

ÉPÍTÉSI ÉS KÖZLEKEDÉSI MINISZTERIUM
KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI SZERVEZET

ZÁRÓJELENTÉS

DAHRER (Morane-Sauliner) MS893E, HA-SUT
Sármellék (Hévíz-Balaton) repülőtér (LHSM), 2016. november 15.

repülőesemény
2016-0505-4

A szakmai vizsgálat célja a légiközlekedési baleset, illetve repülőesemény okának, körülményeinek feltárása, és a hasonló esetek megelőzése érdekében szükséges szakmai intézkedések kezdeményezése, javaslatok megtétele. A szakmai vizsgálatnak semmilyen formában nem célja a vétkesség vagy a felelősség vizsgálata és megállapítása.

Bevezetés

Az esemény rövid ismertetése

Esemény osztálya		repülőesemény
Légijármű	típusa	DAHRER (Morane-Sauliner) MS 893 E
	lajstromjele	HA-SUT
Esemény	időpontja	2016. november 15, 15:15 LT
	helye	Sármellék (Hévíz-Balaton) repülőtér (LHSM)
Repülés célja		oktatás
Személyi sérülések		személyi sérülés nem történt
Az eseményben érintett légijármű sérülésének mértéke		kismértékben megrongálódott

2016. november 15-én a sármelléki repülőtéren pilótaképzés céljából oktató és növendéke forgalmi körököt repült a szilárd burkolatú futópályáját használva. A 20. leszállás során az orrfutó földet érését követően az orrkerék elvált a futószártól, majd a repülőgép a futószáron csúszva került nyugalomba a 16-os jelű futópályán.

A Vb a szakmai vizsgálat során arra a következtetésre jutott, hogy az esemény bekövetkezésének közvetlen oka az orrfutó tengelyének fáradásos törése volt.

A Vb közvetett okként azt feltételezi, hogy az orrfutó féltengelyén a kifáradási folyamatra jellemző repedések nem kerültek feltárássra.

A Vb biztonsági ajánlás kiadására nem tesz javaslatot, mert a 2015-ben az EASA által kiadott 0203 számú Légialkalmassági Irányelv (a továbbiakban: AD) és az ehhez kapcsolódó Daher-Socata 150-es számú Szerviz Bulletin (SB) által előírt repedésvizsgálat megfelelő minőségű elvégzésével az ehhez hasonló esetek megelőzhetők.



1. ábra: A repülőgép az eseményt követően

Meghatározások és rövidítések jegyzéke

ARP	<i>Airport Reference Point / Repülőtér vonatkozási pontja</i>
CRI (A)	<i>Class Rating Instructor (fixed wing Aircraft) / Osztályjogosítás–Oktató (merevszárnyú repülőgépre)</i>
EASA	<i>European Union Aviation Safety Agency / Európai Unió Repülésbiztonsági Ügynökség</i>
FI(A)	<i>Flight Instructor (Aeroplane) / Repülés oktató (repülőgép)</i>
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization / Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet</i>
ITM	<i>Innovációs és Technológiai Minisztérium</i>
KBSZ	<i>Közlekedésbiztonsági Szervezet</i>
Kbvt.	<i>A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény</i>
LAPL	<i>Light Aircraft Pilot Licence / Könnyű Légijárműre Érvényes Pilóta-szakszolgálati Engedély</i>
LT	<i>Local Time / Helyi idő</i>
Mikrométer [µm]	<i>A méter milliommód része (1 µm = 10⁻⁶ m = 0,001 mm)</i>
NFM	<i>Nemzeti Fejlesztési Minisztérium</i>
NVFR	<i>Night Visual Flight Rules / Éjszakai Látvarepülési szabályok</i>
penetrációs vizsgálat	<i>Olyan roncsolásmentes anyagvizsgálati eljárás, amellyel hatékonyan kimutatható a vizsgált alkatrész felületén jelen lévő repedés. Alapelve, hogy a folyadék bejut a repedésbe, majd a fölösleges folyadékot letörölve és előhívó folyadékot vagy porózus anyagot használva jól kimutathatóvá válnak a repedések.</i>
PPL(A)	<i>Private Pilot Licence (Aeroplane) / Magánpilóta szakszolgálati engedély (repülőgép)</i>
repülőtér	<i>bármely olyan kijelölt terület (beleértve mindenfajta épületet, berendezést és felszerelést) a földön, vagy a vízen, illetve rögzített, parthoz rögzített vagy úszó építmény felületén, amelyet részben vagy teljes egészében légi járművek leszállásához, felszállásához és földi mozgásához használnak</i>
SEP(land)	<i>Single Engine Piston / Egymotoros dugattyús repülőgép (szárazföldi)</i>
Towing / S+B	<i>Vontatói jogosítás - vitorlázó repülőgép és transzparens vontatásra</i>
UTC	<i>Coordinated Universal Time / egyezményes koordinált világidő</i>
Vb	<i>Vizsgálóbizottság</i>
veszélyes keresztmetszet	<i>Mechanikában a tartó (jelen esetben a féltengely egy konzolos tartó) azon részét nevezik veszélyes keresztmetszetnek, ahol a hajlítónyomaték értéke a legnagyobbra adódik, egyben ezen a helyen lesz a legnagyobb az igénybevétel és legvalószínűbb a lehetséges tönkremenetel.</i>

