



TECHNOLÓGIAI ÉS IPARI
MINISZTERIUM
KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI SZERVEZET

ZÁRÓJELENTÉS

Fly Team SE, Diamond DA20 A1 „Katana”, HA-DAQ
Kunadacs külterülete, 2020. március 04.

súlyos repülőesemény
2020-0147-4

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	súlyos repülőesemény	
Légijármű	gyártója	Diamond Aircraft Industries Inc.
	típusa	DA20 A1 „Katana”
	lajstromjele	HA-DAQ
	üzembentartója	Fly Team SE
Esemény	időpontja	2020. március 04., 12:30 LT
	helye	Kunadacs
Személyi sérülések:		0 fő
Az eseményben érintett légijármű sérülésének mértéke:		nem rongálódott meg

Kunadacs közelében 2020. március 4-én oktatórepülés közben váratlanul meghibásodott az eseményben érintett – DA20 A1 „Katana” típusú – légijármű belsőégésű motorja. Az oktató pilóta kényszerleszállást hajtott végre, melynek során személyi sérülés nem történt, a repülőgép sértetlen maradt. Az utólagos vizsgálat során, a motor megbontásakor megállapítható volt, hogy a meghibásodást a motor 2. hengerében lévő szeleprugó tányérjának törése okozta, ami ennek következtében a működési funkcióját nem tudta tovább teljesíteni. A szívószelep a még forgó motorba becsúszott, ami a motor jelentős károsodását idézte elő. A légijárműbe beépített belsőégésű motor viszonylag kevés üzemórával rendelkezett, ezért a kivizsgálásban a gyártó is részt vett. A meghibásodott alkatrészek tekintetében a gyártó pontosan nem tudta beazonosítani a szeleprugó tányér törésének okát, de feltételezi, hogy a meghibásodásban szerepet játszhatott a motor kenőolaj rendszer légtelenítésének hiányossága.

A Vb a gyártó által már az eseményt megelőzően kiadott szervizutasítások miatt nem talált olyan körülményt, ami biztonsági ajánlás kiadását indokolná.



1. ábra: az eseményben érintett légijármű a földet érése után

Tartalomjegyzék

1. Ténybeli információk	9
1.1 A repülés lefolyása	9
1.2 Személyi sérülések	9
1.3 Légijármű sérülése	9
1.4 Egyéb kár	9
1.5 Személyzet adatai	9
1.5.1 Oktató pilóta adatai	9
1.6 Légijármű adatai	10
1.6.1 Általános adatok	10
1.6.2 Légialkalmasságával kapcsolatos megállapítások	10
1.6.3 Légijármű hajtómű adatai	11
1.6.4 Légijármű terhelési adatai	11
1.6.5 Meghibásodott rendszer leírása, berendezés adatai	11
1.6.6 A motor előzetes vizsgálata és kiszerelése a légijárműből (Tököl)	12
1.6.7 A motor szétszerelése (Fertőszentmiklós)	12
1.6.8 A gyártó által elvégzett további alkatrész vizsgálat	13
1.7 Meteorológiai adatok	14
1.8 Navigációs berendezések	14
1.9 Összeköttetés	14
1.10 Repülőtér adatai	14
1.11 Adatrögzítők	14
1.12 Roncsra és becsapódásra vonatkozó adatok	14
1.13 Orvosi vizsgálat adatai	15
1.14 Tűz	15
1.15 Túlélés lehetősége	15
1.16 Próbák és vizsgálatok	15
1.17 Szervezeti és vezetési információk	15
1.18 Kiegészítő információk	15
1.19 Vizsgálati módszerek	15
2. Elemzés	16
2.1 Oktató pilóta	16
2.2 A meghibásodott motor	16
2.3 Karbantartás	17
3. Következtetések	18
3.1 Ténymegállapítások	18
3.1.1 Légijármű	18
3.1.2 Oktató pilóta	18
3.1.3 Légi üzemeltetés	18
3.1.4 Légiforgalmi szolgálat / repülőtér	18

3.1.5	Orvosi vizsgálatok.....	18
3.1.6	Túlélés lehetősége.....	18
3.2	Esemény okai	19
4.	Biztonsági ajánlások.....	20
4.1	Szakmai vizsgálat során hozott biztonsági ajánlás	20
4.2	Szakmai vizsgálat lezárásaként hozott biztonsági ajánlás.....	20

