



INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI  
MINISZTERIUM

KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI SZERVEZET

# ZÁRÓJELENTÉS

2016-107-4

légiközlekedési baleset

Csesztreg

2016. április 10.

Cessna 210F

HA-SZE

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.

## Általános információk

### 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 légiközlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvényben,
- a nemzetközi polgári repülésről Chicagóban, az 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény Függlékeinek kihirdetéséről szóló 2007. évi XLVI. törvény mellékletében megjelölt 13. Annexben,
- a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvényben (a továbbiakban: Kbvt.),
- a légiközlekedési balesetek és a repülőesemények szakmai vizsgálatának, valamint az üzemeltetési vizsgálat részletes szabályairól szóló 70/2015. (XII. 1.) NFM rendeletben,
- illetve a Kbvt. 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.

## Szerzői jogok

A zárójelentést kiadta:

**Innovációs és Technológiai Minisztérium, Közlekedésbiztonsági Szervezet**

1103 Budapest, Kőér u. 2/A.

[www.kbsz.hu](http://www.kbsz.hu)

[kbszrepules@itm.gov.hu](mailto:kbszrepules@itm.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.

# Tartalomjegyzék

<b>MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE .....</b>	<b>5</b>
<b>BEVEZETÉS.....</b>	<b>6</b>
<b>1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK .....</b>	<b>8</b>
1.1. A REPÜLÉS LEFOLYÁSA .....	8
1.2. SZEMÉLYI SÉRÜLÉSEK .....	8
1.3. LÉGIJÁRMŰ SÉRÜLÉSE .....	8
1.4. EGYÉB KÁR .....	8
1.5. SZEMÉLYZET ADATAI .....	9
1.6. LÉGIJÁRMŰ ADATAI .....	9
1.7. METEOROLÓGIAI ADATOK.....	11
1.8. NAVIGÁCIÓS BERENDEZÉSEK .....	11
1.9. ÖSSZEKÖTTETÉS.....	12
1.10. REPÜLŐTÉR ADATAI .....	12
1.11. ADATRÖGZÍTŐK .....	12
1.12. RONCSRA ÉS BECSAPÓDÁSRA VONATKOZÓ ADATOK .....	12
1.13. ORVOSI VIZSGÁLAT ADATAI .....	12
1.14. TŰZ .....	13
1.15. TŰLÉLÉS LEHETŐSÉGE.....	13
1.16. PRÓBÁK ÉS VIZSGÁLATOK.....	13
1.17. SZERVEZETI ÉS VEZETÉSI INFORMÁCIÓK .....	14
1.18. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK.....	18
1.19. HASZNOS VAGY HATÉKONY KIVIZSGÁLÁSI MÓDSZEREK .....	18
<b>2. ELEMZÉS .....</b>	<b>19</b>
2.1. KÉNYSZERLESZÁLLÁS VÉGREHAJTÁSA .....	19
2.2. KEZDŐ ÜZEMIDŐ MEGÁLLAPÍTÁSA .....	19
2.3. FŐTENGELYTÖRÉS ELEMZÉSE.....	20
2.4. HA-ERU LAJSTROMBA VÉTELE.....	20
<b>3. KÖVETKEZTETÉSEK .....</b>	<b>21</b>
3.1. TÉNYMEGÁLLAPÍTÁSOK .....	21
3.2. ESEMÉNY OKAI.....	22
<b>4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁSOK .....</b>	<b>23</b>
4.1. SZAKMAI VIZSGÁLAT IDŐTARTAMA ALATT A FELÜGYELŐ HATÓSÁG ÁLTAL HOZOTT INTÉZKEDÉSEK ..	23
4.2. SZAKMAI VIZSGÁLAT SORÁN HOZOTT BIZTONSÁGI AJÁNLÁS.....	23
4.3. SZAKMAI VIZSGÁLAT LEZÁRÁSAKÉNT HOZOTT BIZTONSÁGI AJÁNLÁS .....	23

## Meghatározások és rövidítések jegyzéke

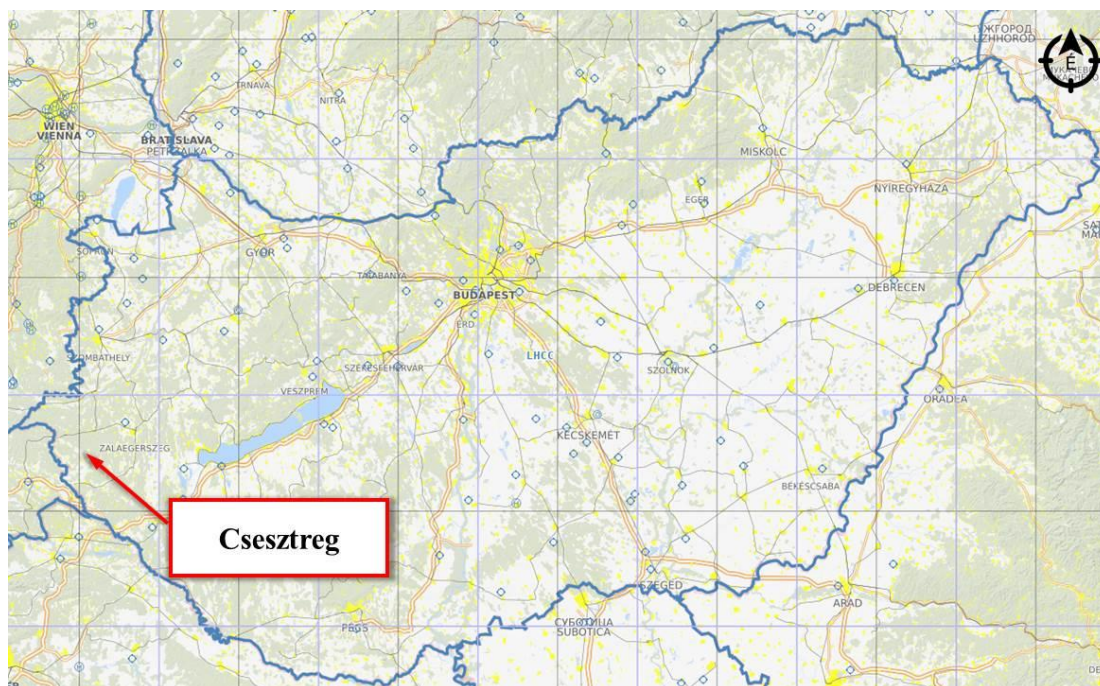
- Aszimptotikus *Egy olyan tulajdonságot jelent, mellyel akkor rendelkezik valamely sorozat, ha az egymást követő értékei egyre inkább megközelítenek egy bizonyos értéket, de azt sosem érik el, még végtelen számú lépésben sem.*
- CPL(A) *Commercial Pilot Licence (Aeroplane) / Kereskedelmi Pilóta Szakszolgálati Engedély (Repülőgép)*
- EASA *European Union Aviation Safety Agency / Európai Unió Repülésbiztonsági Ügynökség*
- ICAO *International Civil Aviation Organization / Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet*
- ITM *Innovációs és Technológiai Minisztérium*
- JAA Form-1 *Authorised Release Certificate / Üzemképességi Tanúsítvány*
- KBSZ *Közlekedésbiztonsági Szervezet*
- Kbvt. *A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény*
- LT *Local Time / Helyi idő*
- MTOM *Maximum Take-Off Mass / Maximálisan megengedett felszálló tömeg*
- NFM *Nemzeti Fejlesztési Minisztérium*
- NKH LH *Nemzeti Közlekedési Hatóság Légügyi Hivatal (2016. december 31-ig)*
- NTSB *National Transportation Safety Board / Egyesült Államok balesetvizsgáló szervezete*
- TSN *Time Since New / Gyártástól ledolgozott összes üzemidő*
- TSO *Time Since Overhaul / Nagyjavítástól ledolgozott összes üzemidő*
- UTC *Coordinated Universal Time / egyezményes koordinált világidő*
- Üzembentartó *Jelen esetben Avia-Rent Kft., mely szervezet mind a HA-SZE, mind a HA-ERU légi járművek vonatkozásában az üzembentartás mellett azok karbantartásával és folyamatos légi alkalmasságát irányító szervezeteként is működik*
- Vb *Vizsgálóbizottság*
- WGS-84 *World Geodetic System-84 / Koordináta rendszer földfelszíni helyleírásra*

