizottság engedje, hogy elmondja. Az első meghallgatás során a tanút nem szabad félbeszakítani előre elkészített kérdésekkel. Tilos olyan technikai kifejezéseket használni, amelyet a meghallgatott személy nem ismerhet. A meghallgatás akkor lesz hatékony, ha a tanú a saját szavaival mondhat el mindent.

A testbeszéd fontos eleme a meghallgatásnak, ezért a szemkontaktust a meghallgatás egész ideje alatt célszerű fenntartani. A tanúnak a valóságghú modell segíthet a képalkotásban, az általa elmondottak ábrázolásában.

Tilos ingerelni, provokálni, és feszültté tenni a tanút, az elronthatja a hangulatot közte és a bizottság tagjai között, ahogyan nem szabad kinevetni, megalázni még akkor sem, ha egyértelművé válik, hogy valótlanságot vagy ostobaságot állít.

Időről időre célszerű szünetet tartani, hogy a tanú rendezhesse gondolatait. Ezen idő alatt a bizottság tagjai egyeztethetik álláspontjaikat, megbeszélhetik a kérdezés stratégiáját. A vizsgáló által eljátszott, helyesen megválasztott szerep segítheti a tanú helyzetét komfortosabbá tenni a meghallgatás során. Néhány tanú úgy fogja érezni, hogy a bizottság egy olyan hivatalos közeg, aki a veséjébe lát, ezért bezárkózik, és szűkszavúvá válik. Mások sokkal jobb előadó készséggel rendelkeznek, bőbeszédűek és fontosságuk tudatában át akarják venni a kivizsgáló szerepkörét, megdönthetetlen tényként állítva be az általuk értelmezett eseményt, eseménysorozatot. Az ilyen eseteket a képzett vizsgáló felismeri, és képes hatékonyan kezelni (alkalmazkodva a tanú habitusához), hogy minél több hasznosítható információhoz jusson a bizottság.

7. A kérdezés technikája

A kérdező a kérdéseket mindig a tanú mondanivalójának befejezése után tegye fel, lehetőleg úgy, hogy közben kerülje a szakkifejezések használatát. Tartózkodjon a kérdések ismétlődésétől, ne tegye fel ugyanazt a kérdést kétszer, mert az a tanúban bizonytalanságot ébreszt a kérdezővel szemben. Fogalmazza meg a kérdéseket figyelmesen, lehetőleg ne előlegezze meg a kérdésekben a válaszokat. Kerülje az olyan típusú kérdéseket, amelyekre csak „igen” vagy „nem” a válasz. A kérdések feltevésének az a célja, hogy a tanú beszéljen. Ha a tanút a gondolatmenetét tovább fűzve engedik beszélni, olyan helyzetképekig juthat el, amelyeket egyébként nem lenne képes felidézni.

Hibának számít, ha a tanú által elmondottakat az első meghallgatás során szembeállítjuk a mások által tett kijelentésekkel. A tanú a saját állításaival is csak akkor szembesülhet, ha a vizsgálat során ellentmondások merültek fel az általa rendelkezésre bocsátott információkban, így szükségessé válhat az ismételt meghallgatás. A tanú nem emlékezhet minden részletre ugyanúgy, de a jelentős eltéréseket szükségszerűen tisztázni kell. Fontos, hogy a tanúnak ne legyenek információi az ellentmondásokról.

A bizottság tagjai közül egyszerre csak egy kérdezhet. Lényeges, hogy a vizsgálók ne vágjanak egymás szavába, ha az egyik befejezte, és nincs több kérdése, akkor a másik bizottsági tag kérdezzen.

A tanúk állításait az összes tényező figyelembevételével kell értékelni. Ami nem igazolható, azt a vizsgálat szempontjából figyelmen kívül kell hagyni. Ilyen a szándékos félrevezetés vagy az adatok szándékos megváltoztatása. Mindezek ellenére **tilos a tanút hazugnak nevezni.**

Tilos a tanú meghallgatás egész ideje alatt más, a vizsgálathoz nem tartozó tevékenységet folytatni!²¹⁴

8. A sérült tanú meghallgatása

A sérült tanú állapotáért a gyógyító intézet a felelős. Ha a meghallgatás a gyógyító kezeléseken idején történik, azt csak a kórházi gyógyító-kezelő személyzettel konzultálva, engedélyével lehetséges megtartani úgy, hogy az a sérült túlélő állapotát ne befolyásolja.

Az ilyen típusú meghallgatásokba célszerű bizottsági tagként delegálni a repülésbiztonsági főorvost és még egy bizottsági tagot. A kérdéseket elő kell készíteni. 2-3 rövid idejű látogatás kevésbé megterhelő így hatékonyabb, mint egy hosszú, mindenre kiterjedő meghallgatás egy súlyosan megsérült tanú esetében.

A sérült túlélő nem mindig képes a részletes rekonstrukcióra. Ezt nem szabad az együttműködés elutasításaként értékelni. Minden új információt, amelyet ilyen viszonyok között tár fel a vizsgálat, csak a körülményekkel együtt szabad értékelni. A kivizsgálók empátiája segíthet hozzájutni az eddig általuk nem ismert adatokhoz, eseményekhez, míg ennek hiánya elutasítást generál, így elveszhetnek a kulcsfontosságú információk. A sérült tanút újra meg kell hallgatni, ha a fizikai állapotában jelentős javulás következett be.

9. A jelenleg érvényben lévő hazai gyakorlat

A tanú meghallgatásának az a célja, hogy az általa birtokolt adatokat megszerezve a bizottság minél teljesebb képet kapjon a bekövetkezett eseményről. Ehhez minden legális és eredményre vezető eszközt fel kell használni úgy, hogy közben a tanú érdekei és jogai ne sérüljenek. Ma Magyarországon a bekövetkezett eseményeket egy olyan készületi csoport helyszíneli, amelyik később nem vesz részt a kivizsgálás folyamatában. A tanú meghallgatás adatai a vizsgálóhoz közvetlenül jut el, ami rengeteg hiba forrása lehet.

d) Az anyagi-technikai tényező vizsgálata

Az anyagi-technikai tényező vizsgálatára a bizottságon belül célszerű egy alcsoporthoz létrehozni.

²¹⁴ A gyakorlatban több alkalommal volt lehetőségem megfigyelni ennek a jelentőségét. A tanú meghallgatását végző személy egyik esetben az eljárás teljes ideje alatt szakszolgálati engedélyeket írt alá, miközben kérdéseket tett fel. A válaszok minden esetben használhatatlan információk voltak. A tanú pontosan annyira vette komolyan a meghallgatási eljárást, mint amennyire a kérdező. A kérdés feltevése elárulja a kérdező szakmai felkészültségét, így nyilván a válaszok használhatósága is egyenes arányban áll majd az eljárás hatékonyságával.

Ennek feladata a helyszínen a roncsstérkép elkészítése, a helyszín fotózása, a roncsok összegyűjtése, majd fedett és zárt helyen történő részletes vizsgálata. Az alábbiakban a szakágak egy-egy területét érintve ismertetem azokat az elemeket, amelyekkel az albizottságnak foglalkoznia kell: ²¹⁵

- a légijármű légi alkalmassága;
- a repülési adatrögzítő adatainak kiértékelése;
- a sárkány;
- a repülőgép rendszerei;
- a hajtómű (vek);
- a forgószárny és rendszerei (helikoptereknél);
- az erőátviteli rendszer (helikoptereknél) állapota;
- a laboratóriumi vizsgálatok és azok eredményei;
- a repülő esemény helyszínére vonatkozó vizsgálatok és adatok.
- ha a repülőesemény következményeként tűz keletkezett, akkor annak a vizsgálata;
- az elektronikus környezeti hatások. ²¹⁶

Az anyagi-technikai tényező vizsgálatának első, de alighanem a legfontosabb eleme a helyszín konzerválása, amelyre viszonylag csak korlátozott eszközrendszer, illetve lehetőség áll a vizsgálók rendelkezésére.

e) A légiközlekedési balesetek helyszínének rögzítése ²¹⁷

A légiközlekedési események kivizsgálásában részt vevő állománynak még a vizsgálat megkezdése előtt el kell sajátítania, és kellő mélységben ismernie kell a fényképezési technikákat, módszereket a rendelkezésre álló bizonyítékok rögzítéséhez. Az elsődleges cél a balesetek helyszínének fotografálása során a rendelkezésre álló bizonyítékok rögzítése, a helyszín eredeti állapotban történő megőrzése, illetve az eredeti állapot későbbi rekonstruálásának lehetősége. Bármiféle bizonytalankodás, késlekedés a bizonyítékok, illetve a későbbi rekonstrukció lehetőségének megsemmisülésével jár.

1. A képi rögzítés célja:

- az adatok gyűjtésének és dokumentálásának segítése;
- a helyszín későbbi rekonstruálása lehetőségének biztosítása;
- az elemzések megalapozottságának segítése;
- szolgáljon a kiképzés és felkészítés segédeszközeként;
- legyen része a repülésbiztonságról szóló cikkeknek (illusztráció).

A fénykép képes megőrizni a baleset helyszínét kompenzálva azokat a tipikus tevékenységeket, amelyek megsemmisítik a bizonyítékokat. A helyszín nem őrizhető meg eredeti állapotában a végtelenségig. ²¹⁸

²¹⁵ Accident Investigation Handbook 1994. Január USASC Fort Rucker AL, K-7 – K-10

²¹⁶ Volt-e a repülőesemény 10 km-es környezetében nagyfrekvenciás kisugárzó eszköz (nagyfeszültségű távvezeték), és annak hatása a légijármű elektronikai berendezéseire.

²¹⁷ Aviation Accident Investigation Student Handout 7K-F-12-INV-13-23 USASC Fort Rucker, AL May 1996. Pg. 47-51.

²¹⁸ Ha a balesetben más közlekedési útvonalakat, vasúti pályákat, közutakat blokkolt a lezuhant légijármű, akkor a forgalmat egy bizonyos idő eltelte után helyre kell állítani. Ez csak a helyszín teljes megsemmisítése után lehetséges, ezért fontos elem az időtényező és a határozott cselekvés.

2. A fényképezés technikájának szabályai

A helyszínelés során rengeteg fényképfelvételt kell készíteni. A felvétel jelentőségét, fontosságát előfordulhat, hogy csak a vizsgálat későbbi szakaszában lehet majd felmérni. A felvételtől a zavaró elemeket ki kell zárni.²¹⁹

A felvétel elkészítéséhez a kivetítőt érdemes használni, ez segít a felvételekhez szükséges tároló kapacitás takarékos felhasználásában. A másik előnye ennek az eljárásnak, hogy amit a kivetítőben lát a fényképet készítő vizsgáló, olyan kép áll majd rendelkezésre a későbbi rekonstrukcióhoz.