Általános információk

A jelentésben minden időpont helyi időben (LT) értendő. Az eset időpontjában LT= UTC+ 1 óra.

A jelentésben minden földrajzi koordináta WGS-84 felmérése szerint értendő.

A jelentés a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény 7.§ (1) bekezdés k) pontja alapján az esemény súlyosságának és jellegének megfelelő formában készült.

A vonatkozó jogszabályokban, valamint e jelentésben alkalmazott egyes szakkifejezések (pl. *légijármű*) helyesírása eltérhet a Magyar Tudományos Akadémia Nyelvtudományi Intézete által elfogadott helyesírástól, azonban a szakterület hagyományait szem előtt tartva, ezeket a szakmailag megszokott helyesírással közöljük.

Bejelentések és értesítések

A KBSZ ügyeletére az eseményt 2016. november 15-én 15 óra 15 perckor az illetékes repülőtéri szolgálat ügyeletese jelentette be.

Vizsgálóbizottság

A KBSZ vezetője az eset vizsgálatára az alábbi vizsgálóbizottságot (továbbiakban: Vb) jelölte ki:

vezetője	Erdősi Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Dusnoki Kitti	balesetvizsgáló

Györgyövcics Zsolt balesetvizsgáló kormánytisztviselői jogviszonya a vizsgálat időtartama alatt megszűnt, helyette a KBSZ vezetője a Vb tagjának Dusnoki Kitti balesetvizsgálót jelölte ki.

Eseményvizsgálat áttekintése

Bejelentést követően a KBSZ készenlétes vezetője azonnali helyszíni szemlét rendelt el.

A KBSZ az esetet a sérülés mértéke miatt repülőeseményként osztályozta.

A polgári légiközlekedési balesetek és repülőesemények vizsgálatáról és megelőzéséről és a 94/56/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló, az Európai Parlament és a Tanács (EU) 996/2010/EU rendelet (2010. október 20.) 5. cikke szerint:

- (1) „A polgári repülés területén közös szabályokról és az Európai Repülésbiztonsági Ügynökség létrehozásáról szóló, 2008. február 20-i 216/2008/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II. mellékletében meghatározottaktól eltérő légi járműveket érintő valamennyi polgári légiközlekedési baleset vagy súlyos repülőesemény vonatkozásában eseményvizsgálatot kell végezni azon tagállamban, amely területén a baleset vagy súlyos repülőesemény történt.*
- (2) Amennyiben a 216/2008/EK rendelet II. mellékletében meghatározott légi járművektől eltérő, valamely tagállamban lajstromozott légi jármű olyan balesetben vagy súlyos repülőeseményben válik érintetté, amelyről nem állapítható meg egyértelműen, hogy melyik állam területén következett be, a lajstromozás szerinti tagállam biztonsági vizsgálatokat végző hatósága eseményvizsgálatot folytat.*
- (3) Az (1), (2) és (4) bekezdésben említett eseményvizsgálatok terjedelmét és az eseményvizsgálatok során alkalmazandó eljárásokat a biztonsági vizsgálatokat végző hatóság annak figyelembevételével állapítja meg, hogy a vizsgálatból a repülésbiztonság javítása érdekében várhatóan milyen tanulságokat fog levonni,*

beleértve a 2 250 kg-nál nem nagyobb maximális felszálló tömegű légi járművekkel történt esetek vizsgálatát.