## Bevezetés

Esemény minősítése		légiközlekedési baleset
Légijármű	gyártója	Cessna Aircraft Co.
	típusa	Cessna 210F
	lajstromjele	HA-SZE
	üzembentartója	Avia-Rent Kft.
Esemény	időpontja	2016. április 10., 08:20LT
	helye	Csesztreg (1. ábra)
Az esemény kapcsán sérültek száma:		személyi sérülés nem történt.
Az eseményben érintett légijármű sérülésének mértéke:		jelentősen megrongálódott

A jelentésben minden időpont helyi időben (LT) értendő.

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



1. ábra: az esemény helye Magyarország területén (forrás: internet)

## Bejelentések és értesítések

A KBSZ ügyeletére az eseményt 2016. április 10-én 08 óra 37 perckor az légijármű üzemeltetője jelentette be.

### A KBSZ ügyintézője értesítette:

- 2016. június 24-én a Holland állam balesetvizsgáló szervezetét (DSB).
- 2016. május 10-én az Európai Unió Repülésbiztonsági Ügynökséget (EASA).
- 2016. május 10-én a repülőgépet tervező állam kivizsgáló szervezetét (NTSB).

## Vizsgálóbizottság

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

vezetője	<b>Erdősi Gábor</b>	balesetvizsgáló
tagja	<b>Mezei József</b>	balesetvizsgáló

## Eseményvizsgálat áttekintése

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 megbontásán;
- a meghibásodott motorból kisserelt főtengelyen méréseket végzett, beszerezte a törött főtengely anyagvizsgálati jegyzőkönyvét;
- beszerezte a motor gyártó által közzétett szerviz és bulletin listákat, elemezte a motorgyártó által kiadott szerviz utasításokat;
- a légijármű üzemeltetőjétől információt gyűjtött be az eseményben érintett légijármű üzemeltetési körülményeiről, másolatot kért a meghibásodott motor üzemidő naplójáról és elemezte azokat;
- kapcsolatba lépett a Holland és Spanyol légiközlekedési balesetvizsgáló szervekkel, adatokat és információkat gyűjtött az eseményben érintett légijármű külföldi üzemeltetéséről, felkereste a korábbi tulajdonosokat és adatot gyűjtött az adás-vételek körülményeiről;
- a felügyelő hatóságtól adatokat kért a magyarországi lajstrombavétel körülményeiről és elemezte azokat;
- kapcsolatba lépett a légijármű korábbi magyarországi tulajdonosaival és elemezte az adás-vétel és az üzemeltetés körülményeit.

## Az esemény rövid ismertetése

2016. április 10-én a pilóta és egy utas légi vakcina szórás céljából repültek a HA-SZE lajstromjelű, Cessna C-210F típusú repülőgéppel.

A felszállás Kaposújlak repülőtérrel történt, közel egy óra eseménymentes repülés után a pilóta a motor teljesítmény csökkenését, majd a motor megállását tapasztalta. Repülésüket a munkavégzés jellege miatt viszonylag alacsony magasságon végezték. A kényszerhelyzetbe került pilóta a leszállást egy mezőgazdasági területen hajtotta végre. A leszállás során a fékszárnyak teljesen kibocsátott leszálló konfigurációban, a futóművek behúzott helyzetben voltak. A földetérés után a légijármű a hasán csúszva került nyugalomba. Az esemény során a pilóta és a fedélzeten tartózkodó utas nem sérültek.

A Vb a vizsgálat során megállapította, hogy a motor leállás oka az volt, hogy a belsőégésű motor főtengelye eltört. A főtengely törött felülete fáradásos törés jeleit hordozta magán. A Vb a vizsgálat során megállapította, hogy a motor üzemideje meghaladta a gyártó által előírt javítási ciklusidőt.

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

## 1. Ténybeli információk

### 1.1. A repülés lefolyása

2016. április 10-én 07:10 perckor Kaposújlak repülőtérrel a pilóta és egy utas légi vakcina szórás céljából kezdték meg aznapi repülési feladatukat. A repülést látvarepülési szabályok szerint kb. 1200 láb talaj feletti magasságon hajtották végre. Közel egy óra eseménymentes repülés után a motor teljesítmény csökkenését, majd a motor megállását tapasztalták. A motor főtengelyének átfordulása süllyedés közben a menetszél hatására sem következett be. A pilóta kényszerhelyzetbe kerülve egy leszállásra alkalmas területet keresett, a legalkalmasabbnak egy mezőgazdasági, megművelt alacsony növényzetű területet talált. A leszállást teljesen kibocsátott fékszárnyakkal és behúzott futóművekkel hajtotta végre, Csesztreg községtől északi irányban, mintegy 1,2 km távolságban. Földetéréskor a légi jármű farok része érintette először a talajt, majd a repülőgép a borító haslemezeken csúszva került nyugalomba (2. ábra). A csúszás nyomok távolsága közel 42 méter volt. A baleset helyszínén az egyik légszárny toll hátrafelé meggörbült, a másik kettő sértetlen állapotban volt fellelhető.



