



KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI
SZERVEZET

TRANSPORTATION SAFETY
BUREAU

ZÁRÓJELENTÉS

2008-173-4
LÉGIKÖZLEKEDÉSI BALESET

Nagybajom ÉNy 6km.
2008. június 22.

GAZELLE SA-341
HA-LFV

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 függelékének kihirdetéséről szóló 2007. évi XLVI. Törvényben, valamint a 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: 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 Kézikönyvben foglaltakat kell alkalmazni.
- Jelen Zárójelentés kötelező erővel nem bír, ellene jogorvoslati eljárás nem kezdeményezhető.

A Vizsgálóbizottság tagjaival szemben összeférhetetlenség 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, 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 2009. január 20-án megtartott záró megbeszélésen a légijáművezető vett részt.

MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

GKM	Gazdasági és Közlekedési Minisztérium
ICAO	Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet International Civil Aviation Organization
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
METAR	Rendszeres repülőtéri időjárás jelentés
NKH LI	Nemzeti Közlekedési Hatóság Légiközlekedési Igazgatósága (továbbiakban LI)
TAF	Repülőtéri időjárás előjelzése
Vb	Vizsgálóbizottság

Az eset összefoglalása

Eset kategóriája		Légiközlekedési baleset
Légijármű	gyártója	Aerospatiale SOKO Mostar
	típusa	SA 341 G
	felség- és lajstromjele	HA-LFV
	gyári száma	084
	tulajdonosa	Alexand Air Kft.
	üzembentartója	Hidroplan Nord Kft.
	bérlője	nincs
Eset	napja és időpontja	2008. június 22. 14óra 30perc
	helye	Nagybajom, ÉNy 6 km
Eset kapcsán	elhunytak száma	nem volt
	súlyos sérültek száma	Négy fő súlyos sérült
Légijármű rongálódásának mértéke		Géptest gazdaságosan nem javítható
Lajstromozó állam		Magyar Köztársaság
Lajstromozó hatóság		NKH LI
Gyártást felügyelő hatóság		nem tisztázható
Eset helyszíne alapján illetékes vizsgáló szervezet		KBSZ

Bejelentés, értesítések

A KBSZ ügyeletére az esetet 2008. június 22-én 14 óra 55 perckor a KBSZ kommunikációs vezető jelentette be a média érdeklődése nyomán. A KBSZ ügyeletesére a kérdésére az esemény tényét a Katasztrófavédelem központi ügyelete megerősítette.

A KBSZ ügyeletesére

- 2008. június 15 óra 18 perckor jelentette a KBSZ ügyeletes vezetőjének,
- 2008. június.15 óra 05 perckor tájékoztatta a NKH LI ügyeletesét.

Vizsgálóbizottság

A KBSZ főigazgatója a légiközlekedési baleset vizsgálatára 2008. június 22-én az alábbi Vizsgálóbizottságot (továbbiakban Vb) jelölte ki:

vezetője	Papp István	balesetvizsgáló
tagja	Kovács András	baleseti helyszínelő

Az eseményszemle áttekintése

A Vb 17 óra 55 perckor érkezett a helyszínre. Érkezés után az érintett légijárművet azonosította, légiokmányait megtalálta. A Vb a pilótát és az utasokat a helyszínen nem tudta meghallgatni, mert a mentők a közeli kórházba szállították őket. A pilóta az eseménnyel kapcsolatos nyilatkozatát a későbbiekben megküldte.

A helyszíni szemle 22 óra 15 percig tartott. Az ügyeletes ügyész további vizsgálat céljából lefoglalta a roncsot és Kaposújlak repülőtérre átszállították 23 óra 55 perckor. Az ügyész 2008. 06. 26-án a lefoglalást feloldotta és a roncsot az üzemeltető a Vb jelenlétében átszállította Hajmáskér helikopter bázisra, ahol a Vb még ugyanezen a kiegészítő műszaki szemlét tartott. A Vb 2008. 07. 10-én ismételt műszaki szemlét tartott.

A Vb a helyszíneléskor a roncsból tüzelőanyag mintát vett, azt a MOL NYrt laboratóriumában megvizsgáltatta.

Az eset rövid áttekintése

A légiközlekedési baleset napján a fenti lajstromjelű légi járművet a légi járművezető maga előkészítette útvonalrepülésre. A bázis repülőtérrel való felszállás után Nagybajom ÉNY 6 km engedélyezett leszállóhelyen leszállást hajtott végre. Itt helyi repülésre szállt fel utasokkal a fedélzeten, amikor is a gyorsítási fázisban a légi jármű az alatta levő erdő lobkoronájával ütközött és leesett a talajra. Az ütközés következtében négy fő súlyos, egy fő kisebb sérülést szenvedett. A Vb műszaki meghibásodásra utaló jeleket a szakmai vizsgálat során nem talált.

