



# ZÁRÓJELENTÉS

**2007-292-4  
REPÜLŐESEMÉNY**

**Barcelona Aeropuerto de Sabadell  
2007. július 07.**

**CORVUS CORONE MK II.  
HA-YCAD**

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 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 2008. szeptember 23. nap megtartott záró megbeszélésen az alábbi szervezetek képviseltették magukat:

- Az érdekeltek nem jelentek meg.

## 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
PLH	Polgári Légiközlekedési Hatóság (2005. december 31-ig)
NKH PLI	Nemzeti Közlekedési Hatóság Polgári Légiközlekedési Igazgatósága (2007. június 30-ig)
NKH LI	Nemzeti Közlekedési Hatóság Légiközlekedési Igazgatósága
Vb	Vizsgálóbizottság Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación
CIAIAC	Civil Spanyol Polgári Légiközlekedési Eseményvizsgáló Bizottság

## AZ ESET ÖSSZEFOGLALÁSA

<b>Eset kategóriája</b>		Repülőesemény
<b>Légijármű</b>	<b>gyártója</b>	CORVUS AIRCRAFT Kft.
	<b>típusa</b>	Corvus Corone MK II.
	<b>felség- és lajstromjele</b>	HA-YCAD
	<b>gyári száma</b>	CNE 02-003
	<b>tulajdonosa</b>	Air Marugan S.L.
	<b>üzembentartója</b>	Air Marugan S.L.
<b>Eset</b>	<b>napja és időpontja</b>	2007. július 7. 17 óra 07 perc (LT)
	<b>helye</b>	Barcelona Aeropuerto de Sabadell
<b>Eset kapcsán</b>	<b>elhunytak száma</b>	-
	<b>súlyos sérültek száma</b>	-
<b>Légijármű rongálódásának mértéke</b>		Csekély
<b>Lajstromozó állam</b>		Magyar Köztársaság
<b>Lajstromozó hatóság</b>		NKH PLI
<b>Gyártást felügyelő hatóság</b>		NKH PLI
<b>Eset helyszíne alapján illetékes vizsgáló szervezet</b>		CIAIAC

### Bejelentés, értesítések

A KBSZ ügyeletére az esetet 2007. július 7-én 19 óra 08 perckor a CORVUS AIRCRAFT Kft. megbízottja jelentette be.

A KBSZ ügyeletese

- 2007. július 08-án 19 óra 08 perckor jelentette a KBSZ ügyeletes vezetőjének, majd
- 2007. július 08-án 19 óra 09 perckor tájékoztatta az NKH PLI ügyeletesét.

### Vizsgálóbizottság

A KBSZ főigazgatója a repülőesemény vizsgálatára 2007. július 7-én az alábbi Vizsgálóbizottságot (továbbiakban Vb) jelölte ki:

vezetője	Sipos Sándor	balesetvizsgáló
tagja	Badovszky György	balesetvizsgáló
tagja	Eszes János	balesetvizsgáló

Badovszky Györgynek 2009. január 01-vel a KBSZ-nél megszűnt a munkaviszonya, továbbá Sipos Sándor tartós betegsége miatt az ügy további vizsgálatába Dr. Ordódy Márton kapcsolódott be.

### Az eseményvizsgálat áttekintése

A spanyol CIAIAC az esemény vizsgálatát átadta a magyar Közlekedésbiztonsági Szervezetnek, ezért a KBSZ főigazgatója:

- kijelölte a Vb tagjait,
- postai úton megkérte a törött futószárat a CIAIAC-tól
- az ECCAIRS számára szükséges adatokat megkérte a spanyol féltől,
- elvégeztette házon belül a törött futószár szükséges vizsgálatait.

**Az eset rövid áttekintése**

A leszállást követő kigurulásnál a repülőgép műanyag-lapból álló rugóstagja a *nyomott* felületen eltört. A repülőgépen emiatt a törzs alján és a jobb szárnyvégen jelentéktelen sérülések keletkeztek.

Az elemzés megállapította, hogy a törés a futószár szerkezetének összetételéből ered. Ha a futószár-rugóstag szerkezetét a tapasztalatok tükrében kialakult módon készítik el, a törés nem következik be.