Meghatározások és rövidítések jegyzéke

ATO	<i>Approved Training Organisation / Jóváhagyott Képző Szervezet</i>
CPL (A)	<i>Commercial Pilot Licence (Aeroplane) / Kereskedelmi pilóta szakszolgálati engedély (repülőgép)</i>
CRI (R)	<i>Class Rating Instructor (Restricted) / Osztályjogosítás-oktató (korlátozással)</i>
EASA	<i>European Union Aviation Safety Agency / Európai Unió Repülésbiztonsági Ügynökség</i>
FI (R)	<i>Flight Instructor (Restricted) / Repülés oktató (korlátozással)</i>
FIC	<i>Flight Information Centre / Repüléstájékoztató Szolgálat</i>
hidrotőke	<i>hidraulikus szelephézag kiegyenlítő</i>
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization / Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet</i>
IR (A)	<i>Instrument Rating (Aeroplane) / Műszerjogosítás (repülőgép)</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>
láb	<i>angolszász mértékegység, 1 láb=30,48 cm</i>
LT	<i>Local Time / Helyi idő</i>
MEP (land)	<i>Multi Engine Piston (land) / Többmotoros dugattyús repülőgép (szárazföldi)</i>
MTOM	<i>Maximum Take-Off Mass / Maximálisan megengedett felszálló tömeg</i>
NFM	<i>Nemzeti Fejlesztési Minisztérium</i>
NKH LH	<i>Nemzeti Közlekedési Hatóság Légügyi Hivatal (2016. december 31-ig)</i>
NVFR	<i>Night VFR / Éjszakai Látvarepülési Szabályok</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 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 (land) / Egymotoros dugattyús repülőgép (szárazföldi)</i>
TIM	<i>Technológiai és Ipari Minisztérium</i>
UTC	<i>Coordinated Universal Time / egyezményes koordinált világidő</i>
Vb	<i>Vizsgálóbizottság</i>
VFR	<i>Visual Flight Rules / Látvarepülési szabályok</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 tartalma megfelel a nemzetközi polgári repülésről Chicagóban, az 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény Függelékeinek kihirdetéséről szóló, 2007. évi XLVI. törvényben kihirdetett 13. Függelék 6. fejezetben és az ICAO Doc 9756 IV. részében meghatározott követelményeknek.

Bejelentések és értesítések

A KBSZ ügyeletére az eseményt 2020. március 04-én 12 óra 39 perckor a Hungarocontrol Magyar Légiforgalmi Szolgálat ügyeletese jelentette be.

A KBSZ:

- 2020. március 05-én 11 óra 12 perckor értesítette az Európai Unió Repülésbiztonsági Ügynökségét (EASA).
- 2020. március 05-én 11 óra 11 perckor értesítette a tervező állam kivizsgáló szervezetét (TSB Canada).
- 2020. március 05-én 11 óra 09 perckor értesítette a motort gyártó állam kivizsgáló szervezetét (SIA Austria).

Vizsgálóbizottság

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

vezetője	Erdősi Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Dusnoki Kitti	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 szemle tapasztalatai, valamint a 996/2010/EU rendelet 5. cikk (1) bekezdése alapján a KBSZ vezetője döntött a vizsgálat megindításáról.

A Vb a szakmai vizsgálat során:

- a helyszínen fotókat készített, méréseket végzett, repülési adatokat rögzített, másolatokat készített a légijármű és a pilóta dokumentumairól, tanúkat hallgatott meg;
- pótszemle alkalmával részt vett a légijármű motorjának kiserelésén, előzetes szétszerelésén;
- a légijármű üzemeltetőjétől információt gyűjtött be az eseményben érintett légijármű üzemeltetési körülményeiről, másolatot kért a meghibásodott motor üzemidő naplójáról és elemezte azokat;
- információt szerzett be az európai térségben történt hasonló motor meghibásodásokról;
- felvette a kapcsolatot az osztrák balesetvizsgáló szervezettel;
- laboratóriumi vizsgálatra küldte a helyszínen vett benzin-, és a motorban felhasznált kenőolajmintát, amelyről készített jelentések eredményeit felhasználta;
- információt kért a motor gyártótól a meghibásodott motor alkatrészekkel kapcsolatban;
- beszerezte a motorgyártó által elvégzett kivizsgálási dokumentumokat és szervizutasításokat;
- az érintett feleknek megküldött zárójelentés-tervezetre az Oktatató pilóta és az EASA képviselője nyújtott be észrevételeket, melyeket a Vb elfogadott és azok beépítésével készítette el jelen zárójelentést.

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 Függelékeinek kihirdetéséről szóló 2007. évi XLVI. törvény mellékletében megjelölt 13. Függelékben,
- 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 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 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 és az észrevételek megtétele céljából – rendeletben meghatározott – érintettek számára megküldött zárójelentés tervezet szolgált.

A megküldött zárójelentés tervezetre a jogszabályban meghatározott időn belül az érintettek pontosító és kiegészítő véleményeket fogalmaztak meg. A Vb a beérkező vélemények figyelembe vételével a zárójelentés szövegét módosította.

Szerzői jogok

A zárójelentést kiadta:

Technológiai és Ipari Minisztérium, Közlekedésbiztonsági Szervezet

1103 Budapest, Kőér u. 2/A.

www.kbsz.hu

kbszrepules@tim.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.

