



KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI
SZERVEZET

TRANSPORTATION SAFETY
BUREAU

ZÁRÓJELENTÉS

**2006-003-4
SÚLYOS REPÜLŐESEMÉNY**

**Budapest
2006. január 6.**

**HA-LON lajstromjelű
B737-600 típusú repülőgép**

A szakmai vizsgálat célja a légiközlekedési baleset és a repülőesemény okának, körülményeinek feltárása és a hasonló esetek megelőzése érdekében szükséges szakmai intézkedések kezdeményezése, valamint javaslatok megtétele. A szakmai vizsgálatnak semmilyen formában nem célja a vétkesség vagy a felelősség vizsgálata és megállapítása.

Jelen vizsgálatot

- a légiközlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvényben,
- a nemzetközi polgári repülésről Chicagóban, az 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény függelékeinek kihirdetéséről szóló 20/1997. (X. 21.) KHVM rendelet mellékletében megjelölt 13. Annexben,
- a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvényben (a továbbiakban: Kbt.),
- a légiközlekedési balesetek, a repülőesemények és a légiközlekedési rendellenességek szakmai vizsgálatának szabályairól szóló 123/2005. (XII. 29.) GKM rendeletben foglaltak alapján,
- illetve a Kbt. eltérő rendelkezéseinek hiányában a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény rendelkezéseinek megfelelő alkalmazásával folytatta le a Közlekedésbiztonsági Szervezet.

A Kbt. és a 123/2005. (XII. 29.) GKM rendelet együttesen a következő uniós jogi aktusoknak való megfelelést szolgálják:

- a) a Tanács 94/56/EK irányelve (1994. november 21.) a polgári légiközlekedési balesetek és repülőesemények vizsgálatának alapvető elveiről,
- b) az Európai Parlament és a Tanács 2003/42/EK irányelve (2003. június 13.) a polgári repülésben előforduló események jelentéséről.]

A Közlekedésbiztonsági Szervezet illetékessége 2006. december 31. napjáig a Kbt.-én, 2007. január 1. napjától a 278/2006. (XII. 23.) Korm. rendeleten alapul.

Fenti szabályok szerint

- A Közlekedésbiztonsági Szervezetnek a légiközlekedési balesetet és a súlyos repülőeseményt ki kell vizsgálnia.
- A Közlekedésbiztonsági Szervezet mérlegelési jogkörében eljárva kivizsgálhatja azokat a nem súlyos repülőeseményeket, illetve légiközlekedési rendellenességeket, amelyek megítélése szerint más körülmények között közlekedési balesethez vezethettek volna.
- A szakmai vizsgálat független a közlekedési baleset, illetve az egyéb közlekedési esemény kapcsán indult más közigazgatási hatósági, szabálysértési, illetve büntetőeljárástól.
- A szakmai vizsgálat során a hivatkozott jogszabályokon túlmenően az ICAO Doc 6920 Légijármű Balesetek Kivizsgálási Kézikönyvben foglaltakat kell alkalmazni.
- Jelen zárójelentés kötelező erővel nem bír, ellene jogorvoslati eljárás nem kezdeményezhető.

Meghatározások és rövidítések

ADC	Aerodrom Controller	Repülőtéri irányító
AIP	Aeronautical Information Publication	Légiforgalmi Tájékoztató Kiadvány
	Antiskid	Blokkolásgátló rendszer
APP EC	Approach Executive Controller	Bevezető (Radar) Irányító Szolgálat
ATIS	Automatic Terminal Information Service	Automatikus repülőtéri időjárás információs rendszer
	Autobrake	Automatikus fékrendszer
	Checklist	Ellenőrző lista
CVR	Cockpit Voice Recorder	Pilóta kabin hangrögzítő
DAM	Duty Airside Manager	BA Zrt. Ügyeletes repülésüzem Vezető
FDR	Flight Data Recorder	Repülési adatrögzítő
GKM		Gazdasági és Közlekedési Minisztérium
ICAO	International Civil Aviation Organization	Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet
ILS	Instrumental Landing System	Műszeres Leszállító Rendszer
KBSZ		Közlekedésbiztonsági Szervezet
Kbvt.		A légi-, vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény
KHVM		Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium
Kts		Csomó (angolszász sebesség érték)
LDA	Landing Distance Available	Leszálláshoz rendelkezésre álló út
PLH		Polgári Légiközlekedési Hatóság
NKH PLI		2007. január 1-jétől Nemzeti Közlekedési Hatóság Polgári Légiközlekedési Igazgatósága
NKH LI		2007. július 01-jétől Nemzeti Közlekedési Hatóság Légiközlekedési Igazgatósága
NM	Nautical Mile	Tengeri mérföld
NOTAM	Notice to Airmen	Aktuális repülőtéri korlátozások
PNF	Pilot Not Flying	Kiszolgáló pilóta
RFFO		BA Zrt. Repülőtérforgalmi Főosztály
RKT		Repülőtéri Kényszerhelyzeti Terv
SFT	SAAB Friction Tester	SAAB fékhatás mérő
SOP	Standard Operating Procedures	Szabályos Üzemeltetési Eljárások
sp	Speed brake	Áramlásrontó féklapok
TD	Traffic Director	Közel-körzeti Légiforgalmi Irányító
TV		Tűzoltás Vezető
UTC	Coordinated Universal Time	Egyesített világidő
Vb		Vizsgálóbizottság

Jelen zárójelentés

alapjául a Vb által elkészített, a KBSZ főigazgatója által elfogadott és az észrevételek megtétele céljából - rendeletben meghatározott - érintettek számára megküldött zárójelentés-tervezet szolgált.

A zárójelentés-tervezet megküldésével egyidejűleg a KBSZ főigazgatója értesítette az érintetteket a tervezet véglegesítése előtti záró megbeszélés időpontjáról, és arra meghívta az érintett személyeket, szervezeteket.

A Vb az eljárása során

- a szakmai vizsgálat céljainak ésszerű határidőn belül történő elérése érdekében az általa szükségesnek tartott vizsgálatokat elvégezte, az intézkedéseket megtette,
- szabadon megvizsgálta az esemény helyszínét, a légi járművet, annak tartozékait, illetve sérüléseit,
- az érdemi információval rendelkező személyeket meghallgatta,
- rendelkezésére bocsátottak minden lényeges információt és feljegyzést, amely a légi jármű tulajdonosának, üzemben tartójának, a repülőtér üzemben tartójának, légiforgalmi szolgáltatónak vagy a légiközlekedési hatóságnak a birtokában volt.

A szakmai vizsgálat során az érintettek (a szakszolgálati engedély kiadásával, a légi jármű légi alkalmassági vizsgálatával, a bizonyítvány kiadásával, a légi jármű gyártásával, üzemben tartásával, karbantartásával és javításával, a légiforgalmi irányítással, a repülőtér üzemben tartásával foglalkozó szervek; a légiközlekedési hatóság a szakszemélyzet stb.) együttműködtek. A Vizsgálóbizottság vezetője által kijelölt részfeladatokat (szaktevékenységet) ellátták, és a tényállás tisztázása érdekében hozott rendelkezéseit végrehajtották.

