



INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI  
MINISZTERIUM

KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI SZERVEZET

# ZÁRÓJELENTÉS

2016-504-4

súlyos repülőesemény

Nis, Szerbia

2016. november 10.

Airbus A320

HA-LPJ

A szakmai vizsgálat célja a légiközlekedési baleset, illetve repülőesemény okának, körülményeinek feltárása, és a hasonló esetek megelőzése érdekében szükséges szakmai intézkedések kezdeményezése, javaslatok megtétele. A szakmai vizsgálatnak semmilyen formában nem célja a vétkesség vagy a felelősség vizsgálata és megállapítása.

## Általános információk

### Jelen vizsgálatot

- a polgári légiközlekedési balesetek és repülőesemények vizsgálatáról és megelőzéséről és a 94/56/EK irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló 2010. október 20-i 996/2010/EU európai parlamenti és a tanácsi rendeletben,
- a légiközlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvényben,
- a nemzetközi polgári repülésről Chicagóban, az 1944. évi december hó 7. napján aláírt Egyezmény Függetlenségéről szóló 2007. évi XLVI. törvény mellékletében megjelölt 13. Annexben,
- a légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvényben (a továbbiakban: Kbt.),
- a légiközlekedési balesetek és a repülőesemények szakmai vizsgálatának, valamint az üzemeltetési vizsgálat részletes szabályairól szóló 70/2015. (XII. 1.) NFM rendeletben,
- illetve a Kbt. eltérő rendelkezéseinek hiányában az általános közigazgatási rendtartásról szóló 2016. évi CL. törvényben

foglalt rendelkezések megfelelő alkalmazásával folytatta le a Közlekedésbiztonsági Szervezet.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet illetékessége a közlekedésbiztonsági szerv kijelöléséről, valamint a Közlekedésbiztonsági Szervezet jogutódlással való megszűnéséről szóló 230/2016. (VII.29.) Kormányrendeleten alapul.

### A fenti jogszabályok szerint

- A Közlekedésbiztonsági Szervezetnek a légiközlekedési balesetet és a súlyos repülőeseményt ki kell vizsgálnia.
- A Közlekedésbiztonsági Szervezet mérlegelési jogkörében eljárva kivizsgálhatja azokat a repülőeseményeket, amelyek megítélése szerint más körülmények között légiközlekedési balesethez vezethettek volna.
- A Közlekedésbiztonsági Szervezet független minden olyan személytől és szervezettől, akinek vagy amelynek érdekei a kivizsgáló szervezet feladataival ütköznek.
- A Közlekedésbiztonsági Szervezet a szakmai vizsgálat során a hivatkozott jogszabályokon túlmenően az ICAO Doc 9756, illetve a Doc 6920 Légijármű balesetek Kivizsgálási Kézikönyvben foglaltakat alkalmazza.
- Jelen jelentés kötelező erővel nem bír, ellene jogorvoslati eljárás nem kezdeményezhető.
- Jelen jelentés eredeti változata magyar nyelven készült.

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

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

## Jelen zárójelentés

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

## Szerzői jogok

A zárójelentést kiadta:

**Innovációs és Technológiai Minisztérium, Közlekedésbiztonsági Szervezet**

1103 Budapest, Kőér u. 2/A.

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

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

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

# Tartalomjegyzék

<b>MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE .....</b>	<b>5</b>
<b>BEVEZETÉS .....</b>	<b>7</b>
<b>1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK .....</b>	<b>10</b>
1.1. A REPÜLÉS LEFOLYÁSA .....	10
1.2. SZEMÉLYI SÉRÜLÉSEK .....	13
1.3. LÉGIJÁRMŰ SÉRÜLÉSE .....	13
1.4. EGYÉB KÁR .....	13
1.5. SZEMÉLYZET ADATAI .....	13
1.6. LÉGIJÁRMŰ ADATAI .....	14
1.7. METEOROLÓGIAI ADATOK .....	15
1.8. NAVIGÁCIÓS BERENDEZÉSEK .....	16
1.9. ÖSSZEKÖTTETÉS .....	16
1.10. REPÜLŐTÉR ADATAI .....	16
1.11. ADATRÖGZÍTŐK .....	16
1.12. RONCSRA ÉS BECSAPÓDÁSRA VONATKOZÓ ADATOK .....	16
1.13. ORVOSI VIZSGÁLAT ADATAI .....	17
1.14. TŰZ .....	17
1.15. TÚLÉLÉS LEHETŐSÉGE .....	17
1.16. PRÓBÁK ÉS VIZSGÁLATOK .....	17
1.17. SZERVEZETI ÉS VEZETÉSI INFORMÁCIÓK .....	17
1.18. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK .....	21
1.19. HASZNOS VAGY HATÉKONY KIVIZSGÁLÁSI MÓDSZEREK .....	21
<b>2. ELEMZÉS .....</b>	<b>22</b>
2.1. MEGKÖZELÍTÉSI ELJÁRÁS ELŐKÉSZÍTÉSE .....	22
2.2. PILÓTÁK TEVÉKENYSÉGE A JST PONT UTÁNI ELFORDULÁS MEGKEZDÉSE UTÁN .....	22
2.3. PILÓTÁK TEVÉKENYSÉGE A FÖLDKÖZELSÉGI RIASZTÁS UTÁN .....	23
2.4. PILÓTÁK TEVÉKENYSÉGE ALPHA FLOOR VÉDELEM AKTIVÁLÓDÁSA UTÁN .....	24
2.5. PILÓTÁK EGYÜTTMŰKÖDÉSE ÉS KOMMUNIKÁCIÓJA .....	24
2.6. AUTOMATIKUS FEDÉLZETI RENDSZEREK ÉS PILÓTÁK EGYÜTTMŰKÖDÉSE .....	24
2.7. KÖRNYEZETI HATÁSOK .....	24
2.8. KABINSZEMÉLYZETI TAG JELENLÉTE A PILÓTAFÜLKÉBEN .....	25
<b>3. KÖVETKEZTETÉSEK .....</b>	<b>26</b>
3.1. TÉNYMEGÁLLAPÍTÁSOK .....	26
3.2. ESEMÉNY OKAI .....	27
<b>4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁSOK .....</b>	<b>28</b>
4.1. SZAKMAI VIZSGÁLAT IDŐTARTAMA ALATT ÜZEMELTETŐ ÁLTAL HOZOTT INTÉZKEDÉSEK ..	28
4.2. SZAKMAI VIZSGÁLAT SORÁN HOZOTT BIZTONSÁGI AJÁNLÁS .....	28
4.3. SZAKMAI VIZSGÁLAT LEZÁRÁSAKÉNT HOZOTT BIZTONSÁGI AJÁNLÁS .....	28
<b>MELLÉKLETEK .....</b>	<b>29</b>
1. SZÁMÚ MELLÉKLET: VOR MEGKÖZELÍTÉSI ELJÁRÁS TÉRKÉPE NIS 11-ES PÁLYÁJÁRA .....	29
2. SZÁMÚ MELLÉKLET: SOSEK 1RA ÉRKEZÉSI ELJÁRÁS NIS 11-ES PÁLYÁJÁRA .....	30
3. SZÁMÚ MELLÉKLET: SOSEK 2A ÉRKEZÉSI ELJÁRÁS NIS 11-ES PÁLYÁJÁRA .....	31

## Meghatározások és rövidítések jegyzéke

állásszög ( $\alpha$ )	<i>a szárny húrja és a légáramlás iránya közötti szög</i>
Alpha	<i>alfa, <math>\alpha</math> (állásszög)</i>
$\alpha$ FLOOR	<i>túlágosan nagy állásszög elleni automatikus védelmi funkció</i>
ARP	<i>Airport Reference Point / Repülőtér vonatkozási pontja</i>
átesés	<i>túl nagy állásszög esetén bekövetkező veszélyes aerodinamikai jelenség</i>
ATPL	<i>Airline Transport Pilot Licence / légitársasági pilóta szakszolgálati engedély</i>
átstartolás	<i>a leszállási manőver megszakítása, ismételt magasba emelkedéssel</i>
Auto Flight	<i>repülésvezérlő automatikus rendszer (angol)</i>
Autothrust	<i>tolóerő-automata (angol)</i>
csomó	<i>angolszász sebesség mértékegység: (tengeri mérföld/óra) (1 csomó = 1,85 km/h)</i>
EASA	<i>European Union Aviation Safety Agency / Európai Unió Repülésbiztonsági Ügynökség</i>
EGPWS	<i>Enhanced Ground Proximity Warning System / továbbfejlesztett GPWS</i>
FCOM	<i>Flight Crew Operation Manual / repülésvégrehajtási kézikönyv</i>
feet	<i>láb (angol)</i>
Flight Envelope	<i>repülési paraméterek határértékei (angol)</i>
FMGC	<i>Flight Management Guidance Computer / repülésvezérlő számítógép</i>
Go around	<i>Startoljunk át! (angol)</i>
GPWS	<i>Ground Proximity Warning System / földközelségi riasztó rendszer</i>
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization / Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet</i>
HDG	<i>Heading / géptengely-irányszög</i>
IR(A)	<i>Instrument Rating (Aeroplane) / műszerrepülő jogosítás (repülőgép)</i>
ITM	<i>Innovációs és Technológiai Minisztérium</i>
kabinszemélyzet	<i>légiutas-kísérő</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>

