



ÉPÍTÉSI ÉS KÖZLEKEDÉSI MINISZTERIUM

KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI SZERVEZET

ZÁRÓJELENTÉS

Fly-Coop Kft., Beechjet 400A, HA-YFJ

Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér (LHBP)

2021. március 1.

repülőesemény

2021-0040-4

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	repülőesemény	
Légijármű	gyártója	Raytheon Aircraft Co.
	típusa	Beechjet 400A
	lajstromjele	HA-YFJ
	üzembentartója	Fly-Coop Kft.
Esemény	időpontja	2021. március 1, 22:43 LT
	helye	Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér (LHBP)
Személyi sérülések		0 fő
Az eseményben érintett légijármű sérülésének mértéke		nem rongálódott meg

2021. március 2-án a kora délutáni órákban a Liszt Ferenc Nemzetközi repülőtér repülésüzemvezetője (DAM) jelentette, hogy a 08:00 és 12:30 közötti időszakban az ES-LSG lajstromjelű, Saab 340 típusú légijármű az 1. futópálya (31L/13R) négy szegélyfényét a J4 gurulóút torkolatában kiütötte.

A későbbi vizsgálatok feltárták, hogy az incidens a kezdeti feltételezésekkel ellentétben¹ még március 1-én, 22:43 órakor történt, amikor a HA-YFJ lajstromjelű Beechjet 400A típusú légijármű a B1 várópontról a 31L küszöbre gurulása során rongálta meg a futópálya északi szegélyének a J4 torkolattól délkeletre eső első, második és negyedik futópálya-szegélyfényét (3. ábra).



1. ábra - Az érintett légijármű
(forrás: jetphotos.com)

¹ Az esemény idejének téves behatárolásának okait és körülményeit az 1.10.1, 1.16.1 és a 3.1.5 fejezet tartalmazza

A személyzet a szegélyfények kiütését vélhetően nem észlelte, és a 31L pályáról a felszállást végrehajtotta.

A Vb megállapítása alapján a szegélyfények kiütésének kiváltó oka emberi tényező, amely a személyzet gurulás során tanúsított nem kielégítő szintű figyelmében jelentkezett. Ennek eredményeképpen a 31L küszöbre történő visszagurulás során a futópálya bal oldali szegélyfény sorának J4 torkolatot követő szakaszát tévesen közép vonal-fénysorként azonosította.

A Vb az esemény bekövetkezését, valamint a tévesztés fel nem ismerését illetően további hozzájáruló tényezőket is megállapított.

A Vb a vizsgálat során feltárt biztonsági kockázatok alapján a HungaroControl felé biztonsági ajánlás tervezetet fogalmazott meg olyan eljárások kidolgozására, melyek elősegítik az LHBP 31L/13R pályáján visszagurulást végző légi járművek személyzetének tájékoztatását arról, hogy a visszagurulás során nem láthatók számukra közép vonal-fények. Mivel az egyeztető megbeszélések követően a HungaroControl javító intézkedéseket vezetett be, a biztonsági ajánlás kiadására nem került sor.

Tartalomjegyzék

1.	Ténybeli információk	12
1.1	A repülés lefolyása	12
1.2	Személyi sérülések.....	13
1.3	Légijármű sérülése	13
1.4	Egyéb kár	13
1.5	Személyzet.....	14
1.5.1	Légijármű parancsnok	14
1.5.2	Másodpilóta.....	15
1.5.3	Az utastérben utazó, oktató jogosítású pilóta	15
1.6	Légijármű.....	16
1.6.1	Általános adatok.....	16
1.6.2	Légialkalmasságával kapcsolatos megállapítások.....	17
1.6.3	Hajtómű.....	17
1.6.4	Légijármű terhelési adatai	17
1.6.5	Meghibásodott rendszer leírása, berendezés adatai	17
1.6.6	Fedélzeti figyelmeztető rendszerek	17
1.7	Meteorológiai adatok	18
1.8	Navigációs berendezések.....	18
1.9	Összeköttetés.....	18
1.10	Repülőtér adatai	18
1.10.1	Futópálya-ellenőrzés	19
1.11	Adatrögzítők	21
1.12	Roncsra és becsapódásra vonatkozó adatok.....	21
1.13	Orvosi vizsgálat adatai.....	21
1.14	Tűz	21
1.15	Túlélés lehetősége	21
1.16	Próbák és vizsgálatok.....	22
1.16.1	A szegélyfények kidöntését okozó légijármű meghatározása	22
1.16.2	A gurulás rekonstrukciója	27
1.17	Szervezeti és vezetési információk	29
1.18	Kiegészítő információk.....	30
1.18.1	Hasonló esetek, vonatkozó vizsgálatok és biztonsági ajánlás	30
1.19	Hasznos vagy hatékony kivizsgálási módszerek.....	32
2.	Elemzés.....	33
2.1	A repülőgép üzemeltetésével kapcsolatos körülmények	33
2.1.1	Az éjszakai tájékozódást befolyásoló tényezők	33
2.1.2	Tájékozódás a B1-B2-J4 csomópontban	33

2.1.3	A személyzet helyzeti tudatossága.....	34
2.1.4	Az érintett repülés végrehajtásával és a személyzet képzésével kapcsolatban felfedett nem-megfelelőségek.....	35
2.2	Repülőtéri üzemeltetéssel kapcsolatos körülmények	36
2.2.1	A lenaplózott, valójában elmaradt futópálya-ellenőrzés hatásai.....	36
3.	Következtetések.....	37
3.1	Megállapítások	37
3.1.1	Légijármű	37
3.1.2	Légijármű személyzete.....	37
3.1.3	Légi üzemeltetés	37
3.1.4	Képzőszervezet.....	37
3.1.5	Légiforgalmi szolgálat / repülőtér.....	38
3.1.6	Adatrögzítők.....	38
3.1.7	Repülésbiztonság felügyelete.....	38
3.2	Esemény okainak megállapítása	38
3.2.1	Az esemény bekövetkezésének okai.....	39
3.2.2	Hozzájáruló tényezők az esemény bekövetkezését és fel nem ismerését illetően	39
4.	Biztonsági ajánlások.....	41
4.1	Szakmai vizsgálat időtartama alatt hozott intézkedések	41
4.2	Szakmai vizsgálat során hozott biztonsági ajánlás	41
4.3	Szakmai vizsgálat lezárásaként hozott biztonsági ajánlás	41
Mellékletek		42
1. számú melléklet	– A dokumentumban felhasznált egyes képek nagyítása	42

Meghatározások és rövidítések jegyzéke

(A)	<i>Airplane / repülőgép (szakszolgálati osztályjogosítás)</i>
AAIB	<i>Air Accidents Investigation Branch / Nagy-Britannia, a Brit Tengerentúli Területek és a Koronafüggőségek balesetvizsgáló szervezete</i>
AIP	<i>Aeronautical Information Publication / a tagállamok számára az ICAO által meghatározott, a mindenkor érvényes nemzeti repülési szabályokat tartalmazó kiadvány, amely a légiközlekedési szereplők (üzemeltetők, repülőszemélyzetek, stb.) számára kiadott repülési dokumentumok háttérét szolgáltatja.</i>
ARP	<i>Aerodrome Reference Point / repülőtér vonatkozási pontja</i>
A-SMGCS	<i>Advanced Surface Movement Guidance and Control System / továbbfejlesztett, a légijárművek és földi járművek mozgását, útvonalvezetését és irányítását támogató, felderítési funkciókkal is rendelkező rendszer, amelynek célja az elfogadható minimális repülésbiztonsági szint megtartása mellett a földi mozgásokra közzétett kapacitásértékek biztosítása a repülőtéri látástávolság alapján meghatározott üzemelési szintnél nem rosszabb időjárási körülmények esetén. Adatforrását az SMR és MLAT radarrendszerek biztosítják.</i>
ATO	<i>Approved Training Organization / jóváhagyott (légijármű-vezető) képző-szervezet</i>
ATPL	<i>Airline Transport Pilot License / közforgalmi pilóta jogosítás</i>
BUD	<i>A Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér IATA-kódja</i>
CM1	<i>Crew Member 1 / bal ülésben szolgálatot teljesítő pilóta</i>
CM2	<i>Crew Member 2 / jobb ülésben szolgálatot teljesítő pilóta</i>
Commercial Single Pilot with Pax	<i>egypilótás kereskedelmi jogosítás utasok szállítására</i>
CPL	<i>Commercial Pilot License / Kereskedelmi pilóta jogosítás</i>
CRI	<i>Class Rating Instructor / osztályjogosítás repülőoktató</i>
DAM	<i>Duty Airside Manager / repülésüzem-vezető</i>
dual	<i>a növendék-pilóta minden olyan repülése, amely során kétkormányos repülőgépen oktatásban részesül egy képesítés vagy jogosítás megszerzése céljából</i>
EASA	<i>European Union Aviation Safety Agency / Európai Unió Repülésbiztonsági Ügy-nökség</i>
FO	<i>First Officer / elsőtiszt (másodpilóta)</i>
GAT	<i>General Aviation Terminal / kisgépes terminál</i>
HC	<i>HungaroControl Magyar Légiforgalmi Szolgálat Zrt.</i>
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization / Nemzetközi Polgári Repülési Szer-vezet</i>
IR	<i>Instrument Rating (A) / repülőgép műszerrepülő jogosítás</i>
IRI	<i>Instrument Rating Instructor / repülőgép műszerrepülő-oktató jogosítás</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>
LHBP	<i>A Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér ICAO-kódja</i>
LAPL	<i>Light Aircraft Pilot License / Könnyű légijármű-pilóta jogosítás</i>
LT	<i>Local Time / Helyi idő</i>
ME	<i>Multi Engine Rating / több hajtóműves repülőgép-vezetői jogosítás</i>
MLAT	<i>Multilateration / multilaterális rendszer, elsősorban a jelbeérkezési időkülönbség technikát használó másodlagos felderítő radar válaszeladó jeleiből nyert helyzetjelátvitel továbbítására kialakított berendezés, ahol a vett jelekből további információt, többek között a légijármű azonosító jelét is ki lehet nyerni (másodlagos rendszer)</i>
MTOM	<i>Maximum Take-Off Mass / maximálisan megengedett felszállótömeg</i>
NFM	<i>Nemzeti Fejlesztési Minisztérium (2018. májusáig)</i>
NOTAM	<i>Notice(s) to Airmen / Tájékoztatás repülőszemélyzetek részére: bármely légi forgalmi berendezés, szolgálat, eljárás létesítéséről, állapotáról, változásáról vagy veszély fennállásáról szóló azonnali értesítés, amelynek idejében való ismerete szükséges lehet az érintett szakszemélyzet részére;</i>
NVFR	<i>Night VFR (Visual Flight Rules) rating / éjszakai, látás utáni (nem műszeres) repülőgép-vezetői jogosítás</i>
OCM	<i>Other Crew Member / „egyéb személyzet” – a repülőgép fedélzeti naplójában a két beosztott pilótán kívül a repülőgépen egyéb feladattal utazó szakszemélyzet nyilvántartására szolgáló rovat</i>
PIC	<i>Pilot-in-Command / A „parancsnokpilóta” a parancsnoki feladatra kijelölt, a repülés biztonságos végrehajtásáért felelős beosztott pilóta</i>
PPL	<i>Private Pilot License / magánpilóta jogosítás</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>
SE	<i>Single Engine (rating) / egyhajtóműves repülőgép-vezető jogosítás</i>
SEP(Land)	<i>Single Engine Piston (Land) / szárazföldi, egyhajtóműves repülőgép-osztály</i>
SMR	<i>Surface Movement Radar / Gurítóradar (elsődleges radar)</i>
TMG	<i>Touring Motor Glider / motoros vitorlázó repülőgép-vezetői jogosítás</i>
Towing (S+B)	<i>Towing (Sailplane and Banner) / vontatói jogosítás (vitorlázó-repülőgép és transzparens vontatására)</i>
TRI	<i>Type Rating Instructor / típusjogosítás-oktató</i>
UPRT	<i>Upset Prevention and Recovery Training / A kontrollálatlan repülési helyzetek elkerülésére és megszüntetésére vonatkozó képzés</i>
UTC	<i>Coordinated Universal Time / egyezményes koordinált világidő</i>
Vb	<i>Vizsgálóbizottság</i>
VFR	<i>Visual Flight Rules / látvarepülési szabályok</i>

Általános információk

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

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

A jelentés tartalma megfelel a nemzetközi polgári repülésről Chicagóban, az 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény Függelékeinek kihirdetéséről szóló, 2007. évi XLVI. törvényben kihirdetett 13. Függelék 6. fejezetben és az ICAO Doc 9756 IV. részében meghatározott követelményeknek.

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.

A zárójelentésben használt egyes ábrákat a részletek jobb láthatósága céljából az 1. sz. melléklet nagyobb méretben tartalmazza.

Bejelentések és értesítések

A KBSZ ügyeletére az eseményt 2021. március 2-án 11 óra 38 perckor az LHBP repülésüzemvezetője jelentette be, az esemény okozójaként az ES-LSG lajstromjelű, Saab 340 típusú légijárművet jelölve meg. A KBSZ alábbi bejelentései e tényközlés alapján történtek.

A KBSZ:

- 2021. március 3-án 16 óra 17 perckor értesítette a lajstromozó állam kivizsgáló szervezetét.
- 2021. március 3-án 16 óra 17 perckor értesítette az üzemeltető állam kivizsgáló szervezetét.
- 2021. március 3-án 16 óra 18 perckor értesítette a Saab 340 repülőgép gyártó államának (Svédország) kivizsgáló szervezetét
- 2021. március 3-án 16 óra 21 perckor értesítette az ICAO-t
- 2021. március 3-án 16 óra 28 perckor értesítette az EASA-t
- 2021. április 28-án 09 óra 04 perckor értesítette a Beechjet 400 repülőgép gyártó államának (USA) kivizsgáló szervezetét.

Az értesítést követően a külföldi szervezetek nem jelöltek ki meghatalmazott képviselőt a vizsgálathoz.

Vizsgálóbizottság

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

vezetője	Hanczár Ákos	balesetvizsgáló
tagja	Joó Klementina	balesetvizsgáló

Eseményvizsgálat áttekintése

Bejelentést követően a KBSZ készenlétes vezetője helyszíni szemlét rendelt el.

A KBSZ az esetet a kezdetben kapott információk alapján – miszerint a károkozás nagy sebességű manőver (felszállás) közben történt – súlyos repülőeseményként osztályozta. A vizsgálat során feltárt tények ismeretében az esemény osztályát repülőeseményre módosította.

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 szemle tapasztalatai, valamint a 996/2010/EU rendelet 5. cikk (4) bekezdése alapján a KBSZ vezetője döntött a vizsgálat megindításáról.

A Vb a szakmai vizsgálat során

- helyszíni vizsgálat keretében rögzítette a károsodott világítótesteken és azok talapzatán hagyott futónyomokat, és további vizsgálatok céljából lefoglalta a négy szegélyfényegységet;
- meghallgatta a kárt felfedező, valamint az esemény időpontjában szolgálatot teljesítő DAM-ot;
- a HungaroControl illetékes osztályától beszerezte az elsődlegesen vizsgált, majd a kiterjesztett vizsgálati időszakokra vonatkozó járműforgalom és rádióforgalmazások adatait;
- a BUD DAM-tól kapott információ alapján eredetileg behatárolt időintervallumban a 13R/31L pályán történt légi- és kiszolgáló földi járműforgalom adatait kezdte vizsgálni,

ami alapján az esti órákban az azonos személyzettel visszatérő ES-LSG lajstromjelű légijárművet szemlélte, a személyzetet meghallgatta és a repülőgép fedélzeti hangrögzítő berendezését, valamint repülési adatrögzítőjét lefoglalta, azok tartalmát a későbbiekben kielemezte;

- a kezdetben vizsgált időszakban az incidens helyszínének közelében elhaladó összes további légijárművet (a későbbiekben „Légijármű 1”, „Légijármű 2” és „Légijármű 3” – érintettség hiányában, adatvédelmi okokból anonimizálva) külsérelmi nyomok szempontjából megvizsgálta, futóműveik futófelületeiről mintát vett, melyeket a helyszínen rögzített nyomokkal összevetett;
- az eredetileg kapott tájékoztatás alapján behatárolt időszak kezdetét visszamenőleg kiterjesztette a március 1-én, 21:00 órakor végrehajtott teljes fénytechnikai ellenőrzés idejéig és megvizsgálta az ezt követő pályamozgások A-SMGCS által rögzített felvételeit, melyek alapján érintettként azonosította, majd szemlélte a HA-YFJ lajstromjelű repülőgépet és meghallgatta az incidens időpontjában a fedélzeten tartózkodó személyeket;
- a HA-YFJ légijárművön több utólagos szemlét végzett, annak az incidens idején rögzített mozgását azonos látási viszonyok között elvégzett gurulópróbák során rekonstruálta, melyről videofelvételeket készített;
- a vizsgálat során a HA-YFJ érintett repülésével kapcsolatosan felfedett nem megfelelőseket illetően konzultált a légügyi hatóság szakembereivel;
- beszerezte a Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér érvényes AIP kiadványát;
- szakmai egyeztetést folytatott a brit balesetvizsgáló szervezet (AAIB) képviselőivel az általuk korábban kiadott GB-SIA-2015-0038 sz. biztonsági ajánlás körülményeit és eredményét illetően;
- szakmai egyeztetést folytatott a HungaroControl Zrt. képviselőivel, és javaslatot tett biztonság ajánlás kiadására;
- elemezte és zárójelentésében felhasználta az összegyűjtött 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 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: Kbtv.),
- a légiközlekedési balesetek és a repülőesemények szakmai vizsgálatának, valamint az üzemeltetői vizsgálat részletes szabályairól szóló 70/2015. (XII. 1.) NFM rendeletben,
- illetve a Kbtv. 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 összeférhetetlenség 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 észrevételek érkeztek a Budapest Airport Zrt., valamint az Építési és Közlekedési Minisztérium Légügyi Kockázatterteléskelési Hatósági Főosztály Baleset és Súlyos Repülőesemény Vizsgálati Hatósági Osztály részéről, melyekkel a Vb egyetértett és a végleges zárójelentés szövegét módosította.