A Vizsgálóbizottság tagjaival szemben összeférhetetlenség nem merült fel, továbbá a súlyos repülőeseményt megelőzően, a légi jármű utolsó légi alkalmassági felülvizsgálatában, illetőleg az érintett szakszemélyzet utolsó szakmai minősítésében nem vettek részt.

A Vb tagjai munkájukat a Vb vezetőjének irányítása alatt végezték. A szakmai vizsgálatban részt vevő személyek az adott ügyben indított más eljárásban szakértőként nem jártak, illetve a jövőben nem járhatnak el.

Az eset összefoglalása

eset kategóriája	súlyos repülőesemény
légijármű gyártója	Boeing
típusa	737-600
üzembentartója	MALÉV Zrt.
hívójele	MAH671
eset napja, időpontja	2006. január 06. 10:14 (UTC)
helye	LHBP 13R futópálya
eset kapcsán elhunytak/ súlyos sérültek száma	nincs/nem volt
légijármű rongálódásának mértéke	nem volt
lajstromozó állam	Magyar Köztársaság
lajstromozó hatóság	Polgári Légiközlekedési Hatóság
A baleset helyszíne alapján illetékes kivizsgáló szervezet a Közlekedésbiztonsági Szervezet, Magyar Köztársaság	

Az eset összefoglaló áttekintése

A Malév Zrt. MAH671 számú járata 2006. január 6-án Berlin, Tegel repülőtere és Budapest, Ferihegy repülőtere között teljesített menetrendszerű járatot a HA-LON lajstromjelű B737-600 típusú repülőgéppel. LHBP repülőterén a 13R futópályára sikeresen leszállt. Az LDA (Landing Distance Available) értéke ezen a pályán 3010 m. A meteorológiai jelentés szerint a pálya nedves volt, a fékhatás jó. A fent említett repülőgép a küszöbtől 700 méterre ért földet, a „speed break” automatikusan kibocsátásra került, és a sugárfordító kar is át lett állítva sugárfék üzemmódra (igaz csak 3 mp ideig). A pálya végén az A2 gurulóútra való ráfordulásakor a repülőgép letért a gurulási vonalról, elhagyta a burkolt felületet, majd a gurulóút menti biztonsági sávban, földterületen megállt, és mozgásképtelenné vált. A mentőszolgálatokat riasztották, de a repülőgép vészelhagyására nem volt szükség, sérülések sem történtek.

A vizsgálat adatai

Az eset kivizsgálására kijelölt Vizsgálóbizottság (továbbiakban Vb.) a következő:

vezetője	Sipos Sándor
tagja	Pál László
tagja	Storczer László

A Vb tagjaival szemben összeférhetetlenség nem merült fel, továbbá a súlyos repülőeseményt megelőzően a légijármű utolsó légialkalmassági felülvizsgálatában, illetőleg az érintett szakszemélyzet utolsó szakmai minősítésében nem vettek részt.

A Vb a szakmai vizsgálat eljárása során:

- az érintettek telephelyére és létesítményeinek területére beléphetett és ott szakmai vizsgálatot tarthatott,
- rendelkezésére állt a rádiólevelezésről földi berendezéseken rögzített kivonatos jegyzőkönyv,
- az üzemeltető és a repülőtér üzemeltetője (képviselője) a Vb vezetője által kijelölt részfeladatokat ellátta, és a tényállás tisztázása érdekében kialakított rendelkezéseit végrehajtotta. Olyan személlyel képviseltette magát, aki a tényállás felderítése érdekében az adatok szolgáltatásához, intézkedésekhez hatáskörrel és az adott esettel kapcsolatban szakértelemmel rendelkezett.

1. Ténybeli információk

1.1. A repülés lefolyása

A Boeing 737-600 típusú repülőgép a Malév Zrt. üzemeltetésében MAH671 járatszámon menetrendszerűen közlekedett Berlin-Tegel (EDDT) repülőtér és Budapest-Ferihegy (LHBP) repülőtér között az IFR szabályok szerint. Berlinben a személyzet ellenőrizte a budapesti aktuális és rövidtávú meteorológiai előrejelzéseket, melyek azt jelezték, hogy 07-16 óra között, időnként 4000 m látás, gyenge eső, szakadozott felhőzet 1000 ft-en és teljes borultság 3000 ft-en várható. Az aktuális időjárás szerint 80 fokról, 9 csomós szél, 6000 m-es látás és szakadozott felhőzet, 1500 ft-en teljes borultság, 3000 ft-en a hőmérséklet + 3 °C a légnyomás 1022 HPa volt. A visszaúton két pilóta, három légiutaskísérő és harmincnégy utas tartózkodott a fedélzeten.

A NOTAM szerint a 13R futópályára korlátozás nem volt kiadva. Körülbelül 40 perccel a leszállás előtt, az ATIS információ szerint, az időjárás a következő volt: ILS app. a 13R futópályára TL 100, figyelem a futópálya nedves, a fékhatás jó, a szél 070 fokról, (változó 40 és 100 fok között), 8kts, a látás 6 km, gyenge eső, szakadozott felhőzet 1300 ft-n, teljes borultság 2500 ft-en, hőmérséklet +3 °C harmatpont +2 °C, a légnyomás (QNH) 1022 HPa. Ezt az információt, a személyzet felvezette a számítógépes fedélzeti naplóra. „Amikor a süllyedési checklist felolvasásra került az automatikus fékrendszer (autobrake) nem lett aktivizálva és kiválasztva, az automatikus „speed brake” kibocsátás rendszere „élesítve” (armed) lett. Az útvonalon a másodpilóta vezette a repülőgépet a jobboldali ülésből, a parancsnok volt a PNF (Pilot Not Flying). Az ILS bevezetést és a leszállást a 13R futópályára a másodpilóta hajtotta végre. A Budapest Approach EC-nek való bejelentkezéskor az irányítás hatodiknak sorolta be a MAH671-es járatot, ami közepesen bonyolult forgalmi helyzetre utal. Az alábbi táblázat jól szemlélteti a MAH671 és az őt követő AUA713 közti elkülönítést a megközelítés végső fázisában:

MAH 671		AUA 713E		vízszintes elkülönítés	időbeni elkülönítés
10 NM	171 kts	18 NM	205 kts	8 NM	14 perc
5 NM	150 kts	12 NM	195 kts	7 NM	9,3 perc
2 NM	110 kts	6 NM	177 kts	4 NM	3,5 perc
futópálya küszöb		3,5 NM			
földet érés		3 NM			

Egy perccel a földet érés előtt a torony a következő utasítást adta a MAH671 számára: „671, after landing expedite vacate! Thanks!”, melyet a személyzet nyugtázott és elfogadott: „Will do!” A repülőgép 700 méterrel a 13R futópálya küszöb után ért földet, 119 Kts sebességgel. A földetéréskor a „speed brake” automatikusan kibocsátásra került, és a sugárfék is átállt reverz üzemmódra, majd 3 mp múlva, mielőtt a hajtómű felvette volna az ehhez az üzemmódhoz tartozó fordulatszámot, a parancsnok visszaállította egyenes tolóerő üzemmódra. A földet éréstől számított 13 mp múlva a „speed brake” is visszaállításra került benti helyzetbe. A parancsnok a másodpilótától előírással átvette a gép vezetését. Ekkor a gép sebessége 80 kts volt, és a „B” gurulóút becsatlakozásánál volt, innen a gép folyamatosan a felezővonalától jobbra, a pálya jobb oldalán gurult végig. Sem automatikus, sem manuális fékezésre, a sugárfék visszaállítása után nem került sor, csak a futópálya vége előtt 620 m-el kezdte meg a parancsnok

fékezni a gépet, egyre intenzívebben, de a gép lassulása már nem tette lehetővé, hogy az „A2” gurulóra beforduljon, hanem letért a gurulási vonalról, elhagyta a burkolt felületet majd a gurulóút menti biztonsági sávban, földterületen mozgásképtelenné vált, és megállt.

