

INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI
MINISZTERIUM
KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI
SZERVEZET

ZÁRÓJELENTÉS

2014-401-4P

súlyos repülőesemény

Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér
(LHBP)

2014. szeptember 27.

Airbus A320

D-AIPH

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: Kbt.),
- a légiközlekedési balesetek, a repülőesemények és a légiközlekedési rendellenességek szakmai vizsgálatának szabályairól szóló 123/2005. (XII. 29.) GKM rendeletben,
- a légiközlekedési balesetek és a repülőesemények szakmai vizsgálatának, valamint az üzembentartói vizsgálat részletes szabályairól szóló 70/2015. (XII. 1.) NFM rendeletben,
- illetve a Kbt. eltérő rendelkezéseinek hiányában a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvényben

foglalt rendelkezések megfelelő alkalmazásával folytatta le a Közlekedésbiztonsági Szervezet.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet illetékessége a 278/2006. (XII. 23.) Kormány- rendeleten, valamint 2016. szeptember 01-től 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

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

ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK	2
MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE	5
BEVEZETÉS	6
1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK	9
1.1. A REPÜLÉS LEFOLYÁSA	9
1.2. SZEMÉLYI SÉRÜLÉSEK	11
1.3. LÉGIJÁRMŰ SÉRÜLÉSE	12
1.4. EGYÉB KÁR	12
1.5. SZEMÉLYZET ADATAI	12
1.6. LÉGIJÁRMŰ ADATAI	13
1.7. METEOROLÓGIAI ADATOK	16
1.8. NAVIGÁCIÓS BERENDEZÉSEK	16
1.9. ÖSSZEKÖTTETÉS	16
1.10. REPÜLŐTÉR ADATAI	16
1.11. ADATRÖGZÍTŐK	16
1.12. RONCSRA ÉS BECSAPÓDÁSRA VONATKOZÓ ADATOK	19
1.13. ORVOSI VIZSGÁLAT ADATAI	19
1.14. TŰZ	19
1.15. TÚLÉLÉS LEHETŐSÉGE	19
1.16. PRÓBÁK ÉS VIZSGÁLATOK	19
1.17. SZERVEZETI ÉS VEZETÉSI INFORMÁCIÓK	19
1.18. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK	19
1.19. HASZNOS VAGY HATÉKONY KIVIZSGÁLÁSI MÓDSZEREK	19
2. ELEMZÉS	20
2.1 A CSŐVEZETÉK ELTÖRÉSÉNEK OKA ÉS KÖVETKEZMÉNYEI	20
2.2 A HAJÓZÓSZEMÉLYZET TEVÉKENYSÉGE	20
2.3 A LÉGIFORGALMI IRÁNYÍTÓSZOLGÁLAT TEVÉKENYSÉGE	20
2.4 A REPÜLŐTÉRI SZOLGÁLATOK TEVÉKENYSÉGE	21
3. KÖVETKEZTETÉSEK	22
3.1. TÉNYMEGÁLLAPÍTÁSOK	22
3.2. ESEMÉNY OKAI	22
4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁSOK	23
4.1. SZAKMAI VIZSGÁLAT IDŐTARTAMA ALATT HOZOTT INTÉZKEDÉSEK	23
4.2. SZAKMAI VIZSGÁLAT SORÁN HOZOTT BIZTONSÁGI AJÁNLÁS	23
4.3. SZAKMAI VIZSGÁLAT LEZÁRÁSAKÉNT HOZOTT BIZTONSÁGI AJÁNLÁS	23

