

ÉPÍTÉSI ÉS KÖZLEKEDÉSI MINISZTERIUM
KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI SZERVEZET

ZÁRÓJELENTÉS

Aero AT-3R100, HA-NAD

Tököl repülőtér (LHTL), 2023. augusztus 26.

légiközlekedési baleset

2023-1178-4

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	légiközlekedési baleset	
Légijármű	típusa	Aero AT-3R100
	lajstromjele	HA-NAD
Esemény	időpontja	2023. augusztus 26, 16:45 LT
	helye	Tököl repülőtér nem nyilvános fel- és leszállóhely (LHTL) <i>(továbbiakban: repülőtér)</i>
Repülés célja	szabadidős repülés	
Személyi sérülések	személyi sérülés nem történt	
Az eseményben érintett légijármű sérülésének mértéke	jelentősen megrongálódott	

Pilóta és utasa egy baráti sétarepülés céljából érkezett Tököl repülőtérre (LHTL). A pilóta beszerezte az általa szükségesnek vélt információkat és felkészítette a légijárművet a tervezett repülésre. A gurulás során tájékoztatást kapott „Tököl rádiótól” a szélirányról és a javasolt pályairányról. A megkapott információktól eltérően az ajánlott pályairánytól (14-es) ellentétes pályairányon (32-es) kezdte meg a felszállást. A légijármű felszállása során közel 10 méteres magasságban átesett, majd orrfutójával földnek ütközött és közel 75 méteres csúszást követően a futópálya jobb szélén került nyugalomba. A légijármű a baleset során jelentősen megrongálódott, személyi sérülés nem történt.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet Vizsgálóbizottsága (továbbiakban: Vb) a baleset bekövetkezését emberi tényezőkre vezette vissza. A Vb a szakmai vizsgálata során arra a következtetésre jutott, hogy az esemény bekövetkezésének közvetlen oka az volt, hogy a pilóta felszállás után annyira megnövelte a repülőgép állásszögét, hogy az a kritikus érték fölé emelkedett, aminek következtében a légijármű átesett. Emellett a Vb hozzájáruló tényezőt is azonosított.

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



1. ábra: Légijármű a baleset helyszínén

Meghatározások és rövidítések jegyzéke

EASA	<i>European Union Aviation Safety Agency / Európai Unió Repülésbiztonsági Ügynökség</i>
ÉKM	<i>Építési és Közlekedési Minisztérium</i>
IAS	<i>Indicated Airspeed / Műszer szerinti sebesség</i>
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization / Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet</i>
KBSZ	<i>Közlekedésbiztonsági Szervezet</i>
Kbvt.	<i>A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény</i>
LT	<i>Local Time / Helyi idő</i>
MTOM	<i>Maximum Take-Off Mass / Maximálisan megengedett felszálló tömeg</i>
NFM	<i>Nemzeti Fejlesztési Minisztérium</i>
repülőtér	<i>bármely olyan kijelölt terület (beleértve mindenfajta épületet, berendezést és felszerelést) a földön, vagy a vízben, illetve rögzített, parthoz rögzített vagy úszó építmény felületén, amelyet részben vagy teljes egészében légi járművek leszállásához, felszállásához és földi mozgásához használnak</i>
UTC	<i>Coordinated Universal Time / egyezményes koordinált világidő</i>
Vb	<i>Vizsgálóbizottság</i>

Általános információk

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

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

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

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

Bejelentések és értesítések

A KBSZ ügyeletére az eseményt 2023. augusztus 26-án 16 óra 55 perckor az üzembentartó ReBisz szervezetének képviselője jelentette be.

A KBSZ a 996/2010/EU rendelet 9. cikk (2) pontjában meghatározottak alapján a következő szervezeteket értesítette:

- 2023. augusztus 28-án 16 óra 30 perckor értesítette az EASA-t.
- 2023. augusztus 28-án 16 óra 34 perckor értesítette a portugál balesetvizsgáló szervezetet.
- 2023. augusztus 28-án 16 óra 35 perckor értesítette a gyártó állam kivizsgáló szervezetét.
- 2023. augusztus 28-án 16 óra 37 perckor értesítette a török balesetvizsgáló szervezetet.

Az értesítést követően az alábbi külföldi szervezetek jelölték ki meghatalmazott képviselőt a vizsgálathoz:

- Légijárművet gyártó állam: Ministry of Infrastructure and Construction, State Commission of Aircraft Accident Investigation (Lengyelország)

Vizsgálóbizottság

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

vezetője	Erdősi Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Tompa-Dusnoki Kitti	balesetvizsgáló

Tompa-Dusnoki Kitti balesetvizsgáló kormánytisztviselői jogviszonya a vizsgálat időtartama alatt megváltozott, helyette a KBSZ vezetője a Vb tagjának dr. Nacsa Zsuzsanna balesetvizsgálót jelölte ki.