1. Ténybeli információk

1.1 A repülés lefolyása

2020. március 4-én az oktató pilóta és növendéke útvonalrepülés és navigációs feladatok céljából szállt fel Tököl repülőtérre. A légijármű ellenőrzését az előírásoknak megfelelően végrehajtották, majd a leadott repülési tervük szerint – Jakabszállás repülőtér felé – megkezdték aznapi útvonalrepülésüket. Jakabszálláson megközelítéseket hajtottak végre, ezután körülbelül 2100 láb tengerszint feletti magasságon visszaindultak Tököl repülőtérre. Az oktató és a növendék elmondása szerint repülés közben ellenőrizték a motor paramétereit, melynek értékeit üzemi tartományban találták. Kunadacs térségében a motor teljesítmény csökkenését tapasztalták. Rövid időn belül füst jelent meg a kabinban és égett olajszagot éreztek. Ekkor az oktató pilóta átvette a légijármű vezetését, elmondása szerint elzárta a tüzelőanyag csapot, valamint teljes gázra állította a gázkart – a motor mielőbbi leállításának érdekében –, majd a légcsavar beállítási szögét is a maximális értékre szabályozta és a gyújtáskapcsolót lekapcsolta. Ezután rádión vészhelyzetet jelentve, tájékoztatta az illetékes tájékoztató szolgálatot (FIC) a tervezett kényszerleszállásáról. A szellőztetés hatására viszonylag hamar (15-20 másodperc) megszűnt a füst a kabinban, majd az oktató egy füves területen hajtotta végre a leszállást. A földet érés során a légijármű nem rongálódott, személyi sérülés nem történt.

1.2 Személyi sérülések

	Személyzet		Utassok	Légijárművön összesen	Egyéb személyek
	Pilótakabin	Utaskabin			
Halálos	-	-	-	-	-
Súlyos	-	-	-	-	-
Könnyű	-	-	-	-	-
Nem sérült	2	-	-	2	-
Összesen	2	0	0	2	0

1.3 Légijármű sérülése

Az érintett légijárműben a motor meghibásodásán kívül más sérülés nem keletkezett. A motor meghibásodás leírása az 1.6.5 Meghibásodott rendszer leírása, berendezés adatai című fejezetben található.

1.4 Egyéb kár

Egyéb kár a vizsgálat befejezéséig a Vb-nek nem jutott tudomására.

1.5 Személyzet adatai

1.5.1 Oktató pilóta adatai

Kora, állampolgársága, neme		41 éves, magyar, férfi
Szakszolgálati engedélyének	típusa	CPL (A)
	szakmai érvényessége	2020.09.30.
	jogosításai	MEP(land), SEP(land), FI(R), FI(R)/CRI(R)/SE

Szakmai képesítései	IR(A), NVFR, MEP(land), SEP(land)	
Orvosi minősítés típusa, érvényessége	I osztályú, 2021.01.10.	
Repült ideje / felszállások száma	megelőző 24 órában	3 óra 24 perc
	megelőző 7 napban	17 óra 00 perc
	megelőző 90 napban	62 óra 26 perc
	összesen	597 óra 00 perc
	érintett típuson összesen	532
Repült típusok	Cessna C-150, Diamond DA20, Cessna C-182	
Eset idején	vezette a repülőgépet	

1.6 Légi jármű adatai

1.6.1 Általános adatok

Osztálya	Merevszárnyú repülőgép (MTOM < 5700kg)
Gyártója	Diamond Aircraft Industries Inc.
Típusa	Diamond DA20 A1 „Katana”
Gyártási ideje	1997
Gyártási száma	10263
Lajstromjele	HA-DAQ
Lajstromozó állam	Magyarország
Lajstromozás időpontja	2007. augusztus 29.
Tulajdonosa	Air Bromma Kft.
Üzemeltetője	Fly Team SE ATO

	<u>repült idő</u>	<u>felszállások száma</u>
Gyártás óta	6735 óra	nincs adat
Utolsó időszakos karbantartás óta	52 óra	nincs adat

1.6.2 Légi alkalmasságával kapcsolatos megállapítások

Légi alkalmassági bizonyítványának	száma	7541
	kiadásának ideje	2007. 09. 07.
	érvényességének lejárata	visszavonásig
	bejegyzett korlátozások	nincs
Légi alkalmassági felülvizsgálati bizonyítványának	száma	MRK-03-2019
	kiadásának ideje	2019. 10. 07.
	érvényességének lejárata	2020. 10. 06.