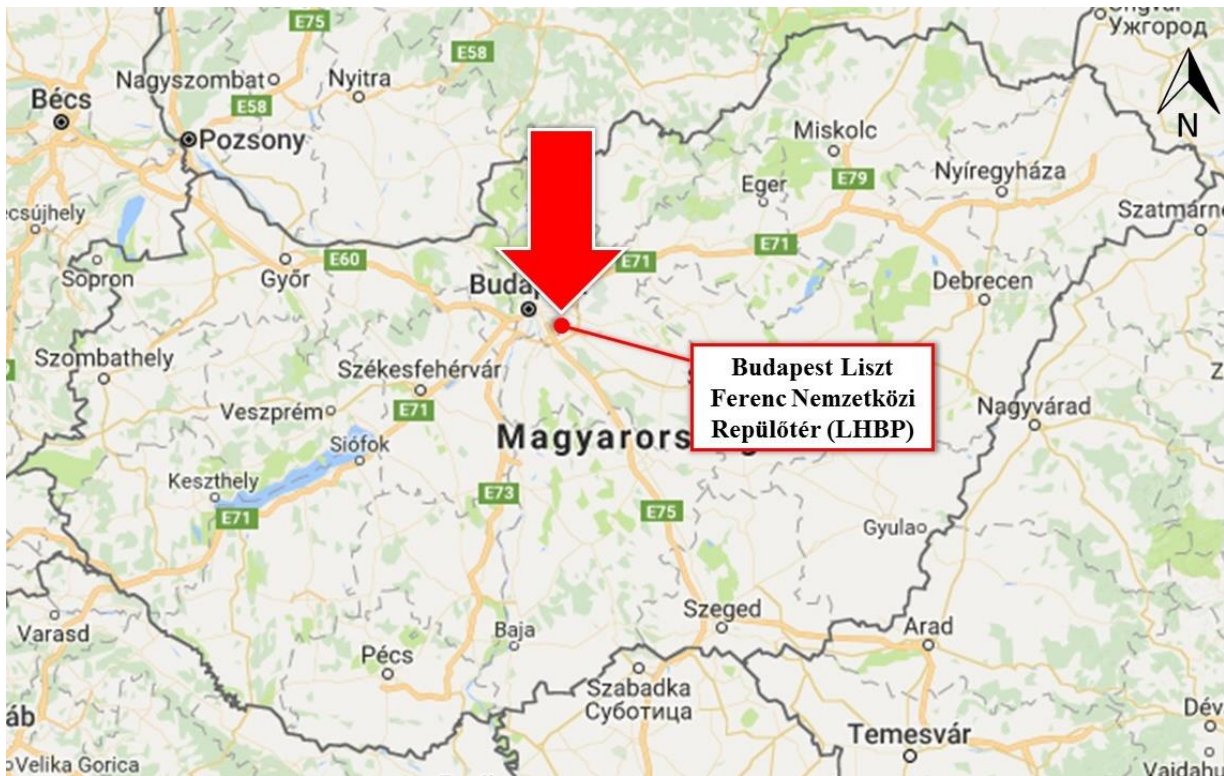
Meghatározások és rövidítések jegyzéke

- 31L pálya *délkelet – északnyugat fekvésű bal oldali futópálya*
- 31R pálya *délkelet – északnyugat fekvésű jobb oldali futópálya*
- AGL *Above Ground Level / Földfelszín feletti magasság*
- ARP *Airport Reference Point / Repülőtér vonatkozási pontja*
- A-SMGCS *Advanced Surface Movement Guidance and Control System / Továbbfejlesztett földfelszíni mozgásirányító és ellenőrző rendszer*
- BA Zrt. *Budapest Airport Zártkörűen működő részvénytársaság*
- CVR *Cockpit Voice Recorder / Pilótafülke hangrögzítő*
- DLH *Deutsche Lufthansa / Lufthansa légitársaság*
- EASA *European Aviation Safety Agency / Európai Repülésbiztonsági Ügynökség*
- EDDM *Flughafen München Franz Josef Strauß repülőtér ICAO kódja*
- EGT *Exhaust Gas Temperature / kiáramló gázhőmérséklet*
- FCOM *Flight Crew Operation Manual*
- GKM *Gazdasági és Közlekedési Minisztérium*
- ICAO *International Civil Aviation Organization / Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet*
- ILS *Instrument Landing System / műszeres leszállító rendszer*
- ITM *Innovációs és Technológiai Minisztérium*
- KBSZ *Közlekedésbiztonsági Szervezet*
- Kbvt. *A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény*
- LHBP *Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér ICAO kódja*
- LT *Local Time / Helyi idő*
- N1 *Hajtómű kisnyomású forgórészének fordulatszáma*
- NFM *Nemzeti Fejlesztési Minisztérium*
- NKH LH *Nemzeti Közlekedési Hatóság Légügyi Hivatal (2016. december 31-ig)*
- QAR *Quick Access Recorder / Gyors hozzáférésű adatrögzítő*
- UTC *Coordinated Universal Time / egyezményes koordinált világidő*
- V₁ *Elhatározási sebesség, ami alatt meg lehet szakítani a felszállást*
- Vb *Vizsgálóbizottság*

Bevezetés

Esemény minősítése		súlyos repülőesemény
Légijármű	gyártója	AIRBUS INDUSTRIES
	típusa	A320
	lajstromjele	D-AIPH
	üzembentartója	Deutsche Lufthansa AG
Esemény	időpontja	2014. szeptember 27., 07:15
	helye	Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér (LHBP) (1. ábra)
Az esemény kapcsán elhunytak / súlyosan sérültek száma:		0 / 0
Az eseményben érintett légijármű sérülésének mértéke:		kismértékben megrongálódott

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



1. ábra: az esemény helye Magyarország területén

Bejelentések és értesítések

A KBSZ ügyeletére az esetet 2014. szeptember 27-én 07 óra 20 perckor a BA Zrt. repülésbiztonsági ügyeletes jelentette be.

A KBSZ ügyeletes:

- 2014. szeptember 27-én 07 óra 26 perckor tájékoztatta az NKH LH ügyeletesét.
- 2014. szeptember 27-én értesítette az üzemeltető állam kivizsgáló szervezetét.
- 2014. szeptember 27-én értesítette a gyártó állam kivizsgáló szervezetét.

Vizsgálóbizottság

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

vezetője	Háy György	balesetvizsgáló
tagja	Maróti Gergely	balesetvizsgáló
tagja	Bogár László	Baleseti helyszínelő

Maróti Gergely balesetvizsgáló kormánytisztviselői jogviszonya a vizsgálat időtartama alatt megszűnt, helyette Torvajai Gábor balesetvizsgálót jelölte ki a főosztályvezető a Vb tagjának.

Eseményvizsgálat áttekintése

A Vb kivonult az esemény helyszínére. Megszemlélte az eseményben érintett repülőgépet. Meghallgatta annak személyzetét. Lefotózta a repülőgépet, valamint a rajta fellelhető és az eseménnyel kapcsolatos okmányokat. Lefoglalta a fedélzeti baleseti hangrögzítő (CVR) berendezést. Letöltötte, és biztosította a repülőgép gyors hozzáférésű adatrögzítőjében (QAR) tárolt adatokat. Meghallgatta az esemény szemtanúit. Beszerezte az esemény kezelésében résztvevő szolgálatok jelentéseit az eseményről. A HungaroControl Zrt-nél zároltatta és másolatban beszerezte az eseménnyel kapcsolatos teljes rádió és vezetékös kommunikáció hangfelvételeit, valamint az A-SMGCS rendszer által a földi mozgásokról rögzített információkat. Másolatban beszerezte az eseményben érintett repülőgépen végzett javítási munkákat, valamint a távozás előtti üzemképessé nyilvánítást dokumentáló „Technical Log”-ot. Felvette a kapcsolatot a gyártó és lajstromozó államok balesetvizsgáló szervezeteivel valamint az üzemeltető légitársaság biztonsági vezetőjével. Nyomon követte a leszerelt, és javításra elszállított hajtómű sorsát, különös tekintettel a meghibásodott csővezeték vizsgálatának eredményére. A Vb beszerezte egy azonos repülőgéptípust üzemeltető légitársaság FCOM dokumentumából a hajtóműtűz esetén alkalmazandó vészhelyzeti ellenőrzőlista másolatát.

Az esemény rövid ismertetése

A Lufthansa DLH1683 Budapest – München járatát teljesítő D-AIPH lajstromjelű Airbus A320 típusú repülőgép pilótái a budapesti felszállás során kevéssel a V_1 sebesség elérése előtt a jobb oldali sugárhajtómű teljesítményének (N1) kb. 10%-os csökkenését észlelték. Folytatták a felszállást, melynek során mintegy 500 – 1000 láb magasságban működésbe lépett a jobb oldali hajtómű tűzjelzése. A hajtómű teljesítményének alapjáratra csökkentését követően a tűzjelzés megszűnt. A személyzet vészhelyzetet (MAYDAY) jelentett, visszafordult, és egy forgalmi kör lerepülését követően további problémák nélkül leszállt LHBP 31R futópályájára.



2. ábra Az eseményben érintett repülőgép

A Repülőtéri Hivatásos Tűzoltóság egységei a futópályán átvizsgálták a repülőgépet, majd – mivel tűz nyomait nem észlelték – az saját erővel begurult az állóhelyre, ahol az utasok és a személyzet elhagyták a fedélzetet. Az érintet hajtómű átvizsgálása arra az eredményre vezetett, hogy a meghibásodást a kompresszor nagynyomású fokozatától a levegőt a pneumatikus rendszer számára elvezető csővezeték