(4) Az eseményvizsgálatokat végző hatóságok – a tagállamok nemzeti jogszabályai értelmében – dönthetnek az (1) és a (2) bekezdésben említett repülőeseményeken kívüli repülőesemények, vagy más típusba tartozó légi járműveket érintő balesetek vagy súlyos repülőesemények kivizsgálásáról is, amennyiben ezekből várhatóan biztonsággal kapcsolatos tanulságokat vonhatnak le.

(5) E cikk (1) és (2) bekezdésétől eltérve, az eseményvizsgálatot végző felelős hatóság a repülésbiztonsággal kapcsolatos várható tanulságokra figyelemmel dönthet úgy, hogy nem kezdeményezi az esemény vizsgálatát, ha a baleset vagy súlyos repülőesemény olyan, pilóta nélküli légi járművet érint, amelynek esetében az (EU) 2018/1139 rendelet 56. cikkének (1) és (5) bekezdése értelmében nem előírás a tanúsítvány vagy nyilatkozat megléte, vagy olyan, pilóta által irányított légi járművet érint, amely legfeljebb 2 250 kg maximális felszállótömeggel rendelkezik, továbbá ha a repülőesemény nem járt súlyos vagy halálos személyi sérüléssel.”

A helyszíni szemle tapasztalatai, valamint a 996/2010/EU rendelet 5. cikk (4) bekezdése alapján a KBSZ vezetője döntött a vizsgálat megindításáról.

A Vb a szakmai vizsgálat során:

- helyszíni szemlét tartott;
- beszerezte a pilóta és a repülőgép dokumentumait;
- beszerezte a repülőgép műszaki dokumentációját;
- tanúkat hallgatott meg;
- elemezte a karbantartási előírásokat;
- szemrevételezéssel megvizsgálta az orrfutó tengelyének törési felületét.

Szakmai vizsgálat alapelvei

Jelen vizsgálatot

- a polgári légiközlekedési balesetek és repülőesemények vizsgálatáról és megelőzéséről és a 94/56/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló 2010. október 20-i 996/2010/EU európai parlamenti és a tanácsi rendeletben (a továbbiakban: 996/2010/EU),
- a légiközlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvényben,
- a nemzetközi polgári repülésről Chicagóban, az 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény Függetlékeinek kihirdetéséről szóló 2007. évi XLVI. törvény mellékletében megjelölt 13. Függetlékben,
- 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 és a repülőesemények szakmai vizsgálatának, valamint az üzemeltetési vizsgálat részletes szabályairól szóló 70/2015. (XII. 1.) NFM rendeletben,
- illetve a Kbt. eltérő rendelkezéseinek hiányában az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvényben

foglalt rendelkezések megfelelő alkalmazásával folytatta le a Közlekedésbiztonsági Szervezet.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet illetékessége a közlekedésbiztonsági szerv kijelöléséről, valamint a Közlekedésbiztonsági Szervezet jogutódlással való megszűnéséről szóló 230/2016. (VII.29.) Kormányrendeleten alapul.

A fenti jogszabályok szerint

- A Közlekedésbiztonsági Szervezetnek a légiközlekedési balesetet és a súlyos repülőeseményt ki kell vizsgálnia.
- A Közlekedésbiztonsági Szervezet mérlegelési jogkörében eljárva kivizsgálhatja azokat a repülőeseményeket, amelyek megítélése szerint más körülmények között légiközlekedési balesethez vezethettek volna.
- A Közlekedésbiztonsági Szervezet független minden olyan személytől és szervezettől, akinek, vagy amelynek érdekei a kivizsgáló szervezet feladataival ütköznek.
- A Közlekedésbiztonsági Szervezet a szakmai vizsgálat során a hivatkozott jogszabályokon túlmenően az ICAO Doc 9756, illetve a Doc 6920 Légijármű balesetek Kivizsgálási Kézikönyvben foglaltakat alkalmazza.
- Jelen jelentés kötelező erővel nem bír, ellene jogorvoslati eljárás nem kezdeményezhető.
- Jelen jelentés eredeti változata magyar nyelven készült.

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 és az észrevételek megtétele céljából – rendeletben meghatározott – érintettek számára megküldött zárójelentés-tervezet szolgált.

A megküldött zárójelentés tervezetre a jogszabályban meghatározott időn belül az érintettek eltérő véleményeket nem fogalmaztak meg.