1.2. Személyi sérülések

Személyi sérülés a súlyos repülőesemény során nem történt.

1.3. Légi jármű rongálódása

A repülőgépen a súlyos repülőesemény és az azt követő mentés során nem keletkezett sérülés. Egyedül az orrfutó kerékköpeny külső részén keletkeztek sérülések melyet a kerék cseréjével a karbantartók kijavítottak.

1.4. Egyéb kár

A vizsgálat nem tárt fel egyéb tárgyakban keletkezett kárt.

1.5. Személyzet adatai

Mindkét személyzeti tag rendelkezett mindazokkal a minősítésekkel és jogosításokkal, melyet az érvényes jogszabályok előírnak az ilyen repülési feladat végrehajtásához. A szakszolgálati engedélyek és az orvosi alkalmasság érvényesek voltak. Az üzemeltető a súlyos repülőesemény időpontját megelőző időszakban betartotta a munka és pihenőidőre vonatkozó korlátozásokat.

A parancsnok 1984 óta áll alkalmazásban a Malév Zrt-nél és 11828 repült órával rendelkezik, ebből 5855 órával a B737 típuson. Az utolsó repüléstechnikai ellenőrzése három hónappal a súlyos repülőesemény előtt volt. A másodpilóta, 2003 óta van a Malév Zrt. alkalmazásában. Összesen 1919 repült órával rendelkezik, ebből 1087 órával az adott típuson. Utolsó repüléstechnikai ellenőrzése fél évvel a súlyos repülőesemény előtt volt.

A személyzet számára Budapest Ferihegy repülőtere jól ismert volt, hiszen az üzemeltető légitársaságnak ez a bázisrepülőtere.

1.6. A légi jármű adatai

A repülőgép érvényes Légialkalmassági Bizonyítvánnyal rendelkezett felszereltsége megfelelt az érvényben lévő előírásoknak. A repülőgépet az érvényben lévő, a Polgári Légiközlekedési Hatóság által jóváhagyott, karbantartási utasításnak megfelelően, a folyamatos légialkalmasság szabályai szerint tartották karban. A súlyos repülőesemény után a repülőgép átvizsgálása során a Vb semmi olyan sérülést, hiányosságot, műszaki problémát nem talált, amely az eseménnyel közvetlen összefüggésbe hozható.

1.7. Meteorológiai adatok

Berlinben, indulás előtt a személyzet ellenőrizte a budapesti aktuális és rövid távú meteorológiai előrejelzéseket, melyek azt jelezték, hogy 07-16 óra között időnként 4000 m látás, gyenge eső, szakadozott felhőzet 1000 ft-en és teljes borultság 3000 ft-en várható. Az aktuális időjárás szerint 80 fokról 9 csomós szél, 6000 m-es látás és szakadozott felhőzet 1500 ft-en, teljes borultság 3000 ft-en, a hőmérséklet + 3°C, a légnyomás 1022 hPa volt.

Az útvonalon a következő ATIS információt vette rádióan a személyzet, amely a számítógépes Fedélzeti Naplóban rögzítésre is került:

Ferihegy information „Papa”. Observation at 09:00 UTC. Expect transitions for final approach or radar vectoring ILS RWY 13R Departures RWY 13L. Transition level 100. **Attention: surface wet, breaking action good.** Wind 070° variable between 040° and 100°, 8 Kts. Visibility 6 km, light rain, broken cloud at 1300 ft, overcast at 2500 ft, temperature 03 °C, dew point 02 °C, QNH 10 22 HPa. Nosig.

A leszállási engedély megadásával egyidőben az irányítás 060°-ról 7kts aktuális szelet jelzett.

Az esemény bekövetkezésekor a 13R futópálya teljes felületén vizes volt. Folyamatos gyenge eső esett. A csapadék nagysága nem volt mérhető. A +3 °C hőmérséklet mellett a futópálya nem volt lefagyva. A 13R futópálya fékhatására vonatkozóan, B/A=5, tapasztalati (nem mért!) érték volt megállapítva, ezt az adatot közölte (naplózás szerint) a DAM (Duty Airside Manager) az irányító toronnyal, és ez került közlésre az ATIS információban. A kiadott METAR-ban pályaállapokra vonatkozó külön közlés (8 karakteres) nem volt. Közvetlenül a súlyos repülőesemény után a DAM szolgálat fékhatás mérést hajtott végre a 13R/31L futópályára, amely igazolta a tapasztalati értéket, a legrosszabb mért fékhatás is 0,5 μ volt, de az átlagérték 0,68 μ volt. Ez az érték az AIP-ben közzétett táblázat szerint „good” minősítésnek felel meg. Ez a fajta fékhatás mérés nem a legmegbízhatóbb mérés, és a kapott eredmény csak tájékoztató jellegűnek tekinthető, mert a futópálya végén található nagy felfestett felületekre nem vonatkoztatható. Magyar jogszabály hiányában a mérés technológiáját az ICAO Airport Service Manual Part 2 (Doc 9137) ajánlásai alapján dolgozta ki a Budapest Airport Zrt., és ezt az AIP AD 1.2 számú fejezetében közzétette. A fékhatás mérése SAAB Friction Tester (SFT) segítségével történik. Kétféle mérési metódika van használatban. Az egyik rendszer gyakorlatilag a fékhatás mérő fejjel felszerelt gépkocsi lassulását méri fékezés esetén. A mérés technikai fogyatékosága, hogy a mérő kocsit egy adott referencia sebességre fel kell gyorsítani a futópálya elején, ez kb. 200 m és a pálya végén a mérő kocsit le kell lassítani, ez is 200 m. A gyorsítás és lassítás szakaszán a mérőfej nincs leengedve, így ténylegesen a 3010 m-es pályából csak 2600 m-en történik mérés, amelyet felosztanak három szakaszra, és erre a három szakaszra állapítják meg az átlagértéket egyenként. Az erősen festett felületek és a gumimaradványokkal borított felületek fékhatása, különösen vizes pálya esetén, ennél lényegesen eltérő lehet, de ennek mérésére ez a metódus nem alkalmas. A másik, korszerűbb mérési metódus az ún. „önnedvesítő” folyamatos súrlódási együttműködő mérő berendezés, amely alkalmas az erősen szennyezett, vagy festett felületeken fékezési együttműködésének meghatározására száraz futópálya állapot esetén is. A repülőtér üzemeltetőjénél (BA Zrt.) a súlyos repülőesemény időpontjában nem volt olyan előírás, amely szabályozta volna az „önnedvesítő” eljárás meghatározott időközönkénti rendszeres használatát. Az esemény utáni mérés az első metódus szerint történt. A számítógép által kiadott adatlapon nem szerepelnek a mérőkocsi adatai így utólag nem azonosítható a mérés! A futópálya állapotra vonatkozó információ az ATIS-ban („surface wet”) azon a feltételezésen alapul, hogy a futópálya felületén a víz mélysége sehol sem lépi túl a 3 mm-es mélységet. (3. sz. melléklet)