1.6.3 Légi jármű hajtómű adatai

Fajtája	boxer elrendezésű négyütemű dugattyús
Gyártója	Rotax Aircraft Engines
Típusa	Rotax 912 A3
Gyártási száma	4.411.607
Felépítési ideje az adott pozícióra	2019. 09. 30.
<u>repült idő</u>	
Gyártás óta	126 óra 09 perc
Utolsó időszakos karbantartás óta	51 óra 15 perc
Használt tüzelőanyag	Autóbenzin

A motor cseréjét egy jogosított karbantartó szervezet az adott repülőgép kategóriára jogosított szerelője hajtotta végre. Elmondása szerint a karbantartási feladatokat mindig az online elérhető, gyártó által közzétett legfrissebb érvényes karbantartási utasítások szerint végzi. A motorcsere idején érvényes DA20-A1 karbantartási utasításában szerepel, hogy a motorcsere után 25 repült órát nem meghaladóan a motoron egy 100 repült óránként esedékes karbantartást kell végrehajtani. A dokumentumokból megállapítható volt, hogy közel 20 repült óra után 2019. 11. 29-én a motoron végrehajtották az említett 100 órás karbantartást, mely olajcserét is tartalmazott. A munkát ugyanazon szervezet ugyanazon dolgozója hajtotta végre, mint a motorcserét.

Ezt követően mintegy 56 óra repült idővel 2020. 02. 20-án a légi járművön és annak motorján végrehajtották a következő esedékes (200 órás) karbantartást, ami alatt ismételten elvégezték a karbantartási utasítás szerinti olajcserét. A légi járművön az eset bekövetkeztéig további karbantartás nem történt. A motorcserét követően az eset bekövetkeztéig eltelt időszak alatt a karbantartások közötti időintervallumok – a túréseket is beleszámítva – megfelelőek voltak.

1.6.4 Légi jármű terhelési adatai

A légi jármű terhelési adatai az esemény lefolyására nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

1.6.5 Meghibásodott rendszer leírása, berendezés adatai

Meghibásodott berendezés megnevezése	belsőégésű motor
Típusa	Rotax 912 A3
Gyártója	Rotax Aircraft Engines
Gyártási száma	4.411.607
Meghibásodott alkatrész megnevezése	szeleprugó tányér (2. henger)
<u>repült ideje</u>	
Gyártás óta	126 óra 09 perc
Utolsó felépítés óta	126 óra 09 perc
Utolsó időszakos karbantartás óta	51 óra 15 perc

1.6.6 A motor előzetes vizsgálata és kiserelése a légijármúból (Tököl)

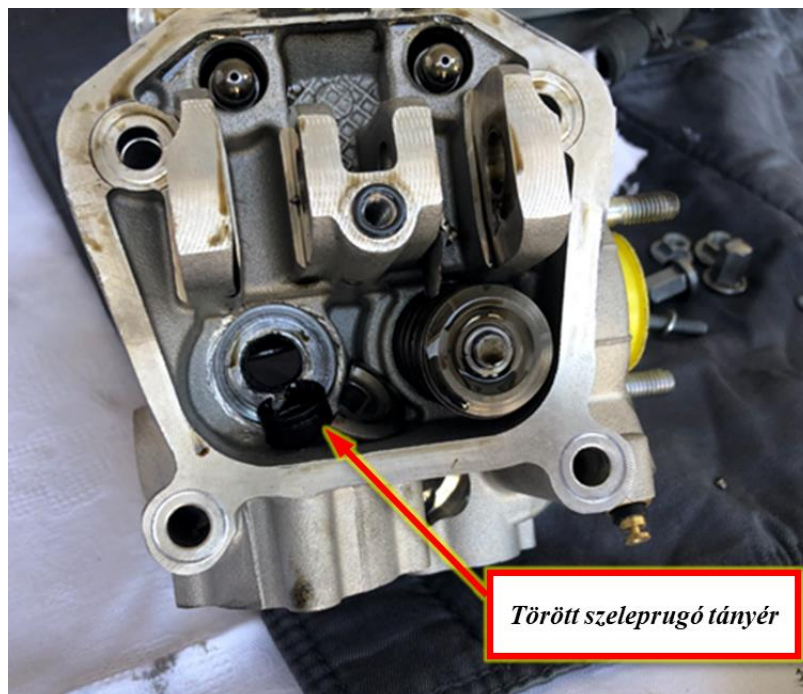
Az eseményben érintett légijármű belsőégésű motorjának vizsgálatára 2020. 07. 02-án került sor Tököl repülőtér hangárjában, ahol a KBSZ balesetvizsgálói mellett a rendőrség, a rendőrség által kirendelt szakértő, a tulajdonos és a tulajdonos által megbízott szakértő volt jelen. A vizsgálat során sor került a külső szemrevételezésre, valamint a motorburkolaton belül valamennyi elektromos és mechanikus csatlakozási pont átvizsgálására. A megvizsgált komponensek szakszerűen voltak szerelve, a csavarbiztosítások és csővezetékek sértetlenek voltak. A motorhűtő rendszere ép állapotú, szivárgásmentes volt. A motor kenőolaj rendszere szintén sérülésmentes állapotban volt. A motorolajból a Vb mintát vett későbbi elemzés céljából, melynek eredménye az 1.16 Próbák és vizsgálatok című fejezetben kerül részletezésre. A motor gyújtógyertyáit megvizsgálva megállapítható volt, hogy a motor bal első (2.) hengeréből kiserelt mindkét gyújtógyertyáinak elektródái súlyosan megsérültek, a gyertyák porcelán elektróda bevonatai eltörték.