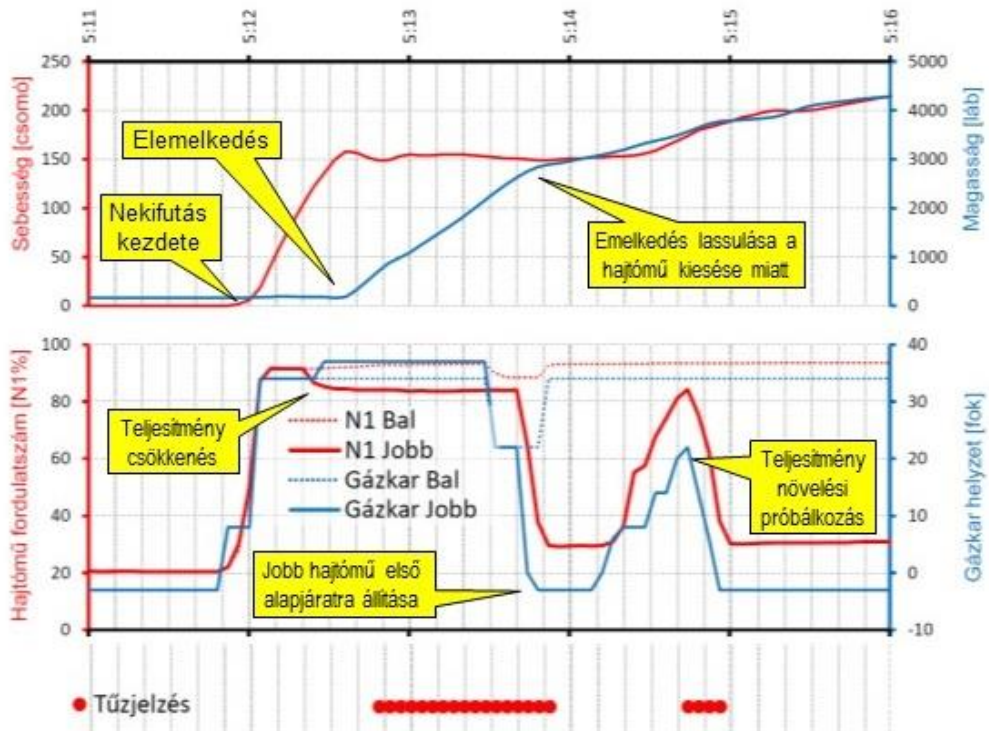
hegesztésének törése okozta. A nagy nyomással kiáramló forró levegő megbontotta a hajtómű gondola belső burkolatát, és aktiválta a tűzjelző rendszert.

A meghibásodott hajtóművet és a gondola/sugárfék egyes elemeit a Lufthansa Technik Budapest bázisán lecserélték, és átvizsgálásra valamint javításra a Lufthansa Technik hamburgi üzemébe szállították. A Lufthansa Technik laboratóriumában elvégzett anyagvizsgálat megállapította, hogy a csővezeték törését egy fáradásos repedés okozta, ami egy mechanikai és hő igénybevételnek egyaránt kitett hegesztési varrattól indult el. A Vb nem látott okot biztonsági ajánlás kiadására.

1. Ténybeli információk

1.1. A repülés lefolyása

A Lufthansa DLH1683 Budapest – München járatát teljesítő D-AIPH lajstromjelű Airbus A320 típusú repülőgép pilótái 2014. szeptember 27-én reggel 07 óra 02 perckor a Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér 43-as állóhelyén engedélyt kértek és kaptak a gurító légiforgalmiirányítótól (továbbiakban: gurító) a hajtóművek beindítására. A hajtóművek beindítását követően, 07 óra 07 perckor a gurító engedélyével megkezdték a gurulást a 31L pálya A2 várópontjához. A gurító 07 óra 10 perckor átadta a repülőgép irányítását a tornyos légiforgalmiirányítónak (továbbiakban: torony).



3. ábra Főbb repülési és hajtómű adatok a felszállás és emelkedés során



4 ábra Repülőgép megközelítés közben 10 mérföldnyire a küszöbtől, tűzoltószerek felvonulva a pálya mellett

A torony 2014. szeptember 27-én 07 óra 10 perckor engedélyezte a repülőgép kigurulását a 31L pályára. A repülőgép 07 óra 12 perckor a torony engedélyével megkezdte a felszállást. A felszállás megkezdéséig a hajtóművek és egyéb berendezések a megszokott módon, rendben működtek. A nekifutás során kevéssel a V_1 sebesség elérése előtt pilóták azt észlelték, hogy a jobb oldali sugárhajtómű kisnyomású forgórészének fordulatszám kb. 10%-kal csökken. A parancsnok úgy döntött, hogy folytatják a felszállást. Ennek során mintegy 500 – 1000 láb magasságban működésbe lépett a jobb oldali hajtómű tűzjelzése is. A pilóták a gázkar hátrahúzásával alapjáratra csökkentették a jobb oldali hajtómű teljesítményét, ekkor az ECAM üzenet, és a tűzjelzés eltűnt.

Ezt követően a gázkar ismételt előretolásakor a tűzjelzés ismét megjelent, így a személyzet megbizonyosodott a jelzés valódiságáról. A gázkar ismételt hátrahúzásakor a tűzjelzés ismét megszűnt. Az AIRBUS filozófiájának egyes értelmezése szerint az ECAM üzenet eltűnésekor a tűzoltási eljárás megszakítható. A pilóták beszámolója szerint az APU segédhajtómű beindítása után a bal oldali hajtómű kiáramló gázhőmérsékletének ingadozását észlelték, ami – állításuk szerint – olyan súlyos aggodalmat keltett bennük a bal oldali hajtómű állapotát illetően, hogy teljesen elvetették a jobb oldali hajtómű leállításának lehetőségét.

07 óra 13 perckor a személyzet vészhelyzetet (MAYDAY) jelentett, és bejelentette a parancsnok szándékát, hogy első lépésként az indulási útvonalat követik, de 7000 láb magasságban megszakítják az emelkedést. A torony arról tájékoztatta a repülőgép személyzetét, hogy valamennyi futópályát szabaddá tették a számukra. A repülőgép személyzete 07 óra 15 perckor – korábbi bejelentését módosítva – azt közölte, hogy csak 5000 lábig emelkednek, és besorolnak a bal forgalmi körre, hogy leszálljanak a 31L futópályára. A torony engedélyezte a manővert. A torony 07 óra 17 perckor felajánlotta, hogy a hosszabb 31R futópályára is leszállhatnak, amit a repülőgép személyzete el is fogadott. A torony 07 óra 19 perckor felajánlotta, hogy amennyiben a pilóták radarvektorálást kívánnak igénybe venni, akkor áttérhetnek a közelkörzeti légiforgalmiirányító (továbbiakban: approach) 129,7 MHz rádiófrekvenciájára, amit a pilóták végre is hajtottak.

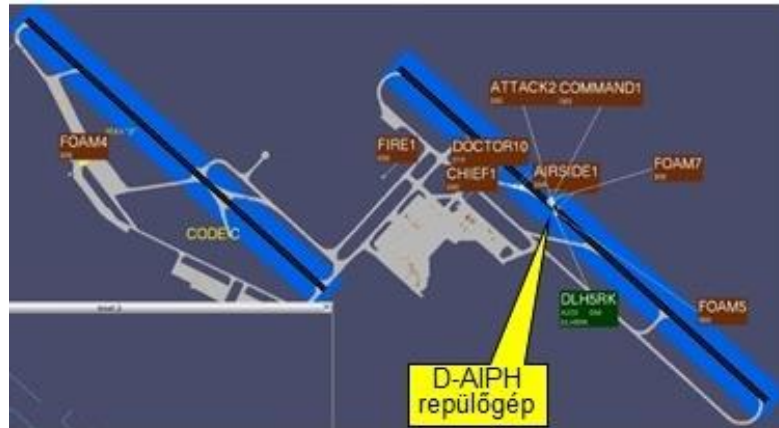


5. ábra Tűzoltó szerek felzárkóznak a leszállt géphez

Az approach engedélyezte a gép süllyedését 2500 lábra, és tájékoztatta a pilótákat, hogy a vészhelyzeti szolgálatok készenlétben állnak a repülőtéren. Miután az approach kérdésére a pilóta 10 mérföld hosszúságú befejező egyenest kért, az approach előbb 040 fokok majd 330 fokok irányok követésére utasította a repülőgépet, majd a 31R pálya ILS-ének követésére. Eközben, 07 óra 20 perckor az approach kérdésére a pilóta arról tájékoztatott, hogy a repülőgép fedélzetén 159 utas hatfőnyi személyzet és öttonnányi üzemanyag található. A 31R pálya leszállóirányára való ráfordulás után az approach javaslatára a repülőgép kommunikációs rádióját átkapcsolták a torony 118,1 MHz frekvenciájára.

