



KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI  
SZERVEZET

TRANSPORTATION SAFETY  
BUREAU

# ZÁRÓJELENTÉS

**2007-162-4**  
**SÚLYOS REPÜLŐESEMÉNY**

**Esztergom**  
**2007.április 28.**

**CORVUS CORONE MK I.**  
**HA-CAD**

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. 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: Kbt.),
- a légiközlekedési balesetek, a repülőesemények és a légiközlekedési rendellenességek szakmai vizsgálatának szabályairól szóló 123/2005. (XII. 29.) GKM rendeletben foglaltak alapján,
- illetve a Kbt. eltérő rendelkezéseinek hiányában a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény rendelkezéseinek megfelelő alkalmazásával folytatta le a Közlekedésbiztonsági Szervezet.

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

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

A Közlekedésbiztonsági Szervezet illetékessége 2006. december 31. napjáig a Kbt.-én, 2007. január 1-jétől 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 összeférhetlenség nem merült fel. A szakmai vizsgálatban résztvevő személyek az adott ügyben indított más eljárásban szakértőként nem járhatnak el.

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

## **Jelen Zárójelentés**

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

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

A 2008. hónap nap megtartott záró megbeszélésen az alábbi szervezetek képviseltették magukat:

Az ügyben érintettek nem jelentek meg a megbeszélésen.

---

## MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

GKM	Gazdasági és Közlekedési Minisztérium
ICAO	International Civil Aviation Organization Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet
KBSZ	Közlekedésbiztonsági Szervezet
Kbvt.	A légi-, vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény
KHVM	Közlekedési, Hírközlési és Vízügyi Minisztérium
NKH PLI	Nemzeti Közlekedési Hatóság Polgári Légiközlekedési Igazgatósága (továbbiakban PLI)
Vb	Vizsgálóbizottság

## AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA

<b>Eset kategóriája</b>		<b>Súlyos repülőesemény</b>
<b>Légijármű</b>	<b>gyártója</b>	Corvus Aircraft Kft.
	<b>típusa</b>	Corvus Corone MK I.
	<b>felség- és lajstromjele</b>	HA-CAD
	<b>gyári száma</b>	CNE 01/004
	<b>tulajdonosa</b>	magánszemélyek
	<b>üzembentartója</b>	magánszemély
	<b>bérlője</b>	
<b>Eset</b>	<b>napja és időpontja</b>	2007. április 28. 11 óra 35 perc
	<b>helye</b>	
<b>Eset kapcsán</b>	<b>elhunytak száma</b>	
	<b>súlyos sérültek száma</b>	
<b>Légijármű rongálódásának mértéke</b>		Kismértékű
<b>Lajstromozó állam</b>		Magyar Köztársaság
<b>Lajstromozó hatóság</b>		NKH PLI
<b>Gyártást felügyelő hatóság</b>		NKH PLI
<b>Eset helyszíne alapján illetékes kivizsgáló szervezet</b>		Közlekedésbiztonsági Szervezet

### Bejelentés, értesítések

A KBSZ ügyeletére az esetet 2007. április 28-án 11 óra 50 perckor az esztergomi repülőklub repülésbiztonsági megbízottja jelentette be.

A KBSZ ügyeletese

- 2007. április 12-én 12 óra 04 perckor jelentette a KBSZ ügyeletes vezetőjének, majd
- 2007. április 28-án 12 óra 18 perckor tájékoztatta a NKH PLI ügyeletesét.

### Vizsgálóbizottság

A KBSZ főigazgatója a súlyos repülőesemény vizsgálatára 2007. április 28-án az alábbi Vizsgálóbizottságot (továbbiakban Vb) jelölte ki:

vezetője	Sipos Sándor	balesetvizsgáló
tagja	Badovszky György	balesetvizsgáló

Farkas Attila bizottsági tagsága közszolgálati jogviszonyának megszűnésével, 2007. augusztus 31. napjával megszűnt.

### Az eseményvizsgálat áttekintése

- A Vb 2007. április 29-én a gyártó telephelyén megsemmisítette a sérült repülőgépet, okmányait áttekintette és fényképfelvételeket készített.
- A gyártó rendelkezésére álló anyagvizsgálati bizonylatokat másolatban átvette.

## 1. Ténybeli információk

### 1.1 A repülés lefolyása

LHEM repülőtéren helyi repülést folytatott a HA-CAD lajstromjelű repülőgép, amikor LT 11 óra 35 perc körüli időben a 02-es leszállópályára végrehajtott leszállást követő kigurulás során kb. 5 – 10 km/óra gurulási sebességnél az orrfutó-villa két acélcső szára a gurulási irányba (előre) kb. vízszintes síkba befordulva elcsavarodott, azonban nem törött.



A súlyos repülőesemény helye: Esztergom-repülőtér N 47°45'43" és E 18°44'01", a tengerszint feletti magasság: 113 m. LT 11óra 35 perc nappal..