1. Ténybeli információk

1.1 A repülés lefolyása

2008. június 22-én a pilóta előkészítette útvonalrepülésre a HA-LFV lajstromjelű Gazelle típusú helikoptert és 13 óra 25 perckor felszállt a Hajmáskér bázis felszálló helyről.

A tervezett napi repülési feladat Hajmáskér-Nagybajom (helyi repülés), Budaörs, Hajmáskér útvonal volt. A repülés megkezdése előtt a légi jármű vezetője végrehajtotta a repülés előtti előkészítést a Repülési kézikönyv 2. Fejezet megfelelő technológiai pontjai alapján, dokumentálta az előkészítés tényét és a tüzelőanyag feltöltés mennyiségét. Ezt követően felszállt a bázis repülőtérről, útvonalrepülést hajtott végre, majd Nagybajom ÉNY 6 km Rózsalugas objektumon terv szerint leszállt 14 óra 00 perckor. Itt vadkár felmérése céljából, helyi repülésre 14 óra 28 perckor négy fő utassal és poggyásszal a fedélzeten ismét felszállt, majd 14 óra 30 perc-kor az erdő lombkoronájával érintkezett, ahol elakadt és leesett a földre, jobb oldalára dőlve.

A baleset következtéig a helikopter 159^o-os irányon mintegy 140 méter távolságot tett meg.

1.2 Személyi sérülések

Sérülések	Személyzet		Utások	Egyéb személyek
	hajózó	utaskísérő		
Halálos				
Súlyos	1		3	
Könnyű			1	
Nem sérült				

1.3 A légi jármű sérülése

Az eset kapcsán az érintett légi jármű gazdaságosan nem javítható.

1.4 Egyéb kár

Az erdőben keletkezett kár a földet érés helyén és a roncs elszállítását végző tehergépkocsinak utat nyitottak.

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

1.5 A személyzet adatai

1.5.1 A légi jármű parancsnoka

Kora, neme		26 éves férfi
Szakszolgálati engedélye érvényessége	Szakmai	2008.12.31.
	Egészségügyi	2009.04. 10.
	Képesítései	CPL (A), CPL (H)
	Jogosításai	Helikopter berepülő
Repült ideje/felszállások száma	Összesen	Helikopter 1610óra, motoros 350óra
	Utolsó 12 hónapban	Helikopter 320óra, motoros 35óra

	Utolsó 30 napban	Helikopter 25óra, motoros 15óra
Érintett típuson	Összesen	1400 óra
	Utolsó 12 hónapban	305 óra
	Utolsó 30 napban	21 óra

1.6 A légi jármű adatai

1.6.1 Légi jármű sárkány adatai

	repült idő
Gyártás óta	965 óra 37 perc
Utolsó nagyjavítás óta	--
Utolsó karbantartás óta	6 óra 05 perc

1.6.2 A légi jármű hajtómű adatai

	repült idő
Gyártás óta	965 óra 37 perc
Utolsó nagyjavítás óta	--
Utolsó karbantartás óta	6 óra 05 perc

1.6.3 A légi jármű terhelési adatai

Üres tömeg	958 kg	
Tüzelőanyag tömege	276 kg	
Kereskedelmi terhelés tömege	461 kg	
Összesen	1695 kg	
Megengedett összes tömeg	1800 kg	
Az eset idején a tömeg középponti helyzete	2,86	index szám
A megengedett súlypont helyzete	2,8- tól 3,14 -ig	index szám

A hajtómű Turbomeca-Astaou III.B, max. felszálló teljesítménye 494 LE (368 kW).

Az eset idején a tömeg középponti helyzete 2,86 a semleges mellső helyzet 71%-ban volt, ami azt jelenti, hogy a helikopter mellső vezérlési tartalékának mindösszesen 29% maradt. (9. számú függelék)

A légi üzemeltetési utasítás 4. fejezet 4-9 ábrái: grafikon a magasság, a terhelés és a hőmérséklet szerint a repülési burkológörbéről. E szerint a 1695 kg tényleges felszálló tömeg a burkológörbén kívüli területre esik, így a grafikon szerint a terhelés megfelelő volt. (4. számú függelék)

A használt tüzelőanyag fajtája JET A-1. Mennyisége a helyi repülésre történő felszállás előtt 345 liter (276 kg) volt a fedélzeti repülés végrehajtási utasításban leírtak szerint. (5. számú függelék). A kiegészítő műszaki szemle során a jegyzőkönyv alapján 138 kg tüzelőanyagot talált a roncs tartályában a Vb.

1.7 Meteorológiai adatok

Az időjárási körülmények az esemény lefolyására hatással voltak, ezért részletezésük szükséges. (6-7. számú függelék) Az eseménnyel kapcsolatosan a KBSZ meteorológiai szakértője szakvéleményt adott (8. függelék).