Szerzői jogok

A zárójelentést kiadta:

Közlekedésbiztonsági Szervezet

1103 Budapest, Kőér u. 2/A.

www.kbsz.hu

kbszrepules@ekm.gov.hu

A zárójelentés vagy annak részei bármely formában jogszabályban meghatározott kivételek figyelembevételével felhasználhatók, ha a részletek a tartalmi összefüggéseiket megtartják és a forrást pontosan megjelölik.

Ténybeli információk

Repülés lefolyása

2016. november 15-én Sármellék (Hévíz-Balaton) repülőterén pilótaképzés keretein belül az oktató és növendéke forgalmi körökön repült a repülőtér szilárd burkolatú futópályáját használva. A repülések során a fel- és leszállást az oktató végezte, a repülés többi fázisában a repülőgépet a növendék vezette. Az előzetes tervnek megfelelően egy óra repülés után félóra tantermi foglalkozás (értékelés), majd újabb egy óra repülés következett. A nap folyamán végrehajtott 20. felszállást követően rádióon jelezték, hogy befejezik a feladatot és leszállnak. A megközelítés és a leszállás kezdeti fázisa a megszokott rendben történt, az orrfutó földet érésekor azonban erős rázkódásra, majd egy csattanásra lettek figyelmesek. Az oktató a lehetőségekhez mérten, a botkormány hátrahúzásával igyekezett tehermentesíteni az orrfutót. A megállás után az áramtalanítást követően az oktató és növendéke kiszálltak a repülőgépből és megállapították, hogy az orrfutó kereke elvált a futószártól. Ezt követően megkeresték az orrkereket, majd a növendék fotókat készített a repülőgépről, amit ezek után a hangárba vontattak.

Légijármű sérülése

Az eseményben érintett légijármű kismértékben sérült. Az orrfutó szárától elvált orrkerek guminyomát hagyott a bal szárny belépőéhez közel, annak alsó részén és megrongálta a bal oldali fékszárnyat. Az orrfutó szárának földhöz legközelebb eső része a betonon csúszás következtében sérült. Az oktató gyorsan tehermentesítette a robosztus kialakítású orrfutót, ami ez által nem tört ki, így a légcsavar sem sérült.



2. ábra: A törött tengely a futószár oldalán



3. ábra: A fékszárny sérülése

Személyzet adatai

Légijármű parancsnok (oktató) adatai:

Kora, állampolgársága, neme		67 éves, magyar férfi
Szakszolgálati engedélyének	típusa	PPL(A), FI
	szakmai érvényessége	2016.12.31.
	jogosításai	SEP (land), Towing / S+B, NVFR
Szakmai képesítései		FI(A)/LAPL, PPL(A), CRI(A)/SE
Orvosi minősítés típusa, érvényessége		2 LAPL, 2017.06.19.
Repült ideje / felszállások száma	megelőző 24 órában	2 óra 21 perc / 20
	megelőző 7 napban	2 óra 21 perc / 20
	megelőző 90 napban	6 óra 39 perc / 42
	összesen:	4 094 óra 25 perc / 14 259
	érintett típuson összesen:	65 óra 42 perc
Pihenő ideje az elmúlt 48 órában		16 óra

Növendék adatai:

Kora, állampolgársága, neme	46 éves, magyar férfi
Orvosi minősítés érvényessége	2018.11.13.
Pihenő ideje az elmúlt 48 órában	16 óra
Vizsgák időpontjai és eredményei	PPL elmélet: 2016. 10. 26. eredmény átlaga: 95%

Légijármű adatai

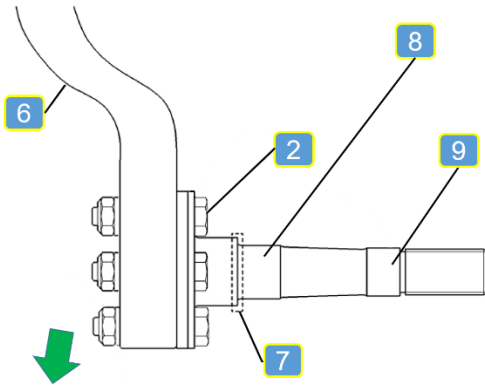
Általános adatok

A légijármű egy 1979-ben gyártott fémépítésű, alsószárnyas, fix futóművel ellátott repülőgép, amely az orrsegédszárnynak köszönhetően kedvező repülési tulajdonságokkal rendelkezik az átesési sebességhez közeli tartományban.

