



KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI  
SZERVEZET

TRANSPORTATION SAFETY  
BUREAU

# **ZÁRÓJELENTÉS**

**2009-023-4P  
LÉGIKÖZLEKEDÉSI BALESET**

**Csepelsziget, szennyvíztisztító  
2009. február 10.**

**Robinson, R-44  
HA-MIX**

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 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, 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 2009. augusztus 18-án megtartott záró megbeszélésen a légi járműben elhunyt utas hozzátartozói vettek részt.

A Zárójelentés-tervezethez észrevétel érkezett az Üzemeltető Biztonsági Szervezet vezetőjétől, a Zárójelentés 2. számú mellékletébe változtatás nélkül csatolásra került, melyet a Vb áttanulmányozott, és úgy véli, hogy az érdeemben a ZJT nem befolyásolja. Ezért a jelen Zárójelentés a tervezetben foglaltakat változatlanul közli.

## Meghatározások és rövidítések

GKM	Gazdasági és Közlekedési Minisztérium
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
KLH	Katonai Légügyi Hivatal
NKH PLI	Nemzeti Közlekedési Hatóság Polgári Légiközlekedési Igazgatósága (2007. június 30-ig)
NKH LI	Nemzeti Közlekedési Hatóság Légiközlekedési Igazgatósága
OAT	Outside Air Temperature Külsőlevegő hőmérséklet
Vb	Vizsgálóbizottság

## AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA

<b>Eset kategóriája</b>		<b>Légiközlekedési baleset</b>
<b>Légijármű</b>	<b>gyártója</b>	<b>Robinson Helicopter Co., U.S.A.</b>
	<b>típusa</b>	<b>Robinson, R-44</b>
	<b>felség- és lajstromjele</b>	<b>HA-MIX</b>
	<b>gyári száma</b>	<b>0650</b>
	<b>tulajdonosa</b>	<b>Sunflower Rt.</b>
	<b>üzembentartója</b>	<b>BHS HUNGARY Kft.</b>
	<b>bérlője</b>	<b>GOVERNOR Kft.</b>
<b>Eset</b>	<b>napja és időpontja</b>	<b>2009. február 10. 10 óra 30perc</b>
	<b>helye</b>	<b>Csepelsziget, szennyvíztisztító</b>
<b>Eset kapcsán</b>	<b>elhunytak száma</b>	<b>Egy fő</b>
	<b>súlyos sérültek száma</b>	<b>Nincs</b>
<b>Légijármű rongálódásának mértéke</b>		<b>Géptest gazdaságosan nem javítható</b>
<b>Lajstromozó állam</b>		<b>Magyar Köztársaság</b>
<b>Lajstromozó hatóság</b>		<b>NKH LI</b>
<b>Eset helyszíne alapján illetékes vizsgáló szervezet</b>		<b>KBSZ</b>
<b>A Zárójelentésben használt idő</b>		<b>LT</b>

### Bejelentés, értesítések

A KBSZ ügyeletére az esetet 2009. február 10-én 10 óra 35 perckor az ORFK ügyeletese jelentette be.

A KBSZ ügyeletese

- 2009. február 10-én 10 óra 36 perckor jelentette a KBSZ ügyeletes vezetőjének,
- 2009. február 10-én 10 óra 45 perckor tájékoztatta az NKH LI ügyeletesét.

### Vizsgálóbizottság

A KBSZ főigazgatója a "légiközlekedési baleset" vizsgálatára 2009. február 10-én az alábbi Vizsgálóbizottságot (továbbiakban Vb) jelölte ki:

vezetője	Papp István	balesetvizsgáló
tagja	Badovszky György	balesetvizsgáló
tagja	Király Péter	baleseti helyszínelő

### Az eseményszűnet vizsgálat áttekintése

A Vb 11 óra 45 perckor érkezett a helyszínre. A roncs folyómederből történt kiemelése és a légijármű azonosítása után a helyszíni vizsgálatot a KBSZ Vb tagjai a Rendőrséggel és a Katasztrófavédelemmel közösen végezték. A vizsgálat rögzítette a kabin kezelőszerveinek helyzetét, a kapcsolók állását és a jelzőműszerek leolvasható értékeit.

A Vb a légijármű vezetőjét a helyszínen meghallgatta.

A tanúk meghallgatását követően a Rendőrség a roncsot lefoglalta és további vizsgálat céljából a Budapest Ferihegyi Repülőtér Készenléti Rendőrség hangárjába szállították, ahol a Vb kiegészítő műszaki szemlét tartott.

### **Az eset rövid áttekintése**

A HA-MIX lajstromjelű ROBINSON R-44 gyártmányú helikopter a budaörsi repülőtérrel szállt föl 10 óra 20 perckor egy fő pilóta, egy fő fotós és egy fő utassal a fedélzetén. A felszállás célja munkarepülés, az épülő szennyvíztisztító akkori munkafázisának megörökítése volt.

Miután megérkeztek a munkaterület fölé, kb. 150 méter magasságon tettek 4-5 fordulót magasból való fényképezés céljából, majd ezt követően süllyedtek le kb. 15-20 méter magasra kis magasságból való fényképezésre. Ekkor Északról Dél felé haladtak, széllel szembe. A pontonhíd Északi részén található konténerháztól a folyó medre felé közeledett a légi jármű, mikor a tanúk elmondása szerint a légi jármű szokatlan hangot adott, mintha kihagyott volna a helikopter motorja (pöfög, durrog, fulladozik), közben 3-4-szer a kipufogón füstpamacs távozott, és tovább süllyedt. A pilóta elmondása szerint teljesítménycsökkenést, rázást érzelt ez időszakban. A légi jármű megállíthatatlanul tovább süllyedt és a végtartó gerendával az építmény acél zsaluzatának ütközött, ami a végrészt levágta. A levágott végrész beesett az építmény munkagödrébe, a helikopter mellső része pedig irányítatlanul a Dunába zuhant.

Miután a légi jármű vizet ért oldalával lefelé gyorsan elkezdett süllyedni. A fotós és a pilóta ki tudott menekülni a helikopterből, az utas életét veszítette. A helyszínen dolgozó munkások a légi járművet rögzíteni tudták egy lánccal segítségével, melyet a beindított darura erősítettek, és ezzel sikerült megakadályozni, hogy a légi jármű ne kerüljön a víz sodrásába, ne süllyedjen a meder aljára. Ezt követően a roncsot felemelték a vízből kb. 1 métert és ekkor emelték ki a légi járműből az elhunyt utast.

A helyszínen lévő munkások, szakértők irányításával az építkezésen levő daru segítségével kiemelték a vízből a roncsot a pontonhídra.

# 1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK

## 1.1 A repülés lefolyása

A HA-MIX lajstromjelű ROBINSON R-44 gyártmányú légijárművet a budaörsi repülőtéren a délelőtti órákban maga a pilóta készítette elő a repülésre, ún. pilótaüzemeltetésben. Ezt követően a pilóta végrehajtotta az üzemeltetési utasítás szerint a motor indítását, melegítését és átrepült a tankolóra, itt tankolt 123,92 liter tüzelőanyagot. A nap folyamán ez volt pilóta és a helikopter első felszállása. Az utasok megérkezését követően tisztázták a fotózási munkarepülési feladatot, a pilóta tájékoztatta az utasokat a vész esetén teendőkről, majd elfoglalták helyüket a légijárműben és bekötötték magukat. A pilóta ellenőrizte az utasok tevékenységét és azt rendben találta.

A légijármű a budaörsi repülőtérrel 10 óra 20 perckor egy fő pilótával és két fő utassal – egy fő fotóssal és az építési munkák vezetőjével - szállt fel. A repülési feladatot a pilóta VFR-ben hajtotta végre.

10 óra 25 perckor megérkeztek a csepeli szennyvíztisztító építési terület fölé. Itt végrehajtottak 4-5 teljes forduló 150 méter magasságon magasból történő fotózás céljából, majd 15-20 méter magasságra süllyedtek további fényképfelvételek készítése céljából. Ekkor Északról Dél felé haladtak, széllel szembe. A pontonhíd Északi részén található konténerháztól a folyó medre felé közeledett a légijármű, mikor a tanúk elmondása szerint a légijármű szokatlan hangot adott, mintha kihagyott volna a helikopter motorja (pöfög, durrog, fulladozik), közben 3-4-szer a kipufogón füstpamacs távozott, és tovább süllyedt. A pilóta elmondása szerint teljesítménycsökkenést, rázást észlelt ez időszakban. A légijármű megállíthatatlanul tovább süllyedt és a helikopter a végtartó gerendával az építmény acél zsaluzatának ütközött, ami a végrészt levágta. A levágott végrész beesett az építmény munkagödrébe, ahol emberek tartózkodtak, a helikopter mellső része pedig irányítatlanul a Dunába zuhant.

Miután a légijármű vizet ért bal oldalával lefelé gyorsan elkezdett süllyedni. A fotós és a pilóta ki tudott menekülni a helikopterből, az utas életét veszítette. A helyszínen dolgozó munkások a légijárművet rögzíteni tudták egy lánc segítségével, melyet a beindított darura erősítettek, és ezzel sikerült megakadályozni, hogy a légijármű ne kerüljön a víz sodrásába, ne süllyedjen a meder aljára. Ezt követően a roncsot felemelték a vízből kb. 1 métert és ekkor emelték ki a légijárműből az elhunyt utast.

