



KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI
SZERVEZET
TRANSPORTATION SAFETY
BUREAU

ZÁRÓJELENTÉS

**2008-226-4P
LÉGIKÖZLEKEDÉSI BALESET**

**Kiskunlacháza DK. 6km
2008. július 31.**

**Eurocopter EC 135 T2
HA-ECE**

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 2007. évi XLVI. törvény 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: Kbvt.),
- a légiközlekedési balesetek, a repülőesemények és a légiközlekedési rendellenességek szakmai vizsgálatának szabályairól szóló 123/2005. (XII. 29.) GKM rendeletben foglaltak alapján,
- illetve a Kbvt. 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 Kbvt. 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 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 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 kézikönyv”-ben foglaltakat kell alkalmazni.
- Jelen Zárójelentés kötelező erővel nem bír, ellene jogorvoslati eljárás nem kezdeményezhető.

A Vizsgálóbizottság tagjaival szemben összeférhetlenség nem merült fel. A szakmai vizsgálatban résztvevő személyek az adott ügyben indított más eljárásban szakértőként nem járhatnak el.

A Vb köteles megőrizni és más hatóság számára nem köteles hozzáférhetővé tenni a szakmai vizsgálat során tudomására jutott adatot, amely tekintetében az adat birtokosa az adatközlést jogszabály alapján megtagadhatta volna.

Jelen Zárójelentés

alapjául a Vb által készített, 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 záró megbeszélés időpontjáról, és arra meghívta az érintett személyeket, szervezeteket.

A Vb a beérkezett észrevételek figyelembevételével készítette el a Zárójelentést.

A 2009. szeptember 15-én megtartott záró megbeszélésen az alábbi szervezetek képviseltették magukat:

- a pilóta családja,
- a mentőápoló családjának jogi képviselője,
- az üzemeltető főigazgatója, főmérnöke és főpilótája,
- a javítást és karbantartást végző szervezet képviselője,
- a Vb tagjai,
- a KBSZ jogász szakreferense,
- a KBSZ Repülési Főosztály vezetője.

A KBSZ a záró megbeszélést követően megküldi a Zárójelentést a jogszabályban meghatározott címzettek részére, és honlapján is közzéteszi azt.

MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

ADRS	Aircraft Data Recording System légijármű adatrögzítő rendszer
AGL	Above Ground Level talajszint feletti (magasság)
BEA	Bureau d'Enquêtes et d'Analyses a francia balesetvizsgáló szervezet
BFU	Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung a német balesetvizsgáló szervezet
CAD	Caution and Advisories Display figyelmeztetéseket és állapotjelzéseket megjelenítő kijelző
CARS	Cockpit Audio Recording System kabin hangrögzítő rendszer
CVR	Cockpit Voice Recorder kabin hangrögzítő berendezés
DECU	Digital Engine Control digitális hajtóművezérlő egység
ECD	Eurocopter Deutschland
FADEC	Full Authority Digital Engine Control teljes hatókörű digitális hajtóművezérlés
FDR	Flight Data Recorder repülési adatrögzítő berendezés
FIC	Flight Information Centre repüléstájékoztató központ
GKM	Gazdasági és Közlekedési Minisztérium
HungaroControl	magyar léginavigációs szolgálat
ICAO	International Civil Aviation Organization Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet
KBSZ	Közlekedésbiztonsági Szervezet
Kbvt.	A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény
KHVM	Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium
LAN radar	helyi hálózattal (Local Area Network, LAN) összekapcsolt radarok adataiból generált radarkép
LHBP	Budapest Ferihegy repülőtér
MATIAS	M agyar AuT omated and I ntegrated Air traffic control S ystem automatizált integrált légiforgalmi irányítási rendszer
METAR	MÉT éorologique A viation R égulière rendszeres repülőtéri időjárásjelentés

NKH LI	Nemzeti Közlekedési Hatóság Légiközlekedési Igazgatósága
NTSB	National Transportation Safety Board az USA központi balesetvizsgáló szervezete
OEI	One Engine Inoperative egy hajtómű üzemképtelen
OMSZ LM	Országos Mentőszolgálat Légimentő Kht
QNH	atmospheric pressure- Q - at Nautical Height átlagos tengerszintnél mért légnyomáshoz viszonyított magasság
RPM	Revolutions Per Minute fordulatszám
TMA	Terminal Manoeuvring Area repülőtér közelközete
Vb	Vizsgálóbizottság
VEMD	Vehicle and Engine Management Display légjármű és hajtómű paramétereket megjelenítő kijelző
WU	Warning Unit figyelmeztető jeleket előállító és kijelző egység

AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA

Eset kategóriája		légiközlekedési baleset
Légijármű	gyártója	Eurocopter Deutschland GmbH
	típusa	EC 135 T2
	felség- és lajstromjele	HA-ECE
	gyári száma	0359
	tulajdonosa	Raiffeisen-Leasing GmbH
	bérlője	Helikopter Air Transport GmbH, Innsbruck, Ausztria
	üzembentartója	OMSZ Légimentő Kht
Eset	napja és időpontja	2008. július 31. 13 óra 43 perc
	helye	Kiskunlacháza DK 6 km
Eset kapcsán	elhunytak száma	2
	súlyos sérültek száma	2
Légijármű rongálódásának mértéke		megsemmisült
Lajstromozó állam		Magyar Köztársaság
Lajstromozó hatóság		NKH LI
Gyártást felügyelő hatóság		Luftfahrt-Bundesamt, Németország
Eset helyszíne alapján illetékes vizsgáló szervezet		KBSZ
A zárójelentésben használt idő		LT

Bejelentés, értesítések

A KBSZ ügyeletére az esetet 2008. július 31-án 14 óra 02 perckor a Budapest Ferihegy repülőtéri tűzoltóság illetékes ügyeletes jelentette be.

A KBSZ ÜGYELETESE

- 2008. július 31-én 14 óra 03 perckor jelentette az esetet a KBSZ ügyeletes vezetőjének, majd
- 2008. július 31-én 14 óra 11 perckor tájékoztatta az NKH LI ügyeletesét.

A KBSZ a légiközlekedési balesetek, a repülőesemények és a légiközlekedési rendellenességek szakmai vizsgálatának szabályairól rendelkező 2005. évi CLXXXIV. törvény 10. § (14) és 15. § (2) alapján értesítette: a német vizsgáló szervezetet (BFU) mint a helikoptert tervező és gyártó állam képviselőjét; a francia vizsgáló szervezetet (BEA) mint a helikopter hajtóműveit gyártó állam képviselőjét; a helikopter gyártóját (Eurocopter); a hajtómű gyártóját (Turbomeca); az osztrák vizsgáló szervezetet mint a tulajdonos államának képviselőjét. A KBSZ ugyancsak felvette a kapcsolatot az USA vizsgáló szervezetével (NTSB) mint a helikopter hajtóművezérlő rendszerét gyártó állam képviselőjével.

Vizsgálóbizottság

A KBSZ főigazgatója a légiközlekedési baleset vizsgálatára 2008. július 31-én az alábbi Vizsgálóbizottságot (továbbiakban Vb) jelölte ki:

vezetője	Eszes János	balesetvizsgáló
tagjai:	Papp István	balesetvizsgáló
	Németh Zoltán	balesetvizsgáló
	Horváth János	balesetvizsgáló
	Lesták Mihály	baleseti helyszínelő
	Dr. Máté Róbert	orvos szakreferens
	Sárközi Szilárd	meteorológus szakértő

Az eseményvizsgálat áttekintése

A Vb 2008. július 31-én megkezdte a helyszínelést. Az Eurocopter és a Turbomeca szakértői, valamint a BFU meghatalmazott képviselője augusztus 1-jén Budapestre érkeztek és bekapcsolódtak a vizsgálatba.