Biztonsági ajánlás kiadására azért van szükség, mert a szerkezetet helyesen kialakítva a futó élettartamán belül törés nem következik be.

## 1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK

### 1.1 A repülés lefolyása

A leszállást követően, gurulás közben a légi jármű jobb főfutójának a kerék és a bekötés közti műanyag laprugója a *nyomott felületen* eltört. Személyi sérülés nem történt, a repülőgép jelentéktelen sérüléseket szenvedett.

A légi közlekedési esemény helye: Barcelona Aeropuerto de Sabadell (N 41° 31' 31"E 2° 06' 17,51" , 148 m tengerszint felett)

Az esemény nappal, jó látási viszonyok közt történt.

### 1.2 Személyi sérülések

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

### 1.3 A légi jármű sérülése

A légi jármű az eseményben jelentéktelen sérüléseket szenvedett: a törzs alsó borításán, és a jobb szárnyvégen horzsolásos sérülések találhatók.



### 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		42 éves fér
Szakszolgálati engedélye érvényessége	Szakmai	2009. január 31.
	Egészségügyi	2009. január 31.
	Képesítései	PPL; CPL; vitorlázó
	Jogosításai	PPI; IFR, ME
Repült ideje/felszállások száma	Összesen	1650 óra/ismeretlen
	Megelőző 30 napban	30 óra /ismeretlen
Légi jármű kategóriánként összesen		1650 óra
Az érintett típuson összesen		130 óra

## 1.6 A légi jármű adatai

Légiforgalmi engedélyének érvényessége: 2008. június 01-ig

	repült idő	leszállások száma
Gyártás óta	30 óra	Nem ismert
Utolsó nagyjavítás óta	Nem volt nagyjavítva	
Utolsó karbantartás óta	Nem volt karbantartva	

### 1.6.1 A légi jármű hajtómű adatai

	repült idő
Gyártás óta	30 óra
Utolsó nagyjavítás óta	Nem volt nagyjavítva
Utolsó karbantartás óta	Nem volt nagyjavítva

### 1.6.2 A meghibásodott berendezés adatai

A törött futószár üzemeltetési adatai azonosak a sárkány hasonló adataival.

### 1.6.3 A légi jármű terhelési adatai

Üres tömeg	285 kg
Tüzelőanyag tömege	30 kg
Kereskedelmi terhelés tömege	80 kg
Összesen	395 kg
Megengedett összes tömeg	450 kg

A használt tüzelőanyag fajtája: 95 oktánszámú gépkocsibenzin

## 1.7 Meteorológiai adatok

Az időjárási körülmények 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(ek) paraméterei az esemény bekövetkezésére nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

## **1.11 Légijármű adatrögzítők**

A légijárművön adatrögzítő nem volt, az az érintett légijármű 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 légijármű 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.

## **1.16 Próbák és kísérletek**

A Vb a kivizsgálás során nem végzett próbákat és kísérleteket.

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

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

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

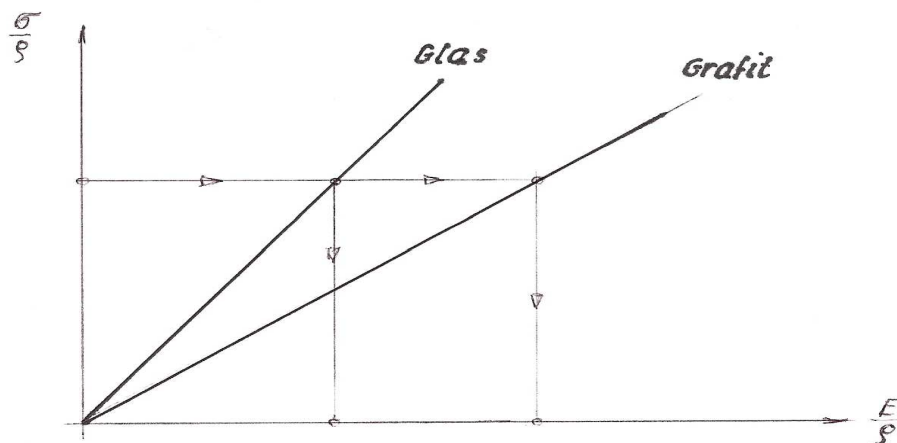
## 2. ELEMZÉS

A műanyag futómű-laprugó törése közvetlenül a törzshöz való csatlakozás vonalában van a nyomott oldalon.