2. ábra: az eseményben érintett légi jármű a földetérése után

### 1.2. Személyi sérülések

Az esemény kapcsán személyi sérülés nem történt.

### 1.3. Légi jármű sérülése

A légi jármű a légiközlekedési balesetben jelentősen megsérült. A légi jármű sérülései az 1.12 fejezetben találhatók.

### 1.4. Egyéb kár

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



## 1.5. Személyzet adatai

### 1.5.1. Légijármű parancsnok adatai

Kora, állampolgársága, neme		51 éves, magyar, férfi
Szakszolgálati engedélyének	típusa	CPL(A)
	szakmai érvényessége	2016.12.31.
Szakmai képezései		Kereskedelmi pilóta 1989-től
Orvosi minősítés típusa, érvényessége		I. osztályú, 2016.06.12.
Repült ideje / felszállások száma	megelőző 24 órában	5 óra 55 perc
	megelőző 7 napban	29 óra 50 perc
	megelőző 90 napban	40 óra 45 perc
	összesen:	3714 óra
	érintett típuson összesen:	77 óra

## 1.6. Légijármű adatai

### 1.6.1. Általános adatok

Osztálya	Merevszárnyú repülőgép (MTOM < 5700kg)	
Gyártója	Cessna Aircraft Company	
Típusa	C-210F	
Gyártási ideje	1966	
Gyártási száma	210-58748	
Lajstromjele	HA-SZE	
Lajstromozó állam	Magyarország	
Lajstromozás időpontja	2015.05.11.	
Tulajdonosa	Kapos Airport Kft.	
Üzembentartója	Avia-Rent Kft.	
	repült idő	felszállások száma
Gyártás óta	1828	nincs adat
Utolsó időszakos karbantartás óta	14	nincs adat

### 1.6.2. Légialkalmasságával kapcsolatos megállapítások

Légialkalmassági bizonyítványának	száma	FD/LD/NS/A/836/2/2015
	kiadásának ideje	2015.05.18.
	érvényességének lejárata	visszavonásig
	bejegyzett korlátozások	nincs

Légialkalmassági felülvizsgálati bizonyítványának	száma	AR.ARC 006/06/2015
	kiadásának ideje	2015.06.05.
	érvényességének lejárata	2016.06.05.
	legutóbbi felülvizsgálat ideje	2015.06.05.

**1.6.3. Légitármű hajtómű adatai**

Fajtája	boxer elrendezésű négyütemű dugattyús
Gyártója	Continental Motors Corporation
Típusa	IO-520J
Gyártási száma	198026-8-J
Felépítési ideje az adott pozícióra	2015.03.10.
repült idő az Üzembentartó bejegyzése szerint	
Gyártás óta	2421
Utolsó nagyjavítás óta	908
Utolsó időszakos karbantartás óta	14

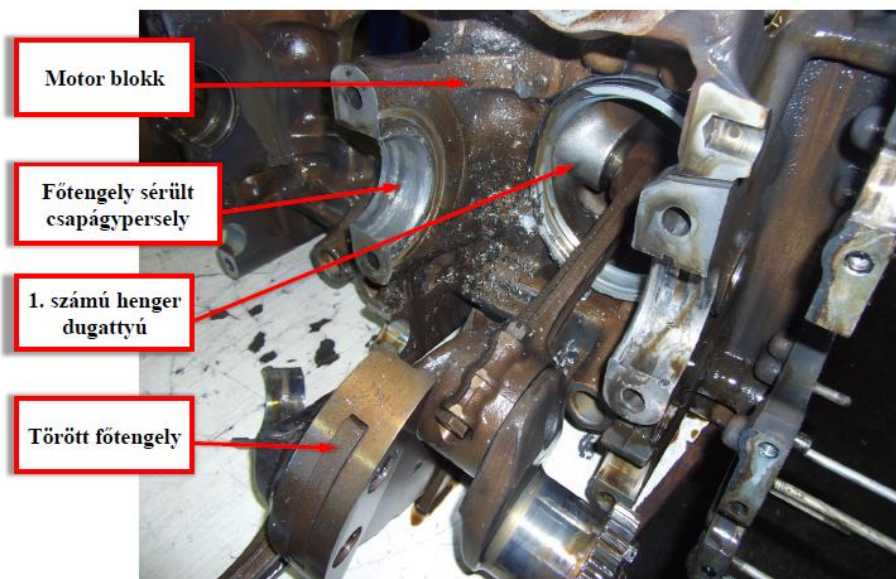
**1.6.4. Légitármű terhelési adatai**

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

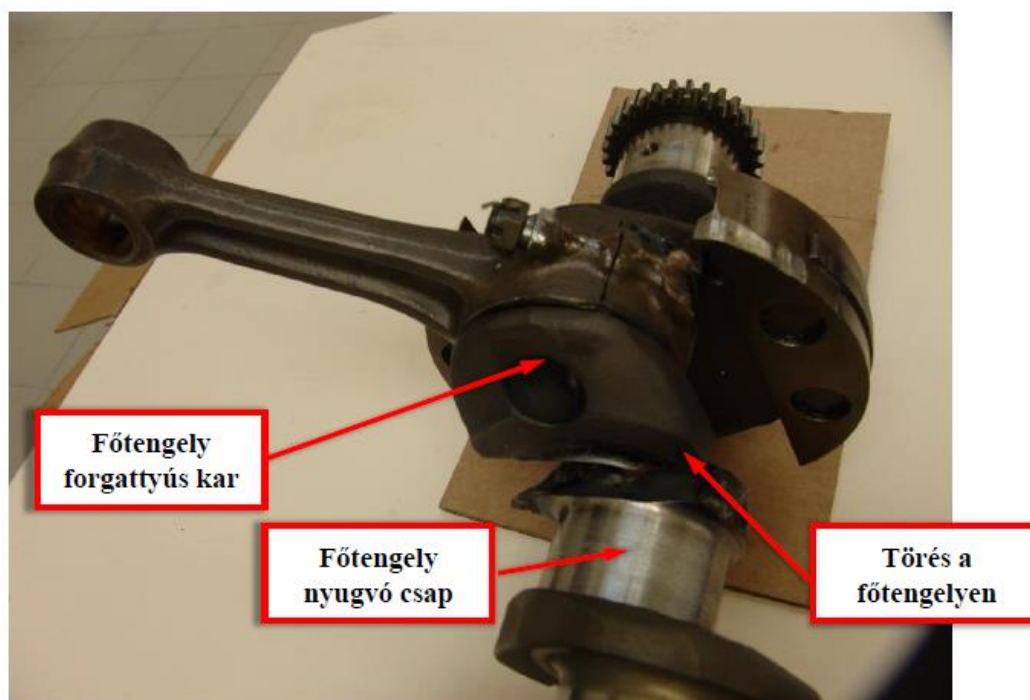
**1.6.5. Meghibásodott rendszer leírása, berendezés adatai**