A zárójelentés-tervezetben foglalt, a szegélyfények kidöntésében érintett légi járműre vonatkozó egyes megállapításokkal kapcsolatban a FlyCoop Kft. ellenvéleményt fogalmazott meg, melyekkel a Vb nem ért egyet, véleményét változatlanul fenntartja és e tekintetben tett megállapításain nem módosított.

Szerzői jogok

A zárójelentést kiadta:

Közlekedésbiztonsági Szervezet

1103 Budapest, Kőér u. 2/A.

www.kbsz.hu

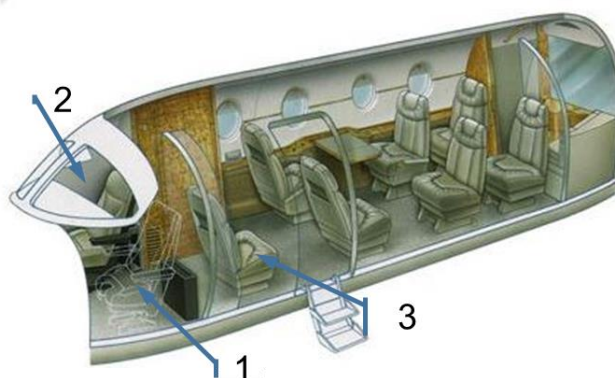
kbszrepules@ekm.gov.hu

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

1. Ténybeli információk

1.1 A repülés lefolyása

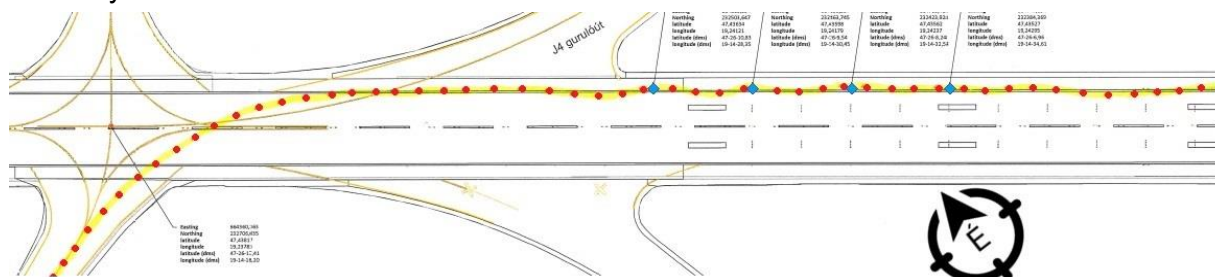
2021. március 1-én 22:40 órai fékoldást követően a légijármű a LHBP repülőtér 1. sz. előteréről a B1 gurulóúton, négy fővel a fedélzetén, megkezdte a gurulást a B1 várópont irányába. A jobb oldali pilótaülésben PM funkcióban egy típusjogosított pilóta (CM2, aki vállalati felhatalmazása alapján PIC és FO jogosítással rendelkezett), a bal oldali pilótaülésben (CM1) egy típusjogosítással nem rendelkező pilóta PF-ként foglalt helyet. A pilótafülkét az utastértől elválasztó hátfal mögötti, az utastérben menetiránynak háttal felszerelt, de a kabin belseje felé 90 fokban elfordítható utasülésben egy TRI jogosítású pilóta utazott (Utas1), aki a saját elmondása szerint oktatói minőségben felügyelte a pilótafülke bal ülésében helyet foglaló, nem típusjogosított repülőgép-vezető tevékenységét. Az utastérben rajta kívül még egy pozicionáló pilóta foglalt helyet utasként.



2. ábra - A három érintett pilóta elhelyezkedése a légijárműben

1. CM1: nem típusjogosított pilóta; 2. CM2: PIC jogosítású pilóta; 3. Utas1: TRI jogosítású pilóta

A személyzet beszámolója szerint a felszállás előtti ellenőrzéseket a pályára gurulás előtt végrehajtották, majd a B1 váróponton áthaladva, délkeleti irányba fordulva a 31L pályaküszöbre gurultak. A gurulás nyomvonalát az A-SMGCS rendszer az egymástól független elsődleges radar- és másodlagos válaszjeladó-adatok alapján regisztrálta. A rendszer két, egymástól független adatforrása a teljes gurulást egybevágó nyomvonalon rögzítette (3. ábra). A kiolvasott adatok szerint a küszöbre gurulás a középvonal helyett a pályatest északkeleti oldalának kijelölt szegélyvonalán történt. A gurulás során a személyzet a J4 torkolat utáni első és második szegélyfényt a légijármű bal oldali főfutójával, a negyedik szegélyfényt pedig az orrfutójával kidöntötte (17. ábra), majd a küszöb elérése előtt a pályán egy jobb elhajlás-balforduló végrehajtása után a 31L pálya középvonalára fordult, és a közben kiadott felszállási engedélynek megfelelően végrehajtotta a felszállást. A repülés további lefolyása a vizsgált eseményre nem volt hatással.



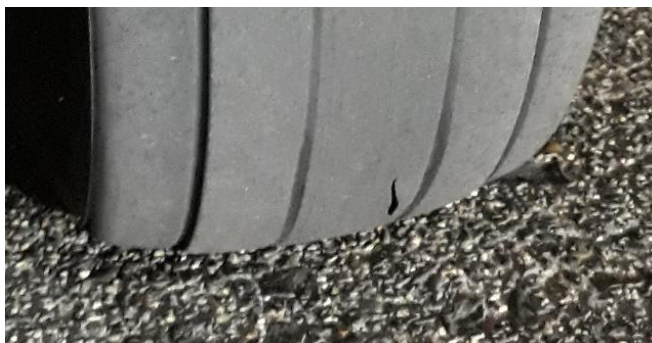
1.2 Személyi sérülések

Az esemény során személyi sérülés nem történt.

1.3 Légijármű sérülése

Az érintett légijárműben az eset kapcsán anyagi kár nem keletkezett. A vizsgálat a légijárművön az esettel vélhetően összefüggésbe hozható minimális felszíni sérüléseket dokumentált, melyek a légijármű légialkalmasságát nem befolyásolták. A helyszíni szemle során az üzemeltető jelenlétében felvett jegyzőkönyvhöz kapcsolódó fotódokumentációban rögzített sérülések a következők:

- a 2. sz. fényttest sérülésének megfelelő sárga festékkennődés és felszíni horzsolás (15. ábra);
- ugyancsak a bal oldali futószáron a 2. sz. lámpatest búrarögzítő rugós karjának megfelelő, vélhetően az által okozott karcolás (13. ábra);
- a bal oldali főfutó köpenyén 2 db néhány centiméter hosszú, éles szélű, kiterjedéséhez képest mély, haránt- és hosszirányú szúrt/vágott sérülés, amely jellegét tekintve megfelelő üvegcserepen való áthaladás okozta sérülésnek (4. ábra).



4. ábra - Szúrt/vágott sérülés a bal oldali főfutó köpenyén

1.4 Egyéb kár



A J4 gurulóút torkolatától a 31L pálya-küszöb irányában található első és negyedik szegélyfény a kialakított törőnyaknál, a második a töcsonk-befogógyűrűnél kitört és javíthatatlanul rongálódott (5. ábra).

A közbenső, 3. szegélyfényt a DAM elővigyázatossági okból szintén kicseréltette. A világítótestek és a repülőgép sérüléseinek összehasonlítása az 1.16 *Próbák és vizsgálatok* c. fejezetben kerül részletezésre.



5. ábra - A megrongált/kicserélt szegélyfények, balról jobbra 1.- 4. sorrendben

1.5 Személyzet

A Bizottság a polgári légi közlekedéshez kapcsolódó műszaki követelményeknek és igazgatási eljárásoknak a 216/2008/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet értelmében történő rögzítéséről szóló 1178/2011/EU rendeletének (továbbiakban: 1178/2011/EU) FCL.050 A repülési idő nyilvántartása rész alapján megszövegezett AMC1.FCL.050 General (b) (1) pontja rendelkezik a PIC idők vezetéséről. Ez, valamint az FCL.010 Meghatározások pont értelmében egy több pilótás üzemeltetésű légi járművön teljesített repülés során csak egy parancsnoki feladatra kijelölt, a repülés biztonságos végrehajtásáért felelős pilóta (PIC) lehet.

A személyzet meghallgatása egyértelművé tette, hogy tagjai CM1 típusképzését befejezettnek tekintették, az érintett repülést CM1 képzésére nézve már formaságként kezelték. Ezt támasztja alá a képzési naplóba korábban bejegyzett „Released for exam (vizsgára bocsátó)” megjegyzés is, (1.17; 2.1.4). Utas1 utalást tett arra, hogy CM1-nél jelentősen kisebb repülési tapasztalata alapján saját oktatói minőségét e repülés során szükséges formaságként kezelte.

1.5.1 Légijármű parancsnok

Kora, állampolgársága, neme		42 éves, magyar, férfi
Pozíciója az eset idején		CM2
Szakszolgálati engedélyének	típusa	ATPL(A)
	szakmai érvényessége	nem jár le
	jogosításai	A320, Beech400/MJ300, IR(A)/ME, SEP(Land)
Orvosi minősítés típusa, érvényessége		Class 1: 2021. 06. 27. Commercial Single Pilot with Pax: 2020. 12. 27. Class 2/LAPL: 2022. 06. 27.
Repült ideje / felszállások száma	megelőző 24 órában	0 óra 0 perc / 0 felszállás
	megelőző 7 napban	10 óra 51 perc / 2 felszállás
	megelőző 90 napban	148 óra 27 perc / 44 felszállás
	összesen	11 748 óra / 3 006 felszállás
	érintett típuson összesen	nincs adat
Repült típusok		A320, Beech400
Beosztása az eset idején		PM (kiszolgálást végezte) – a fedélzeti naplóban és a hajózónaplójában PIC idővel szerepel
Pihenő- és munkaidő az elmúlt 48 órában		az érintett járat előtti 48 órában nem volt beosztva
Legutóbbi képzésének időpontja		nincs adat
Vizsgák időpontjai és eredményei		nincs adat
Helyi tapasztalat		LHBP repülőtéren tapasztalt volt

1.5.2 Másodpilóta

Kora, állampolgársága, neme		42 éves, magyar, férfi
Pozíciója az eset idején		CM1
Szakszolgálati engedélyének	típusa	ATPL(A)
	szakmai érvényessége	nem jár le
	jogosításai	B737, IR(A)/ME, IR(A)/SE, SEP(land), NVFR, TOWING/S+B; Oktatói jogosítások: CRI(A)/ME, CRI(A)/SE, FI(A): CPL(A), FI(A), LAPL(A), NVFR, PPL(A); IRI(A)
Orvosi minősítés típusa, érvényessége		Class 1: 2021. 06. 20. Commercial Single Pilot with Pax: 2020. 12. 20. Class 2/LAPL: 2022. 06. 20.
Repült ideje / felszállások száma	megelőző 24 órában	2 óra / 2 felszállás
	megelőző 7 napban	16 óra 11 perc / 17 felszállás
	megelőző 90 napban	45 óra 53 perc / 136 felszállás
	összesen	11 161 óra 59 perc / 9 951 felszállás
	érintett típuson összesen	12 óra 53 perc / 13 felszállás
Repült típusok		B737
Beosztása az eset idején		PF (vezette a repülőgépet) – a fedélzeti naplóban FO-ként, a hajózánaplójában DUAL idővel szerepel
Az elmúlt 48 órában		utolsó pihenőideje: 12 óra 20 perc szolgálati ideje: 4 óra 16 perc, képzés alatt
Legutóbbi képzésének időpontja		típusátképzése folyamatban volt, típus-jogosítással nem rendelkezett
Vizsgák időpontjai és eredményei		nincs adat
Helyi tapasztalat		LHBP repülőtéren tapasztalt volt

1.5.3 Az utastérben utazó, oktató jogosítású pilóta

Kora, állampolgársága, neme		34 éves, magyar, férfi
Pozíciója az eset idején		Utas1
Szakszolgálati engedélyének	típusa	ATPL(A)
	szakmai érvényessége	nem jár le
	jogosításai	BE90/99/100/200, Beech400/MU300, HS125, IR(A)/ME, IR(A)/SE, MEP(land), NVFR, PA31T/42, SEP(Land), TMG, TOWING /S+B, Oktatói jogosítások: CRI(A)/ME, CRI(A)/SE, FI(A): CPL(A), FI(A), LAPL(A), NVFR, PPL(A); IRI(A), TRI(A): Beech400/MU300, PA31T/42
	Orvosi minősítés típusa, érvényessége	Class 1: 2021. 07. 22. Commercial Single Pilot with Pax: 2021. 07. 22. Class 2: 2022. 07. 22.

LAPL: 2025. 07. 22.

Repült ideje / felszállások száma	megelőző 24 órában	2 óra 16 perc / 1 felsz.
	megelőző 7 napban	19 óra 18 perc / 19 felsz.
	megelőző 90 napban	95 óra 0 perc / 92 felsz.
	összesen	3 610 óra 13 perc / 4 755 felszállás
	érintett típuson összesen	nincs adat
Az elmúlt 48 órában		utolsó pihenőideje: 12 óra 20 perc szolgálati ideje: 4 óra 16 perc
Beosztása az eset idején		Saját elmondása szerint a kiképző repülést oktatói minőségben az utaskabinból, a pilótafülke válaszfala mögötti utasüléstről felügyelte (a fedélzeti naplóban OCM-ként, a hajózánaplójában PIC idővel szerepel).
Legutóbbi képzésének időpontja		N/A
Vizsgák időpontjai és eredményei		N/A
Helyi tapasztalat		LHBP a bázisrepülőtér

1.6 Légijármű

1.6.1 Általános adatok

Osztálya	Merevszárnyú repülőgép (MTOM > 5700kg)
Gyártója	Raytheon Aircraft Co.
Típusa	Beechjet 400A
Gyártási ideje	1999
Gyártási száma	RK-254
Lajstromjele	HA-YFJ
Lajstromozó állam	Magyarország
Lajstromozás időpontja	2016. 09. 02.
Tulajdonosa	GEKOQ S.A.
Üzemeltetője	Fly-Coop Kft.

Az érintett légijármű az üzemeltetési kézikönyve szerint minimum egy pilóta és egy másodpilóta (többpilótás) konfigurációban üzemeltethető. A vonatkozó jogszabályok szerint a többpilótás repülésre előírt személyzet vagy két típusjogosított pilóta, vagy egy növendékpilóta és egy oktatópilóta (1.17).

	repült idő (óra)	felszállások száma
Gyártás óta	5 825,7	4 536
Utolsó nagyjavítás óta	47,9	64
Utolsó időszakos karbantartás óta	47,9	64

1.6.2 Légiakalmasságával kapcsolatos megállapítások

Légiakalmassági bizonyítványának	száma	8 320
	kiadásának ideje	2008. 06. 17.
	érvényességének lejárata	visszavonásig
	bejegyzett korlátozások	nincs
Légiakalmassági felülvizsgálati bizonyítványának	száma	35 212
	kiadásának ideje	2020. 07. 06.
	érvényességének lejárata	2021. 07. 06.
	legutóbbi felülvizsgálat ideje	2020. 07. 06.

1.6.3 Hajtómű

Fajtája	gázturbina (2 db)	
Gyártója	Pratt & Whitney	
Típusa	JT15D-5	
Pozíció	<u>1. hajtómű</u>	<u>2. hajtómű</u>
	<u>ciklusszám</u>	
Gyártás óta	4 391	4 433

A hajtóművek jellemzői az esemény lefolyására nem voltak hatással, ezért azok további részletezése nem szükséges.

1.6.4 Légijármű terhelési adatai

Üres tömeg	4 718,3 kg
Tüzelőanyag tömege	4 500
Maximálisan megengedett felszálló tömeg	7 303 kg
Maximálisan megengedett leszálló tömeg	7 121 kg

A légijármű terhelési jellemzői az esemény lefolyására nem voltak hatással, ezért azok további részletezése nem szükséges.

Veszélyes áru nem volt a fedélzeten.

1.6.5 Meghibásodott rendszer leírása, berendezés adatai

A szakmai vizsgálat során nem merült fel olyan információ, amely a légijármű szerkezetének vagy valamely rendszerének az eset bekövetkezéséhez járuló vagy azt befolyásoló meghibásodására utalt volna.

1.6.6 Fedélzeti figyelmeztető rendszerek

A fedélzeti rendszerek működésével kapcsolatosan észrevételt a Vb nem talált, illetve felé rendellenességet nem jeleztek.

1.7 Meteorológiai adatok

Az esemény éjszaka, csapadékmentes időben, jó látási viszonyok mellett történt. A szél enyhe, délkeleti irányú volt.

1.8 Navigációs berendezések

Földi telepítésű és a légijármű felszereltségéhez tartozó navigációs berendezések az eset lefolyására nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

1.9 Összeköttetés

A földi telepítésű, valamint a légijárművön a típusalkalmassági bizonyítványban leírt kommunikációs berendezések az eset lefolyására nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

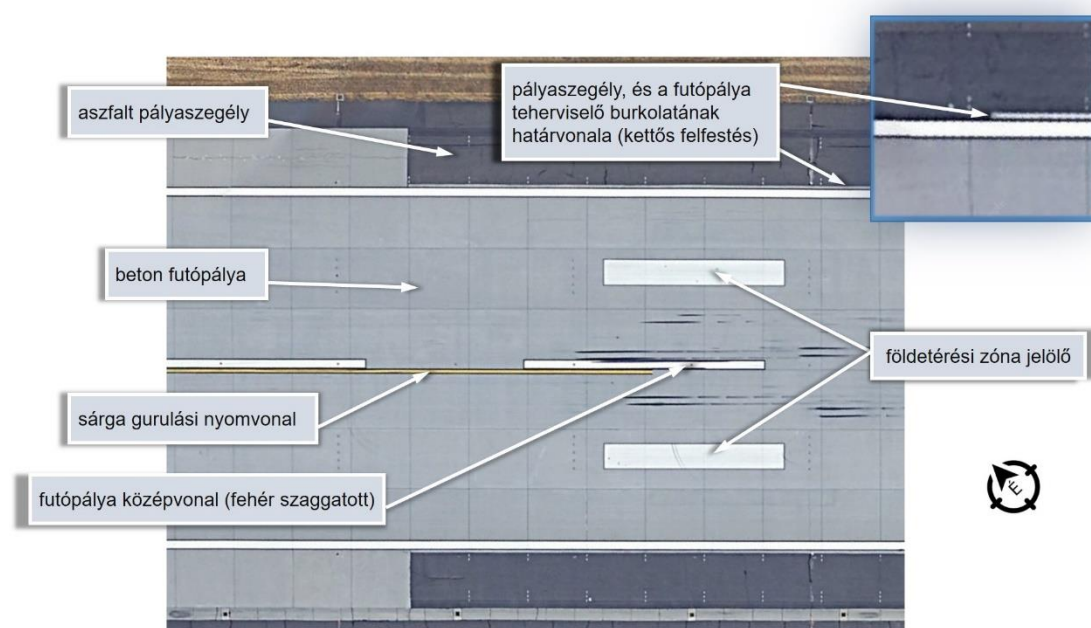
1.10 Repülőtér adatai

A pályára gurulás Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtéren 2021. március 1-én 22 óra 43 perckor, a felszállás 22 óra 46 perckor történt. A repülőtérnek érvényes működési engedélye volt.