A Vb az alábbi intézkedéseket tette a vizsgálat során:

- lefolytatta a légijármű roncsának és a baleset helyszínének vizsgálatát,
- tüzelőanyag mintákat vett a helyszínen a helikopterből, valamint a budaörsi és balatonfüredi bázison a tüzelőanyag tartályokból és töltőgépkocsikból, ezeket vizsgálatra küldte,
- elszállította a roncsot további vizsgálat céljából a KBSZ bérelt hangárjába,
- intézkedett az akkumulátor szakműhelyben történő vizsgálatáról,
- meteorológiai szakvéleményt kért a baleset idején a térségben uralkodó időjárási viszonyokról,
- felkérte a német kivizsgáló szervezetet (BFU) a fedélzeti EuroNav GPS készülék memóriájának kiolvasására,
- bekérte a fedélzeti Tetra telefonberendezés által rögzített adatokat a rendszer üzemeltetőjétől,
- bekérte a HungaroControlltól a balesettel kapcsolatos rádióforgalmazások és telefonhívások naplózását, valamint a MATIAS radar és a LAN radar által rögzített radarképeket,
- elszállította a hajtóműveket a gyártóhoz további vizsgálatra,
- kiküldte a DECU hajtóművezérlő elektronikai berendezéseket az NTSB-hez az esetleg rögzített adatok kiolvasása és további vizsgálatok céljából,
- felkérte a francia kivizsgáló szervezetet (BEA) a memóriamodult tartalmazó fedélzeti elektronikai berendezések vizsgálatára,
- tanúként meghallgatta a mentőorvost, aki a baleset bekövetkezésekor a helikopter fedélzetén tartózkodott,
- a légijármű repülési útvonala mentén fekvő településeken szemtanúkat hallgatott meg,
- bekérte a sérültek kórházi zárójelentéseit és az elhunytak boncolási jegyzőkönyveit.

Az eset rövid áttekintése

A HA-ECE lajstromjelű MEDIC-14 hívójelű mentő helikopter 2008. július 31-én kora délután Paksról Budapestre tartott egy égési sérült beteggel.

A helikopter radarjele helyi idő szerint 13 óra 43 perckor eltűnt a radarernyőről. Eltűnés előtti utolsó jelzett helyzete Kiskunlacházától 2,2 km-re 197⁰-os irányon volt. A pilótával ezt követően sem rádió-, sem mobiltelefon-kapcsolatot nem sikerült létesíteni.

Percekkel később több utasszállító repülőgép jelezte a HungaroControl felé, hogy Ráckeve-Kiskunlacháza térségében repülve vészjeladó jeleit vette. Ezzel egyidejűleg a helikopter fedélzetén tartózkodó mentőorvos mobiltelefonon kapcsolatba lépett az OMSZ ügyeletével, bejelentette, hogy helikopterük lezuhant, és sürgős orvosi segítséget kért.

A bajba jutott légijárművet a MEDIC-17 hívójelű mentőhelikopter találta meg elsőként. A keresett helikopter a talajnak ütközött és felborult, faroktartója és csúszótalpai leszakadtak, a kabin súlyosan deformálódott. A fedélzeten lévő 5 személy közül egy fő

a helyszínen életét veszítette, egy személy súlyos-életveszélyes, két személy súlyos, egy személy pedig könnyű sérüléseket szenvedett. (Az életveszélyes sérülést szenvedett személy három nappal később a kórházban meghalt.)

1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK

1.1 A repülés lefolyása

2008. július 31-én a MEDIC-14 hívójelű mentőhelikoptert Budaörs telephelyről riasztották egy égési sérült gyermek Paksról Budapestre történő sürgősségi szállítására. A helikopter 13 óra 02 perckor leszállt Pakson, felvette a sérültet és kísérőjét, majd 13 óra 25 perckor felszállt. A paksi felszállást követően, 13 óra 28 perckor létesített rádiókapcsolatot a FIC frekvenciáján. A FIC a közlemény vétele után tájékoztatta a helikopter pilótáját egy mértékadó forgalomról, amit a pilóta nyugtázott. A helikopter a fedélzeti GPS adatai szerint változó (100-170 méter talajszint feletti) magasságon, 240 km-es sebességgel haladt, északi irányba.

Az elektronikus hajtóművezérlő blokkok (DECU) adatainak elemzése alapján a blokkok bekapcsolásától számított 19. percben (tehát körülbelül 13 óra 42 perckor) a helikopter jobb oldali hajtóműve leállt, miközben a bal hajtómű normál módon üzemelt. A későbbiekben végrehajtott technikai vizsgálat során megállapítást nyert, hogy a jobb oldali hajtómű DECU egysége meghibásodott, amely a jobb oldali hajtómű leállítását okozhatta. A radarkép tanúsága szerint a helikopter 13 óra 42 perckor 1300 láb magassáig emelkedett, majd intenzíven vesztett magasságából, végül a radarjel 13 óra 43 perckor Kiskunlacházától 2,2 km-re 197^o-os irányban eltűnt. A fedélzeti vészjeladó a földetéréskor bekapcsolt. A MEDIC-17 hívójelű mentőhelikopter 13 óra 57 perckor bejelentkezett a FIC frekvenciájára és jelentette, hogy Dömsöd irányába repül a MEDIC-14 keresésére. 14 óra 10 perckor jelentette, hogy megtalálta a lezuhant MEDIC-14 mentőhelikoptert és leszáll a helyszínen. (A Vb által mért koordináták: N 47^o 8' 20" E 019^o 3' 33".)

1.2 Személyi sérülések

Sérülések	Személyzet	Utások	Egyéb személyek
Halálos	2	-	-
Súlyos	1	1	-
Könnyű	-	1	-
Nem sérült	-	-	-

1.3 A légi jármű sérülése

Az érintett légi jármű megsemmisült.

1.4 Egyéb kár

A légi jármű mezőgazdaságilag művelt területen (tarlón) ért földet. A talajfogáskor a helikopter felborult és összetört, a darabok szétszóródtak. A helyszínelés befejeztével a roncs és a törmelék elszállításra került.

A sérült tüzelőanyag-tartályból kerozin folyt el és szivárgott be a talajba. A keletkezett környezeti károk mértékéről a Vb-nek nincs információja.

Egyéb kárt a vizsgálat befejezéséig a Vb-nek nem hoztak tudomására.

1.5 A személyzet adatai

1.5.1 A légi jármű vezetője

Kora, neme		53 éves, férfi
Szakszolgálati engedélye érvényessége	Szakmai	2008.12.31.
	Egészségügyi	2008.09.03.
	Képesítései	CPL(H)
	Jogosításai	Oktató, berepülő, teheremelő
Repült ideje/felszállások száma	Összesen	4699 óra, 10750 felszállás
	Megelőző 30 napban	13 óra 28 perc
	Megelőző 7 napban	3 óra 45 perc
	Megelőző 24 órában	1 óra 57 perc
Az érintett típuson összesen		201 óra 58 perc

Az összes repült óra megoszlása: helikopteren 2279 óra, merevszárnyú repülőgépen 2420 óra.

1.6 A légi jármű adatai

1.6.1 Légi alkalmassági bizonyítvány érvényessége: 2008.11.09.

1.6.2 A légi jármű üzemideje

	repült idő	leszállások száma
Gyártás óta	1170 óra 28 perc	31184
Utolsó karbantartás óta	43 óra 40 perc	220

1.6.3 A légi jármű hajtóműveinek üzemideje (típus:ARRIUS 2B2)

Bal oldali hajtómű (gyári szám 32155)

	repült idő
Gyártás óta	1170 óra 28 perc
Utolsó karbantartás óta (100 órás)	43 óra 40 perc

Jobb oldali hajtómű (gyári szám 32156)

	repült idő
Gyártás óta	1170 óra 28 perc
Utolsó karbantartás óta (100 órás)	43 óra 40 perc

1.6.4 A légi jármű terhelési adatai

Üres tömeg	1748 kg
Tüzelőanyag tömege	110 kg
Kereskedelmi terhelés tömege	330 kg
Összesen	2188 kg
Megengedett összes tömeg	2835 kg
Az eset idején a súlypont helyzete	4332 mm
A megengedett súlyponthelyzet-zóna	4180-4570 mm

A használt tüzelőanyag fajtája: JET A-1

A légi jármű adatai az esemény lefolyására nem voltak hatással, ezért további részletezésük nem szükséges.