Meghibásodott berendezés megnevezése	Belsőégésű motor
Meghibásodott alkatrész megnevezése	főtengely
Felépítésének helye	HA-SZE lajstromjelű légitármű
Ideje	2015.03.10.
Típusa	IO-520J
Gyártója	Continental Motors Corporation
Gyártási száma	198026-8-J

A motor megbontásával járó szemle alkalmával megállapítható volt, hogy a motor főtengelye működés közben tört el. A törés a főtengely forgattyús karján történt a 2. és 3. henger között levő nyugvó csap futófelületének szélénél. A Vb további sérüléseket talált a motorblokk 1. hengerének a henger persely csatlakozó peremén. A törött főtengely forgattyú karja beleért a dugattyú alsó peremébe (szoknya), és átfordulás közben az egymáshoz érő alkatrészek deformálódtak, roncsolódtak. Sérültek a főtengely siklócsapágycsappanok a törés mellett levő csapágyhelyeken (3. ábra). A roncsolódott motorban olyan nagy hőterhelés alakult ki, hogy ezen főtengely siklócsapágyak megolvadtak, és nagy mennyiségű fém törmelék borította a motor blokk belső felületét. A törött főtengelyről (4. ábra), a sérült dugattyúról és a motor blokkról leváló fémforgácsok bekerültek a motor kenőolaj rendszerébe. Így fémforgács volt fellelhető a motorolaj szűrőben, a motorolaj szivattyúban, az olajcsatornában, valamint az olajteknő alsó olajülepítő részén is.



3. ábra: a sérült motor



4. ábra: a motorból kiserelt törött főtengely

## 1.7. Meteorológiai adatok

Az esemény nappal, jó látási viszonyok mellett történt. Többnyire felhős volt az ég, csak helyenként sütött ki hosszabb- rövidebb időre a nap. A hőmérséklet 9 és 16 fok körül alakult. A Dunántúlon többfelé megerősödött az északnyugati szél. Jelentős mennyiségű csapadék nem hullott az ország ezen területén.

## 1.8. Navigációs berendezések

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

## 1.9. Összeköttetés

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 légitársaságon adatrögzítő nem volt, az érintett légitársaság típusra nincs előírva.

## 1.12. Roncsra és becsapódásra vonatkozó adatok

A légitársaság pilótája a kényeszerleszállást Csesztreg község külterületén, egy mezőgazdasági területen hajtotta végre. A leszállás behúzott futóművekkkel, kibocsátott fékszárnyakkal történt. A talajon mérhető csúszásnyom nagysága 42 méter volt. Az első talajérintési pont GPS koordinátája: É046.72569° K016.51272°. A légitársaság alsó burkoló lemezei, a törzskeret alsó, talajjal érintkező részei sérültek (5. ábra). Az orrfutó és a főfutó aknaajtói sérültek. Az álló légesvar tollai közül egy meggömbült. A sérült légitársaságot a rendőrség lefoglalta, majd az eseményben érintett belsőégésű motort a légitársaságból kiszerve az üzemeltető műhelyébe szállította. A motor szétszerelése és annak belső vizsgálata szintén az üzemeltető közreműködésével Kaposújlak repülőterén történt.

A pótszemle alkalmával megbontott motorvizsgálat során fellelhető volt, hogy a motor forgattyús tengelye (főtengely) kettétört. A törött főtengely forgása és az arról leváló fémtörmelék tovább károsította a belsőégésű motor egyéb belső alkatrészeit például: a fogaskerék szivattyút, a dugattyúk, hengerperselyek falát.



5. ábra: a nyugalomba került légitársaság

## 1.13. Orvosi vizsgálat adatai

Igazságügyi-orvosszakértői vizsgálatra nem került sor.

### 1.14. Tűz

Az eset kapcsán tűz nem keletkezett.

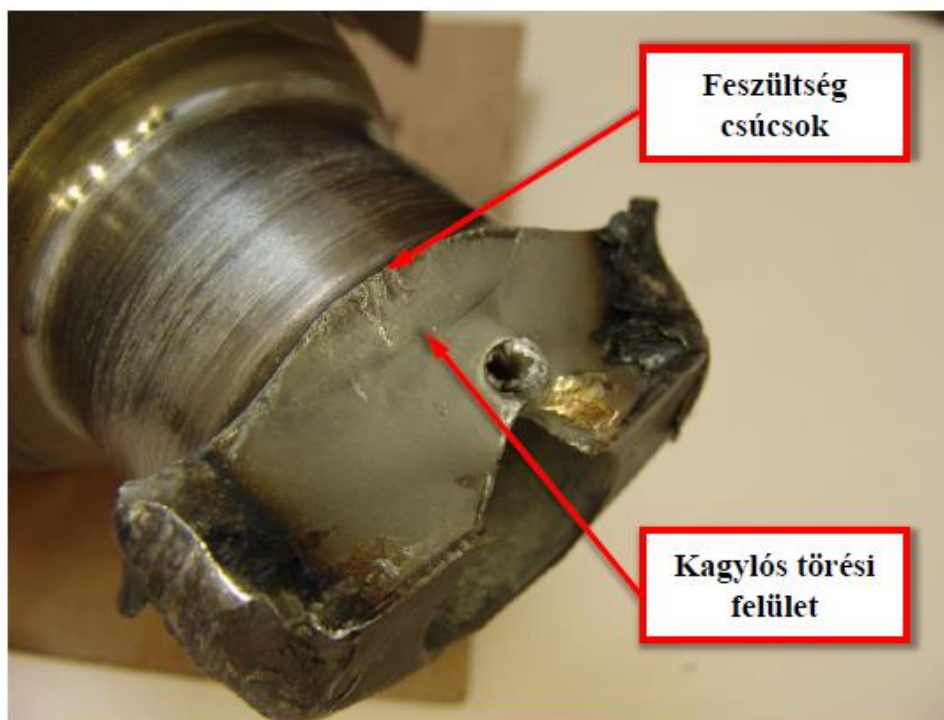
### 1.15. Túlélés lehetősége

Az eset során személyi sérülés nem történt.