1.8. Navigációs berendezések

A földi navigációs berendezések működésében nem volt olyan korlátozás a NOTAM szerint, amely a súlyos repülőeseményt hátrányosan befolyásolta volna.

1.9. Összeköttetés

Az esemény szempontjából nem releváns.

1.10. Repülőtéri adatok

A 13R futópálya áteresztő képességének javítására 2005. őszén a BA Zrt. egy új gyorsleguruló út, a J4, építésébe kezdett, amelynek építése a súlyos repülőesemény idején már befejeződött, de a fénytechnika hiánya miatt, a műszaki átadása csak 2006 tavaszán valósult meg. Tehát az a lehetőség, hogy nagyobb forgalom esetén a leszálló gép ne a futópálya végén (az A2 guruló úton), hanem a gyorsleguruló úton legurulva hamarabb felszabadítsa a futópályát a mögötte leszállni készülő gép számára, a MAH671-es járatot teljesítő HA-LON személyzete számára még nem volt lehetséges.

A futópálya állapotának vizsgálatokor a Vb azt tapasztalta, hogy a futópálya felfestései a hóeltakarítási munkák következtében nagy felületeken fel vannak válva. A festékbe kevert érdesítő anyagot a hóeltakarító járművek kemény keféikkel kisöpörték a festékből. Az érdesítő anyag feladata kettős. Egyrészt a megfelelő fékhatást biztosítja, másrészt sötétben, mint fényvisszaverő, a felfestések láthatóságát növeli. Az FAA által kiadott AC 150/5320-12C dokumentum, mely a csúszásmentes burkolatok tervezéséhez és kivitelezéséhez ad irányelveket, ezt írja: „a nedves futópálya burkolat festett felületei nagyon csúszósak lehetnek különösen, ha a repülőgép egyik főfutója a festett felületen, a másik festetlen felületen halad, a különbség a fékhatásban jelentős. Ezért fontos, hogy a csúszás ellenálló felületek, és a festett felületek súrlódási tényezője olyan közel legyen egymáshoz amennyire csak lehetséges. Ennek eléréséhez, rendszerint a speciális futópálya burkolati festékhez hozzá kell keverni égetett alumínium oxid és szögletes üvegporszemcsék (mérete 45-150 mikron) keverékét”. Az itt leírtak részletesebben is megtalálhatóak az ICAO Doc 9157-AN/901 Appendix 3 mellékletében.

A Vb megállapította, hogy a ferihegyi futópályák felfestései a TDZ (Touch Down Zone) és (Aiming Point Marking) területén sem méreteikben, sem elhelyezkedésükben nem felelnek meg az ICAO 14. Annex 2004. november 25-én kiadott 5-5 „Aiming point and touchdown zone marking” ábrájának. Az ICAO 14. Annex 5.2.5 pontja azonban kimondja, hogy nem kívánja meg a 2005. január 1. előtt már meglévő felfestések lecserélését. (6 sz. melléklet)

1.11. Légijármű-adatrögzítők

A súlyos repülőeseményben szereplő repülőgép fel volt szerelve Honeywell gyártmányú CVR-el és FDR-el. Az esemény után közvetlenül mindkét berendezés kiszerezésre és kiértékelésre került. A CVR az utolsó 120 perc az FDR az utolsó 25 óra adatainak rögzítésére alkalmas. Mindkét berendezés üzemképes volt, és értékes adatokat szolgáltatott a vizsgálat számára.

1.12. A roncsra és a becsapódásra vonatkozó adatok

A repülőgép nem sérült.

1.13. Az orvosi és az igazságügyi-orvosszakértői vizsgálatok adatai

Személyi sérülés nem történt, így ilyen jellegű vizsgálatok nem történtek.

1.14. Tűz

Az esemény során tűz nem keletkezett.

1.15. A túlélés lehetősége

Személyi sérülés nem történt.

1.16. Próbák és kísérletek

Próbákra és kísérletekre nem volt szükség, mert az FDR által rögzített adatok alapján rekonstruálható volt a súlyos repülőesemény.

1.17. A szervek jellemzése

A ferihegyi repülőtér ilyen súlyos repülőesemények esetére rendelkezik Repülőtéri Kényszerhelyzeti Tervvel (RKT). A terv tartalmazza a bekövetkezett légi jármű esemény riasztási tervét. Az RKT 6. fejezete rendelkezik a repülőtéri kényszerhelyzetek felszámolásában résztvevő, együttműködő szervezeti egységek feladatairól, kötelezettségeiről. Az eseményt a toronyban szolgálatot teljesítő BA Zrt. RFFO OPS szolgálat egyik tagja észlelte, és a bejelentést haladéktalanul megtette. A Duty Airside Manager (DAM) azonnal lezárta a légiforgalom előtt az addig működő 13R/31L futópályát. A telefonos riasztásra azonnal beindult az utasok mentése, de a kényszerhelyzeti tervben előírt területi zárás, és az ún. külső-, és belső kör kialakítására nem került sor. Ennek következtében a DAM és a Tűzoltás Vezető (TV) többszöri próbálkozása ellenére sem sikerült az illetéktelen személyek eltávolítása, és a helyszín biztosítása. A terület zárására tett utasítás nem lett végrehajtva. A súlyos repülőesemény bekövetkezése után kb. 30 perccel kezdte meg a helyszínelést a rendőrség, miközben már megkezdték a mentési munkákat. Addig nem lett biztosítva fedélzeti állapot megtartása és a személyzet kihallgathatósága. A helyszínre érkező illetéktelen személyek (pl. a Malév Zrt. vezérigazgatója és helyettese) akadálytalanul felmehettek a gép fedélzetére mielőtt a terület át lett volna adva a kivizsgáló szervezetnek, a KBSZ-nek.

2. Elemzés

Mindkét személyzeti tag rendelkezett mindazokkal a minősítésekkel és jogosításokkal melyet az érvényes jogszabályok előírnak az ilyen repülési feladat végrehajtásához. A személyzet számára Budapest Ferihegy repülőtere jól ismert volt, hiszen az üzemeltető légitársaságnak ez a bázisrepülőtere.

