



TECHNOLÓGIAI ÉS IPARI  
MINISZTERIUM  
KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI SZERVEZET

# ZÁRÓJELENTÉS

Aero AT-3, HA-BHL

Tököl repülőtér (LHTL), 2019. november 18.

Légiközlekedési baleset

2019-1049-4

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-3
	lajstromjele	HA-BHL
Esemény	időpontja	2019. november 18. 12:28 LT
	helye	Tököl repülőtér nem nyilvános fel- és leszállóhely (LHTL) <i>(továbbiakban: repülőtér)</i>
Repülés célja	oktatás	
Személyi sérülések	személyi sérülés nem történt	
Az eseményben érintett légijármű sérülésének mértéke	javíthatatlanul megrongálódott	

A növendék az adatsorban említett könnyű repülőgéppel első egyedül repülése során, felszállás közben elvesztette az irányítást a repülőgép felett és szemtanúk elmondása alapján körülbelül 2-3 méter magasságból visszazuhant a földre, majd az *1. ábrán* látható módon került nyugalmi helyzetbe.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet Vizsgálóbizottsága (továbbiakban: Vb) a repülőgép lezuhanásának közvetlen okát a növendékkel kapcsolatos emberi tényezőkre vezette vissza, amelyben legfőbb tényezőnek a növendék mentális terhelés miatti teljesítménycsökkenését nevezi meg.

A Vb a szakmai vizsgálat során nem talált olyan körülményt, ami biztonsági ajánlás kiadását indokolná.



1. ábra: A megrongálódott repülőgép

## Meghatározások és rövidítések jegyzéke

ARP	<i>Airport Reference Point / Repülőtér vonatkozási pontja</i>
ATO	<i>Approved Training Organisation / Jóváhagyott Képző Szervezet</i>
EASA	<i>European Union Aviation Safety Agency / Európai Unió Repülésbiztonsági Ügynökség</i>
IAS	<i>Indicated Airspeed / műszer szerinti repülési 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>
NFM	<i>Nemzeti Fejlesztési Minisztérium (2018 május 18-ig)</i>
PPL	<i>Private Pilot Licence / magánpilóta szakszolgálati engedély</i>
repülési terv	<i>a légiforgalmi szolgálati egységek rendelkezésére bocsátott, a légi jármű tervezett repülésére vagy repülésének egy szakaszára vonatkozó meghatározott tájékoztatás;</i>
repülőtér	<i>bármely olyan kijelölt terület (beleértve mindenfajta épületet, berendezést és felszerelést) a földön, vagy a vízen, illetve rögzített, parthoz rögzített vagy úszó építmény felületén, amelyet részben vagy teljes egészében légi járművek leszállásához, felszállásához és földi mozgásához használnak</i>
TIM	<i>Technológiai és Ipari Minisztérium</i>
UTC	<i>Coordinated Universal Time / egyezményes koordinált világidő</i>
Vb	<i>Vizsgálóbizottság</i>
Vx	<i>A legnagyobb emelkedési szöghöz tartozó repülési sebesség</i>
Vy	<i>A legnagyobb függőleges sebességű emelkedéshez tartozó repülési sebesség</i>

## Általános információk

A jelentésben minden időpont helyi időben (LT) értendő. Az eset időpontjában LT= UTC+1 óra.

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

A jelentés 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 2019. november 18-án 12 óra 35 perckor az illetékes rendőrhatalóság ügyeletese jelentette be.

A KBSZ ügyeletese:

- 2022. november 19-én 13 óra 46 perckor értesítette a gyártó állam kivizsgáló szervezetét.
- 2022. november 19-én 13 óra 46 perckor értesítette az EASA-t.
- 2022. november 19-én 13 óra 55 perckor értesítette a török balesetvizsgáló szervezetet.