A helyszínt minden esetben érdemes körüljárni, és négy (vagy több) negyedből esetenként 15°-ként a repülőgép orrától a farok részéig készítsünk felvételeket. Amennyiben az esemény helyszínén nyomon követhető a baleset dinamikája, akkor arról a bekövetkezés sorrendjében célszerű sorozatfelvételt készíteni az első becsapódás nyomtól a roncs elhelyezkedéséig. Készítsünk felvételeket az objektumok - úgymint elektromos vezetékek oszlopai, fák, kerítések, épületek, stb. - sérüléseiről is.

Ezek a felvételek igazolhatják az elemzésben az esemény bekövetkezésének folyamatát és/vagy a kár keletkezésének körülményeit. A felvételek adott esetben egy bírósági kártérítési kereset ellenében a védelem munkáját segíthetik.

3. A természeti elemek hatásai

Míg az eső a földfelszínen keletkezett nyomokat (első talajérintés), égésnyomokat (korom), kulcsfontosságú apró roncsdarabokat moshat el, addig a szél elsődlegesen homokos területeken lehet jelentős romboló tényező. A napnyugta után beállt sötétség, ha nem állnak rendelkezésre megfelelő világító eszközök, meggátolhatja a helyszín rögzítésének folytatását. A köd és más, a látás távolságát korlátozó időjárási jelenségek a vizsgálatot megnehezítik, esetenként meg is gátolhatják.

4. A humán elemek hatásai

A területen mászkáló, mentésben résztvevők, vizsgálók és más biztonsági emberek, a média képviselőinek lábnyomai becsapódási nyomokat vagy elégett apró lényeges darabokat, elemeket (bizonyítékokat) semmisíthetnek meg.

A bizonyítékokra az alábbi humán tevékenységek lehetnek káros hatással:

- ritkaság gyűjtők;
- kémiai tűzoltó anyagok;
- más szervezetek képviselői (joguk van belépni a ronccsal borított területre, és ők is megsemmisíthetik a bizonyítékokat /p. vasúti helyreállító munkások, országúti cég alkalmazottai, a kommunális hálózatot kezelő cég alkalmazottai, a rendőrség bünyügyi nyomozói, stb./;

²¹⁹ Rendkívül zavaró lehet a fényképen az oda nem illő elemek pl. felszerelések, tárgyak, eszközök emberek (mentő, tűzoltó autók, stb.).

Fontos, hogy az országutakat, az elektromos vezetékeket és azok környezetét mindig a lehető legrövidebb időn belül meg kell tisztítani a roncsoktól és természetesen egészségügyi okokból az emberi szövetdaraboktól. A robbanó roncsdarabokat szintén minél előbb össze kell gyűjteni. A környezetet a különböző folyadékoktól és tüzelőanyagtól meg kell tisztítani.

5. A légifotózás szabályai

Amennyiben lehetőség van rá, az időjárás függvényében feltétlen készíteni kell légi felvételeket is. A légi felvételek készítésekor az alábbi összetevőket célszerű figyelembe venni:

- a megközelítési útvonal;
- a földi nyomok;
- a fákon keletkezett nyomok;
- a roncsok végső, a mozgás megszűnése utáni helyzete.²²⁰

6. Speciális felvételek, amelyekre szükség lehet

A műszerfalról (konzol, áramkör megszakítók /kapcsolók/, repülés ellenőrző műszerek és rendszer ellenőrző műszerek) speciális felvételek készülhetnek. Ezek a felvételek az anyagi-technikai rendszer meghibásodásához vagy üzemeltetési hibákhoz kapcsolódhatnak. Az ülés, a biztonsági berendezések, a tűz cáfolhatatlan jelei, a hevederek, a vállhevederek, a menekülési útvonalak, a tűzoltó rendszerek, a főelemek, a hajtóművek, a sárkány, a forgószárny, a futóművek, a fegyverzet is mind értékes információval szolgálhatnak a későbbiek során.

7. Fényképek címkézése

A fényképek címkézés nélkül elveszítik jelentőségüket. A címkék kiemelik a részleteket, megrajzolják a mozgást, és magukba hordozzák a szükséges adatokat. A fényképek készítését úgy kell megtervezni, hogy végig ellenőrzés alatt tartható legyen az összes körülmény. Így elkerülhető az ilyenkor szokásos vita, kérdés. Sorszámozzuk a fényképeket, és a címkézésen az alábbi információkat rögzítsük:

- a felszerelés típusát;
- az azonosítási számát;
- a dátumot és elhelyezkedését a helyszínen.

A címkézés tartalmazzon egy rövid kis összefoglalót azon körülményekről, amelyek között a felvétel készült, és minden olyan jelentősebb információról, ami a későbbiekben fontos lehet. Amennyiben lehetséges, célszerű a méretarányt is rögzíteni a felvételen.

6.3. A rendszerszemléletű repülésbiztonsági vizsgálat alkalmazása a gyakorlatban

Az eddig tárgyalt fejezetekben a balesetek bekövetkezésének elméleti aspektusait vizsgáltam. Egy új eljárásnak a haszna abban mutatkozik meg, hogy milyen mértékben működőképes, illetve mennyire hatékony a gyakorlatban.

²²⁰ A fényképek alapján a becsapódás folyamatának diagramja megszerkeszthető

Ebben a fejezetben egy korábban bekövetkezett légiközlekedési balesetet vizsgálom meg az általam ismertetett eljárás segítségével, és új ajánlásokat teszek a hasonló esetek megelőzésére. Természetesen a teljes vizsgálatot lefolytatni nem lehetséges, hiszen a jegyzőkönyvön kívül más bizonyíték nem állt a rendelkezésemre. A részleges vizsgálat haszna azonban abban mutatkozik meg, hogy bebizonyítom, a régi lezárt vizsgálatokat a tudományág új kutatási eredményeinek segítségével újra lehet hasznosítani a repülések biztonságának növelése érdekében.

a) A balesetben érintett MiG-23 típus hazai alkalmazásának rövid történeti áttekintése

A MiG-23MF típusú légi jármű hosszú időn keresztül a honi légvédelem legkorszerűbb vadászpilóta gépeként teljesített szolgálatot a Magyar Honvédség haditechnikai eszköz rendszerében. Az első repülőgépek 1979-ben érkeztek Pápára, ahol az átvételi berepülések után az arra kijelölt hajózó állomány részére azonnal megkezdődött a kiképzés. A repülőgépet több célú harc feladat végrehajtására tervezték. A rendelkezésre álló fegyverzet, illetve a célzó-navigációs rendszerek berendezései lehetővé tették a földi és légi célok megsemmisítését, valamint korlátozott mértékben a légi felderítést is.

A kiképzést az eredeti orosz nyelvű szabályzatoknak megfelelően, később ezek lefordított példányai alapján folytatták. Összesen 12 db együléses „harci” (MF) és 4 (3+1) db „gyakorló harci” (UB) változattal rendelkezett a „SÁMÁN” repülőszázad a pápai repülőbázison. A típus 17 éves magyarországi történelme során összesen 5 repülőgép-vezetőt és 5 repülőgépet veszített a honi légvédelem.²²¹ Ebből egyetlen eset volt, amely a harci alkalmazásra történő felkészüléssel hozható összefüggésbe.²²²

b) A légiközlekedési esemény körülményei

1995. szeptember 13-án az MH Légvédelmi Parancsnokság módszertani repülést tervezett, amelynek célja a „légtér és szabálysértő repülőgépek elleni tevékenység begyakorlása éjjel, vizuális elfogással” feladat volt. A módszertani repülés tárgyának kiválasztása azért esett erre a feladatra, mert a nemzetközi (ICAO) előírások részletesen taglalják a polgári légi járművek ellen fogantatható rendszabályokat és azok jelzéseit. A hajózó állomány a feladatszabásban megjelölt rendszabályok fogantatását és a hozzá tartozó jelzések leadását az említett időpontig nem gyakorolta az adott körülmények között. Az alapvető cél tehát a tapasztalatok megszerzése volt.

A feladat végrehajtására az előjáró intézkedése szerint az alakulatok legképzettebb hajózó állományát kellett kiválasztani. A célrepülő szerepét SZU-22M3 és AN-26 típusú légi járművekre osztották. Az elfogó típusok MiG-21UM, MiG-23UB és MiG-29UB volt.²²³

²²¹ Ez a statisztikai adat repülésbiztonsági szempontból rendkívül rossznak számít. Ami mégis érdekesség, hogy az esetek döntő többsége a két kormányos MiG-23 UB típuson következett be ellenőrző repülések közben.

²²² *Siklósi Zoltán*, „A MiG-23 típusú repülőgép harci alkalmazására történő felkészülés során elkövetett súlyos repülésbiztonsági hiba, amelynek következményeként csökkent a honi légvédelem harcképessége” *Repüléstudományi Közlemények XIV. évfolyam 34. szám 2002/I. ZMNE Budapest, 2002.* 65. oldal

²²³ A felsorolt típusok közül egyedül a MiG-29UB volt felszerelve olyan eszközzel (hőpellengátorral), amellyel az adott körülmények között biztonságosan felderítő a cél, kedvező időjárási viszonyok között.

A feladatot, a balesetet szenvedett MiG-23 típusú légijármű személyzete részére a „Honi Vadászrepülő csapatok Harckiképzési Terve a Mig-23 típusú repülőgépre” című, Re/1310 cikkszámú harckiképzési utasítás (a továbbiakban: HVHT-75 harckiképzési utasítás) **217.** számú gyakorlata alapján határozták meg. **A feladat vázlatos tartalma:** „manőverező légi cél elfogása éjjel mellső, majd ezt követően hátsó fél-légtérből egyszerű időjárási viszonyok között, közepes és nagy magasságon”.