A meteorológiai adatok rögzítésére a helyszínen objektív adatregisztráló berendezés hiányában nem került sor. Az itt felsorolt adatok a Vb által begyűjtött METAR és TAF adatokból voltak kikövetkeztethetők. A következtetéseket a KBSZ szakképzett meteorológusa vonta le.. Eszerint: a repülés VFR körülmények között került végrehajtásra.

- hőmérséklet 31⁰C
- légnyomás 1019 Hpa
- felhőzet 0
- szélirány, sebesség 190⁰-ról 3-4 m/s

1.8 Navigációs berendezések

A légi járművön a típusalkalmassági bizonyítványban leírt berendezések voltak telepítve, azok megfelelően működtek.

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

1.9 Összeköttetés

A légi járművön a típusalkalmassági bizonyítványban leírt berendezések voltak telepítve, azok megfelelően működtek.

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

1.10 Repülőtéri adatok

A rózsalugasi nem nyilvános fel- és leszállóhely RT 1183/0/2008 iktatószámom érvényes üzemeltetési engedéllyel rendelkezik. Koordinátái: N 46⁰ 26' 18" E 017⁰ 28' 49". (1. számú függelék fénykép a felszállóhelyről)

A nem nyilvános le- és felszállóhelyet 6-8 m magas fák veszik körül.

A repülőtér egyéb paraméterei az esemény bekövetkezésére nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

1.11 Légijármű adatrögzítők

A légi járművön adatrögzítő nem volt, az érintett légi jármű típusra és a feladathoz nincs előírva.

1.12 A roncsra és a becsapódásra vonatkozó adatok

A légiközlekedési baleset helyszíne: N 46⁰ 26' 15" E 017⁰ 28' 54" , tengerszint feletti magasság 145,2 méter. Itt az akácerdői fának lombkoronája közel egyenletes magasságú, a talaj pedig vízszintes.

A helikopter a balesetet megelőző felszállás helyétől 159⁰-os irányon mintegy 140 méter távolságot tett meg és kb. 10-15 méter magasságon kezdett veszíteni magasságából és ütközött a fák koronájának.

A helyszíni nyomokból látható, hogy a légi jármű DK irányban, egy akácfaerdőben, minimális előre haladó sebességgel, mintegy 45-50 fokos sikló pályán érte el a lombkoronát, majd a jobb oldalára és az egyik alatta levő forgószárnyára esett. A légi jármű a talajjal való ütközéskor nem szóródott szét, csak deformálódott. (2. számú függelék)

A Vb a helyszínen a következőket állapította meg:

- a légijármű a felszállóhelyről való felszállás után DK irányba kezdte meg a gyorsítást
- a légijármű a földön, a jobb oldalán feküdt
- minden lapát sérült a baleset kapcsán: az 1 sz. lapát egyenes, sérült, a kilépő él felnyílt, a 2 sz. lapát vízszintes csuklónál fölfelé kifordulva, eltörve, a 3 sz. lapátra esett rá a helikopter, így ez a törzs alá fordult
- a transzmissziós tengely szétcsúszott, deformálódott akadálymentesen forgatható, a végrész előre hajlott a 2/3-nál
- a kollektív kar maximálisan felső közeli helyzetben a hajtómű fő tüzelőanyag szivattyú karja FCU 85-87%-on állt
- a hajtómű kívülről elérhető turbinalapátoknál akadálymentesen forgatható
- a tengelykapcsolón égési nyomok és kiolvadt betét anyag látható
- a vezérlő rudazatok sérültek, de értelemszerűen mozgathatóak
- a hidraulika szervók láthatóan nem sérültek
- a kabin teljes egészében sérült deformálódott, vezérlőszervek sérültek deformálódtak, működésük nem ellenőrizhető
- a digitális fedélzeti műszerek lenullázott állapotban voltak
- a botkormányt a mentéskor kivágták, láb kormányok roncsolódtak.

A Vb tűzbiztonsági okokból a helyszínen kiszerezte a fedélzeti akkumulátort.

A mentésben résztvevő tűzoltók a jobb menthetőség, hozzáférhetőség céljából gyorsvágóval elvágták a pilóta fülke bal felső és a jobb felső merevítőket, a botkormányt és a bekötőhevedereket.

A keletkezett roncsot és okmányokat az illetékes rendőrhatalóság szakértői vizsgálatra lefoglalták.

1.13 Az orvosi vizsgálatok adatai

A légijárművezető a feladat megkezdése előtt az 1. Egészségügyi osztályhoz szükséges érvényes egészségügyi alkalmassági vizsgálatot rendelkezett. A légijárművezető repülés előtti és közbeni pszichofizikai állapotáról adatok nem állnak rendelkezésre.