Repülőtér elnevezése	Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér
Repülőtér ICAO kódja	LHBP
Repülőtér üzemeltetője	Budapest Airport Zrt.
Repülőtér koordinátái (ARP)	472622N 0191543E
Tengerszint feletti magassága	151,3 méter (495 láb)
Futópálya iránya	13R/31L
Futópálya mérete	3009 m × 45 m
Futópálya felülete	beton
Futópályák állapota az esemény idején	száraz, tiszta
Kiegészítő információ	a futópálya megvilágítása 31-es pályairánynak megfelelő volt, a B1, B2, J4 gurulóutak szegély- és középvonal-fényei bekapcsolt állapotban voltak

A futópálya-fények az eset idején 31 irányú konfigurációban működtek. Ennek sajátossága, hogy a másik (2. sz., 13L/31R) futópályával ellentétben, az érintett 1. sz. futópályán a középvonalfények csak délkeleti irányban világítanak és az ellenkező pályairányból (pl. visszagurulás során) nem látszanak.

A szabályoknak megfelelően a szegélyvonal jelölése folyamatos fehér, a középvonal pedig szaggatott fehér felfestés. Az eseményben érintett szakaszon a J4 és A1 torkolatok között a szegélyvonalon kívül, azzal párhuzamosan egy vékonyabb fehér vonal jelöli a teherviselő burkolat és a pályaszegély határát, így (többek között) ezen a szakaszon a pályatestet és a pályaszegélyt kettős felfestés választja el egymástól (6. ábra).



6. ábra - futópálya jelölések (forrás: Google Earth)

A forgalmi előtereken és a gurulúton a légi járművek számára sárga festésű sáv (vékony fekete szegéllyel vagy anélkül), ún. *gurulási nyomvonal* jelzi a követendő, akadálymentes útvonalat. A leszálló és futópályát elhagyó forgalom számára a sárga gurulási nyomvonal már a futópálya burkolatán elkezdődhet, a pálya középvonalát a gurulút tengelyével ívben összekötve. E felfestés elsődleges célja a legurulás megkönnyítése a megfelelő gurulóútra; bonyolultabb kétoldali torkolatok esetében pedig tájékoztatást nyújt a pályakeresztezőkhez (19. ábra).

A J4 torkolat környékén kialakított pályafények sajátosságainak (1.16.2) az eset bekövetkezése gyakorolt lehetséges hatásáról az 1.18.1 *Hasonló esetek, vonatkozó vizsgálatok és biztonsági ajánlás* fejezetben esik szó.

A repülőtér térképén (*Aerodrome Chart*) a *Lights (fényjelek)* részben jelöltek szerint a középvonal világítása mindkét futópályán bidirekcionális (mindkét irányban világít), viszont az, hogy a 13R/31L futópályán (a másik futópályával ellentétben) csak az éppen aktív irányba világítanak a középvonalfények, a térképről nem olvasható le. Az eset idején érvényes AIP erről nem tartalmazott tájékoztatást, valamint a gurulúton a torkolatban felfestett gurulási nyomvonalak ábrázolását sem tartalmazza, így a repülőszemélyzetek részére nem nyújt előzetes tájékoztatást arról, hogy a B1 várópontról az onnan jobbra eső, 31L küszöb irányába vezető gurulási nyomvonal először balra ívelve indul, majd később fordul jobbra, délkeleti irányba (19. ábra).

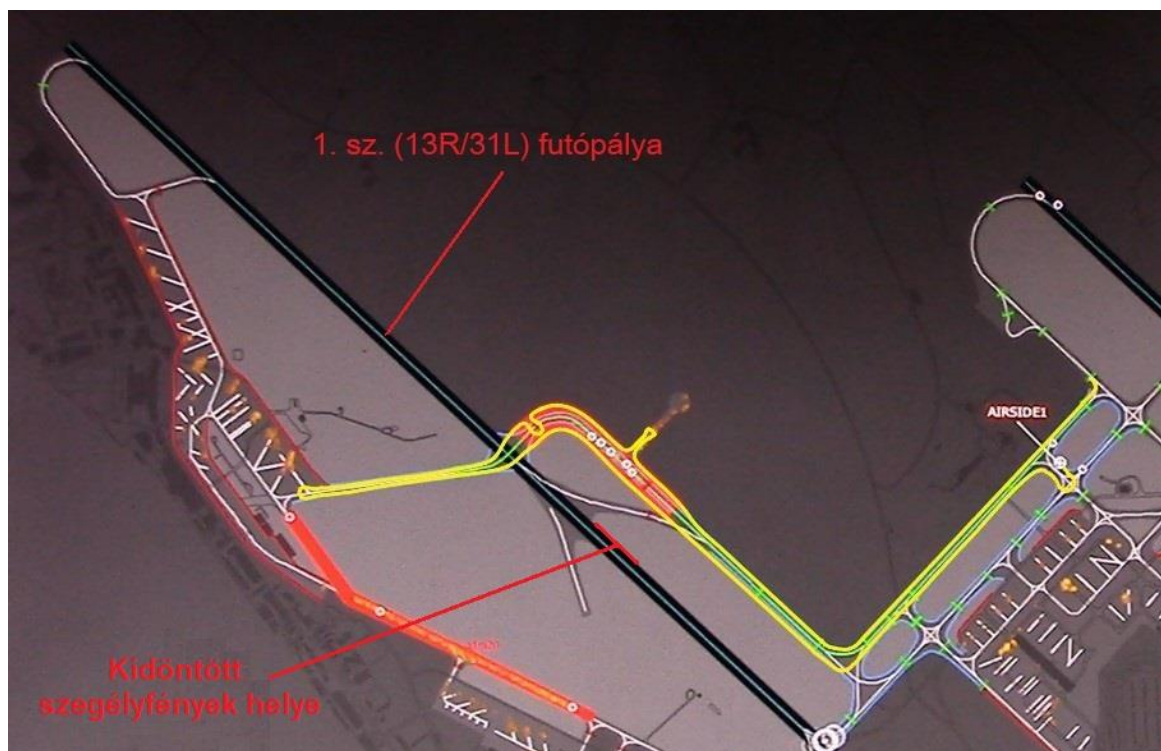
1.10.1 Futópálya-ellenőrzés

A napi elvégzendő futópálya-ellenőrzések tételes leírását, időpontját és típusát a repülőtér üzemeltetője egy „Vezetői utasításban” határozta meg és tette közzé. A kötelező ellenőrzéseket két típusba (A és B) sorolta, és mindkét típusra előírta a fénytechnikai ellenőrzést is. Az esemény időpontja és a kitört szegélyfények felfedezése közötti időszakra három ütemezett futópálya-ellenőrzés volt tervezve, melyek közül az első során elmaradt a fénytechnikai ellenőrzés, így az ellenőrző személyzet a sötétben nem is vette észre a kitört világítótestek futópályára került darabjait. A következő, 07:50 időre ütemezett és 07:50-08:20 időre naplózott futópálya-ellenőrzés pedig – annak dokumentálásával ellentétben – a valóságban nem történt meg, amint az a Budapest Airport Zrt. belső kivizsgálási jelentésében (7. ábra) szintén megállapításra került.

Tényleges Zárás kezdete:	Tényleges Zárás vége:	Naplózva:	Előírt REFÜ: 03./2020.	Pontos helyszínek
2021.03.02. 05:12(LT) <i>Nincs Fénytechnikai ellenőrzés</i>	2021.03.02. 05:20(LT) <i>Nincs Fénytechnikai ellenőrzés</i>	2021.03.02. 4:50- 05:20(LT)	A típusú ellenőrzés (Reggeli) 05:00(LT)-kor a tárgynap forgalmának megkezdése előtt.	Általános, teljes forgalmi területet érintő ellenőrzés
2021.03.02. 7:50(LT) (RWYI pálya ellenőrzés elmaradt.)	2021.03.02. 8:20(LT) RWYI pálya ellenőrzés elmaradt.)	2021.03.02. 07:50-08:20(LT)	B típusú ellenőrzés (Délelőtti) 09:00-10:00 (LT) között a forgalomtól függően.	Általános, teljes forgalmi területet érintő ellenőrzés (Lásd a 3.sz.Mellékleteket DRR rádió TWR forgalmazást és az A-SMGCS felvételt.)
2021.03.02. 12:31 LT	2021.03.02. 12:38(LT)	2021.03.02. 12:20-12:35(LT)	(B típusú ellenőrzés (Déli) 12:00-13:00(LT)	13L/31R RWY ellenőrzése (e közben fedezte fel a DAM a törött szegélyfényeket)

7. ábra - Az eseményt követő időszakra ütemezett futópálya-ellenőrzések
(forrás: BUD kivizsgálás és elemzés)²

Az elmaradt pályaállapot-ellenőrzés idején a végrehajtással megbízott személy az 'Airside1' gépjárművel a toronytól a részben lezárt, és hosszú távú repülőgép-parkolóként hasznosított B2 gurulóúton keresztül az 1. előtérre hajtott, ahonnan megállás nélkül visszafordulva ugyanazon az útvonalon visszatért a B5 gurulóútra (8. ábra). A futópályára csak annak keresztezése során hajtott fel, azon ellenőrzést nem végzett.



8. ábra - A 13R/31L futópálya elmaradt ellenőrzésének idején az 'Airside1' jármű által bejárt nyomvonal (sárgával jelölve)

Mivel útja során a kárhelyszínt nem érintette és a pályán, tőle 300 méterre elszórt törmelék sem láthatta a sötétben, a kitört szegélyfények felfedezése ez alkalommal sem történt meg.

² A BUD vizsgálati jelentés által hivatkozott 3. sz. melléklet tartalma a vizsgálat szempontjából nem nyújt többletinformációt, így a jelen zárójelentésben nem kerül idézésre

Erre csak újabb négy és fél óra elteltével, a harmadik ellenőrzés alkalmával került sor, amikor a DAM, már nappali látási körülmények között, ténylegesen végrehajtotta az 1. sz. futópálya ellenőrzését.

A lejelentett, de a valóságban meg nem történt délelőtti futópálya-ellenőrzésre a repülőtér üzemeltetőjének későbbi belső vizsgálata is fényt derített (7. ábra), de az elmaradás okára nem talált elfogadható magyarázatot. A kihagyott ellenőrzés és az erről kiadott, nem valós tartalmú tájékoztatás további hatásairól a 2.2 fejezetben esik szó.

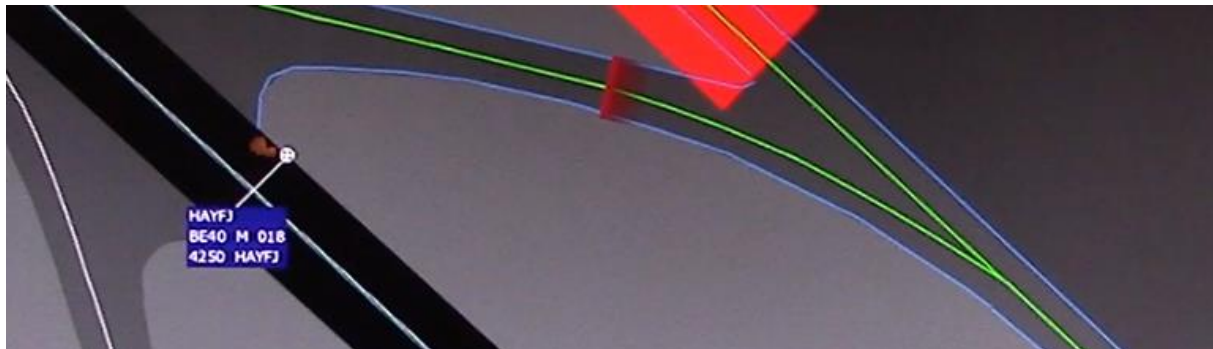
1.11 Adatrögzítők

A légiforgalmi irányítás berendezéseinek vonatkozásában az előírt adatrögzítő rendszerek működtek és az általuk rögzített adatok értékelhetőek voltak.

A légi járművön az esemény idején egy F-1000 típusú fedélzeti adatrögzítő volt. Régebbi típus lévén, e berendezés mintavételi gyakorisága és a geolokációs felbontása nem éri el az eset kiértékeléséhez szükséges pontosságot, ezért az utólagos helyszíni szemle során a Vb az adatrögzítőt a repülőgépről nem távolította el, adatait nem töltötte le.

A repülőgépen – az érvényes szabályozásnak megfelelően – fedélzeti hangrögzítő berendezés nem volt rendszeresítve.

A légiforgalmi irányítás A-SMGCS rendszerének egybevágó elsődleges és másodlagos radaradatokat tartalmazó rögzített képét és a rádióforgalmazás rögzített hanganyagát a Vb beszerezte és az eseményvizsgálat során felhasználta. A HungaroControl tájékoztatása szerint a 2021. március 19-i mérés alapján az SMR (elsődleges) radar pontossága 3 méternél jobbnak, az M-LAT (másodlagos) rendszer pontossága pedig 5 méternél jobbnak bizonyult.



9. ábra - Az érintett légi jármű az eset helyszínén (forrás: rögzített A-SMGCS felvétel, HC)

1.12 Roncsra és becsapódásra vonatkozó adatok

Az esettel összefüggésben roncs nem keletkezett.

1.13 Orvosi vizsgálat adatai

Az eset kapcsán semmi nem utalt arra, hogy a hajózó személyzet cselekvőképességét fiziológiai vagy egyéb tényezők befolyásolták volna.

1.14 Tűz

Az eset kapcsán tűz nem keletkezett.

1.15 Túlélés lehetősége

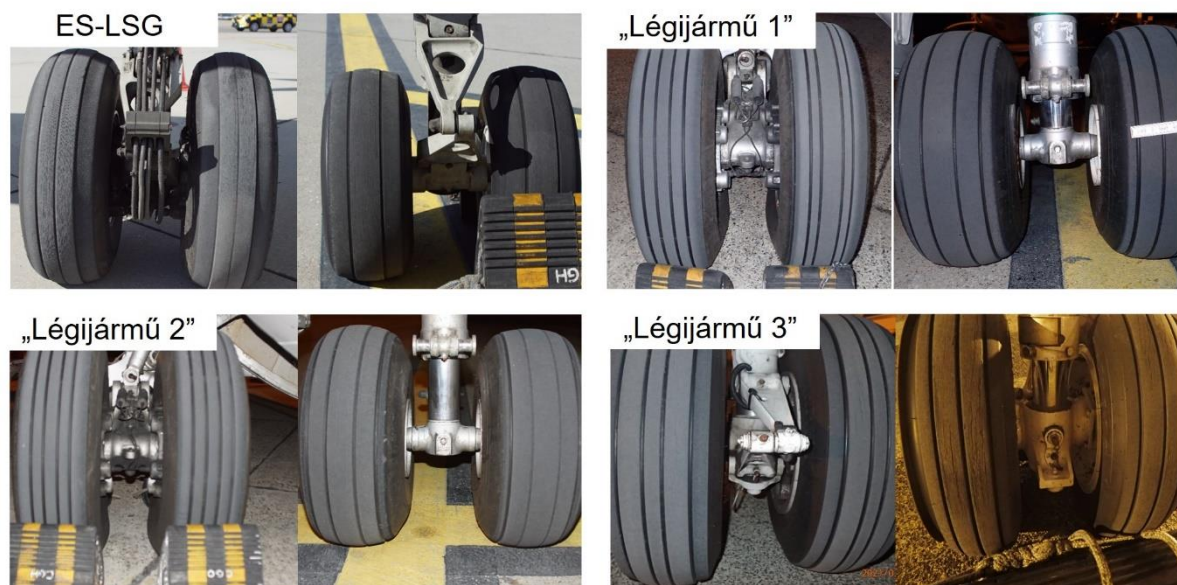
Személyi sérülés nem történt; ennek kockázata a gurulás viszonylag kis sebessége miatt nem volt számottevő.

1.16 Próbák és vizsgálatok

1.16.1 A szegélyfények kidöntését okozó légijármű meghatározása

A repülőtér illetékes a KBSZ felé tett első bejelentésben az eset bekövetkeztének idejét 08:00 és 13:30 között határozta meg, okozóként egy Saab 340 típusú teherszállító repülőgépet megjelölve, mert – elmondása szerint – ebben az időintervallumban az A-SMGCS által rögzített adatok szerint ez volt az egyetlen légijármű, amely nyomvonalának földi vetülete áthaladt a megrongált szegélyfények helyén. A Vb vizsgálata e tájékoztatás alapján kezdetben erre a légijárműre irányult, melynek pilótakabin-hangrögzítő és repülési adatrögzítő berendezését a repülőgép néhány órával későbbi visszatérése alkalmával lefoglalta, és kiolvasásra a berendezések gyártói részére elküldte.