A feladatot a HVHT-75 harckiképzési utasítás MiG-23 MF típuson, lokátor alkalmazásával határozza meg.²²⁴ **A HVHT-75 harckiképzési utasítás a MiG-23 UB típusra a módszertani repülés tárgyában megnevezett gyakorló repülések végrehajtására utalást nem tartalmaz.** Ennek ellenére a feladatot kétkormányos gyakorló-harci repülőgépen hajtották végre, amely viszont **nem rendelkezett rádiólokátorral.**

A módszertani repülési feladat elgondolása a következő volt: Az elfogó repülőgépet a kiképzési repülésen használatos őrzáratozási légtérből kivezették a cél hátsó fél-légtérébe $H_{cél} = -600$ m magasságra. A távolság a légijárművek között **2-3 km**, a rálátási szög **20°-30°** (a cél bal oldalán) volt. A kiindulási helyzetnek elvileg biztosítania kellett volna a cél vizuális felderítését. Ezt követően lehetett volna csökkenteni a szintkülönbséget $H_{cél} = -300$ m-re, majd a **negatív szintkülönbséget fokozatosan megszüntetve, pozitív szintkülönbséget létrehozva kellett felvenni az igazoltatás pozícióját.**²²⁵ A felkészülés és ellenőrzés végrehajtásáról lényegi információ nem áll rendelkezésre, mert a kivizsgálás jegyzőkönyve szerint **a bizottság ezen a területen mindent rendben talált.**²²⁶

c) A veszélyhelyzet kialakulása

A veszélyhelyzet kialakulása a kivizsgáló bizottság jegyzőkönyve szerint **20 óra 31 perckor** jött létre a két repülőgép **1,5 km** távolságán. Az irányító pont **20 óra 31 perc 25 másodperckor** adta ki az **1 km-es céltávolság** tájékoztatást, amelyet **11 másodperc** múlva követett a két repülőgép összeütközése.²²⁷ A két repülőgép között a jegyzőkönyvben fellelhető információ alapján a megközelítési sebesség $V_{megköz.} = 280$ km/ó (**78 m/mp**), ami azt jelenti, hogy kb. **10 másodperc alatt 780 métert tettek meg.**

Ez a **mért tűréshatáron belül van**, amellyel a rávezetést végző eszköz (rádiólokátor) rendelkezik. Az ütközés következtében a SzU-22M3 típusú repülőgép olyan mértékben sérült, hogy a légijárművezető vészjelzéssel elhagyta azt (katapultált).

A **MiG-23UB** repülőgéppel és annak személyzetével a rádióösszeköttetés megszakadt, de a földi irányítás jelentése alapján Pápa repülőtérré irányába fordulva megkísérelték a hazarepülést. A repülőgép sérülései súlyosnak bizonyultak.

²²⁴A szabályzat szerint ezt a feladatot MiG-23 MF harci repülőgéppel kellett végrehajtani. Az UB változat nem rendelkezett lokátorral.

²²⁵Ez az előírás fokozottan veszélyes. A cél magasságát csak rendkívüli esetekben szabad keresztezni.

²²⁶Siklósi Zoltán „A MiG-23 típusú repülőgép harci alkalmazására történő felkészülés során elkövetett súlyos repülésbiztonsági hiba, amelynek következményeként csökkent a honi légvédelem harcképessége” *Repüléstudományi Közlemények XIV. évfolyam 34. szám 2002/1. ZMNE Budapest, 2002.* 66. oldal.

²²⁷Az 1 km-es távolsági jelzés ebben az esetben azt jelentette, hogy a személyzetnek jelentenie kellett a cél felderítéséről, illetve ennek hiányában a megközelítést félbe kellett volna szakítania.

A személyzet egészségügyi állapotáról értékelhető információval, nem rendelkezett a kivizsgáló bizottság. A légiforgalmi irányítás és a repülés-vezető minden lehetséges eszközzel igyekezett biztosítani a bajba jutott személyzet részére a sikeres leszállást. A repülőgép sérülései a sebesség csökkenésével és a leszálló berendezések működésbe hozatalával már nem tették lehetővé a sikeres leszállást. A repülőgép a használatos leszállópálya küszöbétől kb. 8 km-re a földnek ütközött és a személyzettel együtt megsemmisült.

d) A rendelkezésre álló információk elemzése

Az első és legfontosabb elem, amikor egy feladat meghatározásra kerül, az eszköz és a személyzet (a humán és az anyagi technikai erőforrás) alkalmasságának vizsgálata. Alkalmos-e a kiválasztott eszköz a betervezett feladatra? Felkészült, kiképzett és kellően motivált-e a személyzet a feladat végrehajtására? A továbbiakban az elemzési szekvencia felhasználásával az itt feltett kérdésekre adom meg a választ.

1. A MiG-23UB típusú légi jármű

A balesetet szenvedett repülőgép a MiG-23UB a típus gyakorló-harci változata, amellyel a hajózó állomány kiképzését és ellenőrző repüléseit hajtották végre. Műszerezettsége – néhány nem jelentős eltérés kivételével – megegyezett a MiG-23MF harci változatával. Valamivel kevesebb tüzelőanyag fért el a tartályokban, és egy korábbi típusú (R-27-300) hajtóművel rendelkezett. A legjelentősebb eltérés a harci és a gyakorló-harci repülőgép között, hogy az utóbbi nem rendelkezett sem infravörös tartományban működő, sem rádiólokációs felderítő és célzó berendezéssel. Mindössze egy hagyományos optikai célzó készülék állt a személyzet rendelkezésére. Ezek alapján megállapítható, hogy a betervezett feladat végrehajtására a repülőgép csak egyszerű időjárás viszonyok között, a cél teljes láthatósága mellett volt alkalmazható.

2. A repülőgép személyzete

Az első kabinban a feladatot ténylegesen végrehajtó légi jármű-vezető **II. osztályú** minősítéssel és **77 óra összes éjszakai repülési idővel rendelkezett**. Ebből az utolsó **6 hónapban 12 óra 38 percet repült (2 óra 06 perc/hó)**. Oktatója **114 óra 51 perces összes éjszakai repülési idővel és I. osztályú minősítéssel rendelkezett**. Ebből az utolsó **6 hónapban 14 óra 00 percet repült (2 óra 20 perc/hó)**. Mindkét légi jármű-vezető közel azonos korú volt, egy időben végezték el a repülőtisztai főiskolát, a kiképzésük is kisebb-nagyobb eltérésekkel, de azonos időben folyt.

3. A gépszemélyzet felkészítése

Minden repülőgéptípusra a gyártó fél elkészíti az összes szükséges dokumentációt, ami lehetővé teszi – a fokozatosság elvének betartásával – a személyzet kiképzését.

Ennek célja, hogy a repülőgépet a legnagyobb hatékonysággal tudja a „vásárló” felhasználni az adott harci feladatra, illetve hosszabb távon meg tudja őrizni a harcképességet. Nagyon szigorú követelmény a harckiképzési utasításban megfogalmazott feladat végrehajtási sorrendje.

A vonatkozó módszertani fejezetet, illetve annak betartását feltétlen vizsgálnia kellett volna a szakmai bizottságnak.

A harckiképzési utasítás nem tartalmazott a módszertani repülés céljaként megfogalmazott feladatra részletes végrehajtási utasítást, így nem létezett előre kidolgozott biztonsági intézkedés sem.²²⁸

A kivizsgáló bizottság a fenti tények megállapítása után belenyugodott abba, hogy a felkészülést egy, a végrehajtandó módszertani repülés tárgyától eltérő gyakorlattal pótolták. A bizottság a jegyzőkönyvben rögzítette, hogy a fenti „... *eltérés azonban önmagában nem hozható ok-okozati összefüggésbe a bekövetkezett repülőeseménnyel.*” Rendkívül hibás következtetésnek tartom ezt a megállapítást. A repülőgép-vezetők miért írják le a felkészülési füzetükbe a HVHT-75 harckiképzési utasítás 217. számú gyakorlatát, ha az egy másik géptípusra és a feladatszabásban elrendeltekől eltérő harceljárásra vonatozik.

Az indok, amely szerint részletes feladatszabás történt, nem elfogadható. A **repülésbiztonság** elveit alapul véve megállapítható, hogy **nincs lehetőség** az eredeti biztonsági szint, azon belül a **kockázati elemek növekedése nélkül** a harckiképzési utasítás **szabadelvű és gyakorlatú felhasználására** azoktól a résztől eltekintve, ahol ezt a szabályzat megengedi.

A részletes **feladat meghatározás repülésbiztonsági szempontból több ponton hibás**. Az eredeti elgondolás szerint az elfogót a célhoz viszonyítva **$H_{cél} = -600$ méteren** kellett kivezetni a felderítési pozícióba, majd a vizuális kapcsolat létrejötte után a szintkülönbség csökkentésével **$H_{cél} = -300$ méterre** a személyzetnek fel kellett vennie a szükséges pozíciót (oldaltávolságot és sebességet). Ezt követően **a negatív szintkülönbséget fokozatosan megszüntetve a $H_{cél} = +300$ métert** beállítva kellett végrehajtani az előírt igazoltatást. Maga a **feladat végrehajtási terve tartalmazza a legnagyobb veszélyforrást** egy ilyen típusú gyakorlatban. Éjszaka a távolság és a két szárnyvég közötti távolság (fesztség) meghatározása 3 db színes navigációs izzó alapján rendkívül nehéz. Ebből két izzó a mellső (a támadó repülőgép személyzet számára gyakorlatilag láthatatlan), míg egy a hátsó féllégtér irányába mutat. A célrepülő távolságát egyetlen fehérfényű izzó alapján meghatározni lehetetlen.

Ilyen körülmények között **keresztezni a célrepülőgép magassági szintjét életveszélyes és tilos!**

A meghatározott bizottsági intézkedések „látszatintézkedések”, egyáltalán nem szolgálják a feladat biztonságos végrehajtását. A terjedelmi korlátok miatt csak egyetlen példát említenék. Valódi biztonsági intézkedés lett volna, ha a rávezetés frekvenciáján csak a célrepülő, az elfogást végrehajtó és az irányító megfigyelő tartózkodott volna. Az esemény bekövetkezésében jelentős szerepet játszott a rávezetési frekvencián uralkodó káosz.