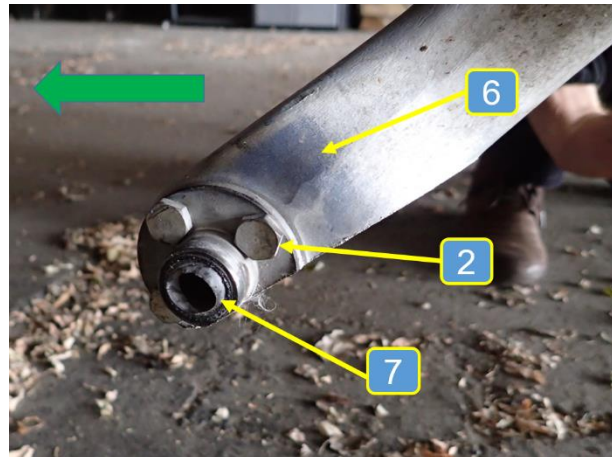
A Vb megvizsgálta a légijármű dokumentumait. A légijármű rendelkezett érvényes légi-alkalmassági és légialkalmassági felülvizsgálati bizonyítványokkal, valamint Üzemképesség Tanúsító Nyilatkozattal. A rendelkezésre álló dokumentumok alapján a Vb a légijárművet repülésre alkalmasnak találta.

Meghibásodott alkatrész leírása, törés vizsgálata

Az orrkerék féltengelye a 4. ábra — 7-es számmal jelölt — keresztmetszetben eltört. A Vb megvizsgálta a tengely törési felületét. A szemrevételezéses vizsgálat alapján megállapítható volt, hogy a törés úgynevezett „kagylós” töretfelületet mutatott. A Vb megállapította, hogy a repedések hosszú idő alatt alakultak ki és terjedésük idővel olyan nagymértékű lett, hogy a féltengely nem tudta biztosítani a szükséges szilárdsági követelményeket és a földet érés pillanatában ridegen eltört.

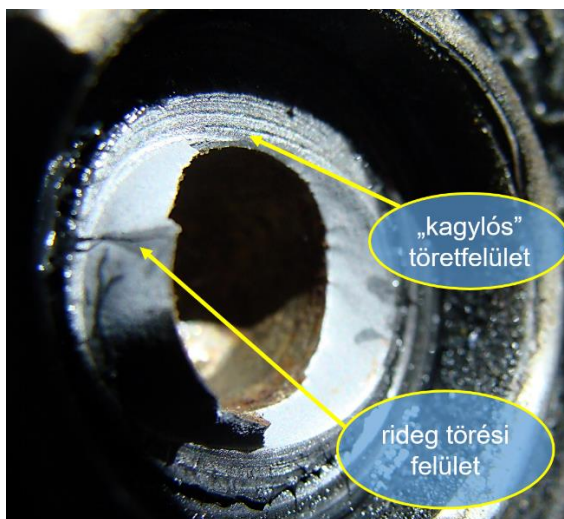


4. ábra: Az ép tengely

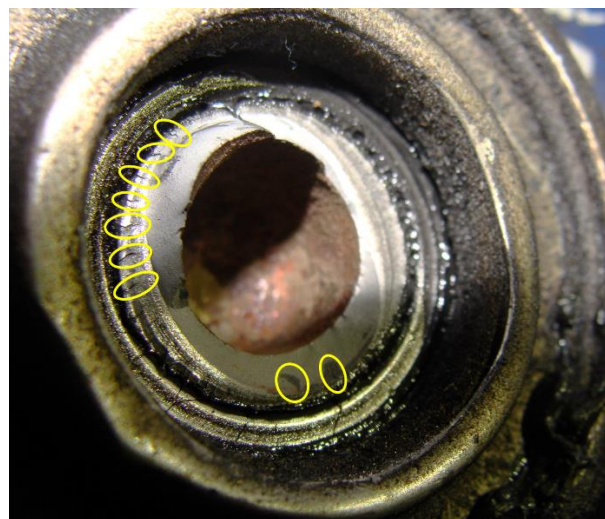


5. ábra: A törött tengelymaradvány

A 4. és az 5. ábrán 8-as és 9-es számmal látható a csapágyak felfekvési felülete a tengelyen, a féltengelyt a 2-es számmal jelölt csavarok erősítik a 6-os számmal jelölt futószárhoz. A repülőgép orrának iránya zöld színnel van jelölve.



