



ÉPÍTÉSI ÉS KÖZLEKEDÉSI MINISZTERIUM

KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI SZERVEZET

ZÁRÓJELENTÉS

Mooney M20K, HA-JDZ

Budaörs repülőtér (LHBS), 2022. május 9.

repülőesemény

2022-0533-4

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	Mooney M20K
	lajstromjele	HA-JDZ
Esemény	időpontja	2022. május 9. 10:40 LT
	helye	Budaörs repülőtér (LHBS)
Repülés célja		magáncélú útvonal repülés
Személyi sérülések		személyi sérülés nem történt
Az eseményben érintett légijármű sérülésének mértéke		jelentősen megrongálódott

A budaörsi repülőtér (LHBS) 27-es jelű pályájáról, a felszállás megkezdése után röviddel a HA-JDZ lajstromú behúzzható futóműves Mooney M20 K típusú repülőgép orrfutója becsuklott. Az eset során személyi sérülés nem történt, a repülőgépben anyagi kár keletkezett.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet Vizsgálóbizottsága (továbbiakban: Vb.) a szakmai vizsgálata során arra a következtetésre jutott, hogy az esemény bekövetkezésének közvetlen oka az orrfutó működtető bal oldali rudazat villás végének csavarkötéséhez használt alkatrészek összeszerelési pontatlansága volt, melyet az időszakos karbantartások során nem azonosítottak.

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



1. ábra: A repülőgép helyzete a Vb. kiérkezésekor

Meghatározások és rövidítések jegyzéke

ARP	<i>Airport Reference Point / Repülőtér vonatkozási pontja</i>
AD (EASA)	<i>Airworthiness Directives / Légialkalmassági irányelvek:</i> <i>A légialkalmassági irányelv az EASA által kiállított vagy elfogadott dokumentumot jelenti, amely a légi járműveknél kötelezően végrehajtandó intézkedéseket ír elő az elfogadható biztonsági szint helyreállítása érdekében abban az esetben, ha bizonyíték van arra vonatkozóan, hogy a szóban forgó légi jármű biztonsági szintje egyébként veszélybe kerülhetett volna.¹</i>
CAO	<i>Combined Airworthiness Organisation / Kombinált Légialkalmassági Szervezet</i>
EASA	<i>European Union Aviation Safety Agency / Európai Unió Repülésbiztonsági Ügynökség</i>
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization / Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet</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>
LT	<i>Local Time / Helyi idő</i>
NFM	<i>Nemzeti Fejlesztési Minisztérium (2018. május 18-ig)</i>
repülési terv	<i>a légiforgalmi szolgálati egységek rendelkezésére bocsátott, a légi jármű tervezett repülésére vagy repülésének egy szakaszára vonatkozó meghatározott tájékoztatás;</i>
repülőtér	<i>bármely olyan kijelölt terület (beleértve mindenfajta épületet, berendezést és felszerelést) a földön, vagy a vízben, illetve rögzített, parthoz rögzített vagy úszó építmény felületén, amelyet részben vagy teljes egészében légi járművek leszállásához, felszállásához és földi mozgásához használnak</i>
TIM	<i>Technológiai és Ipari Minisztérium</i>
UTC	<i>Coordinated Universal Time / egyezményes koordinált világidő</i>
Vb	<i>Vizsgálóbizottság</i>
NM	<i>nautical mile / tengeri mérföld (1 NM = 1,85 km)</i>

¹ Commission Regulation (EU) No 748/2012

Általános információk

A jelentésben minden időpont helyi időben (LT) értendő. Az eset időpontjában LT= UTC+ 2 óra.

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

A jelentés a légi-, a vasúti és a vízi közlekedési 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 2022. május 9-én 10 óra 40 perckor a repülőtéri szolgálat ügyeletesje jelentette be.

A KBSZ ügyeletesje:

- 2022. május 10-én 15 óra 47 perckor értesítette a tervező állam kivizsgáló szervezetét.
- 2022. május 10-én 15 óra 47 perckor értesítette a gyártó állam kivizsgáló szervezetét.
- 2022. május 10-én 15 óra 50 perckor értesítette az EASA-t.

