

Polgári Légiközlekedés Biztonsági Szervezet



ZÁRÓJELENTÉS

96/2003

Légiközlekedési baleset

Az esemény helyszíne:	Balástya külterület
Az esemény időpontja:	2003. május 27., 12 óra 40 perc (LT)
A légi jármű	
típusa:	BB 02 Serpa motoros sárkány
azonosító jele:	36-86

A szakmai vizsgálat célja a légiközlekedési baleset 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.

Az eset összefoglalása:

Az esemény kategóriája:	ACCID (baleset)
A légi jármű gyártója:	Bogdola János magánvállalkozó
típusa:	BB 02 Serpa motoros sárkány
azonosító jele:	36-86
A légi jármű tulajdonosa:	magánszemély
üzembentartója:	Magyar Repülő Szövetség (MRSZ)
A baleset napja és időpontja (UTC):	10 óra 40 perc
helye:	Balástya, Bozsó Fleur Bt. üvegházak
A baleset kapcsán súlyosan sérültek száma:	1
A légi jármű rongálódásának mértéke:	SUBSTANTIAL (súlyos)
A légi jármű nyilvántartó szervezet:	Magyar Repülő Szövetség
A gyártást felügyelő hatóság:	Polgári Légiközlekedési Hatóság

A baleset helyszíne alapján illetékes kivizsgáló szervezet:

Polgári Légiközlekedés Biztonsági Szervezet, PoLéBiSz

Az eset összefoglaló áttekintése:

Szabálytalan manőverezés közben a légi jármű szárny és a légi jármű kocsiszerkezet (a trájk) egymástól elvált. A trájk a pilótával gazdasági épületekre zuhant és kigyulladt.

A vizsgálat adatai:

A PoLéBiSz ügyelete az esetet az eset napján 13 óra 30 perckor Spang Ferenc MRSZ BISZ főmunkatárs jelentette. A PoLéBiSz ügyeletes az esetet

- 13 óra 34 perckor jelentette a PoLéBiSz kijelölt igazgató-helyettesének,
- 13 óra 40 perckor tájékoztatta a Polgári Légiközlekedési Hatóság Engedélyezési Osztály vezetőjét.

A PoLéBiSz kijelölt igazgató-helyettese a baleset vizsgálatára szakmai bizottságot (a továbbiakban: KSzB) alakított és küldött ki, melynek:

Elnöke: dr. Ordódy Márton elemző kivizsgáló,
Tagjai: Pataki Ferenc helyszínelő

A szakmai bizottság az eljárás során a szükségesnek tartott vizsgálatokat elvégezte, a vizsgálat eredményét zárójelentés-tervezetbe foglalta és a tervezetet rendeletben meghatározott illetékeseknek észrevételek megtétele céljából megküldte. Az illetékesek észrevételt a rendeletben megszabott határidőn belül nem tettek, ezért jelen zárójelentés a tervezet tartalmát változtatás nélkül közli.

1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK

1.1. A repülés lefolyása

A pilóta motoros sárkányrepülőjével Balástya község gazdasági épületei felett éles, húzott fordulókat, sárkányrepülő szaknyelven "wing over"-eket hajtott végre. Szemtanúk elmondása alapján (1. sz. melléklet) egy gyorsítást követő meredek felhúzás tetején, becslések szerint mintegy 50-100 méter magasságban a légi jármű két darabra vált szét, úgy mint a pilótát rögzítő és a hajtóművet tartó kocsiszerkezetre (a "trájk"-ra), valamint a szárnyra. E két légi jármű darab egymástól mintegy 30 méter távolságban, egy gazdaság területén ért földet. A trájk a pilótával a gazdaság egyik üvegházának a tetejére zuhant, ott a tartószerkezeteket áttörte és a tartókon függve kigyulladt. A szárny gazdasági épületek között, a talajon állt meg.

1.2. Személyi sérülések

Sérülések	Személyzet	Utások	Egyéb személyek
Halálos	1	0	0
Súlyos	0	0	0
Kisebb/semmilyen	0	0	0

1.3. A légi jármű rongálódása

- 1.3.1. A kormányrúd befelé (a pilóta irányában) meggömbült. A trájk orrkitámasztó cső eltört. A kormányrúd az orrcsővön fényes, koptatott nyomot hagyott. A görbület és a kopás-nyom egymáshoz illeszthető.
- 1.3.2. A trájk függőleges főtartó hajlításból eredően eltörött a motortartó keretet és az ülés-keretet a tartóhoz csatlakoztató átmenő csavar furatának magasságában. A tartó belsejében futó, a tartót széthullás ellen biztosító sodrony a törés síkjában elszakadt.
- 1.3.3. A bal szárnytartó ívesen meghajlott az orr és az SZK csukló között a pilóta irányában (a görbület középpontja hozzávetőlegesen maga a pilóta volt). A jobb szárnytartó az SZK csuklót erősítő dugó két szélén hajlításból eredően eltörött. A keresztartó-feleket csatlakoztató lemezek a szárnyat a háta felől érkező terhelés hatására meghajlottak. Az árboc kihajlott, a flatterzsinórok kiszakadtak.
- 1.3.4. A farok-cső felülről érkező behatás (nyomás, mángorlás) következtében mintegy fél méter hosszon eldeformálódott, a deformálódott felületen sodrony-nyomok fedezhetők fel.
- 1.3.5. A légcsavar a trájktól különvált. Két légcsavar-toll sérült, egy épen maradt.