6. ábra: A törési felület (kerék felőli oldal)



7. ábra: A törött tengelyen látható mikrorepedések¹

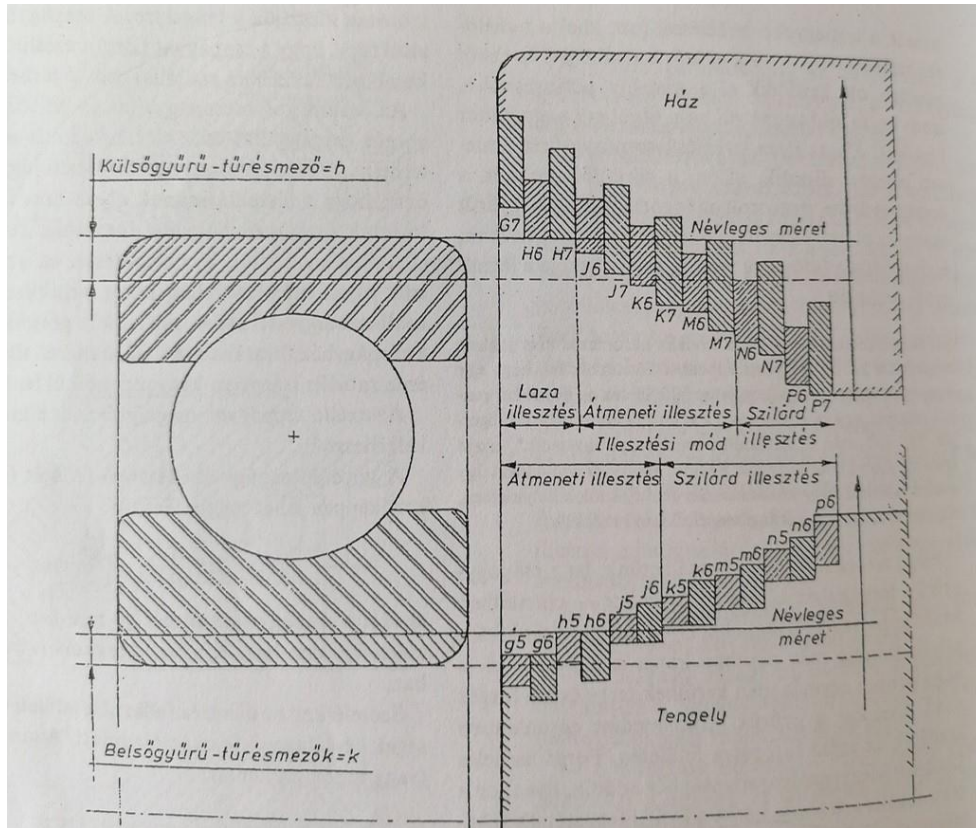
A Vb bekérte a rendőrség által felkért igazságügyi műszaki szakértő jelentését, mely a törött tengely vonatkozásában anyagvizsgálati laboratóriumi vizsgálatra támaszkodik. A szakértő a vizsgálat folyamán a kereket a féltengelyre rögzítő egysorú mélyhornyú golyóscsapágyak külső gyűrűjén elfordulásból adódó kopásnyomokat azonosított. Ezek a kopásnyomok arra utalnak, hogy a csapágyak laza illesztéséből következően, azok elfordultak a csapágházukban (a kerékagy illeszkedő felületén).

A féltengelyen a laboratórium által végzett mérés eredménye azt mutatta, hogy azon keresztmetszet átmérője ahol a csapágyak illeszkednek, 0,02 mm-rel a névleges 20 mm

¹ lásd nagyítva a mellékletben

átmérő alá estek. A Vb a fentiekhez kapcsolódóan megjegyzi, hogy a csapágyak illesztése során $-13\ \mu\text{m}$ eltérést (h6 tűrés minőség) engednek meg a szakirodalom előírásai² a tengely névleges 20 mm átmérőjéhez képest.

Annak ellenére, hogy szoros összefüggésben nem áll az események lefolyásával, a leírt megállapítások alapján mind a csapágyak külső, mind a belső gyűrűinek illeszkedése kifogásolható volt.



8. ábra: A gördülőcsapágyakhoz használatos leggyakoribb illesztések?