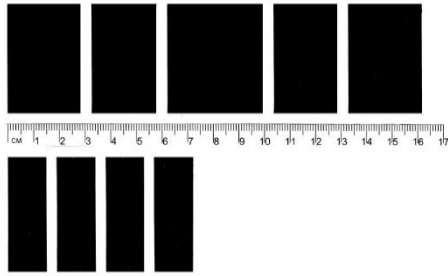
A további kétségek teljes kizárása érdekében a Vb a Budapest Airport bejelentésében meghatározott időszakban a helyszín közelében elhaladó minden egyes légijárművet megvizsgált (ES-LSG, „Légijármű 1”, „Légijármű 2”, „Légijármű 3”), és futófelületeik mintázatát is rögzítette (10. ábra).



10. ábra - A J4 torkolat környezetében 08:00 és 13:30 között elhaladó légijárművek futófelületeinek mintázata (képpáronként **bal** oldalon a főfutó, **jobb** oldalon az orrfutó)

A keréknyommintákat a megrongált szegélyfények acél talapzatán rögzített, a mintázat alapján légijármű-keréktől származó nyomokkal (11. ábra) egybevetette, de még részleges egyezést sem talált. A Saab 340 típusú repülőgép adatrögzítőjének időközben kiértékelt adatai továbbá kétségtelenné tették, hogy ez a légijármű (ES-LSG) az érintett szegélyfények koordinátáinak elérése előtt már a levegőben volt, továbbá futófelületeinek mintázata sem egyezett a rögzített keréknyomokkal. A Vb mindezek alapján ezt a repülőgépet a további vizsgálatokból kizárta.

Az, hogy a Budapest Airport bejelentésében meghatározott időintervallumban az eset helyszínén és annak közelében közlekedő egyetlen légijármű abroncsmintázata sem mutatott egyezést a rögzített nyomokkal, kizárta, hogy az esemény a bejelentésben meghatározott intervallumban történt volna. A Vb ezért a vizsgált időszakot időben visszamenőleg kiterjesztette a március 1-én, 21:17 és 21:35 közötti időben elvégzett teljes körű fénytechnikai ellenőrzés időpontjáig, amikor a szegélyfények még minden kétséget kizáróan működtek. (Az eredeti bejelentésben behatárolt, nem helytálló időpont-meghatározás körülményeiről és következményeiről a 2.2 pontban esik szó.)



11. ábra - A rögzített lenyomatok alapján megjelenített mintázat (**felül:** főfutó, **alul:** orrfutó)



12. ábra - A HA-YFJ futófelületeinek mintázata (**bal oldal:** főfutó, **jobb oldal:** orrfutó)

A 21:00 és 08:00 közötti időszakban rögzített pályaforgalomban kiszolgáló jármű nem hajtott a pályára, a légi járművek között pedig mindössze egy olyan volt (HA-YFJ), melynek nyomvonala pontosan az esemény helyszínén vezetett keresztül (3. ábra). E repülőgép helyszíni vizsgálata során megállapítást nyert, hogy futófelületeinek mintázata a rögzített nyomokkal mind a főfutók, mind az orrfutó tekintetében teljes egyezést mutat (11. ábra, 12. ábra, 16. ábra és 18. ábra); a bal főfutószáron felfedezett karcolás pedig megfelel a 2. szegélyfény rugalmas búrarögzítő-karja által okozható sérüléseknek (13. ábra).



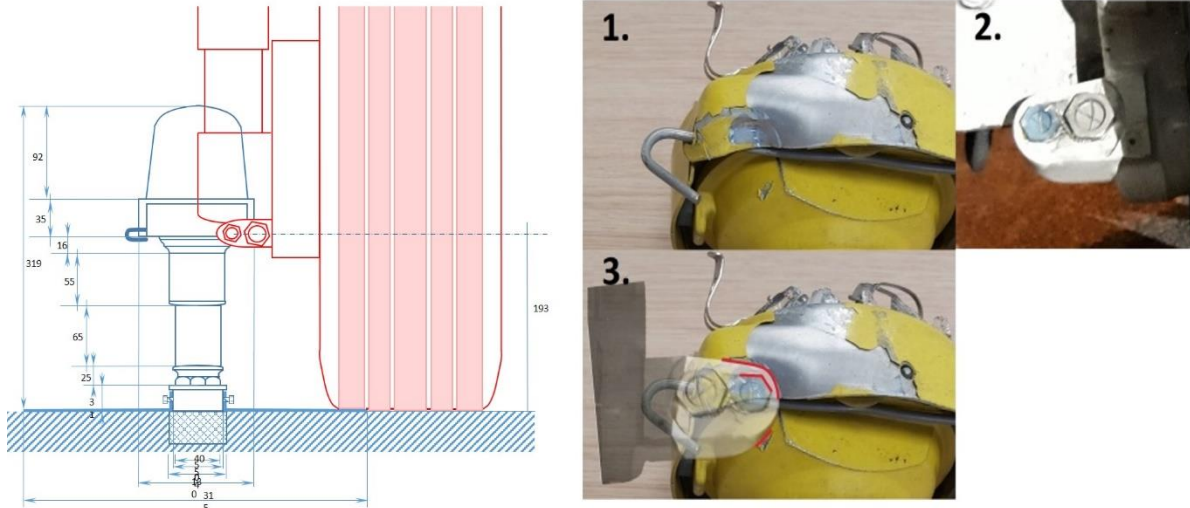
13. ábra - Karcolás a bal oldali főfutószár alsó részén (HA-YFJ)

A talpazaton rögzített keréknyomok és e repülőgép gurulásának A-SMGCS felvételen rögzített nyomvonala szögek és irányok tekintetében is megegyezik (3. ábra és 17. ábra).

A rögzített keréknyomok talplemezenként eltérő irányszöge, valamint az hogy a kitört elemek a csomkok közelében maradtak, egyértelművé tette, hogy a szegélyfények kiütését nem felvagy leszálló, hanem kis sebességgel guruló légi jármű okozta. Mindkét jelenségre a haladás

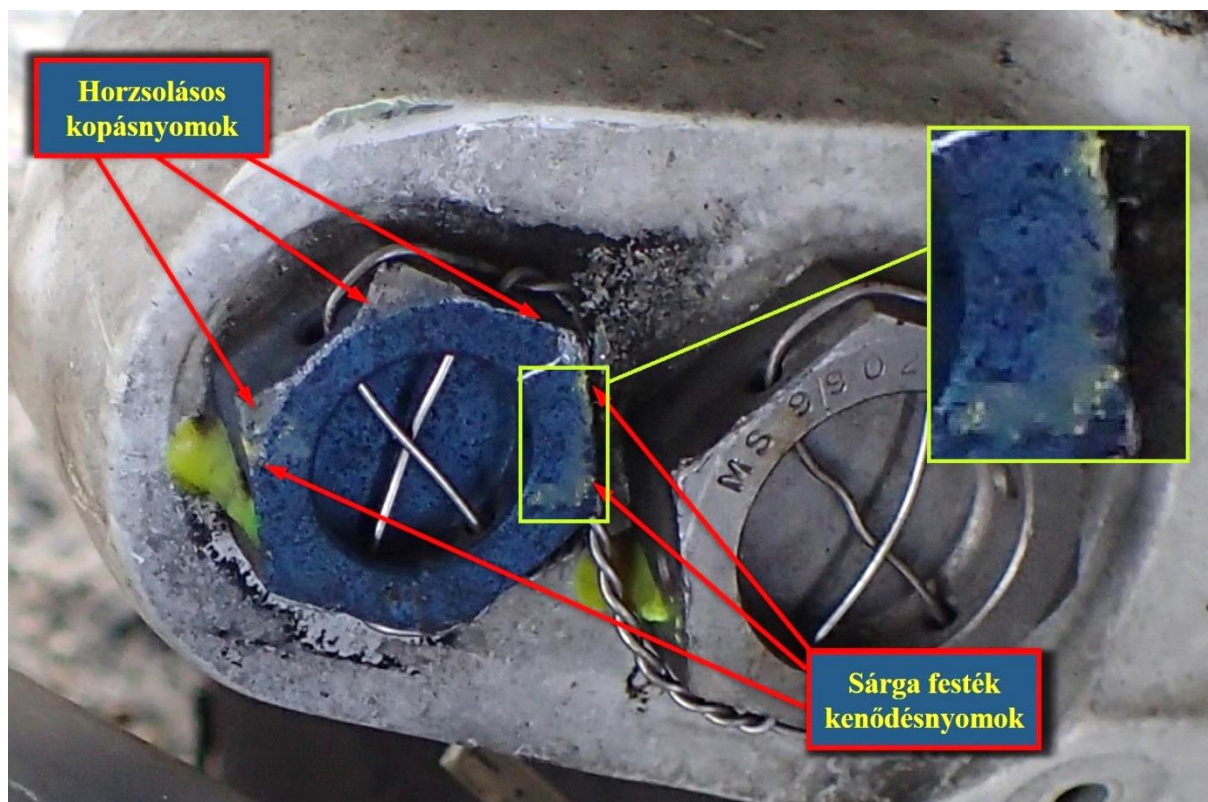
kis sebessége ad magyarázatot. A gurulás nyomvonalának egyenessége a sebességgel arányos: a gurulást végző légijárművek nyomvonala kis sebességükből eredően jellemzően több és markánsabb iránykorrekciót tartalmaz (kanyargósabb), mint a felszálláshoz nekifutó vagy leszállás után lassító, egyenesen futó repülőgépeké.

Továbbá, a 2. szegélyfény alumínium vállpalástjának sérülése a bal futószár azonos magasságban elhelyezkedő nyúlványának jól kivehető, egybevágó lenyomata, az olajbetöltő zárócsavar azonos meghúzottági szögéig egyező részletekkel (14. ábra).



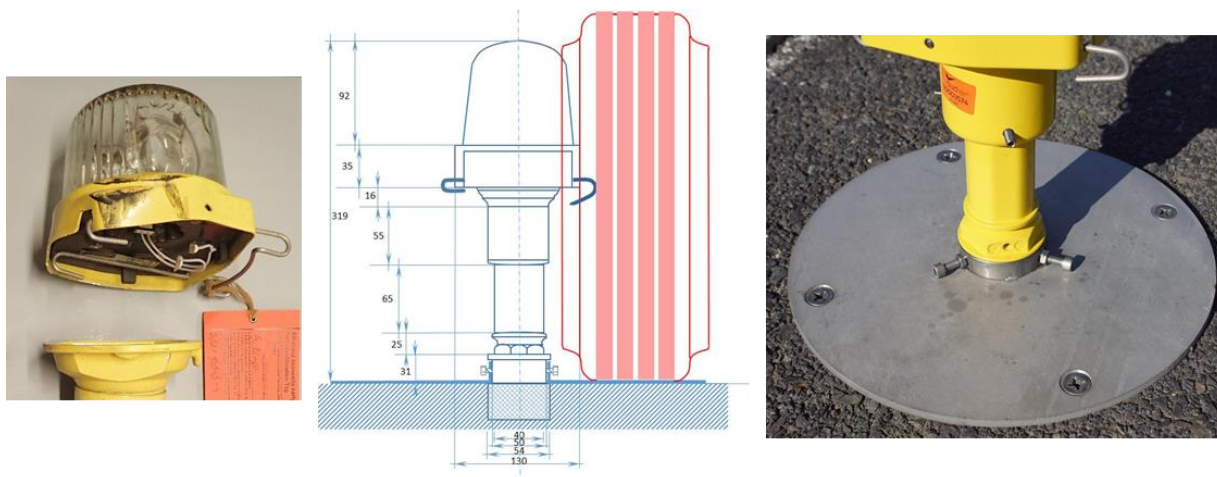
14. ábra - A bal futószár és a 2. szegélyfény sérülésének egyezése. **Bal oldal:** a szegélyfény és a bal főfutó sematikus rajza a pontos magasságokkal. **Jobb oldal:** 1. a szegélyfény sérülése; 2. a futószár azonos magasságban lévő, menetirány szerint előre kinyúló olajbetöltő zárócsavarja; 3. 1. és 2. egymásra vetítve – a futószár lenyomata piros színnel kiemelve. (nagyítva az 1. sz. mellékletben)

Az említett zárócsavar ütközésben érintett homlokfelületén a szegélyfény sárga festésének kenődésnyomai is megtalálhatók (15. ábra).



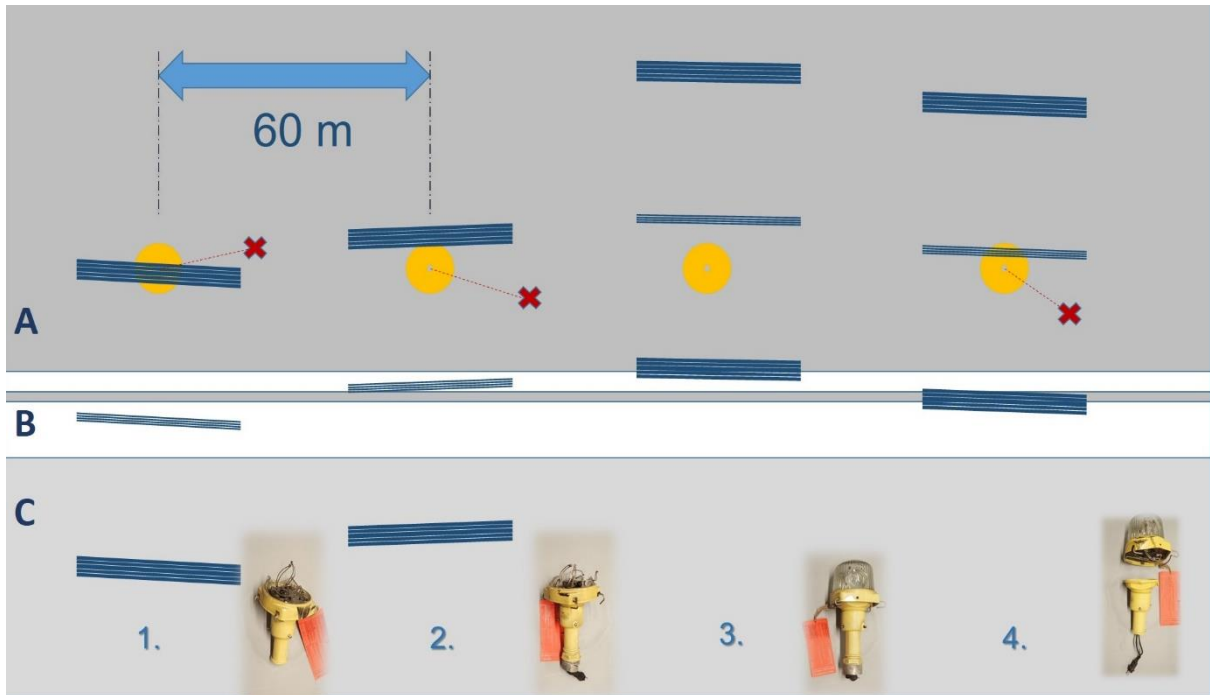
15. ábra - A HA-YFJ bal főfutó-rugóstag olajfeltöltő csavarjain talált sérülések és festéckenődések (nagyítva az 1. sz. mellékletben)

A 4. szegélyfény talapzatán rögzített orrfutónyom a vizsgált időszakban a pályát használó légi járművek közül kizárólag a HA-YFJ légi jármű orrkerekének mintázatával egyezik. A világítótest vállpalástján található, gumiabroncstól származó kenődés (mely a világítótest kitörését okozó ütközés nyoma) magasságban és elhelyezkedésben megfelel e légi jármű orrkerek-átmérőjének és peremes kialakításának (16. ábra).



16. ábra - a HA-YFJ orrfutójának egyezése a 4. szegélyfényen hagyott nyomokkal (a jobb oldali képen az eredeti talplemezen már helyreállításra került a kitört szegélyfény-egység)

A 17. ábra a HA-YFJ légijármű főfutó mintázatának és a kitört 1. szegélyfény sérüléseinek összefüggéseit szemlélteti.

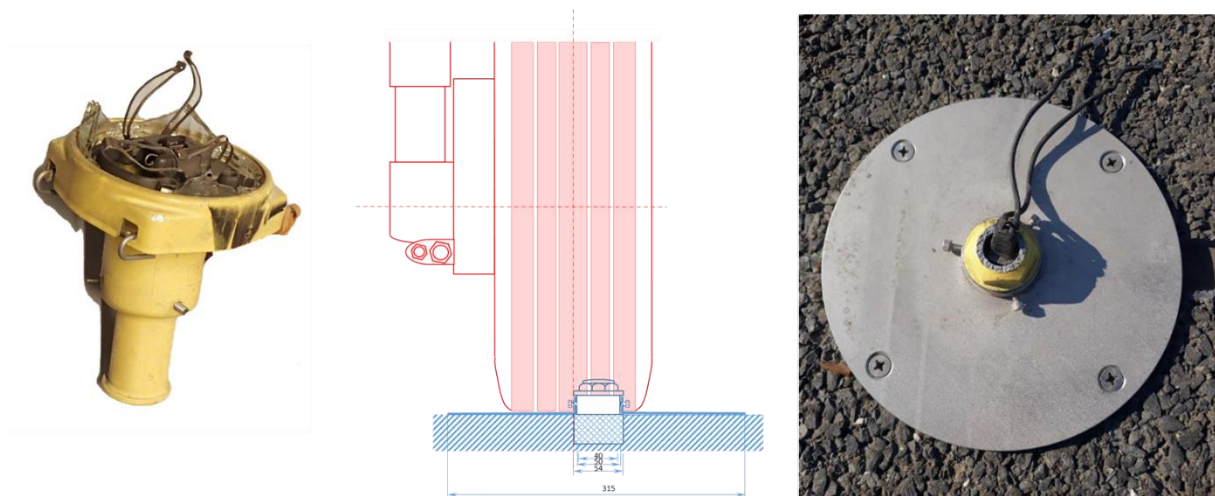


17. ábra - Haladási irányszögek az érintett szegélyfények helyszínén (a világítótestek térközei nem méretarányosan ábrázolva). Haladási irány: balról jobbra.

A: pályaszegély burkolata B: felfestett szegélyvonal C: pályatest burkolata.