### 1.16. Próbák és vizsgálatok

A Vb méréseket végzett a törött főtengely azon csapjain, melyek felületei nem sérültek. A mért adatokat összehasonlította a motor gyártó által közölt jellemző méretekkel. A Vb a mért és a gyári határértékek között kiugróan nagy eltérést nem tapasztalt.

A törött főtengely akkreditált laboratóriumi vizsgálata után készített jelentés alapján a Vb szerint a főtengelyen létrejött törés feltételezhetően anyagfáradási okból a teljes keresztmetszeten létrejött (6. ábra). A törés egy mikro repedésből indult ki, ami továbbterjedt, majd a kritikus keresztmetszet elérésekor hirtelen a teljes keresztmetszeten átrepedt.



6. ábra: a főtengely törési felülete

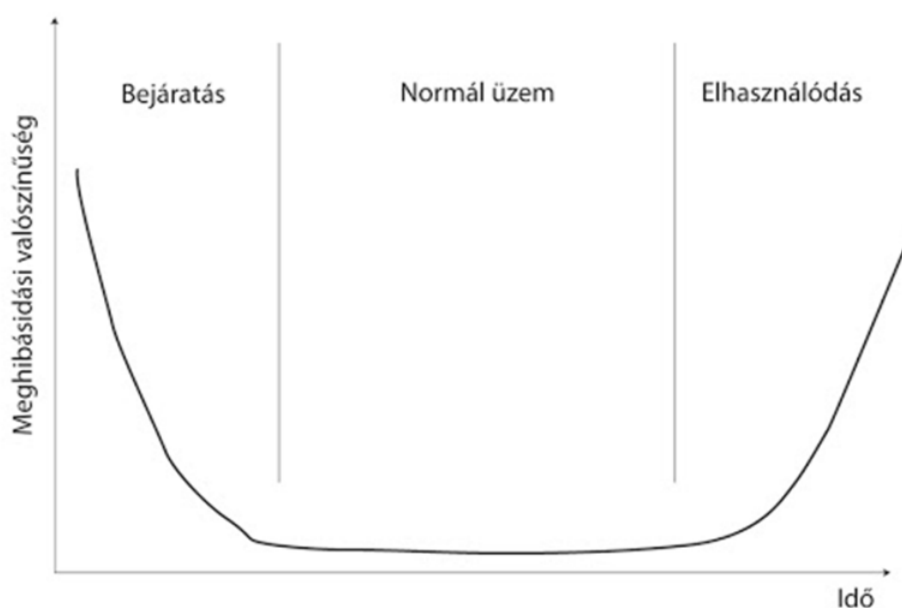
A fáradásos törés egy olyan időben változó és sokszor ismétlődő igénybevétel hatására bekövetkező károsodás, amely akkor is törést eredményezhet, ha a terhelő feszültség az anyag folyáshatára alatt van, így makroszkópikus méretekben alakváltozást sem eredményezhet.

Az anyagok fárasztó igénybevétellel szembeni tulajdonságát a Wöhler görbével lehet jellemezni. A Wöhler diagramok a terhelő feszültséget a törésig elviselt ismétlésének számának függvényében ábrázolják. A görbe szerkezeti acélok esetében aszimptotikusan közelít egy értékhez, így a terhelő feszültség csökkentésével meghatározható egy olyan jellemző feszültség, amellyel akár végtelen sokszor terhelhető anélkül, hogy eltörne. Ezt nevezi a szakirodalom kifáradási határfeszültségnek. Amennyiben az adott anyagból készített alkatrészt a kifáradási határnál nagyobb feszültség éri, akkor azt egy élettartam ciklussal lehet jellemezni. A gyártók üzemórában kifejezve előírhatnak olyan

élettartamot, mely időintervallumon belül a meghibásodások valószínűsége csökkenthető. Ez nem jelenti azt, hogy a legyártott alkatrészek közül az összes darab meghibásodás nélkül fog üzemelni, de a tönkremeneteli gyakoriság tervezhető, illetve az alkatrészek meghibásodása előtt kiszerezhetőek a berendezésből, így csökkentve a lehetőségét egy váratlan meghibásodásnak.

A meghibásodások osztályozásának egy módja a meghibásodási ráták, mint véletlen értékek eloszlásának a sűrűségfüggvénye. A meghibásodási ráta a meghibásodások adott időpontra vonatkozóan meghatározott feltételes valószínűségi sűrűsége. A meghibásodások jellemzően három csoportba sorolhatóak (7. ábra):

- bejáratási (az üzemeltetés kezdetén jelentkező meghibásodások)
- üzemi (a normál üzemeltetés során, előre nem meghatározható időben fellépő extrém terhelések miatti meghibásodások)
- kifáradási (az elhasználódás miatti meghibásodások)



7. ábra: meghibásodási ráta diagram (forrás: internet)

Az adott alkatrésze jellemző élettartam görbe alapján a gyártó meghatározhat olyan időintervallumot, ami az alkatrész életciklusában az elhasználódásra jellemző nagyobb meghibásodási valószínűség előtti üzemállapotot jelöli és üzemórában kifejezhető. A gyártók igyekeznek olyan életciklust meghatározni (gazdasági, eladhatósági, biztonsági és egyéb szempontok alapján), amely időintervallumon belül minimális a termék meghibásodás.

## 1.17. Szervezeti és vezetési információk

### 1.17.1. Az eseményben érintett motor repülőgépes előélete

A Vb számára elérhető dokumentumok alapján az eseményben érintett motor (Típusa: IO-521-J, gyári száma: 198026-8-J) egy holland PH-PEB lajtmjelű Cessna 210 típusú 21059085 gyári számú légijárműbe volt beépítve. **2003. július 03-án** a motoron nagyjavítás volt végrehajtva. A nagyjavítást végző szervezet által kiállított Üzemképességi tanúsítvány (Authorised Release Certificate, JAA Form One) alapján ekkor a motor gyártástól ledolgozott üzemideje (TSN) **2892** óra volt.