Karbantartási adatok

A gyártástól az esemény bekövetkezéséig a légi járművel 2223 óra 13 percet repültek. Az utolsó karbantartás 2016. április 29-én záródott 2192 óra 05 perc üzemidőnél. A karbantartás folyamán elvégezték többek között az éves/100 órás ápolást, hibajavításokat, valamint az esettel összefüggő EASA 2015-0203 számú AD-t. Ugyanezen a napon került kiadásra AR ARC 014/04/2016 számon a légi járműre a Légialkalmassági Felülvizsgálati Bizonyítvány is.

Az EASA AD 2015-0203 elvégzésétől az esemény bekövetkeztéig eltelt idő: 6 hónap 16 nap volt. Ez alatt a repülőgéppel 31 óra 8 percet repültek.

Meteorológiai adatok

Az esemény időpontjában a repülőtér METAR adatai alapján 220 fokról mindössze 4 csomó erősségű szél fújt, a látástávolság meghaladta a 10 kilométert, 5000 láb alatt nem volt felhőalap, valamint repülésre veszélyes meteorológiai jelenség sem állt fenn.

² Diószegi György – Dr. Gyurcsovics Lajosné – Dr. Kósa Csaba – Körtvélyesi Géza – Dr. Lehotai Péter – Matskássy Gábor – Szabó Endre – GÉPRAJZ – GÉPELEMEK II. Tankönyv, https://www.skf.com/binaries/pub176/Images/0901d196809a65c0-10000_2-HU---Gordulocsapagyak_tcm_176-526395.pdf

Repülőtér adatai

Repülőtér elnevezése	Sármellék (Hévíz-Balaton) repülőtér
Repülőtér ICAO kódja	LHSM
Repülőtér üzemeltetője	Hévíz-Balaton Airport Kft.
Repülőtér koordinátái (ARP)	464111N 0170933E
Tengerszint feletti magassága	124 m
Futópályák iránya	16 / 34
Futópályák mérete	2500 x 60 m
Futópályák felülete	beton

Kiegészítő információk

A repülőgépre az orrfutó tekintetében kettő légialkalmassági irányelvet (AD) adtak ki (92-06-10 és 2015-0203), amelyek közül az első az orrfutó szárának repedésvizsgálatát írja elő, a második pedig az orrfutó kerék féltengelyének bekötési csapjainak vizsgálatára és magának a féltengelynek penetrációs repedésvizsgálatára kötelezi a karbantartó szervezeteket a vonatkozó szerviz bulletin (SB 150) szerint. Az utóbb említett AD éppen a 4. ábrán látható 7-es számmal jelölt veszélyes keresztmetszetre írja elő 200 repült óránként a repedésvizsgálatot. A 2015-0203 számú AD-t egy hasonló esetet követően adták ki, amelyhez kapcsolódó vizsgálat megállapította, hogy a tengely törése jóval annak tervezett élettartamának vége előtt bekövetkezett.

Ezeket az AD-eket a rendelkezésre álló dokumentációk alapján elvégezték, bár a penetrációs vizsgálatról nem áll rendelkezésre sem jegyzőkönyv, sem technológiai leírás.

Elemzés

Az oktató tevékenysége

Az oktató és növendéke is rendelkezett a repüléshez szükséges dokumentumokkal, amelyek az eset idején érvényesek voltak. Az aktuális meteorológiai körülmények a repülés szempontjából kedvezőek voltak, ez alapján a Vb megállapította, hogy az időjárás nem befolyásolta az esemény lefolyását.

Az oktató és növendéke az eset bekövetkezte előtt – fél órás megszakítással – mintegy két órát repültek a légijárművel. Ennek során iskolakör gyakorlást végeztek. A nagy oktatási tapasztalattal rendelkező oktató pilóta hajtotta végre a fel és leszállásokat, míg a növendék a repülés további fázisaiban vezette a légijárművet az oktató instrukciói alapján. Az esemény az utolsó leszállás végrehajtása közben történt, mely során az orrfutó kereke elvált a futószártól. A pilóta elmondása szerint ebben a pillanatban hasra húzta a magassági kormányt, így tehermentesítette az orrfutó megmaradt szerkezetét, így a légcsvár nem ért földet, ezért sem a légcsvár sem a motor nem sérült meg. A tehermentesítés és az orrfutó robusztus felépítése miatt a csúszás során az orrfutó nem csuklott össze így azon a súrlódási sérülésen kívül, más komolyabb sérülés nem történt. A fentiekén túl a légijárművön csak a kerék felpattanásából adódó sérülés keletkezett.