## Vizsgálóbizottság

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

vezetője	Erdősi Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Dusnoki Kitti	balesetvizsgáló

## Eseményvizsgálat áttekintése

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

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

- (1) „A polgári repülés területén közös szabályokról és az Európai Repülésbiztonsági Ügynökség létrehozásáról szóló, 2008. február 20-i 216/2008/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II. mellékletében meghatározottaktól eltérő légi járműveket érintő valamennyi polgári légiközlekedési baleset vagy súlyos repülőesemény vonatkozásában eseményvizsgálatot kell végezni azon tagállamban, amely területén a baleset vagy súlyos repülőesemény történt.
- (2) Amennyiben a 216/2008/EK rendelet II. mellékletében meghatározott légi járművektől eltérő, valamely tagállamban lajstromozott légi jármű olyan balesetben vagy súlyos repülőeseményben válik érintetté, amelyről nem állapítható meg egyértelműen, hogy melyik állam területén következett be, a lajstromozás szerinti tagállam biztonsági vizsgálatokat végző hatósága eseményvizsgálatot folytat.
- (3) Az (1), (2) és (4) bekezdésben említett eseményvizsgálatok terjedelmét és az eseményvizsgálatok során alkalmazandó eljárásokat a biztonsági vizsgálatokat végző

*hatóság annak figyelembevételével állapítja meg, hogy a vizsgálatból a repülésbiztonság javítása érdekében várhatóan milyen tanulságokat fog levonni, beleértve a 2 250 kg-nál nem nagyobb maximális felszálló tömegű légi járművekkel történt esetek vizsgálatát.*

*(4) Az eseményvizsgálatokat végző hatóságok – a tagállamok nemzeti jogszabályai értelmében – dönthetnek az (1) és a (2) bekezdésben említett repülőeseményeken kívüli repülőesemények, vagy más típusba tartozó légi járműveket érintő balesetek vagy súlyos repülőesemények kivizsgálásáról is, amennyiben ezekből várhatóan biztonsággal kapcsolatos tanulságokat vonhatnak le.”*

A 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:

- azonnali szemlét tartott a tököli repülőtéren, amely során fényképeket és jegyzőkönyvet készített;
- a helyszínen tanúkat hallgatott meg;
- bekérte a növendék képzési naplóját, a repülőiskola Szervezeti Működési Kézikönyvét, Képzési Kézikönyvét és a repülőgép karbantartási dokumentációját;
- utólagosan tanúkat hallgatott meg.

## **Szakmai vizsgálat alapelvei**

### **Jelen vizsgálatot**

- a polgári légiközlekedési balesetek és repülőesemények vizsgálatáról és megelőzéséről és a 94/56/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló 2010. október 20-i 996/2010/EU európai parlamenti és a tanácsi rendeletben (a továbbiakban: 996/2010/EU),
- a légiközlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvényben,
- a nemzetközi polgári repülésről Chicagóban, az 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény Függelékeinek kihirdetéséről szóló 2007. évi XLVI. törvény mellékletében megjelölt 13. Függelékben,
- a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvényben (a továbbiakban: Kbv.),
- a légiközlekedési balesetek és a repülőesemények szakmai vizsgálatának, valamint az üzembentartói vizsgálat részletes szabályairól szóló 70/2015. (XII. 1.) NFM rendeletben,
- illetve a Kbv. 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 Légi jármű balesetek Kivizsgálási Kézikönyvben foglaltakat alkalmazza.
- Jelen jelentés kötelező erővel nem bír, ellene jogorvoslati eljárás nem kezdeményezhető.
- Jelen jelentés eredeti változata magyar nyelven készült.

A Vizsgálóbizottság tagjaival szemben összeférhetlenség nem merült fel. A szakmai vizsgálatban résztvevő személyek az adott ügyben indított más eljárásban szakértőként nem járhatnak el.

A Vb köteles megőrizni és más hatóság számára nem köteles hozzáférhetővé tenni a szakmai vizsgálat során tudomására jutott adatot, amely tekintetében az adat birtokosa az adatközlést jogszabály alapján megtagadhatta volna.

Jelen zárójelentés alapjául a Vb által készített és az észrevételek megtétele céljából – rendeletben meghatározott – érintettek számára megküldött zárójelentés tervezet szolgált.

A megküldött zárójelentés tervezetre a jogszabályban meghatározott időn belül az érintettek eltérő véleményeket nem fogalmaztak meg.