Vizsgálóbizottság

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

vezetője	dr. Nacsa Zsuzsanna	balesetvizsgáló
tagja	Erdősi Gábor	balesetvizsgáló

Eseményvizsgálat áttekintése

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

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.”*

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 a budaörsi repülőtéren,
- a helyszínen tanúkat hallgatott meg (pilóta, utas),
- a tököli repülőtéren 2022. május 17-én a Vb tagjai megtekintettek 3 darab Mooney M 20 típusú repülőgépet információszerzés céljából,
- 2022. május 24-én utólagos szemlét tartott igazságügyi szakértő jelenlétében Budaörs repülőtér nagyhangárjában,
- 2022. május 31-én a CAO szervezet irattárában a szervezet képviselőinek, és a rendőrség igazságügyi szakértőjének jelenlétében megtekintette a repülőgép teljes műszaki dokumentációját.

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 Függelékének kihirdetéséről szóló 2007. évi XLVI. törvény mellékletében megjelölt 13. Függelékben,
- a légi-, a vasúti és a vízi közlekedési 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 üzemeltetői 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 egy érintett eltérő véleményt fogalmazott meg. A Vb a beérkező vélemény figyelembe vételével a zárójelentés szövegét csekély mértékben módosította. A vizsgálat során beszerzett információk alapján a Vb a véleményét továbbra is fenntartja.

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

A repülés lefolyása

A pilóta és utasa a kora délelőtti órákban érkeztek a budaörsi repülőtérre, azzal a szándékkal, hogy repülési tervük szerint nemzetközi útvonalat repülnek a pilóta tulajdonában lévő repülőgéppel. A megérkezést követően a pilóta, elmondása alapján elvégezte a szükséges repülés előtti ellenőrzést, majd motorindítás után utasával megkezdték a gurulást a 27-es pálya várópontjára. A pilóta a motorellenőrzés során mindent megfelelőnek talált, ezután megkezdte a felszállást. Ezalatt minden működési paraméter normál üzemi tartományban volt (erről a Vb tagjai is megbizonyosodtak a nekifutásról készült videofelvétel alapján). A felszállás megkezdése után néhány másodperc elteltével - körülbelül 35 csomós sebességnél - az orrfutó váratlanul becsuklott. Ezt követően a repülőgép 43,7 m-et csúszott az orrfutó akna borítólemezein a pályatengely vonalában, majd az É47°27'04" K18°58'55" koordinátájú helyen került nyugalomba. A pilóta elszegényítette a keveréket, leállította a motort és áramtalanította a repülőgépet. Ezután az utas, majd a pilóta is kiszállt a repülőgépből. A repülőtéri szolgálat értesítette a KBSZ-t.

Légijármű sérülése

A repülőgép az eset során megsérült. A fa légcsavartollak a földnek ütközés következtében letörték (2. ábra). Az orrfutó akna borítólemezei a földön csúszás során meghajlottak, az orrfutó jobboldali működtető rudazatának csatlakozási csonkja letört. Az orrfutó akna előtti törzsrész burkolólemezein a leszállófényszóró vonaláig csúszásból eredő horzsolások voltak.

A nekifutásról készített videofelvétel és a beszerzett információk alapján a légijárműre felszerelt vészhelyzeti helymeghatározó jeladó (ELT) működésbe lépett.



2. ábra: A repülőgép sérült légcsavarja

Személyzet adatai

Légijármű parancsnok adatai

Az esemény idején a repülőgép parancsnoka (egyben tulajdonosa) érvényes PPL (A) típusú jogosítással és ennek megfelelő, érvényes kettes kategóriájú repülőorvosi minősítéssel rendelkezett. Az esemény idejéig bezárólag összesen 648 repült órával rendelkezett, ebből 100 órát vitorlázó repülőgépen szerzett.