A légi jármű rongálódása: lásd még 2.sz. melléklet.

1.4. Egyéb kár

A gazdasági épületekre zuhanó trájk az épületek vázszerkezetét és üveg-borítását károsította. A kár felmérése folyamatban van.

1.5. A személyzet adatai

A légi jármű parancsnoka

Kora, neve: 48 éves férfi

Repülési engedélyének érvényessége

Szakmai: 2002. november 15.

Egészségügyi: 2003. augusztus 9.

Képesítései: Trike Pilot (trájk pilóta)

Repült ideje/felszállások száma:

Összesen: 212 óra 59 perc/378 felszállás

Utolsó 12 hónapban: 187 óra 04 perc/193 felszállás

Utolsó harminc napban: 3 óra 39 perc/4 felszállás

A vizsgált típuson összesen: 187 óra 04 perc/193 felszállás

Utolsó 12 hónapban: 193 óra 04 perc/193 felszállás

Utolsó harminc napban: 3 óra 39 perc/4 felszállás

1.6. A légi jármű adatai

A légi jármű légi alkalmasságának érvényessége: 2003. december 31.

	repült idő	leszállások száma
Gyártás óta	187 óra 35 perc	193
Utolsó nagyjavítás óta	0	0
Utolsó karbantartás óta	3 óra 39 perc	4

1.7. Meteorológiai adatok

Az Országos Meteorológiai Szolgálatról kért adatszolgáltatás szerint a szolgálat az eset napjára, a baleset térségére közepes illetve erős termikeket jósolt. A Szolgálat szerint: "figyelembe véve, hogy nagyterjedésű üvegházak voltak a baleset színhelyén, melyek közelében - különösen szellőztetés esetén - a természetes környezetétől jelentősen eltérő hőmérsékleti viszonyok is kialakulhatnak, indokolt lokálisan erősebb és időben gyakrabban jelentkező termik-aktivitásra gondolni."

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 légi jármű Szeged repülőtérrel szállt fel és az eset bekövetkeztéig mintegy 30 percet repült. A baleset a felszállás helyétől mintegy 20 kilométerre következett be. A felszállás körülményeinek az eset lefolyására nem volt hatásuk, ezért részletezésük nem szükséges.

1.11. Légi jármű adatrögzítők.

A légi jármű adatrögzítővel az eset idején nem rendelkezett; effajta berendezés a feladathoz nincs előírva.

1.12. A roncsra és a becsapódásra vonatkozó adatok.

A trájk és a szárny egymástól 30 méter távolságban ért földet. A KSzB nem talált olyan nyomot, mely arra utalt, hogy e két fő légi jármű alkatrész becsapódásakor, a talaj vagy a talajon elhelyezkedő objektum (épület, oszlop, egyéb tárgy) hatása folytán vált el egymástól.

A két roncs állapotából a KSzB arra következtet, hogy a légi jármű gondosan ápolott, karbantartott volt; annak műszaki állapota a balesetben szerepet nem játszott.

1.13. Az orvosi és az igazságügyi-orvosszakértői vizsgálatok adatai

A pilóta érvényes orvosi alkalmassággal rendelkezett. Az orvosszakértői lelet szerint "az etilalkohol koncentráció meghatározás eredménye negatív".

1.14. Tűz

A becsapódás pillanatában a trájk kigyulladt és a trájk éghető alkatrészeit megsemmisítette, a nem éghető (fém) alkatrészeket feltehetően súlyosan károsította. A szármán nem volt égési nyom fellelhető. A tűz eloltása céljából a gazdaság tulajdonosa értesítette a Szeged Városi Tűzoltó Parancsnokságot, amely a helyszínrre az értesítés vételét követő 20 perc múlva érkezett meg.

1.15. A túlélés lehetősége

A hatósági boncjegyzőkönyv szerint "a halál magasból való leesés következtében létrejött súlyos mellkasi és hasi sérülések folytán kialakult elvérzéses, traumás shock következtében állt be. A sérülések olyan súlyos természetűek voltak, hogy a sérült életét a leggyorsabban érkező szakszerű orvosi ellátás sem tudta volna megmenteni."