1.7 Meteorológiai adatok

A légi jármű vezetője a repülés megkezdése előtt önállóan tájékozódott és tanulmányozta az aktuális időjárás jelentést a METAR-t (Budapest Ferihegy) és azt megfelelőnek tartotta, mely szerint:

A baleset térségében és a kérdéses napszakban eseménymentes nyári időjárás volt. Jellemző paraméterek:

- a látás 10 km felett,
- a hőmérséklet +29 °C,
- a légnyomás 1019 hPa,
- a terep átlagos magassága 94 méter,
- a felhőzet felhőtlen égbolt,
- a szélirány, sebesség keleties 2-3 m/s, időnként 7 m/s befúvásokkal.

Az időjárási körülmények az esemény lefolyására nem voltak hatással, ezért további részletezésük nem szükséges.

1.8 Navigációs berendezések

A légi járműbe beépített navigációs berendezések megfelelően működtek.

A navigációs berendezések az esemény lefolyására nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

1.9 Összeköttetés

A légi járműbe beépített kommunikációs berendezések megfelelően működtek.

A földi telepítésű berendezések az elvárásoknak megfelelően működtek, a feladat ellátására alkalmasak voltak.

A kommunikációs berendezések az esemény lefolyására nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

1.10 Repülőtéri adatok

A légi jármű által a baleset napján használt repülőtér és ideiglenes fel- és leszállóhely paraméterei az esemény bekövetkezésére nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

1.11 Légi jármű adatrögzítők

A légi járművön sem fedélzeti repülési adatrögzítő, sem fedélzeti hangrögzítő nem volt, ezek meglétét az érintett légi jármű típusra és feladathoz rendelkezés vagy jogszabály nem írja elő.

A helikopter hajtóművezérlő rendszerének DECU blokkjai, az EuroNav típusú fedélzeti GPS berendezés, a Warning Unit, a VEMD blokk, valamint a CAD blokk memóriája adatokat rögzített a repülés folyamán, amelyeket a Vb szakértők bevonásával letöltött a berendezésekből és felhasználta a balesetvizsgálat során. A Vb a fedélzeten lévő Tetra telefonkészülék által a rendszer központjába továbbított adatokat ugyancsak felhasználta a vizsgálat során.

1.12 A roncsra és a becsapódásra vonatkozó adatok

A légijármű egy mezőgazdaságilag művelt területen, a művelési iránnyal körülbelül 30 fokos szöget bezáró repülési irányban ért talajt. Először a fenesztron (teljesen burkolt faroklégcsavar) alsó része ért keményen földet, mely az ütközési energiától letörött, és a földetérés helyétől jobbra előre, a repülési irányhoz képest mintegy 45 fokra, 20 méter távolságban volt található. Ezt követően a faroktartó is letörött. Ebből a Vb azt a következtetést vonta le, hogy a helikopter intenzív fékezési helyzetben (azaz emelt orral) ért földet. Először a fenesztron, majd a jobb csúszótalp hátsó vége ütközött a talajnak. A tömegegőből eredő nyomatékok hatására a törzs útirány szerint enyhén jobbra, bedöntés szerint balra kezdett fordulni, majd a bal csúszót teljes súlyával maga alá törve a törzs hátsó alsó egyharmad részét kb. 45 fokos szögben felgyúrta. A bal hátsó szektorban a forgószárny lapátok a földbe vertek. Ekkor a törzs balra előrebukott, a kabinpadló deformációja miatt a pilóta ülése a beszíjazott pilótával együtt kiszakadt és az első szélvédőn keresztül kizuhant a kabinból. Mivel a helikopter törzse kompozit anyag, az együttes intenzív hajlítós-csavaró terhelés hatására a szerkezet merevsége meggyengült és a kabin jelentősen deformálódott. A törzs a talajnak ütközött, elpattant, majd a haladási irányhoz viszonyítva jobbra elfordult, és a bal oldalára dőlve megállt. A fedélzeti akkumulátor a lezuhanáskor kiszakadt a helyéről és a roncsból mintegy 27 méter távolságban, a repülési irányban volt előtalálható.

A Vb a légijármű légiüzemeltetési utasítását a gép roncsai körül szétszóródva találta (a műanyag mappa fémkapcsai nyitva voltak), míg a többi fedélzeti dokumentum az első ülések közötti tárolóban volt.

A légijármű roncsairól készült fotó a 14. sz. mellékletben található.

A roncsok vizsgálatánál a Vb a következőket állapította meg:

A hajtóművek vizsgálatokor:

- a jobb hajtómű a láthatóság határain belül sértetlen volt, a Vb véleménye szerint nagy valószínűséggel a földetéréskor már nem működött,
- a bal hajtómű szívócsatornájában kis mennyiségű talaj és növényi maradvány volt látható, a fúvócső a zuhanás következtében deformálódott. A Vb véleménye szerint a hajtómű nem működött a földetérés pillanatában, és a maradványok a kifutó hajtómű kompresszora által létrehozott szívóhatás révén kerülhettek a szívócsatornába,
- a hajtómű üzemanyagrendszer szűrőiben üzemanyag volt.

A tüzelőanyag rendszer vizsgálatokor:

- a kétrekeszes kifogyasztó tartály beépítési helyéről a földetéréskor kiszakadt,
- a tartályokban és a rendszerben tüzelőanyag volt fellelhető.

A helyszínen a Vb ellenőrizte a tüzelőanyag rendszer szűrőit, tüzelőanyag mintát vett a roncsból, továbbá a telephely minden töltési lehetőségéből szintén mintát vett. A szűrőket a Vb tisztának ítélte. A tüzelőanyag minták laboratóriumi vizsgálatának eredménye alapján a tüzelőanyag víz- és szilárd szennyeződéstartalma a megengedett határ alatt volt.

Az elektromos rendszer vizsgálatokor:

- a fedélzeti akkumulátor állapota a próbapados ellenőrzés során az elektromos paraméterek szempontjából jónak lett minősítve. Az akkumulátor burkolata a talajhoz ütdéskor benyomódott, de a cellák nem sérültek. Egyéb elektromos vizsgálatot a helikopter súlyos sérülése miatt a Vb-nek nem volt módja végezni,

- a váltóáramú rendszer generátorain külsérelmi nyom nem volt látható. A Vb a későbbi vizsgálatok során nem talált bizonyítékot a fedélzeti elektromos hálózat meghibásodására.

A forgószárnyak és a forgószárny agy vizsgálatok:

- a forgószárnylapátok közül kettő darab, egymással átellenben levő lapát egyben maradt, de geometriailag deformálódott, elcsavarodott; a másik két lapát középen eltört,
- a forgószárnylapátokon talált sérülések jellege mint következmény azonosítható, nem lehet oka a baleset bekövetkezésének. A sérülések jellege rendkívül alacsony forgószárny mozgási energiára utal.

A helikopter kabin vizsgálatok:

- a kabin alja betörve, a teteje fölfelé kitörve, a bejárati ajtók hiányoznak,
- a műszerek állása:
 - variométer fölfelé 3 láb/sec,
 - a magasságmérő QNH 1015 hPa szerint 300 láb,
 - az irányszög rendszer 350⁰-on,
 - az időóra 16 óra 29 percnél,
 - a rádió magasságmérő 30-40 láb,
 - a forgószárny fordulatszám-mérő 0% alatt,
- a kezelőszervek helyzete:
 - a kollektív kar felső állásban volt,
 - a hajtóművek differenciál vezérlő markolatai semleges helyzetben voltak,
 - a hajtóművek vezérlő paneljén mind a két hajtómű háromállású kapcsolója „IDLE” helyzetben, mind a két FADEC kapcsoló „OFF” helyzetben volt.