Légijármű adatai

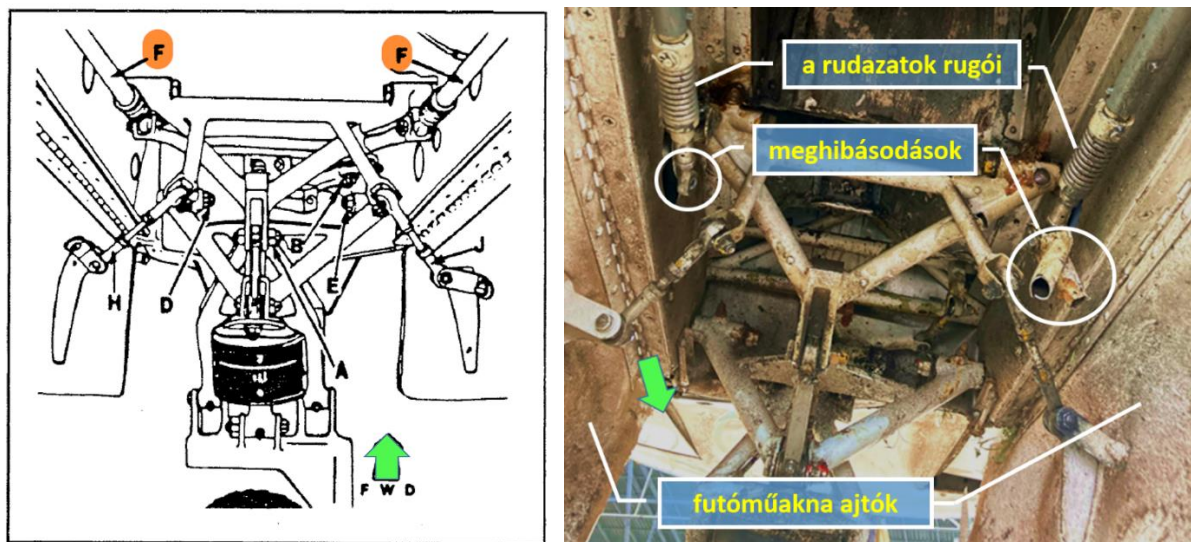
Általános adatok

A légijármű egy széles körben elterjedt amerikai gyártmányú egymotoros, behúzható futóműves, négy személyes, fémszerkezetű repülőgép. Az eseményben érintett típus egy 1984-ben gyártott, turbófeltöltős dugattyús motorral felszerelt, 1350 kg maximális felszálló tömeggel rendelkező repülőgép, amelyet nagy utazósebessége - teljesítmény beállítástól és magasságtól függően 160-180 kts² - miatt többnyire hosszabb távú útvonalrepülésre használnak. A repülőgép utazómagasságtól és hőmérséklettől függően, teljesen feltöltött tüzelőanyag tartályokkal, 65%-os teljesítmény beállítás mellett, maximális felszálló tömeggel, szélcsendet feltételezve 880-1000 NM (1628-1850 km) hatótávolsággal rendelkezik, a motor ellenőrzést, gurulást, valamint a 45 percnyi repülési tartalékot is beleszámítva.

A repülőgép érvényes légialkalmassági és légialkalmassági felülvizsgálati bizonyítványokkal rendelkezik. A megvizsgált dokumentációk alapján repülésre alkalmas volt.

Meghibásodott rendszer leírása, berendezés adatai

Ahogy az alábbi ábrák is mutatják, a Mooney M20 típusú repülőgép igen összetett orrfutó mechanizmussal rendelkezik. Az ábrákon feltüntetett zöld nyíl a repülőgép orr-része felé mutat.

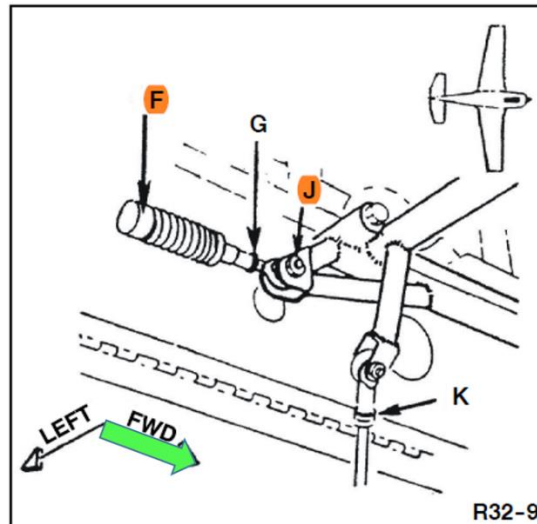


3. ábra: Az orrfutó mechanizmusának bemutatása³

Az orrfutó és főfutók működtetését egyaránt egy központi elektromotor végzi rudazatok segítségével. Az orrfutó működtetését a 3. ábrán az „F”-el jelölt rudazat végzi, amely egyben a futómű kinti helyzetzárjának biztosító funkcióját is ellátja, a 3. ábra jobb oldali képén látható rugók segítségével.