Amikor a pilóták 07 óra 24 perckor ismét felvették a rádiókapcsolatot a toronnyal, az engedélyezte számukra a leszállást a 31R futópályára, és megerősítette, hogy a tűzoltókat

riasztották. A pilóta 07 óra 25 perckor tájékoztatta a tornyot, hogy leszállás után megállnak majd a futópályán, hogy a tűzoltók ellenőrizhessék a repülőgép állapotát, és végrehajthassák a szükséges beavatkozást. A repülőgép 07 óra 27 perckor leszállt a 31R pályára, és megállt a „Z” valamint „Y” gyorsleguruló utak becsatlakozása közötti pályaszakaszon. Itt a készenlétben várakozó, majd több irányból felvonuló repülőtéri tűzoltószerkezetek (gépjárművek) megközelítették, és körülvették.



6. ábra Tűzoltók a pályán ellenőrzik a repülőgépet

A leszállás után öt perccel, 07 óra 32 perckor a repülőgép parancsnoka arról tájékoztatta a tornyot, hogy a tűzoltásvezető láthatóan közölni próbál velük valamit, de nem képesek megérteni egymást. Kérte, hogy a torony közvetítsen közöttük. A torony tájékoztatta a parancsnokot, hogy a tűzoltók szeretnék, ha a fedélzeten tartózkodó személyek a pályán elhagynák a repülőgépet. A parancsnok ezzel szemben azt kérte, hogy amennyiben semmi problémát nem találnak a repülőgépen, akkor gurulhasson be az állóhelyre, és ott szálljanak ki az utasok. A torony 07 óra 37 perckor engedélyezte, hogy a repülőgép utasokkal a fedélzeten saját erővel elguruljon a 227-es állóhelyre. A repülőgép 07 óra 44 perckor tűzoltószerkezet kíséretében elérte a kijelölt állóhelyet, és ott leállította a hajtóműveket.



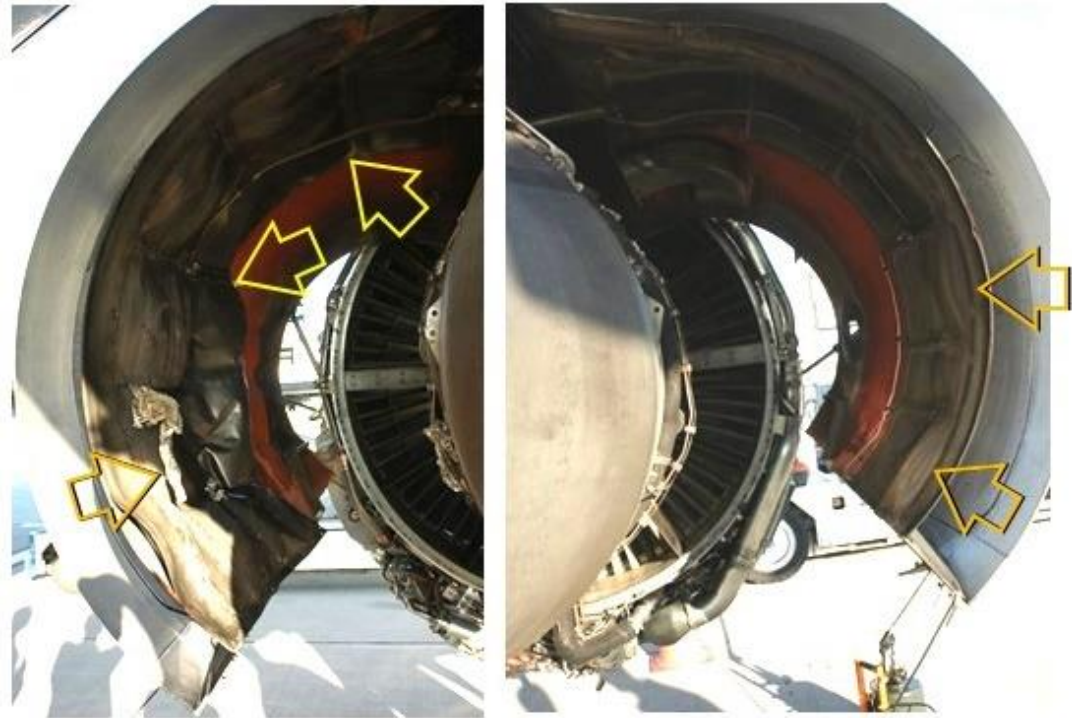
7. ábra Tűzoltók a 227-es állóhelyre kísérik a repülőgépet

1.2. Személyi sérülések

Sérülések	Személyzet		Utasok	Egyéb személyek
	Hajózó	Utaskísérő		
Halálos	-	-	-	-
Súlyos	-	-	-	-
Könnyű	-	-	-	
Nem sérült	2	4	159	

1.3. Légi jármű sérülése

Az érintett légi jármű jobb oldali hajtóműve és a gondolájával egybe épített sugárfordító berendezés megrongálódott.



8. ábra A sérült hajtómű bal és jobb oldala hát irányból felnyitott sugárfordítóval

1.4. Egyéb kár

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

1.5. Személyzet adatai

1.5.1. Légi jármű parancsnok adatai

Kora, állampolgársága, neme		39 éves német férfi
Szakszolgálati engedélyének	típusa	ATPL(A)
	szakmai érvényessége	2015. december 31.
	jogosításai	IR
Szakmai képesítései		A320 PIC, A340 COP
Orvosi minősítés érvényessége		2015. november 20.
Repült ideje / felszállások száma	megelőző 24 órában	4 óra 24 perc
	megelőző 7 napban	13 óra 52 perc
	megelőző 90 napban	117,5 óra (+4 óra szimulátor)
	összesen:	8 696 óra (+406 óra szimulátor)
	érintett típuson összesen:	1 482 óra (+124 óra szimulátor)