A helyszínen lévő munkások, szakértők irányításával az építkezésen levő daru segítségével kiemelték a vízből a roncsot a pontonhídra.

A légiközlekedési baleset helye N 47° 09' 18" E 19° 04' 28", tengerszint feletti magasság 99 méter, feltételezhető ideje 10 óra 30 perc, nappal jó látási viszonyok között.



1.ábra: A baleset helyszíne a levegőből fényképezve

## 1.2 Személyi sérülések

Sérülések	Személyzet		Utasok	Egyéb személyek
	hajózó	utaskísérő		
Halálos			1 fő	
Súlyos				
Könnyű			1 fő	
Nem sérült	1 fő			

## 1.3 A légi jármű sérülése

Az érintett légi járműben az eset kapcsán anyagi kár keletkezett, gazdaságosan nem javítható.

## 1.4 Egyéb kár

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	54 éves férfi	
Szakszolgálati engedélye érvényessége	Szakmai	2009. október 05.
	Egészségügyi	2009. november 05.
	Képesítései	CPL /H
	Jogosításai	Oktató



Repült ideje/felszállások száma	<b>Összesen</b>	17353 óra/18336 felszállás
	<b>Megelőző 30 napban</b>	18 óra/20 felszállás
	<b>Megelőző 7 napban</b>	4 óra 10 perc/6 felszállás
	<b>Megelőző 24 órában</b>	nincs
<b>Légijármű kategóriánként összesen</b>		A:1805 óra B:31 óra
<b>Mind összesen</b>		1836 óra

## 1.6 A légijármű adatai

### 1.6.1 Légialkalmassági bizonyítványának érvényessége: 2009. 07. 28.

### 1.6.2 Légijármű általános adatai

	repült idő	leszállások száma
Gyártás óta	2158,5 óra	na.
Utolsó nagyjavítás óta	Nem volt	
Utolsó karbantartás óta	12,3 óra	na.

### 1.6.3 Légijármű hajtóművének adatai

Típusa: 0-540-F1B5

	repült idő
Gyártás óta	2158,5 óra
Utolsó nagyjavítás óta	Nem volt
Utolsó karbantartás óta	12,3 óra

### 1.6.5 Légijármű terhelési adatai

Üres tömeg	667kg	
Tüzelőanyag tömege	108kg	
Kereskedelmi terhelés tömege	257kg	
Összesen	1032kg	
Megengedett összes tömeg	1090kg	
Az eset idején a tömeg középponti helyzete	93,4	index szám
A megengedett súlypont helyzete	92,3- tól 99,8-ig	index szám

A használt tüzelőanyag fajtája: AVGAS100L

A légijárművezető súlya 92 kg + bal első utas 90 kg + bal hátsó utas 74 kg = összesen 257 kg.

## 1.7 Meteorológiai adatok

A légiközlekedési baleset napján egy lassan, hullámozva közeledő frontrendszer több hulláma is elérte a térséget, így a délelőtt már felhős volt, de – két ilyen hullám között – száraz, csapadékmentes és tiszta volt az idő, nem alacsony felhőzettel. Az első gyengébb, reggeli hullám csapadéka Ny-ÉNy-ról nem jutott el csak a Dunazug-hg. külső oldaláig, s azzal, hogy felhőzete viszont betérítette a térséget, elejét vette a reggeli párásság vagy köd kialakulásának is.

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, valamint az ELTE hivatalos meteorológiai automata által szolgáltatott adatokból lettek kikövetkeztetve. A következtetéseket a KBSZ szakképzett meteorológusa vonta le. Eszerint az időjárás alkalmas volt VFR repülésre.

- a hőmérséklet 2,6<sup>0</sup>C, harmatpont -2<sup>0</sup>C
- a légnyomás 1006 hPa
- a felhőzet 5000ft
- a légnedvesség 62%
- a víz hőfoka 3,2<sup>0</sup>C

- a szélirány, sebesség 180<sup>0</sup>-ról 2-4 m/s, viszont nem zárható ki teljességgel, hogy 100-200 méteres (AGL) magasságban már a baleset időpontjában is jelentkezhetett az érkező fronthullám első szélleökése, ami így pont a helyszín felett is érthette a légi jármű vezetőjét (erről meggyőződni jelen esetben utólag nem lehetséges), ez legfentebb 9 m/s-os lehetett.

Az időjárási körülmények a légiközlekedési baleset lefolyására nagy valószínűség szerint hatással voltak.

## 1.8 Navigációs berendezések

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

## 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 légiközlekedési balesetet szenvedett légi jármű a budaörsi (LHBS) repülőtérrel szállt föl.

Az esetben érintett repülőtérnek érvényes működési engedélye volt.

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

## 1.11 Légi jármű adatrögzítők

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

## 1.12 A roncsra és a becsapódásra vonatkozó adatok

A légiközlekedési baleset helye N 47<sup>0</sup> 09' 18" E 19<sup>0</sup> 04' 28", tengerszint feletti magasság 99 méter.

A légi jármű nappal, jó időjárási viszonyok között, hideg téli napon repült a Csepelsziget északi részén épülő szennyvíztisztító fölötti légtérben déli irányba kb. 15-20 méter magasságban mikor bekövetkezett a légiközlekedési baleset. A

baleset a Duna medrének közel középvezetékében történt. A szándékolatlan süllyedés következtében a helikopter a végtartó gerendával az építmény acél zsaluzatának ütközött, ami a végrészt levágta. A levágott végrész beesett az építmény munkagödrébe, a helikopter mellső része pedig irányítatlanul a Dunába zuhant.

A helyszínen dolgozó munkások a mentés után, szakértők irányításával az építkezésen levő daru segítségével rögzítették, majd kiemelték a vízből a roncsot a pontonhídra.

A fogószárnylapátok az ütközéskor alig sérültek és nem repültek el, azok a helyükön maradtak.

A keletkezett roncsot az illetékes rendőrhatalóság szakértői vizsgálatra lefoglalta és további vizsgálat céljából a Budapest Ferihegyi Repülőtér Készletügyi Rendőrség hangárjába szállították. A Vb ott végezte el az utólagos szemlét. A szemle a „Robinson Maintenance Manual – Model R44 – 6.22 és 6.23 oldalán lévő hibakeresési eljárás leírása szerint került végrehajtásra. A Vb a következő észrevételeket tette:

A) Külső vizsgálat:

- a lajstromjel felfestése nem felel meg az érvényben levő rendeletnek,
- a forgószárnyak egyben, a végrész belépőélek roncsolódtak.

B) Motortér vizsgálata a burkolatok eltávolítása után:

- az itt talált berendezések (motor, légszűrő, karbulátor, generátor, hűtőventillátor) hiánytalanok és szemrevételezésre sérülésmentesek,
- a szívócső ép, tömített, kipufogó koszorú ép, tömített,
- a hengerek, hengerfejek, szelepfedelekek szemmel láthatóan épek,
- a motoron olajfolyás nyoma nem látható,
- a kipufogó belseje fehér színű,
- a hajtóműbekötések épek, deformáció mentesek,
- a porlasztófűtés működésének ellenőrzésekor: a vezetőfülkében a vezérlőkar felső helyzetben „Bekapcsolva”, a kollektívkar működtetésére a zsalu értelemszerűen vezérelhető,
- a keverékszabályzó (dúsító rendszer) ellenőrzésekor: a vezetőfülkében a vezérlőkar alsó helyzetében,
- a levegőszűrő ellenőrzése folyamán megállapítható, hogy az tiszta, üzemszerű állapotban van,
- a hengerek külsején szemrevételezés alapján sérülés nem volt látható, a gyújtógyertyák üzemszerű állapotban voltak, tartós dús keverékre utaló jelek nem voltak láthatók,
- a gyújtómágnesek ellenőrzése a dugók kiszerelése után megtörtént, azok sérülés mentesek voltak, leszerelés után a belső tartozékok a helyükön voltak, működőképés állapotban,
- kuplung szerkezet ellenőrzése, sérülésmentes, bekapcsolt állapotban,
- a hengerek kompresszió mérése megtörtént, rendben,
- az olajszűrő ellenőrzése, szétszedve, kimosva, rendben,

- a porlasztó ellenőrzése során megállapítást nyert, hogy a pillangószelep bekötve és működőképes állapotban van, a gyorsító szelep vezérlése bekötve és rendben, a tüzelőanyag vezeték bekötve és ép, az úszó üres (nem sérült) szabadon mozog és nincs felakadva, a porlasztó alja üledékmentes, az úszót szabályozótű sérülésmentes, üzemképes,

- a sárkány tüzelőanyag-rendszer ellenőrzése folyamán megállapítást nyert, hogy a vezetékek és a szűrő üzemképes és tiszta,

- a szelephimba fedelek leszerelése után a motor forgatása során a vezérlés rendben, akadálymentesen működött. A motor a megszokott fizikai erővel volt átforgatható.