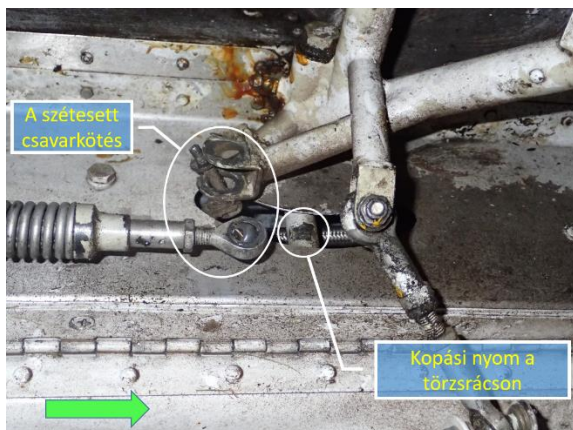
² MOONEY M 20 K PILOTS OPERATING HANDBOOK 5-24

³ MOONEY M20K SERVICE AND MAINTENANCE MANUAL 32-10-06



4. ábra: A működtető rudazat csatlakozása a futómű szerkezetéhez²

A két kulcsszerepet játszó meghibásodás az 5. és 6. ábrán látható. Az orrfutó akna bal oldalán az „F” jelű rudazat „J” jelű csatlakozásánál a csavarkötés szétesett, a jobboldali rudazat ugyanezen csatlakozásának csonkja pedig letört. A KBSZ a rendőrség által kirendelt szakértővel, a repülőgép tulajdonosával és a CAO szervezet képviselőjével közösen 2022. május 24-én pótszemlét tartott Budaörs repülőterén az eset és a sérülések bekövetkezési folyamatának tisztázása céljából. A szemle kifejezetten csak az orrfutóra és környezetére összpontosult, mely során megállapítást nyert, hogy az orrfutó működtető szerkezetének törését az orrfutó becsuklása okozta. Az orrfutó becsuklása a bal oldali működtető szerkezet szétesése és a földi terhelés hatására következett be. A szétesett menetes csap megmaradt darabjainál megállapítható volt, hogy a csap elhajlott, menetén kör-körös menetmagasság csökkenését mutató kopási sérülés volt (7. ábra). A menetes csap fejrésze az orrfutó akna bal oldali burkoló lemez kiváltás mögötti törzsrács szerkezetén koptatási nyomokat okozott. Az önzáró anyán kívül több alkatrész is hiányzott az összekötő elemek közül. Ezeken felül megállapítást nyert, hogy a menetes csap feje és a villa külső ága között egy excentrikus elem és egy roncsolódott alátét volt (8. ábra), míg a villa két ága között az elhajlott menetes csapon egy lapos alátét volt fellelhető.