1.5.2. Másodpilóta adatai

Kora, állampolgársága, neme		32 éves német férfi
Szakszolgálati engedélyének	típusa	ATPL(A)
	szakmai érvényessége	2015. február 28.
	jogosításai	IR CAT III
Szakmai képesítései		A320 COP
Orvosi minősítés érvényessége		2015. június 16.
Repült ideje / felszállások száma	megelőző 24 órában	4 óra 24 perc
	megelőző 7 napban	4 óra 24 perc
	megelőző 90 napban	88 óra (+12 óra szimulátor)
	összesen:	4 330 óra (+476 óra szimulátor)
	érintett típuson összesen:	4 330 óra (+476 óra szimulátor)

1.6. Légijármű adatai**1.6.1. Általános adatok**

Osztálya	Merevszárnyú repülőgép (MTOW>5700kg)
Gyártója	Airbus
Típusa / altípusa (típuszáma)	A320-211
Gyártási ideje	1990
Gyártási száma	MSN0086
Felség és lajstromjele	D-AIPH
Lajstromozó állam	Németországi Szövetségi Köztársaság
Tulajdonosa	Deutsche Lufthansa AG
Üzembentartója	Deutsche Lufthansa AG
Járatója	Deutsche Lufthansa AG
Teljesített járaton a hívójele	DLH5RK

1.6.2. Légialkalmasságával kapcsolatos megállapítások

Légialkalmassági bizonyítványának	száma	086
	kiadásának ideje	1990. január 31.
	érvényességének lejárata	2015. július 10.
	bejegyzett korlátozások	nincs

1.6.3. Légijármű hajtómű adatai

Fajtája	kétáramú gázturbinás sugárhajtómű	
Gyártója	CFM International	
Típusa	CFM56-5A1	
Pozíció	1. hajtómű	2. hajtómű
Gyártási száma	nincs adat	731651
Gyártás ideje	nincs adat	1991 december

1.6.4. Hajtóműre felszerelt légcsavarok adatai*

A sugárhajtóművek nem voltak légcsavarral felszerelve.

1.6.5. Légijármű terhelési adatai

Üres tömeg		43 137 kg
Tüzelőanyag tömege		5 500 kg
Kereskedelmi terhelés tömege		16 890 kg
Felszálló tömege		65 527 kg
Maximálisan megengedett felszálló tömeg		73 500 kg
Maximálisan megengedett leszálló tömeg		64 500 kg
Repülési tömege az esemény idején		65 200 kg
Tömeg középponti helyzete felszálláskor	32,4	index szám
Tömeg középponti helyzete az eset idején	32,4	index szám
Megengedett tömegközéppont helyzete	24,26 - 63,9	index szám
Tüzelőanyag fajtája:		Jet A1

A visszafordulást követő leszálláskor a repülőgép tömege már nem haladta meg a megengedett legnagyobb leszállótömeget.

1.6.6. Meghibásodott rendszer leírása, berendezés adatai

A repülőgép két darab gázturbinás, nagy kétáramúsági fokkal rendelkező sugárhajtóművel van felszerelve. A két hajtómű szerkezeti felépítését tekintve megegyező, paramétereik azonosak. A hajtóművek normál működésük során nem csak a repüléshez szükséges tolóerőt biztosítják, hanem többek között a repülőgép rendszereinek működéséhez szükséges, elektromos áramot, hidraulika nyomást valamint nagynyomású levegőt is.

Az esemény során meghibásodott alkatrész a hajtómű kompresszor fokozatából a pneumatika rendszer számára szükséges levegő elvezetését biztosítja. A csővezeték közvetlenül a kompresszor házhoz, csavarkötéssel kapcsolódik és a hajtóműház burkolati ívét követve a nagynyomású szelepház gyűjtőcső szakaszába továbbítja a nagynyomású forró levegőt melyhez szorítóbilincses illesztéssel csatlakozik. A hajtóműház ívét követő formát a gyártó hajlítással, illetve ahol a keresztmetszet bővítésére volt szükség ott az átmenetet biztosító szakasz hegesztésével alakította ki.

Meghibásodott berendezés / alkatrész megnevezése	Megcsapolt, nagynyomású levegő elvezető cső
Felépítésének helye	Hajtómű alsó része
Anyaga	Inconel 625
Típusa	Vékonyfalú acélcső
Gyártója	CFM International
Gyártási ideje	1998.01.20
Gyártási száma	238-0510-501
Sorozatszám	598

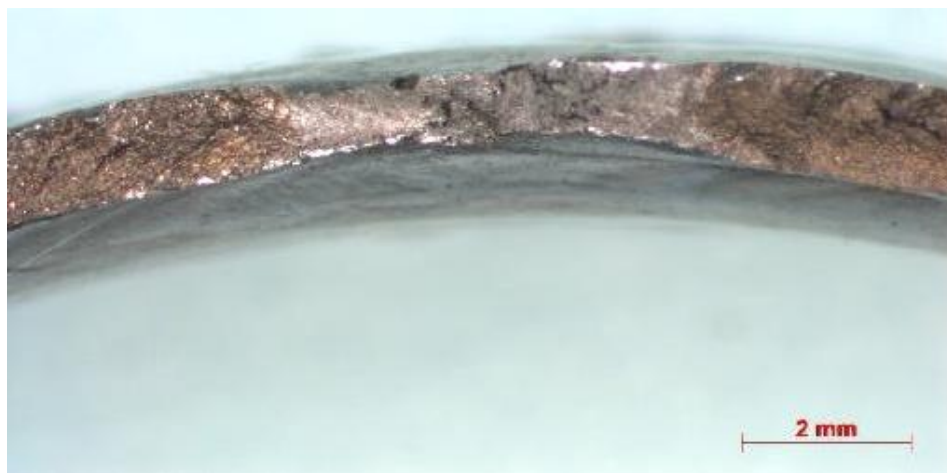
Az érintett csőszakasz a hajtómű alacsony fordulatszámon történő üzemelése során továbbítja a megcsapolt levegőt a nagynyomású szelep felé, amely szelep a fordulatszám növekedésével arányosan folyamatosan közelít a zárt pozícióhoz. Teljesen zárt helyzetében a pneumatika rendszer megfelelő nyomású levegővel történő táplálását egy másik, alacsonyabb nyomású kompresszor fokozattól megcsapolt levegő biztosítja. A szelep zárt

helyzetében az oda elvezető vékonyfalú csőszakaszban továbbra is a kompresszorban jelen levő nyomás uralkodik, ami hosszútávon fokozott igénybevételt jelent.

Az eseményben érintett repülőgép felszállást követő repülése során ez fokozott igénybevétel a csővezeték töréséhez vezetett.



9. ábra A törött csővezeték a beépítés helyén



10. ábra A csővezeték fáradásos repedésre utaló törési felülete

A Lufthansa Technik által elvégzett vizsgálat a csővezeték töréshez vezető fáradásos repedés kialakulását kiváltó konkrét okot nem tudta egyértelműen azonosítani, de az alábbi tényezőket vagy azok kombinációját valószínűsítette:

- a beépítés és az üzemelés során fellépő fizikai igénybevételek,
- az anyag kristályszerkezetének módosulása a hegesztés hatására,
- felület durvulása a hegesztés előtti megmunkálás következtében,
- környezeti hatások: forró levegő, légszennyezés, jégtelenítő folyadék.