Eseményvizsgálat áttekintése

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

A KBSZ az esetet a légijármű sérülése miatt légiközlekedési balesetként osztályozta.

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

- (1) Az (EU) 2018/1139 európai parlamenti és tanácsi rendelet hatálya alá tartozó légi járműveket érintő valamennyi baleset vagy súlyos repülőesemény tekintetében eseményvizsgálatot kell végezni abban a tagállamban, amelynek területén a baleset vagy súlyos repülőesemény történt.*
- (2) Amennyiben az (EU) 2018/1139 rendelet hatálya alá tartozó, 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 eseményvizsgálatot végző hatóságának kell lefolytatnia az esemény vizsgálatát.*
- (3) Az (1), a (2) és a (4) bekezdésben említett eseményvizsgálat hatókörét és az eseményvizsgálatok során alkalmazandó eljárásokat az eseményvizsgálatot végző hatóságnak a baleset vagy a súlyos repülőesemény következményeinek és annak figyelembevételével kell megállapítania, hogy a vizsgálatból a repülésbiztonság javítása érdekében várhatóan milyen tanulságok vonhatók le.*
- (4) Az eseményvizsgálatokat végző hatóság – a tagállamok nemzeti jogszabályaival összhangban – dönthet az (1) és a (2) bekezdésben említett repülőeseményeken kívüli repülőesemények, vagy más típusba tartozó légi járműveket érintő balesetek vagy súlyos repülőesemények vizsgálatáról is, amennyiben ezekből várhatóan biztonsággal kapcsolatos tanulságok vonhatók le.*
- (5) E cikk (1) és (2) bekezdésétől eltérve, az eseményvizsgálatot végző felelős hatóság a repülésbiztonsággal kapcsolatos várható tanulságokra figyelemmel dönthet úgy, hogy nem kezdeményezi az esemény vizsgálatát, ha a baleset vagy súlyos repülőesemény olyan, pilóta nélküli légi járművet érint, amelynek esetében az (EU) 2018/1139 rendelet 56. cikkének (1) és (5) bekezdése értelmében nem előírás a tanúsítvány vagy nyilatkozat megléte, vagy olyan, pilóta által irányított légi járművet érint, amely legfeljebb 2 250 kg maximális felszállótömeggel rendelkezik, továbbá ha a repülőesemény nem járt súlyos vagy halálos személyi sérüléssel.*

A helyszíni szemle tapasztalatai, valamint a 996/2010/EU rendelet 5. cikk (1) bekezdése alapján a KBSZ vezetője döntött a vizsgálat megindításáról.

A Vb a szakmai vizsgálat során:

- helyszíni szemlét tartott, fényképeket készített;
- beszerezte a repülőgépre és az üzemeltetésre vonatkozó releváns dokumentumokat;
- tanúkat hallgatott meg;
- a rendőrség által kirendelt igazságügyi szakértővel közösen szemlét tartott a repülés közben feltételezett műszaki meghibásodás igazolására vagy kizárására;
- beszerezte a repülési műszerek által tárolt repülési adatokat;
- beszerezte az eset idején érvényes meteorológiai adatokat;
- elemezte az adatokat és információkat.

Szakmai vizsgálat alapelvei

Jelen vizsgálatot

- a polgári légiközlekedési balesetek és repülőesemények vizsgálatáról és megelőzéséről és a 94/56/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló 2010. október 20-i 996/2010/EU európai parlamenti és a tanácsi rendeletben (a továbbiakban: 996/2010/EU),
- a légiközlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvényben,
- a nemzetközi polgári repülésről Chicagóban, az 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény Függelékének kihirdetéséről szóló 2007. évi XLVI. törvény mellékletében megjelölt 13. Függelékben,
- a légi-, a vasúti és a 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 egy érintett eltérő véleményeket fogalmazott meg. A Vb a beérkező vélemények figyelembe vételével a zárójelentés-tervezet szövegét több ponton módosította.

Szerzői jogok

A zárójelentést kiadta:

Közlekedésbiztonsági Szervezet

1103 Budapest, Kőér u. 2/A.

www.kbsz.hu

kbszrepules@ekm.gov.hu

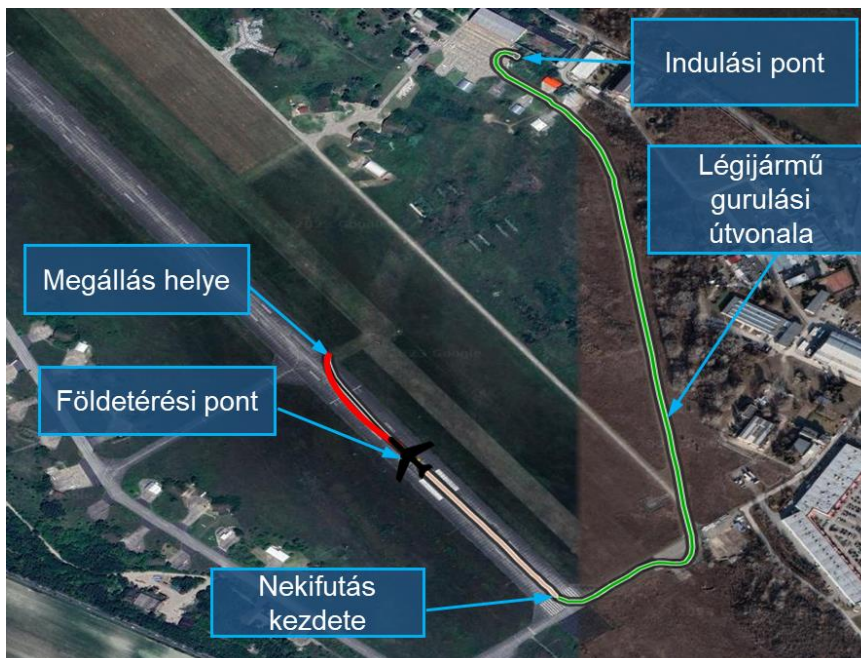
A zárójelentés vagy annak részei bármely formában, jogszabályban meghatározott kivételek figyelembevételével felhasználhatók, ha a részletek a tartalmi összefüggéseiket megtartják és a forrást pontosan megjelölik.

Ténybeli információk

A repülés lefolyása

A pilóta és utasa az esemény napján nem sokkal 16 óra után érkezett meg Tököl repülőtérre. Mind az utas, mind a pilóta elmondása alapján egy 30 perces helyi, „baráti” élményrepülést terveztek. A megérkezést követően a pilóta elmondása szerint a műveleti központból beszerezte a repüléshez szükséges információkat, beleértve az időjárási adatokat is. Elmondása és jegyzete alapján a légnyomás 1011 hPa volt, a szél lökésmentesen 270 fokról 7 csomóval fúj. Az esemény idején a szervezet belső eljárásai alapján a repülőgépre vonatkozó felső hőmérsékleti korlát 33°C, a maximális hátszél komponens pedig 5 csomó.

Elmondása alapján ezt követően felkészítette a repülőgépet a tervezett repülés végrehajtásához, majd a jobb oldali ülésbe beszálló barátjának segített bekapcsolni a biztonsági övet és beült a bal oldali ülésbe. A motor beindítása és ellenőrzése után a vonatkozó ellenőrzőlista elemeit végrehajtotta. Ezt követően a gurulása során felvette a kapcsolatot „Tököl rádióval”, ahonnan tájékoztatást kapott, hogy a szél 170 fokról 8 csomóval fúj és javasolták a 14-es pálya használatát. Ennek ellenére a Pilóta a 32-es pályairány mellett döntött és végrehajtotta a felszállás előtti ellenőrző listát, valamint elmondása szerint meggyőződött a kormányok kitérítettségéről is. Ezek után megkezdte a felszállást a motor felszállási teljesítményénél 15 fokos fékszárny állásnál. A hátszél miatt és az átesés elkerülése végett a pilóta körülbelül 55 csomós sebességgel számolt a repülőgép orrának megemelésehez. Elmondása szerint a repülőgép a botkormány semleges helyzetében 45 csomós sebességnél már a levegőben volt. Majd néhány méteres magasságon az előírt 70 csomós sebességre szeretett volna gyorsulni, azonban a botkormányt – annak erőteljes akadása miatt – a semleges pozíciótól előrébb nem tudta mozdítani. A légi jármű mintegy 10 méter magasságban átesett és orral a földnek ütközött. Ezt követő földi ütközéssorozat során mintegy 75 méter földi csúszás után a légi jármű súlyosan rongálódott állapotban az É 47,34124, K 018,98612 földrajzi koordináta ponton 16 óra 44 perckor került nyugalomba.



2. ábra: A légi jármű útvonala (a kép forrása: Airwin)

Személyi sérülések

Személyi sérülés nem történt.

Légijármű sérülése

A helyszíni szemle során a KBSZ az alábbi főbb sérüléseket azonosította: orrfutó és jobb főfutó kitört, bal főfutó rongálódott, jobb szárny és annak bekötése megrogyott, a főtartó és a két ülés közötti segéd tartó deformálódott, kabintető betört, légcsavartollak sérültek.

A feltárt sérülések alapján a légijármű jelentősen megrongálódott.

Pilóta adatai

A külföldi állampolgárságú pilóta az eset idején rendelkezett érvényes orvosi minősítéssel és érvényes szakszolgálati engedéllyel. Engedélyében egyhajtóműves, több hajtóműves, műszerrepülés és oktató jogosításokkal is rendelkezett. A pilóta 753 felszállásból összesen 441 óra 44 percet repült, míg az adott típuson 223 felszállásból 150 óra 54 percet, melyek alapján tapasztalt pilótának mondható. A pilóta az esemény idején a képzőszervezetnél oktatóként repült, meghallgatása során fáradtságról nem panaszkodott.