- A motort a Vb boroszkópius vizsgálatnak is alávetette, amelynek során a bizottság által felkért, szakszolgálati engedéllyel rendelkező szakember fizikai elváltozást nem talált.

A Vb a fentiek alapján nem talált a motorban olyan jellegű eltérést, amely a baleset kiinduló pontja lehetett volna..

C) A forgószárny vezérlés vizsgálata:

- a burkolat leszerelése után a ciklikus vezérlés működtethető,

- a forgószárnyak leszereléskor a csapszegek kézzel kihúzhatók, nem deformálódtak.

A vizsgálat alapján a forgószárnyakon és az agyon talált sérülések a vízből való kiemeléskor keletkeztek. A forgószárnyak műszaki állapota nem lehet kiindulási oka a baleset bekövetkezésének.

D) A helikopter vezetőfülke vizsgálata:

- a variométer fölfelé  $v_v=13$  feet/min helyzetben,

- a műhorizont jobbra  $20^0$ -os helyzetben,

- a rotor fordulatumutató max. fölfelé, a motor fordulatumutató lefelé helyzetben,

- a magasságmérő  $H=180$  méter helyzetben 1007 hP QNH szerint,

- az iránytű  $160^0$  irány helyzetben,

- a szívótér-nyomás műszer 31 Hg. in.,

- az időóra 10 óra 30 percet mutat,

- az akku főkapcsoló „Be”, gyújtáskapcsoló „Both” helyzetben.

- a kollektív kar maximálisához közeli felső helyzetében

A vezetőfülkében levő műszerek a baleset bekövetkezéséig üzemszerűen működtek, nem lehettek előidézői a baleset bekövetkezésének.

Mindezek alapján a Vb úgy összegezte a véleményét, hogy a légiközlekedési baleset kiinduló pontját másban kell keresni. Továbbiakban a Vb a szívócső működésének vizsgálatát tekintette elsődlegesnek.

### 1.13 Az orvosi vizsgálatok adatai

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

2009.02.10-én 10 óra 30 körüli időben bekövetkezett súlyos légiközlekedési baleset kapcsán a helikopter magasságából veszített, a Dunába esett és elsüllyedt. A süllyedő helikopterből a pilótát, a fotóst kimentették. A gépen tartózkodó utas a helyszínen életét veszítette. Az utast a helikopter fülkéből eszméletlenül húzták ki, életjelet nem tapasztaltak nála, helyszínen elsősegélynyújtók segítségével szívmasszázst alkalmaztak, ami nem vezetett eredményre. A mentők 10 óra 50 perckor érkeztek a helyszínre. A kivonuló mentőorvos az utas vizsgálata után megállapította a halál beálltát.

#### **Igazságügyi-orvosszakértői vizsgálat történet.**

Bonclelet alapján – figyelembe véve az elvégzett laboratóriumi vizsgálatokat is – az állapítható meg, hogy az utas halála erőszakos úton következett be tartós víz alá merülés, fulladás miatt. A halál bekövetkeztében esetlegesen nem kizárható módon –tekintettel az időjárási körülményekre is- a hideg víz által kiváltott reflexes vagus hatás is szerepet játszhatott. A boncolás során nem észleltek olyan természetes okú megbetegedésre utaló elváltozást, ami adott időpontban a halál bekövetkeztével okozati összefüggésbe hozható lett volna.

Az előzmények és a bonclelet alapján baleseti mechanizmus állapítható meg. Idegen kezűség gyanúja nem merül fel.

### **1.14 Tűz**

Az eset kapcsán tűz nem keletkezett.

### **1.15 A túlélés lehetősége**

A helikopter levágott végrésze az építmény munkagödrébe esett, a helikopter mellső – pilótakabin - része pedig irányítatlanul a Dunába zuhant.

Az eset során életveszély alakult ki.

A légijárműben három fő tartózkodott, az elhelyezkedés sorrendje: jobb első ülésen ült a légijárművezető, bal első ülésen az egyik utas, bal hátsó ülésen a másik utas (aki életét veszítette).

A pontonon dolgozó munkások szemtanúi voltak a légiközlekedési balesetnek, közülük többen is azonnal értesítették a mentőket. Az OMSZ 10 óra 33 perckor kapta az értesítést (ami megerősíti, hogy a kabinban lévő időóra a baleset feltételezhető időpontjában, 10:30 órakor állt le).

A mentők a helyszínre érkeztek 10 óra 50 perckor. A BRFK Rendészeti Szervek Közlekedésrendészeti Főosztály Vizsgálati Alosztálya 11 óra 18 perckor kapta az értesítést, a helyszínre érkeztek 12 óra 01 perckor. A helyi Tűzoltó szolgálat 10 óra 35 perckor kapta az értesítést, a helyszínre érkeztek 10 óra 45 perckor.

Miután a légijármű vizet ért nem maradt a vízfelületén, hanem bal oldalával lefelé gyorsan elkezdett süllyedni. Elsőnek a fotós kapcsolta ki a bekötőhevederét, de már a víz alatt hagyta el a légijárművet. Másodiknak a pilóta nyitotta fölfelé a kabin ajtaját és így menekült ki. A harmadik utas eddig ismeretlen ok miatt nem tudta elhagyni a légijárművet, így meghalt.

A pilótát a helyszínen dolgozó munkások húzták ki egy vászonból készült tűzoltócsővel. A fotóst a helyszínen a munkálatok miatt folyamatos készenlétben lévő vízimentők mentették ki motorcsónak segítségével.

A helyszínen dolgozó munkások a légi járművet rögzítették egy, a beindított daruhoz erősített lánccal segítségével, és ezzel sikerült megakadályozniuk, hogy a légi jármű ne kerüljön a víz sodrásába, ne süllyedjen a meder aljára. Ezt követően a roncsot felemelték a vízből kb. 1 méterre, miközben a bal hátsó ülésen levő utas fejével előre, a bal első ülés fölött, a kifolyó vízzel együtt kiesett a bal első ajtónyíláson. Testét, a vízimentők emelték be a motorcsónakba, és mivel életjelet nem tapasztaltak nála, szívmasszázst alkalmaztak. A halál beálltát a helyszínen érkező mentősök állapították meg.

A Vb véleménye, hogy vész esetén a helikopter ajtózárnak nyitása nem szakembernek több műveletsort igényel (bonyolult), nem segíti a menekülést.

A pilótának nem volt ideje a transzponderen beállítani a vész-kódot (7700), továbbá az eseményt sem volt módjában jelentenie a légiforgalmi szolgálatnak.

Az ELT vészjeladó automatikusan működésbe lépett. A Hungaro Controltól kapott információ szerint, a jel vételét nem jelentették hozzájuk.

A légi közlekedési baleset olyan magasságon következett be, amelynél a mentőfunkció autórótálásra nem volt lehetőség.

A túlélés lehetőségét növelte:

- a pilóta és az utasok használták a bekötő hevedereket, és kis magasságban repültek, kis sebességgel (függésben),
- a légi jármű bal első ajtaja le volt véve, ezzel az itt ülő utas menekülési útja szabaddá volt téve,
- a szemtanúk azonnal segítettek az utasok vízből való mentésében,
- a helikopter konstrukciója fémszerkezetű, ami részben védett a becsapódási erőktől.

Mivel a repülés G típusú légtérben került végrehajtásra érvényes repülési terv nélkül (amit a rendeletek lehetővé tesznek), a légi járművön tartózkodó személyek nem számíthattak volna a kutató-mentő szolgálat segítségére.

A csepeli szennyvíztisztító építési területén, a Duna folyó medrében az építési munkálatokhoz munkagödör került kialakításra. A munkagödörben a baleset idején munkavégzés céljából 5 fő tartózkodott. A helikopternek a zsaluzat által levágott végtartó része a munkagödör felső egyharmad részén kiképzett belső párkányra esett, emiatt nem jött létre a személyi sérülés lehetősége.

## **1.16 Próbák és kísérletek**

A vizsgálat során próbákat és kísérleteket nem folytatott a Vb, arra a véleményalkotáshoz nem volt szükség.

## **1.17 Érintett szervezetek jellemzése**

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

## **1.18 Kiegészítő adatok**

A vonatkozó rendelkezések értelmében a légi jármű vezetője nem volt köteles repülési terv leadására. A 14/2000.(XI.14.) KöViM rendelet H függelék 4. pontja, valamint a 26/2007.(III.1.) GKM-HM-KvVM együttes rendelet 1. melléklet G osztályú légtér használatára vonatkozó része alapján a légi járművezető az adott repülési feladat végrehajtásánál nem volt kötelezett repülési terv leadására.

A Magyar Köztársaság léterében és repülőterein történő repülések végrehajtásának szabályairól szóló 14/2000. (XI. 14.) KÖVIM rendelet 3.4 „Repülési magasságok” 3.4.1 pontja szerint a fel- és leszállás eseteit, a **munkarepüléseket**, valamint az állami légijárművel különleges feladatot végrehajtó repüléseket kivéve VFR repülés nem végezhető általában lakott település felett 300 m, azon kívül 150 m alatt.