A légijárművezető sérülései:

- A baleset kapcsán valószínűleg eszmélet vesztese volt. Nem emlékszik a részletekre. A sérültet kórházba szállították ahol a sürgősségi vizsgálat és ellátás után az Intenzív Osztályra, helyezték és kezelték agyrázkódás, ágyéki csigolyák törése, koponyazúzódás, mellkas zúzódás és hasfali zúzódással.

Alkohol szonda vizsgálati eredménye: negatív.

A bal első utas sérülései:

- A balesetet követően a helyszínen tiszta tudatúnak találták, a roncsból való mentéshez altatást alkalmaztak. A sérültet kórházba szállították, ellátták és műtéti megoldást alkalmaztak. Kezelték hátcsigolyatörés, tüdőzúzódásos sérülés, lábszártörés, felkartörés és szakított sebekkel.

A jobb hátsó utas sérülései:

- A baleset kapcsán eszméletét elvesztette. A sérültet kórházba szállították sokkos állapotban. Kezelték medencetörés, agyrázkódás, lapocka törés és arccsontok törésével.

A hátsó középső utas sérülései:

- A balesetben eszméletvesztése nem volt. A sérültet kórházba szállították, és kezelték agyrázkódás, szegycsonttörés, fej mellkas sérülés és térdszalag szakadással.

A bal hátsó utas sérülései:

- Eszméletét nem veszítette el, saját lábán szállt ki a helikopterből. A sérültet kórházba szállították, és kezelték koponya zúzódás, mellkas zúzódás és hasfal zúzódással.

Igazságügyi-orvosszakértői vizsgálat

Igazságügyi-orvosszakértői vizsgálatra nem került sor.

1.14 Tűz

Az eset kapcsán tűz nem keletkezett. A helyszínrre érkező segítők úgy látták, hogy a hajtómű centrifugál tengelykapcsoló egysége füstöl a keletkezett súrlódási hő miatt, ezért ezt poroltóval lefújták.

1.15 A túlélés lehetősége

A mentést a Rózsalyug objektumban tartózkodó és a felszállást látó személyek kezdték meg azzal, hogy jelentették a 104 számon az esetet a Mentőszolgálatnak és a 105 számon a Tűzoltószolgálatnak. Így a böhönyi és a nagybajomi önkéntes tűzoltók riasztást kaptak 14:31 órakor, a helyszínrre érkeztek 14:48 órakor, és megkezdték a mentést.

A Baranya Megyei Katasztrófavédelmi ügyeletes 15:00 órakor kapott értesítést az esetről, és 15:40 órakor érkeztek a területre. E közben érkeztek meg a pécsi mentők, és együttes erővel folytatták a mentést. A balatonfüredi OMSZ Légimentők 14:31 órakor kaptak értesítést, és 14:54 órakor érkeztek meg a területre. A sármelléki OMSZ Légimentők 14:33 órakor kaptak értesítést, és 14:54 órakor érkeztek meg a területre. A pécsi OMSZ Légimentők 15:00 órakor kaptak értesítést, és 15:23 órakor érkeztek meg a területre. Közben a kutató-mentő MI-8-as helikopter is riasztást kapott Pápán és felszállt, majd Herend térségében okafogyottá vált a riasztás, és visszafordították.

Mivel a helikopter minimális előre haladó sebességgel érte el a lombkoronát és a jobb oldalára, az egyik alatta levő forgószárnyára esett, ez jelentősen csökkentette a földet érési becsapódást, ezzel növelve a túlélés esélyeit.

A légijármű a talajjal való ütközéskor nem szóródott szét, csak deformálódott, ez is védte az utasokat.

Mivel a repüléshez nem került repülési terv leadásra, ezzel esély sem volt arra, hogy a légiforgalmi irányító szolgálat a számított érkezés elmaradását követően intézkedhessen a kutatás-mentés indításáról.

1.16 Vizsgálatok, próbák, kísérletek

A helyszíneléskor a roncsból vett tüzelőanyag mintát vett a MOL NYrt laboratóriumában megvizsgálták. Az elvégzett vizsgálatok alapján a minta minden tekintetben megfelel az MSZ 10870-95 szabvány előírásainak, minőségi

paramétereit tekintve teljesen azonos a MOL-ban is gyártott JET A-1 jellemző minőségi paramétereivel.

1.17 Érintett szervezetek jellemzése

Az érintett szervezetek jellemzői az eset bekövetkezésére nem voltak hatással, ezért azok elemzése nem történt meg.

1.18 Kiegészítő adatok

A hajmáskéri indulástól az esemény bekövetkezéséig a repülésekre G légtérben került sor. A 14/2000.(XI.14.)KöViM rendelet H függelék 4. pontja, valamint a 26/2007.GKM-HM-KvVM együttes rendelet 1. melléklet G osztályú légtér használatára vonatkozó részében foglalt rendelkezések vonatkoznak. Ezek szerint a légi jármű vezetője az adott repülési feladat végrehajtásánál nem volt kötelezett a repülési terv – FLP - leadására, rádióforgalmazásra, transzponder használatára.