## Szerzői jogok

A zárójelentést kiadta:

Technológiai és Ipari Minisztérium, Közlekedésbiztonsági Szervezet

1103 Budapest, Kőér u. 2/A.

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

[kbszrepules@tim.gov.hu](mailto:kbszrepules@tim.gov.hu)

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

## Ténybeli információk

### A repülés lefolyása

A növendék és oktatója az esemény napján reggel 8 óra körül érkezett a tököli repülőtérre (LHTL), hogy magánpilóta szakszolgálati engedély megszerzéséhez szükséges oktató repülést végezzenek a HA-BHL lajstromjelű, Aero AT-3 típusú, az eseményben érintett repülőgéppel. A megérkezésüket követően megkezdték a felkészülést az első repülési feladatra, amely a képzési napló alapján vészhelyzeti eljárások gyakorlását tartalmazta. A felkészülést és a repülőgép átvételét követően motort indítottak, majd kigurultak a 32-es futópálya várópontjára. A motorellenőrzés során a repülőgép motorja teljes gázadásnál 4900 fordulat/perc fordulatszámot adott le – a légiüzemeltetési utasítás szerinti 5050 helyett –, ezért visszagurultak a hangárhoz, ahol konzultáltak a repülőiskola szerelőjével a motorprobléma megoldását illetően. A szerelő tájékoztatta az oktatót és növendékét, hogy ez a fordulatszám csökkenés nem olyan mértékű, ami befolyásolná a feladat végrehajtását. Ezt követően lerepülték az 1 óra 30 perces első feladatot, melyhez kapcsolódó vészhelyzet gyakorlatokat Kiskunlacháza repülőtérén hajtották végre. A tököli repülőtérre visszatérést követően körülbelül félóra pihenés/felkészülés után megkezdték a második repülési feladatot, ami egyórás ellenőrző iskolakör repülés volt. Az iskolakörös feladat végrehajtása után 20 perc szünetet tartottak, majd az oktató elengedte a növendékét első egyedül repülésére, amely két iskolakör lerepülését tartalmazta. A növendék az első iskolakör befejeztével talajérintéses átstartolást (Touch and Go) hajtott végre, elmondása szerint – a kezdeti emelkedés során – több mint 45 csomós sebességgel, amely szerinte elegendő volt a repüléshez. Az oktató és a repülőtéri tájékoztatást ellátó személy egybehangzó állítása alapján az említett manőver végrehajtását követően a repülőgép hirtelen meredek emelkedésbe kezdett, majd balra dőlve letért a pálya irányáról. Ezek után a bal szárny lebillent, földnek ütközött, ezáltal a repülőgép balra pördült, majd orrfutójával és jobb főfutójával a futópálya mellett talajnak ütközött. A repülőgép rövid, mintegy 25 m csúszást követően 12 óra 28 perckor az É47°20'33" K018°59'09" koordinátájú helyen került nyugalomba. A baleset során a légsavartollak letörtek, az orrfutója kitört és a jobb főfutó berogyott.



## A légi jármű sérülése

A repülőgép a földnek ütközés következtében javíthatatlan mértékben rongálódott. A légi jármű légcsavartollai letörtek, orrfutója kitört, a jobb oldali főfutó bekötése kihajlott, a szárnyak a főtartó bekötéssel együtt nagymértékben deformálódtak, a kabintető és a motorburkolat széttört.



2. ábra: A repülőgépen látható sérülések

A szakmai vizsgálat során nem merült fel arra vonatkozó információ, hogy a légi jármű szerkezete az eset előtt meghibásodott volna, ezzel hozzájárulva az eset bekövetkezéséhez vagy befolyásolva annak lefolyását.

## A személyzet adatai

### A növendék adatai

A külföldi származású növendék magánpilóta elméleti képzését 2019. július. 26-án kezdte, és 2019. október 04-én fejezte be. Ezt követően 2019. október 28-án sikeres elméleti vizsgát tett. A gyakorlati képzését röviddel az elméleti vizsgája előtt kezdte meg és mintegy 22 repült órával rendelkezett a baleset bekövetkeztéig.

A növendék az esemény idején rendelkezett a képzéshez szükséges érvényes orvosi minősítéssel, azonban magyarországi tartózkodása a vízum lejáratával korlátozva volt.

### Az oktató adatai

Az oktató pilóta nagy tapasztalattal rendelkezett, elmondása alapján több mint 2 éve oktató a repülőiskolánál. A balesetben érintett növendékkel a képzési napló szerint 7 óra 30 percet repült.