Légijármű adatai

Osztálya	Merevszárnyú repülőgép (MTOM < 5700kg)	
Gyártója	AERO AT Sp.z.o.o., Lengyelország	
Típusa	AERO AT-3 R-100	
Gyártási ideje	2019	
Gyártási száma	AT3-097	
Lajstromjele	HA-NAD	
Lajstromozó állam	Magyarország	
Lajstromozás időpontja	2019. 09. 04.	
Tulajdonosa	K&H Bank Zrt.	
Üzemeltetője	Pigaro Air Service Kft.	
	repült idő	felszállások száma
Gyártás óta	2021 óra 48 perc	N/A
Utolsó időszakos karbantartás óta	22 óra 18 perc	N/A

A légijármű egy 2019-ben gyártott fémszerkezetű, alsószárnyas elrendezésű, 2 személyes, egymotoros, dugattyús motorral felszerelt képzés céljára alkalmas és használt repülőgép. A repülőgép viszonylag kis tömege (maximális felszálló tömege 630 kg) és a repülőgép sajátos geometriája miatt fel- és leszálláskor érzékeny az oldalszélre, valamint a hátszélre. A légijármű tömege az eset idején 626 kg volt.¹

A Légiüzemeltetési utasítás² 4.6.4. *Crosswind take-off or landing* pontja szerint, a gyári berepülés során meghatározott legnagyobb kipróbált³ oldalszél komponens 11,7 csomó (6 m/s). Az 5.2.3. *Take off performance* pontja megemlíti, hogy minden egyes 5 csomós szembeszél növekedés 8%-al csökkenti a felszálláshoz szükséges út hosszát, míg minden egyes 5 csomós hátszél növekedés 25%-al növeli a felszálláshoz szükséges úthosszt.

A légiüzemeltetési utasítás a felszállás lépéseit a következőképp sorolja fel:

¹ A pilóta felkészülési dokumentuma alapján.

² AEROPLANE FLIGHT MANUAL for the AT-3R100 VERY LIGHT AEROPLANE (OCTOBER, 2018)

³ Ez akkora mértékű oldalszelet jelent, amely még nem igényel a pilótától kifinomult repülőgép vezetési készséget, nagyfokú koncentrációt és intenzív kormányerő kifejtést sem.

- a fékek felengedése után teljes gázadás,
- az oldalkormány segítségével iránytartás,
- elemelkedést követően legalább 65 csomós sebesség tartása 50 láb (15 m) magassáig,
- ezt követően gyorsítás 72 csomós sebességre, fékszárnyak behúzása, kiegészítő tüzelőanyag pumpa kikapcsolása.

Az alábbi két táblázatban a légiüzemeltetési utasítás releváns sebesség értékei láthatók csomóban:

fékszárny állás fokban	elemelkedés (csomó)	elemelkedés utáni sebesség 50 lábíg (csomó)	ajánlott emelkedési sebesség (csomó)
0	51	65	72
15	47	64	-

1. táblázat: Felszálláshoz előírt sebességek

fékszárny állás fokban	bedöntés mértéke fokban	átesési sebesség (IAS)
0	0	50 csomó
15		49 csomó
0	30	53 csomó
15		53 csomó
0	60	71 csomó
15		69 csomó

2. táblázat: Átesési sebességek különböző konfigurációkban (630 kg felszálló tömegre)

Meteorológiai adatok

Az esemény nappal, jó látási viszonyok mellett történt.

A Vb beszerezte az Országos Meteorológiai Szolgálattól az esemény időpontjára vonatkozó időjárás adatokat, beleértve a közeli mérőállomásokon rögzített adatokat is. Ezek alapján Martonvásáron az eset idején a szél 172 fokról 5,1 csomóval fújt 12 csomós lökésekkel míg Budapest-Lágymányos mérőállomásnál a szél 160 fokról 5,8 csomóval fújt 11,5 csomós lökésekkel.

Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtéren (LHBP) az eset időpontjában az alapszél 150 fokról 11 csomóval fújt, de iránya 120 és 190 fok között változott. A hőmérséklet 34°C a légnomás 1011 hPa volt.

METAR LHBP 261400Z 19008KT 150V220 CAVOK 35/18 Q1011 NOSIG

METAR LHBP 261430Z 15011KT 120V190 CAVOK 34/18 Q1011 NOSIG

Az esetet megelőzően Tököl repülőtéren fennálló áramszünet miatt a telepített, de nem hitelesített időjárás-állomás adatot nem rögzített.

Az LHBT repülőtérre telepített, nem hitelesített mérési adatokat szolgáltató időjárás-állomás értékei alapján az áramszünet előtt 15 óra 25 perckor rögzített utolsó adatok szerint a szél 181 fokról 6 csomóval fújt 35,4°C mellett, míg a balesetet követően mintegy 15 perccel a szél 178 fokról 7,5 csomóval fújt 10,9 csomós lökésekkel és a hőmérséklet 34,9°C volt.