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

1.19 Hasznos vagy hatékony vizsgálati módszerek

A vizsgálat során újabb módszerek alkalmazása nem volt szükséges.

2. ELEMZÉS

Fedélzeti hangrögzítő, adatrögzítő és szemtanú híján az elemzés a felszállás helyén maradt két személy, mint fültanú elmondására, valamint a helyszíni szemle eredményeire, az ott rögzített nyomokra, a roncs átvizsgálására épül.

A helyi repülésre a légijárművezető felkészítette a helikoptert, kitöltötte a fedélzeti naplót, berakta a kézipoggyászokat. Ezt követően beszálltak az utasok, és a pilóta végrehajtotta a szükséges ellenőrzéseket, az indítást, majd kapcsolta a szükséges berendezéseket és fészállt függésbe, ahol a haladási sebessége 0 km/h, magassága 8-10 méter volt. A pilóta ekkor – elmondása szerint - minden paramétert rendben talált, nem tapasztalt rendellenességet, ezért nem szakította meg a felszállást, folytatta a repülést. Úgy ítélte meg, hogy a terhelés, a súlyponthelyzet és a hajtómű tejesítménye garantálja a biztonságos repülést, ennek tudatában meghozta az elhatározását, és megkezdte a gyorsítási manővert egyenletes magasság és sebesség növeléssel.

A felszálló helytől 159⁰-os irányon gyorsított és mintegy 10-15 méteres magasságon megtett 140 méter távolságot. Itt történt valami, mert a súlyerőnél kisebb lett a felhajtóerő, és a helikopter megsüllyedt, így a fák tetejével érintkezett, ami tovább fékezte a sebességét. Az egyik meghallgatott személy szerint a pilóta ekkor kiadta a vezényszót „Kapaszkodjatok” és a következő pillanatban beestek a fák közé.

A Vb szerint a hajtómű a földön tovább működött. Erre a tényre utal, hogy a tengelykapcsolón égési nyomok és kiolvadt betétanyag volt látható. A Vb megérkezésekor a hajtómű kikapcsolt állapotban volt. A helyszíni szemle során nem sikerült tisztázni, hogy azt ki kapcsolta ki.

A mozgások megszűnése után az egyik hátsó sorban levő utas kikötötte magát és a közelben levő út felé távozott segítség kérése céljából. Itt találkozott az egyik, a felszálló helyről érkező személlyel, aki hívta a 104 számon az Országos Mentő Szolgálatot és a 107 számon a Tűzoltószolgálatot.

A Vb a helyszíni szemle során a következő tényeket állapította meg:

- A helikopter becsapódási szöge az erdőbe kb.45-50⁰, a lombkorona teteje pedig itt egyenletes volt.
- A forgószárnyak a helikopter agyon maradtak és nem repültek el az erdőbe való becsapódáskor.
- A főreduktor a kiegészítő műszaki szemlén akadálymentesen forgatható volt kézzel.
- A vezérlő rudazatok egyben voltak, minimálisan sérültek, értelemszerűen működőképeseek voltak.
- A hidraulikus szervók nem sérültek.
- A kollektív kar fenti maximálisához közeli helyzetben volt.
- Az utasok elhelyezkedése: jobb első 80 kg, bal első 107 kg, bal hátsó 105 kg, bal középső 72 kg, jobb hátsó 72 kg.

A fentiek alapján két történés valószínűsíthető:

- **műszaki meghibásodás történhetett**
- **nem történt műszaki meghibásodás**

2.1 Műszaki meghibásodás lehetősége

A pilóta nyilatkozata szerint a repülés folyamán, a gépen semmilyen műszaki meghibásodás jeleit nem tapasztalta. A Vb ezzel együtt ennek a lehetőségét sem kívánta kizárni, ezért áttekintette a lehetséges okokat.

A pilóta nyilatkozatában megemlíti: a szokásos módon kiemelkedett kb. 10-15 m magasan a fák lombkoronája fölé és megkezdte az átmenetet vízszintes repülésbe. Kis idő elteltével nagyon erős szellőkést érzett hátulról és erős merülő áramlatba került, amelyet a teljesítmény fokozásával próbált megállítani és eközben pompázs jelenségre utaló hangokat vélt hallani.

Függésben a hajtómű nagy terhelésnek van kitéve, és a fedélzeten rendellenességet a pilóta ekkor nem tapasztalt. Megkezdte a gyorsítást a valószínűsíthető repülési paraméterekkel: magasság 10-15 méter, sebesség 20-30 km/h, iránya 159°. A Vb szerint a hajtómű ekkor állandósult üzemmódon dolgozott, ezért hajtómű pompázs jelenség kialakulásának feltétele nagy valószínűséggel kizárható. A pilóta a helyszínre érkező személyeknek nem tett említést a hajtómű paramétereinek esetleges eltérésről, mint pl. a turbókompresszor fordulatszám ingadozása, a gázhőmérséklet ingadozása, vagy a forgószárny fordulatszám ingadozása, esetleg csökkenés.