### 1.2 Személyi sérülések

Sérülések	Személyzet		Utások	Egyéb személyek
	hajózó	utaskísérő		
Halálos	-	-	-	-
Súlyos	-	-	-	-
Kisebb/semmilyen	1	-	1	-

### 1.3 A légijármű sérülése

A légijármű az esemény következtében kismértékű sérülést szenvedett, amennyiben deformálódott az orrfutó-villa, és törött a két légcsavarlapát.

### 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		55 éves férfi
Szakszolgálati engedélye érvényessége	Szakmai	2008. március 31.
	Egészségügyi	2008. április 8.
	Képesítései	ATPL; IFR, Oktató
	Jogosításai	
Repült ideje/felszállások száma	Összesen	16000 óra / 8000 felszállás
	Megelőző 30 napban	70 óra /35 felszállás
	Megelőző 7 napban	
	Megelőző 24 órában	
Légi jármű kategóriánként összesen		
Az érintett típuson összesen		2 óra 19 perc /10 felszállás

### 1.5.2 A másodpilóta

Nem volt.

## 1.6 A légi jármű adatai

A légi jármű kísérleti repülést engedélyező Repülési Engedély-jel rendelkezik, amely a Magyar Köztársaság felségterülete feletti repülésre jogosít. Az engedély száma: 6817, kiadásának kelte: 2007. január 24, érvényessége 2008. január 24-ig tart.

A *Repülési Engedély* a gyártót nem hatalmazza fel a repülőgép tulajdonjogának átruházására, azonban ez nincs összefüggésben az eseménnyel.

A légi jármű karbantartáson még nem esett át, mivel gyári kibocsátása óta az eseményig mindössze 14 órát töltött a levegőben.

### 1.6.1 A légi jármű törzs adatai

	repült idő	leszállások száma
Gyártás óta	14 óra 14 perc	112
Utolsó nagyjavítás óta	-	-
Utolsó karbantartás óta	-	-

### 1.6.2 A légi jármű hajtómű adatai

	repült idő	leszállások száma
Gyártás óta	14 óra 14 perc	-
Utolsó nagyjavítás óta	-	-
Utolsó karbantartás óta	-	-

### 1.6.3 A meghibásodott berendezés adatai

	repült idő	leszállások száma
Gyártás óta	14 óra 14 perc	112
Utolsó nagyjavítás óta	-	-
Utolsó karbantartás óta	-	-

Üzemidő adatai megegyeznek a légi jármű törzs adataival.

#### 1.6.4 A légi jármű terhelési adatai

Üres tömeg	380 kg
Tüzelőanyag tömege	28 kg
Kereskedelmi terhelés tömege	160 kg
Összesen	558 kg
Megengedett összes tömeg	560 kg

A súlypont elhelyezkedése a megadott határokon belül volt, ezért az eseményre nem volt ráhatással.

A feltöltött tüzelőanyag: B-95 gépkocsibenzin.

#### 1.7 Meteorológiai adatok

Az időjárási körülmények az adott időszakban Esztergom-repülőtéren: 10 km feletti vízszintes látás, majdnem szélcsendes levegőtömeg, amelyek az esemény lefolyására nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

#### 1.8 Navigációs berendezések

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

#### 1.9 Összeköttetés

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

#### 1.10 Repülőtéri adatok

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 az érintett légi jármű típusra és feladathoz nincs előírva.

#### 1.12 A roncsra és a becsapódásra vonatkozó adatok

Az esettel összefüggésben roncs nem keletkezett.

#### 1.13 Az orvosi vizsgálatok adatai

A légi jármű személyzete a feladat megkezdése előtt érvényes egészségügyi alkalmassággal rendelkezett. A személyzet repülés előtti és közbeni pszichofizikai állapotáról adatok nem állnak rendelkezésre.

##### Igazságügyi-orvosszakértői vizsgálat

Igazságügyi-orvosszakértői vizsgálatra nem került sor.

#### 1.14 Tűz

Az eset kapcsán tűz nem keletkezett.

#### 1.15 A túlélés lehetősége

Az eset során életveszély nem alakult ki, személyi sérülés nem történt.



### **1.16 Próbák és kísérletek**

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

### **1.17 Érintett szervezetek jellemzése**

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

### **1.18 Kiegészítő adatok**

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

### **1.19 Hasznos vagy hatékony kivizsgálási módszerek**

A kivizsgálás során újabb módszerek alkalmazása nem volt szükséges.

## **2. ELEMZÉS**

Az orrfutó-villa a leszállást követő kigurulás végső fázisában deformálódott, mégpedig szokatlan módon, a gurulási irányba, előre. A repülőgépvezető az erről szóló jelentésében kiemeli: az orrfutó „deformációja” (ezt ő gurulás közben így érzékelte):

„a 02 pályára való leszállást és kifutást követően, 5-10 km/ó sebességnél az orrfutó becsuklott.”

Nem tesz említést sem zökkenőről, sem olyan gödörről, amibe az orrfutó belegurult volna.

Ezzel a körülménnyel ellenkezőleg a „Corvus Aircraft Kft” e tárgyban készült „Orrfutó törések diagnosztizálása” címet viselő elemzésében (1. pont, második bekezdés) kiemeli:

„Szemtanúk elmondása szerint a repülőgép orrfutója mély gödörbe hajtott, melyet a személyzet a kigurulás során nem látott.”