5. ábra:
A baloldali működtető rudazat szétesett csatlakozási pontja



6. ábra:
A jobboldali rudazathoz csatlakozó letört csonk

² MOONEY M20K SERVICE AND MAINTENANCE MANUAL 32-10-06



7. ábra: A sérült menetes csap



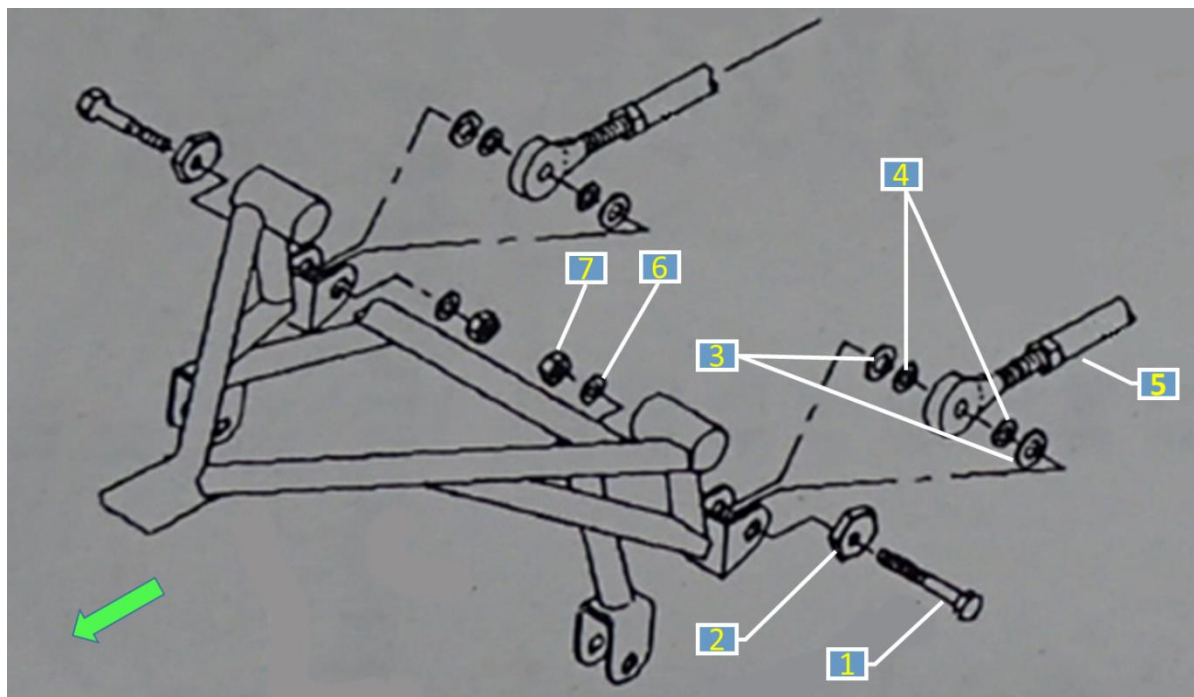
8. ábra: A sérült alátét

Karbantartás

A Vb által beszerzett dokumentációk alapján 2008-tól 2015-ig elvégezték a szükséges karbantartásokat, a 2010-ben Csehországban bekövetkezett hasraszállás utáni javítást (2010. 06. 28) is beleértve. A hasraszállás utáni javítás nem tartalmazta az orrfutó működtető rendszer megbontását. 2010-től 2015-ig az éves karbantartások közötti időszakban nem történt egyéb karbantartás, és nem volt nyoma a futómű működtető rendszer megbontásának sem. A légijárművel a dokumentumok alapján 2010-től 2015-ig mintegy 14 órát repültek. Megállapítható volt továbbá, hogy az említett 5 évben az éves karbantartásokat folyamatosan elvégezték, melyeket a Légijármű Üzemi Naplóban dokumentáltak. 2015-től a 2021. 12. 15-től kezdődő karbantartásig a repülőgéppel mindössze 34 órát repültek, és erről az időszakról sem volt fellelhető olyan dokumentum, amely az orrfutó működtető rendszer megbontását tartalmazta volna. Ezen 6 évben csak 1 db éves karbantartás volt végrehajtva, az is 2017 májusi dátummal, azonban ez nem került dokumentálásra a Légijármű Üzemi Naplójában. Az említett 2021. 12. 15-től 2022. 01. 22-ig tartó karbantartás magában foglalta a szükséges AD-k és az éves karbantartás (100 óras) elvégzését, a műszerek vizsgálatát, valamint az ELT és akkumulátor cseréjét. Az utolsó karbantartás és az esemény bekövetkezése közötti időben a légijárművel 13 óra 46 percet repültek 30 felszállásból.

Az éves karbantartási dokumentáció ellenőrzési tételei között szerepel olyan pont, amely előírja az orrfutó szerkezetének szemrevételezéses ellenőrzését⁴, működtetési tesztjét. Ezen előírások alapján ellenőrizni kell a futómű működtető szerkezet kapcsolódási pontjait is (például a 9. ábrán látható csatlakozásnál is) tisztasági és zsírzási szempontból, valamint található-e bármilyen kopás, torzulás, korrózió, vagy nem megfelelő illeszkedés a kapcsolódó elemeknél ezeken a helyeken.

⁴ A karbantartási program szerint a szemrevételezéses ellenőrzés olyan ellenőrzés, amelyet kívülről vagy belülről, megfelelő megvilágítási körülmények között olyan távolságból hajtanak végre, amelyet a nem kielégítő körülmények/eltérések észleléséhez szükségesnek tartanak, szükség esetén ellenőrzési segédeszközök, például tükrök, zseblámpák, nagyító stb. felhasználásával. Felülettisztításra és levehető burkolatok, panelek eltávolítására lehet szükség ahhoz, hogy megfeleljenek az ellenőrzési követelményeknek.