Az esetet megelőzően a pilótának Tököl rádió közölt széladat 170 fokról 8 csomó volt. Tököl rádió esemény-naplójában a széladatokról a 170/08 bejegyzés szerepelt a javasolt 14-es pályával együtt. A szolgálatot teljesítő elmondta, hogy a pillanatnyi széladatokat az LHBP adataiból valamint a szélzsákok helyzetéből állapította meg. A Pilóta elmondása szerint a gurulás közben Tököl rádió közölte vele a 270/07 széladatot. A fentiekről a Vb-nek hangrögzítés hiányában nincs információja.

Repülőtér adatai

Repülőtér elnevezése	Tököl repülőtér nem nyilvános fel - és leszállóhely
Repülőtér ICAO kódja	LHTL
Repülőtér üzemeltetője	Master Sky Kft.
Repülőtér koordinátái (ARP)	É47°20'44" K018°58'51".
Tengerszint feletti magassága	101 m
Futópálya iránya	14/32
Futópálya mérete	betonos: 1768 m x 60 m fűves: 1100 m x 50 m
Futópálya felülete	beton, fű

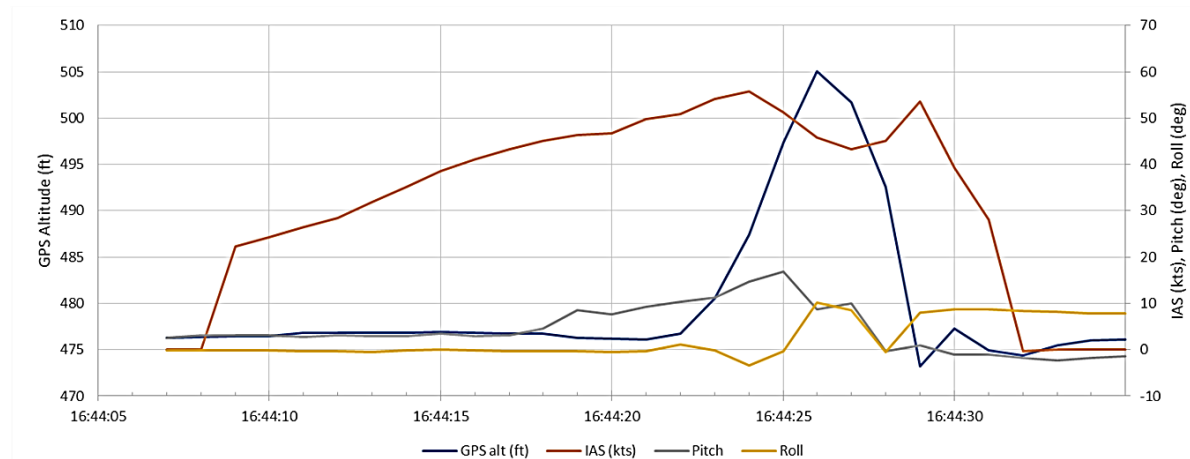
A repülőtéren az eset időpontjában áramszünet volt. Az áramszünet a Vb információi szerint 15 óra 25 perctől 16 óra 59 percig tartott.

Adatrögzítők

A repülőtéren rendszeresített hangrögzítés és időjárás adatrögzítés az eset idején nem működött a repülőtéren fennálló áramszünet miatt.

A repülőgép fedélzetén lévő Garmin GTN 650 NAV/COM/GPS műszer a repülésekről – egy kivehető memóriakártyán – a repüléssel kapcsolatos számos paramétert rögzít másodperc gyakorisággal. Idetartoznak többek között a repülés koordináta adatai, műszer szerinti, valóságos és föld feletti sebességek, légnyomáshoz viszonyított és föld feletti magasság adatok, irányszög adatok, függőleges sebesség adatok, számított széladatok, stb. A memóriakártyát a balesetet követően a rendőrség lefoglalta.

A 2023.09.19-én végrehajtott szemlén a memóriakártya a képző szervezet hivatali helységében kiolvasásra került, melynek adatai értékelhetőek voltak és azokat a Vb a vizsgálatához felhasználta. (3. ábra)