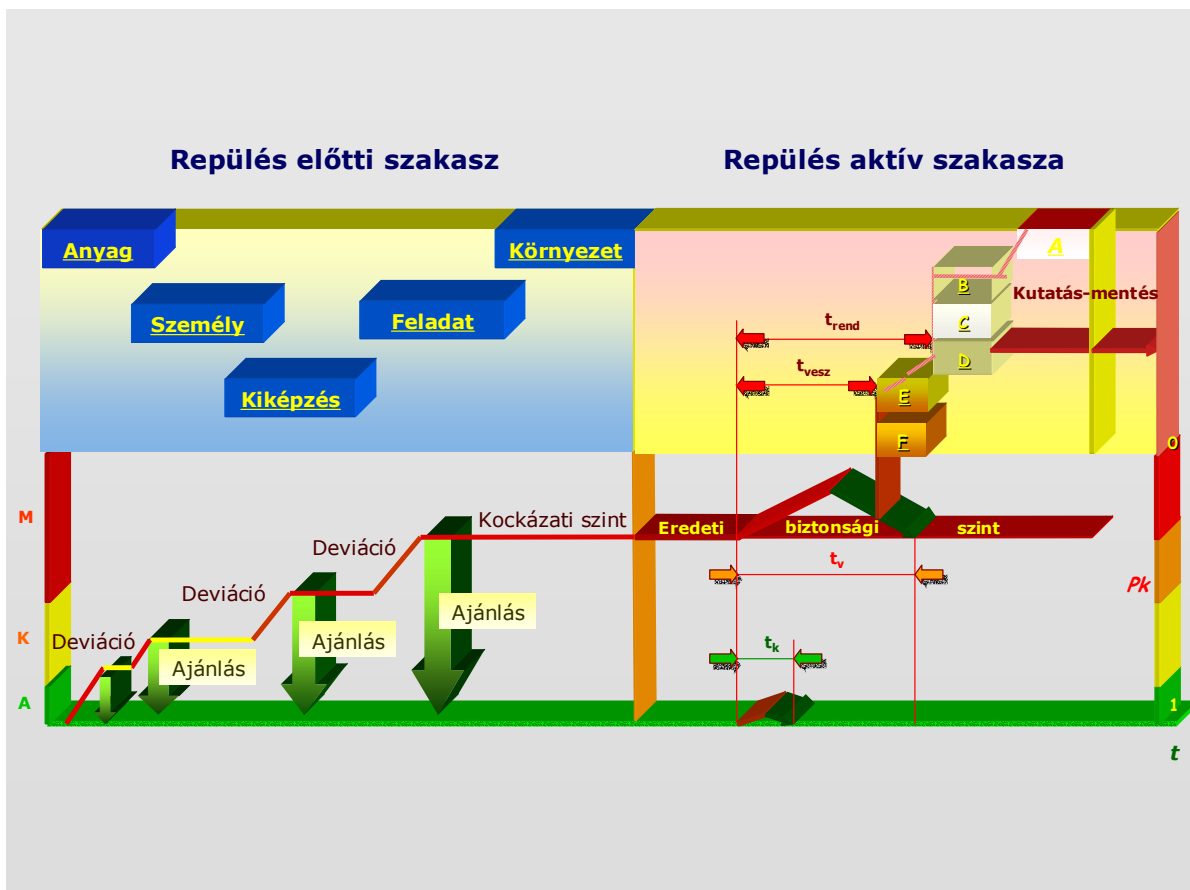
Összességében a felkészülés rendkívül szervezetlen volt, azt szakmailag hibás feladatszabás alapján hajtották végre.

²²⁸ Ilyen esetekben a repülésbiztonsági tisztek kötelezettsége a kockázat kezelésének eljárását követve ajánlásokat tenni a parancsok felé. Ebben az időben sajnos ez a beosztás még nem létezett az MH repülőcsapatainál.

Nincs utalás a hátsó kabinban ülő személyzet tagjának a szerepére sem. Ha a személyzet ellenőrzési, céllal ült a kabinban, akkor az erkölcsi aggályok is felmerülhetnek.

Hogyan ellenőrizhet valaki, aki az adott feladatot ugyanúgy nem ismeri, mint az ellenőrzött? Ha különösebb szerepe nem volt az ellenőrző oktató személyzetnek, akkor miért nem hajtották végre rádiólokátorral rendelkező MiG-23MF típusú feladatot, ami a maximális biztonságot nyújtotta volna, hiszen ez a típus rendelkezett az összeütközésre figyelmeztető jelző rendszerrel.

Megállapítható, hogy amennyiben rendelkezésre álltak volna megfelelő létszámban kiképzett, a beosztásukhoz előírt hatáskörrel rendelkező **repülésbiztonsági szakszemélyzetek**, akkor a kockázatok feltárásával elkerülhetőek lettek volna ennek a rendkívül veszélyes feladatnak a következményei.



19. számú ábra

4. Az esemény lefolyása (19; 20. számú ábra)

A kivizsgáló bizottság a repülőeseményekhez vezető veszélyhelyzet kialakulását „nagy valószínűséggel” tudta csak megállapítani. Két lehetséges változatot említ. Az első változat szerint az elfogó a célt valóban **felderítette** vizuálisan **20 óra 30 perc 50 másodperckor**. A megközelítés során azonban elveszítette, és ezt elmulasztotta rádióan jelenteni.

A második variáció során a bizottság szerint rossz célt (csillagot) azonosított, amelyet kitartóan követve jött létre a veszélyhelyzet.

A két repülőgép nagy valószínűséggel **20 óra 31 perc és 20 óra 31 perc 36 másodperc között ütközött össze**. Igen nagy az ellentmondás a jegyzőkönyv adatai között. A SzU-22M3 légijármű vezetője **20 óra 31 perc 36 másodperckor jelenti a hajtómű leállítását**.

Feltételezem, hogy az ütközés minden normális emberben sokkhatást vált ki, és a hajtóműleállítás jelenségének észlelése is időt igényel. Nem beszélve a helyes döntési folyamat beindításához szükséges időre. Megállapítható, hogy minimálisan **5-6 másodpercre** volt szüksége a **SzU-22M3 repülőgép-vezetőjének a jelentés leadására**.

Meg kívánom jegyezni, hogy a jegyzőkönyv szerint az irányítás **20 óra 31 perckor a 1.5 km-es tájékoztatást adta**, amíg **20 óra 31 perc 25 másodperckor az „1 km” céltávolságról informálta a személyzetet**.

Ez azt jelenti, hogy **500 méter megtételéhez 25 másodpercre (25mp*78m/mp=1950m)**, amíg az **1 kilométer megtételéhez 12.8 másodpercre volt szükség (12,8mp*78m/mp=996m)** az adott megközelítési sebességen.

Ha ehhez hozzáadjuk a balesetet szenvedett SZU-22-es személyzet reakció idejét, ami kb. 2-5 másodperc, akkor láthatjuk, hogy a rögzített adatok **értékelése hibás számításokon alapult**.²²⁹

Az **irányítás frekvenciája** ezen időszakban **kritikusan zsúfolt volt**. A rávezetés végső szakaszán **20 óra 27 perctől a MiG-23 elfogó repülőgép vezetője több alkalommal kéri a rávezető megfigyelő rádió forgalmazásának ismétlését érthetetlen rádióforgalom („egybeadás”) miatt**. A rávezető megfigyelő még **két másik elfogó gépet is irányít azon a frekvencián**.

A jegyzőkönyv adatai alapján megállapítható, hogy a **baleset bekövetkezése törvényszerű volt**. Az ütközés utáni eseménysorozat – amely a kettős tragédiához és a honi légvédelem repülőcsapatai jelentős harcképesség csökkenéséhez vezetett – már „csak” elháríthatatlan következménye volt a repülőeseménynek. (lásd 123. oldal 20. számú ábra)

e) A repülőesemény adataiból levonható következtetések

A módszertani repülés **célja a valós kiképzési hiány pótlását** szolgálta. A végrehajtás módja azonban alapvetően **hibás volt**.

Meg kellett volna vizsgálni, hogy milyen képzettségű és tapasztalatú szakszemélyzet áll rendelkezésre, illetve milyen repülőeszköz alkalmas a feladat végrehajtására. A fenti tényezőknek a gondos vizsgálata, elemzése meg kell, hogy előzze a feladat részletes kidolgozását.

Megállapítható, hogy a **géptípus** és a **gépszemélyzet összetételének kiválasztása** egyaránt **hibás volt**. A felkészülés rutinszerű, tartalmában hiányos volt. A biztonsági intézkedések nem a valódi biztonságot szolgálták. A feladat végrehajtása során az irányító személyzetre nagy terhelés hárult, ezáltal a repülőszemélyzet biztonsága jelentős mértékben csökkent.

²²⁹ A pozíció adatok tisztázására azért van szükség, mert nagy a valószínűsége annak, hogy a személyzet nem kapott megfelelő valós idejű információt a cél helyzetéről. Jelen esetben semmilyen más eszköz nem állt a rendelkezésükre, amelynek a segítségével a cél helyzetét meg tudták volna állapítani.

A fenti indokok alapján célszerű az új kutatási módszerek tartalmi elemeit követve megvizsgálni, miért következett be a súlyos légiközlekedési esemény. A jegyzőkönyv és a különböző források adatai alapján nagy valószínűséggel az emberi hibatényező áll a bekövetkezett légiközlekedési baleset hátterében.

5. Az emberi tényező vizsgálata

Az alábbiakban - az értekezésben korábban felvázolt elméleti módszert követve - az emberi tényezőben jelenlévő hiányosságokat és azok lehetséges hatásait vizsgálom meg a légiközlekedési baleset bekövetkezésében.

- **Támogatás.** A fő kérdés, hogy a támogatás segítette-e a személyzetet a feladat sikeres végrehajtásában. Erre a kérdésre, a rendelkezésünkre álló információk alapján – miután ez nem volt tárgya a korábbi vizsgálatnak – nem lehet választ adni.
- **Előírások.** A kérdés vizsgálata során tisztázni kell, hogy léteztek-e a feladat végrehajtására az adott repülőgéptípusra vonatkozóan standard előírások. A válasz egyértelműen **NEM**. Megállapítható, hogy az előírások hiánya jelentős részben hozzájárult a repülőesemény bekövetkezéséhez.
- **Kiképzés.** Tisztázandó, hogy a feladat végrehajtásához a személyzet kiképzése elégséges volt-e? Az első kabinban a feladatot ténylegesen végrehajtó légijármű-vezető **II. osztályú** minősítéssel és **77 óra összes éjszakai repülési idővel rendelkezett**. Ebből az utolsó **6 hónapban 12 óra 38 percet repült (2 óra 06 perc/hó)**. Oktatója **114 óra 51 perces összes éjszakai repülési idővel és I. osztályú minősítéssel rendelkezett**. Ebből az utolsó **6 hónapban 14 óra 00 percet repült (2 óra 20 perc/hó)**. Mindkét légijármű-vezető közel azonos korú volt, egy időben végezték el a repülőtiszti főiskolát, a kiképzésük is kisebb-nagyobb eltérésekkel, de azonos időben folyt. Megállapítható, hogy a repülőgép személyzete **fiatal, tehetséges légijármű-vezetők**ből állt, de kiképzésük még nem fejeződött be, így az alatta maradt a módszertani repülés követelményrendszerében megfogalmazott elvárt szintnek. Mindezeket figyelembe véve kijelenthető, hogy az adott feladat végrehajtására a kiválasztás **nem** volt **megfelelő**.
- **Vezetés.** A fő kérdés, hogy a parancsnokok a különböző szolgálati eljárások minden szinten megkövetelték-e az előírások betartását. Kellőképpen rávilágítottak-e a feladat nehézségeire? Megfelelő időben közbeavatkoztak-e a hibák kiküszöbölésére? Megkövetelték-e a feladatok szabályzat szerinti végrehajtását? A vizsgálat jegyzőkönyvéből megállapítható a vezetés szinte minden szintjén meglévő rendszerelégtelenségek sorozata. Az eljárások elmulasztották a jogkörből adódó ellenőrzéseket és a hibák korrigálását. Megállapítható, hogy a vezetési rendszerben keletkezett hibák hozzájárulhattak a repülőesemény bekövetkezéséhez.
- **A szakszemélyzet tevékenysége.** Ennél a kérdésnél meg kell vizsgálni, hogy a személyzet ismerte-e a standard előírást a feladat végrehajtásához.