1.16. Próbák és kísérletek

A gyártó a légi jármű tönkremenetelét - a zuhanás mozzanatainak bemutatásával - egy beépítésre kész, a típusnak megfelelő vázszerkezeten modellezte (3. sz. melléklet).

1.17. A szervek jellemzése

Az érintett szervek jellemzői az eset bekövetkeztére nem voltak hatással, ezért azok elemzése nem történt meg.

1.18. Kiegészítő adatok

A KSzB a fenti tényadatokon kívül egyéb információt nem tart az eset és a körülmények megértése szempontjából jelen dokumentumban közzéteendőnek.

1.19. Hasznos vagy hatékony kivizsgálási módszerek

A kivizsgálás során újabb módszerek alkalmazására nem volt szükség.

2. ELEMZÉS

2.1. A KSzB elfogadja a szemtanúk által elmondottakat (1. sz. melléklet).

A szemtanúk elmondása szerint a pilóta egymást követően gyorsításokat és húzott fordulókat hajtott végre. A légijármű egy felhúzás csúcspontján áthaladva, az áthaladást közvetlen követően vált szét kocsiszerkezetre (trájkra) és szárnyra. A légiközlekedési balesetet előidéző fő roncsolódások a szétválást közvetlenül megelőzően jöttek létre.

2.2. A KSzB a gyártó által modellezett szétválást megelőző folyamatot tartja valószínűnek (3. sz. melléklet).

A gyártó szerint:

- A felhúzást farokirányú visszacsúszás követi, melyben a szárny hátulról-felülről kap megfúvást,
- A légijármű hátára-fordulása fokozódik, a megfúvás szöge nő, a szárny lefékeződik és a trájk hátralendül. A kormányrúd kiszakad a pilóta kezéből és eltöri a trájk orrkitámasztó csövet. Eközben kihajlik az árboc, megrogynak a keresztartó-feleket csatlakoztató lemezek, elszakadnak a flatterzsinórok, deformálódnak illetve tömnek a szárnytartók.
- A trájk függőleges főtartója felütközik a szárny gerinctartón. Megfordul a szárny forgásának iránya.
- Megkezdődik a trájk függőleges főtartó deformációja: "nyílik" az ülést ölelő keretszerkezet, vagyis

a trájk függőleges főtartó - orrkitámasztó cső - trájk vízszintes főtartó

eredetileg zárt háromszöge (lásd: 3. sz. melléklet 1. ábra) - mely az orrkitámasztó cső törése folytán immár nyitott - a trájk függőleges főtartó hátrahajlása folytán (lásd: 2. sz. melléklet 4. ábra) tágul. A légcsavar belekap a hátsó felső sodronyba, két toll leszakad, egy a gerinctartóhoz simítja a sodronyt.

- A trájk függőleges főtartója törik, a törés éles pereme elvágja a széthullás ellen biztosító sodronyt. A szárny tovarepül, a trájk lezuhan.

2.3. A KSzB elveti annak a lehetőségét, hogy a trájk-szárny elválása felvételtől eredő túlterhelés következménye, melyben egy esetleges termikrúgás is növelhette a szerkezet igénybevételét.

A pozitív túlterhelés gondolatát a kivizsgálás során nem hivatalos körülmények között meghallgatott klubtársak, valamint a sárkányrepülő szakma jelentős tisztségviselői képviselték. E gondolattal szemben a KSzB az alábbiakkal érvel.

2.3.1. A farokirányú megfúvás létrejötte tény.

A szemtanúk állítása szerint (1. sz. melléklet) az elválás a felhúzás holtpontját közvetlen követően következett be.

Holtpont-helyzetben (átesésben) a légijármű közelítőleg terhelés-mentes, ennél fogva a holtpont-helyzetet követő néhány másodpercben törés kizárólag kivételes feltételek megléte esetén következhet be. Orrirányban haladó hajlékony szárny ugyanis csak megfelelően nagy sebesség esetén károsodik; a szárny "kitér a terhelés elől" és a légerő-tényezők csökkenése folytán nem jönnek létre a törés feltételei.

Farokirányban haladva fordított a helyzet; az ugrásszerűen megnövekedő légerő-tényezők már a mozgás megindulásakor károsítják a szárnyat. A KSzB egy ilyen induló farokirányú mozgást tart valószínűnek, melyet hanyattfordulás, majd előrebillenés (bólintás) követett.

A farokirányú megfúvás sajátos igazolója a két fődarabtól távol földetért orrtakaró borítás (lásd 4. sz. melléklet), melynek VELCRO bogáncs rögzítését nagy valószínűséggel farokirányból érkező megfúvás téphette fel.