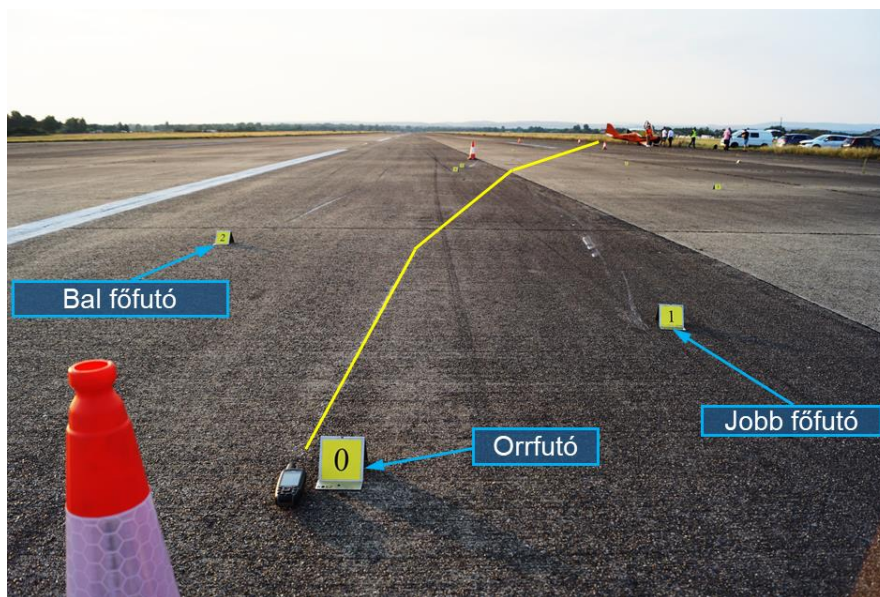


3. ábra: Garmin GTN 650 műszer által rögzített releváns repülési adatok

A Garmin GTN 650 műszerben tárolt adatok szerint az emelkedés mintegy 51 csomónál (műszer szerint sebesség) történt. A legnagyobb sebesség 55 csomó, míg az elért legnagyobb magasság körülbelül 10 méter volt. A repülőgépnek ezen a magasságon 45-46 csomó volt a sebessége, melyet követően nagy süllyedési és 53 csomós műszer szerinti sebességgel orrfutójával földnek ütközött.

Roncsra és becsapódásra vonatkozó adatok

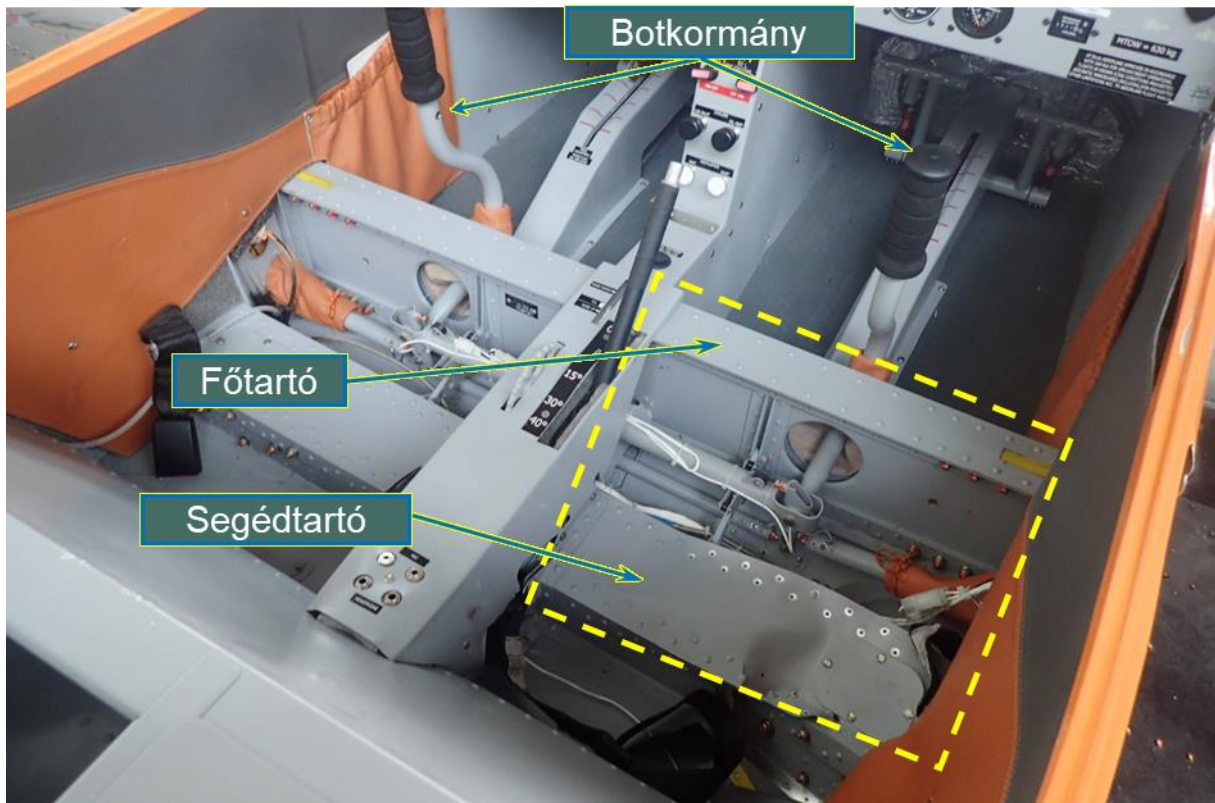
A légi jármű mintegy 10 méter magasságból, meredek süllyedés után az orrfutójával földnek ütközött. Az ezt követő mozgássorozat során a jobb főfutó, majd a bal főfutó csapódott a földnek. A megrogyott és kitört futóművek következtében a jobb szárny is több alkalommal a földet súrolta, aminek következtében a légsavartollak végei sérültek. A légi jármű körülbelül 75 méter földi csúszást követően súlyosan rongálódott állapotban az É 47,34124, K 018,98612 földrajzi koordináta ponton került nyugalomba. A nagy erejű ütközés következtében a repülőgép jobb szárnya és bekötése megrogyott, a főtartó és a két ülés közötti segéd tartó deformálódott, valamint a kabintető betört.