Ugyanezen KÖVIM rendelet 2.1 „Személy- és vagyonvédelem” részének 2.1.2, a minimális repülési magasságokról szóló pontja szerint a fel- és leszállás eseteit, valamint az illetékes hatóság engedélyét kivéve a légijármű szabadban tartózkodó embercsoportok felett csak olyan magasságban repülhet, amelyről kényszerhelyzet esetén a leszállás, vagy a légijármű elhagyása földön lévő személyek indokolatlan veszélyeztetése nélkül végrehajtható.

## 1.19 Hasznos vagy hatékony kivizsgálási módszerek

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

## 2. ELEMZÉS

Az elemzés a légijármű roncsának átvizsgálása során tapasztaltakra, valamint a pilóta és a szemtanúk elmondására és a légifotók elemzésére épül, mivel a típuson nincs rendszeresítve adatrögzítő berendezés.

A légijárművezető CPL/H Motoros és Helikopter A-B kategória szakszolgálati engedéllyel, valamint a BHS Hungary Kft. által kiadott érvényes vállalati jogosítás betétlappal rendelkezik.

A légijárművet a pilóta készítette elő a munkarepülésre, un. pilótaüzemeltetésben. Ezt követően végrehajtotta az üzemeltetési utasítás szerint a motor indítását, melegítését és átrepült a tankolóra, itt tankolt 123,9 liter tüzelőanyagot. A nap folyamán ez volt az első felszállása. A munkarepülés célú felszállás előtt a légijármű üzemképes volt.

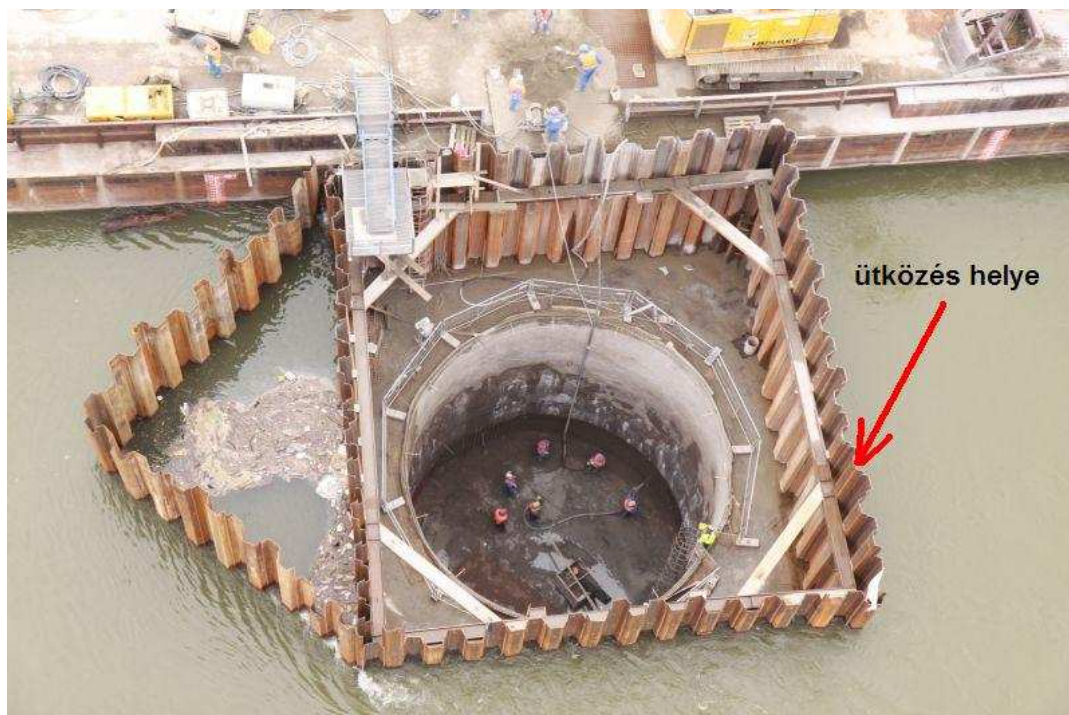
A pilóta a repülést VFR szerint hajtotta végre, s mivel munkavégzési céllal repült, ezért 150 m-nél alacsonyabban is megközelíthette a célterületet.

A légijármű nappal, jó időjárási viszonyok között, hideg téli napon repült a Csepelsziget északi részén épülő szennyvíztisztító fölötti légtérben. A motor a 150 méterről 15-20 méter magasságig való süllyedési szakaszon szabályosan működött. A helikopter 15-20 méter magasságban vízszintesen repült, Északról Dél felé, széllal szembe. A légifényképek tanúsága szerint az építmény jobb oldala fölött függési manővert hajtott végre 01 perc 46 másodpercig és itt következett be a légiközlekedési baleset.

A szemtanúk és a pilóta nyilatkozatai alapján függésben kezdett a motor rendellenesen működni, csökkent a teljesítmény, a motor ki-kihagyott, a kipufogóból sötét füstpamacsok távoztak. A pilóta teljesítménycsökkenésre, rázásra panaszkodott, valamint elmondása szerint megszólalt az alacsony forgószárny fordulatszám (Low Rotor RPM) hangjelzés is ez időszakban. A légijármű vészesen, megállíthatatlanul tovább süllyedt, amikor a pilótának döntenie kellett, hogy a kényszerleszállás helyéül a pontot, vagy a vizet válassza. A pilóta a vizet választotta, mert a pontonon emberek és gépek voltak.

Megjegyzés: a szemtanúk egyike a rendellenes működésre utaló jelenségeket némileg korábban vélte felfedezni. Elmondása szerint: a pontonhíd Északi részén található egy konténerház, ettől a folyó medre felé közeledett a légijármű, amikor már észlelte, hogy az szokatlan hangot ad, mintha kihagyott volna a helikopter

motorja (pöfög, durrog), fulladozik és közben 3-4-szer a kipufogón füstpamacs távozik, és közben tovább süllyedt.



**2.ábra: A faroktartó felütközési helye a levegőből fényképezve**

A Vb a műszaki szemlén műszaki hibát nem tárt fel. A helikopter fülkében levő kapcsolók, kezelőszervek állása, valamint a motor vizuális és boroszkópos átvizsgálása során tapasztaltak egymást kiegészítik, és összességében azt támasztják alá, hogy a helikopter motorjában mechanikus meghibásodás nem történhetett a légiközlekedési balesetet megelőző időszakban. A Vb megállapítása szerint a légijármű vezérlése ép volt, mert a helikopter irányítottan repült az építési zsaluval történt ütközés pillanatáig. A helyszínelés során a Vb rögzítette, hogy a forgószárnyak a helikopter agyon maradtak és nem repültek el az építési-zsaluhoz való becsapódáskor. Ez azt mutatja, hogy a forgószárnyak kinetikai energiája igen kicsi volt, vagyis túl volt terhelve és a még valószínűen működő hajtómű nem forgatta megfelelő szögsebességgel. Az autórrotációra való áttérést pedig az alacsony magasság nem tette lehetővé.

A Vb szerint a szemtanúk által észlelt jelenségek tüzelőanyagban **dús keverékre** utalnak. Ennek ellentmondani látszik ugyan az a tény, hogy a roncs átvizsgálása során a kipufogó belseje fehér színű volt, de a Vb véleménye szerint a rendellenes működés csak rövid ideig állt fenn, ami idő alatt nem szükségszerű a kipufogó maradandó elszíneződése. Ezért véleményét fenntartja, hogy az észlelt jelenségek oka a tüzelőanyagban dús keverékben keresendő, ami viszont a porlasztó problémájára utalhat. A műszaki szemle során a keverékképzésben résztvevő berendezéseket és azok alkotó részeit a Vb részletesen megvizsgálta és hibát nem talált.

Ezért általában véve szükséges a keverékképzés törvényszerűségeinek áttekintése.

Mint tudjuk a motorban az égéshez **benzin-levegőkeverék** szükséges. Vizsgáljuk meg közelebbről a keverési arányt és a **porlasztót**, amely a robbanó keveréket létrehozza. Azt tudjuk, hogy a keverék **egy rész tüzelőanyagból** és kb. **tizenhat**



**rész levegőből** áll. Pontosabban kifejezve egy kg tüzelőanyaghoz tizenhat kg levegő szükséges. Jó megjegyezni, hogy a keverék összetételét kilogrammban fejezzük ki. A benzin-levegő keverék megjelölésére továbbá használjuk a keverékarány kifejezést és ezt minden esetben, súlyegységben (kilogrammal) fejezzük ki.

Az elméletileg optimális keverékarány 1:16. Ha a motorból a legnagyobb teljesítményt akarjuk nyerni, a keverékaránynak 1:13 vagy 1:14-nek kell lennie, ebben az esetben nagyobb lesz a tüzelőanyag fogyasztás. Ha ennél még dúsabb a keverék, akkor már nem emelkedni, hanem csökkenni fog a teljesítmény is. Amennyiben ugyanis a tüzelőanyaghoz nem elegendő a hengerben levő oxigén, akkor az égés tökéletlen. Ilyen esetben fekete füst alakjában elégetlen tüzelőanyagrészek távoznak a kipufogócsövön, mivel a szénhidrogén vegyületekből a rosszul elégett szén, mint korom kerül a szabadba.