## A légi jármű adatai

### Általános adatok

A légi jármű egy 2017-ben gyártott fémszerkezetű, alsószárnyas elrendezésű, 2 személyes, egymotoros, dugattyús motorral felszerelt képzés céljára alkalmas repülőgép. Mivel maximális felszálló tömege csekély (582 kg) és a hátulsó törzs és farokrész oldalirányban viszonylag nagy felületet mutat, ezért a repülőgép érzékeny az oldalszélre. A Légiüzemeltetési utasítás<sup>1</sup> 4.6.4. *Crosswind take-off or landing* pontja szerint, a gyári berepülés során meghatározott legnagyobb megengedhető oldalszél komponens 11.7 csomó (6 m/s). Ez az említett utasítás szerint akkora oldalszelet jelent, amely még nem igényel a pilótától kifinomult repülőgép vezetési készséget, nagyfokú koncentrációt és intenzív kormányerő kifejtést sem.

A légiüzemeltetési utasítás a felszállás lépéseit a következőképp sorolja fel:

A fékek felengedése után teljes gázadás, az oldalkormány segítségével iránytartás, emelkedést követően 60 csomós sebesség tartása, forgó kerekek megfékezése, 50 láb/15 m magasság elérését követően gyorsítás 65 csomós sebességre, fékszárnyak behúzása, kiegészítő tüzelőanyag pumpa kikapcsolása.

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

fékszárny állás fokban	emelkedés (IAS)	emelkedési sebesség (IAS)	V <sub>y</sub> (IAS)	V <sub>x</sub> (IAS)
0	46	65	65	59
15	42	60	59	54

1. táblázat: Felszálláshoz előírt sebességek

fékszárny állás fokban	bedöntés mértéke fokban	átelési sebesség (IAS)	
0	0	46	kts
15		44	kts
40		39	kts
0	30	50	kts
15		49	kts
40		43	kts
0	60	70	kts
15		67	kts
40		60	kts

2. táblázat: Átesési sebességek különböző konfigurációkban (582 kg felszálló tömegrre)

<sup>1</sup> AEROPLANE FLIGHT MANUAL for the AT-3R100 VERY LIGHT AEROPLANE (SEPTEMBER, 2004)

## Meteorológiai adatok

A repülőtér meteorológiai adatai alapján délelőtt esős, változóan felhős időjárás volt, az időben előre haladva azonban tisztult, de a szél egyre nagyobb mértékben erősödött. A reggeli repülések során 090 fokos irányból 5 csomós szél volt jellemző 7 csomós lökésekkel, amely a baleset időpontjára 180 fokos irányra változott és 10 csomóra erősödött, 18 csomós lökésekkel.

## Összeköttetés

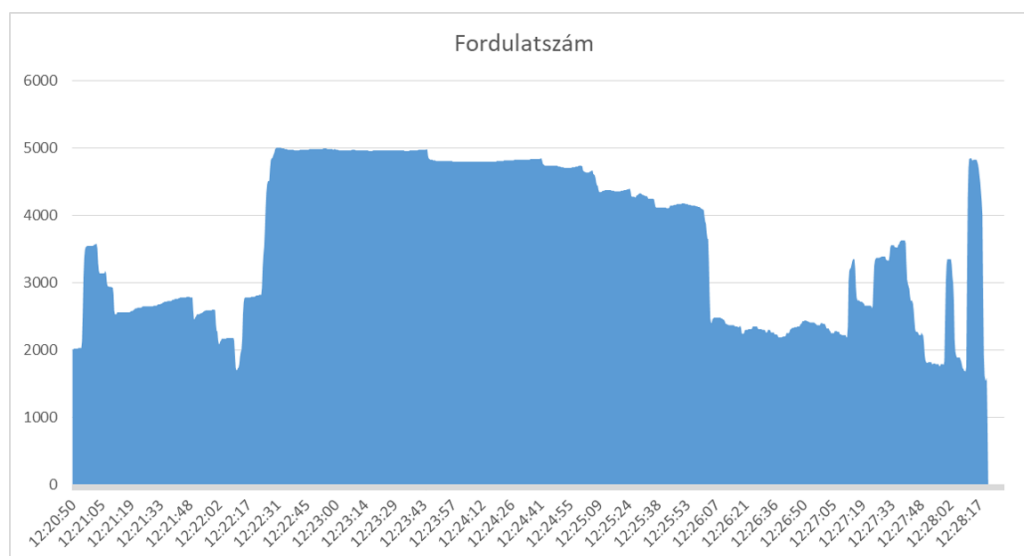
A növendék rádió összeköttetésben volt a repülőtéri szolgálattal és az oktatója is figyelte a rádióforgalmazást egy adó-vevő funkciós kézi rádió segítségével.