Az orrfutó tengelyének törése

A KBSZ balesetvizsgálói az orrfutó szerkezetét megvizsgálták a törés okának megállapítása érdekében. Az orrkerék tengelyének töretfelületén jól láthatóak voltak a keresztmetszet folyamatos csökkenésének nyomai, amelyek bemutatása a *Meghibásodott alkatrész* leírása, törés vizsgálata fejezetben olvasható. A töretfelületen nagyon jól megfigyelhető volt a fáradásos törés keletkezésének mind a 3 szakasza. Ezek a következők: mikrorepedés(ek) keletkezése, repedés terjedés (kagylós töretfelület), végső törés (rideg törés).

Ezek alapján a Vb arra következtet, hogy a repedések kialakulása hosszú idő alatt ment végbe, amely végül a tengely fáradásos töréséhez vezetett. A törés bekövetkezése a Vb véleménye szerint csak idő kérdése volt, érdemben nem befolyásolhatta az aznapi leszállások száma és minősége.

Az eseményt megelőzően (2016. 04. 29-én) befejezett karbantartás dokumentációjában szerepel az EASA AD 2015-0203, amely pontosan azon a helyen írja elő a szerkezet penetrációs repedésvizsgálatát, ahol a féltengely eltört. A karbantartó szervezet elvégezte az előírt repedésvizsgálatot, amiről azonban sem jegyzőkönyv, sem bármilyen technológiai leírás nem maradt fenn, ezért a Vb nem tudta megállapítani, hogy a vizsgálat milyen módon lett elvégezve.

A repedésvizsgálat végrehajtásától számítva mindössze 31 óra 08 percet repültek a repülőgéppel. Mivel a fenti AD 200 repült óránként írja elő a penetrációs repedésvizsgálat végrehajtását a Vb valószínűtlennek tartja a közel 31 óra repülési idő alatt a repedések ennyire kiterjedt kialakulását és a tengely keresztmetszetének ilyen mértékű csökkenését, még annak ellenére is, hogy az AD az ellenőrzés-közi üzemidő alatti leszállásszámáról nem rendelkezik. Ez a Vb szerint arra utal, hogy a repedések feltehetően már a karbantartás idején is megfigyelhetők lehettek volna.

Az anyagvizsgálati szakértő mérése során a tengely átmérője 0,02 mm-rel kisebb volt a névleges átmérőnél. Ennek következtében az illesztés nem lehetett megfelelő az illeszkedő csapágy belső gyűrűjéhez. A csapágy külső gyűrűje a házon körkörös sérüléseket okozott, amely bizonyítékul szolgál, hogy ott sem volt megfelelő az illesztettség.

Az említett AD a tengely ezen területének ellenőrzését is előírja, ezért a fentiekre tekintettel a Vb feltételezi, hogy az AD végrehajtása során a munkát végző szakember nem követte következetesen az előírt munkafolyamatokat.

Következtetések

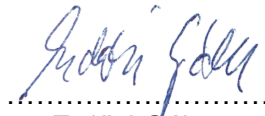
A 2016. november 15-én történt repülőesemény a légi járművet vezető pilóta tevékenységéből, illetve az orrfutó szerkezetének nagy szilárdságából adódóan a repülőgép csak kismértékű sérülést szenvedett, a fedélzeten tartózkodók közül pedig senki nem sérült meg. A meteorológiai tényezők az eset bekövetkeztére nem voltak hatással.

A Vb a szakmai vizsgálata során arra a következtetésre jutott, hogy az esemény bekövetkezésének közvetlen oka az orrfutó tengelyének fáradásos törése volt.

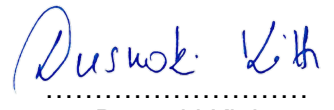
A Vb közvetett okként azt feltételezi, hogy az orrfutó féltengelyén a kifáradási folyamatra jellemző repedések nem kerültek feltárássra.

A vonatkozó karbantartási szabályok betartásával az ilyen esetek elkerülhetők, ezért a KBSZ Vizsgálóbizottsága nem talált olyan körülményt, amely biztonsági ajánlás kiadását indokolná.

Budapest, 2023. június 08.



Erdősi Gábor
Vb vezetője



Dusnoki Kitti
Vb tagja

Mellékletek

1. számú melléklet: Jól látható repedések a tengely töretfelületén



2. számú melléklet: A tengely töretfelülete a rajta látható „kagylós” és rideg törési felülettel