Az esetleges garanciális feltételek sérelmének elkerülése érdekében a Vb további mechanikus megbontást nem végzett, a motor belső vizsgálatához boroszkópot alkalmazott. A boroszkópos vizsgálat felvételei alapján a motor 2. hengerében a dugattyú felületén mechanikai sérülések nyomai, éles árkok, beverődések voltak láthatók.

1.6.7 A motor szétszerelése (Fertőszentmiklós)

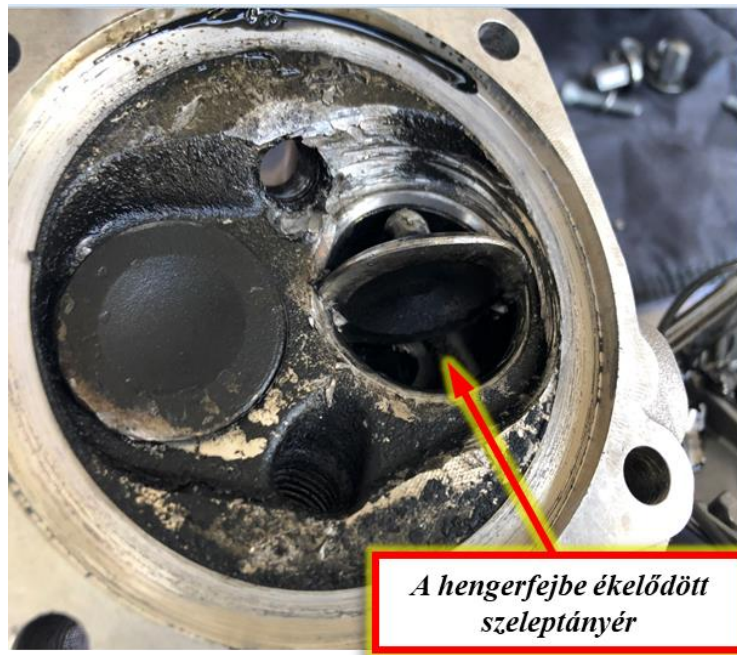
A motor további megbontása 2020. 08. 14-én Fertőszentmiklós repülőtéren folytatódott, ahova a szemle tárgya a rendőrség által – zárócímkével ellátott – lezárt ládában került.

A motorból a gyújtógyertyákat kiserelve, ismét megállapításra került a 2. hengerben levő gyújtógyertyák mechanikus sérülése, ami miatt nem tudták a funkciójukat ellátni. A leszerelt karburátorok működésével kapcsolatban nem merült fel rendellenesség. A szelepfedeleket lebontva a 2. henger fedele alatt törött szeleprugó tányér és fémtörmelék volt megfigyelhető (2. ábra).

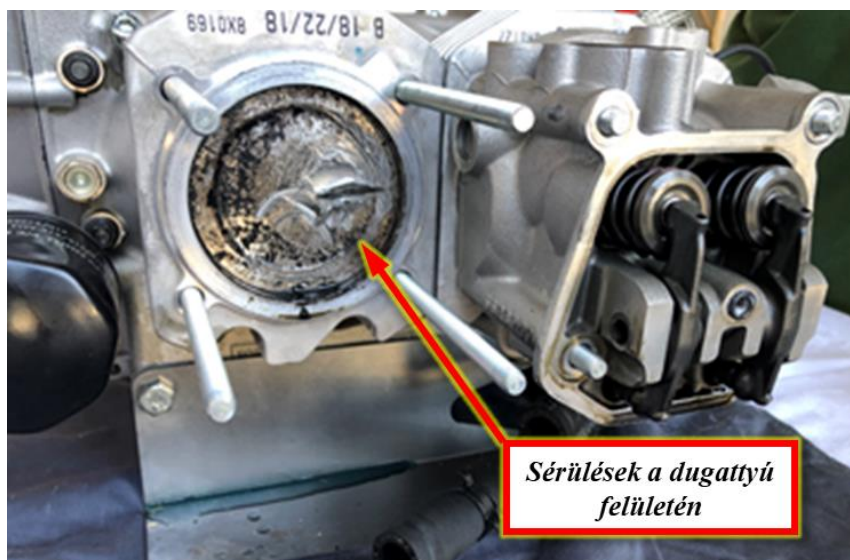


2. ábra: a 2. henger szelepfedél alatt levő törött szeleprugó tányér

A hengerfejek leszerelése után láthatóvá vált, hogy a 2. henger szívószelepének tányérja letört és élével beékelődött a hengerfej öntvény házába (3. ábra), ahol – a még működő motor hengerében elszabadult alkatrész – beütődés nyomait hagyta a dugattyú felületén is (4. ábra).