4. ábra: Légi jármű csúszásának nyomvonala

A szakmai vizsgálat során felmerült arra vonatkozó információ, hogy a légi jármű magassági kormánya a felszállás kezdeti szakaszában meghibásodott ezzel hozzájárulva az eset bekövetkezéséhez vagy befolyásolva annak lefolyását. Ezért a KBSZ vizsgálóbizottsága a rendőrség által megbízott igazságügyi szakértővel közösen 2023.09.19-én szemlét tartott Tököl repülőtéren a felmerült meghibásodás vizsgálatára.

A Vb a részletes vizsgálat során megbontatta a magassági kormány vezérlőrendszerét burkoló elemeket és megállapította, hogy a magassági kormány működtető rendszere a botkormánytól a kormánylapig folytonos volt, idegen tárgyra utaló nyom nem volt felfedezhető. A botkormány mozgása a középhelyzet és az első véghelyzet között akadályozott volt, mely a baleset során szerzett – főtartó és segéd tartó – sérülések és deformációk miatt jött létre (5. ábra). A kormánylapok a kezelőszervek működtetésekor megfelelő irányba tértek ki.



5. ábra: Főtartó és segédtartó sérülései

Tűz

Az eset során tűz nem keletkezett.

Túlélés lehetősége

A vizsgált baleset viszonylag kis sebességnél és alacsony magasságból következett be. A földnek ütközés jellege, és az azt követő mozgássorozat következtében a légijármű gyűrődésével a légijárműre ható energia folyamatosan elnyelődött, így a kabinban ülők élettere nem csökkent le annyira, hogy az ütközés sérülést okozzon.

Szervezeti és vezetési információk

A képző szervezet Működési Utasítások (Operations Order (OM. A.20.2) dokumentuma az eseményben érintett repülőgéppel az iskolakör repülések végrehajtását egyértelműen maximum 30°C LHBP METAR szerinti hőmérsékletig, míg bármilyen repülőüzemet 33°C hőmérsékletig engedélyez.

Elemzés

Pilóta felkészülése a repülésre

A pilóta elmondása alapján aznap nem dolgozott, fáradtságra nem panaszkodott, így a Vb véleménye szerint a kimerültség nem lehetett befolyással az aktivitására, valamint helyzetkezelésére sem.

Légijármű műszaki állapota

A pilóta a meghallgatásán részletesen elmondta a repülési feladatra vonatkozóan a légijármű műszaki előkészítését, beleértve a körüljárás során ellenőrizendő műszaki tartalmakat is. Az előkészítés folyamán – követve az előírásokat – eltéréseket, hibákat nem tapasztalt, beleértve a kormányserveket és azok működését is. A Vb helyszíni szemlén és a későbbi átvizsgáláson sem talált a kormányservek vonatkozásában működési rendellenességet.

Ezek alapján a Vb véleménye szerint a légijármű műszaki szempontból megfelelt a feladat végrehajtására.

Feladatra felkészülés

Egy pilótának a repülési feladat végrehajtása előtt a műszaki felkészítésen túl be kell szereznie és meg kell ismernie többek között a repülésre vonatkozó időjárási adatokat, a vonatkozó repülőtér előírásait és a repüléssel kapcsolatos eljárásokat is. Az esemény előtt a pilóta beszerezte a repüléshez szükséges információkat, azonban a beszerzett időjárási adatok, miszerint a szél 270 fokról 7 csomóval fúj az eset előtt már a valóságnak nem feleltek meg. Tököl rádió esemény-naplójában a széladatokról a 170/08 bejegyzés szerepelt a javasolt 14-es pályával együtt. A Vb a pilóta által beszerzett szél adatok (270/07KT) forrását nem tudta azonosítani.

A Vb összevetette a LHBP METAR alapján megadott 16 óra 00 percre (1400 UTC) és 16 óra 30 percre (1430 UTC) vonatkozó időjárás adatokat, a pilóta által megadott szél és hőmérséklet adatokat, valamint LH TL repülőtéren – a telepített időjárás állomás által – az eseményt megelőző utolsó (15 óra 25 perc) és az eseményt követő első (16 óra 59 perc) rögzített adatokat és Tököl rádió a pilótának közölt széladatokat (lásd: 3. táblázat).