A repülőgép érvényes Légialkalmassági Bizonyítvánnyal rendelkezett. A súlyos repülőesemény után, a repülőgép átvizsgálása során a Vb semmi olyan sérülést, műszaki hiányosságot nem talált, amely az eseménnyel közvetlen összefüggésbe hozható.

A Boeing 737-600 típusú repülőgép a Malév Zrt. üzemeltetésében MAH671 járatszámon menetrendszerűen közlekedett Berlin-Tegel (EDDT) repülőtér és Budapest-Ferihegy (LHBP) repülőtér között az IFR szabályok szerint. Berlinben a személyzet ellenőrizte a budapesti aktuális és rövidtávú meteorológiai előrejelzéseket, melyek azt jelezték, hogy 07-16 óra között időnként 4000 m látás, gyenge eső szakadozott felhőzet 1000 ft-en és teljes borultság 3000 ft-en várható. Az aktuális időjárás szerint 80 fokról 9 csomós szél 6000 m-es látás és szakadozott felhőzet 1500 ft-en, teljes borultság 3000 ft-en a hőmérséklet + 3 °C a légnyomás 1022 hPa volt. (2 sz. melléklet)

Ellentétben a parancsnok állításával, aki a meghallgatásán azt mondta, hogy a pályaállapotról nem kaptak információt az útvonalon, a következő ATIS információt vette rádióan a személyzet, amely a számítógépes Fedélzeti Naplóban rögzítésre is került (4 sz. melléklet)

Ferihegy information „Papa”. Observation at 09:00 UTC. Expect transitions for final approach or radar vectoring ILS RWY 13R. Departures RWY 13L. Transition level 100.

Attention: surface wet, breaking action good. Wind 070° variable between 040° and 100°, 8 kts, visibility 6 km, light rain, broken cloud at 1300 ft, overcast at 2500 ft, temperature 03 °C, dew point 02 °C, QNH 1022 HPa. Nosig.

Az útvonalon a másodpilóta vezette a repülőgépet a jobboldali ülésből, a parancsnok volt a PNF (Pilot Not Flying). Az ILS bevezetést és a leszállást a 13R futópályára a másodpilóta hajtotta végre. A Budapest Approach EC-nek való bejelentkezéskor az irányítás hatodiknak sorolta be a MAH671-es járatot, ami közepesen bonyolult forgalmi helyzetre utal. A bevezető légiforgalmi irányító (APP EC) többször utasította a felelősségi körzetében működő légi járműveket meghatározott sebességek tartására. Az eseményben érintett légi járművek közül a TD (Traffic Director) a MAH671 járatot UTC 10:04:21-kor utasította a repülőtéri irányítóval (ADC) történő kapcsolattfelvételtre, a járat sebességtartásra vonatkozó utasítást nem kapott. A MAH671 járatot követő AUA713E járatot a bevezető légiforgalmi irányító (TD) 10:05:52 UTC-kor utasította a repülőtéri irányítóval (ADC) való kapcsolattfelvételtre, ugyanakkor a járat 200 kts sebesség tartására vonatkozó utasítást kapott. A végső egyenesen, miközben az AUA713E járat tartotta az előzőleg kapott 200 kts sebességet, a MAH671 járat sebessége ettől jóval kisebb volt és ezt a sebességet a MAH671 járat folyamatosan tovább csökkentette. Az ADC irányító felismerte, hogy a két járat sebesség-különbsége miatt a köztük lévő távolság csökken, ezért operatív eszközökkel megkezdte az elkülönítés csökkenésének megszüntetését. 10:09:10 UTC-kor utasította az AUA713E járatot a minimális biztonságos sebesség tartására, és tájékoztatást adott a másik repülőgéptől való távolságra vonatkozóan. Egy perccel a földet érés előtt az ADC a következő utasítást adta a MAH671 számára: "671, after landing expedite vacate! Thanks!", melyet a személyzet nyugtázott, és elfogadott: A megközelítés folyamata során a MAH671 és AUA713E járatok között az elkülönítés a minimális értékek közelébe csökkent, de az előírt elkülönítési minimumok nem sérültek. Nem zárható ki, hogy a légiforgalmi irányító MAH671 járatnak szóló utasítása, mely a futópálya gyors elhagyására vonatkozott, motiválta a repülőgép személyzetét a leszállási és kigurulási tevékenységében, ugyanakkor az utasításnak nem volt olyan értelme, amely a repülőgép, korlátozásokat meghaladó, üzemeltetését kívánta volna. A futópálya gyors elhagyására vonatkozó utasítás megfelel az ICAO Doc 4444 Air Traffic Management 7.9.3 fejezetében megjelölt szabvány szövegnek, és miután a személyzet elfogadta, ez a momentum nem vezethetett ahhoz, hogy a repülőgép személyzete nem tudta lefékezni a repülőgépet. A fedélzeti hangrögzítőn sincs olyan adat, amely arra utalna, hogy az utasítás végrehajtása a repülőgép személyzete számára szokatlan volt, vagy problémát okozott volna.

A süllyedés során, a checklist felolvasása előtt, az automatikus fékrendszer (autobrake) **nem lett aktiválva és kiválasztva**. Az automatikus „speed brake” kibocsátás, az előírásoknak megfelelően, „aktiválva” (armed) lett. A *BOEING 737 típusra kiadott és a Polgári Légiközlekedési Hatóság által jóváhagyott SOP (Standard Operating Procedures) azt ajánlja, hogy csúszós leszállópálya esetén vagy oldalszél esetén a személyzet használja az automatikus fékrendszert MED (közepes) fékerő állásban*. A leszállási engedély megadásával egy időben az irányítás 060°-ról 7 kts aktuális szelet jelzett. Bár ez az oldalszél lényegesen alacsonyabb, mint a típusra megadott korlát, de ez is indokolta volna az „autobreak” használatát. A 13R futópálya LDA értéke 3010 m. A BOEING 737 Flight Crew Operations Manual (FCOM) P1.121 oldalán található (5 sz. melléklet) táblázat alapján a megfelelő korrekciók végrehajtásával megkapjuk az előre jelzett „jó fékhatás”-hoz, manuális fékezés esetén, adott leszállási konfigurációhoz tartozó, szükséges „Leszállási úthosszat”. Ez az úthossz a szükséges korrekciók végrehajtása után 1290 m volt a MAH671 esetében. Ha ezt az értéket összehasonlítjuk a leszálláshoz rendelkezésre álló úthosszal (3010 m), kitűnik, hogy jelen esetben a személyzet jelentős tartalékkal rendelkezett a szabályos leszállás végrehajtásához. A táblázatból kapott leszállási minimum érték akkor érvényes, ha a leszállásnál a személyzet betartja a Boeing ajánlását, amely a