A hajtómű a földön még működött – erre utaló jeleket talált a roncsra a Vb és a helyszínre érkező egyik „fültanú” is erre utaló hangot vélt hallani.

Az erőátviteli rendszerben található a tengelykapcsoló, ennek meghibásodására utaló nyomokat a Vb-nek nincs módja feltárni, mert a házon égési nyomok és kívül kiolvadt betét anyag látható.

A felszálló hely közelében tartózkodó egyik személy elmondása szerint a helikopter ugyanúgy szállt fel, mint máskor. Mikor az távolodott és már nem látta, hallani vélt két-három puffanó hangot. A Vb szerint – a fentiekre figyelemmel - ez a hang akkor keletkezhetett, amikor a forgószárny elkezdte a fák koronáját aprítani és amint a forgószárny fordulata lecsökkent, a hangjelenség is megszűnt. (Ez a típus 3 forgószárny-lapáttal rendelkezik.)

Kiegészítő műszaki szemle keretében a Vb ellenőrizte a helikopter sárkány tüzelőanyag rendszer szűrőjét, itt szennyeződés nem volt látható. Ellenőrizte továbbá a hajtómű tüzelőanyag ragrendszer szűrőit, eltérés itt sem volt tapasztalható, valamint a hajtómű olajszűrő is eltérés nélkül, üzemszerű állapotban volt.

A műszaki meghibásodás lehetséges okai közül a Vb a nem megfelelő tüzelőanyag használatának lehetőségét is kizárta a MOL vizsgálati eredményei alapján.

2.2 Ha nem történt műszaki meghibásodás

A Vb megvizsgálta annak lehetőségét is, hogy ha nem történt műszaki meghibásodás, milyen más zavaró körülmények vezethettek a balesethez. Mivel a helikopter légi üzemeltetési utasításában megadott grafikon szerint az adott paraméterek mellett a terhelés megfelelő volt, a Vb áttekintette a meteorológiai adatok és a terhelés függvényében a függés és a gyorsítás aerodinamikai jelenségét.

Aktuális meteorológiai adatok: hőmérséklet 31°C, légnyomás 1019 hPa, szélirány 200°-ról, szélesség 8 Kt. Az aznapi időjárást a Kárpát-medence északi szélének kivételével nagymértékben egy délkelet-európai száraz, nyugodt, magasnyomású anticiklon határozta meg. A medence délnyugati részén megjelent a képződmény szélén húzódó, továbbra is száraz, de élénkülő délies áramlás. A

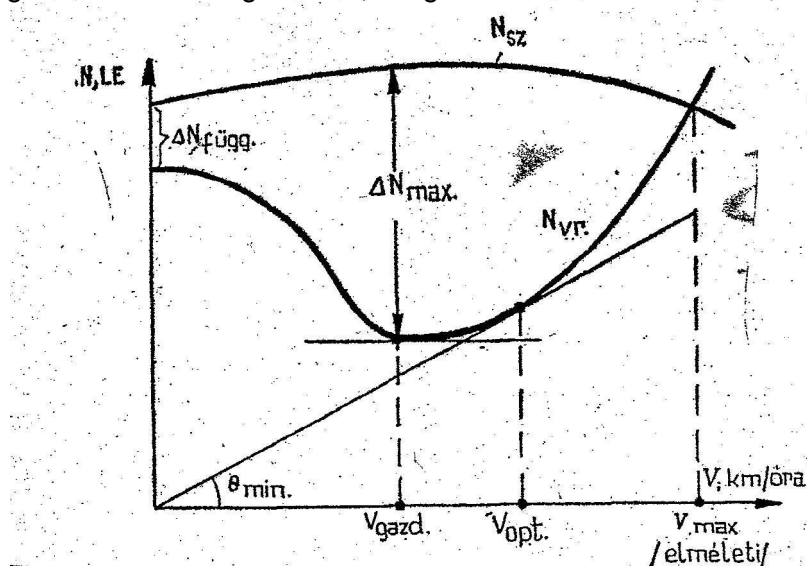
felszállóhely felett a légiforgalmi időjárás szakértő véleménye szerint a környezeténél jellemzően 1-2 °C-kal melegebb légbuborék alakulhatott ki, ezáltal a hígabb levegő jelentősen ronthatott a helikopter teljesítményén. (8. sz. függelék)