Megfelelő mértékben ki lett-e képezve erre a feladatra, illetve bármilyen okból úgy döntött-e, hogy nem követi a részére meghatározott eljárást? A rendelkezésre álló információk alapján megállapítható, hogy a személyzet standard eljárásra nem lett kiképezve, mert az nem létezett.

Miután a harckiképzési utasításban ez a típusú feladat nem szerepelt, a gyakorlati kiképzése is módszertelen, hiszen nem tudni, milyen megelőző gyakorlatokat írna elő a szabályzat. Ezek után nem kérdéses, hogy a személyzet az előírásokat nem szeghette meg, mert azok nem léteztek. A módszertani repülés előírásai csak érvényes szabályzatokon alapulhatnak. Megállapítható, hogy bár **a személyzet** tevékenysége ok-okozati összefüggésben van a repülőeseménnyel, azonban annak bekövetkezéséért **NEM FELELŐS!!!**

f) Ajánlások

Az eseményből levonható tanulságok rendkívül széles skálán mozognak. A vizsgálat hiányosságai, az eltelt hosszú idő és a szűk terjedelem nem teszik lehetővé a teljes és részletes megvizsgálását a hasonló esetek elkerülésének. Néhány fontosabb dolog azonban azonnal megállapítható:

- a tervezésért és a végrehajtásért felelős vezetői beosztásokban lévő személyek kötelessége, hogy tisztában legyenek döntéseik következményeivel. Tudniuk kell, hogy a döntésük és annak következménye nem azonnal fejti ki hatását. Térben és időben eltérve következik be, és előre nem meghatározható személyi következményekkel jár;
- a szabályzatokban, kiképzési utasításokban leírtakat nem csak ismerni, hanem betartani és betartatni is kötelező;
- a repülésbiztonsági tisztek és beosztású személyek kötelessége, hogy felismerjék a veszélyforrásokat, és felhívják a parancsnok figyelmét azokra. Érdemes elgondolkodni azon, milyen szabályozási módosításokat kell végrehajtani ahhoz, hogy a fent nevezetteknek joguk legyen megakadályozni - persze bizonyos keretek között - a hibás döntések végrehajtását;
- végül, de nem utolsósorban sürgősen szét kell választani a gyakorlatban is a repülőesemények szakmai vizsgálatát és a fegyelmi eljárást.

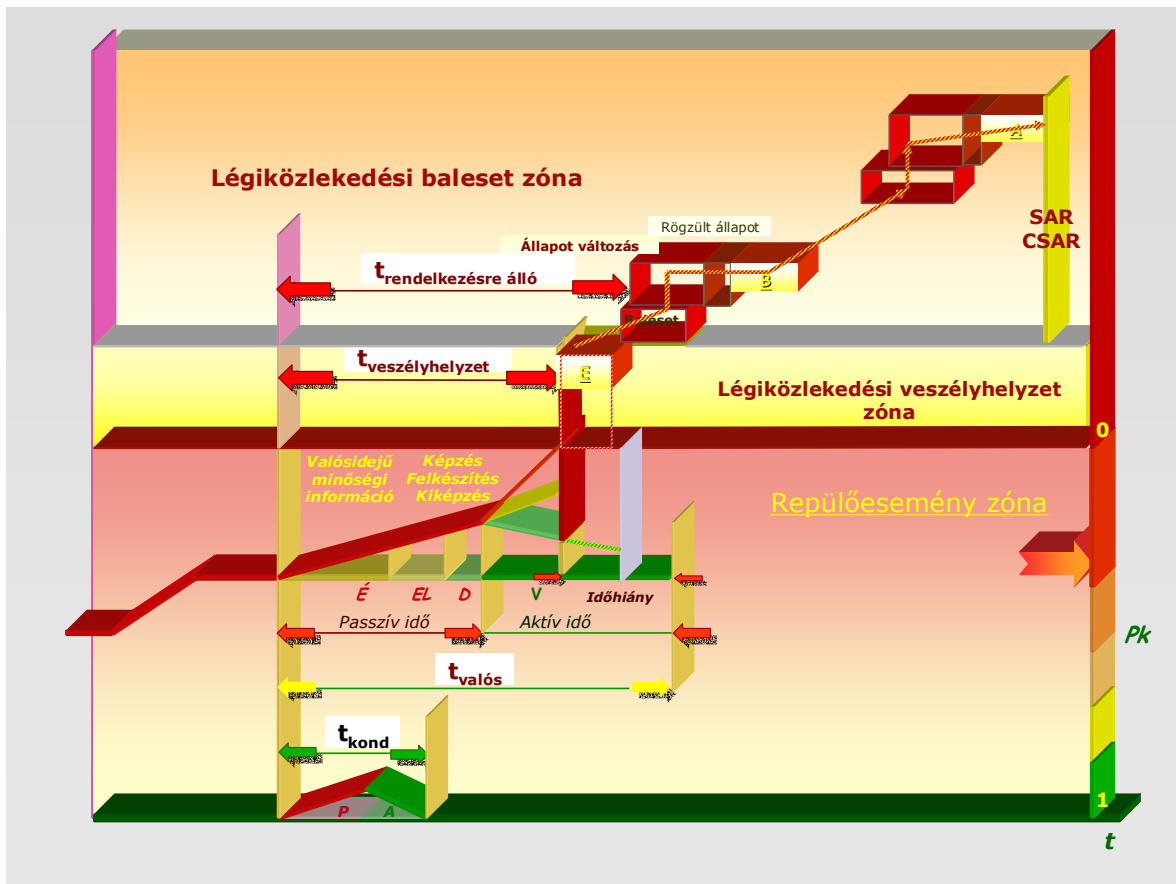
Jelenleg már léteznek az önálló szervezetek, de a működésük rendkívül sok eltéréssel (hibával) jár. A szakmai vizsgálatnak minden áron ki kell derítenie, hogy mi történt. Választ kell adnia a további kérdésekre is: pl. Miért történt?; Mit kell tenni annak érdekében, hogy ez többé ne következzen be?²³⁰

A bekövetkezett repülőesemény súlyos következményekkel járt.

Sokan meg voltak, és talán még ma is meg vannak győződve arról, hogy a bekövetkezett eseményért egyértelműen a légi jármű személyzete a felelős (ez egyébként logikusnak tűnik, hiszen Ők vezették a légi járművet).

²³⁰ Az államháztartás hatékony működését elősegítő szervezeti átalakításokról és az azokat megalapozó intézkedésekről szóló 2118/2006. (VI. 30.) Korm. határozat, alapján létrehozzák 2006. január 01.-n a Közlekedésbiztonsági Szervezetet, amely közlekedésbiztonsági szervként, továbbá a Nemzeti Közlekedési Hatóság megalakításáról szóló 213/2006. (XII. 7.) Korm. határozat alapján 2007. január 01-jétől létrejött a Nemzeti Közlekedési Hatóság, illetve 2007. július 01.-től egyesítik a polgári és állami célú légi közlekedés felügyeletét.

A kivizsgáló bizottság is ez a tényt rögzítette a jegyzőkönyvében. Nem szabad azonban elfelejteni, hogy a döntések meghozatalára és végrehajtására a légi jármű kabinjában korlátozott a rendelkezésre álló idő.



20. számú ábra

A feladatot elrendelőknak akkor kell felelősségteljesen dönteni, amikor ez a fontos tényező még viszonylag elfogadható mértékben áll a rendelkezésükre. A bizottság ezt a kérdéskört nem vizsgálta, de a hajózó állomány tudta és tudja, hogy a bekövetkezett eseményekért nem csak az életükkel fizető bajtársaik a felelősek. Ez a tény hosszú időre visszavetette a légi jármű-vezetők harckiképzését és harci morálját is. Az eset rávilágított arra, hogy milyen nagy szükség van a képzett repülésbiztonsági szakemberekre. Ha az eseményt a szakmai vizsgálat követelményeinek megfelelően kivizsgálták volna, akkor megakadályozható lett volna az esetet követő újabb súlyos veszteségekkel járó légiközlekedési baleset. (Kecskemét 1998. július 23. 14:55. MiG-29B „A” kategóriás baleset)

BEFEJEZÉS

A kutatómunka eredményeinek összegzése

A repülésbiztonság mind a polgári, mind a katonai repülésben a tudományterület fejlődésével arányosan egyre nagyobb befolyást szerez a repüléssel kapcsolatos mindennapi tevékenység felügyeletében. Az értekezésem megírását ennek a tudományterületnek egy a hazai és a nemzetközi viszonylatokban is újnak számító szemléletmód bemutatása ösztönözte.

AZ ELSŐ FEJEZETBEN bemutattam, az emberi tevékenységgel kapcsolatos balesetek vizsgálatának, illetve a biztonság, mint fogalom fejlődésének történelmi hátterét. Vázlatosan ismertettem a balesetekhez vezető okok korai kutatásának eredményeit az ókortól napjainkig.

Bemutattam H. W. Heinrich modelljét, amely meghatározó szerepet töltött be a modern viselkedésalapú biztonsági programok kialakulásában. Az általa folytatott kutatások voltak azok, amelyek a személy felelősségéről a hangsúlyt egy tágabb értelmezéssel a tevékenységi környezetre, illetve veszélyes viselkedési formák vizsgálatára helyezte.

Ismertettem néhány viselkedésalapú program filozófiáját, amellyel arra kívántam rámutatni, hogy a biztonsági programok csak akkor lehetnek hatékonyak, ha az abban résztvevők folyamatosan motiváltak a működésében.

Érintettem a rendszerelmélet hazai kutatásából néhány alapfogalmat, amelyek segítenek az értekezésemben meghatározó szerepet betöltő szemléletmód kialakításában.

Az első fejezetben kifejtettek alapján kijelenthetem, hogy a korai baleset-megelőzési tevékenységek vonatkozásában a **tervszerű megelőzés**, mint a veszélyhelyzetek és a balesetek elhárításának alapja csak nagyon **kezdetleges formájában létezett**.