## 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 füves: 1100 m x 50 m
Futópálya felülete	beton, fű

## Adatrögzítők

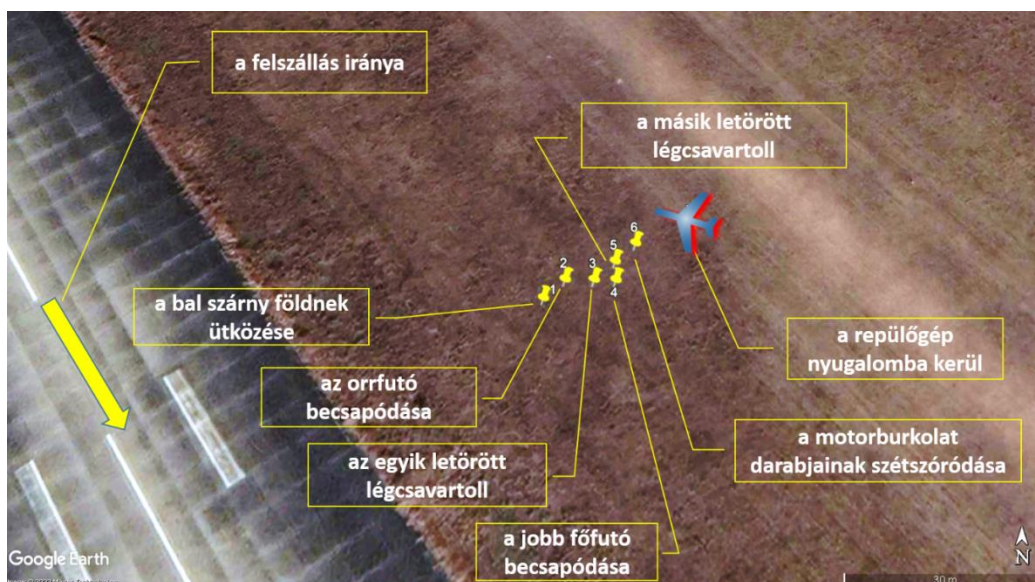
A légi járműre adatrögzítő nincs előírva, azonban rendelkezett a motor paramétereinek rögzítésére alkalmas Electronics International Inc. MVP-50 típusú motorellenőrző műszerrel. A szakmai vizsgálat szempontjából releváns sebesség és magasság értékek nem kerültek rögzítésre, azonban a motor fordulatszám rögzített adatait a Vb felhasználta a vizsgálat során. Az alábbiakban látható a balesettel végződő repülés motor fordulatszám görbéje az eltelt idő függvényében:



3. ábra: A motor fordulatszám diagramja az idő függvényében

## Roncsra és becsapódásra vonatkozó adatok

A talajérintéses átstartolás utáni irányítatlan repülést követően a repülőgép roncsa a 14-es irányú beton burkolatú futópálya középvonaltól 100 m-re balra, a felszállási irányhoz képest több mint 180 fokkal balra elfordulva, az  $E47^{\circ}20'33''$   $K018^{\circ}59'09''$  koordinátán volt fellelhető. A földön talált nyomok elhelyezkedését az 4. ábra mutatja.



4. ábra: A nyomok elhelyezkedése

Azonosítható volt a bal szárny földnek ütközésének helye és a légcsavartollak letörésének pozíciója, valamint a futóművek által létrehozott csúszásnyomok. A balesetről nem állt rendelkezésre megfelelő minőségű videofelvétel, azonban a szemtanúk elmondása és a földi nyomok alapján a Vb meghatározta a repülési pályát, amely *A repülés lefolyása* fejezetben olvasható.

## Szervezeti és vezetési információk

A Vb információi alapján a képző szervezet 2019. november 01-ével helyezte át székhelyét Esztergom repülőtéréről Tököl repülőterére.