3. ábra: a hengerfejbe ékelődött szeleptányér



4. ábra: a dugattyún található sérülések

A megbontás során a motor 1. és 3. hengerében szemmel látható sérülés nem volt fellelhető. A motorolaj csöveinek belső keresztmetszete megfelelően átjárható volt, keresztmetszet csökkenést nem mutatott.

1.6.8 A gyártó által elvégzett további alkatrész vizsgálat

A motorgyártó képviselője a – Fertőszentmiklóson 2020.08.14-én – végrehajtott motor szétszerelés után a törött alkatrészeket és törmelék darabokat – a Vb hozzájárulásával – további vizsgálatok elvégzésének céljából elvitte. A Vb megkapta a gyártó által készített vizsgálat jelentését, melyben megállapításra került, hogy a motor meghibásodását a 2. henger szívószelepének rugótányér törése okozta. A rugótányér törését fáradásos törésként azonosították. A repedés kiindulási pontján túlterhelés nyomai voltak felfedezhetőek. Mivel a törési folyamat kezdő pontja egy alacsony terhelésű zónából indult ki, a gyártó azt feltételezte, hogy a motor korábbi beszerelése során a motor kenőolaj rendszere nem megfelelően volt légtelenítve vagy a kenőolaj rendszer légtelenítése magas fordulatszámon

volt végrehajtva. A motorban bekövetkezett további sérülések már a meghibásodott rugótányér következményei. A gyártó nyilatkozata szerint, korábban több olyan motor meghibásodásról kaptak információt, ahol a meghibásodás a motor kenési elégtelenségeire volt visszavezethető. A vizsgált esemény előtt az ilyen és ehhez hasonló meghibásodások miatt a gyártó – 2018 áprilisában SI-912-018R2 számmal – szervizutasítást adott ki. Ez a leírás útmutatást ad többek között a kenőolaj rendszer légtelenítésének folyamatára is, amit egy új vagy egy nagyjavított motor első beindítása előtt, vagy a kenőolaj rendszer megbontása után szükséges végrehajtani.

A gyártó az eseményt követően a fent említett szervizutasítást módosította, amit SI-912-018R3 számon 2020. november 04-i dátummal adott ki. E módosítás további – az eseménnyel összefüggésbe nem hozható – motorváltozatokkal bővítette a szervizutasítást, valamint az olajrendszer karbantartásával kapcsolatos eljárást egyértelműsítette.

1.7 Meteorológiai adatok

A hajnali órákban, foltokban képződött köd és rétegfelhőzet, ami napközben fokozatosan feloszlott. Több órás napsütés mellett csak kevés fátyolfelhő vagy gomolyfelhő volt az égen. A levegő csúcshőmérséklete 9-14°C között alakult. Az északnyugati szél több helyen megerősödött. Az esemény nappal, jó látási viszonyok mellett történt. Az időjárás nem volt hatással az esemény bekövetkeztére, ezért további részletezése nem szükséges.

1.8 Navigációs berendezések

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

1.9 Összeköttetés

A Vb bekérte az esemény idején rögzített rádiókommunikációt a légiforgalmi szolgálatról, amit felhasznált a vizsgálat folyamán.

A pilóták folyamatos összeköttetésben voltak a FIC „Kelet” tájékoztatóval. Az oktató pilóta – a füst észlelése után – vészhelyzetet jelentett és tájékoztatta a szolgálatot a motorhibáról és a füst jelenlétéről, valamint a terepre történő tervezett kényszerleszállásról.

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

1.10 Repülőtér adatai

A repülőterek paraméterei az eset bekövetkezésére nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

1.11 Adatrögzítők

A légijárművön adatrögzítő nem volt, az érintett légijármű típusra nincs előírva.

A légiforgalmi irányítás berendezéseinek vonatkozásában az előírt adatrögzítő rendszerek működtek és az általuk rögzített adatok értékelhetőek voltak, melyeket a Vb a vizsgálat során felhasznált.

1.12 Roncsra és becsapódásra vonatkozó adatok

Az esettel összefüggésben roncs nem keletkezett.

A kényszerleszállás Kunadacs külterületén, egy mezőgazdasági területen történt, a repülőgép megállási helyének koordinátái: É46°58.022' K019°18.552'.

1.13 Orvosi vizsgálat adatai

Igazságügyi-orvosszakértői vizsgálatra nem került sor.

Nem merült fel arra vonatkozóan bizonyíték, hogy fiziológiai tényezők, vagy egyéb akadályoztatás befolyásolta volna a pilóta cselekvőképességét.

1.14 Tűz

Az eset kapcsán tűz nem keletkezett.

1.15 Túlélés lehetősége

Személyi sérülés nem történt.

1.16 Próbák és vizsgálatok

A Vb 2020. 08. 03-án megbízott egy akkreditált vizsgáló laboratóriumot a repülés során felhasznált motorbenzin vizsgálatával kapcsolatban. A vizsgálat során megállapítást nyert, hogy az esemény során használt benzin a vonatkozó szabványok szerint megfelelő összetételű és tisztaságú autóbenzin volt.