9. ábra: A működtető rudazat csatlakozása⁵

1-menetes csap, 2-excenter, 3-külső alátét, 4-belső alátét, 5-működtető rudazat és gömbcsuklós csatlakozás, 6-csavaranya alatti alátét, 7-önzáró csavaranya

Repülőtér adatai

Repülőtér elnevezése	Budaörs IV. osztályú repülőtér
Repülőtér ICAO kódja	LHBS
Repülőtér üzemeltetője	AEROGLOBE Kft.
Repülőtér koordinátái (ARP)	É47°26'59" K018°59'13"
Tengerszint feletti magassága	126 m
Futópályák iránya	09/27
Futópályák mérete	980×60 m
Futópályák felülete	fű
Futópályák állapota az esemény idején	A magyarországi pályaviszonyokhoz hasonlítva átlagos minőségű. A Vb álláspontja szerint azonban kedvezőtlen az egyenetlen pályára érzékeny, behúzható futóműves repülőgépek számára.
Egyéb releváns adat	A repülőtér két, egymással párhuzamos futópályával rendelkezik. A gurulóutak és a futópályák egyenetlenek és gödrösödők.

Adatrögzítők

Az eseményben érintett repülőgépre adatrögzítő beépítése nem volt előírva, ilyen berendezéssel a légijármű nem volt felszerelve, azonban a pilóta tablet-jén működő program rögzítette a repülőgép mozgásának adatait, amit a pilóta a Vb részére megküldött.

⁵ MOONEY AIRCRAFT CORPORATION M20 K – ILLUSTRATED PARTS CATALOG 30-30-00

Elemzés

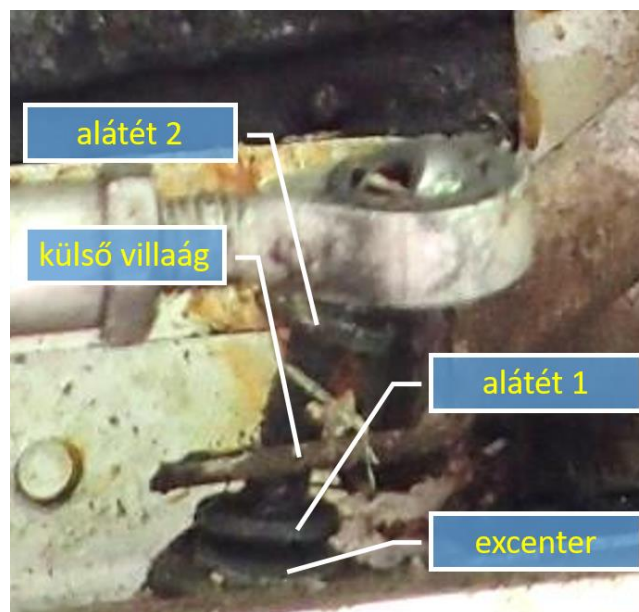
Pilóta tevékenysége

Az eseményben érintett pilóta elvégezte a légijármű repülésre felkészítését. Az ennek során végrehajtandó tevékenységek listája az orrfutó vonatkozásában csak az aknaajtók, a kerékköpenyek, és a csillapító ellenőrzését írja elő. Ezek elvégzésekor a pilóta nem vehette észre a bal oldali csavarkötés már vélhetően fennálló problémáját sem közvetlenül az esemény bekövetkezése előtt, sem azt megelőző repülései előtt.

Orrfutó működtető rudazat csavarkötésének feltárt problémái

A Vb a szemlék során a bal oldali működtető szerkezet csatlakozási pontjánál lévő alkatrészek vonatkozásában a „Meghibásodott rendszer leírása, berendezés adatai” című részben feltárt problémákat azonosította. A Vb véleménye szerint a menetes csap kör-körös menetmagasság csökkenésével járó kopási sérülését nem megfelelő, vagy nem megfelelően felhelyezett, esetleg sérült menetű önzáró anya használata okozhatta.

A 8. ábrán látható alátét sérülései normál használat során – a csavaralátétek funkciójából adódóan – nem keletkezhetnek. E sérülés a Vb véleménye szerint abból adódott, hogy az alátét (alátét 1) az excenter és a külső villaág között volt (10. ábra).