2.3.2. Mind maga a háthelyzet, mind a negatív terhelés hatására kialakult károsodás-sorozat tény.

Pozitív terhelés esetén ugyanis:

- nem hajlik ki az árboc (éppen ellenkezőleg: az árboc tehermentesül!),
- nem hajlanak-törnek a szárnytartók befelé, a hasznos terhelés irányában (éppen ellenkezőleg, kifelé törnek-görcsülnek!),
- nem szakadnak ki a flatterzsinórok (éppen ellenkezőleg: meglazulnak!),
- nincsen magyarázata az orrkitámasztó cső - kormányrúd ütközésnek (a pilóta ilyen kormánymozdulatra nem képes, termikrúgásra pedig a szárny - hosszstabilitása folytán - állásszög-csökkentéssel reagál).

2.4. A KSzB szerint az elválás valószínűleg egy farokirányú mozgást követő nagymértékű, 180 fokot megközelítő nagyságú bólintás folyamán jött létre.

A farokirányú összetörés nemzetközileg is ismert eset, mely sárkányrepülésben a műrepülés próbálgatásának gyakori, sajnálatos velejárója.

3. KÖVETKEZTETÉSEK

A balesetet tiltott gyakorlat rossz végrehajtása okozta.

A pilóta a szemtanúk elmondása szerint ún. "wingover"-eket hajtott végre, melyek során mind a hossz-, mind a keresztdőlés a 90 fokot elérhette. BB-02 Serpa Légiüzemeltetési utasítás **VII. Üzemeltetési korlátozások** fejezet maximum 60 fokos bedöntésű fordulókat engedélyez. A hosszdőléssel kapcsolatban a kézikönyv korlátozást nem tartalmaz.

A "wingover" végrehajtásához a felhúzást (súlyáthelyezéssel kormányzás esetén a kormányrúd-kinyomást) követően időben kell elkezdeni a döntést (súlyáthelyezéssel kormányzás esetén a kormányrúd-menti testelmozdítást). A kormányrúd menti súlyáthelyezéssel a pilóta valószínűleg elkésett.

4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁSOK

A KSzB elegendőnek tartja, ha az eset bekövetkezteként okait a PoLéBISz honlap minden érdekelt számára megismerhetővé teszi. Erre a lehetőségre SES légi járművek üzembentartói az érintett állomány figyelmét hívják fel.

Budapest, 2004. január "31"


.....
Mészáros László
igazgató

Mellékletek (zárójelentés-tervezethez csatolva):

1. Meghallgatások
2. A légi jármű károsodásai
3. A gyártó kísérlete
4. Helyszínrajz

A LÉGIJÁRMŰ KÁROSODÁSAI



A trájk orrkítámasztó cső törése és a kormányrúd hajlása egymáshoz illeszthető. A törés oka nagy valószínűséggel a két elem ütközése.



Az árboc kihajlott. Az árboc-csúcson talajnyom nincs. Ezek a tények háthelyzetben ébredő légerőt valószínűsítnek.



A trájk függőleges főtartó törése-szakadása. A törés szélének felhajlása a húzóerőn kívül hajlító igénybevételt jelenlétét is valószínűsíti.



Légcsavar- és sodrony-nyomok a farok-csővön.

A GYÁRTÓ KÍSÉRLETE:

A zuhanás modellezése a légi jármű váza révén.

A trájk és a szárny relatív helyzetét kisegítő személy állítja be.

A megfúvás hozzávetőleges irányát - a zuhanással ellentétes irányt - nyíl jelzi.



A légi jármű a felhúzás csúcspontján (a pálya holtpontján)

- kinyomott kormányrúddal,
- a szárny keretszerkezetének síkja a függőlegesen túl (enyhén háthelyzetben).

A KSzB felteszi, hogy a valóságban a pilóta a szárny megdöntését elkezdte, azaz a kormányrúdnak nem a közepe közelített a trájk orrkítámasztó cső felé.



A farokirányú zuhanás megkezdődik,

- a szárny hanyatt fordul tovább és fékeződik,
- kihajlik az árboc, törnek illetve görbülnek a szárnytartók, rognak a keresztartó-feleket csatlakoztató lemezek,
- a trájk hátralendül, a kormányrúd kiszakad a pilóta kezéből és eltöri a trájk orrkítámasztó csövét

A törést a gyártó a cső végpontját rögzítő csavar oldásával modellezi.



A trájk függőleges főtartó ütközik a szárny gerinctartójával. A trájk továbblendülését (forgását) a szárny felülete fékezi jelentős hajlítónyomatékot keltve ezzel. Megkezdődik a trájk függőleges főtartó deformációja.



Folytatódik a trájk függőleges főtartó meghajlása. A légcsavar belekap a felsőhátsó sodronyba, a gerinctartó felületére kényszeríti és eldeformálja a tartó felületét. Eltörik a trájk függőleges főtartó és towarepül a szárny.

HELYSZÍNRAJZ