Az ipari fejlődés magával hozta - a gazdasági értelemben véve - hatékony biztonsági rendszerek kialakulását. A repülés korának kezdeti szakaszát ugyanazok a hatékonysági mutatók jellemezték, mint amilyen biztonsági rátákkal az ipari és más, magas kockázati besorolással rendelkező humán tevékenységek rendelkeztek, ezért fordulhatott elő az a nem szokványos állapot, hogy **az iparban alkalmazott biztonsági programok alapelvei teljes mértékben adaptálhatóvá váltak** az eredeti tevékenységtől alapjaiban eltérő, **háromdimenziós térben kialakuló deviációk kezelésére**.

A további fejlődés és kölcsönhatás alapja - a megfigyelt tevékenységi körnek a **rendszer szemléletű vizsgálata** - már olyan **integrált programok** kialakulásához vezetett, amelyek **komplexen képesek voltak kezelni a deviációk hatását**, illetve lehetőséget adtak más tevékenységi területek (pl. tervezés, gyártás, karbantartás, képzés, kiképzés) folyamataiban rejtetten jelenlévő rendszerelgtelenségek esetén is a veszélyes helyzetek kialakulásának kezelésére.

Ez a folyamat napjaink kutatási programjaiban is fellelhető, hiszen amint később látni fogjuk, az általam készített diagram is alkalmas más tevékenységi területek deviációinak a feltárására.

A továbbiakban áttekintettem a repülésbiztonság fejlődésének folyamatát a kezdetektől napjainkig. Röviden összefoglaltam a repülésbiztonságot a mai napig befolyásoló tényezőket, amelyek figyelembe vétele nélkül a repülési tevékenység biztonságosan nem folytatható. Felvázoltam a megelőző tevékenység alapjait, amely az utóbbi időben már nem csak a bekövetkezett események vizsgálatán és az abból leszűrhető következtetéseken keresztül fejt ki hatását, hanem a fenti tényezők kiterjesztésével a **preventív ellenőrző tevékenységre helyezi a hangsúlyt.**

Rávilágítottam a bekövetkezett események kivizsgálásának fontosságára, illetve arra a tényre, hogy a **szakmai vizsgálatok színvonala döntően befolyásolja** az adott szervezet **repülésbiztonsági mutatóit.**

Áttekintettem a jövő kihívásaiban rejlő az **új repülésbiztonsági eljárásoknak** megfelelő programok kutatásait, amelyek **legfigyelemreméltóbb eleme** a rendszerben jelentkező **kockázat elemzése és kezelése.** Rávilágítottam arra a tényre, hogy az új technológiák újabb rendszereket hoznak létre, ezekben ismeretlen kockázati elemek jelennek meg, így a megelőzés és a kockázatkezelés feladatai újratermelődnek. A repülésbiztonsági tevékenységnek lépést kell tartania az új kihívásokkal, ha eleget akar tenni a követelményeknek, és csökkenteni akarja a bekövetkezett balesetek számának.

A fejezet későbbi részeiben foglalkoztam a nemzetközi, illetve a hazai szakirányú szervezetek létrehozásának körülményeivel, illetve a tevékenységük alapjaival és azok következményeivel. Áttekintettem a gyártók, üzemeltetők és üzemeltetők helyét szerepét és feladataikat a repülésbiztonsági rendszertevékenység folyamatában.

A MÁSODIK FEJEZETBEN a balesetek kialakulását döntően befolyásoló tényezőket vizsgáltam meg. Ezen belül a legnagyobb arányban érintett **emberi hiba tényező** szerepéről **megállapítottam**, hogy a vizsgálók gyakran **tévesen határozzák meg ennek a vizsgálati körnek a határait.** A legtöbb esetben, a repülési feladatban aktív szerepet betöltő **hajózó személyzetre szűkítik** a vizsgálat területét. A másik két tényező szerepe nem minden vizsgálat során kerül teljes mértékben feltárásra. Ennek oka lehet a nem megfelelő felkészültség, de néhány esetben kimutatható a prekonceptió káros jelenléte is. Leginkább a **környezeti hatások** vizsgálata marad el az elvárható színvonalról. Példaként megemlítettem az **elektromágneses zavar szintjének** meghatározását, amely az olyan korszerű légi járműveknél, mint amilyen a JAS-39 nélkülözhetetlen vizsgálati elem. Az új negyedik generációs légi járművek bonyolult elektronikai rendszerei nagy valószínűséggel **nem tolerálják** a földközeli repülések során a **több tízezer voltos nagyfeszültségű hálózati vezetékek** által keltett „szennyezést”.

A HARMADIK FEJEZETBEN megvizsgáltam a balesetek bekövetkezésének folyamatát. Ebben a folyamatban jelentős szerepet játszanak a repülés előtti szakasz, illetve a **repülési folyamatban** keletkezett **deviációk.** Az általam készített diagram **láthatóvá teszi a rendszer elemeit,** a működés során keletkezett **eltéréseket,** és ezek **várható következményeit.**

Felvázoltam a balesetek bekövetkezésének folyamatára ható tényezőket, amelyek ismerete és - az események bekövetkezése során - a vizsgálata nélkül hatékony megelőző tevékenység nem folytatható. Kifejtettem az **emberi teljesítőképesség és a teljesítmény**, a **fizikai és lelki tényezők**, valamint a **kockázat felismerése és vállalása** közötti **összefüggések** fontosságát.

Foglalkoztam a **józan ítélőképesség** szerepével, illetve a **tudás** és a **képesség** hatásaival a **döntési folyamatban**. Ezek az elemek a **vezetési folyamat** azon **részei**, amely megítélésem szerint **döntő hatással** vannak a **balesetek kialakulásának folyamatára**.

A NEGYEDIK FEJEZETBEN kiemelten kívántam foglalkozni a baleset bekövetkezésének folyamatára ható tényezők, mint a megelőzés alapelemeivel. Sajnálatos módon a baleset-megelőzési tevékenység első számú információ forrása a bekövetkezett baleset, illetve a kivizsgálása során keletkezett tapasztalat. A **balesetek** szolgáltatják a legkézenfekvőbb, és **visszafordíthatatlan bizonyítékát a kockázat komolyságának is**. A baleset **következményeinek** katasztrofális emberi, illetve anyagi vonatkozásai, a **baleset-megelőzési programok erőforrásainak biztosításában** jelentős **ösztönző** tényezővé válhatnak.

A balesetek kivizsgálásánál, de a megelőzésben is elsődleges szempont, hogy a rendelkezésre álló valamennyi **információt** az összes tényező vonatkozásában **késedelem nélkül kell összegyűjteni, illetve elemezni**.

A vizsgálat további menetének, a megelőzés érdekében kell az erőfeszítéseit összpontosítani úgy, ahogyan az a szakmai vizsgálatok szabályzatában rögzítették. Ez vonatkozik elsősorban a hatóságokra, de az üzembentartók szakmai szervezeteire is.

Az esemény körülményeinek és okainak feltárásában a **társadalom**, ezen belül az állam elsődleges **érdekeinek sorrendjét érdemesnek tartom újragondolni**.

AZ ÖTÖDIK FEJEZETBEN foglalkoztam a kockázatkezelésének elméleti alapjaival, és ismertettem az Amerikai Egyesült Államok Szárazföldi Csapatainál a gyakorlatban alkalmazott eljárásokat.

Első lépésként felvázoltam a kockázati információ lehetséges **forrásait**, illetve **kockázati döntésfolyamat** **elemeit**. Természetesen ahhoz, hogy egységesen érthető és elfogadható legyen a kockázatkezelési eljárás, mindenkinek **azonos fogalomrendszert kell használnia**. A gyakorlati alkalmazásról szóló fejezetben ezért az alapvető fogalmakat is felvázoltam.

Rávilágítottam a **kockázatkezelés és a hazardírozás**, - tartalmát tekintve különböző fogalom - **közötti különbségekre**.

Foglalkoztam a **kockázat összetevőivel** és azok **társadalmi elfogadottságának, elismerésének problémakörével**. Áttekintettem a kockázat kezelésének folyamatát, azon belül a sarokpontokat, illetve a különböző kockázati szinteket.

A HATODIK FEJEZETBEN a kivizsgálás folyamatát tekintettem át. Ismertettem az Amerikai Egyesült Államok Szárazföldi Csapatainál a gyakorlatban alkalmazott eljárásokat és technikákat, a tervezésen, a szervezésen keresztül, a helyszínre történt kitelepülés utáni teendőikig bezárólag.

Áttekintettem a szakmai kivizsgáló **bizottság vezetőjének és tagjainak feladatait** a vizsgálat különböző fázisaiban.

Ismertettem a szakmai vizsgálat gyakorlati lefolytatásának **alapvető szabályait**, tekintettel arra, hogy két egyforma baleset szinte sosem fordul elő, ezért **általánosan alkalmazható eredményes vizsgálati eljárás** konkrétan **nem fogalmazható meg**.

A továbbiakban az általam választott és tanulmányozott tudományterület gyakorlati alkalmazhatóságának bizonyítására egy korábban bekövetkezett légiközlekedési baleset ismételt vizsgálatát végeztem el. A vizsgálat korlátozott volt, hiszen kizárólag a szakmai vizsgálat jegyzőkönyve állt a rendelkezésemre.

Az ebből felhasználható rendkívül kevés és torzult információ, valamint az elemzések, következtetések kifejtésére, a rendelkezésemre álló szűk terjedelem miatt nem volt lehetőség a kiterjedt vizsgálatra. Mindezek ellenére a vizsgálatból levont következtetések és ajánlások megítélésem rávilágítanak arra a tényre, hogy a tudományterület fejlődésével párhuzamosan érdemes a korábbi vizsgálatok eredményeit rendszeresen (ötévente) felülvizsgálni.

Megítélésem szerint a bevezetőben felsorolt **kutatási célokat elértem**, a megfogalmazott **feladatokat végrehajtottam**.