Időpont (LT)	Mérés helye	Szél adatok	Hőmérséklet	Szélkomponens erőssége LH TL 14 pálya szerint
15:25	LH TL	181/06	35,38°C	Oldalszél: 3,9 csomó Hátszél: 4,5 csomó
16:00	LH BP	190/08	35°C	Oldalszél: 6,1 csomó Hátszél: 5,1 csomó
16:15	-	270/07	34°C	Oldalszél: 4,5 csomó Szembeszél: 5,3 csomó
16:30	LH BP	150/11	34°C	Oldalszél: 1,9 csomó Hátszél: 10,8 csomó
16:40	„Tököl rádió”	170/08	-	Oldalszél: 4 csomó Hátszél: 6,9 csomó
16:59	LH TL	178/07-08	34,9°C	Oldalszél: 4,3 csomó Hátszél: 5,5 csomó

3. táblázat: Rögzített időjárás adatok

A táblázatban szereplő széladatok hátszélkomponenseit figyelembe véve, a pilóta csak a 15 óra 25 perckor rögzített széladatok alapján kezdhette volna meg repülését, az eljárásban rögzített maximum 5 csomós hátszélkomponens értéke miatt. A szervezet belső eljárásában

rögzített maximum 30°C, illetve a 33°C hőmérséklet-korlát azonban kizárta az adott időszakokban a repülés lehetőségét.

Repülés végrehajtása

A pilóta a felszállásához a 32-es pályairányt választotta, annak ellenére, hogy az időjárási körülmények miatt „Tököl rádió” a 14-es pályát javasolta. Elmondása szerint guruláskor végrehajtotta a kormányok ellenőrzését, majd a felszállás előtti ellenőrző listát, melyek során mindent rendben talált. Ezek után megkezdte felszállását.

A Vb a Garmin GTN 650 műszer által rögzített releváns adatok (3. ábra) alapján a repülést a következőképpen rekonstruálta.

idő	bólintás	műszer szerinti sebesség (IAS)	magasság	dőlés (+ jobb, - bal)
16:44:17	3,11°	43,36 csomó	GND	~0°
16:44:22	10,42°	50,87 csomó	emelkedés kezdete	nem jelentős (+1,19°)
16:44:24	14°	55,80 csomó	3 m	-3,41°
16:44:25	17°	51,18 csomó	6,5 m	-0,26°
16:44:26	8,67°	45,74 csomó	9 m	+10,23°

4. táblázat: A repülés kritikus szakasza

A táblázatból látható, hogy a nekifutás során a bólintás értékei az emelkedés irányába folyamatosan nőttek. Az emelkedés 16:44:22-kor – a repülőgépre vonatkozó AFM-ben megadott műszer szerinti sebesség érték körül – közel vízszintes szárnyhelyzetnél növekvő bólintási szög mellett történt. A légijármű műszer szerinti sebessége (IAS) 16:44:24-kor elérte maximumát (55,8 csomó), majd ezt követően 16:44:25 és 16:44:26 között a kritikus állásszög értéket meghaladva a repülőgép 49 csomós sebesség értéknél átesett. Erre utal a nagymértékű jobb bedőlés és a bólintási szög közel 10 fokos csökkenése is. Ettől a ponttól kezdve – a pilóta tevékenységétől függetlenül – a légijármű irányíthatatlanul a földnek ütközött.

A Vb véleménye szerint az eljárásokban meghatározottaknál nagyobb hőmérséklet és hátszél komponens határértékeinek repülésre gyakorolt hatása nem tudatosult annyira a pilótában, hogy megfelelően értékelje azok súlyát, amellyel döntését helyes irányba terelte volna, például késleltetve a repülését vagy a javasolt pályairány választását. A fent említettek alapján a pilóta nem volt eléggé körültekintő a repülési feladatra felkészülés és a felszállás során.

Az előkészületek és az időjárási adatok megfelelő értékelése kulcsfontosságú a biztonságos repülés érdekében. Emellett a repülési eljárások és utasítások szigorú betartása elengedhetetlen a balesetek megelőzéséhez.

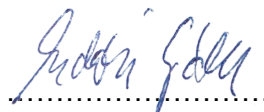
Következtetések

A Vb a szakmai vizsgálata során arra a következtetésre jutott, hogy az esemény bekövetkezésének közvetlen oka az volt, hogy a pilóta felszállás után annyira megnövelte a repülőgép állásszögét, hogy az a kritikus érték fölé emelkedett, aminek következtében a légijármű átesett.

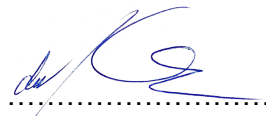
A Vb hozzájáruló tényezőként azonosította, hogy a pilóta nem az eljárásoknak megfelelően tervezte meg és hajtotta végre repülési feladatát, mivel a rendelkezésére álló információk alapján nem a megfelelő döntést hozta a repülésére vonatkozóan.

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

Budapest, 2024. február 29



Erdősi Gábor
Vb vezetője



dr. Nacsza Zsuzsanna
Vb tagja