SOP-ban azt írja elő, hogy a küszöb átrepülési magasság ne legyen magasabban, mint 50 ft, és a földetérésnek 300-600 m-re (1000-2000 ft) a küszöbtől meg kell történnie. A repülési adatrögzítő kiértékelése, és az abból készített számítógépes szimuláció azt mutatja, hogy a küszöb átrepülése 45 ft magasságban (10:09:52 UTC), és a földet érés a küszöbtől 700 m távolságban történt meg. *A földet érés, a Boeing ajánlásához viszonyítva, egy kicsit „hosszú” lett, de még a „touch down” zónán belül volt.* A földet érési sebesség 119 kts (V_{ref} 115 kts) volt, a földet éréskor a „speed brake” automatikusan kibocsátásra került, és a sugárfék is átállt reverz üzemmódra, majd 3 mp múlva, mielőtt a hajtómű felvette volna az ehhez az üzemmódhoz tartozó fordulatszámot, a parancsnok visszaállította egyenes tolóerő üzemmódra. A kibocsátástól számított 13 mp múlva a „speed brake” is visszaállításra került benti helyzetbe. A parancsnok a meghallgatásakor azt állította, hogy a sugárfordító ilyen rövid ideig való használatát (gyakorlatilag arra sem volt ideje a hajtóműnek, hogy az üzemmódhoz tartozó fordulatszámot elérje) az indokolta, hogy egy madár keresztbe repült a leszállás pillanatában, és attól tartottak, hogy a hajtómű beszívja. A vizsgálat nem tudta ezt az állítást sem megerősíteni sem cáfolni. Tény, hogy sem a gép törzsén, sem a szárnyon, sem a hajtóműveken nem lehetett madárral való ütközés nyomait megtalálni. A sugárfordító használata nincs időben korlátozva, de *azt írja a SOP: „Használja a reverz üzemmódot szükség szerint, egészen a maximumig, amíg a repülőgép sebessége 60 kts-hez közelít. Ekkor kezdje meg csökkenteni a reverz üzemmód teljesítményét.mire eléri a gurulási sebességet, reverz alapteljesítményen kell lennie a gázkarnak.”* A „speed brake” nagyon fontos szerepet tölt be a repülőgép leszállás utáni lassításában. Feladata kettős. Egyrészt az főfutók berugózása után automatikusan kinti helyzetbe áll, és mint légfék csökkenti a repülőgép kifutási sebességét. Másrészt áramlásrontó hatásával nagy sebességnél lerontja a szárny aerodinamikai emelő hatását, és elhelyezkedésénél fogva, a rajta keletkezett légerővel lenyomja a gépet a főfutókra, segítve ezzel a repülőgépet, hogy teljes súlyával a főfutókra nehezedjen, ezáltal is növelve a kerékfékek hatásosságát. A SOP-nak a „speed brake” használatra vonatkozó része azt mondja: „A pilótának a leszállás fázisában tudatában kell lennie a „speed brake” helyzetének, mert ez különösen fontos a túlfutás megelőzésének szempontjából. Ezért a „speed brake” helyzetét a földet érés után, a gépet nem vezető pilótának (PM) azonnal jelentenie kell.” Ha a kibocsátása nem történik meg automatikusan, akkor a pilótának azonnal manuálisan ki kell bocsátani. *Bár a sebesség csökkenésével a „speed brake” hatásossága is csökken, mivel jelen esetben a fékezés megkezdésekor még mindig 75 kts volt a sebesség, mindenképpen indokolatlan volt a „speed brake” ilyen hamar történő benti helyzetbe állítása.* Annál is inkább, mert az Üzemeltetési Utasítás (FCOM NP.21.48) a futópálya elhagyása utáni tevékenységek (After Landing Procedure) közé sorolja a „speed brake” visszahúzását, és annak ellenőrzését.

A parancsnok szabályszerűen átvette a másodpilótától a gép vezetését. Ekkor a gép a „B” gurulóút becsatlakozásánál volt, és a sebessége 80 kts volt, innen a gép folyamatosan a középvonaltól jobbra, a pálya jobb oldalán gurult végig. Sem automatikus (az „autobrake” rendszer nem lett kiválasztva!), sem manuális fékezésre a sugárfék visszaállítása után nem került sor. Csak a futópálya vége előtt 620 méterrel kezdte meg kerékfékekkel fékezni a parancsnok a gépet, egyre intenzívebben, de a gép lassulása már nem tette lehetővé, hogy az „A2” gurulóútra beforduljon. A fordulás megkezdésekor (10:10:56) a repülőgép sebessége még mindig 50 kts volt, amely többszöröse az adott pályaállapothoz tartozó, és ilyen sugarú (100 m) 90°-os forduló végrehajtásához engedélyezett (10 kts) sebességnek. A repülőgép letért a gurulási vonalról, elhagyta a burkolt felületet, majd a gurulóút menti biztonsági sávban, földterületen mozgásképtelenné vált, és megállt (8 sz. melléklet). Abból, hogy a számítógépes szimuláció tanúsága szerint, a repülőgép kifutása alatt végig nem a középvonalon, hanem a felezővonalról jobbra, nagyjából a jobb félpálya közepén haladt, arra következtethetünk, hogy a parancsnok tudatosan készült a futópálya végén

való legurulásnál a lefordulási körív kitágítására. Ezzel a manőverrel viszont olyan felületre vezette a repülőgépet, amely jelentős mértékben hozzájárult az esemény kialakulásához. A „speed brake” behúzása, (10:10:22, sebesség: 87 kts) és a fékezés megkezdése (10:10:43, sebesség:75 kts) között a repülőgép lassulása jelentéktelen volt:

$$a=\Delta v/\Delta t \text{ ahol } \Delta v=87-75 \text{ kts és } \Delta t=10:43-10:22 \text{ sec}$$

$$12 \text{ kts}/21 \text{ sec}=0.57 \text{ kts/sec} \rightarrow \mathbf{0,96 \text{ ft/sec}^2}$$

Ugyanakkora időintervallumot feltételezve ahhoz, hogy a fékezés megkezdésének sebességéről (10:10:43, sebesség: 75 kts) a futópályáról való lefordulás megkezdésének (a repülőgép hossz tengelyének mágneses irányának folyamatosan csökkenő értéke jelzi) időpontjára a repülőgép a SOP-ban a nedves futópályára előírt 10 kts biztonságos gurulási sebességre lassuljon, a következő lassulási értéket kellett volna elérni:

$$\Delta v=75-10=65 \text{ kts} ; \Delta t=10:43-10:56=14 \text{ sec}$$

$$65 \text{ kts}/14 \text{ sec}=4,64 \text{ kts/sec} \rightarrow \mathbf{7,8 \text{ ft/sec}^2}$$

A ténylegesen megvalósult lassulási érték ugyanezen intervallum alatt, csak ennek kevesebb, mint a fele volt:

$$\Delta v=75-50=25 \text{ kts} ; \Delta t=14 \text{ sec} \quad 25 \text{ kts}/14 \text{ sec}=1,79 \text{ kts/sec} \rightarrow \mathbf{3,02 \text{ ft/sec}^2}$$