Ha nem kívánunk teljes teljesítményt a motortól, akkor általában az 1:16 helyett 1:17 keverék a használatos. Az ilyen keverési aránynál a motor kevesebbet fogyaszt.

Az előbbiek szerint tehát megkülönböztetünk 1:13 vagy 1:14 arányú dús keveréket, és 1:17 arányú viszonylag szegény keveréket. A túl szegény keverék szintén fogyasztásemelkedést okoz, amelyet a motor belső melegedése is kísér. Az égés ilyenkor lassú, elnyújtott, a motor „tüsszög”, mert még a szívási ütemre is áthúzódik az égés, a nyitott szívószelepen át visszarojban a porlasztóba.

A porlasztó feladata megfelelő arányú tüzelőanyag-levegőkeverék előállítása, továbbá még két fontos követelményt is ki kell elégítenie, úgymint: a cseppfolyós tüzelőanyagot finoman porlasztva a levegőhöz juttatni, illetve keverni. Cseppfolyós és légnemű anyagokat ugyanis nem lehet egyszerűen keverni. A folyékony tüzelőanyag lassan égne, a motorban pedig gyors robbanásszerű égésre van szükség. A porlasztó másik fő feladata, hogy a kívánt keverékarányt minden körülmények között biztosítsa.

A **szívócső** feladata: a gázosítóból a keveréknek a hengerekbe juttatása. A szívócső kiképzésének fontos szerepe van a motor teljesítménye szempontjából. A porlasztó elhelyezésének megfelelően ugyanis előfordulhat, hogy a porlasztótól távolabb levő hengerek rosszabb töltést kapnak. Lényeges, hogy a szívócső belső fala lehetőleg igen sima legyen.

**A tüzelőanyag-levegőkeverék hőfoka is nagymértékben befolyásolja a keverék egyneművé válását**, valamint az égés lefolyását. A porlasztás, illetve a keverékképzés további alakulásánál fontos szerep hárul a keverék-előmelegítő berendezésre.

**A keverékképzésben résztvevő berendezéseket** a Vb a műszaki szemlén átvizsgálta és látható hibát nem talált, a tüzelőanyagban dús keverék jelensége viszont fent állt a tanúvallomások elmondása alapján.

A fentiekből a Vb azt a következtetést vonta le, hogy **porlasztójegesedés jelensége** léphetett föl a repülés e fázisában. A jegesedéssel csökken az égéshez szükséges számított levegő mennyisége, ezzel a motor teljesítménye is, majd rövid idő elteltével a motor is leállhat. A hajtómű-jegesedés lehetséges fajtái következők:

- a porlasztó jegesedés
- a szívócsatorna jegesedés
- a tüzelőanyag jegesedése

Vizsgáljuk meg a fenti jelenségeket és a hatásait.

1. A porlasztó jegesedése.

A legjellemzőbb jegesedési fajta. A porlasztó Venturi-csővében hirtelen fellépő nyomáscsökkenésből adódó gyors hőelvonás miatt alakul ki. Ez a hőmérsékletesés 20-30°C vagy több is lehet. Ekkor a keverékben lévő vízpára kicsapódik és fokozatosan ráfagy a Venturira, leszűkíti annak keresztmetszetét és felborítja a helyes keverékképzés folyamatát. Alacsonyabb hajtómű teljesítmény esetén nagyobb a jegesedés veszélye a porlasztó szívótorok részében, mivel ekkor magasabb a hőmérsékletesés mértéke a Venturi-csővében. Az úszós porlasztók hajlamosabbak a jegesedésre, mint az állandó nyomású (Stromberg-elvű) porlasztók.

## 2. A szívócsatorna jegesedése.

Főképpen a szívótorkokon, szűrőkön, csövekben és alternatív léggűjtőkben jellemző. Valószínűsége nagyobb esőben, havazásban, hódarában, nulla fok közeli hőmérséklet esetén. Ugyancsak várható felhőrepülés során, mikor az eső (pára) hőmérséklete a légijárműbe érkezve nulla fok alá csökken. Ez a típusú jegesedés mind a porlasztós, mind a befecskendezős motorokat is veszélyezteti.

## 3. A tüzelőanyag jegesedése.

Ezt a jegesedés fajtát a tüzelőanyag szuszpenzióban jelen levő és a szívócsatornában kicsapódó vízpára megfagyása okozza. Az autóbenzin magasabb illékonyasága és víztartalma miatt használatakor nagyobb a tüzelőanyag jegesedés veszélye, mint repülőbenzin esetében.

**A jegesedés kialakulásának** atmoszférikus feltételei:

- A porlasztó jegesedés nem korlátozódik a hideg, téli időre, bekövetkezhet meleg nyári időjárásban is, mikor a relatív páratartalom magas és a porlasztó pillangószelepe részlegesen nyitott (alacsonyabb motortejesítmény).
- Bekövetkezhet süllyedéshez használt teljesítménynél 30°C esetén is akár 30% páratartalomnál is, avagy utazóteljesítménynél 20°C és 60% páratartalom esetén.
- A téli száraz hidegben a jég felépülése sokkal lassúbb, mint egy meleg és párás nyári napon. Ezért Európában, ha magas a relatív páratartalom és a hőmérséklet 1°C és +25°C között van, a pilótának mindig számítani kell a porlasztó jegesedésre és fel kell készülni a megfelelő megelőzésre.

A jegesedés megelőzése a Légiüzemeltetési Utasítás 4.11-4.12, A porlasztófűtés használata, ill. A porlasztó fűtőautomata használata fejezetben található:

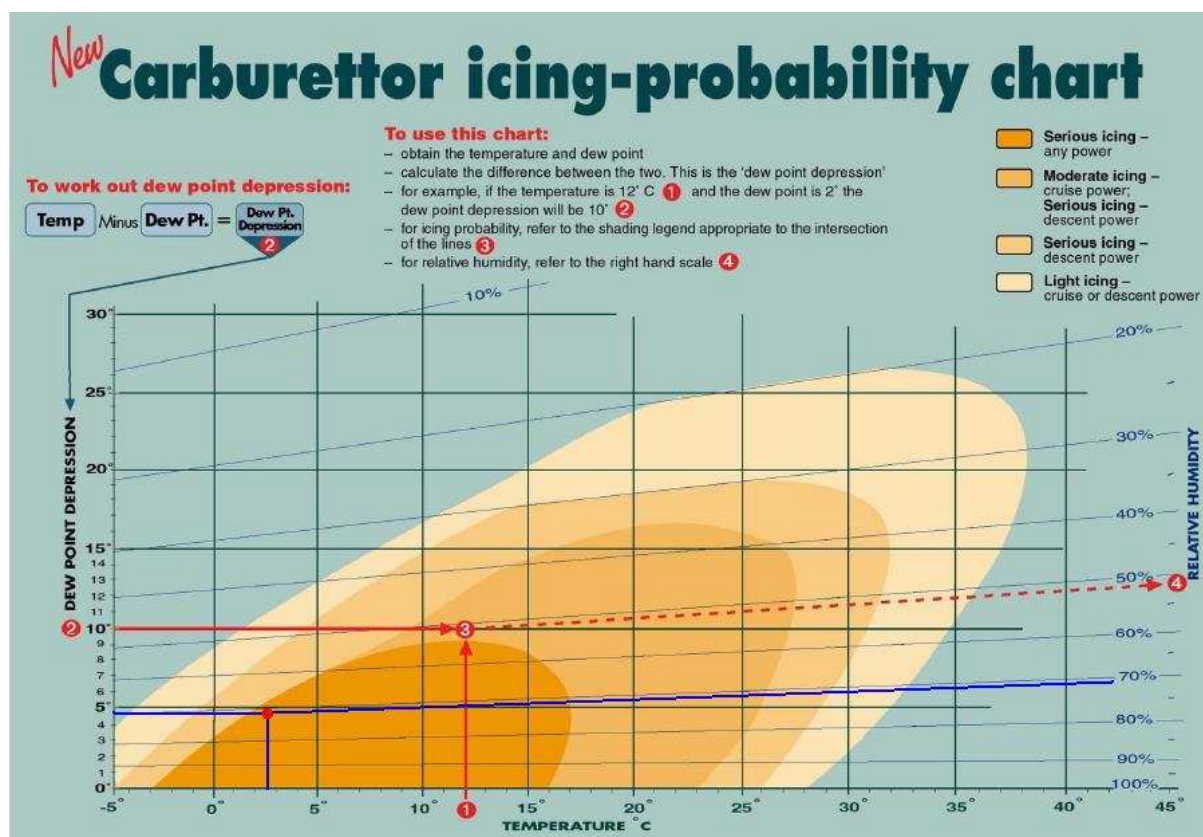
„Porlasztó (szívótorok) jegesedéshez vezető körülmények fennállása, vagy feltételezése esetén, - pl. köd, eső, nagy páratartalom, vagy közvetlen vízfelület fölötti repülés – szükség szerint használni kell a porlasztó fűtést, hogy a CAT porlasztó levegő hőmérő mutatója a műszer sárga szektorán kívül legyen tartható.”