A törés képe a nyomott oldalon

A rugólap szerkezetét tekintve unidirekcionális üveg-rowingból áll, melyet kb. 2 mm vastag diagonál-szerkezetű szénszál-szövetborítás burkol. Az Aacheni Műszaki Egyetem Repülőgépek Tanszékének nyugalmazott vezetője a gyakorlati tapasztalatok alapján úgy véli, hogy eleve konstrukciós hiba a futó-rugóstagnál az üvegszövet és a szénszövet együttes alkalmazása. A megállapítást a következő diagram támasztja alá.



Az üveg és a szén eltérő fajlagos nyúlása azonos feszültség esetén

Jól látható, hogy azonos feszültségnél nagyságrendekkel nagyobb a szénszál nyúlása, ami járulékos nyírófeszültséget ébreszt a két különböző anyag határfelületén.

Ugyanakkor a nyomott szálak nem tudnak duzzadni, ezért óhatatlanul a nyomásból eredő nyírófeszültség elnyírja a szénszálakat. Jelen esetben is ez történt, a nyomott szénszövet-réteg elemi száalai a nyomástól hossz tengelyükre ferde síkban elnyíródtak.

E jelenség elkerülésére burkolatként nem szénzál-szövetet, hanem több réteg diagonálisan felvitt üvegszövetet kell alkalmazni. A szénzövet ugyan diagonálisan rétegezett, azonban a nyúlási eltérések miatt így sem viseli el a deformációt.

A felvételen jól látható a rugózást végző üvegpázmák ritka és rendszertelen elhelyezkedése, melynek következménye lehet a jobb és bal futó egymástól eltérő rugalmas viselkedése, amely a repülőgép bizonytalan földi mozgását válthatja ki.



A mintegy 2 mm vastag szénzálás borítás elhelyezkedése a rugóstagon

### 3. KÖVETKEZTETÉSEK

#### 3.1 **Az eset bekövetkezésével közvetlen összefüggésbe hozható ténybeli megállapítások**

A futó-rugóstag műanyag lapjának törése a konstrukció sajátosságából fakad. Műanyag szerkezetek méretezésével és építésének vizsgálatával foglalkozó repülőipari szakemberek – többek között a műanyag-szerkezetű repülőgépek szilárdsági vizsgálatával foglalkozó Aacheni Műszaki Egyetem Repülőgépek Tanszékének magyar származású nyugalmazott tanszékvezető tanára – hívta fel a figyelmet azokra a következményekre, melyeket a futó-rugóstagoknál az üveg és a carbon együttes alkalmazása okoz. A nyomott oldal törésének lehetősége még tisztán üvegszál-alapú rugóstagoknál is fennáll, ha a borítórétegek nem diagonál-elhelyezésűek.

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

Az esemény a konstrukció kiforratlanságából és az ezzel összefüggésbe hozható anyag-kiválasztási, szerkezeti és technológiai tökéletlenségekből ered. Nem lehet egy járműszerkezetet a tervezés után azonnal szériagyártásba vinni, mert az előre nem látható hiányosságok és veleszületett hibák nem kísérleti üzemben, hanem a napi használat során jelentkeznek a vevő-felhasználónál. A típus változatainál nagyon hiányzik a statikus és dinamikus töréspróba, valamint a nullszéria üzemeltetéséből származó hátrányos tapasztalatok nyomán végrehajtott szerkezeti korrekció.

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

Ilyen tényezőket a Vb nem talált.

#### **4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS**

**BA 2007-292\_4:** Az esemény ismétlődése elkerülhető, ha a 3.1 pontban leírt megállapítás szerint a gyártó megváltoztatja a laprugó szerkezeti felépítését, azaz mellőzi a carbonszövet borítást és helyette ugyancsak diagonális elhelyezésben üvegszövet borítást alkalmaz.

Budapest, 2009. március 31.

---

Dr. Ordódy Márton  
Vb vezetője

---

Eszes János  
Vb tagja