A Vb megvizsgálta a repülőiskola, mint ATO szervezet Működési Kézikönyvét, amely korlátozza a növendékek maximális repülési idejét naponta legfeljebb 2,5 órában kivéve, ha útvonal repülés a feladat, illetve naponta maximum 3 repülési feladatot engedélyez. Emellett a Működési Kézikönyv korlátozza a maximális szélsősebességet és az oldalszél komponensét is. A növendék egyedül repülése esetén maximum 20 csomós szél, oldalszél komponens esetén pedig a legnagyobb megengedhető érték 10 csomó. A kézikönyv sztenderdizáló oktatást ír elő az oktatók részére a repülőiskolához csatlakozást követően, amelyben megismerik a Működési, a Képzési és a repülőgépek Légiüzemeltetési kézikönyveinek előírásait, valamint az elméleti és vészhelyzeti képzés tartalmát. Ezen ismeretek elsajátítását aláírásukkal kell igazolniuk. Ezen túlmenően a képző szervezet által kinevezett vezető repülésoktatónak minden évben 1 alkalommal ismeretfelújító képzést kell tartania a repülésoktatók részére.

## Kiegészítő információk

### A növendék képzése

A képzési naplóban rögzítésre került olyan vezetéstechnikai probléma, hogy a növendék csak nagy eltéréssel (10-15 csomó) tudta tartani az elvárt repülési sebességet. Továbbá a Vb a növendék képzési dokumentációjában fellelt egy AT-3 elméleti házi vizsga kérdéssort, amelyben az alábbi kérdés is szerepelt: *„Mekkora az emelkedési sebesség 15 fokos fékszárnyal?”* Ezt a kérdést a Vb megítévesztőnek találta.

A növendék, – egyik oktatójának elmondása alapján – hajlamos volt intenzív kormánymozdulattal a repülőgépet meredek emelkedésbe vinni, a sebesség veszélyes mértékű csökkenését több alkalommal csak az oktató utasítására tudta elkerülni. A növendékek legtöbbet repülő oktató ezeken felül *„nem nyugodt természetű”* embernek ismertek meg tanítványát.

## Elemzés

Az eseményben érintett külföldi származású növendék a repüléshez rendelkezett megfelelő, érvényes orvosi minősítéssel és a képzési napló adatai alapján 22 repült óránál tartott a gyakorlati PPL képzésében. Az eseménykor, egymást követően a 3. napját töltötte repüléssel, a számára – a képző szervezet bázisrepülőter váltása miatt – kevésbé ismert tököli repülőtéren.

A növendék vízum által korlátozott magyarországi tartózkodása negatív hatással volt szakszolgálati engedélyének megszerzésére, ugyanis a képzés sürgetése érdekében, naponta több repülési feladat végrehajtásával és több egymást követő napon végrehajtott repülésekkel nagymértékben terhelődött. Ennek következtében a repülések tapasztalatai a Vb véleménye szerint nem tudtak az elvárt minőségben rögzülni a növendék fejében, valamint a tanulás és tapasztalatszerzés hatékonysága csökkent.

Elmondások alapján a növendék hajlamos volt a földtől való emelkedést követően, olyan intenzív emelkedő helyzetbe kormányozni a repülőgépet, amitől a repülőgép sebessége kritikusan lecsökkent, ezzel együtt a szárny állásszöge kritikusan megnőtt, így a repülőgép átesés közeli helyzetbe került. A növendék képzése során előfordult, hogy az ilyen kritikus értéken történő repülést több esetben nem ismerte fel időben, csak az oktató utasítására tette meg a szükséges kormánymozdulatokat. A Vb álláspontja szerint a fizikailag és mentálisan terhelt személyeknél gyakori jelenség, hogy egy váratlan helyzetre, amennyiben a szituáció megoldását készségi szinten nem gyakorolták be, válaszul ösztönösen cselekszenek (ez tapasztalatlan pilótáknál sok esetben hátrányos, mert az emberekben alapvetően a repülési készség, mint ösztön nincs jelen). A stresszes természet és kimerültség együttvéve pedig különösen nagymértékben rontja az emberi teljesítőképességet. A korábbi repülési feladatok alatt feltehetően nem gyakoroltatták be a növendékekkel precízen és készségi szinten a felszállás fázisait, ugyanis a balesettel végződő felszállás során is túlságosan intenzív emelkedésbe kezdett. Az erős és lökéses oldalszél, valamint az átesés határértékén való repülés együttes hatása következtében tudott kialakulni olyan repülési helyzet, amiből a bal szárny lebillenését követően a repülőgép visszazuhant a földre.