A Vb nem talált olyan tanút (-kat) akik ezt látták, és ezért ezt határozottan bizonyítják.

Bizonyára elkerülte a tanulmányt készítő személy figyelmét, hogy az orrfutó-villa szárai a gurulás irányával ellentétes értelemben hajoltak el, mint egy  $110^\circ - 120^\circ$  szöggel.



Az előrehajlott orrfutó az áramvonalazó-idommal

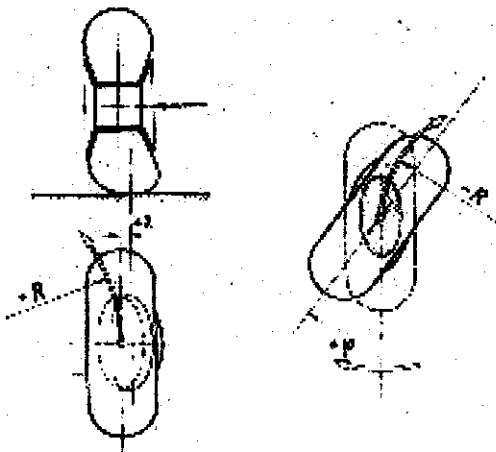
A fentiekből következik, hogy az orrfutó deformációját semmi esetre sem okozhatta gödörbe gurulás, ugyanis ez a villákat a gurulási iránnyal ellentétesen, hátrafelé hajlítaná el, ezért a magyarázatot máshol kell keresni.

Figyelembe véve az orrfutó-szár geometriáját, de főként a kerékabroncs méreteit, önként adódik a megoldás: a töréshez közelálló deformációt un. „kinematikai shimmy” okozta, melynek jellemzője, hogy egészen kis sebességnél lép fel és a lengések intenzitása nagy.



Az előrehajlott villaszárak az áramvonalazó burkolatban

A lengés keletkezésének közvetlen oka a futóabroncs rugalmas oldalirányú deformációjából, vagy a kerékköpeny ugyancsak rugalmas csavaró-deformációjából ébredő, a futószárral párhuzamos geometriai tengely körül ébredő forgatónyomaték, amely periodikusan előjelet vált, ezzel a futó-kereket sinuspálya mentén vezeti.



A gumiabroncs deformációjának két esete

A már idézett tanulmány számítási részét a Vb a jelölések jelentésének és a mértékegységek hiánya miatt értékelhetetlennek tartja, melyet sem követni, sem ellenőrizni nem lehet, ezért a tartalmát elveti.

A tanulmány 21. és 22. oldalán a „Véleményezés” címet viselő epilógusba a tanulmányt készítő kollektíva kijelenti: „Az eset diagnosztizálása során vizsgáltuk még a simmizési hajlamát is a futóműnek, de mivel a repülőgép orrfutó rendszerében elasztikus elemek nem kerültek beépítésre ennek esélye jelentős mértékben csökkent.”

A tanulmányban ismertetett módosítás sem oldja meg a problémát, mert nem a villa és a futószár statikus méretezése a kérdés megoldásának kulcsa.

A Vb véleménye, hogy az orrfutó kerékagyán alkalmazott  $\Phi 120 \times \Phi 350 \times 4$  méretű horvát gyártmányú gumiabroncs meglehetősen lágy szerkezeti felépítésű, ami ideális elasztikus elemmé lépteti elő a futószár – villa – kerék alkatrészcsoport által alkotott lengőrendszerben.

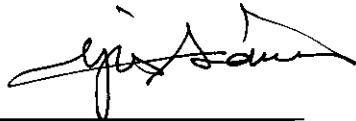
### 3. KÖVETKEZTETÉSEK

A Vb szerint az esemény bekövetkezése a szakirodalomból ismert „kinematikai shimmy” következménye. Az orrfutó futószár körüli forgásának a gurulás kormányozhatóságának érdekében lehetőséget kell biztosítani, ami a futó geometriai méreteiből és az egyes futószár-elemek egymáshoz viszonyított arányaiból adódóan forrása lehet a shimmynek. A shimmy kialakulásának azonban sokszorosan nagyobb a lehetősége, ha a kerékabroncs vastag és lágy. Jelen esetben az abroncsnál mindkét feltétel teljesül, a 4” átmérőjű ballon a kerékagyhoz képest nagy, anyaga lágy, ezért oldalirányú vagy csavaróterhelés könnyen deformálja. Ezért az adott esetben ennek a rugalmas elemnek kell a deformáció-hajlamát semlegesíteni.

#### 4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁSOK

BA 2007-162\_4: Az orrfutó törést okozó lengésének elkerülésére a Vb „antisimmy” gumibroncs alkalmazását tartja kívánatosnak, mely szerkezeti kialakításánál fogva megakadályozza a gumibroncs minden mértékű deformációját akár kis, akár nagysebességű gurulás közben.

Budapest, 2008. december „10.”



Sipos Sándor  
Vb vezetője



Badovszky György  
Vb tagja