„Ajánlott, hogy a vezérlő gomb ki legyen rögzítve (a rendszer aktivizálódjon), amikor az OAT (külsőlevegő hőmérséklet) +27°C és mínusz 4°C értékek között van, továbbá ha a **harmatpont és az OAT különbsége 11°C-nál** kevesebb.

Teljesítmény változtatáskor a porlasztó fűtést szükség szerint újra kell szabályozni.”

Ezzel kapcsolatban a pilóta elmondta: a porlasztófűtést üzembe helyezte, a porlasztó-levegő hőmérséklete ellenőrzéskor +10°C volt (a porlasztó-levegő hőmérő sárga tartománya (-15°C-tól +5°C-ig tart). A harmatpont és az OAT különbsége **4,6°C** volt.

A fenti ismeretek birtokában elemezzük a porlasztójegesedés valószínűségi ábrát (3. ábra):



**3.ábra: A porlasztójegesedés valószínűségét meghatározó grafikon**

(az adott esethez a kék színű jelölés érvényes)

A légiközlekedési baleset időpontjában a külső levegő hőmérséklete +2,6°C volt, a harmatpont -2°C. Ha ezeket, a paramétereket a fenti grafikonba elhelyezzük, akkor az erős porlasztójegesedés zónába metszik az egyenesek egymást. A fenti ábrán kék színnel van jelölve a külső levegő hőmérséklete és a harmatpont, a metszéspont pedig teli piros ponttal.

Az ICAO Doc 9756 a jegesedésről az alábbiakat írja:

„A porlasztó jegesedése a dugattyús motoros helikopternél lényegesen veszélyesebb, mint a dugattyús motoros merevszárnyú repülőgépeknél. A merevszárnyú repülőgépeken a légcsavar lendkerékként segíti a motor forgásban tartását (igaz a motor akadozva fog járni). A motor akadozó működése a pilótát a porlasztófűtés bekapcsolására figyelmezteti, és ha ez idejében megtörténik, ezzel megakadályozható a motor leállása.

Helikoptereknél a lendkerék-hatás nem jelentkezik, ezért a pilótát nem figyelmezteti az akadozó motorhang a közelgő motorleállásra. Mire a pilóta érzékeli a porlasztójegesedés miatti teljesítménycsökkenést, lehet, hogy már nincs idő a hatékony reagálásra. A levegő páratartalma még tiszta időben és pozitív hőmérsékletnél is okozhat olyan mértékű jegesedést a szívócsöveknél, ami motorleállást eredményezhet.

A porlasztójegesedés bizonyítékait nehéz megtalálni, mivel a motorhő miatt a jég gyorsan elolvad. A vizsgáló ilyen esetben megkísérelheti rekonstruálni azokat a légköri viszonyokat, amelyek az adott repülési magasságon fennálltak a jegesedéskor”.

A porlasztófűtés technikailag lehetséges megoldásai:

- A fűtést úgy valósítják meg, hogy a Venturi-cső külső falához **meleg folyadékot** vezetnek. A folyadékűtéses motoroknál elterjedt, állandó, egyenletes, megbízható fűtést biztosít.

- A fűtés másik lehetséges megoldása, hogy a Venturi-csőbe **meleg levegőt** vezetnek a kipufogócsőtől. Ezt a megoldást a léghűtéses motoroknál alkalmazzák. Ha be van kapcsolva a fűtés, ez a megoldás a pillangószelep változásának függvényében változtatja a hideg-meleglevegő beáramlását a keverékképzéshez. (Meg kell jegyezni, hogy a levegő a levegőnek adja át a hőmérsékletet a legrosszabb hatásfokkal.)

Ezt a helikoptert felszerelték porlasztófűtő segédberendezéssel (carburettor heat assist system). Ha be van kapcsolva a berendezés, az - a pilóta leterhelésének csökkentésére - a porlasztófűtést összehangolja a kollektívkar változásaival. A kollektívkar alsóhelyzetében mechanikusan növeli a fűtést, azaz nyitva tarja a meleglevegő betáplálást, emeléskor pedig csökkenti (5. ábra). A kollektívkar változtatást dörzskapcsolón viszik át, ezzel biztosítva van, hogy a pilóta a rendszert felülbírálhassa, szükség szerint növelve vagy csökkentve a fűtést. A légiüzemeltetési utasítás 4-13. oldal utolsó bekezdése szerint „A teljesítmény változtatáskor a porlasztófűtést szükség szerint újra kell szabályozni”. A Vb-nek nincs információja arról, hogy a repülés különböző, változó fázisaiban a porlasztófűtés újraszabályozása megtörtént-e.

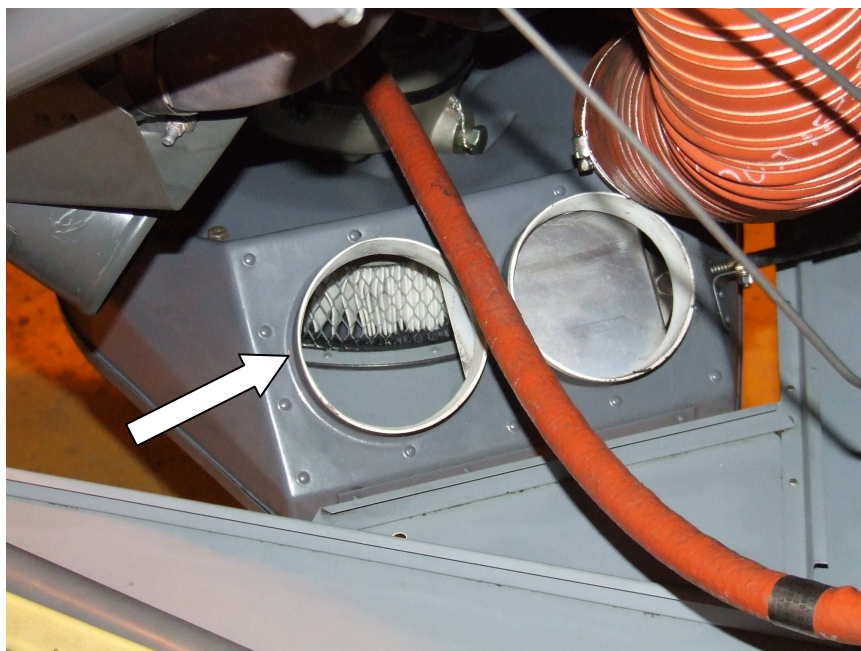
Tekintsük át a helikopter légiközlekedési balesetet megelőző mozgási kinematikáját: 150 méter magasról süllyedt 15-20 méterre (ekkor a kollektívkart mérsékelten csökkenteni kell, ami a fűtés csatorna keresztmetszetet növeli), majd ezt követően függést végzett 01 perc 46 másodpercig (ekkor a kollektívkart a maximálisához közeli helyzetbe kell növelni, ami a fűtés csatorna keresztmetszetet csökkentve a **hideglevegő csatorna keresztmetszetet növeli** ( 5. ábra)).

**A tüzelőanyag-levegőkeverék hőfoka is nagymértékben befolyásolja a keverék egyneművé válását,** valamint az égés lefolyását. A hideg keverékből a tüzelőanyag kicsapódik a hengerek falára és égés nélkül (teljesítménycsökkenést okozva) távozik a hengerből.

**A Vb szerint összességében a porlasztójegesedés, mint lehetséges ok és a porlasztófűtés működési sajátossága együttesen okozhatta a légiközlekedési balesetet.**



4. ábra: A porlasztófűtés vezérlőkar fűtés helyzetbe kapcsolva



5. ábra: A porlasztófűtés rendszere a kollektívkar maximálisához közeli helyzetben (hideg csatorna nagyobb részben nyitva, meleg csatorna nagyobb részben zárva)

### 3. KÖVETKEZTETÉSEK

#### Általánosságban megállapítható:

- a pilóta érvényes szakszolgálati és egészségügyi alkalmassági vizsgálattal rendelkezett
- a légijármű érvényes légi alkalmassági bizonyítvánnyal rendelkezett
- a légijármű üzemképesen, tüzelőanyaggal feltöltve elő volt készítve a feladatra
- a légijárművet a pilóta maga vezette
- a hajtómű a becsapódásig működött
- 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 közvetlen okok:

A helikopter motor porlasztójának jegesedése, a jegesedés által kiváltott hajtómű teljesítménycsökkenés.

#### 3.2 Az eset bekövetkezésével közvetetten összefüggésbe hozható ténybeli megállapítások

- Az időjárás tekintetében a levegő hőmérséklete és páratartalma jegesedésre hajlamos tulajdonságokat mutatott.
- A helikopteren alkalmazott fűtés segédberendezés (carburettor heat assist system) működési sajátossága.
- A munkavégzés magassága – 15-20 m – nem tette lehetővé a vészjelzést, az autorotációt biztonságos területre.