A motor nagyjavítása utáni években a PH-PEB lajstromjelű repülőgép egy spanyol cég tulajdonába került. A spanyol tulajdonos információja alapján a légi járművet aktívan használták.

**2007. augusztus 08-án** a légi járművet a holland lajstromból törölték, megnevezve tulajdonosként az említett spanyol céget.

A lajstromból törlés éve körüli időszakban a légi jármű értékesítésre került egy magyar magánszemély részére. A spanyol tulajdonos nyilatkozata szerint az eladás időpontjában a motor üzemideje elérte a szükséges nagyjavítási időt (lásd:1.18.2) és erre az új vevő figyelmét nyomatékosan felhívta.

Az új tulajdonos Valenciában (Spanyolország) légi alkalmatlan állapotban vette át a légi járművet. Nyilatkozata szerint a légi járművet szétszedve, teherautóval szállították Magyarországra. A tulajdonos a repülőgépet Budaörsön tárolta, majd még mindig szétszedett állapotban eladta egy másik magyar állampolgárságú magánszemélynek. Az adásvételi szerződés alapján az adásvétel napja **2011. március 07-e** volt.

Az új tulajdonos szerződést kötött üzemeltetésre és folyamatos légi alkalmasság irányítására az Üzemeltetővel<sup>1</sup>.

**2011. március 07-i** dátumú üzemképességet tanúsító nyilatkozat alapján az Üzemeltető felügyelete alatt végrehajtottak a légi járművön egy 100 repült óránként esedékes karbantartást és más egyéb munkákat **3438 óra** bejegyzett légi jármű üzemidőnél.

**2011. június 03-án** az Üzemeltető (mint karbantartó) nevében a 2011. március 07-én kiadott üzemképességet tanúsító nyilatkozattal azonos üzemidő adatokkal és hasonló tartalommal kiadásra került egy Karbantartási Üzemképességi Nyilatkozat.

A tulajdonos 2011. áprilisi kérvénye alapján **2011. július 26-án** a felügyelő hatóság a légi járművet HA-ERU lajstromjellel bevezette a *Magyar Köztársaság Állami Légi Jármű Lajstromába* valamint kiadta a HA-ERU légi járműre a *Légi Alkalmassági Bizonyítványt* (EASA Form 25). A megnyitott magyarországi *Hajtómű Üzemi Napló* alapján az eseményben érintett motor gyártástól számított üzemideje (TSN) **2059 óra** és a dokumentum szerint az utolsó nagyjavítás óta (TSO) **546 órát** üzemelt. A magyarországi tulajdonos nyilatkozata szerint fődarab csere, illetve a légi jármű nagyjavítása - amíg az ő tulajdonában volt a légi jármű - nem történt.

**2011. július 27-én** az üzemeltető végrehajtott a légi járművön egy légi alkalmassági felülvizsgálatot és kiadta a légi járműre a *Légi Alkalmassági Felülvizsgálati Bizonyítványt* (Form 15b)

**2012. október 17.** és **2014. november 21-e** között további adás-vétel ügylet történt a légi járművel. Egy szlovák cég vásárolta meg, majd később egy magyar magánszemély tulajdonába került, aki később a Kapos Airport Kft.-nek adta el a légi járművet.

**2015. március 10-én** az eseményben érintett motor kiépítésre került a HA-ERU lajstromjelű repülőgépből és felszerelték az eseményben érintett HA-SZE lajstromjelű Cessna 210 típusú repülőgépre. Ekkor a *Hajtómű Üzemi Naplóban* rögzített, gyártástól számított üzemidő (TSN) **2169 óra** volt.

Az esemény időpontjához legközelebbi bejegyzés a *Hajtómű Üzemi Naplóba* **2016. április 07-én** történt a motor gyártástól számított üzemideje a dokumentumok alapján ekkor (TSN) **2421 óra** volt.

<sup>1</sup> Üzemeltető: lásd Meghatározások és rövidítések jegyzéke





A KBSZ az eseményben érintett üzembentartó számára egy másik esemény kapcsán 2020. június 03-án BA2016-200-4-3 számon biztonsági ajánlást adott ki a szervezet munkalaprendszerével és a munkafolyamatok és adatok visszakövethetőséggel kapcsolatban. A szervezet sem a jogszabályban meghatározott határidőben, sem ezen zárójelentés-tervezet elkészültéig nem adott választ a biztonsági ajánlás elfogadásáról, vagy annak elutasításáról.

### 1.17.3. A HA-ERU lajstromba vételi eljárása

Az Üzembentartó a HA-ERU lajstromba vételének időpontjában érvényes a *BIZOTTSÁG 2042/2003/EK RENDELETE* alapján megküldte a felügyelő hatóságnak többek között a légi jármű adás-vételi dokumentumát és az általa számított üzemidő adatokat, mind a légi járműről mind annak motorjáról (10. ábra).

A Vb által megvizsgált dokumentumok alapján a magyar lajstromba vétel egy olyan adás-vételi szerződés alapján történt meg, ami a magyarországi tulajdonos váltást igazolja, azonban a külföldi tulajdonosi cserét nem, így a légi jármű tulajdonos változási folyamata az adásvételi szerződésekben nem folytonos, beleértve az üzemeltetési adatokat is.

Az NKH-LH a lajstromba vételi eljárásához az "Ellenőrzési Jegyzék a légi járműveknek a Magyar Köztársaság Állami Légi Jármű Lajstromába való vételéhez (Az 50.sz.PRMDO eljárás melléklete)" című nyomtatványt használta. A kitöltött nyomtatvány vizsgálatkor a Vb több ellentmondást, hiányt, nem konzekvens kitöltést/jelölést, pontatlanságot, nyitott tételt talált. A nyomtatvány nem tartalmaz kitöltési útmutatót.

A KBSZ a felügyelő hatóság számára 2020. június 03-án BA2016-200-4-2 számon biztonsági ajánlást adott a légi járművek lajstromba vételi eljárása és a kapcsolódó légialkalmassági felülvizsgálat során használt formanyomtatványok kitöltési útmutatóival kapcsolatban.

A felügyelő hatóság a jogszabályban előírt határidőn belül elfogadó választ adott a biztonsági ajánlásra.