Kutatómunkám új tudományos eredményének az alábbiakat tekintem:

1. Az általam kialakított rendszer folyamatára segítségével egzakt módon meghatározhatók az emberi, az anyagi-technikai és a környezeti tényezőkben bekövetkezett deviációk;

2. Az általam kidolgozott elmélet alkalmazásával prognosztizálhatóvá válik a rendszerben keletkezett eltérések hatásának vizsgálata és kezelése;

3. Az eredeti repülésbiztonsági szint, valamint a pszicho-fiziológiai kondíció fogalmának megalkotásával, alkalmazásának módszerével olyan eszköz került a repüléssel foglalkozó szervezetek vezetőinek kezébe, amelynek segítségével minden egyes hajózó személyzetre lebontva előre láthatóvá válik a feladat sikeres végrehajtásának valószínűsége;

4. Megalkottam a rendelkezésre álló idő és a hajózó személyzet valós idejének fogalmát, amely két tényező meghatározásával illetve a közöttük létrejövő konfliktus vizsgálatával a balesetet közvetlenül megelőző állapotba nyújtottam betekintést. A két tényező további vizsgálatával lehetőség nyílik olyan a repülésbiztonságra veszélyt jelentő elemek feltárására, amelyek jelenleg nem ismertek a kutatók előtt. Ilyen a rendelkezésre álló idő meghatározott fizikai környezetben történő matematikai meghatározása, illetve a növelését célzó, valamint a személyzet valós idejének csökkentését elősegítő módszerek, eljárások kidolgozása.

5. Kutatásaim során a repülésbiztonságban alkalmazott fogalmakat rendszereztem és újradefiniáltam

6. A baleset bekövetkezése során rávilágítottam, a személyzet, az eszköz, az épített, illetve természeti környezetben létrejövő pszichikai, fizikai állapotváltozásra, ami lehetővé teszi az általam kidolgozott összefüggés segítségével a keletkezett kár értékének meghatározását, amely így számszerűsíthetővé és további analitikus feldolgozásra is alkalmassá válik.

A kutatásaim nem tekintem lezártnak, tudományos munkámat a repülésbiztonság eddig feltáratlan tényezőinek vizsgálatával tovább kívánom folytatni. Megítélésem szerint a kutatási eredményeimre támaszkodva további vizsgálatokat a következő részterületeken célszerű folytatni:

- A rendelkezésre álló idő meghatározása abban az esetben, amikor a légi jármű nagy fajlagos energia tartalommal rendelkezik.

- Önkéntes alapon kísérletet folytatni a légi jármű személyzetek P_k értékének szimulátoros meghatározására.

Véleményem szerint az értekezésem:

- **Hozzájárulhat** egy új repülésbiztonsági szemléletmód és vizsgálati eljárás kialakításához;

- **Elősegítheti** a parancsnokok és törzsek, valamint a repülőcsapatok állományának munkáját már a tervezés korai szakaszában;

- **Alapul szolgálhat** a repülésbiztonsági szakembereknek, valamint téma kutatóinak a további kockázati elemek feltárásához, illetve a kiküszöbölésükhöz szükséges eljárások kidolgozásához.

- **Felhasználható** a repülésbiztonsági képzésben, a főiskolai az egyetemi alap, a légi jármű vezetők elő, illetve továbbképzésében a tananyagok összeállításához.

- **Elősegítheti** a jövőbeni kutatómunkával foglalkozó szakemberek tevékenységét.

Budapest, 2008. április 29.-én

Melléklet

Az értekezésben használt fogalmak:

(Az alábbiak nem tekinthetők jogi értelemben vett, hivatalosan elfogadott fogalmaknak, azok csak az általam készített rendszerfolyamatban szereplő tevékenységek megértéséhez nyújtanak segítséget. Megalkotásukhoz az irodalom jegyzékében szereplő kiadványok fogalomrendszerét - esetenként átalakítva, kiegészítve - felhasználtam. Természetesen ilyen esetekben a felhasznált irodalmat a lábjegyzetben jeleztem.)

Repülési szándéknak nevezzük azt az előre eltervezetten létrehozott helyzetet, amelyben a légi jármű mozgásának és a személyzet tevékenységének közvetlen célja a négydimenziós (3 + 1) tér elérése, és az abban történő feladat végrehajtása. A szándékot megvalósultnak kell tekinteni a hajtóművek, illetve a forgószárnyak felszálláshoz szükséges fordulatszámának beállításával, illetve a fékek felengedésével és a nekifutás, függeszkedés megkezdésével. A szándékot a fel-leszállópálya fékezés utáni elhagyásával, illetve a forgószárnyak fordulatszámának a földetérés utáni csökkentésével befejezettnek kell nyilvánítani.²³¹

Repülőesemény: Repülőeseménynek nevezünk minden olyan előre nem tervezett eseményt, eseménysorozatot, amelynek hatására a repülési szándékkal megkezdett feladatot - a légi jármű személyzetének közbeavatkozása nélkül - az eredetileg eltervezett módon végrehajtani, befejezni nem lehet. A repülőesemény, eseménysorozat önmagában nem jelent rögzült állapotot, hanem következményeit tekintve nyitott. A személyzet tevékenységétől függően akár az eredeti biztonsági szint is visszaállítható, de nem zárható ki a veszélyhelyzet kialakulása, illetve a baleset bekövetkezése sem. A repülőesemény a hatását közvetlenül az abban érintett légi jármű aerodinamikai és térbeli állapotára fejti ki. Fizikai sérülést (állapotváltozást) csak és kizárólag légiközlekedési balesetben (a hatályos jogszabályok szerint jelenleg még kisebb mértékben a légiközlekedési veszélyhelyzetben) szenvedhet a légi jármű és annak személyzete.

Eredeti biztonsági szintnek nevezzük azt az állapotot, amely megmutatja, hogy a repülési feladat megkezdésekor a légi jármű személyzete pszichofiziológiai kondíciója, a légi jármű műszaki állapota, a fizikai környezet, - amelyben a tevékenység folyik - milyen értékelhető biztonsági, illetve kockázati értéknek felel meg. Minden repülőesemény ettől eltérő, a személyzet pozitív válasza ennek irányába hat.

Légiközlekedési eseménynek nevezzük, amikor a repülőesemény (eseménysorozat) hatására, valamint a szakszemélyzet tevékenységének következményeként a légiközlekedési veszélyhelyzet kialakul, illetve a légiközlekedési baleset bekövetkezik.

(Amikor a repülőeseményben érintett légi jármű olyan helyzetbe kerül, hogy más légi járműveket vagy személyeket, illetve vagyont és természeti értékeket is veszélyeztet, akkor légiközlekedési eseményről kell beszélni).

²³¹ Accident Investigation Handbook USASC Fort Rucker, Al Jan 1994. Pg. A-4

Ez az állapot rögzült, ami annyit jelent, hogy ebből a helyzetből az eredeti biztonsági szint már nem állítható helyre. A bekövetkezett légiközlekedési eseményt súlyosságának figyelembevételével osztályozni, és ennek függvényében vizsgálni kell.

Balesetnek nevezzük az állami tulajdont üzemeltető (üzemeltető) szervezet tevékenysége során az előre nem tervezett esemény, eseménysorozat hatására kialakult, illetve bekövetkezett állapotot, amelynek során:

- hivatásos állományú, illetve polgári személyi sérülést szenved;
- az üzemeltető, üzemeltető kezelésében lévő állami tulajdon megsemmisül, vagy benne kár keletkezik;
- harmadik fél megsérül, és/vagy a tulajdonában kár keletkezik.

Légijármű földi balesete: Légijármű földi balesetének nevezünk minden olyan a repülés szándéka nélküli tevékenység (légijármű karbantartása, javítása, előkészítése, földi mozgása, járó hajtómű ellenőrzése) során bekövetkezett balesetet, amely személyi sérüléssel, illetve a légijárműben, az üzemeltető szervezet és/vagy harmadik fél tulajdonában keletkezett anyagi kárral jár együtt.²³²

Légiközlekedéssel kapcsolatos baleset: Az olyan baleseteket, amelyek során a repülési szándék következményeként halálos, illetve súlyos sérülés és/vagy jelentős anyagi kár keletkezett, de a légijármű, illetve annak személyzete nem sérült, légiközlekedéssel kapcsolatos balesetnek nevezzük.²³³

Légiközlekedési baleset kategóriák:²³⁴²³⁵

„A” osztályú baleset:

- Az összesítés után a keletkezett kár értéke meghaladja az 1 millió €-t (250 millió HUF);
- A légijármű megsemmisült, megközelíthetetlen helyre zuhant, eltűnt, levegőben vészjelzővel elhagyta;
- Az elszenvedett sérülések, illetve a balesetben szerzett egészségkárosodás következményeként az eseményben érintett személyek közül bárki az életét veszítette vagy 100%-an megrokkant.

„B” osztályú baleset:

- Az összesítés után a keletkezett kár értéke meghaladja a 200 ezer €-t (50 millió HUF), de kevesebb, mint 1 millió € (250 millió HUF);
- Az elszenvedett sérülések, illetve a balesetben szerzett egészségkárosodás következményeként az eseményben érintett személyek közül bárki részlegesen rokkanttá vált.

²³² Army Regulation 385-40 Accident Reporting and Records HQ Department of the ARMY Washington, DC 1. Nov 1994.Pg.4.

²³³ Army Regulation 385-40 Accident Reporting and Records HQ Department of the ARMY Washington, DC 1. Nov 1994.Pg. 5.

²³⁴ Aviation Accident Investigation Student Handout 7K-F-12-INV-13-23 USASC Fort Rucker, AL May 1996. Pg.:21-22.

²³⁵ Army Regulation 385-40 Accident Reporting and Records HQ Department of the ARMY Washington, DC 1. Nov 1994.Pg. 4.

„C” osztályú baleset:

- Az összesítés után a keletkezett kár értéke meghaladja az 10 ezer €-t (2,5 millió HUF), de kevesebb, mint 200 ezer € (50 millió HUF);
- Az elszenvedett sérülések, illetve a balesetben szerzett egészségkárosodás következményeként az eseményben érintett személyek közül bárkit ideiglenesen, rövid ideig mentesíteni kellett a munkavégzés alól.

„D” osztályú baleset:

- Az összesítés után a keletkezett kár értéke eléri vagy meghaladja a 2 ezer €-t (500 ezer HUF), de kevesebb, mint 10 ezer € (2,5 millió HUF);
- Az elszenvedett sérülések és/vagy egészségkárosodás miatt az eseményben érintett személyek közül bárkit rövid ideig, könnyített munkavégzésre kellett beosztani.

„E” osztályú balesetveszélyes helyzet: ²³⁶

- A keletkezett kár értéke az összesítés után kevesebb, mint 2 ezer €, (500 ezer HUF) a személyzet, az utasok sérülése és/vagy egészségromlásának mértéke nem éri el az „A-D” osztályokban felsorolt mértékeket;
- Az „E” osztályos légiközlekedési veszélyhelyzet jelentésre kötelezett abban az esetben, ha az esemény miatt a repülési feladat nem került teljes terjedelmében az eredetileg tervezett módon végrehajtásra, illetve meg kellett szakítani (a feladat jellegétől függetlenül). Pl. jelentésre kötelezett „E” osztályos veszélyhelyzet, ha felszállás előtt nekifutás közben a repülőgép-vezető rázást érzékel, bizonytalan a hajtómű/vek szabályos működését illetően, ezért megszakítja a felszállást, vagy két légi jármű a levegőben (előre nem tervezetten) veszélyesen megközelítette egymást, stb.;

Pl. nem jelentésre kötelezett (azért, mert nem veszélyhelyzet, hanem repülőesemény), amikor a személyzet személyi felszerelésének, illetve a fedélzeti rendszerek ellenőrzése közben hibát tárnak fel, rádió meghibásodás, amikor is a rádió vagy annak meghibásodott blokkja cserélhető, vagy másik készlet is rendelkezésre áll, helikoptereknél a zárható ajtó kinyílik a levegőben, stb.