A Vb a vizsgálat során tanulmányozta az ATO szervezet Működési Kézikönyvét. Ezen előírások szerint, útvonalrepülés kivételével egy nap maximálisan 2 óra 30 percet repülhet egy növendék. Ezzel szemben a növendék már az egyedül repülését megelőzően az oktatójával 2 repülési feladatot teljesített, 20-30 perces szünetekkel, amivel már elérte a megengedett maximális repült időt. Ebben a két feladatban vészhelyzeti gyakorlatokat és különböző konfigurációkban végrehajtott talajérintéses átstartolásokat végeztek. A Vb véleménye szerint ezek a repülési feladatok ilyen hosszú időtartamban még egy gyakorlott pilóta számára is komoly mentális terhelést jelentenek, míg egy kevésbé gyakorlott növendéknél ez a terhelés akár veszélyes mértékű leterheltséget is okozhat. A képzési naplóban több repülési feladathoz megfigyelhető volt, hogy egymást követő napokon 2-2,5 órát repültették a növendéket különféle légtér és iskolakör repülési feladattal, illetve egy alkalommal, a nap során 3 repülési feladatból 3 órát meghaladó iskolakör repülést teljesített oktatójával a kézikönyvben előírtak ellenére. A növendék túlságosan sok repülésből adódó kimerültsége a Vb álláspontja szerint nagymértékben hozzájárult a baleset bekövetkezéséhez.

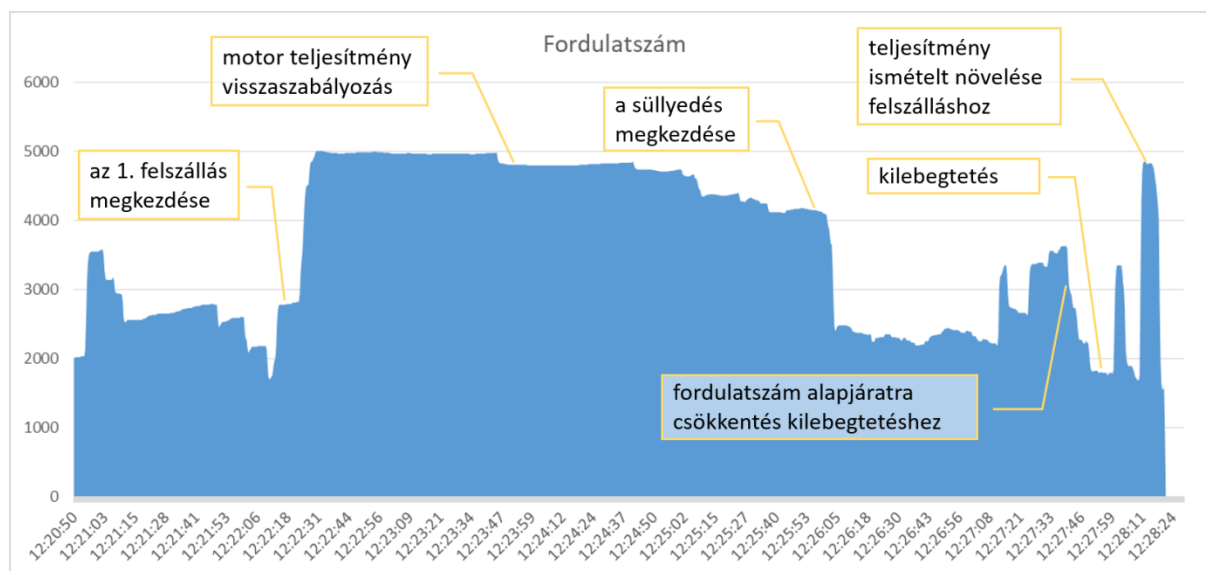
A Vb véleménye szerint az elméleti – házi AT-3 R100 „típus” – vizsgában egy határozottan megtevesztő kérdés szerepel, amely az emelkedési sebesség értékére kérdez rá, miközben a biztonságos emelkedéshez szükséges sebesség nincsen a kérdések között. Feltehetően a növendékben nem a jóval lényegesebb, emelkedéshez előírt sebesség érték (60 majd 65 csomó) rögzült, hanem az emelkedéshez szükséges (42 csomó), amely sebesség a további emelkedéshez életveszélyes lehet, különösen szeles, lökéses időben. A növendék a meghallgatása során többször elmondta, hogy a sebessége több mint 45 csomó volt, tehát