1.13 Az orvosi vizsgálatok adatai

- 1.13.1. A kabin hátsó részében helyet foglaló mentőorvos sérülései: a repülőbaleset során bal karja, mellkasa, feje sérült. A bal csukló törését lemezes, csavaros egyesítéssel, műtéti úton rögzítették.
- 1.13.2. A kabin hátsó részében helyet foglaló női utas sérülései: Gerince, bokája, feje sérült. Rtg és CT vizsgálatokkal egy csigolya felső zárólemezeinek beroppanását, valamint orrcsont törést találtak. Boka táji rándulását gipsz sínbe helyezték. Bentfekvése során szövődménye nem alakult ki, gerinc törése műtéti ellátást nem igényelt.
- 1.13.3. A 2 és fél éves fiú a repülőbaleset során könnyebben sérült.
- 1.13.4. A légi jármű vezetője és a mellette ülő mentőápoló a baleset során szerzett sérüléseik következtében életüket veszítették.

A pilóta repülés előtti és közbeni pszichofizikai állapotáról a Vb nem rendelkezik információval.

Igazságügyi-orvosszakértői vizsgálat

- 1.13.5. A légi jármű vezetőjének a baleset során mellkasa, csípője, lába, feje sérült. Eszméletét elvesztette. 2008. július 31-én 15 órakor történt a kórházi felvétele. 2008. augusztus 3-án a kórházban elhunyt.

A kórtörténetet is figyelembe véve, a boncjegyzőkönyv alapján a halál erőszakos úton következett be, polytraumatizáció, többszörös súlyos sérülések következtében kialakult belső vérzések, traumás sokk miatt. A sérülések, szervkárosodások olyan súlyosak voltak, hogy intenzív kezeléssel sem lehetett a sérült életét megmenteni.

A Rendőrhatalóság tájékoztatása alapján az elvégzett véralkohol vizsgálat eredménye negatív volt.

- 1.13.6. A bal első ülésen utazó mentőápoló a baleset következtében olyan súlyos sérüléseket szenvedett, hogy a helyszínen életét veszítette. Az előzményi adatok és a boncolás alapján megállapítható, hogy a személy halála erőszakos úton, a fő verőér mellkasi szakaszának repedésével, a háti gerincszakasz sérülésével, többszörös bordatörésekkel, a máj sérülésével, és az alsó végtagok többszörös nyílt töréseivel összefüggésben traumás sokk miatt állt be.

Az elszendvedett mellkasi főverőér-sérülés olyan súlyos természetű volt, hogy a halál menthetetlenül bekövetkezett.

A laboratóriumi vizsgálattal (gázkromatografikus eljárással) a vérből 1,047 mmol/liter etilalkohol koncentráció volt kimutatható. Vizeletből vizsgálatot nem tudtak végezni, mivel a mintavételi edény szállítás közben eltört.

1.14 Tűz

Az eset kapcsán tűz nem keletkezett.

1.15 A túlélés lehetősége

A személyzet az előírásoknak megfelelő védőfelszerelésekkel rendelkezett. A Vb a helyszíni szemle során megállapította, hogy a személyzet tagjai előírászerűen használták a biztonsági övet és a sisakot.

A helikopter üléseinek deformációs csillapítói megfelelően működtek.

A helikopter csúszótalp rendszerű futóművének bekötési csomópontjai a nagy állásszögű földetéréskor kiszakadtak.

A lezuhanáskor a kabin padló deformációja miatt a pilóta ülésével együtt kizuhant a kabinból. A pilóta fejét bal oldalon hátulról a helikopter kabin alkatrésze által nagyerejű ütés érte, amely behorpasztotta a sisakot. A súlyos sérülést szenvedett pilótát kórházba szállították, ahol három nappal később életét veszítette.

A bal első ülésben becsatolva utazó mentőápoló a helikopter bal oldalra dőlt roncsa alá szorult, életét a kiérkező mentők már nem tudták megmenteni.

A hordágyon szállított gyermeket a rögzítő hevederek a helyén tartották, aki így módon csak könnyebben sérült meg a baleset során.

A Vb megállapította, hogy az első ülésorban tartózkodó személyek a talajfogás módja és az azt követő tehetetlenségi mozgások (a törzs előrecsapódása) következtében jóval nagyobb terhelést kaptak, mint a kabin hátsó részében, a súlyponthoz közelebb helyet foglaló személyek.

Kutatás-mentés

A fedélzeti vészjeladó a lezuhanáskor működésbe lépett, és a sugárzott jelek vételét két utasszállító repülőgép is jelentette a HungaroControl részére.

A helikopter lezuhanása után a fedélzeten tartózkodó mentőorvos – aki maga is súlyosan megsérült – telefonon felhívta az OMSZ ügyeletét és sürgős segítséget kért, miközben kihúzta a roncsok közül a szállított égési sérült gyermeket és súlyosan sérült kísérlőjét, valamint stabilizálta a súlyosan sérült pilóta állapotát. Az OMSZ két mentőhelikoptert riasztott, a baleset pontos helyszíne azonban akkor még nem volt ismert.

A MEDIC-17 hívójelű mentőhelikopter 13 óra 57 perckor tájékoztatta a FIC-et, hogy Dömsöd térségébe repül a MEDIC-14 keresésére, 14 óra 09 perckor jelentette, hogy megtalálta a földnek ütközött MEDIC-14 mentőhelikoptert és leszáll a helyszínen. A második riasztott helikopter, a MEDIC-12, 14 óra 41 perckor érkezett a helyszínre.

A Magyar Honvédség Összhaderőnemi Parancsnokság Hadműveleti Központjának 13 óra 58 perckor jelentette az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság ügyelete, hogy Apaj térségében egy mentőhelikopter lezuhant. A szolnoki Légi Kutató-Mentő Szolgálat ügyeletes helikoptere 14 óra 22 perckor felszállt és 14 óra 46 perckor a helyszínre érkezett, de már nem volt teendője, mivel két OMSZ mentőhelikopter időközben ellátta és elszállította a sérülteket.

A Vb megállapítása szerint a mentést késleltette az a körülmény, hogy habár a MEDIC-14 radarjele 13 óra 43 perckor eltűnt a radarképernyőről, csak 15 perc elteltével sikerült beazonosítani a vészjeladó forrását.

1.16 Próbák és kísérletek

2008. október 20-án a Vb az OMSZ LM budaörsi bázisán részletes kabinvizsgálatot végzett egy azonos típusú mentőhelikopteren, álló és működő hajtómű mellett. A vizsgálat során a Vb megfigyelte és értelmezte a hajtóművek működését ellenőrző műszerek jelzéseit, megvizsgálta a kabin ergonómiai kialakítását, valamint tájékoztatást kapott a tesztben közreműködő pilótától a kényyszerhelyzeti eljárások során végrehajtandó tevékenységekről.

2008. december 1-2 között a Vb kérésére a BFU vizsgálói az Eurocopter donauwörth-i bázisán éles repülési és autorotációs tesztet hajtottak végre egy EC-135 típusú helikopterrel. A teszt célja annak megállapítása volt, hogy az álló hajtómű FADEC kapcsolójának lekapcsolása milyen hatással van a forgószárny fordulatszámára, valamint annak megfigyelése, hogy a helikopter hogyan viselkedik autorotáció közben.

1.17 Az érintett szervezetek jellemzése

Az érintett szervezetek jellemzői az eset bekövetkezésére nem voltak hatással, ezért azok részletezése nem szükséges.

1.18 Kiegészítő adatok

A Vb a fenti tényadatokon kívül következtetések levonása és biztonsági ajánlások megtétele szempontjából egyéb körülményt nem tart lényegesnek, ezért további adatokat nem kíván ismertetni.

1.19 Hasznos vagy hatékony kivizsgálási módszerek

A kivizsgálás során az általánostól eltérő módszerek alkalmazására nem volt szükség.

2. ELEMZÉS

A Vb a helyszínelés során megállapította, hogy a helikopter forgószárnya alacsony forgási energiájú állapotban ütközött a talajnak, vagyis a forgószárny fordulata alacsony volt. Ez a körülmény arra engedett következtetni, hogy a helikopter egyik hajtóműve sem működtette a forgószárnyat, és az autorotáció végrehajtása nem sikerült.