„F” osztályú jelentésre kötelezett balesetveszélyes helyzet az, amelynek során külső vagy belső idegen eredetű tárgy a hajtóműben (kivétel a segéd (APU) indító hajtómű) sérülést okoz, és egyéb kár nem keletkezik. Az F osztályos veszélyhelyzetet elkülönített kategóriaként kell jelenteni és vizsgálni. ^{237,238}

²³⁶ Aviation Accident Investigation Student Handout 7K-F-12-INV-13-23 USASC Fort Rucker, AL May 1996. Pg.:24-25.

²³⁷ A felsorolt kategóriák módosításra kerültek, hiszen a magyar jogszabályi környezet nem teljesen ilyennek ábrázolja a kialakult veszélyhelyzetet. Mindezek ellenére az itt felhasznált fogalom a magyar nyelvnek megfelelően állítja helyre ennek a téves fordítás miatt kialakult, ráadásul a helytelen gyakorlat miatt már-már történelmileg elfogadottnak minősített rossz értelmezést.

²³⁸ Army Regulation 385-40 Accident Reporting and Records HQ Department of the ARMY Washington, DC 1. Nov 1994.Pg.4.

„P_k értéke”: A P_k megmutatja, hogy a légi jármű személyzete milyen mértékben képes a betervezett feladatot eseménymentesen végrehajtani. Értékét az alábbi képlet alapján határozhatjuk meg:

$$P_k = \frac{t_{\text{kondicionált}}}{t_{\text{valós}}}$$

Kondicionált időn azt az egységnyi időt értjük, amely alatt a P_k=1 értékkel rendelkező személyzet a keletkezett deviációt észleli, elemzi, dönt a legmegfelelőbb eljárásról, és azt teljes egészében végrehajtja. Ez az idő egy elméleti érték, mivel a kiképzettség ilyen fokán álló személyzet nem létezik. Közelíteni lehet hozzá szimulátoros gyakorlással, a P_k értékének meghatározásához szükséges teszt elvégzésének céljából.

Valós idő alatt a személyzet azon idejét értjük, amely alatt a kialakult deviációt (adott esetben repülőeseményt) érzékeli, elemzi, meghozza a döntését, és azt teljes egészében végrehajtja.

Felhasznált irodalom jegyzéke:

- Aviation Accident Investigation Student Handout 7K-F-12-INV-13-23 USASC Fort Rucker, AL May 1996.
- Kóthay J. Seebauer I. Szabó A. Az általános rendszerelmélet alapjai Egyetemi jegyzet Budapest 2000. ZMNE
- Accident Prevention Manual Doc 9422-AN/923 First Edition 1984.
- ICAO Annex 13. Aircraft Accident and Incident Investigation Ninth Edition July 2001.
- Internal audit and risk management CNAO www.asosai.org/journal/2002/articles_26htm. 2002. október 11.
- „Essentials of safety and health supervisors” compiled by Japan Industrial Safety and Health Association and issued in 1997. <http://www1.newweb.ne.jp/wb/fukud/safety%20english.htm> 2003. 06. 16.
- DANGER ON THE JOB: THE POLITICAL ECONOMY of WORKER SAFETY *The Rise of Behavioral-Based Safety Programs* <http://multinationalmonitor.org/mm2000/00november/corp1.html#name> 2003. 06. 17
- Risk Management Student Handout F96-1015-6 USASC Fort Rucker, AL Aug 1997.
- Department of the ARMY Pamphlet 385-40 Army Accident Investigation and Reporting HQ Washington, DC 1. Nov 1994.
- Army Regulation 385-40 Accident Reporting and Records HQ Department of the ARMY Washington, DC 1. Nov 1994.
- Accident Investigation Handbook USASC Fort Rucker, AL Jan 1994.
- Debra Sharpe *Construction Safety* MPH Microsoft PowerPoint előadás <http://sra.org/> 2003. 06.15.
- A légi járművek gazdaságosságát és manőverező képességét javító sárkányszerkezeti megoldások ZMNE Jegyzet Budapest 1990.
- Relation of accident statistics to industrial accident prevention by H. W. Heinrich Internet 2003. 06. 16. <http://www1.newweb.ne.jp/wb/fukud/safety%20english.htm>.
- Michael A. Greenfield „Mission Success Starts With Safety” 19th International System Safety Conference Huntsville, Alabama September 11, 2001. Internet <http://www.hq.nasa.gov/office/codeq/safety/sysSAFE.pdf>.
- SQUADRON COMMANDERS SAFETY PAMPHLET AETC PAMPHLET 91-203 10 APRIL 2002. USAF AIR EDUCATION AND TRAINING COMMAND <http://afpubs.hq.af.mil>.
- A BIZOTTSÁG 2003. november 20-i 2042/2003/EK RENDELETE a légi járművek és repüléstechnikai termékek, alkatrészek és berendezések folyamatos légialkalmasságának biztosításáról és az ezzel összefüggő feladatokban részt vevő szervezetek és személyek jóváhagyásáról

- AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2002. július 15-i 1592/2002/EK RENDELETE a polgári repülés területén a közös szabályokról és az Európai Repülésbiztonsági Ügynökség létrehozásáról
- A BIZOTTSÁG 2003. szeptember 24-i 1702/2003/EK RENDELETE a légi járművek és kapcsolódó termékek, alkatrészek és berendezések légialkalmassági és környezetvédelmi tanúsítása, valamint a tervező és gyártó szervezetek tanúsítása végrehajtási szabályainak megállapításáról
- STANAG 3531 (6. kiadás) Katonai légi járműveket és/vagy rakétákat érintő balesetek/incidensek szakmai vizsgálata és jelentése, NATO Katonai Szabványügyi Hivatal 1991.
- 1995. évi CXVII. törvény a légiközlekedésről
- 2005. évi CLXXXIV. törvény a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról
- 263/2006. (XII. 20.) Korm. rendelet a Nemzeti Közlekedési Hatóságról
- Siklósi Zoltán *„A repülésbiztonsági szakmai vizsgálat egyik legfontosabb eleme, a tanúmeghallgatás módszere”*
Repüléstudományi Közlemények XII. évfolyam 30. szám 2000/2. ZMNE Budapest, 2000.
- Siklósi Zoltán *„Kockázat kezelés az Amerikai Egyesült Államok Szárazföldi Haderő (US ARMY) csapatainál”* Repüléstudományi Közlemények XII. évfolyam 31. szám 2000/3. ZMNE Budapest, 2000.
- Siklósi Zoltán *„A MiG-23 típusú repülőgép harci alkalmazására történő felkészülés során elkövetett súlyos repülésbiztonsági hiba, amelynek következményeként csökkent a honi légvédelem harcképessége”*
Repüléstudományi Közlemények XIV. évfolyam 34. szám 2002/1. ZMNE Budapest, 2002.
- "Módszertani segédlet a Polgári Légiközlekedési Hatóság elméleti és gyakorlati vizsgáztatást végző hajózó állomány részére" Belső utasítás.

Tudományos tevékenység, publikációk, előadások

„A MiG-29 típusú repülőgép átvételének tapasztalatai” Budapest, 1995.

(A tanulmány a ZMKA hallgatói tudományos konferenciáján első díjat nyert, valamint elnyerte a MH HVK HDM Főcsoportfőnök (MH HVKF helyettes) különdíját. Az 1997. évi Országos Tudományos Diákköri Konferencián II. helyezést ért el.)

„A nagy értékű harcászati repülőgépek beszerzésének döntés előkészítése és döntés támogatása”

Budapest, 1997.

(A tanulmány a ZMNE Tudományos Diákköri Konferenciáján I. helyezést ért el.)

„A repülésbiztonsági szakmai vizsgálat egyik legfontosabb eleme, a tanúmeghallgatás módszere”

Repüléstudományi Közlemények XII. évfolyam 30. szám 2000/2. ZMNE Budapest, 2000.

„Kockázat kezelés az Amerikai Egyesült Államok Szárazföldi Haderő (US ARMY) csapatainál”

Repüléstudományi Közlemények XII. évfolyam 31. szám 2000/3. ZMNE Budapest, 2000.

FAT 2002 I.st international symposium.. Szolnok. Az előadás címe „The NATO standard safety investigation procedures which should be integrated into hungarian regulations”, Bulletins in Aeronautical Sciences XIV. vol. 1. 2002. MZNDU Szolnok 2002.

„A MiG-23 típusú repülőgép harci alkalmazására történő felkészülés során elkövetett súlyos repülésbiztonsági hiba, amelynek következményeként csökkent a honi légvédelem harcképessége” Repüléstudományi Közlemények XIV. évfolyam 34. szám 2002/1. ZMNE Budapest, 2002.

„100 éves a géprepülés” tudományos konferencia - Szolnok, 2003. Az előadás címe: „A repülésbiztonsági program helye, szerepe, valamint a humán tényező hatása a repülésbiztonsági rendszertevékenységben” Megjelent Repüléstudományi Közlemények. <http://www.szrfk.hu/rtk/index.html>

„Gazdaságosság, hatékonyság és biztonság a repülésben tudományos konferencia 2004. április 23. Szolnok. Az előadás címe: „A baleset elhárításához szükséges rendelkezésre álló idő és a személyzet pszichofiziológiai kondíciójának hatása a repülő esemény bekövetkezésére”. Megjelent Repüléstudományi Közlemények <http://www.szrfk.hu/rtk/index.html>.

„A légiközlekedési esemény végső fázisa, a baleset bekövetkezésének dinamikája, az állapotváltozás fázisai és a következmények osztályozása”. Repüléstudományi Közlemények 2008. <http://www.szrfk.hu/rtk/index.html>

„Modern repülőgép vezérlő rendszerek”

Repüléstudományi Közlemények 2008.: <http://www.szrfk.hu/rtk/index.html>

„Újszerű repülésbiztonság szakmai vizsgálat integrálása a hazai gyakorlatba.” Magyar Szárnyak XXX. ÉVF. 2002. 30. SZÁM