elegendőnek kellett lennie a levegőben maradáshoz. Ez azonban csak 0°-os bedöntésű és lökésmentes időjárási körülmények között végrehajtott repülésre igaz. Ezen információk alapján a Vb arra következtet, hogy a növendékben az emelkedéshez szükséges sebesség értékek hatékonyabban rögzültek, mint a biztonságos emelkedéshez szükségesek.

A baleset idején fennálló, korábban említett 180 fokos irányból (40° támadási szögrel) érkező 10 csomó erősségű szél, 18 csomós lökésekkel, nagyfokú odafigyelést és gyakorlott pilótát igényel, ami egy növendék esetében – különösen ilyen csekély repülési tapasztalatú növendék esetén és ennyire sűrű egymást követő repülés után – nem mondható el. A Képzési Kézikönyv előírásai szerinti 10 csomós maximális oldalszél komponens értékét a szellökésekből számolt érték is 1,6 csomóval meghaladta, tehát a növendéknek a képző szervezet előírásai alapján nem lett volna szabad repülnie. Igaz, hogy a baleset napján, a korábbi repülések során a szél erőssége határértéken belül volt, azonban az idő előrehaladtával a szél erősödött és egyre inkább dél-délnyugati irányba forduló tendenciát mutatott, amit az oktátónak figyelemmel kellett volna kísérnie. A Vb véleménye szerint a repülőgép időjárási határértékeit súroló, és a szervezet által előírt szélesebbé maximumokat túllépő körülmények között a növendék egyedül repültetése szintén hozzájárult a baleset bekövetkezéséhez.

A repülőgép motorja az esemény bekövetkezése előtt rendeltetésszerűen működött (5. ábra). A balesettel végződő felszállás során a motor leadta a megfelelő fordulatszámot.

A süllyedési szakasz utolsó harmadában látható egy fordulatszám emelkedési tartomány. Ezen a szakaszon a Vb tapasztalatai alapján az alacsony behelyezkedés helyesbítésére szolgáló teljesítmény növelés látható, amely a megközelítés során, motoros repülőgépek esetén gyakran előforduló jelenség. A kilebegtetési fázist követően a diagramon látható egy rendellenes, körülbelül 6 másodpercig tartó fordulatszám emelkedési, majd csökkenési szakasz, amely a korábbi iskolakör repülések fordulatszám adataiban nem mutatkozott. Az adatok összevetése alapján a Vb a teljesítmény növelését a növendék kimerültségéből fakadó sietségének azonosította. Végül a diagram jobb szélén látható a teljesítmény maximumra növelése, majd a motor leállása a talajnak ütközést követően.



5. ábra: A balesethez vezető repülés időtartamában mért motor fordulatszám diagram az idő függvényében

A repülés fázisa és a földi nyomok tanúsága alapján a repülőgép kis sebességgel és alacsony magasságból csapódott a földnek. A növendék sértetlensége a repülőgép szerkezeti elemeinek kedvező ütközési sorrendjének tudható be, ugyanis a bal szárny majd az orrfutó, az orr rész és a főfutó földnek ütközése a becsapódás energiájának jelentős hányadát elnyelte.



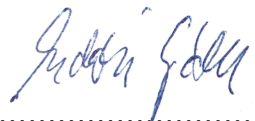
## Következtetések

A Vb a baleset közvetlen okát a növendékekkel kapcsolatos emberi tényezőkre vezette vissza, amelyben legfőbb tényezőnek a növendék mentális terhelés miatti teljesítménycsökkenését nevezi meg.

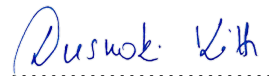
A Vb közvetett okként az oktató nem kellően gondos tevékenységét állapította meg, továbbá hozzájáruló tényezőként azonosította a Képzési Kézikönyv előírásaitól való eltérést.

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

Budapest, 2022. november 11.



.....  
Erdősi Gábor  
Vb vezetője



.....  
Dusnoki Kitti  
Vb tagja