Ezt a feltételezést megerősítette a mentőorvos vallomása, amely szerint a pilóta hajtóműleállást említett a fedélzeti hírközlő berendezésen, kevesebb mint egy perccel a helikopter nagy sebességű földetérése előtt.

A baleset nagy nyilvánosságot kapott szakmai körökben, valamint a hazai és külföldi sajtóban egyaránt, nemcsak súlyos kimenetele miatt, hanem azért is, mert ez volt az első olyan eset, amikor az adott típusú helikopteren valószínűsíthetően kettős hajtóműleállás következett be. Az EC 135 típusú helikoptert nagy számban használják mentőhelikopterként Európában és az Egyesült Államokban. A Vb egyik legsürgetőbb feladata ebből következően az volt, hogy megállapítsa, közrejátszottak-e olyan tényezők a balesetben, amelyek valamilyen szerkezeti hibára engednek következtetni, és esetleg az adott típus repüléseinek részleges vagy teljes korlátozását indokolják.

A Vb kérésére a BFU elvégezte a fedélzeti GPS memóriájának kiolvasását és ennek alapján rekonstruálta a helikopter repülési útvonalát, valamint annak néhány jellemző paraméterét (1. számú melléklet).

A Tetra telefonrendszer üzemeltetője a Vb rendelkezésére bocsátotta a helikopter fedélzetén lévő készülék által továbbított adatok alapján rekonstruált repülési útvonalat és egyéb paramétereket (2. számú melléklet).

A HungaroControl a Vb rendelkezésére bocsátotta a balesettel kapcsolatos rádióforgalmazás és telefonhívások naplózását, valamint a MATIAS radar és a LAN radar által rögzített radarképeket (3. és 4. számú mellékletek).

A GPS, Tetra és radar adatok összevetésével a Vb megállapította a helikopter jellemző repülési magasságát és sebességét. Ezek szerint a helikopter a lezuhanást megelőző 5 percben változó, 100-170 méter közötti talajszint feletti magasságon és 240 km/h sebességgel haladt északi irányban.

A fedélzeti elektronikai berendezések vizsgálata

Mivel a helikopter nem rendelkezik sem fedélzeti adatrögzítő, sem fedélzeti hangrögzítő berendezéssel, a Vb úgy döntött, hogy megvizsgálhatja a fedélzeten található egyéb, memóriával rendelkező és különféle üzemeltetéssel kapcsolatos adatot rögzíteni képes elektronikai berendezéseket annak reményében, hogy az ily módon nyert adatok segítenek kideríteni, mi okozhatta a bal hajtómű teljesítménycsökkenését.

A Vb 2008. augusztus 19-én a BEA franciaországi telephelyén elvégeztette a VEMD, CAD és WU berendezések chipjeinek kiolvasását az ott esetlegesen fellelhető információk kinyerése céljából. A nyers adatok dekódolását a BEA és az ECD szakemberei végezték. Az adatok azonban nem tartalmaztak a vizsgálat számára hasznos információt (5. számú melléklet).

A vizsgálat fő irányai

A Vb véleménye szerint az alábbi okok valamelyike vagy több ok kombinációja eredményezhette a hajtóművek leállítását:

1. a tüzelőanyagrendszer meghibásodása,
2. a tüzelőanyag kifogyasztása,

3. a hajtómű mechanikai meghibásodása,
4. a hajtómű elektronikus vezérlésének meghibásodása,
5. a hajtómű vészleállító rendszerének működtetése,
6. véletlen hajtóműleállítás.

A tüzelőanyag-rendszer vizsgálata

A Vb a helyszínelés és a roncs további vizsgálata során a tüzelőanyag rendszerben nem talált sem mechanikai vagy szerves szennyeződést, sem pedig mechanikai vagy elektromos hibát.

A vizsgálat korai szakaszában a Vb elképzelhetőnek tartotta azt a lehetőséget, miszerint a hajtóművek leállítását a tüzelőanyag kifogyasztása okozta. A helikopter kifogyasztó tartályai körülbelül 20 percre elegendő tüzelőanyag befogadására képesek. Amennyiben valamilyen oknál fogva a paksi felszálláskor a fő tüzelőanyag-tartály átszállító szivattyúi nem kerültek volna bekapcsolásra, úgy a kifogyasztó tartályok folyamatos utántöltése nem történik meg, és így előfordulhat, hogy a kifogyasztó tartályokból elfogy a tüzelőanyag, és a hajtómű leáll. A vizsgálat során azonban a Vb később kizárta ezt a lehetőséget az alábbi indokok alapján:

- az átszállító szivattyúk kapcsolóit a Vb a helyszíneléskor „BE” helyzetben találta, amely megfelel a normál repülés közbeni helyzetnek,
- a kifogyasztó tartályok eltérő térfogata gyakorlatilag kizárja a két hajtómű tüzelőanyaghiány miatti egyidejű leállításának lehetőségét,
- a tüzelőanyag fogyására vizuális és hangjelzések is figyelmeztetik a pilótát, és a Vb valószínűtlennek tartja, hogy a pilóta ezeket a jelzéseket figyelmen kívül hagyta volna,
- a Vb a helyszínelés során a kifogyasztó tartályból több mint 11 liternyi tüzelőanyagot nyert ki.

A Vb a begyűjtött adatok, valamint a tüzelőanyagminták laboratóriumi vizsgálatának eredményei alapján **a tüzelőanyag-rendszer meghibásodását és a tüzelőanyag kifogyasztását kizárta a baleset lehetséges okai közül.**

A hajtóművek mechanikai vizsgálata

A Vb a helyszínen és a balesetet követő napokban elvégezte a hajtóművek külső átvizsgálását. A hajtóművek olajrendszerében elegendő mennyiségű kenőolaj volt, a forgácsjelző mágnesdugókon fémforgács nem volt fellelhető.

A Vb a jobb oldali hajtómű szívócsatornáját tiszta, sérülésmentes állapotban találta, és ennek alapján feltételezte, hogy a jobb hajtómű nem működött a földetéréskor.

A Vb a bal oldali hajtómű szívócsatornájában kis mennyiségben növényi részeket és földet talált, ami arra utal, hogy a hajtómű még forgott, amikor a földhöz ütközés bekövetkezett. A Vb nem talált idegen tárgyak (például madár) hajtómű általi beszívására utaló nyomokat.

A bal hajtóműtől a főreduktorhoz vezető meghajtótengely bordázott felületének sérülései szintén arra engedtek következtetni, hogy a bal hajtómű forgórésze forgásban volt az ütközés pillanatában.

A Vb 2008. augusztus 20-21-én a hajtómű gyártója, a Turbomeca telephelyén (Tarnos, Franciaország) a BEA képviselőinek jelenlétében elvégezte a hajtóművek átvizsgálását és próbapadi ellenőrzését (6. számú melléklet).

A gyári szakemberek a hajtóműveket próbapadra helyezték, eltávolították a teszthez nem szükséges vagy a hajtóműhöz való hozzáférést akadályozó burkolatokat és

toldalékokat, majd boroszkóppal megvizsgálták a kompresszor, a gázgenerátor turbina és a szabad turbina házát és forgórészét.

A jobb oldali hajtómű mechanikai sérülései arra utalnak, hogy a hajtómű már állt, amikor a földhöz ütközés bekövetkezett.

A bal oldali hajtómű belső sérülései megerősítették a Vb véleményét, miszerint a bal hajtómű forgórésze a földetérés pillanatában még forgásban volt.

A próbapadi ellenőrzések során mindkét hajtómű beindult és üzemi paramétereik megfeleltek az előírásoknak.

A bal hajtómű nyomaték adója a próbapadon hibát jelzett. Mivel a hajtóművek DECU blokkjai rögzítik a nyomaték adók üzem közbeni meghibásodásait, a Turbomeca felfüggesztette a hajtóművek további vizsgálatát a DECU blokkok vizsgálata eredményének megérkezéséig.