No.	Leírás	Megfelelés		Megjegyzés
		Igen	Nem	
16	<b>Légi jármű Adatok:</b> Adja meg a következő adatokat ( amennyiben vonatkoznak) Légi jármű Típusa:Cessna ; Légi jármű Modell:210J ; ICAO Designation (az ICAO Doc8643 szerint): C210 ;	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gyári Szám: 21059085 Összes Repült Óra. (Óra/ Hrs) 3411 Összes Leszállás: (Cikl /Cycl) Gyártási Év: 1969
17	<b>Hajtómű/ Motor Adatok #1:</b> Modell: TCM. 10-5203 Gyári Szám( S/N): 198026-8-3 Pozíció: orr Üzemidő gyártástól(TSN: 2059 Óra/Hrs Ciklusok gyártástól (CSN): Cikl /Cycl Utolsó nagyjavítás (Last OH): 2005.07.01. Gyártási Év (Manufacturing date): 1990 Felépítés dátuma (Installed): 2003.07.03. Üzemidő a felépítéskor(Time at installation): 0 Óra/ Cikl ( Hrs / Cyc )	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	* Üzembentartó szerint 3438 óra

10. ábra: a légi jármű és az eseményben érintett motor adatai a hatósági dokumentumban

## **1.18. Kiegészítő információk**

### **1.18.1. Az eseményben érintett légi jármű**

A HA-SZE légi jármű 2014-ben egy osztrák cég tulajdonából került az Üzembentartó tulajdonába. A korábban leírtak alapján 2015. március 10-én került a légi járműbe az esemény kapcsán meghibásodott motor 734,9 óra nagyjavítástól eltelt üzemidővel. A légi járművet a felügyelő hatóság 2015. május 11-én bevezette a *Magyar Köztársaság Állami Légi jármű Lajstromába* ezt követően kiadta a légi járműre a *Légi alkalmassági Bizonyítványt* (EASA Form 25).

### **1.18.2. Motor nagyjavítási ciklusa, motorra kiadott MSB**

A motorgyártó Continental Motors Corporation által közölt megengedett motor üzemidő két nagyjavítás között 1700 üzemóra vagy 12 naptári év.

A gyártó kötelező szervizközleményben (MSB96-10B) felhívta a felhasználók figyelmét arra, hogy abban az esetben, ha a főtengelyt kiszereleik a motorból minden esetben ultrahangos vizsgálatnak kell azt alávetni. Ezt a vizsgálatot csak olyan személy végezheti el, aki szakképzett repedésvizsgáló. A vizsgálatnak a célja, hogy a főtengely belsejében levő szabad szemmel nem látható fáradásos igénybevételből származó repedéseket még azelőtt észre lehessen venni, hogy az súlyos károsodást okozna.

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

A kivizsgálás során a szokásostól eltérő módszerek alkalmazására nem volt szükség.

## 2. Elemzés

### 2.1. Kényszerleszállás végrehajtása

2016. április 10-én az eseményben érintett légi járművel légi vakcina szórás közben a talaj felett közel 1200 láb magasságon repülve a motor meghibásodott, és a továbbiakban nem adott le teljesítményt. A pilóta kényszerhelyzetbe kerülve leszállásra legalkalmasabbnak egy mezőgazdasági területet talált, és behúzott futókkal teljesen kibocsátott fékszárnnyakkal hasra szállt.

A Vb véleménye szerint a leszállásra alkalmas terület megtalálása után annak talajállapotával a pilóta vélhetően nem volt tisztában. Így a behúzott futóművel végrehajtott leszállás során az esetleges orrfutó-elakadás miatt bekövetkező repülőgép átfordulás megakadályozásra került.

### 2.2. Kezdő üzemidő megállapítása

A rendelkezésre álló dokumentumok és nyilatkozatok alapján megállapítható, hogy az eseményben érintett légi jármű motorját jelentősen túlüzemeltették. A magyarországi üzemeltető a gyártó által jóváhagyott nagyjavítási ciklustól lényegesen eltérve működtette a légi jármű motorját. A légi jármű motor üzemidejéről a Vb utolsó megbízható forrásnak a nagyjavítást végző szervezet által 2003. július 03-án kiállított Authorised Release Certificate JAA Form One-t tekinti. Ez alapján a motor teljes üzemideje 2003-ban (TSN) **2892** óra volt. A további motorüzemóra bejegyzések a Vb számára fellelhető dokumentumok alapján hiányosak voltak, minden kétséget kizáróan nem bizonyítható a bejegyzett motoridők valóságtartalma.

A korábbi spanyolországi tulajdonos nyilatkozata alapján, amikor a légi járművet értékesítette a magyarországi tulajdonos számára, a légi jármű nem volt alkalmas a légiközlekedésre, mert a motor összes nagyjavításközi üzemidejét kihasználták. 2011-ben, a magyar lajstromba vételkor az üzemeltető a motor teljes üzemidejét (TSN) **2059**, (TSO) **546** órával nyitott *Hajtómű Üzemi Naplóval* folytatta. A légi jármű üzemeltetője által meghivatkozott holland motorkönyv vélhetően utolsó oldaláról átvezetett motor üzemóra azért nem lehet releváns, mert egyrészt nem felel meg a minimális formai követelményeknek, másrészt a spanyolországi használat nincs feltüntetve (1.17.2).

A 2003-ban történt motornagyjavítás időpontjában a motor gyártástól számított üzemideje (TSN) **2892** óra volt, a következő nagyjavítás 2892+1700 óránál lett volna esedékes. Ez a spanyolországi eladásakor időszzerű lett volna, hiszen a spanyol tulajdonos nyilatkozata szerint a légi jármű eladásakor már lejárt a motor felhasználható üzemideje. Tehát a Magyarországra érkezett légi jármű motorjában a gyártástól számított teljes üzemidő legalább 4592 óra (2892+1700 óra) lehetett. A magyarországi üzemeltető a motor nagyjavítása helyett további 362 órát regisztrálva üzemeltette azt. Ezen üzemóra több mint 20%-os túlüzemeltetést jelent.

A légi jármű üzemeltetője a *Hajtómű Üzemi Naplóban* feltüntetett, a gyártástól számított teljes motoridőt a valós 4592+362=4954 üzemóra helyett 2421 órával regisztrálta az esemény időpontjának közelében. Ez 2533 üzemóra (4954-2421=2533) hiányt jelent a motor dokumentált élettartamában.