#### 3.3 Az eset bekövetkezésével összefüggésbe nem hozható, kockázatnövelő tényezők

- A légijármű bal oldali levett ajtóval repült. Az Üzemeltetési kézikönyv 10. Biztonsági tanácsok SN-30, Az elszabadult tárgyak is végzetesek lehetnek című Biztonsági tájékoztató d) pontja arra figyelmeztet, hogy „...soha ne repülj levett baloldali ajtóval...”. A levett ajtó nem volt oka a légiközlekedési baleset bekövetkezésének.

### 4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS

**BA2009-023\_1:** A Vb javasolja az NKH LI-nek a munkarepülés szabályainak felülvizsgálatát, különös tekintettel a fedélzeten lévő személyek, illetve a légijármű által érintett vagy elérhető területen tartózkodó személyek, valamint létesítmények biztonsága szempontjából.

A Vb javaslatát indokolja, hogy jelen esetben az érvényes szabályok lehetővé tették a repülést olyan magasságon és olyan körülmények között, ahol és amelyek fennállása

esetén egy esetleges kényszerhelyzetben általában véve kérdéses annak biztonságos megoldása.

**BA2009-023\_2:** A Vb javasolja az NKH LI-nek, hogy a Robinson R-44 típusú helikopterek Üzemeltetési kézikönyv 4. Normál eljárások 4.12 pontjában, „A porlasztó fűtőautomata használata (Use of carb heat assist)” leírásában töröljék az automata szót, mert az megtévesztő lehet a fűtő segédberendezés használati módját illetően.

A Vb javaslatát indokolja, hogy a jelen megszövegezés azt sugallja, hogy azzal a pilótának nincs további teendője a bekapcsolását követően, holott, a pilótának legalább ellenőrzési teendője van. (A Vb rendelkezésére bocsátott Kézikönyvben használt angol kifejezés a korrekt.)

**BA2009-023\_3:** A Vb javasolja az NKH LI-nek, hogy a fűtő segédberendezés biztonságos használata érdekében az Üzemeltetési kézikönyv 4. Normál eljárások 4.12 pontját egészítsék ki az Üzemeltetési kézikönyv 10. Biztonsági tanácsok SN-31 Biztonsági közleményével.

A Vb javaslatát indokolja, hogy a Biztonsági közlemény az üzemeltetésre vonatkozóan olyan fontos információkat tartalmaz, amelyeket naprakészen kell ismerni és alkalmazni a biztonságos üzemeltetés érdekében.

**BA2009-023\_4:** A Vb javasolja az NKH LI-nek, hogy kereskedelmi célú repülés esetén, amennyiben a repülést végrehajtó személyzetén kívül más személy is tartózkodik a fedélzeten, a vészhelyzet esetén való teendőkre vonatkozó eljárás ismertetésének tudomásul vételét az érintett személy aláírásával is igazolja, kivéve azt az esetet, amikor a személyzet az általános eljárási rendjének megfelelően biztonsági bemutatót tart.

A Vb javaslatát indokolja, hogy ezzel megelőzhetőek a későbbi vitás kérdések a vészjelzési teendők ismeretét illetően.

## 5. MELLÉKLETEK

1. sz. Időjárástani szakvélemény
2. sz. Üzemeltető Biztonsági Szervezet vezető észrevétele

Budapest, 2009. augusztus „ „

Papp István  
Vb vezetője

Badovszky György  
Vb tagja

## IDŐJÁRÁSTANI SZAKVÉLEMÉNY

a KBSz **2009-023-4** sz. ügye,

a **2009 február 10-én, 10:30 LT**-kor (CET)

a **Duna 1642 fkm-énél** (az épülő csepeli szennyvíztisztítónál) történt

**Robinson** típusú **helikopter** balesetének

vizsgálatához

### I. Az időjárási helyzetről általában

A kérdéses napon egy **lassan, hullámozva közeledő frontrendszer** több hulláma is elérte a térséget, így délelőtt már felhős volt, de – **két** ilyen **hullám között** – száraz, csapadék-mentes, és tiszta idő, nem alacsony felhőzettel. Az első gyengébb, reggeli hullám csapadéka NyÉNy-ról nem jutott el csak a Dunazug-hg. külső oldaláig; s azzal, hogy felhőzete vizsont betérite a térséget, elejét vette a reggeli párásság vagy köd kialakulásának is. Ezután tkp. **eseménytelen időjárás** következett (**a széljárás kivételével [ld. ott]**). A következő, DNy-ról felvonuló jelentősebb csapadéksáv pedig csak a délutáni órákra érte el a térséget, Dél-Budát kb.13:30 LT-kor (jóllehet értékelhető csapadék-mennyiséget Lágymányoson csak 15:30 LT-tól rögzítettek: a rákövetkező órákban 1 mm/ó körüli – azaz nem túl nagy – intenzitással).

### L. A látásviszonyokról

Tehát **9:15 és 13:15 LT között** Budapest térségében **nem volt csapadék** (ezt az Orsz. Met. Szolgálat 15'-enkénti radarképein egyértelműen le lehet ellenőrizni), **így azzal összefüggő látásviszony-változás sem** lehetett (jóllehet a csapadék aznap hó formájában hullott, ami gyorsan és nagymértékben ronthatva volna azt).

Mint említettük, a felhőzet megelőző felvonulása miatt **nem alakult ki reggeli párásság sem** – a helyszínt környező XI., XXII. és XXI. kerületből önkéntes társadalmi észlelők reggel, és délelőtti órákban is adtak jelentést a világhálón (MetNet.Hu, Időkép.Hu), de ezekben sem szerepel semmi ilyesmi. (Csak a Tétényi-fennsíkon észleltek a kora reggeli órákban átmenetileg 6 km-es látótávolságot, de ez csak enyhe párásság, ami arrafelé gyakoribb is.)

A **felhőzetnek az alapja sima**, összefüggő (BKN (A)Sc), és nem alacsony magasságú volt: **a baleset órájában még 5.000 ft (AGL) feletti** (Ferihegyi Repülőtér jelentései szerint, de ilyen eseménytelen, csapadékmentes időben ez lehetett a helyszínen is); s csak utána, 11:00 és 14:30 LT között süllyedt lassan, fokozatosan 3.500 ft-ra, amíg a hó el nem kezdett hullani. (Ez utóbbi a helyszínen 14:30 LT-nál korábban kezdődött, lévén Ferihegynél D-ebbre esik, de 13:30-nál nem előbb.)

(S mivel az idő erősen felhős, borult volt, nem léphetett fel naptükröződés a vízről, s a talaj- ill. vízmenti pára ragyogása sem (mi utóbbi mondjuk nem is volt) – amik még szóba kerülhetnének a látásviszonyok zavarását illetően.)

### H. A helyi hőmérsékleti és légnedvességi viszonyokról

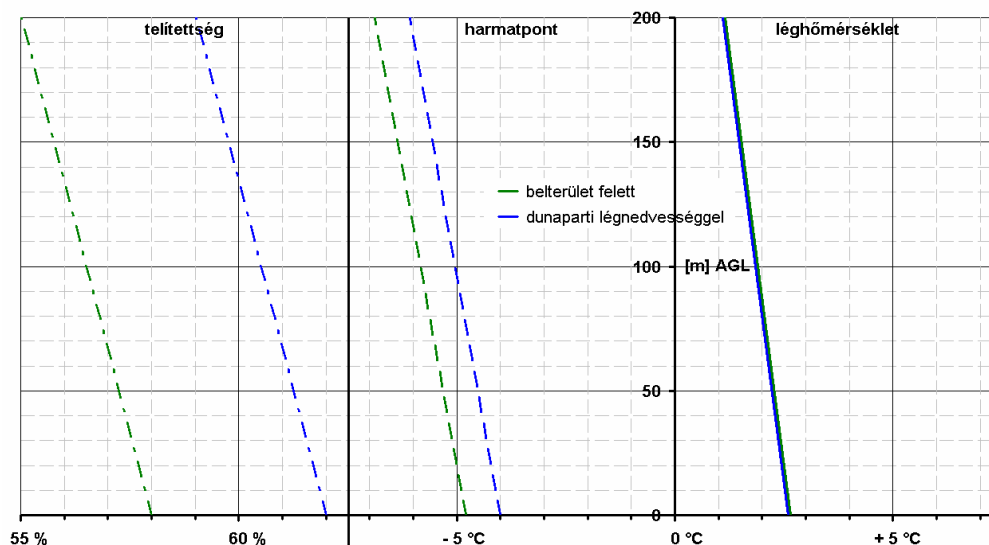
Ezek tekintetében két tényezőt kell figyelembe vennünk: a léghőmérséklet változását a magassággal – ugyanis a szokásos 100 m-enkénti 1°C fokos csökkenés az akkori, 0°C-hoz közeli értékek esetén már a repülés kis magasságában is okozhatott lényeges eltéréseket pl. a jegesedés veszélye szempontjából; a másik tényező pedig, hogy egy folyó mentén helyileg nyirkosabb a levegő.