A hajtóművezérlés vizsgálata

A DECU hajtóművezérlő elektronikai berendezések vizsgálatára a Vb az NTSB-t kérte fel. A Vb vezetője jelenlétében az NTSB felügyelete mellett a DECU blokkok vizsgálata az elektronikát gyártó Goodrich telephelyén (Hartford, Connecticut, USA) 2008. szeptember 9-10-én megtörtént.

A DECU blokkok memóriájából kinyert adatok elemzéséről készült jelentést a 7. számú melléklet tartalmazza.

A kiolvasás megkezdésekor sajnálatos hiba történt az azonosító adatok bevitelkor, ezért a fejlécben szereplő hajtómű gyári számok felcserélődtek. A bal oldali hajtómű gyári száma helyesen 32155, a jobb oldali pedig 32156. A Goodrich jelentésében ezek a gyári számok helytelenül, felcserélve szerepelnek.

A jobb oldali hajtómű DECU blokkja nem kommunikált a teszt berendezéssel, ezért a Goodrich szakértői részegység szintű hibafeltárást végeztek el a blokkon. Megállapítást nyert, hogy a hibát egy, a túlpörgés-határoló tápegységébe beépített kondenzátor meghibásodása okozta. A hibás kondenzátor miatt egy ellenállás és egy tranzistor is meghibásodott.

A hibás alkatrészeket tartalmazó panel cseréje után a DECU blokkot sikerült összekapcsolni a teszt berendezéssel és megtörtént a memória kiolvasása. A kiolvasott adatok szerint a jobb oldali DECU blokk feszültség alá helyezésétől számított 1099. másodpercben a túlpörgés-határoló a meghibásodott kondenzátor miatt valószínűleg aktiválódott (7. számú melléklet, 75. oldal, Power On Time). A DECU blokk a hajtóműindítást közvetlenül megelőzően kerül feszültség alá a hajtóművezérlő panelen található DECU kapcsoló felkapcsolásával, tehát a Vb úgy véli, hogy a jelenség a DECU blokkok bekapcsolását követő 19. perc környékén következett be. A jobb oldali hajtómű üzemmódkapcsolója FLIGHT állásban volt (7. számú melléklet, 76. oldal, Discrete inputs, Bit 04). A jobb oldali hajtómű aktuális paramétereit nem indokolták a túlpörgés-határoló aktiválását.

Az adatok értékelése alapján a Vb megállapította, hogy **a jobb oldali hajtóművet annak DECU blokkja a túlpörgés-határoló modul meghibásodása miatt valószínűleg leállította.**

A bal oldali hajtómű DECU blokkjának memóriáját problémamentesen sikerült kiolvasni. Az adatok alapján a bal oldali DECU a feszültség alá helyezéstől számított 1100-ik másodpercben érzékelte a jobb oldali DECU által kiadott túlpörgés miatti hajtóműleállítást, egyhajtóműves üzemmódra (OEI) váltott és a bal oldali hajtómű a 2 percig engedélyezett forszírozott üzemmódon működött mintegy 2.5 másodpercig (7. számú melléklet, 31. oldal, Duration of OEI Event és Type of OEI Event).

A bal oldali hajtómű üzemmódkapcsolója FLIGHT állásban volt (7. számú melléklet, 31. oldal, Discrete inputs, Bit 04).

A DECU adatok nem adtak választ arra a kérdésre, hogy mi történt a működő bal hajtóművel a jobb oldali hajtómű leállítását követően.

A kiértékelést követő napokban a Turbomeca tájékoztatta a Vb-t arról, hogy 2004-ben két, 2006-ban pedig 3 esetben történt hasonló DECU meghibásodás és azt követő hajtóműleállítás (egyik esetben sem történt baleset). A Turbomeca ezen eseteket követően 2006 novemberében szervizbulletint adott ki, és számos DECU blokkot hívott vissza a szükséges módosítások elvégzésére. A balesetet szenvedett helikopter bal hajtóművének DECU blokkja szerepelt a visszahívási listán, a szükséges módosításokat elvégezték. A jobb hajtómű DECU blokkja azonban nem szerepelt a visszahívási listán. A Vb ezen körülményeket mérlegelve 2008. október 2-án úgy döntött, hogy megelőző biztonsági intézkedést ad ki, amelyben felhívja az érintett üzemeltetők figyelmét a váratlan hajtóműleállítás veszélyére (lásd **4. Biztonsági ajánlások**).

A DECU blokkok memóriájában nem volt olyan adat, ami a nyomaték adók üzem közbeni meghibásodására utalt volna. 2009. január 28-án a Vb kérésére a Turbomeca szakemberei a BEA felügyeletével – a felfüggesztett hajtómű vizsgálat folytatásaként - megbontották a segédberendezés-házat és megvizsgálták a nyomaték adó meghajtótengelyét. Megállapítást nyert, hogy a tengely a helikopter lezuhanásakor deformálódott (8. számú melléklet).

A vizsgálat során a Vb nem talált olyan bizonyítékot, amely a bal hajtómű meghibásodásához vezető műszaki hibára utalna.

A Vb folytatta a vizsgálatot annak kiderítésére, hogy mi okozhatta a bal oldali hajtómű teljesítményvesztését.

A hajtómű vészleállítása

Hajtóműtűz vagy egyéb váratlan esemény esetén a hajtóműveket a Warning Unit (9. számú melléklet) előlapján, piros biztosítófedél alatt található vészleállító nyomógombokkal is le lehet állítani. Az intelligens vezérlés csak akkor működteti a tűzoltórendszert, ha arra szükség van. A Vb megállapította, hogy vészleállítás nem történt, mivel az egység memóriájában nem volt ilyen parancs kiadására utaló adat.

Véletlen hajtóműleállítás

A helyszínelésnél rögzített állapot szerint ***a hajtóművek vezérlőpaneljén mind a két hajtómű háromállású kapcsolója „IDLE” helyzetben, valamint mind a két FADEC kapcsoló „OFF” helyzetben volt*** (10. számú melléklet). Ez a beállítás a hajtóműveket alapjáraton teljesítményen tartja, amely nem teszi lehetővé repülés végrehajtását. A kollektív kar felső állásban volt (11. számú melléklet), a hajtóművek differenciál vezérlő markolatai pedig semleges helyzetben voltak (12. számú melléklet).

A mentésre elsőként kiérkező személyek elmondásuk szerint nem nyúltak a műszerfal kapcsolóihoz, a Vb ezért tényként kezelte, hogy a kapcsolók állása megfelelt a lezuhanást közvetlenül megelőző pillanatokban beállított helyzetnek.

A hajtóművek üzemmódkapcsolói háromállású kapcsolók, kialakításuk olyan, hogy bármely helyzetből csak a kapcsolótest kihúzásával lehet átkapcsolni (kivéve az „IDLE” helyzetből „FLIGHT” helyzetbe történő kapcsolást). A helyszínelés során készült képen jól látható, hogy a jobb hajtómű üzemmódkapcsolójának vége földdel szennyezett, valószínűleg a kabin roncsolódásakor ütközhetett a talajnak. A Vb a Lufthansa Technik üzemeltetésben és javításban jártas szakembereinek bevonásával megvizsgálta, hogy lehetséges-e a kapcsolót kihúzás nélkül átkapcsolni „FLIGHT” állásból (amely megfelel a normál repülés üzemmódjának) „IDLE” állásba (amely megfelel a helyszínen rögzített állapotnak), vagyis, lehetséges-e, hogy a kapcsolót az ütközés ereje billentette át.

A kísérlet során a Vb megállapította, hogy a kapcsolót kihúzás nélkül csak a kapcsolótest és ház maradandó deformációja (törése) árán lehetne átkapcsolni. Más balesetek tapasztalatai azonban azt mutatták, hogy egy nagyerejű ütközés ereje átbillentheti a hajtómű üzemmódkapcsolókat anélkül, hogy a kapcsolótest deformálódna.

A Vb két lehetséges szituációt vázolt fel, amelyek a bal hajtómű teljesítménycsökkenéséhez és végső soron a helikopter talajnak ütközéséhez vezethettek.