Repülés technikailag függésben a helikopterre ható erőket és azok nyomatékait ki kell egyensúlyozni: a (T) forgószárny vonóerejének a helikopter (G) súlyával, a faroklégcsavar (T_{flh}) vonóereje nyomatékának pedig a forgószárny (M_r) visszaható nyomatékával egyenlőnek kell lenni. Ekkor figyelembe kell venni, hogy a közös állásszög növelésekor megnő a forgószárny reakciónyomatéka, melynek kompenzálására a faroklégcsavar vonóerejét is növelni kell. Ezért a faroklégcsavar nagyobb teljesítményt von el a forgószárnytól, ami a vonóerő csökkenését eredményezi, és ezt is kompenzálni kell a közös állásszög növelésével, aminek határa véges. Ha ezt a számított értéknél tovább emeljük, a helikopter az első pillanatokban még tovább, emelkedik, de utána a forgószárny fordulata hirtelen csökken, és a helikopter süllyedni kezd. A legnagyobb hibát követi el a helikoptervezető, ha a helikopter levegőben tartása érdekében megkísérli a forgószárny közös állásszögének további növelését. Ez csak nehezíti a helyzetet, mivel a forgószárny még jobban terhelődik, és fordulatszáma tovább csökken.

Az állandó függési magasság megtartásának lehetősége függ a helikopter súlyának és a forgószárny felhajtóerejének egyelőségétől, melyet a forgószárnyhoz vezetett hajtómű-teljesítmény felhasználása biztosít. A keletkezett felhajtóerő nagysága függ a levegő hőmérsékletétől és a sűrűségétől a szél irányától, erősségétől, a helikopter súlya adott.

A helikopter aktuális terhelése a baleset előtt a következő:

A légijármű üres tömege:	958 kg	Max. felszálló tömeg:	1800 kg.
Tüzelőanyag tömege:	276 kg.		
Hasznos terhelés:	446 kg.		
Kézipoggyászok tömege:	15 kg.		
Tényleges felszálló tömeg:	1695 kg.		



A rendelkezésre álló és a vízszintes repüléshez szükséges teljesítmény görbéje

A fenti Pénaud diagram mutatja, hogy mekkora a függés rendelkezésére álló teljesítmény. Tehát függést a $\Delta N_{\text{függés}}$ tartományban lehet csak végrehajtani.

Gyorsítás a helikopterszerű felszállásnak fontos mozzanata a megterhelt helikopter haladó mozgásba vitele, amikor az emelkedés a felszálló vagy ahhoz közeli üzemmódon történik. Ebben az esetben csak a vezérlő szerveknek kivételesen finom elmozdításai szavatolják a helikopter sikeres átvitelét felgyorsulásba, és a felszállás végrehajtását. A maximális felszálló súlyú helikopter gyorsulásba vitelekor süllyedési tendencia léphet fel, az orrész egyidejű leereszkedésével, mert a **felhajtóerő vektort előre döntve csökken a nagysága abszolút értékben**. A magasság megtartása érdekében, ismét a közös állásszöget kell növelni, és mivel a hajtómű teljesítménye véges, és a teljesítmény növekedéséhez idő kell, viszont a fogószárnylapátok beállítási szöge azonnal végbemegy, így a forgószárny fordulata csökken, ezzel a felhajtóerő is csökken, a helikopter elkezd süllyedni. Ebben az időszakban a forgószárny függőleges áramlási viszonyokból kezd áttérni ferde áramlási viszonyokba, és ezzel a kezdeti szakaszban a felhajtóerő csökken, majd a sebesség fokozódásával növekszik a fogószárny vonóereje, és a helikopter süllyedése megszűnik. **A sebesség növekedésével a bólintási szög növekedése** és elfordulási tendencia lép fel a helikopternél (jelen esetben a helikopter tömeg középponti helyzete mellső 2,86 vagyis jelentősen csökkent a kormányzási tartalék) A bólintási szög növekedése a forgási kúp hátradőlésével magyarázható, ami annak következménye, hogy a sebesség fokozódásával növekszik a lapátok csapkodó mozgása. De a hátradőléssel egyidejűleg a kúp oldalra is dől. Az elfordulási tendenciát a faroklégcsavar vonóerejének növekedése váltja ki. **Ezeket, a tendenciákat a vezérlő karok megfelelő kitérítésével kell elhárítani** (ha van elegendő kormánytartalék).

Az eset idején a tömeg középponti helyzete 2,86 a semleges mellső helyzet 71%-ban volt, ami azt jelenti, hogy a helikopter mellső vezérlési tartaléknak mindösszesen 29% maradt. Tehát felszálláskor a botkormányal ezt jelentős hátravaló kitérítéssel kellett kompenzálni, ezzel lényegesen csökkentve a fékezési kormány tartalékokot. Ha a gyorsítást megszokott kollektív beállítási szöggel és kormány mozdulatokkal hajtotta végre a légijárművezető, akkor ezzel a baleset kialakulásának előidézőjévé válhatott. (9. számú függelék)

Ezt a ténykedést még tovább bonyolítja, hogy a pilóta nyilatkozata szerint a felszállóhelyen felszálláskor nagyon enyhe, 1-2 m/s sebességű északi irányú szél fújt, 32°C meleg volt és a felszállást 159°-ra hajtotta végre. (Eszertint célszerű lett volna a felszállást is északi irányba végrehajtani.) Továbbá ismeretes tény, hogy melegben az erdő párologtat, ez hőelvonást eredményez, vagyis lefelé irányuló áramlatok jöhetnek létre. Kis magasságú repülésben ez a jelenség összességében hátrányosan befolyásolhatta a gyorsítás végrehajtását.