A következő, 17. ábra a megrongált szegélyfények talapzatain rögzített futónyomok és a kidöntött világítótestek elhelyezkedését ábrázolja. A haladási irányok meghatározása az A-SMGCS adatok (3. ábra) és a rögzített nyomok szögei alapján történt. A vörös 'X' jelek a kidöntött szegélyfények fellelési helyét jelölik, a vörös szaggatott vonalak az ütközés előtti helyzetük és a fellelési helyek összekötésével a kidöntés eredő irányát mutatják.

Az 1. szegélyfényt a bal főfutó gumiabroncsa (18. ábra), a 2. szegélyfényt e főfutó futószára ütötte ki (14. ábra), miközben a gumiabroncs a talpzat szélén gördült át. A 3. szegélyfényt a repülőgép kerekei közrevették, itt sérülés nem történt; a 4. szegélyfényt pedig az orrfutó gumiabroncsa törte ki (16. ábra).



18. ábra – A HA-YFJ bal oldali főfutójának egyezése a 1. szegélyfényen hagyott nyomokkal

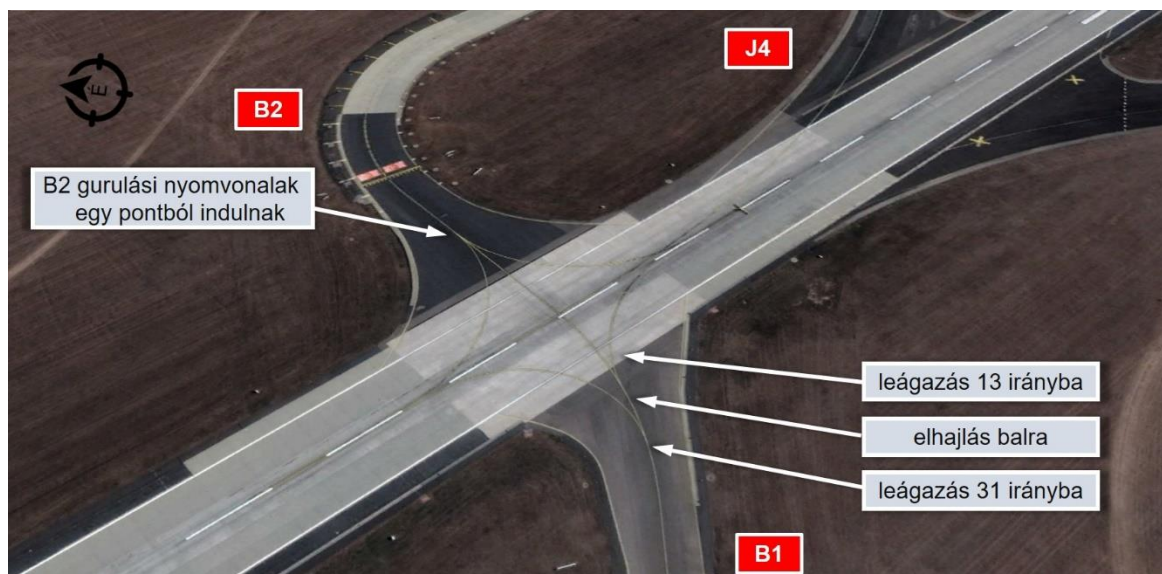
1.16.2 A gurulás rekonstrukciója

A Vb a helyszínen, az eredeti körülményekhez hasonló látási és fényviszonyok között rekonstruálta a HA-YFJ pályára gurulását, hogy képet kapjon arról, mit láthattak a pilóták a pályán gurulás közben. Ehhez a Vb a pilóták szemmagasságában rögzített videokamerával, a repülőgép A-SMGCS által rögzített gurulási sebességével lekövette a vizsgált gurulás pontos nyomvonalát.

A gurulás rekonstrukciója során szerzett tapasztalatok alapján a Vb a következő szempontok kiemelését tartja lényegesnek.

Vizuális észlelés

- A vizsgált gurulás során működő 31-es pályafény-konfigurációban a középvonalfények csak délkeleti irányba (az északnyugati felszállóiránnyal szemben) világítanak. A közép-vonalfények délkeleti irányú visszagurulás során nem láthatóak, ezeket a személyzet csak a felszállás irányába fordulva észleli.
- A délkeleti irányban világító középvonalfények nem vetnek fényt a pályafelszínre, amitől a világítótestek az ellenkező irányból szemlélve észlelhetővé válnának.
- Amennyiben a személyzet a B1 várópontot elhagyva, a pályára gurulás megkezdésekor nem tekint ki balra hátrafelé, a középvonalfénysort az északnyugati visszafordulásig nem fogja érzékelni.
- A pályaszegélyről sötétedés után a középvonalfények pályasíkból valamelyest kiemelkedő burkolata sem látható.
- A B2 gurulóút felfestésétől eltérően a B1 torkolat balra és jobbra vezető gurulási nyomvonalai a torkolat aszimmetrikus geometriája miatt nem egy pontban válnak szét, mindhárom nyomvonal – a jobbra forduló is – balra indul (19. ábra).



19. ábra - B1-B2-J4 csomópont műholdképe (forrás: Google Earth)

- A B1 gurulóút három irányban szétváló nyomvonalai közül csak a B2-re átvezető van kivilágítva, és az is balra tart. A továbbiakban ebből leváló, a 31L küszöb irányába vezető kivilágítatlan nyomvonalat a gurulást végző személyzet csak később, a balforduló megkezdése után látja meg (20. ábra).



20. ábra - a B1 várópontról kivezető gurulási nyomvonalak balra induló hármas elágazása
(forrás: KBSZ gurulási rekonstrukció)

- Ha a személyzet a B1 várópont után nem követi a balra elhajló nyomvonalat, és azt elhagyva egyenesen, vagy a szándékolt irányba, jobb fordulót kezdeményezve halad tovább, a légijárműnek egy viszonylag nagy kiterjedésű területen kell fénysor és vezető felfestés nélkül áthaladnia. Erről a pontról már észlelhető távolabb a bal oldali szegélyfények J4 után újrakezdődő vonala.
- A gurulási nyomvonalat elhagyó légijármű a pályatengelyben, nagy szögeltéréssel keresztezi újra a 31L küszöb irányába vezető felfestett nyomvonalat (3. ábra).
- A futópályán délkelet felé nézve a J4 gyorsleguruló sárga-zöld fényei a középvonaltól csak balra lehetnek, mert a pálya középvonaltól vezetnek le a J4 gurulóútra.
- A vizsgált repülőgépre jellemző, alacsony elhelyezkedésű pilótafülkéből kitekintve mind a szegély-, mind a középvonalfények csak kis oldalirányú szögből látszanak vonalba rendezettnek (pl. ha a személyzet a középvonaltól pontosan követi, vagy attól nem távolodik el jelentős mértékben). Néhány méter távolságból és oldalirányban kb. 30 foknál nagyobb szögből nézve a fények összképe felbomlik, elveszti fénysor-jellegét, és különálló, rendszert nem alkotó fénypontokká válik.
- A fenti megállapítások alapján a szegélyvonalhoz közel gurulva egy kb. 2 méter szemmagasságú pilótafülkéből a szegélyfények vonalba rendezettsége egyértelmű, míg 45 méterre jobbra, a pálya másik oldalán telepített szegélyfények különálló, független fénypontoknak tűnnek, így beleolvadva az éjszakai környezetbe.
- Sötétben nehezebben érzékelhető, hogy a szegélyfények nem a pálya síkjában, hanem 27 cm-rel fölötte világítanak.
- A szegélyfényeken kívül eső, 7,5 méter szélességű, szintén szilárd burkolatú pályaszegély a futópálya burkolatánál sötétebb tónusú, ám ez sötétben nem annyira szembezőkő, mint nappali fényviszonyok között (21. ábra).
- E szilárd burkolatú szegély 7,5 méteres szélességéből a szegélyvonalon guruló repülőgép fényszórója csak egy keskenyebb sávot világít meg, így a szegély valós szélessége nehezen érzékelhető, mert a széle a sötétben nem látszik.
- A J4 torkolat és a 31L küszöb között telepített 17 szegélyfényből a küszöb irányába eső utolsó 10 szegélyfény (540 méter) színe melegfehérről sárgára változik, ami a sötétben nem feltétlenül szembetűnő.
- A pályatesten a J4 torkolat után a pályaküszöbig 6 pár földetérési zóna jelölés (TDZ marker) van felfestve, melyek egyike egy lényegesen nagyobb méretű célpontként (TD Aiming Point) van kialakítva. E jelzések a szegélyvonalról még éjszakai viszonyok között, a gurulófényszóró megvilágításában is jól láthatóak.

1.17 Szervezeti és vezetési információk

A repülőgépet üzemeltető gazdasági társaság (továbbiakban: Képzőszervezet), amely kereskedelmi tevékenysége mellett jóváhagyott pilótaképző szervezet is, az esemény idején rendelkezett a Beechjet 400 típusú repülőgépre típusjogosítás oktatási engedéllyel. A Képzőszervezet részére a felügyelő hatóság által kiadott „Jóváhagyott Képző Szervezet Bizonyítványa Tanfolyam Jóváhagyás” dokumentumban (ATO Certificate, Training Course Approval) a Képzőszervezet Beechjet 400 típusstanfolyamaihoz repülés-szimulációs oktatóeszköz nincs feltüntetve, repülés-szimulációs oktatóeszköz használatát e dokumentum a Képzőszervezet típusképzéseiben nem teszi lehetővé.

Az érintett légijármű csak többpilótás konfigurációban üzemeltethető (1.6.1). Az FCL.010³ fogalommeghatározások alapján a többpilótás légi jármű a repülőgépek esetében olyan repülőgép, amelynek üzemeltetése legalább két pilótából álló személyzettel engedélyezett. Az FCL 700 M5 (a) pontja³ és a szervezet jóváhagyott Beechjet 400 típusképzési kézikönyve leírja, hogy típusjogosítás nélkül a pilóta csak képzés alatt, vagy ellenőrző repülések, gyakorlati vizsgák során repülheti a légijárművet, minden egyéb esetben a légijármű vezetéséhez típusjogosítás szükséges.

Az ORA.ATO.135³ alapján az oktatásra használt szimulátorokat és légi járműveket úgy kell megválasztani, hogy mind a növendék, mind az oktató saját kormánysszervekkel rendelkezzen, és azokat könnyen elérje. Az esemény időpontjában CM1 a bal ülésben, CM2 a jobb ülésben saját kormánysszervekkel rendelkezett. Az oktató jogosítású – az érintettek repülési naplójának bejegyzései szerint oktatást végző – Utas1 a növendék mögötti válaszfal utastérolján, a menetiránynak háttal elhelyezett, de 90 fokban elfordítható ülésben foglalt helyet. Ebből a pozícióból a kormánysszervekhez nem fért hozzá, a képzés alatt álló, típusjogosítással nem rendelkező CM1 tevékenységére és műszereire korlátozottan látott rá.

A képzőszervezet képzési kézikönyvének bevezetésében a 7. pont alapján a típusképzés során a gyakorlati képzés minimum 10 óra normál körülmények közötti repülést, továbbá nem kevesebb mint 10 óra oktatást kell tartalmazzon hajtómű-leállás és aszimmetrikus repülés gyakorlására. A felügyelő hatóság által a Beechjet 400 típusképzésre jóváhagyott képzési tematika (Training Manual) repülési feladatai szerint a gyakorlati képzés 12 óra repülést, 4 óra szimulátor-oktatást, és 2 óra vizsga előtti ellenőrző repülést tartalmaz. A feladatok közül a 6. feladat tartalmazza a szimulátoros repüléseket.

CM1 képzési naplójának (Training Log) tanúsága szerint a típusképzésre előírt kilenc feladatból az esemény időpontjáig hét repülés (1-5; 7-8) került végrehajtásra, míg a 8. számú feladat 2021. 03. 01. dátummal, „Released for exam (vizsgára bocsátható)” megjegyzéssel lett bejegyezve. Ezt követően került sor a repülőeseménnyel érintett 1 óra 35 perces, a képzési napló alapján nem megindokolt és nem részletezett, „extra feladatként” bejegyzett repülésre, majd a repülőeseményt követő napra került bejegyzésre a 6. feladat (4 órányi szimulátor képzés) végrehajtása. Az ehhez használt, a felügyelő hatóság által HU.FSTD.0018 számon jogosított, FNPT II MCC „Large Generic Jet” minősítési szintű szimulátor a 2019. 05. 17-én kiállított tanúsítványa alapján típusképzésre nem használható.

A szabályozás szerint 2019 decembere óta típusképzések csak típus-specifikus UPRT képzéssel együtt végezhetők. A 2019. 12. 19-én kiadott és jóváhagyott Rev. 01 verziójú képzési naplóban már szerepel a jogszabályban előírt típus-specifikus UPRT képzés, viszont CM1 típusképzéséhez a régebbi, a hatósági jóváhagyásnak már nem megfelelő tematika alapján – típus-specifikus UPRT képzés nélkül – készült képzési naplót használták. A képzési dokumentáció a típusképzés bejegyzéséhez nem benyújtandó dokumentum, megfelelőségének ellenőrzése a típusvizsgáztató feladata. A vizsgáztató a képzési dokumentációt a

³ A Bizottság a polgári légi közlekedéshez kapcsolódó műszaki követelményeknek és igazgatási eljárásoknak a 216/2008/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet értelmében történő rögzítéséről szóló 1178/2011/EU rendelet (2011. november 3.)

vizsga jegyzőkönyvön megfelelőnek jelölte, így CM1 szakszolgálati engedélye az előírás teljesítése nélkül került kiadásra.

Az eseményben érintett repülést 3 személy rögzítette repülési naplójában: CM2 – a jobb ülésben –, mint PIC (oktatói jogosítás nélkül); CM1 – a bal ülésben –, mint oktatás (dual); és Utas1 – CM2 mögött az utastérben ülve –, ugyancsak mint PIC. Az előbb felsoroltak ellenkeznek a hatályos szabályzással (1.5). A vizsgált képzés teljes tartamára jellemző, hogy mindhárom érintett pilóta (a repülőszemélyzet – CM2 és CM1 –, valamint az utastérben utazó oktató egyaránt) minden repülési időt saját aktív repülési idejeként, a két utóbbi parancsnoki időként rögzített. A fel- és leszállások rögzítése a hajózánaplókban szintén nagyfokú átfedéseket mutat. A Vb a Képzőszervezet egyéb megvizsgált képzési és nyilvántartási dokumentumaiban is számos további adminisztrációs eltérést tapasztalt.

A vizsgálat során az érintett üzemeltető szervezet a feltárt bizonyítékok ellenére nem változtatott azon álláspontján, mely szerint a HA-YFJ lajstromjelű légi jármű személyzete a vizsgált repülőeseményben nem érintett, ezért elzárkóztak az előírt kockázati elemzés és a 376/2014/EU⁴ rendeletben meghatározott kötelező szervezet belső vizsgálat elvégzésétől.

A felügyelő hatóság az eseményt követően a Képzőszervezet Beechjet 400 series típusképzési jogosultságát felfüggesztette, és az előírások teljesítése nélkül kiadott, a szakszolgálati engedélyekbe bejegyzett típusjogosítások érvényességének kérdését megvizsgálta, de azok visszavonását a pandémia-helyzet miatt alkalmazott helyettesítő eljárás (szimulátorfeltételek gyakorlati repüléssel való kiváltása) okán nem látta szükségesnek, melyet egyéb körülmények között a 1178/2011/EU rendelet ARA.GEN.355 *Megállapítások és kiigazító intézkedések – személyek* a) és b) pontja előírna.

Az ORA.GEN.210⁵ pontjában meghatározottak alapján kijelölt megfelelőség-ellenőrzési vezető feladata auditokkal és belső vizsgálatokkal szemmel tartani a jogszabályi megfelelést.

1.18 Kiegészítő információk

1.18.1 Hasonló esetek, vonatkozó vizsgálatok és biztonsági ajánlás

A futópálya szegélyfény sorának összetévesztése a közép vonallal nem egyedi eset a pályára guruló, felszállásra helyezkedő repülőgépek esetén. A teljesség igénye nélkül megemlítnék néhány példát, ahol ez a tévedés repülőeseményhez vagy balesethez vezetett.

- 2002. március 5. Drezda, ATR-72: A sötétben a PIC a 22-es pálya bal oldali szegélyfényeit közép vonalfényeknek vélte. A másodpilóta sem azonosította a tévedést.
- 2006. január 20. Glasgow Prestwick, ATR-42: A PIC a sötétben a pálya bal oldali szegélyfény sorára helyezkedve kezdte meg a felszállást.
- 2010. október 23. Oslo-Gardemoen, EMB-190: A személyzet a felszállást a 01L pálya bal oldali szegélyfény soráról hajtotta végre, melyet a közép vonallal tévesztett össze. Azonosított hozzájáruló tényezők: a gurulóutak, pálya és a pályaszegély jellegzetességei, sötétség, CRM- és rádió kommunikációs hiányosságok.
- 2012. január 30. Abu Dhabi, Airbus A330: A pilóták rossz látási viszonyok között a futópálya bal oldali szegélyfényeit vélték közép vonal-fényeknek, és innen kezdték meg

⁴ A polgári légi közlekedési események jelentéséről, elemzéséről és nyomon követéséről, valamint a 996/2010/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet módosításáról és a 2003/42/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv, valamint az 1321/2007/EK bizottsági rendelet és az 1330/2007/EK bizottsági rendelet hatályon kívül helyezéséről szóló, a Bizottság és a Tanács 376/2014/EU rendelet

⁵ A Bizottság a polgári légi közlekedéshez kapcsolódó műszaki követelményeknek és igazgatási eljárásoknak a 216/2008/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet értelmében történő rögzítéséről szóló 1178/2011/EU rendelethez (2011. november 3.)

a felszállást. A nagy sebességgel ütődő lámpák hangja miatt megszakították a felszállást.