A Vb véleménye szerint az üzemeltető munkavállalója nem volt teljesen körültekintő az üzemóra megállapításánál és azoknak a *Hajtómű Üzemi Naplóba* 2011. április 01-i bejegyzésénél.

A Vb véleménye szerint a 2011. július 27-én az üzemeltető által végrehajtott légialkalmassági felülvizsgálat során a dokumentációk ellenőrzésénél kellő körültekintéssel kiderülhetett volna az üzemidő megállapításának pontatlansága.

### 2.3. Főtengelytörés elemzése

A motor a túlüzemeltetés következtében az - 1.16. fejezetben bemutatott meghibásodási ráta diagram - *Elhasználódás* fázisába lépett. Ebben a fázisban a meghibásodás valószínűsége folyamatosan növekszik az idő függvényében. Jelen esetben a számított 362 óra túlüzemeltetés jelentős kockázatot hordozott magában.

A belsőégésű motor főtengelyének törött felületeit megvizsgálva a Vb arra a következtetésre jutott, hogy a törés egy olyan törési mechanizmus következménye, ami fáradásos törés jeleit hordozza magában.

### 2.4. HA-ERU lajstromba vétele

A magyarországi lajstrombavétel körülményeit megvizsgálva kijelenthető, hogy az eljárás során a jogfolytonos tulajdonos váltás nem lett figyelembe véve. A rendelkezésre álló dokumentumok alapján a légi jármű úgy lett a magyarországi lajstromba bevezetve, hogy az adás-vételi szerződések hiányosak voltak. A holland-spanyol és spanyol-magyar szerződések másolatai nem voltak fellelhetőek.

A felügyelő hatóság a lajstromba vételi eljárásához az 1.17. fejezetben szereplő 50. sz. PRMDO eljárás mellékletét képező Ellenőrzési Jegyzéket használta. A Vb véleménye szerint ez az igen hosszú – 114 sorból álló – formanyomtatvány tartalmilag alkalmas arra, hogy a hatósági műszaki felügyelők munkáját támogassa. Ez a formanyomtatvány lefedi a legkomplexebb légi jármű lajstromba vételi eljárását is. Ezért annak kitöltése nagyfokú odafigyelést és precizitást igényel. Számos pont magyarázat nélkül félreértésre is okot adhat, vagy egy esetleges hiányosság elfedésére is alkalmas lehet. Részletes kitöltési útmutató hiányában az egyes pontokat különböző személyek különböző módon értelmezhetik. A Vb véleménye szerint ezért fordulhatott elő, hogy a formanyomtatvány átvizsgálása során abban a Vb több hiányos, nem konzekvens kitöltést/jelölést, pontatlanságot, ráadásul nyitott tételt talált.

### **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. (1.6.2)

A motor főtengelyének törése miatt a pilóta kényszerleszállást hajtott végre. (1.1, 1.6.5, 1.16, 2.3)

A légijármű motorját bizonyítható módon 2003. július 03-án nagyjavították utoljára. (1.17.1, 2.2)

A magyarországi lajstrombavétel során a motor *Hajtómű Üzemi Naplójában* nem valós motor üzemidő került bejegyzésre. (1.17.1, 2.2)

A hajózószemélyzet az eset idején rendelkezett megfelelő jogosultsággal, és képesítéssel, az adott repülési feladatra megfelelő tapasztalattal rendelkezett. (1.5.1)

##### **3.1.2. Légi üzemeltetés**

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

A személyzet a repülést 1200 láb föld feletti magasságon hajtotta végre. (1.1, 2.1)

A légijármű tömege az előírt határok között volt. (1.6.4)

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

##### **3.1.3. Üzembentartó**

Az üzembentartó a motor üzemidő meghatározásánál olyan dokumentumokat vett alapul, amelyek nem felelnek meg a formai követelményeknek. (1.17.2, 2.2)

Az üzembentartó 2011. július 27-én légialkalmassági felülvizsgálatot hajtott végre azon a repülőgépen (HA-ERU), melyre az eseményben érintett motor volt felszerelve. (1.17.1, 2.2)

##### **3.1.4. Repülőtér-kommunikáció**

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)

### 3.1.7. Repülésbiztonság felügyelete

A felügyelő hatóság által a lajstromba vételi eljáráshoz használt hatósági formanyomtatvány kitöltésében félreértésekre okot adó bejegyzések, hiányosságok voltak. (1.17.3, 2.4)

A hatósági lajstromba vételi eljáráshoz használt hatósági formanyomtatványok kitöltésére vonatkozóan az eset idején nem volt belső eljárás. (1.17.3, 2.4)

### 3.2. Esemény okai

A Vb a szakmai vizsgálata során arra a következtetésre jutott, hogy az esemény bekövetkezésének oka a motor túlüzemeltetéséből adódóan a főtengely szerkezetében kialakult repedés, amely a repülés folyamán olyan mértéket ért el, hogy a főtengely teljes keresztmetszetében átrepedt és eltört.

A Vb hozzájáruló tényezőként értékeli:

- Az üzembentartó olyan dokumentumok alapján nyitotta meg a magyarországi *Hajtómű Üzemi Naplót*, amely az alapvető formai és tartalmi követelményeknek sem felelt meg, ezáltal a motor tényleges üzemideje több mint 20%-al meghaladhatta a gyártó által előírt nagyjavításközi üzemidőt.

## 4. Biztonsági ajánlások

### 4.1. Szakmai vizsgálat időtartama alatt a felügyelő hatóság által hozott intézkedések

A felügyelő hatóság egy másik esemény kapcsán kiadott biztonsági ajánlásra (BA2016-200-4-2) elfogadó választ adott, melynek során átalakítják belső eljárásrendszerüket, beleértve a légijárművek lajstromba vételi eljárásának folyamatát is. Ezen átalakítás jelen zárójelentés kiadásakor már folyamatban volt.

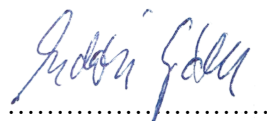
### 4.2. Szakmai vizsgálat során hozott biztonsági ajánlás

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

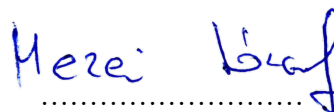
### 4.3. Szakmai vizsgálat lezárásaként hozott biztonsági ajánlás

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

Budapest, 2021. November 09



Erdősi Gábor  
Vb vezetője



Mezei József  
Vb tagja