A Vb 2020. 11. 24-én motorolaj vizsgálatot rendelt meg egy akkreditált Kenőanyag Laboratórium Központtól. Az olajdiagnosztikai jelentés alapján az olaj kopásfém tartalma nem utalt a motor rendellenes meghibásodására. Az ASTM D 5185-18 szabvány alapján a kenőolaj kémiai jellemzői közül a szilícium tartalom az egyetlen összetevő, ami a szabványos határértéken kívül esett. Továbbá az ASTM D 7279-16 szabvány alapján megállapításra került az olaj 100°C-on mért viszkozitása, melynek értéke alacsonyabb volt a megadott viszkozitási osztály alsó határánál.

1.17 Szervezeti és vezetési információk

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

1.18 Kiegészítő információk

A Vb-nek érdemi kiegészítő adatot nem hoztak tudomására és a fenti tényadatokon kívül más információt nem tart szükségesnek nyilvánosságra hozni.

1.19 Vizsgálati módszerek

A vizsgálat során a szokásostól eltérő, újszerű vizsgálati módszerek alkalmazására nem volt szükség.

2. Elemzés

2.1 Oktató pilóta

Az eseményben érintett oktató pilóta nagy repülési tapasztalattal, és a típuson több éves gyakorlattal rendelkezett.

A Vb véleménye szerint a szerencsés terepadottságú leszállási terület kiválasztása és a kényszerleszállás kivitelezése során a pilóta jó döntéseket hozott, melyek hozzájárultak ahhoz, hogy sem légijármű, sem személyi sérülés nem történt.

2.2 A meghibásodott motor

A repülőgép utólagos vizsgálata során kiderült, hogy a teljesítmény csökkenést a légijármű motorjának váratlan meghibásodása okozta. A szétszerelt motor belsejében a 2. henger szeleprugó tányérja eltört. Ennek a tányérnak a funkciója, hogy az előfeszített szeleprugót a szelepszárhoz egy rögzítő kúpon keresztül rögzítse. Azonban az eltört tányér már nem tudta ezt a funkciót betölteni és a szelep becsúszott az akkor még forgásban levő motor hengerébe. A gyorsan mozgó dugattyú eltörte a szelepet és a leszakadó szeleptányér a hengerfejbe ékelődött. A felszabadult mozgó alkatrész deformálta az égéstérbe nyúló gyújtógyertyák elektródáit és az alkatrészekről kisebb méretű darabok váltak le, amiktől fémgörgácsok keletkeztek a motor belsejében. A hengerfejből kimozduló szelep miatt a szelepszár–vezető perselyén keresztül motorolaj jutott az égéstérbe, aminek egy része elégett és intenzív füstöt képzett, majd a további el nem égett folyadék a kipufogó csövön keresztül távozott.

Az esemény időpontjában a légijármű motorja a gyártás óta alig 126 órát üzemelt. Egy belsőégésű motor életciklusában ez rövid időnek tekinthető, ezért a Vb indokoltnak tartotta az üzemeltetés során felhasznált kenőanyag és benzinminta elemzését is. Az olajdiagnosztikai jelentésben kimutatott motorolaj kissé nagyobb szilícium tartalma származhat szerelési vagy tömítő anyagból. A motorolaj nem tartalmazott kopásból eredő szennyezőanyagot, ami a motor rendellenes működéséhez vezetett volna. A motorolaj 100°C-on mért viszkozitásának csökkenését valószínűleg üzemanyaggal való hígulás okozta. Az elvégzett laboratóriumi vizsgálatok alapján a felhasznált benzin és motorolaj összességében megfelelt az eset idején érvényben levő szabványoknak.

A motor gyártója korábban már találkozott hasonló motor meghibásodással, – amit a kenőolaj rendszer nem megfelelő légtelenítésére vezetett vissza –, melynek kiküszöbölésére már az esemény bekövetkezte előtt egy szervizutasítást adott ki. Mivel az adott motor típusok szelepmozgatása hidrotöken keresztül valósul meg, különös figyelmet kell fordítani az olajrendszer légbuborék-mentességére és a hidrotökek felé áramló folyamatos olajellátásra. Amennyiben a hidrotökek valamelyikébe levegős olaj kerül, akkor azon jelentősen megváltozik a szelephézag. A nagyobb szelephézag megnöveli a szelep mozgatásában résztvevő alkatrészek dinamikus igénybevételét, amivel akár visszafordíthatatlan károsodást is okozhatnak. A gyártó egyértelműen nem tudta beazonosítani a törött alkatrész meghibásodásának kiváltó okát, azonban a gyártó véleménye szerint az általa kiadott szervizutasítás betartásával a hasonló esetek előfordulási kockázata csökkenthető.