- 2014. november 24. Biggin Hill, Gulfstream III: A személyzet a szegélyfénysort a pálya középvonalának vélte, és onnan kezdte meg a felszállást. Az orrfutó becsuklott, a törzs jelentős mértékben károsodott.
- 2016. február 25. Karup, ATR-72: Sötétben és párás időben, korlátozott látási viszonyok között a személyzet a 27L pálya jobb oldali szegélyfénySORÁRA helyezkedve kezdte meg a felszállást.
- 2016. január 18. Amszterdam, EMB-120ER: A személyzet a sötétben a pálya szegélyfénySORÁRÓL szállt fel.
- 2020. április 27. Köln-Bonn, ATR-72: A PIC a 06-os pályára végzett visszagurulás után a középvonal helyett a sötétben a bal oldali szegélyfénySORRA helyezkedett. A személyzet egyik tagja sem vette észre a tévedést, és a pályaszegélyen nekifutva megkezdte a felszállást.

Az Ausztrál Balesetvizsgáló Szervezet (ATSB) 2009-ben kiadott elemzése szerint a sötétben végzett felszállások során a futópálya szegélyfénySORÁRÁNAK összetévesztése a középvonallal kiemelt kockázati faktorrá válik, ha a következő tényezők közül legalább egy fennáll:

- éjszakai üzemelés;
- nem egyértelmű vagy összetett felfestett futópálya-jelölések és fényelemek;
- nagyobb kiterjedésű területek a szegélyvonalon kívül (fordulóöböl vagy szélesebb pályaszegély);
- hiányzó középvonalfények;
- nem folyamatos szegélyfénySOR (pl. gurulóút-betorkollásnál);
- figyelemelvonó tényező(k) vagy figyelmetlenség a pilótafülkében;
- csökkent látótávolság;
- felszállás áthelyezett küszöbről vagy gurulóút torkolatától;
- gurulás közben vagy a pályára guruláskor kiadott ATC engedély;
- a repülőszemélyzet fáradtsága/kimerültsége.

A szegélyfények középvonallal való összetévesztésének viszonylag gyakori előfordulása miatt a brit balesetvizsgáló szervezet (AAIB) 2015-ben biztonsági ajánlást⁶ fogalmazott meg az ICAO felé, melyben javasolták, hogy az említett szervezet a *14. Annex 1. kötet: Repülőterek kialakítása és jellemzői* fejezetében kezdeményezze a szegélyfénySOROK világítótesteinek átterveztetését egy olyan szabvány szerint, amely alapján azok jellegükben és megjelenésükben, valamint a kibocsátott fényük révén is láthatóan különbözzenek a középvonalfényektől, így biztosítva, hogy a légijárművek személyzetei a szegélyfényeket minden egyéb külső referencia nélkül is kétséget kizáróan megkülönböztethessék a középvonalfényektől. Az AAIB indoklásában kifejtette, hogy a vizsgált esetek közös jellemzője volt a légijármű-vezetők előtt húzódó, jól látható szegélyfénySOR, melyet középvonalfényeknek vélték. Kiemelték, hogy a szegélyfénySOR tengelyéből szemlélve e fényeknek nincs olyan markáns jellemzője, amely a középvonalfényektől jellegben megkülönböztetné őket. A fő különbség a szegélyfények osztásközeiben mutatkozik, amely viszont csak egyéb fényelemekkel/fénysorokkal összehasonlításban szembetűnő, amennyiben ezek is egyidejűleg a személyzet látóterében vannak. Ha az említett vizuális támpontok komplex viszonya alapján kialakított kép nem teljes, vagy értelmezésében bármi megzavarja a személyzetet, sérülhet a légijármű-vezetők helyzeti

⁶ GB-SIA-2015-0038

tudatossága, amely így a szegélyfények középvonalként való téves azonosításához vezethet. Ez a fajta tévedés elkerülhető lenne, ha a szegélyfények jellegükben és/vagy kibocsátott fényük révén a pályafények minden más elemétől egyedileg megkülönböztethetők lennének anélkül, hogy a személyzeteknek értelmeznie kellene a világítótestek térbeli elhelyezkedését és osztásközeik viszonyát. A fénytechnikai lehetőségek mai fejlettségi szintje a korábbi, izzószálas technológián alapuló rendszerekkel összehasonlításban lényegesen tágabb lehetőségeket és szélesebb körű megoldási módozatokat kínál ezen a téren, mint amik az e kérdést szabályozó *ICAO 14. kiegészítés, 1. kötet: Repülőterek kialakítása és jellemzői* fejezetében lefektetett irányelvek megfogalmazásakor rendelkezésre álltak.

Az ICAO a biztonsági ajánlásban megfogalmazott javaslat mérlegelését és megvitatását 2016. január 26-án a repülőterek kialakításával és jellemzőivel foglalkozó bizottság (*ADOP: Aerodrome Design and Operations Panel*) hatáskörébe utalta. A kérdésben még nem született végleges döntés.

1.19 Hasznos vagy hatékony kivizsgálási módszerek

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

2. Elemzés

2.1 A repülőgép üzemeltetésével kapcsolatos körülmények

2.1.1 Az éjszakai tájékozódást befolyásoló tényezők

Az Ausztrál Balesetvizsgáló Szervezet (ATSB) az 1.18.1 pontban idézett 2009-es elemzésében tíz tényezőt azonosított, melyek közül már akár egy megléte is növeli annak a kockázatát, hogy még egy tapasztalt személyzet is összetévesse a futópálya szegélyfény sorát a középvonallal. A Vb e tíz tényezőtől a jelenleg vizsgált eseményben hat tényezőt azonosított, amely a tévesztés kockázatát már jelentősen megnöveli:

- éjszakai üzemelés;
- nem egyértelmű vagy zavaró pályafény-elemek (nagy kiterjedésű, tájékoztató fények szempontjából nehezen átlátható terület a pályára gurulás után, ahonnan a fordulás irányában az első összefüggő fény sor a bal oldali szegélyfény sor);
- nagyobb kiterjedésű burkolt területek a szegélyvonalon kívül (7,5 m széles, hasonló színű pályaszegély);
- középvonalfények hiánya (sem a középvonalfények, sem a világítótestek nem voltak láthatóak a gurulás irányából);
- nem folyamatos szegélyfény sor (pl. a B2-J4 gurulóutak egymásba érő betorkollása miatt a szokásosnál is hosszabb szakaszon nincs telepített szegélyfény);
- figyelemelvonó tényező(k) vagy figyelmetlenség a pilótafülkében (a személyzet a teljes gurulás alatt nem azonosította a tévedést a szaggatott középvonal és a folyamatos, kettős szegélyvonal tekintetében; valamint a rendezetlen szerepek a pilótafülkében is ezt az eshetőséget valószínűsítik – *részletezve a 2.1.3 és 3.2 fejezetekben*);

A Vb az ATSB általános tényezőin felül további, csak a vizsgált esetre érvényes, a biztonságos üzemelést befolyásoló elemeket azonosított:

- Bár mindkét pilóta gyakorlott volt LHBP repülőtéren, helyzeti tudatosságukat befolyásoló gyakorlatukat olyan repülőgép-típuson szerezték, ahol a pilótafülke magasabb elhelyezkedése miatt a fény sor valamivel jobban azonosítható, mint a Beechjet 400 típuson, melyen mindketten kis gyakorlatúak voltak.
- Továbbá, a légitársaságok által használt közép-hatótávú repülőgépek pilótái gyakorlatában a B1 várópontról 31 irányú felszálláshoz visszagurulás nem szerepelt – ez az eljárás az 1. előtérrel üzemelő kisgépes forgalomra és a kisebb méretű magán- és üzleti repülőgépek forgalmára jellemző.

2.1.2 Tájékozódás a B1-B2-J4 csomópontban

E csomópont a B1-B2-J4 gurulóutak betorkollása miatt egy aránylag nagy kiterjedésű, szegélyfényekkel nem határolt, nehezen átlátható terület, amelyen áthaladva az érintett személyzet nézőpontjából, akik a pályán délkeleti irányba fordulva minden valószínűség szerint középvonalfényekre számítottak, a futópálya újrakezdődő szegélyfényei jelentették az első, szándékolt haladási irányuknak megfelelő, fény sor-jellegű vizuális támpontot.

A szegélyfények színe a középvonalfényekkel megegyező, és bár a pálya utolsó szakaszán a szegélyfények színe melegfehérről sárgára változik, a két színárnyalat különbsége gurulás során nem szembetűnő (21. ábra). A szegélyfények magassága sötétben nehezen érzékelhető, ami szintén hozzájárul a pálya síkjából csak kissé kiemelkedő középvonal-fényekkel való összetéveszthetőséghez.

Az eset idején érvényes AIP és az azon alapuló, személyzet által használt dokumentáció (pl. repülőtéri gurulótérképek) nem nyújtott tájékoztatást arról, hogy az 1. pályán a középvonalfények csak a használatos fel- és leszállóirányból láthatóak, visszagurulás esetén nem. A Vb

következtetése szerint a B1-B2-J4 csomóponton visszagurulási szándékkal áthaladva – különösen az érintett légijármű alacsony pilótafülkéjét tekintetbe véve – lényeges különbséget jelent, ha a repülőszemélyzet tudatában van annak, hogy a visszagurulás során nem fog középfényeket látni, így nem akar majd – akár tudatosan, akár megszokásból – egy fénysort keresni és követni a gurulás során. Meg kell említenünk, hogy ebben a pozícióban a jobb oldali szegélyfény sor közelebbi szakasza olyan távolságban és szögben látszik, ahonnan a fénypontok egy alacsony pilótafülkéből szemlélve nem alkotnak folyamatos vonalat, inkább különálló fénypontoknak tűnnek.



21. ábra - A pályaszegély és a pályatest burkolatának színekülönbsége éjszakai látási körülmények között a szegélyen gurulás során (forrás: KBSZ helyszíni rekonstrukció közúti gépjárművel)

A pályatest burkolatának színe világosabb, mint a pályaszegélyé, ami nappali fényviszonyok mellett jól látható, de ez az árnyalati különbség sötétedés után már nem annyira szembetűnő.

Az 1.16.2 A gurulás rekonstrukciója c. fejezetben részletezettek, továbbá az ATSB elemzésében foglaltak alapján a Vb egyetért a brit balesetvizsgáló szervezet (AAIB) idézett biztonsági ajánlásával, miszerint a közép vonal-tévesztés minimalizálásának érdekében egy megkülönböztetett színű szegélyfény általános bevezetése segítené a pilóták tájékozódását.

Ezen észrevételek alapján a Vb biztonsági ajánlás kiadásához egyeztető megbeszélést kezdeményezett a Budapest Airport Zrt. és a HungaroControl képviselőivel (4.1).

2.1.3 A személyzet helyzeti tudatossága

A szakmai szempontból megkívánt szintű helyzeti tudatosság fenntartásával elkerülhető a vizsgált esetben bekövetkezett téves közép vonal-azonosítás, hiszen a szegély folyamatos, kettős vonala jellegében alapvetően eltér a közép vonal szaggatott felfestésétől. A pályaszegély és a pályatest burkolatának eltérő színe helyzeti tudatosság szempontjából szintén figyelemfelhívó tényező. E támpontok figyelmen kívül hagyása a gurulást végző személyzet figyelmének megosztottságát mutatja, amely nem kellő mértékben irányult a gurulásra. Ilyen körülmények között, megfelelő összpontosítás hiányában könnyebben fordul elő, hogy a gurulást végző pilóta a mélyen gyökerező, begyakorolt rutin alapján önkéntelenül is az előtte húzódó fénysort követi (megerősítési torzítás) – különösen, ha tapasztalatának túlnyomó részét olyan, lényegesen magasabban elhelyezett pilótafülkében szerezte, ahonnan gurulás közben egészen más jellegű összképhez szokott.

A B1 várópont elhagyása után a légijármű személyzete jobbra fordulva letért a kijelölt gurulási nyomvonalról. Bár e nyomvonal futópályára gurulás esetén tájékoztató jellegű, a letéréssel a személyzet feladta a közvetlen támpontok nyújtotta biztonságot, ami viszont csak nagyfokú helyzeti tudatossággal lett volna kezelhető, melynek pillanatnyilag nem voltak birtokában. Így ebben az éjszakai viszonyok között bonyolult csomópontban úgy haladtak tovább, hogy sem gurulási nyomvonalat nem követtek, sem a körülöttük minden irányban elhelyezkedő, az adott csökkent tudatosságú helyzetben nehezen értelmezhető, különösen nagyszámú, különböző színű fények rendszerét nem látták át világosan. Nem megfelelő szintű tudatosságra utal, hogy

a személyzet tagjai nem konstatálták, amikor az eredeti, sárga festésű gurulási nyomvonalukat újra keresztezték, miközben a fehér, szaggatott középvonal-felfestésen is áthaladtak, valamint nem értelmezték megfelelően az előttük keresztben húzódó J4 gyorsleguruló zöld-sárga fény sorának jelentőségét. Ezt a fény sort kétszer is keresztezték, először a pályatengelyben, másodszor pedig a pályatest bal oldalán, a tőlük még balra eső szegélyfény sorra tartva. Nem ismerték fel, hogy a J4 gyorsleguruló-fények keresztezésével már túlhaladtak a pálya tengelyén, hiszen ez a váltakozó zöld-sárga színű, tehát könnyen azonosítható fény sor a pálya középtől a J4 várópontra vezet, így csak a pályatest bal (északkeleti) oldalán lehet. A második keresztezés után továbbra is a szándékozott haladási irányuknak megfelelő fehér fény sorra helyezkedtek. Ennek elérésekor a gurulás végéig nem tudatosult a személyzetben, hogy a fény sor a középvonal szaggatott vonalú felfestése helyett egy folyamatos, kettős vonalú felfestésen helyezkedik el, melynek két oldalán a burkolat színe eltérő. Nem észlelték tudatosan továbbá, hogy a középvonal-fény sornak vélt szegélyfények utolsó tíz elemének színe meleg-fehérről sárgára változik.

Kinetikai észlelés

- A szegélyfénytestek kidöntése során a törőnyak ellenállása a guruló repülőgép lendületét csak elméleti mértékben csökkentette, amely a fedélzeten tartózkodók észlelési küszöbe alatt maradt.
- Az első szegélyfény kidöntése után a bal főfutó átgurult a talapzaton maradó, 43 mm magas csonkon (18. ábra). Ennek során a csonk a futófelület viszonylag kis területét érintve, pontszerűen mélyedt a futóköpenybe, melyet a gumi alakváltozása a rugóstag kis mértékű igénybevitelével kompenzált, így az áthaladás nem járt határozott döccenéssel. Érzékelhetőség szempontjából ugyanez volt érvényes az összetört búra üvegcserepein való áthaladásra is azzal a különbséggel, hogy a cserepek a futófelületen később is fellelhető vágásokat is okoztak.
- A második szegélyfény kitörése a futószárral történt, mely során a világítótest lemezszoknyája deformálódott. Az ütközés energiája a törőnyak kitöréséhez szükséges mértéket sem érte el, mert az acéltalapzatra szerelt peremgyűrű nyúló törésével a teljes szegélyfény szár kifordult a talapzathoz (5. ábra). Az ütközéssel járó esetleges hanghatás a pilótafülkéből nem volt érzékelhető.
- A negyedik világítótestet az orrfutó gumibroncsának pereme törte ki (16. ábra), szintén nem érzékelhető lendületváltozással.

Mindhárom törésre jellemzően elmondható, hogy az ütközések energiája a repülőgép mozgási energiájához képest minimális, az érzékelési küszöb alatti volt, és a kis sebességű kidöntéssel járó korlátozott hanghatások a repülőgép mozgási és hajtóműzajához képest elenyésző mértékűek, így a három ütközés fizikai értelemben vett észlelésére a repülőgépen belül az adott kis gurulási sebességnél nem volt reális esély.

2.1.4 Az érintett repülés végrehajtásával és a személyzet képzésével kapcsolatban felfedett nem-megfelelőségek

A Szervezet jóváhagyott képzési tematikája tartalmazta a jogszabályban előírt típus-specifikus UPRT képzést, de a növendék képzési tematikája és képzési naplója nem azonos tanrendet követett, mely miatt CM1 típusképzéséből hiányzott a jogszabályban a típusképzésekhez előírt kötelező típus-specifikus UPRT képzés, valamint CM1 szakszolgálati engedélyének kiadásához becsatolt dokumentumok között sem szerepelt igazolás a típus-specifikus UPRT képzés elvégzéséről. Ennek következtében CM1 szakszolgálati engedélye úgy lett a felügyelő hatóság által kiállítva, hogy a képzés nem felelt meg minden jogszabályi követelménynek.

A személyzet meghallgatása és a képzési dokumentáció alapján is az érintett repülés CM1 típusképzésének extra feladata volt, melynek szükségességéről és elrendeléséről a Vb dokumentációt nem talált. CM1-nek az esemény idején még nem fejeződött be a típusképzése, az érintett típusra típusjogosítással nem rendelkezett. Típusjogosítás nélkül csak

oktatás részeként vezethette volna a repülőgépet, ehhez viszont a jobb oldalon egy típus-oktatói jogosítással rendelkező pilótának kellett volna ülnie.

Az érintett repülés során a pilótafülkében a jobb ülésben helyet foglaló pilóta (CM2) típus-képesített volt, az üzemeltető cégtől kapitányi és elsőtiszti megbízással is rendelkezett, típus-oktatói jogosítás hiányában viszont csak típusképesítéssel rendelkező társpilótával repülhette volna a repülőgépet.

A légijárművön tartózkodó, típusoktatói jogosítással rendelkező pilóta (Utas1) a CM1 mögötti válaszfal túloldalán, az utaskabinban foglalt helyet. Az oktató ebből a pozícióból nem fért hozzá a kormánysszervekhez (így szükség esetén beavatkozni sem tudott volna), rálátása a műszerekre és a növendék tevékenységére részleges és korlátozott volt, ami nem felel meg a pilótaképzés jogszabályi követelményeinek.

A Vb nézete szerint (melyet Utas1 meghallgatása is megerősített) az, hogy Utas1 a növendéknél (CM1) számottevően kisebb repülési tapasztalattal rendelkezik, könnyen vezethetett az oktatási szabályok kevésbé szigorú, elnézőbb kezeléséhez és a növendék tevékenységének kevésbé alapos felügyeletéhez.