1.6.7. Fedélzeti figyelmeztető rendszerek

A rendszerek előírás szerint működtek, azok működésével kapcsolatosan a Vb felé rendellenességet nem jeleztek.

1.7. Meteorológiai adatok

Az eset nappal, jó látási viszonyok mellett, említésre méltó meteorológiai jelenség nélkül történt. Az időjárási körülmények az eset lefolyására nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

1.8. Navigációs berendezések

A légitársaságon a típusalkalmassági bizonyítványban leírt berendezések voltak telepítve, azok működésével kapcsolatosan észrevételt a Vb nem talált, illetve felé nem jeleztek. A földi telepítésű berendezések működésével kapcsolatosan észrevételt a Vb nem talált, illetve felé nem jeleztek. A navigációs berendezések az eset lefolyására nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

1.9. Összeköttetés

A légitársaságon a típusalkalmassági bizonyítványban leírt berendezések voltak telepítve, azokkal kapcsolatosan észrevételt a Vb nem talált, illetve felé nem jeleztek. A földi telepítésű berendezésekkel kapcsolatosan észrevételt a Vb nem talált, illetve felé nem jeleztek, a feladat ellátására alkalmasnak bizonyultak. A kommunikációs berendezések az eset lefolyására nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

1.10. Repülőtér adatai

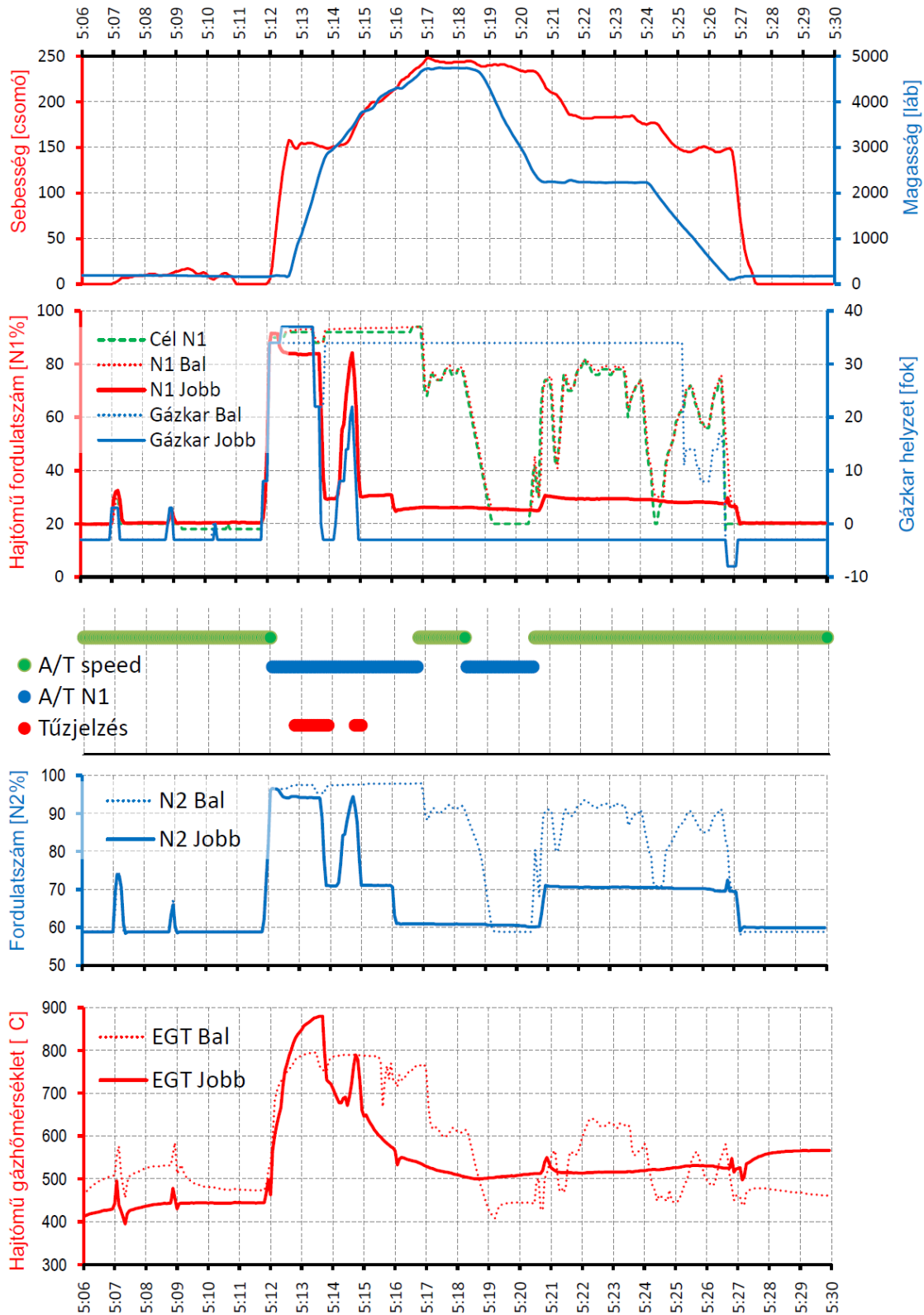
A felszállás Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtérrel (LHBP) történt 2014. szeptember 27. 07 óra 12 perckor. A tervezett cél repülőtér Flughafen München Franz Josef Strauß (EDDM) volt.

A tényleges leszállás Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtéren (LHBP) 2014. szeptember 27. 07 óra 27 perckor történt.