A fentieket támasztja alá, amit a Vb a helyszínen is megállapított, miszerint a helikopter becsapódási szöge az erdőbe kb.45-50°. A Vb véleménye szerint ez azt mutatja, hogy igen kicsi volt az előre haladási sebesség, a helikopter még nem tudott függőleges áramlásból ferde áramlásba átmenni, vagyis a teljesítménynövekedés még nem jött létre.

A forgószárnyak a helikopter agyon maradtak és nem repültek el az erdőbe való becsapódáskor. Ez azt mutatja, hogy a forgószárnyak kinetikai energiája igen kicsi volt, vagyis túl volt terhelve és a hajtómű nem tudta forgatni megfelelő szögsebességgel, de működött.

A kollektív kar fenti maximálisához közeli helyzetben volt, ez azt mutatja, hogy vagy a süllyedési sebesség csökkentése miatt lett megnövelve, vagy egyébként is a terhelés és a magas hőmérséklet miatt lett megnövelve korábban

Repüléstechnikai szempontból vetődik fel a kormányzási tartalék kérdése. A helikopter légi üzemeltetési utasításának a súlypont meghatározására szolgáló grafikonja szerint a légijármű tényleges súlypontja – 2,86 – a megengedett értékek – 2,8-3,14 – közé esett, de a 2,8 és a 2,86 között kicsi, 29 % a vezérlési tartomány, ami a gyorsítási szakaszt megnehezíti és igen koordinált vezérlést igényel. (9. sz. függelék) További figyelembe veendő tény, hogy a légijármű a megengedett maximális felszálló súlyhoz közel volt terhelve, az adott időjárási körülményekhez képest.

Kormányzási szempontból ajánlott a megengedett súlyponti helyzet középső tartományában maradni. Az utasok tényleges elhelyezkedését tekintve, két utas helycseréjével közelíteni lehetett volna a középarányos értékhez.

3. KÖVETKEZTETÉSEK

Általánosságban megállapítható:

- a pilóta érvényes szakszolgálati és egészségügyi alkalmassági vizsgálattal rendelkezett
- a légijármű érvényes légialkalmassági bizonyítvánnyal rendelkezett
- a légijármű üzemképesen tüzelőanyaggal feltöltve elő volt készítve a feladatra
- a légijárművet a pilóta maga vezette
- a hajtómű a leállításig működött a földön
- a légijármű vezérlése a becsapódásig működött
- a légiforgalmi irányító szolgálat tevékenységének nem volt érdemi ráhatása a bekövetkezett légiközlekedési balesetre

A légijármű jó műszaki állapotot mutatott, az esemény okaként műszaki hiba nem valószínűsíthető.

3.1 A légiközlekedési balesethez vezető okok:

- az időjárás tekintetében a levegő magas hőmérséklet és a szél iránya, erőssége
- a terhelés szempontjából a tényleges terhelés megválasztása, és annak a hatása a légijármű súlyponti helyzetére
- repüléstechnika szempontjából a helikopter maximális terhelése melletti és magas hőmérsékleti viszonyok közötti repüléstechnikai készség szinten tartása

A fent említett okok egyenként nem jelentenek olyan fokú biztonsági kockázatot, ami a repülőbalesethez vezetett volna, azonban együttes hatásuk már jelentős és kiválthatta az esemény bekövetkezését.

4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

A vonatkozó szabályok betartásával az ilyen esetek elkerülhetők, ezért biztonsági ajánlás kiadására nincs szükség.

5. MELLÉKLETEK

A melléklet tartalmazza mindazon információt, amely szükségesnek mutatkozik a jelentés magyarázó alátámasztásául. A Zárójelentésben a következő függelékek találhatóak:

1. számú függelék: Felszállóhely
2. számú függelék: A helikopter roncs a földön
3. számú függelék: Zuhanás az erdő lombkoronáján át.
4. számú függelék: Grafikon: terhelhetőség a magasság és hőmérséklet függvényében
5. számú függelék: Fedélzeti tüzelőanyag fogyasztás nyilvántartás
6. számú függelék: Hőtérkép
7. számú függelék: METAR
8. számú függelék: Meteorológiai elemzés
9. számú függelék: Grafikon a súlypont meghatározására

Budapest, 2009. január „ „

Papp István
Vb vezetője