A Vb nem talált magyarázatot arra, hogy CM1 – képzési naplójának bejegyzése alapján – hogyan volt 2021. 03. 01-én „*Released for exam (vizsgára bocsátható)*”, ha sem a képzési naplója, sem a repülési naplója alapján nem ért még véget a típusképzése, és a bejegyzést követően további képzési feladatokat teljesített (aznap este egy nem részletezett „extra” repülési feladatot, a következő napon pedig a még hiányzó 6. szimulátorfeladatot).

CM1 és Utas1 repülési naplójából az derül ki, hogy az előírt oktatás keretében ők ketten végezték a repülést, a valójában parancsnoki minőségben repülő CM2 megemlítése nélkül. A képzési napló is ezt tükrözte a típusvizsgáztató oktató számára, ami félrevezető tájékoztatást adott a típusjogosítás kiadási feltételeinek teljesítéséről a típusvizsgáztató, és a felügyelő hatóság számára.

Az, hogy egy kétpilótás repülőgépen három pilóta rögzíti a repült időt saját repülésként – melyből 2 fő parancsnokként – szembemegy a jogszabályi előírásokkal.

A felelősségi körök ilyen egyedi átdefiniálása döntési konfliktushelyzetet eredményezhet azáltal, hogy a pilótafülkében működő „parancsnok” úgy érezheti, döntéshozás szempontjából felettese az oktató, aki viszont az utastérből értelemszerűen nincs valós döntési helyzetben. Ez a „megosztott” felelősségi felállás a figyelmi fókuszra káros befolyással lehet, a szükséges döntések meghozását késleltetheti, azok minőségét ronthatja.

2.2 Repülőtéri üzemeltetéssel kapcsolatos körülmények

2.2.1 A lenaplózott, valójában elmaradt futópálya-ellenőrzés hatásai

A BUD kivizsgálási jelentésben *Reggeli ellenőrzésként* meghatározott – 05:12-05:20-ig naplózott – pályaellenőrzés során a DAM a pályafények felkapcsolását nem kérte, a kitört szegélyfényeket a pálya szélén pedig nem észlelte, a 7:50-től 8:20-ig naplózott *Délelőtti pályaellenőrzés* pedig valójában nem történt meg. A szabályzattól való e két eltérés eredményeként a pályán lévő idegen tárgyak összesen 13 óra 53 percen keresztül jelentettek veszélyt a fel- és leszálló forgalomra. A repülőtér-üzemeltetés pályaellenőrzésről kiadott, a valóságnak ellentmondó tájékoztatása pedig a valódi érintett légijármű megtalálását lassította, továbbá hátrányos helyzetbe hozta az eleinte tévesen vizsgált légijárművet üzemeltető légitársaságot.

3. Következtetések

3.1 Megállapítások

3.1.1 Légijármű

A légijármű repülésre alkalmas volt. (1.6.2)

Rendelkezett érvényes légialkalmassági bizonyítvánnyal. (1.6.2)

Az érintett légijárműben az eset kapcsán anyagi kár nem keletkezett. (1.3)

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

A szakmai vizsgálat során nem merült fel arra vonatkozó információ, hogy a légijármű szerkezete vagy valamely rendszere az eset előtt meghibásodott volna, ezzel hozzájárulva az eset bekövetkezéséhez, vagy befolyásolva annak lefolyását. (1.6.5)

A légijárművön a típusalkalmassági bizonyítványban leírt berendezések voltak telepítve, azok működésével kapcsolatosan észrevételt a Vb nem talált, illetve felé nem jeleztek. (1.6.6)

3.1.2 Légijármű személyzete

A hajózószemélyzet az eset idején nem rendelkezett megfelelő jogosultsággal és képesítéssel a repülés végrehajtására. (1.1; 1.5; 2.1.4)

3.1.3 Légi üzemeltetés

A személyzet a repülést nem az érvényben lévő előírásoknak megfelelően hajtotta végre: a repülőgépet vagy két típusjogosított pilótának kellett volna vezetnie, vagy a típusjogosítással nem rendelkező növendék mellett egy típusoktató jogosultságú pilótának kellett volna helyet foglalni. (1.1; 1.6.1; 1.17; 2.1.4)

A légijármű tömege, és annak eloszlása az előírt határok között volt. (1.6.4)

A légijárművet a repüléshez megfelelő minőségű és mennyiségű tüzelőanyaggal feltöltötték. (1.6.4)

A repülés éjjeli fényviszonyok és jó látás mellett zajlott le. (1.7)

3.1.4 Képzőszervezet

A Képzőszervezet Beechjet 400 típusképzés képzési tematikája a jogszabályoknak nem megfelelően, nem típus-specifikus szimulátorral lett jóváhagyva, míg a „*Jóváhagyott Képző Szervezet Bizonyítványa Tanfolyam Jóváhagyás*” dokumentumban a képzéshez nem szerepel jóváhagyott szimulátor (1.17; 2.1.4).

A Képzőszervezet nem a jóváhagyott és érvényes képzési tematikának megfelelő képzési naplót használta CM1 képzéséhez, így CM1 képzését típus-specifikus UPRT képzés nélkül hajtották végre és típusjogosítását is a képzés végrehajtása nélkül állították ki. (1.17; 2.1.4)

A Képzőszervezet „*Released for exam (vizsgára bocsátható)*” bejegyzése CM1 képzési naplójában nem felelt meg a valóságnak, mert CM1 típusképzése akkor még nem volt befejezve. (1.17; 2.1.4)

Az érintett légijármű (többpilótás) konfigurációban üzemeltethető, vagy két típusjogosított pilóta, vagy egy növendékpilóta és egy oktatópilóta személyzettel. Az érintett repülés során nem teljesültek az oktatással szemben támasztott jogszabályi követelmények, mely szerint az oktatásra használt légi járműveket úgy kell megválasztani, hogy mind a növendék, mind az oktató saját kormánysszervekkel rendelkezzen, és azokat könnyen elérje. A vizsgált esetben a

típusjogosítással nem rendelkező pilóta melletti ülést oktatói jogosítással nem rendelkező pilóta foglalta el, tehát a repülés egyik feltételrendszernek sem felelt meg. (1.6; 1.17; 2.1.4)

Az üzemeltető és képző szervezet elzárkózott az előírt kockázati elemzés és szervezeti kivizsgálás elvégzésétől. (1.17)

3.1.5 Légiforgalmi szolgálat / repülőtér

Az eset idején a repülőtér üzemeltetésének részeként végzett futópálya-ellenőrzés nem az előírásoknak megfelelően történt, ezért a futópályán lévő törmelék (FOD) 13 óra 53 percen keresztül jelentett veszélyt a fel- és leszálló forgalomra. (1.10.1; 2.2.1).

3.1.6 Adatrögzítők

A légiforgalmi irányítás berendezéseinek vonatkozásában az előírt adatrögzítő rendszerek működtek és az általuk rögzített adatok értékelhetőek voltak. (1.11)

A vizsgált repülőgépre előírt repülési adatrögzítő berendezés működött, de kis pontossága miatt a rögzített adatok a vizsgált eset kivizsgálásához nem voltak felhasználhatóak. (1.6.6; 1.11)

3.1.7 Repülésbiztonság felügyelete

A felügyelő hatóság a Képzőszervezet típusképzési jogosultságának kiadása során nem megfelelően járt el, mert a Képzőszervezet típusképzési engedélyét a jogszabályi előírásoknak nem megfelelő szimulátorral adta ki, és a Képzőszervezet tevékenységének folyamatos felügyelete során sem korrigálta ezt a tévedést. (1.17)

A Képzőszervezet megfelelőség-ellenőrzési vezetőjének működése nem volt megfelelő, mert az előírt auditok és belső vizsgálatok során nem tárta fel a képzési és üzemelési tevékenység hiányosságait, melyek jogszabályi nem-megfelelőséget eredményeztek. (1.17)

3.2 Esemény okainak megállapítása

A Vb a szakmai vizsgálata során arra a következtetésre jutott, hogy az esemény bekövetkezésének közvetlen kiváltó oka emberi tényező volt, mely eredményeképpen a személyzet a szegélyfényeket összetévesztette a középvonal-fényekkel, ezért a visszagurulást a pálya középvonala helyett a pályaszegélyen hajtotta végre.

E tévedéshez a nem megfelelő végrehajtás és az elvárható figyelem hiánya vezetett, mely során a személyzet mentális modellje (a gurulás megszokott képe egy magasabb pilóta-fülkéből) és a gurulás során tapasztalt vizuális észlelés közötti különbséget nem emelte tudatos szintre, azt nem vizsgálta felül, okait nem kereste, és az eredeti feltételezéseik és megszokásuk alapján hajtotta végre a gurulást. Csökkent tudatosságuk miatt a pilóták a gurulás végéig nem ismerték fel azokat a jeleket, melyek alapján a tévedést azonosíthatták volna.

A pályára guruláskor a pilóták, akik tapasztalatuk nagy részét nagyobb repülőgépeken szereztek és megszokták, hogy a hasonló méretű futópályákon (ahogyan az a másik, 13L/31R pályán is működik) középvonalfényeket is látnak, valószínűleg hasonló látványt vártak a 13R/31L pályára guruláskor is. E mentális modellnek leginkább megfelelő szcenárió alapján azonosíthatták a J4 csomópont után látható folyamatos fénysort a pálya elképzelt középvonalaként. E tévedés bekövetkeztéhez mindkét pilóta említett korábbi tapasztalatain túl az is hozzájárult, hogy az adott pályafény-konfigurációban számukra nem látható középvonalfényekről az AIP és a repülőszemélyzetek által használt, AIP-n alapuló repülési dokumentáció (pl. gurulótérképek) erről nem tartalmaztak információt. A megfelelő szintű figyelem és helyzeti tudatosság csökkenéséhez hozzájárultak továbbá a pilóták egymás közti viszonyának, az

adott helyzetben fennálló oktatási viszonyok anomáliáinak sajátosságai is, melyek eredményeképpen a kezdeti tévedés előfordulásán túl figyelmen kívül hagyták a tévedés azonosítását lehetővé tevő következő jeleket is:

- az eredeti gurulási nyomvonal újbóli keresztezése;
- a pálya középvonalának szaggatott fehér felfestésének keresztezése;
- a J4 gyorsleguruló zöld-sárga fénysorának első keresztezése;
- a J4 gyorsleguruló zöld-sárga fénysorának második keresztezése;
- a J4 gyorsleguruló fénysora csak a pályatest bal oldalán lehet;
- a követett felfestés nem a középvonalra jellemző szaggatott, hanem folyamatos – a J4 után már kettős – fehér vonal volt, ami a pályaszegély sajátossága;
- a követett felfestés két oldalán a burkolat eltérő színű;
- a követett fénysor utolsó tíz eleme melegfehérről sárgára változik;
- a szegélyről is látható pályajelek – 6 pár földetérési zóna jelölő (*TDZ marker*), melyből 1 pár, a pályaküszöbtől 450 méterre felfestett célpont (*TD aiming point*) nagyobb a többinél – mind csak a légijárműtől jobbra eső felületen jelentek meg.

A figyelmen kívül hagyott jelek nagy száma alapján (melyek figyelembe vételével és értelmezésével a személyzet korrigálhatta volna a kezdeti hibás feltételezését) a Vb megalapozottnak tekinti a személyzet figyelmetlenségének megállapítását.

3.2.1 Az esemény bekövetkezésének okai

A Vb megállapítása alapján a szegélyfények kiütésének kiváltó oka emberi tényező, amely a személyzet gurulás során tanúsított, nem kielégítő szintű figyelmében jelentkezve okozta helyzeti tudatosságuk olyan mértékű csökkenését, mely a 31L küszöbre gurulás során a futópálya bal oldali, J4 torkolatot követő szakaszán a szegélyfény sor téves középvonal-fénysorként való azonosítását eredményezte, melyet a személyzet a gurulás végéig nem ismert fel.

3.2.2 Hozzájáruló tényezők

A Vb az alábbi hozzájáruló tényezőket azonosította, melyek a tévesztés bekövetkezését befolyásolták, illetve hozzájárultak annak fel nem ismeréséhez.

A tévesztés bekövetkezését befolyásoló tényezők:

- Az AIP-ben közzétett információ nem adott teljes körű tájékoztatást a középvonal-fények láthatóságát és a felfestett gurulási nyomvonalak vonalvezetését illetően.
- Az oktatórepülés nem megfelelő kivitelezése (Utas1 oktatói minőségben az utas-térben).
- Utas1 nem megfelelő információ-átadása a repülés előtti eligazítás során, amennyiben nem tért ki a gurulás során várható nehézségek tudatosítására (pl. ellenkező irányba induló gurulási nyomvonal, alacsony pilótafülke és a J4 torkolat fényeinek sajátosságai).
- Nem megfelelően körülhatárolt felelősségi körök a pilóták szerepeit illetően: 2 PIC a fedélzeten (CM2 és Utas1), ami a döntéshozás hatékonyságát gyengíthette.
- Mindkét pilóta relatív kis gyakorlata ebben az alacsony pilótafülkéjű típusban, az adott csomópontban, éjszakai körülmények között. Ez a gyakorlat fontos információ forrása a csomópontban éjszaka tapasztalható komplex kép értelmezésében és megfelelő átlátásában (nagy számú, nem vonalban látszó fénypont, az egyetlen szembetűnő fénysor a szegélyfény, nem a középvonal). A legnagyobb helyismerettel rendelkező pilóta az utaskabinban foglalt helyet.

- A csökkent figyelem kialakulását elősegíthette a pilóták szakmai viszonya és viszonylag nagy repülési tapasztalata. Nagy helyismeretük e repülőtéren szintén a gurulás során alkalmazott figyelem csökkenését eredményezhette.
- A személyzet csökkent figyelmi állapotában érvényre jutó automatizmus (megerősítési torzítás), melyben korábbi gyakorlatuknak megfelelő mintához igazodva önkéntelenül is középvonalfényeket kereshettek a pályára gurulás során.
- Beszámolójuk alapján az érintett pilóták ezt a repülést már csak formailag tekintették a képzés részének, ami valószínűleg szerepet játszott a gurulás közbeni csökkent figyelem kialakulásában.
- Az üzemeltető és képzőszervezetnél tapasztalt vállalati kultúra, melyben a 2.1.4 pontban részletezett példákon keresztül érzékelhető a szabályok „elnézőbb” kezelése. Ez eredményezhette, hogy a repülés végrehajtása során egyik személyzeti tag sem volt legális a beosztott pozíciójának megfelelő feladatra (CM1 csak oktatóval a másik ülésben repülhetett volna, CM2 mint PIC nem repülhetett volna típusjogosítás nélküli másodpilótával, Utas1 csak pilótaülésben működhetett volna oktatóként).

A tévesztés fel nem ismeréséhez járuló tényezők:

- A bekapcsolt középvonal-világítás az aktuális pályakonfiguráció miatt a másik irányba világított, így a középvonal fénysora a személyzet számára nem volt érzékelhető.
- Erről a tényről az AIP, valamint az azon alapuló, a repülőtér szolgáltatásait igénybe vevő felhasználók által használt dokumentáció (pl. gurulótérképek) nem tartalmazott információt.
- A szegélyvonalon túl a pályaszegély külső széle az érintett repülőgép fényszórói által megvilágított területen kívül esett.
- A szegélyvonal két oldalán elhelyezkedő burkolatok színeltérése a sötétben megvilágítva érzékelhető, de nem szembeötlő.
- A törőnyakak viszonylag kis ellenállása, valamint a hajtóműzaj miatt a főfutó gumiabroncsának ütközése a szegélyfényekkel a pilótafülkéből gyakorlatilag nem érzékelhető.

4. Biztonsági ajánlások

4.1 Szakmai vizsgálat időtartama alatt hozott intézkedések

A felügyelő hatóság Légügyi Szakszolgálati Hatósági Főosztálya a Képzőszervezet oktatási tevékenysége során tapasztalt nem megfelelőségek feltárásának céljából eljárást kezdeményezett, mely során az említett ATO szervezetet a légiközlekedési tevékenységre vonatkozó rendelkezések megsértése miatt légiközlekedési bírság megfizetésére kötelezte, 'Beechjet 400 series' típusképzéseit felfüggesztette és a feltárt hiányosságok orvoslásáig a szervezet ezirányú képzési jogosultságát visszavonta. Az előírások teljesítése nélkül kiadott szakszolgálati engedélyekbe bejegyzett típusjogosítás érvényességét az 1.17 Szervezeti és vezetési információk c. fejezetben foglalt indokkal nem vonta vissza.

A Budapest Airport Zrt. az eset kapcsán belső vizsgálatot folytatott, melynek eredményeként frissítette a BUD Repülőtérforgalmi Szervezet által kiadott ellenőrzési tevékenységről szóló eljárásrendet. A frissített eljárásról külön oktatást tartott valamennyi érintett kolléga részére, valamint a HungaroControl és a BUD Repülőtérforgalmi Szervezet repülésbiztonsági kérdéseket érintő negyedéves egyeztetései során is napirendre tűzte a frissített inspekciós utasítást, melyről külön megbeszélést tartott a HungaroControl vezető toronyirányítói és a BUD REFÜ DAM-ok részvételével. Az eltelt időben a Budapest Airport Zrt. a javított ellenőrzési rendszert és annak kezelését több alkalommal is felülvizsgálta, és a tárgyi eset óta nem szerzett tudomást hiányosságról a légiforgalmi ellenőrzések során. A BUD Repülésbiztonsági és Repülőtérforgalmi szervezetek megfigyelései alapján összességében megállapította, hogy az ellenőrzés elmaradása egyedi eset volt.

A HungaroControl Zrt. képviselőivel biztonsági ajánlással kapcsolatos egyeztetést követően a HungaroControl az alábbi intézkedéseket hozta:

- Kiadott egy *Safety Bulletin*-t (belső biztonsági körlevél), melyben tájékoztatta a toronyszolgálat munkatársait a 13R/31L futópálya középvonalfény egy irányban működéséről;
- A repülőtér üzemeltetőjével együttműködve 2024.05.16-i hatállyal módosította az AIP vonatkozó tartalmát, melyben a repülőtér térképén vastaggal kiemelve figyelmeztetést tett közzé a középvonalfények pályairány szerinti működésére vonatkozóan;
- Az AIP-módosítás hatályba lépéséig NOTAM-ban tájékoztatta az érintett személyzeteket.