10. ábra: Az alátétek és excenter pozíciója

Az esemény bekövetkezésének folyamata

A Vb az orrfutó becsuklásának okát több évvel az esemény bekövetkezése előtti szerelési pontatlanságokra vezette vissza. Ennek során a bal oldali működtető rudazat csatlakozásánál nem megfelelő sorrendben lettek összeszerelve a csavarkötés elemei. Ennek következtében a menetes csap pozicionálását nem az excenter, hanem az alátét végezte (10. ábra). Ezzel együtt az alátét megakadályozhatta, hogy az excenter beilleszkedjen a külső villaág furatába. Ebben az esetben a csavar menetéből nem állhatott rendelkezésre elegendő hosszúságú szakasz, így az önzáró csavaranya – amely vagy nem volt odaillő, vagy rosszul lett felhelyezve, esetleg a menete sérült – nem tudta megfelelően ellátni biztosítási feladatát.

A rázkódás illetve, a repülőgép földi mozgása következtében, valamint a futómű működtetés során a csavaranya kilazult, leesett, majd a rudazatot rögzítő menetes csap a csatlakozó

csenk villás végéből egyre nagyobb mértékben kicsúszott, és a terhelés következtében meghajlott. Azt, hogy mindez hosszabb idő alatt következett be, jól mutatja a csap feje által a törzsrácson okozott kopás, amely csak a futómű többszöri működtetése során keletkezhetett. Az eseménnyel végződő nekifutás során már annyira nagymértékű volt a menetes csap elmozdulása, hogy a rudazat elvesztette kapcsolódását a villás véggel (5. ábra). Ezáltal a futóművet kinti helyzetben rögzítő mechanizmus két rudazatából az egyik funkcióját veszítette. A megmaradt jobboldali rudazat és rugója a kedvezőtlen terepviszonyok közt nem volt képes fenntartani a futómű kinti pozíciójának biztosítását. Amikor az önzáró mechanizmus átbillent a biztosítási határhelyzeten, megkezdődött a becsuklás, az ép jobboldali rudazat rögzítő csenkja túlterhelődött és letört (6. ábra), majd a futómű teljesen becsuklott.

Karbantartás

A *javítási és karbantartási kézikönyv*⁶ ábrái között látható a csavarkötés elemeinek helyes összeszerelési sorrendje, ezen felül a kézikönyv előírásai között szerepel egy utasítás, amely az összeszerelés során előírja az excenter megfelelő pozíciójának ellenőrzését.

Az eseményt megelőző legutóbbi, a futómű vizsgálatával és részleges szétszerelésével járó javítás, a rendelkezésre álló dokumentációk alapján, a 2010-ben Csehországban bekövetkezett hasraszállás utáni javítás során történt. Ennek során a Vb rendelkezésére álló dokumentumok szerint az orrfutó szerkezeti elemei nem kerültek megbontásra. Ezért az orrfutó működtető szerkezet megbontása az eset bekövetkezése előtt több mint 12 évvel, még a 2010-es javítás előtt történhetett. A 2010-ben történt hasraszállás utáni javítás és az esemény bekövetkezése közötti időszak alatt azonban a légijárművön 7 alkalommal volt végrehajtva egyéves vagy 100 órás karbantartás (2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2017, 2022).

A Vb véleménye szerint az, hogy az összekötő rudazat helytelen szerelése éveken át nem került feltárássra, illetve elkerülte a karbantartást végzők figyelmét, adódhatott abból, hogy az alkatrészek mérete kicsi, elhelyezkedésük miatt pedig ellenőrzésük nehézkes. Abban az esetben, ha valaki nem kifejezetten az alkatrészek sorrendiségének ellenőrzésére fókuszál, akkor a helytelen beépítési sorrend nehezen felismerhető. Azonban ha az adott bekötési csomópont zsírzás előtt, alapos tisztításra kerül, a hibás állapot észlelhetővé válik. Egy sérült menetű önzáró anya felhelyezése esetén az az önzáró funkcióját elveszítheti, a menetes csapon keletkező sérülések pedig az anya által elfedésre kerülnek, így felfedezése kizárólag szemrevételezéssel nem lehetséges. Ezáltal előfordulhat, hogy az anya idővel letekeredik a csap menetéről.

⁶ MOONEY M20K SERVICE AND MAINTENANCE MANUAL

Következtetések

A Vb a szakmai vizsgálata során arra a következtetésre jutott, hogy az esemény bekövetkezésének közvetlen oka az orrfutó működtető bal oldali rudazat villás végének csavarkötéséhez használt alkatrészek összeszerelési pontatlansága volt, melyet az időszakos karbantartások során nem azonosítottak.

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

Budapest, 2023. február 01.



dr. Nacs Zsuzsanna
Vb vezetője



Erdősi Gábor
Vb tagja