Ami **a felszínközeli léghőmérsékleteket** illeti, a lágymányosi Dunaparton, az ELTE-nél levő hivatalos automata – ami elég közel van a helyszínhez, s ahhoz hasonló környezetben (nyitott parton kezdődő beépítéssel) –, és a pestszentlőrinci városi főállomás is egyaránt **pontosan 2,6°C**-ot mért, **a baleset időpontjára vetítve**. (Ez úgy lehet, hogy a víz hőmérséklete közel megegyezett a levegőével, így sem a víz, és ebben a felhős, eseménytelen időben más sem tudott kialakítani jelentősebb helyi hőmérséklet-különbségeket.) A **légnedvességben** persze mutatkozott eltérés: **a folyóparton a külvárosi 58% helyett 62%-os** volt a telítettség, vagyis a Dunánál a levegő kissé



nyirkosabb – jóllehet ezek az értékek ilyen léghőmérsékletnél egyáltalán nem mondhatók annak. Továbbá abból, hogy **a vízhőmérséklet közel egyezett a levegőével**, az is következik, hogy a víz párolgása, s **így annak bármilyen hatása legfeljebb egy jelentéktelenül sekély légrétegre korlátozódott**; így a parton mért értéket is nyugodtan vehetjük úgy, mint a víz feletti, azonos magasságban levőt – különös tekintettel, hogy az állomás az akkori vízállás mellett 7m-rel volt a vízszint felett, számításaink szerint.

A fenti elemek függőleges menetéről az alsó 1-200 m-es légrétegben hitelesen csak a lőrinci léggömbös mérésből tájékozódhatunk (ezt ld. még később, a szélviszonyoknál is); ennek 12:00 Z-s felbocsátásakor a délutáni, nedvesebb léghullám szerencsére még nem érkezett meg, és az azt megelőző időjárásban a légállapot sem térhetett el lényegesen a baleset nem sokkal korábbi, késő délelőtti időpontjában, ill. annak nem túl messzi helyszínén sem. Tehát **a 12:00 Z körül mért légállapot, s a baleset időpontjára vetített felszínközeli értékek alapján** a repülés légrétegének hőmérsékleti és nedvességi viszonyaira **a következő függőleges meneteket tudjuk szerkeszteni**:



A dunaparti **légnedvességgel** számított telítettség ill. harmatpont **görbék inkább csak felső becsléseként tekintendők**, ugyanis a légköri keveredés miatt a legvalószínűbb feltételezés az, hogy a felszínközeli nedvesebb értékek a magassággal fokozatosan átsimulnak a belterületi görbékbe, a helyszín felett is (hogy pontosan milyen menettel, arról áltudományoskodás lenne közelebbit mondani), és ebben a víz és a part fölött nincs különbség. Látható, hogy a repülés még zavartalan szakaszának magasságában **a léghőmérséklet mindössze +1...+2°C között van, de a levegő nem mondható nyirkosnak**: a telítettség csak 55-60%-os.

## Sz. A helyi szélviszonyokról

A baleset időpontjában **az alsó, párszor 10 m-es légrétegben a szél pontosan D-i volt (180°-ról  $\pm 10^\circ$ ), és gyenge, 2-4 m/s-os**. (Ferihegy Repülőtér mást adott, mert az akkor használt 13R pályaküszöbnél levő szélmérő az ottani erdővágatban ilyen szélben helyi hatásoknak van kitéve; de Lágymányos és Lőrinc megerősíti egymást a fenti értékben.)

A **közeledő második, jelentősebb front-hullám** előjelét, annak **első élénk szellőkését** – egy 9 m/s-ost(!) – a lőrinci főállomás már 10:30-10:45 LT között, azaz a balesettel szomszédos negyedórán rögzítette (ezt ott ilyen időbeli bontásban adják meg); ám figyelembe véve, hogy az állomás 2,5 km-rel D-ebbre esik a helyszíntől, 3-4 m/s-os D-i áramlással számolva az első lökés megjelenését **a helyszínen (X0 m-en) 10-15'-cel későbbre, azaz 10:40-11:00 LT közé tehetjük**. A lágymányosi automata, ami a helyszíntől meg 2,5 km-re É-abra van, ezzel összhangban 11:15 körül mérte az első, 8 m/s-os lökést. Ez utóbbi szélmérője az ELTE É-i tömbjének tetején van, ami kb. 40 m-rel volt az akkori vízszint felett (fényképmértani és vízállás-számításaink szerint), ám D-i szélben a Planetárium és a Csillagvizsgáló kupoláitól valamelyest takarva – vagyis itt nem zárható ki az alulmérés lehetősége.

Arra a kérdésre, hogy milyen volt a szél 100-200 m (AGL) magasan – ahol a rendellenes eseménysor elkezdődött – jelen esetben sajnos csak korlátozottan lehet válaszolni. Egyrészt, mert a valós értékeket adó léggömbös felszállás aznap nem adott magassági széladatokat (alighanem

tönkrement a helyzetjelzője, ami olykor előfordul); a másik forrás pedig a lőrinci főállomás ún. profiler-e lehetne (doppler-berendezés a szél függőleges menetének távérzékelésére), ám ez radar-elven működik, s az alsó 250 m-es réteg ún. "vakfoltja" (az időjárási viszonyoktól függően ez 250-500 m is lehet). További nehézség, hogy front előtti időjárási helyzetben az alacsonyszintű légszállítódás fő tömege először 300-600 m között jelenik meg, s ezen értékek ismeretének hiányában az ez alatti légrétegben hiba lenne ú.m. extrapolálni (t.i. a felszínközeli adatokat a magasba kivetíteni). Amit biztosan állíthatunk, hogy a lökések **100-200 m (AGL) magasságban sem lehettek 9 m/s-nál erősebbek** – ugyanis ezen magasságok szele előbb-utóbb legyűrődik a felszínre is, és ennél erősebbeket délután sem mértek, a csapadék megérkezéssel sem. **Ám ebben a magasságban az első szellőkések megjelenhettek korábban** is mint a talajszélre számolt időpont, így nem zárható ki, hogy **már a baleset időpontjában is!**

## Ö. Összefoglalva

**A baleset időpontjában és helyszínén a léghőmérséklet 100-200 m (AGL) magasságban a 0°C-hoz közel, +1...+2°C között volt, ám nyirkosnak nem volt mondható a folyó felett sem: a telítettség legf. 60% körül lehetett. [ld. ábra, H. pontnál]**

A baleset napszakában és térségében a felhőzet alapja magasabban (5.000 ft AGL felett) és sima volt (BKN05X(A)Sc); és nem volt csapadék sem, ami helyben akár a látás-, akár a légnedvesség-viszonyokon ronthatott volna; továbbá minden egyéb, a látásviszonyokon rontó éghéti-időjárási körülmény is kizárható.

**A szél 50 m (AGL) alatt még 2-4 m/s-os D-i volt – viszont nem zárható ki teljességgel, hogy 100-200 m-es (AGL) magasságban már a baleset időpontjában is jelentkezhetett az érkező fronthullám első szellökése, ami így pont a helyszín felett is érthette a légijármű vezetőjét (erről meggyőződni jelen esetben utólag nem lehetséges), ez legf. 9 m/s-os lehetett.**

Budapest, 2009 március 10.

(Sárközi Szilárd)  
légiforgalmi-időjárási szakértő

## 12. sz. melléklet

**PILOT 2002 Bt.**

Székhely: 2220 VECSÉS ELŐD U. 61.

**KÖZLEKEDÉS  
BIZTONSÁGI SZERVEZET  
Budapest - Ferihegy I. Pf. 62  
1675**

**Mészáros László Úr  
Főigazgató részére**

Közlekedési Biztonsági Szervezet	
TTC/2009/...	2009 JÚN 11.
...	Rfo/2017/10/2009
...	1819/2009
...	Papp Mária
...	

**Tárgy: válaszadás a RFO/2017/2009 számú levélre a 2009-023-4P  
Zárójelentés tervezet kapcsán**

Tisztelt Főigazgató Úr!

A tárgyban szereplő nyilvántartási számú légiközlekedési baleset „Zárójelentés tervezetéhez” az alábbi véleményeltérésünket alakítottuk ki a BHS Hungary Légi Szolgáltató és Kereskedelmi Kft-vel egyetértésben.

### 3. KÖVETKEZTETÉSEK

3.3 pontjában a szövegszerkezetből kiemelt idézet tévedésre adhat okot, hiszen az üzemelési kézikönyv nem tiltja a levett ajtóval való repülést csak javasolja ennek elkerülését a farok rotor védelme miatt, amennyiben a kabinban lévő tárgyak nem rögzíthetők. „ Avoid removing left side doors to protect tail rotor from loose object”.

#### A BA2009-023\_1 biztonsági ajánláshoz:

Nem javasoljuk az újra szabályozást, hiszen a meglévő 14/2000. (XI. 14.) KÖVIM rendelet szabályozza ezen repülések végrehajtását – a zárójelentés tervezet az 1.18 pontban ki is fejtje ezt – mindössze a rendeletben foglaltak betartása szükséges a munkarepülések végrehajtásához.

Kérjük a jelzett pontok újragondolását a zárójelentésben.

Vecsés 2009-06-09.

Tisztelettel:

Pusztai László  
Pilot 2002 Bt.  
ReBiSz

TEL/FAX:+36 29 356949, MOBIL: +36 30 3752120  
E-mail: [helipad@monornet.hu](mailto:helipad@monornet.hu)