Ez alatt az időszak alatt a pilóta által alkalmazott átlag féknyomás a bal pedálon 408 psi, a jobb pedálon 668 psi, ami még az „autobrake” rendszer által a min. (1) helyzetben biztosított 1285 psi nyomásértéket sem éri el! A B737-600 Karbantartási Utasítás szerint (32-42-00/P39) az „autobrake” rendszer a kiválasztó kapcsoló „I” helyzetében állandó 1285 psi féknyomást biztosítva, száraz pályán 4 ft/sec² lassulást biztosít. A kiválasztó kapcsoló 3 állásában állandó 2000 psi programozott féknyomás mellett 7,2 ft/sec² értékű lassulást eredményez. Ennél nagyobb lassulás csak Max/RTO állásban (vészfék) 3000 psi állandó programozott féknyomás mellett érhető el, ekkor a lassulás értéke, száraz futópályán, eléri a 12-14 ft/sec² értéket is. (7 sz. melléklet)

10:10:56-kor a parancsnok, amikor már csak 130 m a futópálya végétől mért távolság, még intenzívebb (vészfék), aszimmetrikus fékezést alkalmazott majd 10:10:57-kor kinyitotta a sugárfékeket, 10:11:00-kor lecsökkentette a féknyomást majdnem a felére! Feltételezhetően az ismétlődő kerék-megcsúszások következtében fel-feloldó „antiskid” és az oldalszél miatt jelentős iránytartási problémák léptek fel, erre utal az aszimmetrikus fékezés is. Négy másodperccel később (10:11:04) a baloldali féknyomás max. értékre nő, de a gép a megkezdett forduló közben a nagy sebesség miatt traversáló mozgásba kezdett, és ekkor a parancsnok (saját elmondása szerint), hogy elkerülje az orrfutó kitérített helyzetéből várható jelentősebb sérülést, az orrkerék kormányzást engedte egyenesbe állni, a betonról való lefutás előtt. A B-737 SOP a következőket írja a Slippery Runway Landing Performance fejezetében: *” A pilótának tudatában kell lenni, hogy a csúszós / szennyezett futópálya állapotára kiadott adatok azon a feltételezésen alapulnak, hogy az egész futópálya minden pontján egyenletesen, egyforma fékezési tulajdonsággal rendelkezik. Ez, azt jelenti, hogy úgy tekint, mintha egy szennyezett futópályát mindenhol egyenletesen mély latyak vagy állóvíz borítana, vagy egy állandó fékezési együtthatóval lehetne egy csúszós futópályán mindenhol számolni. A közölt adatok nem fednek le minden lehetséges csúszós/szennyezett futópálya kombinációt, és különösen nem vesznek figyelembe olyan tényezőket, mint a gumimaradványokat és a futópálya végénél lévő erősen festett felületeket.*

A SOP „Manual Braking” fejezete a következő standard fékezési eljárást írja elő: *”A főfutók földet érése után azonnal finoman alkalmazzon egyenletes féknyomást, beállítva a szükséges fékerőt. Rövid vagy csúszós futópályán használjon teljes*

fékpédál nyomást. **Ne csökkentse a pedálnyomást amíg a repülőgép sebessége le nem csökken a biztonságos gurulási sebességre**. A SOP által meghatározott biztonságos gurulási sebesség száraz futópályára 20 kts, nedves pályára 10 kts. „A Csúszásgátló Rendszer (Antiskid), érzékelve a csúszásveszélyes állapotot, hozzáigazítja a pilóta által alkalmazott féknyomást a futópálya állapotához, kiegyenlítve a féknyomást minden kerékre egyenként a maximális fékerőre. Amikor a féket csúszós futópályán használják, számos csúszási ciklus történik mielőtt a Csúszásgátló Rendszer (Antiskid) beállítja a helyes fékerőt a leghatékonyabb fékezéshez. **Ha a pilóta „pumpálja” a fékpédálokat, ezzel arra kényszeríti a Csúszásgátló Rendszert, hogy új optimális fékerőt állítson be. Ez idő alatt, amíg ez az új fékerő beállításra kerül, a fékek hatékonysága elveszik**”.

A vizsgálat során felmerült az ún. Hydroplaning (vízen csúszás) jelenség lehetősége. A szakirodalom háromféle Hydroplaning-et különböztet meg. A „Dynamic”, a „Viscous” és a „Rubber Reversion” Hydroplaning-et. Mindegyik más-más feltételek esetén alakul ki, de egy közös vonás van, hogy a repülőgép irányíthatatlanná válik. A Vb sorba véve a feltételeket végül kizárta a lehetőségét a Hydroplaning kialakulásának. Ezt megerősítette a futókerekek átvizsgálása is, mert erre utaló nyomok nem voltak rajtuk.

A számítógépes szimuláció tanúsága és a számítások szerint a fékezés megkezdésekor a repülőgép éppen a felfestett jelek által leginkább borított futópálya részen haladt. A futópálya jelek felfestései úgy lettek kialakítva, hogy lehetőleg a legkisebb befolyással legyenek a le- és felszállási manőverek alatt a repülőgépek teljesítményére.

Az ICAO 14. Annex Aerodromes fejezetében pontosan meghatározza a felfestések méretét és helyét. Az 5.2.5 és 5.2.3 a Touchdown Zone (földetérési zóna) és Aiming Point (cél terület) jelöléseit úgy kell elhelyezni, hogy a futópálya szaggatott középvonalától balra és jobbra minimum 9 m-re legyenek, ezzel biztosítva, hogy ha az orrfutó a középvonalon halad, akkor még a B737-nél jóval nagyobb, széles törzsű gépek főfutói sem gurulnak a felfestéseken. A B737 nyomtávja (a két főfutó közti távolság) pl. 5,75 m. Összehasonlítás képen a Fixed Distance Marking és a Touchdown Zone három csíkos jelölésének „összecsúsztatásából” adódóan egy 8,4 m széles x 60 m hosszú összefüggő felfestett felület jött létre, éppen a kritikus részén a futópályának. Az ICAO 14. Annex 2005. január 1-től érvényes, felfestéseiben éppen ez az egyik szignifikáns változás, hogy különválasztva a két felfestést, megszünteti ezt az összefüggő felületet.

Sajnos, az adatrögzítő által rögzített adatok között nem szerepel az Antiskid rendszer működésére vonatkozó információ. A másodpercekre lebontott lassulási értékek viszont azt mutatják, hogy a SOP előírásaitól eltérően alkalmazott egyenetlen féknyomás és a gumilerakódástól erősen szennyezett beton, illetve a jelentős kiterjedésű festett felületek együttesen azt okozták, hogy többször is működésbe lépett az Antiskid rendszer, ennek következtében értékes másodpercekkal csökkentve az amúgy sem elég intenzív fékhatást és annak hatékonyságát. A sugárfordító kinyitásának már semmi jelentős befolyása nem lehetett az események további alakulására, mert a hajtóműveknek már nem volt ideje felpörögni az üzemi fordulatszámra, addigra a repülőgép elhagyta a burkolt felületet, és a mély talajban mozgásképtelenné vált.

3. Következtetések

3.1. Ténybeli megállapítások, amelyek közvetlen összefüggésbe hozhatók a súlyos repülőesemény bekövetkezésével

- a) Az automatikus fékrendszer helyett a manuális fékezés választása, és a pilóta által alkalmazott fékezési technika, amely nem egyezik a B737 SOP ajánlásával, jelentősen hozzájárult, hogy nem sikerült a repülőgépet a futópályán a gurulási sebességre lefékezni.
- b) A Speed brake korai benti helyzetbe való állítása hozzájárult a kerékfékek hatékonyságának, illetve az aerodinamikai fékhatás csökkenéséhez.