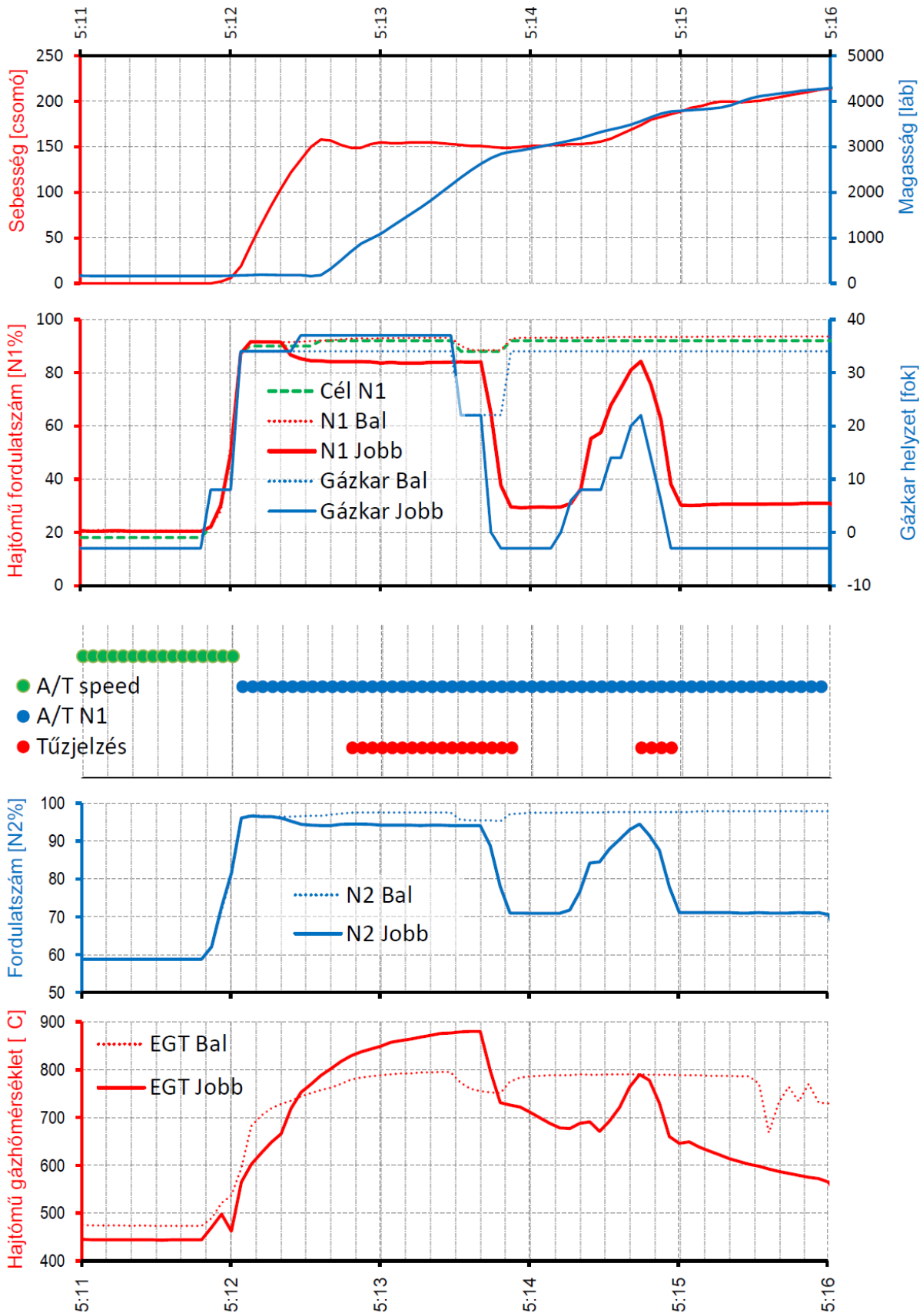
Az érintett repülőtereknek érvényes működési engedélyük volt. A repülőterek paraméterei az eset bekövetkezésére nem voltak hatással, részletezésük nem szükséges.

1.11. Adatrögzítők

A légiforgalmi irányítás berendezéseinek és légitársaság vonatkozásában az előírt adatrögzítő rendszerek működtek és az általuk rögzített adatok értékelhetőek voltak. A kiolvasott adatok összhangban voltak az egyéb forrásokból nyert információkkal.



11. ábra Főbb repülési és hajtómű adatok alakulása a teljes repülés során



12. ábra Főbb repülési és hajtómű adatok a meghibásodás perceiben

1.12. Roncsra és becsapódásra vonatkozó adatok

Az esettel összefüggésben roncs nem keletkezett.

1.13. Orvosi vizsgálat adatai

Igazságügyi-orvosszakértői vizsgálatra nem került sor.

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

1.14. Tűz

Az eset kapcsán a tűzjelzés aktiválódott, de tűz valójában nem keletkezett.

1.15. Túlélés lehetősége

Személyi sérülés nem történt.

1.16. Próbák és vizsgálatok

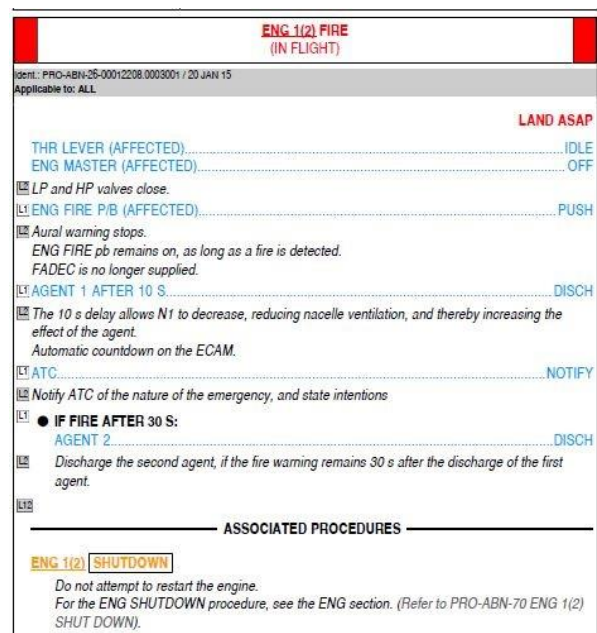
A Vb a törött levegőcső szakasz tönkremeneteléhez vezető okok feltárásáról szóló részletes anyagvizsgálati jegyzőkönyvet megkapta, az abban foglaltakat tudomásul veszi.

1.17. Szervezeti és vezetési információk

A pilóták számára a repülés közbeni hajtóműtűz (tűzjelzés) bekövetkezésének esetére előírt tennivalókat meghatározó ellenőrzőlista szerint az elsődleges teendők:

- gázkar alapjára hűzása
- hajtómű leállítása

Amennyiben a beavatkozás során tűzjelzés megszűnik, a további tennivalók végrehajtása nem szükséges.



13. ábra „Hajtóműtűz” abnormál ellenőrzőlista

Az érintett szervezetek egyéb 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. Hasznos vagy hatékony kivizsgálási módszerek

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

2. Elemzés

2.1 A csővezeték eltörésének oka és következményei

A hajtóműtől a nagynyomású levegőt a pneumatikus rendszerbe vezető vékonyfalú csővezeték hegesztett kötésénél a megmunkálás, a beépítés és az üzemelés során fellépő igénybevételek együttes hatására fáradásos repedés alakult ki, mely az idők folyamán folyamatosan terjedve végül annyira meggyengítette a szerkezetet, hogy az a felszálláskor fellépő terhelést már nem tudta elviselni, és eltört. Mivel a törés a levegő áramlását szabályozó szelep és a hajtómű kompresszor fokozata közötti csőszakaszon következett be, a nagy nyomású és magas hőmérsékletű levegő nagy erővel, akadálytalanul áramlott a hajtómű gondolába. A törés létrejöttének következtében a kompresszorból megnövekedő levegő elvezetés kedvezőtlenül befolyásolta a hajtómű működését, ami a fordulatszám hirtelen lecsökkenéséhez vezetett. A forró levegő erőteljes kiáramlása rövid időn belül megrongálta és felhevített gondola belső terét. A hőmérséklet gyors emelkedése aktiválta a hajtómű tűzjelző rendszerét. Amikor a repülőgép személyzete csökkentette az érintett hajtómű teljesítményét, a forró levegő kiáramlása is mérséklődött, és a tűzjelzés megszűnt. Amikor ezt követően a személyzet megkísérelte ismét növelni a hajtómű teljesítményét, a forró levegő ismét megnövekedő áramlása újból tűzjelzést idézett elő.