A helikopter légiüzemeltetési utasításának kényszerhelyzeti eljárásokat leíró 3. fejezete szerint, amennyiben az egyik hajtómű leáll, úgy annak vészleállítását végre kell hajtani. A vészleállítási művelet azonban egyértelműen azt írja elő, hogy a kérdéses hajtómű üzemmódkapcsolóját „OFF” állásba kell kapcsolni.

1. *A bal hajtómű „IDLE” üzemmódba kapcsolása*

Amennyiben a kapcsoló bármilyen oknál fogva „FLIGHT” állásból „IDLE” állásba kerülne repülés közben, az adott hajtómű teljesítménye lecsökken, a teljesítmény 70%-os földi forgószárny fordulatszám fenntartására elegendő. A kapcsoló visszakapcsolását követő néhány másodpercen belül a hajtómű visszaáll a korábbi teljesítményszintre. A Vb véleménye szerint a pilóta minden bizonnyal visszakapcsolta volna a kapcsolót „FLIGHT” helyzetbe. Az ember azonban másképpen reagál normál helyzetben, és másként stresszhelyzetben. Nagyon is lehetséges, hogy az átkapcsolást követő hatások (hirtelen magasság- és sebességvesztés, a forgószárny fordulatszámának csökkenése) annyira meglepő és váratlan volt, hogy a pilótában nem is tudatosult: csak annyit kell tennie, hogy a kapcsolót visszakapcsolja „FLIGHT” állásba.

2. *A bal hajtómű „OFF” üzemmódba kapcsolása*

Amennyiben valamilyen oknál fogva a működő bal oldali hajtóművet leállították, úgy annak újraindítása mindaddig nem volt lehetséges, amíg a hajtómű N1 fordulatszáma 17% alá nem csökkent. Az alacsony repülési magasság miatt az újraindításra nem lett volna idő, és a Vb valószínűtlennek tartja, hogy kísérlet történt a bal hajtómű újraindítására.

A felvázolt helyzetek egyike sem ad magyarázatot a hajtóművezérlő panel kapcsolóinak fellelt helyzetére. Mindazonáltal, mivel a vizsgálat nem találta bizonyítottnak a bal hajtómű meghibásodását, a Vb a szándékolt és elvétett hajtóműleállítást véli a bal hajtómű leállása legvalószínűbb okának.

2008. október 20-án a Vb az OMSZ LM budaörsi bázisán részletes kabinvizsgálatot végzett egy azonos típusú mentőhelikopteren, álló és működő hajtómű mellett. A vizsgálat során a Vb megfigyelte és értelmezte a hajtóművek működését ellenőrző műszerek jelzéseit, megvizsgálta a kabin ergonomiai kialakítását, valamint tájékoztatást kapott a tesztben közreműködő pilótától a kényszerhelyzeti eljárások során végrehajtandó tevékenységekről. A szemle során a Vb meggyőződött arról, hogy a műszerfal középső paneljének kapcsolói mindkét ülésből elérhetők. Az érvényben levő utasítások szerint egyetlen kapcsoló van a műszerfalon, amit a légijármű vezetőjének utasítására a bal első ülésen helyet foglaló mentőápoló működtethet: ez a forgószárny fordulatszámát felszálló üzemmódon 3%-kal megnövelő rendszer nyomógombja (az úgynevezett Category A nyomógomb). A Vb arról is meggyőződött, hogy a kabin hátsó részében, a repülési irányba néző ülésen helyet foglaló személy a kabin első ülései közé beépített tárolóelem és az ugyanitt található vezérlőrudazat panel takarása miatt nem láthatta az első üléseken helyet foglaló személyek tevékenységét.

Autorotáció végrehajtása

2008. december 1-2 között a Vb kérésére a BFU vizsgálói az Eurocopter donauwörth-i bázisán éles repülési és autorotációs tesztet hajtottak végre egy EC-135 típusú helikopterrel. A teszt célja annak megállapítása volt, hogy az álló hajtómű FADEC kapcsolójának lekapcsolása milyen hatással van a forgószárny fordulatszámára, valamint annak megfigyelése, hogy a helikopter hogyan viselkedik autorotáció közben.

A FADEC kapcsoló 100%-os forgószárny fordulatszámánál történő kikapcsolása a forgószárny fordulatszám 2%-os csökkenését eredményezte, amikor az azonos oldali hajtómű nem működött. Amikor a hajtómű üzemel, a FADEC kapcsolónak nincs hatása a DECU működésére, mivel annak áramellátását egy, a hajtóműről hajtott alternátor végzi. A FADEC kapcsoló hajtóműindításkor használatos, a DECU egységet kapcsolja a fedélzeti akkumulátorra. A forgószárny alacsony fordulatszámára figyelmeztető hangjelzés nem kapcsol be.

A helikopter jól repülhetőnek bizonyult autorotációban, de a könnyűszerkezetes építési módból eredően kis tehetetlenségi nyomatékkal rendelkező forgószárny a meghajtás megszűnésekor rövid időn belül lelassul, ha a pilóta késve reagál. Ilyen helyzetben a kollektív kart a lehető legkisebb késedelemmel (ez az adott típusnál mintegy 1,5-2 másodperc) alaphelyzetbe kell sülyesztetni, a botkormánnyal pedig a bólintási szöget kell megfelelően beállítani a forgószárny fordulatszámának stabilizálásához. Az összefoglaló jelentés a 13. számú mellékletben található.

A balesetben részes helikopter érvényes légialkalmassági bizonyítvánnyal rendelkezett. A gyártó tájékoztatása szerint a légialkalmassági bizonyítvány kiadásának feltétele, hogy a légijármű képes legyen a számára előírt valamennyi repülési üzemmód végrehajtására, beleértve az autorotációt is. A 800 repült óra utáni időszakos ellenőrzésnek részét képezi egy ellenőrző repülés, amelynek keretében ellenőrizni kell a magas forgószárny fordulatszámra figyelmeztető hangjelzés működésbe lépését. Ezt a műveletet a levegőben, autorotáció közben kell elvégezni, tehát ez az ellenőrzés a helikopter autorotációs képességei közvetett ellenőrzésének is tekinthető. A helikopteren 2006 novemberében végezték el a 800 órás ellenőrzést. **Az autorotáció műszaki-technikai feltételei fennálltak.**

A hajtóművek elvesztésekor a légijármű kívül volt az adott típusra vonatkozó, a sebességi és repülési magassági értékek alapján meghatározott veszélyes zónán. **Az autorotáció fizikai feltételei fennálltak.**

A légijármű vezetője tapasztalt helikopterpilóta volt, akinek tisztában kellett lennie a kényszerhelyzeti eljárások során előírt tevékenységekkel és azokat készségszinten kellett ismernie. A Vb ugyanakkor nem tartja kizártnak azt a lehetőséget, hogy a jobb oldali hajtómű váratlan és indokolatlan elvesztése miatt már amúgy is fokozott stresszhelyzetben lévő pilótát a második hajtómű leállása megzavarhatta, és a helyzet értékelése közben az autorotációt néhány másodperccel a szükségesnél később kezdte meg. Amennyiben az autorotációt késéssel kezdik, a forgószárny fordulatszáma olyan alacsony értékre eshet vissza, ahonnan nagyon nehéz visszanyerni az autorotációhoz szükséges fordulatszámot. A kellő forgószárny fordulatszám hiányában a helikopter sülyedését nem lehet a szükséges mértékben csillapítani a talajfogás előtt.

A helikopter a balesetet megelőző pillanatokban körülbelül 170 méteres talajfelszín feletti magasságon repült. A GPS és Tetra adatok alapján a helikopter a 240 km/órás utazósebesség csökkenésétől számított 30 másodpercen belül földetért. A földetérés jellege és az a tény, hogy három személy túlélte a zuhanást, azt bizonyítják, hogy **a pilóta megkísérelte az autorotációt.**

3. KÖVETKEZTETÉSEK

3.1 Az eset bekövetkezésével közvetlen összefüggésbe hozható ténybeli megállapítások

A vizsgálat kiderítette, hogy a jobb oldali hajtómű leállítását nagy valószínűséggel műszaki hiba okozta.