3.2. Ténybeli megállapítások, amelyek nem hozhatók közvetlen ok-okozati összefüggésbe a súlyos repülőeseménnyel, de kockázat-növelő tényezők

- c) A Budapest/Ferihegy repülőtér futópályáin a TDZ (Touch Down Zone) és (Aiming Point Marking) festett jelölései sem dimenziójukban, sem elhelyezkedésükben nem felelnek meg az érvényben lévő ICAO 14. Annex előírásainak.
- d) A BUDAPEST Airport Zrt. nem rendelkezik belső szabályozással a nedves fékhatás mérő berendezés rendszeres használatára, ezáltal nem biztosított a gumilerakódás okozta fékhatás romlás objektív ellenőrzése.
- e) A MALÉV Zrt. B737 pilóta állománya részére rendszeresített B737 Training Manual nincs jóváhagyva a Polgári Légiközlekedési Hatóság által.

3.3. Egyéb ténybeli megállapítások

- f) A B737 SOP „Slippery Runway Landing Performance” fejezete felhívja a figyelmet, hogy a légitársaság feladata, figyelembe véve a hajózó állomány gyakorlottságát és üzemeltetési tapasztalatát, meghatározni azt az üzemeltetési politikát, amely kellőképpen biztosítja, hogy az erősen festett futópálya végeken is megcsúszás nélkül guruljanak és fékezzenek a személyzetek. Erre vonatkozó üzemeltetési irányelvek nincsenek megfogalmazva sem a FCOM-ban, sem az SOP-ban.
- g) A BUDAPEST Airport Zrt. által a futópálya felfestések érdesítésére használt „üveggyöngyök” inkább a felfestések láthatóságának növelésére alkalmasak, mint a felület súrlódási együtthatójának növelésére.

4. Biztonsági ajánlások

BA2006-003_1: A Vb javasolja a MALÉV Zrt. részére, hogy a hajózó személyzetek éves szimulátor gyakorlatába építsék be a repülőgép viselkedésének gyakorlását különböző sebességeknél és különböző súrlódási tényezők esetén, gurulás közben.

BA2006-003_2: A Vb javasolja a MALÉV Zrt. részére, hogy az éves CRM oktatásban ismertessék a különböző fékhatás mérési metodikákat, hogy megismerjék, mit várhatnak el és mire vonatkoznak a különböző módszerekkel mért értékek.

BA2006-003_3: A Vb javasolja a MALÉV Zrt. részére, hogy a B737 személyzetek részére rendszeresített „B737 Training Manual”-t nyújtsa be jóváhagyásra az NKH LI-nek.

BA2006-003_4: A Vb javasolja a HungaroControl részére, olyan eljárás bevezetését, mely szerint a bevezető irányítók az érkező légi járműveket úgy irányítsák, hogy azok a futópálya küszöbétől legkevesebb 10 tengeri mérföld távolságban a megközelítés végső

egyenesen legyenek olyan számítással, hogy az érkező légi jármű a 10 tengeri mérföldes távolságot ne repülje át mindaddig, amíg az előtte megközelítést végző légi jármű a futópálya küszöbétől 3 tengeri mérföldnél nagyobb távolságban van.

Az előbbiekkal együtt a Vizsgálóbizottság javasolja a HungaroControl részére reprezentatív adatgyűjtés elvégzését különböző futópálya állapotok és szélviszonyok között, az egyes futópályák érkező légi járművek által történő foglaltságának meghatározására, mellyel a fent javasolt értékek a biztonság és hatékonyság figyelembe vételével tovább pontosíthatók.

BA2006-003_5: Vb javasolja a HungaroControl részére a magyar AIP ENR 1.5 fejezet 2.2.1. pontban feltüntetett sebességkorlátozások kiegészítését azzal, hogy a légi jármű sebessége a futópálya küszöb előtt 8 tengeri mérföldre 180 csomó alá csökkentendő.

BA2006-003_6: A Vb javasolja a Budapest Airport Zrt. részére, hogy a belső eljárási rendjükben szabályozzák a nedves fékhatás mérés rendszeres végrehajtásának rendjét, és a nedves fékhatás mérés eredményének függvényében a futópályákra használat közben lerakódott gumiszenyvedések eltávolításának rendjét. Oldják meg a fékhatás mérés eredményéről készített szalagon a mérőegység azonosításra szolgáló adatok rögzítését. Továbbá javasolja a fékhatás meghatározására szolgáló mérőeszközök üzembe helyezésére, használatára a kapott eredmények közzétételére, azok archiválására egy egységes szabályzat elkészítését, és ennek megfelelően az AIP ide vonatkozó részeinek aktualizálását.

BA2006-003_7: A Vb javasolja a Budapest Airport Zrt. részére, hogy a futópályák karbantartási tervébe vegye fel a pályafelfestések módosítását az érvényben lévő ICAO 14 Annexnek megfelelően. A felfestések érdesítésére, hogy nedves állapotukban a rajtuk mérhető fékhatás megközelítse a festetlen felületek súrlódási együtthatóját, alkalmazza az ICAO Aerodrome Design Manual Part 4 Visual Aids Appendix 3-ban 7. pont alatt leírt módszereket, különösen a pályavégi erősen festett felületek esetében.

Budapest, 2008. április 18.

Sipos Sándor
Vb vezetője

Storczer László
Vb tagja

Pál László
Vb tagja

1sz. MELLÉKLET**Különvélemények**

A KBSZ a 2005. évi CLXXXIV törvényben előírtakkal összhangban megküldte a Zárójelentés tervezetét az összes érdekelt félnek majd a válaszlevelek beérkezése után 2007. június. 25-re a KBSZ tanácstermébe meghívta az érdekelteket egy nyilvános ülésre, ahol mindenki kifejtette a véleményét bővebben. Ezen az ülésen minden kérdés tisztázva lett és a közös álláspontnak megfelelő módosítások bekerültek a Zárójelentésbe. Ezen az ülésen a MALÉV Zrt. technikai akadályok miatt nem vett részt, de levelükben mellékeltek a Repülési Igazgató különvéleményét melyet a Zárójelentés tervezet kapcsán leírt.

„Nem értek egyet a következtetések 3.1 bekezdése a.) pontjával, miszerint az automatikus fékrendszer használatának mellőzése jelentősen (vagy egyáltalán) hozzájárult volna az esemény bekövetkezéséhez.”

Természetesen a Vb. nem állítja, hogy önmagában ez az egy hibás döntés okozta volna a súlyos repülőeseményt, de a Vb fenntartja azt a véleményét, hogy ha a személyzet betartja a SOP (Standard Operating Procedures) előírásait akkor ez az esemény nem következett volna be. Az automatikus fékrendszert épen azért fejlesztették ki, hogy kiküszöböljék a rossz fékezési technika okozta eseményeket.