2.2 A hajózószemélyzet tevékenysége

A hajtómű rendellenes működésének első jelei a nekifutás során közvetlenül az elhatározási sebesség elérése előtt jelentkeztek. Mivel a rendellenes működés ekkor még csupán a fordulatszám némi csökkenésében nyilvánult meg, és ilyen nagy sebességnél már számolni kell a felszállás megszakítása által előidézett kockázatokkal is, a parancsnok úgy döntött, hogy folytatják a felszállást. Amikor a hajtómű tűzjelző rendszere is aktiválódott, a személyzet szabályosan vészhelyzetet jelentett, és megszakította az emelkedést, majd megkezdte a visszafordulást a repülőtérré. Eközben az érintett hajtómű teljesítményének lecsökkentésével megszüntette a tűzjelzést. Ezt követően azonban kísérletet tettek a hajtómű teljesítményének ismételt növelésére, amivel a hajtómű tűzjelzés újbóli aktiválódását idézték elő.

A meghibásodott hajtómű gázkarjának ismételt alapjáratra állítását követően a tűzjelzések és az ECAM eljárás eltűntek. Továbbiakban az ENG 1(2) FIRE (IN FLIGHT) FCOM, tűzoltási eljárás végrehajtásának folytatása már nem volt kötelező, így a személyzet a saját döntésére hagyatkozhatott. Mivel úgy döntöttek, hogy nem állítják le a jobb oldali hajtóművet, eggyel több hidraulikus szivattyú és generátor állt a rendelkezésükre. Az bal oldali hajtómű EGT ingadozása miatt a személyzet úgy döntött, hogy a jobb oldali hajtóművet tovább járatják, arra az esetre, ha a másik hajtómű leállna. Ez azt jelenti, hogy elfogadták a jobb oldali hajtómű megrongálódásának kockázatát, de cserébe elhárították a kettős hajtóműleállás veszélyét.

A Vb véleménye szerint a személyzet döntése összhangban volt az AIRBUS dokumentációjával, de a hajtómű leállításának elmaradása a tűzjelzés után egy valódi hajtóműtűz esetén súlyos következményekkel járhatott volna. A repülőgép parancsnoka azzal a kérésével, hogy az utasokat ne a futópályán szállítsák ki, sokban hozzájárult a kényszerhelyzet gyors lezárásához.

2.3 A légiforgalmi irányítószolgálat tevékenysége

A repülőgéppel a tűzjelzés megjelenésekor kapcsolatban lévő torony szükséges engedélyeket és információkat (radar-vektorálás) késedelem nélkül megadta a repülőgép személyzetének, és ezzel párhuzamosan „várható légi jármű kényszerhelyzet” riasztás elrendelésével mozgósította az érintett repülőtéri szolgálatokat. Ezzel a tőle elvárható mértékben elősegítette a helyzet biztonságos kezelését. A repülőgép leszállása és megállása után közvetítő tevékeny-

ségével segített leküzdeni a tűzoltásvezető és a repülőgép személyzete közötti kommunikációs nehézséget.

2.4 A repülőtéri szolgálatok tevékenysége

A Repülőtéri Hivatásos Tűzoltóság egységei a torony riasztására időben felvonultak a futópálya mellé. A visszafordult repülőgép leszállását és megállását követően felhajtottak a futópályára, körülfogták majd átvizsgálták a repülőgépet. Tűz nyomait ugyan nem találták, de a tűzoltásvezető úgy döntött, hogy az utasok még a futópályán szálljanak ki a gépből. Döntését technikai és nyelvi nehézségek miatt nem tudta közvetlenül közölni a repülőgép parancsnokával, ezért a tornyot kérte fel közvetítésre. Eredeti döntését végül a repülőgép parancsnokának kérésére megváltoztatta, így a repülőgép saját erővel begurult az állóhelyre, ahol az utasok kiszálltak.

3. Következtetések

3.1. Ténymegállapítások

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

A felszállás megkezdésekor a légi jármű repülésre alkalmas volt. Rendelkezett érvényes légialkalmassági bizonyítvánnyal.

Az okmányai alapján az hatályban lévő előírásoknak, és az elfogadott eljárásoknak megfelelően felszerelték és karbantartották.

A légi jármű tömege, és annak eloszlása az előírt határok között volt.

A légi járművet a repüléshez megfelelő minőségű és mennyiségű tüzelőanyaggal feltöltötték.

A repülés jó látásviszonyok, nappali fényviszonyok mellett zajlott le.

A légi forgalmi szolgálat, valamint a kiszolgáló szakszemélyzet tevékenységére és a reptőlétér jellemzőire vonatkozóan nem merült fel olyan információ, ami az eset bekövetkezésével kapcsolatba hozható lenne.

Felszálláskor a nekifutás vége felé csökkent a jobb oldali hajtómű teljesítménye.

A személyzet folytatta a felszállást.

Az emelkedést követően aktiválódott a hajtómű tűzjelzése.

A hajtómű teljesítményének alapjáratra csökkentésekor a tűzjelzés megszűnt, és eltűnt az ECAM tűzoltási eljárás üzenet. Ezt követően a személyzet saját döntéseire hagyatkozhatott.

A személyzet nem állította le a meghibásodott hajtóművet, ezáltal egyel több hidraulika szivattyút és elektromos generátort használhattak, így magasabb szinten tarthatták a működés megbízhatóságát.

A személyzet vészhelyzetet jelentett, visszafordult, és leszállt az induló reptőlétérre.

3.2. Esemény okai

A Vb a szakmai vizsgálata során arra a következtetésre jutott, hogy az eset bekövetkezésének okai az alábbiak:

- Felszálláskor a kezdeti emelkedés során eltörött a jobb oldali hajtómű nagynyomású kompresszor fokozatától a pneumatikus rendszerhez levegőt vezető cső hegesztése.
- A kiáramló nagynyomású forró levegő megrongálta a hajtómű burkolatát és aktiválta a tűzjelző rendszert.
- A csővezeték törését egy fáradásos repedés okozta, ami egy mechanikai és hő igénybevételnek egyaránt kitett hegesztési varratból indult el.

4. Biztonsági ajánlások

4.1. Szakmai vizsgálat időtartama alatt hozott intézkedések

A Vb-nek nem jutott tudomására olyan intézkedés, amit a vizsgált esemény bekövetkezése kapcsán a vizsgálat időtartama alatt hoztak volna.

4.2. Szakmai vizsgálat során hozott biztonsági ajánlás

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

4.3. Szakmai vizsgálat lezárásaként hozott biztonsági ajánlás

A KBSZ Vizsgálóbizottsága nem talált olyan körülményt, ami biztonsági ajánlás kiadását indokolná.

Budapest, 2018. október „15 „



.....
Hay György
Vb vezetője



.....
Torvaj Gábor
Vb tagja



.....
Bogár László
Vb tagja