A Vb az elvégzett technikai vizsgálatok eredményei alapján úgy véli, hogy a bal hajtómű leállításának nem volt műszaki oka. A Vb ezért a legvalószínűbbnek azt a lehetőséget tartja, hogy a bal hajtómű tévedésből – a már leállt jobb hajtómű kikapcsolása helyett – leállításra került.

3.2 Az eset bekövetkezésével közvetetten összefüggésbe hozható ténybeli megállapítások

A Vb véleménye szerint a légijármű tapasztalt vezetőjének az aktuális magasságról és terepviszonyok között az adott típusú légijárművel sikeres autorotációt kellett volna végrehajtania. A jelentős süllyedési sebesség és a kemény talajfogás arra utalnak, hogy az autorotáció időbeni megkezdésébe – ismeretlen okból - valamilyen hiba csúszott.

3.3 Az eset bekövetkezésével összefüggésbe nem hozható, kockázatnövelő tényezők

A Vb nem talált kockázatnövelő tényezőt.

4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁSOK

BA 2008-226-4_1: A Vb javasolja a repülésbiztonságért felelős szervezeteknek, hogy hívják fel az adott típust üzemeltető szervezetek figyelmét a váratlan hajtóműleállítás veszélyére, különös figyelemmel arra a körülményre, hogy a visszahívásban nem érintett hajtóművezérlő egységek is meghibásodhatnak. A repülésbiztonsági szervek saját hatáskörükben egyéb intézkedéseket is foganatosíthatnak.

BA 2008-226-4_2: A Vb javasolja a helikoptert gyártó Eurocopter vállalatnak, hogy a repülésbiztonság előmozdítása érdekében fontolja meg a 3180 kg maximális felszállótömeg alatti, kéthajtóműves helikoptereinek felszerelését légijármű adatrögzítő rendszerrel (ADRS) és hangrögzítő rendszerrel (CARS).

BA 2008-226-4_3: A Vb javasolja az EASA-nak, hogy a repülésbiztonság előmozdítása érdekében fontolja meg a Category A típusú feladatokra alkalmazott kéthajtóműves helikopterek esetén légijármű adatrögzítő rendszer (ADRS) és hangrögzítő rendszer (CARS) beépítésének előírását.

BA 2008-226-4_4: A Vb javasolja a hajtóművezérlő blokk gyártását és programozását felügyelő Turbomeca vállalatnak, hogy fontolja meg a hajtóművek FADEC rendszere logikájának felülvizsgálatát és a túlpörgés-határoló rendszer megbízhatóságának növelését.

BA 2008-226-4_5: A Vb javasolja az üzemeltetőnek, hogy a pilóták típusátképzése és időszakos ellenőrzése során fordítson kiemelt figyelmet a kényszerhelyzeti eljárások gyakorlati oktatására, különös tekintettel az autorotáció végrehajtására.

BA 2008-226-4_6: A Vb javasolja a gyártónak és az üzemeltetőnek, hogy a légiüzemeltetési utasítás 3. fejezetében részletezett kényszerhelyzeti eljárások leírásában változtassa meg a bármilyen okból leállt hajtómű lekapcsolásának módját.

A jelenlegi előírás a hajtóművezérlő kapcsoló „OFF” állásba történő kapcsolását követeli meg. A Vb javasolja, hogy a hajtómű kikapcsolását előzze meg az üzemmód kapcsoló „IDLE” helyzetbe történő kapcsolása és a hajtóműparaméterek ellenőrzése, annak érdekében, hogy egy esetleges téves hajtóműkiválasztás esetén ne történjen meg annak azonnali leállítása.

A biztonsági ajánlásokra érkezett válaszok és a végrehajtással kapcsolatos információk

Válasz a BA 2008-226-4_1 ajánlásra

A hajtóművezérlő egységek gyártását és programozását felügyelő Turbomeca tájékoztatta a KBSZ-t, hogy 2009 első felében tervezi kiadni a 319 73 2128 számú javítási közlöny (Service Bulletin) felülvizsgált változatát, amelyben az eredeti közlöny által érintett, visszahívásra rendelt DECU blokkok körét kiterjeszti valamennyi DECU blokkra.

Az Európai Repülésbiztonsági Ügynökség (EASA) 2009. április 6-án keltezett hivatalos válaszában tájékoztatta a Vb-t, hogy az adott légijármű típusra számított, a hajtóművezérlés hibájából bekövetkezett repülés közbeni hajtóműleállási arány alacsonynak mondható, és teljes mértékben megfelel az érvényes normáknak. Az EASA egyben üdvözölte a Turbomeca DECU korszerűsítésre vonatkozó intézkedési tervét. A Vb biztonsági ajánlását az EASA részbeni egyetértéssel befogadta.

Válasz a BA 2008-226-4_4 ajánlásra

A Turbomeca 2009 szeptemberében tervezi kiadni a 319 73 2130 (TU 130) számú javítási közlönyt (Service Bulletin), amelyet 2009. november 1-től kell alkalmazni. A TU 130 módosítás kiiktatja a túlpörgésgátlót azon üzemmódokon, amikor nem indokolt annak használata (az N2 fordulatszám 30% és 107% közötti értékeinél). A módosítást a TU 128 módosításon már átesett DECU blokkokon javasolt elvégezni.

Válasz a BA 2008-226-4_6 ajánlásra

Az üzemeltető a balesetet követően módosította a kényszerhelyzeti eljárásokat tartalmazó Memory List dokumentumot az ajánlásban foglaltaknak megfelelően. A módosított műveleti sorrend betartásáról a gépszemélyzetek a hathavonta végrehajtandó légijártassági ellenőrzés során adnak számot.

5. MELLÉKLETEK

1. sz. melléklet: A helikopter repülési útvonala a fedélzeti GPS adatai alapján
2. sz. melléklet: A helikopter repülési útvonala a Tetra műholdas telefonrendszer adatai alapján
3. sz. melléklet: A MATIAS radar képe a helikopter repülésének utolsó perceiről
4. sz. melléklet: A LAN radar képeiből összeállított mozaik
5. sz. melléklet: A fedélzeti kijelzők memóriájában tárolt adatok elemzése
6. sz. melléklet: A hajtóművek próbapadi ellenőrzésének eredménye
7. sz. melléklet: A DECU blokkok kiolvasásának eredménye
8. sz. melléklet: A bal hajtómű nyomatékadójának vizsgálati jegyzőkönyve

9. sz. melléklet: Kabin fotó, Warning Unit kezelőpanel
10. sz. melléklet: Kabin fotó a hajtóművezérlő panel üzemmódkapcsolóinak helyzetéről
11. sz. melléklet: Kabin fotó a kollektív kar helyzetéről
12. sz. melléklet: Kabin fotó a differenciál gázkar markolatok helyzetéről
13. sz. melléklet: A BFU által végzett repülési teszt eredménye
14. sz. melléklet: Fotó a roncsról
15. sz. melléklet: A Vizsgálóbizottság válaszai azon észrevételekre, amelyek nem kerültek bedolgozásra a Zárójelentésbe

6. VÉLEMÉNYEK A ZÁRÓJELENTÉS-TERVEZETRŐL

Az alábbi érdekelt felek küldtek írásos véleményt a KBSZ részére a Zárójelentés-tervezettel kapcsolatosan:

- BFU, BEA, az üzemeltető, Eurocopter, Turbomeca, Goodrich, a pilóta családja, a mentőápoló családjának jogi képviselője, a mentőorvos.

A Vb áttanulmányozta és megvitatta a beérkezett észrevételeket. A Vb-nek a Zárójelentésbe be nem került észrevételekre adott válaszait a 15. sz. melléklet tartalmazza.

Budapest, 2009. október „ „

Papp István
Vb tag

Dr. Máté Róbert
Vb tag

Németh Zoltán
Vb tag

Horváth János
Vb tag

Sárközi Szilárd
Vb tag

Lesták Mihály
Vb tag

Eszes János
a Vb vezetője