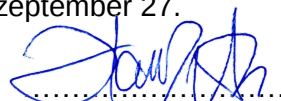
4.2 Szakmai vizsgálat során hozott biztonsági ajánlás

A Vb a vizsgálat során feltárt biztonsági kockázatok alapján a HungaroControl felé biztonsági ajánlást fogalmazott meg olyan eljárások kidolgozására, melyek elősegítik az LHBP 31L/13R pályáján visszagurulást végző légi járművek személyzetének tájékoztatását arról, hogy a visszagurulás során nem láthatók számukra középvonalfények. A tervezett biztonsági ajánlással kapcsolatos egyeztető megbeszéléseket követően a HungaroControl a 4.1 pontban részletezett intézkedéseket hozta, melyekkel a Vb véleménye szerint elérhetők a tervezett biztonsági ajánlás végrehajtásától várt célok, ezért biztonsági ajánlás kiadására nem került sor.

4.3 Szakmai vizsgálat lezárásaként hozott biztonsági ajánlás

A KBSZ Vizsgálóbizottsága nem ad ki biztonsági ajánlást, de egyetért a brit balesetvizsgáló szervezet (AAIB) 2015-ben kiadott, GB-SIA-2015-0038 sz. biztonsági ajánlásában foglaltakkal, melyek a szegélyfények és középvonalfények színbeli megkülönböztetését célozzák.

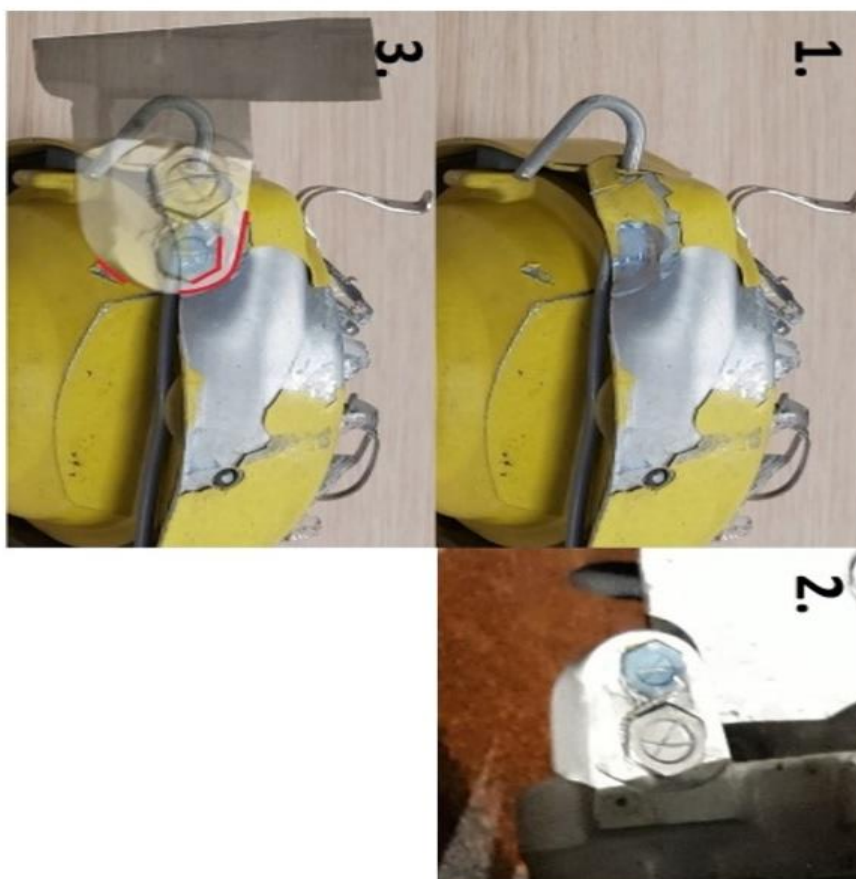
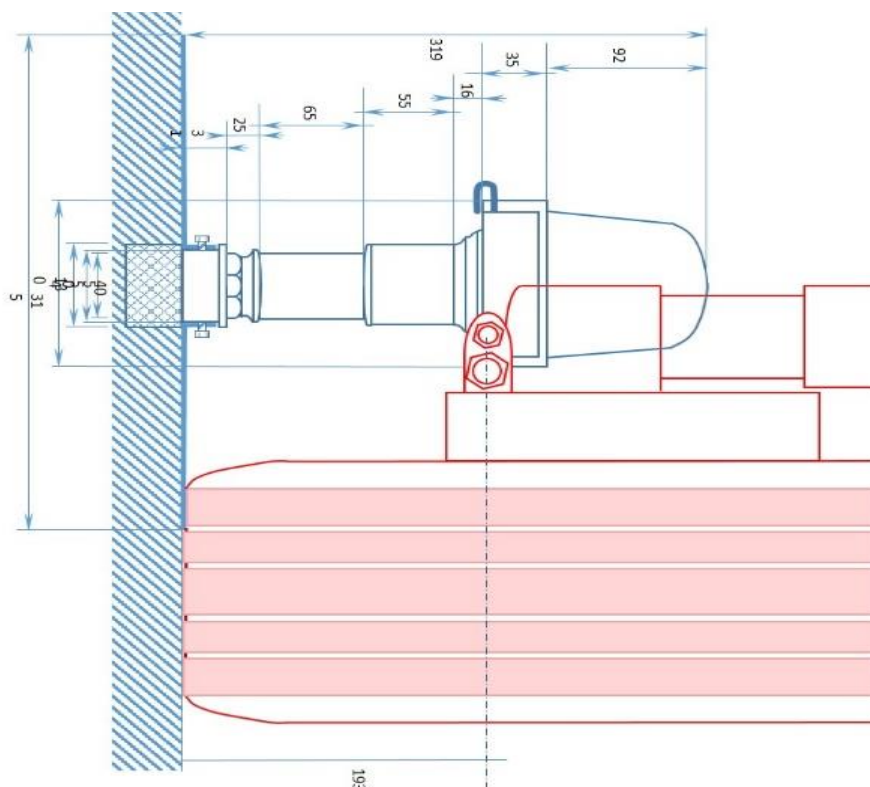
Budapest, 2024. szeptember 27.


Hanczár Ákos
Vb vezetője


Joó Klementina
Vb tagja

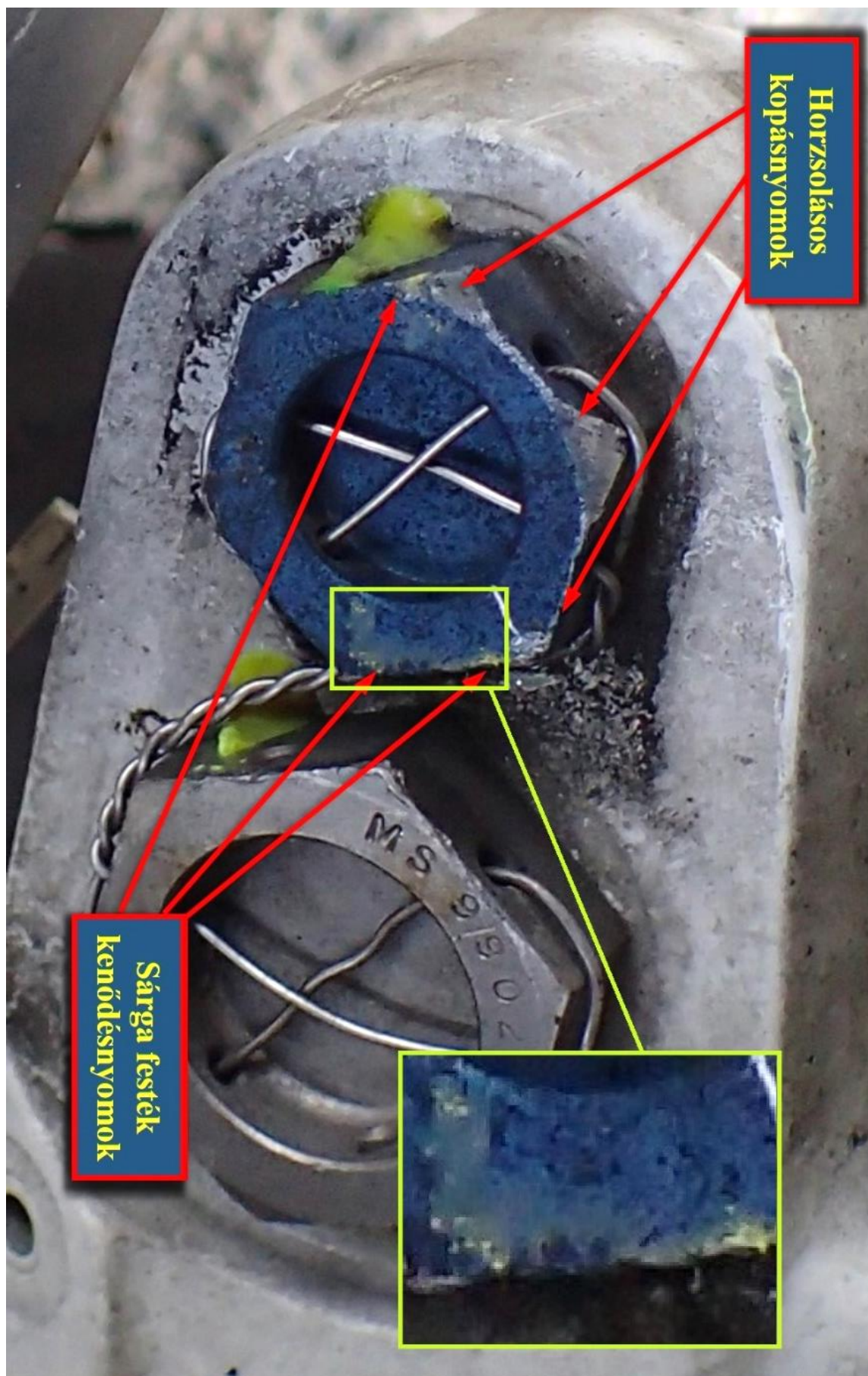
Mellékletek

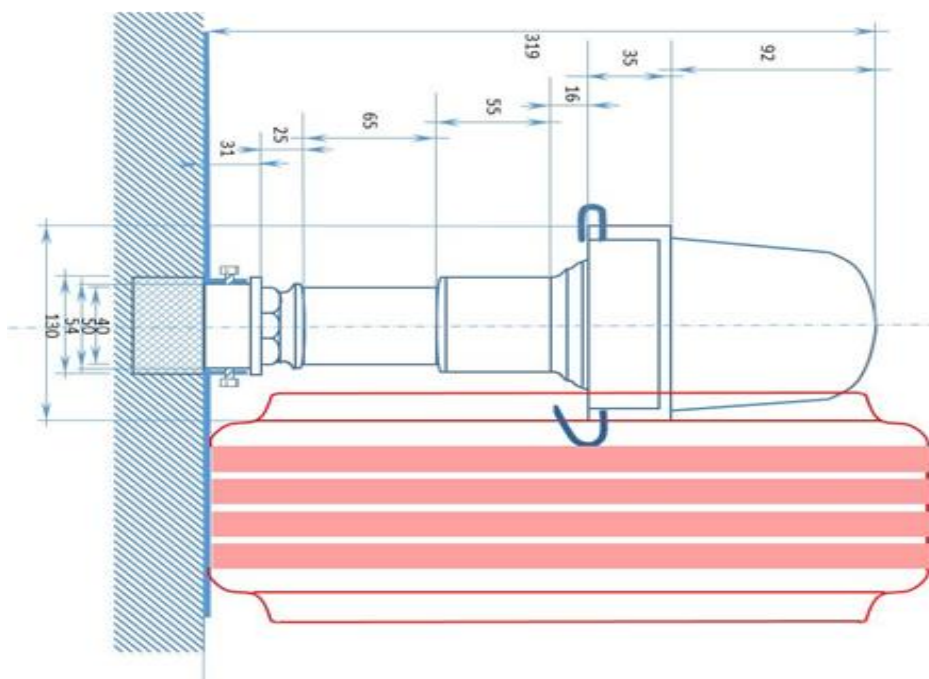
1. számú melléklet – A dokumentumban felhasznált egyes képek nagyítása



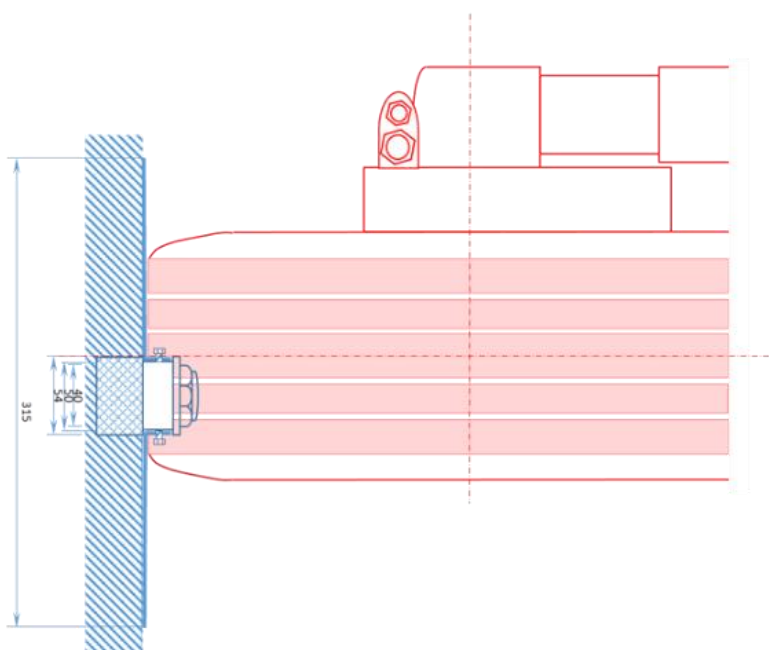
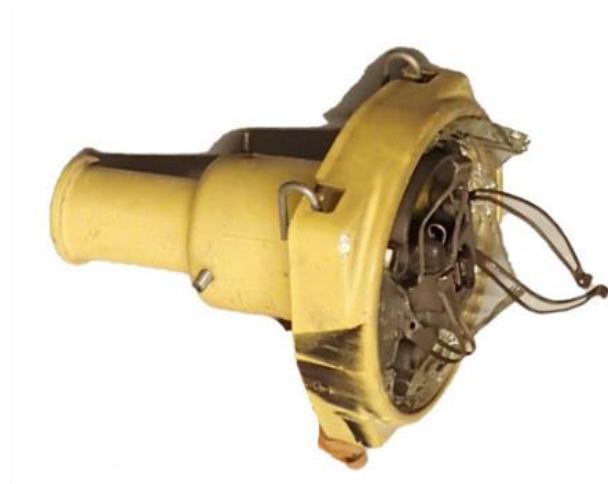
14. ábra - A bal futószár és a 2. szegélyfény sérülésének egyezése. Bal oldal: a szegélyfény és a bal főfűtő sematikus rajza a pontos magasságokkal. Jobb oldal: 1. a szegélyfény sérülése; 2. a futószár azonos magasságban lévő, menetirány szerint előre kinyúló olajbetöltő zárócsavarja; 3. 1. és 2. egymásra vetítve – a futószár lenyomata piros színnel kiemelve.

15. ábra - A HA-YFJ bal főútó-rugóstag olajfeltöltő csavarjain talált sérülések és festékenődések

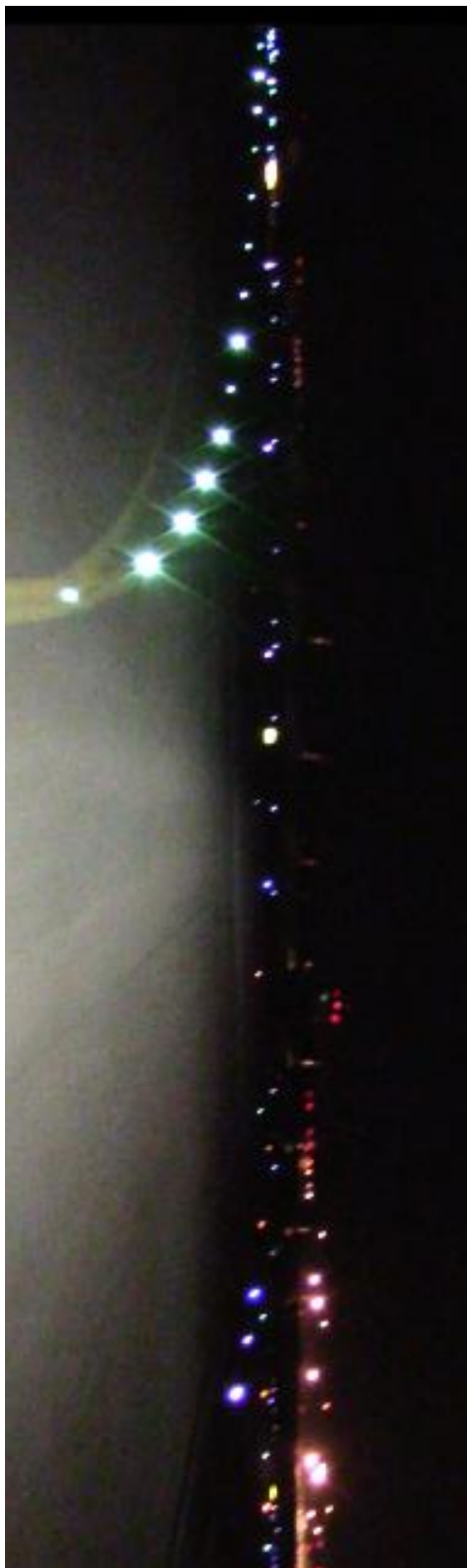




16. ábra - a HA-YFJ orrtűzőjának egyezése a 4. szegélyfénnyen hagyott nyomokkal
(a jobb oldali képen az eredeti talplemezen már helyreállításra került a kiőrt szegélyfénny-egység)



18. ábra - A HA-YFJ bal oldali főfűtőjének egyezése a 1. szegélyfénnyen hagyott nyomokkal



20. ábra - a B1 várópontról kivezető gurulási nyomvonalak hármás elágazása
(forrás: KBSZ gurulási rekonstrukció)