A Vb elfogadja a gyártó vizsgálatának eredményét, más hozzájáruló tényezőt nem talált, így a belsőégésű motor meghibásodását a 2. henger szeleprugó tányérjának törésére vezeti vissza.

2.3 Karbantartás

A légi járművön a motorcserét és az eset bekövetkeztéig végrehajtott karbantartásokat a típusra jóváhagyott karbantartó szervezet jogosított szerelője végezte el. A motorcserét követően az eset bekövetkeztéig eltelt időszak alatt a karbantartások közötti időintervallumok – a túréseket is beleszámítva – megfelelőek voltak. Az autóbenzin használata miatt a motoron kiegészítő karbantartásokat, melyek a repülőbenzinre vonatkoztak, nem kellett végrehajtani. A motorcserét is tekintetbe véve a motoron 3 darab olajfeltöltés történt, mely munkálatok az olajrendszer légtelenítését is tartalmazták. A Vb megállapította, hogy a dokumentációk alapján a motoron a szükséges karbantartási munkákat elvégezték, azonban az előírt munkafolyamatok pontos betartásának részleteiről nincs információja.

3. Következtetések

3.1 Ténymegállapítások

3.1.1 Légijármű

A légijármű a felszállás előtt repülésre alkalmasnak bizonyult. (1.6.2)

Rendelkezett érvényes légialkalmassági bizonyítvánnyal. (1.6.2)

Az okmányai alapján az érvényben lévő előírásoknak, és az elfogadott eljárásoknak megfelelően felszerelték és karbantartották. (1.6.2)

Az eseményben érintett motort 2019. 09. 30-án építették fel a repülőgépre. (1.6.3, 2.3)

A motorcserétől az eset bekövetkeztéig a motoron három olajcserét hajtottak végre. (1.6.3, 2.3)

Az üzemeltetéshez autóbenzint használtak. (1.6.3, 1.16, 2.3)

A motor 2. hengerében lévő szelep rugótányérja eltört. (1.6.7,2.2)

A rugótányér törése további sérüléseket okozott a motorban. (1.6.8,2.2)

A gyártó az esemény előtt kiadott SI-912-018R2 szervizutasítás módosítását az eseményt követően SI-912-018R3 számon adta ki. (1.6.8)

3.1.2 Oktató pilóta

Az oktató pilóta az eset idején rendelkezett megfelelő jogosultsággal, és képesítéssel, illetve az adott repülési feladatra megfelelő tapasztalattal. (1.5.1,2.1)

Az oktató pilóta az eset során vészhelyzetet jelentett. (1.1,1.9)

A motor meghibásodása miatt az oktató pilóta kényszerleszállást hajtott végre. (1.1,1.3,1.6.8)

Az oktató pilóta döntései pozitív hatással voltak az esemény kimenetelére. (1.1,2.1)

3.1.3 Légi üzemeltetés

A légijármű a felszállás előtt repülésre alkalmasnak bizonyult. (1.6.2)

A repülés jó látásviszonyok, nappali fényviszonyok mellett zajlott le. (1.7)

3.1.4 Légiforgalmi szolgálat / repülőtér

A légiforgalmi szolgálat és a repülőtér jellemzőire vonatkozóan nem merült fel olyan információ, ami az eset bekövetkezésével kapcsolatba hozható lenne. (1.10)

A rádió kommunikációs berendezésekkel kapcsolatosan észrevételt a Vb nem talált, illetve felé nem jeleztek. (1.9)

3.1.5 Orvosi vizsgálatok

Nem volt bizonyíték arra vonatkozóan, hogy fiziológiai tényezők, vagy egyéb akadályoztatás befolyásolta volna a hajózószemélyzet cselekvőképességét. (1.13)

3.1.6 Túlélés lehetősége

Személyi sérülés nem történt. (1.15)

3.2 Esemény okai

A Vb a motor vizsgálatának eredményei, valamint a laboratóriumi jelentés alapján az esemény bekövetkezésének közvetlen okát a belsőégésű motor 2. hengerében bekövetkezett szeleprugó tányér törésére vezette vissza, ami által a motor további teljesítmény leadására nem volt alkalmas.

4. Biztonsági ajánlások

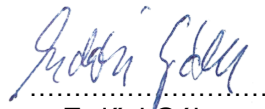
4.1 Szakmai vizsgálat során hozott biztonsági ajánlás

A KBSZ a szakmai vizsgálat során biztonsági ajánlást nem adott ki.

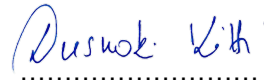
4.2 Szakmai vizsgálat lezárásaként hozott biztonsági ajánlás

A gyártó információja szerint az általa kiadott szerviz utasítások maradéktalan végrehajtása esetén a hasonló esetek bekövetkezésének kockázata jelentősen csökkenhet, így a Vb nem talált olyan körülményt, ami biztonsági ajánlás kiadását indokolná.

Budapest, 2022. július 06.



Erdősi Gábor
Vb vezetője



Dusnoki Kitti
Vb tagja