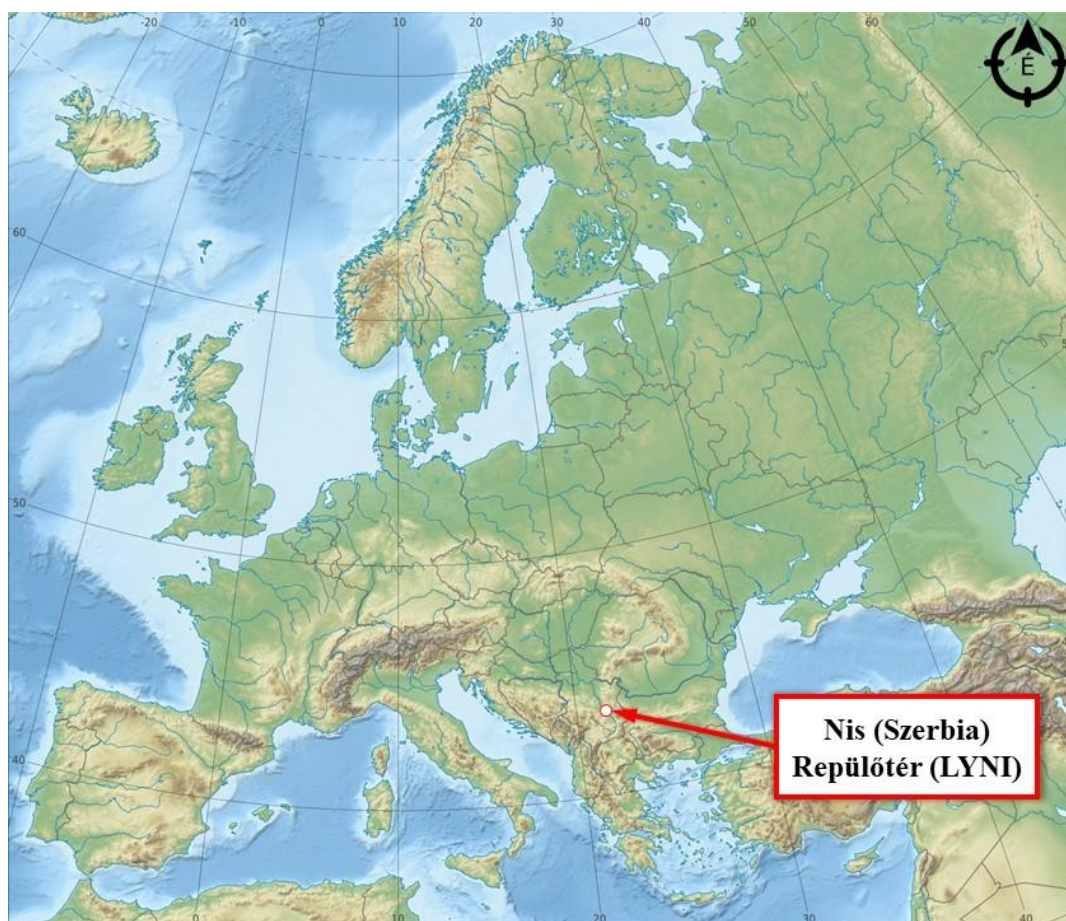
konfiguráció	<i>futóművek, fékszárnyak és orr-segédzsárnyak együttesének bizonyos helyzetei</i>
láb	<i>angolszász hosszúság mértékegység (1 láb = 0,3048 m)</i>
lock	<i>bezár, rögzít (angol)</i>
LT	<i>Local Time / Helyi idő</i>
ME	<i>Multi Engine / többhajtóműves jogosítás</i>
missed approach	<i>megszakított megközelítés (átstartolás)</i>
MSA	<i>Minimum Sector Altitude / minimális szektor magasság</i>
MTOM	<i>Maximum Take-Off Mass / Maximálisan megengedett felszálló tömeg</i>
műszeres repülés	<i>repülés a repülési műszerek információi alapján (látás utáni tájékozódás nélkül)</i>
NFM	<i>Nemzeti Fejlesztési Minisztérium</i>
NKH LH	<i>Nemzeti Közlekedési Hatóság Légügyi Hivatal (2016. december 31-ig)</i>
OM	<i>Operation Manual / üzemelési kézikönyv</i>
pilótafülke személyzet	<i>pilóták (régebbi típusokon még fedélzeti mérnök, navigátor, rádiós stb.)</i>
Pull up	<i>Húzzad fel! (Emeljed magasabbra a repülőgépet orrát!)</i>
rádiomagasság	<i>a rádió-magasságmérő által a légi jármű alatti földfelszíntől mért távolság</i>
technikai átrepülés	<i>hasznosterhelés nélküli repülés a légi jármű áthelyezése céljából</i>
TERRAIN AHEAD	<i>Terep van előttünk. (figyelmeztetés talajnak ütközés veszélyére)</i>
TOGA	<i>Take-Off Go Around / felszállás/átstartolás hajtómű teljesítménye</i>
tolóerő-automata	<i>hajtómű(vek) teljesítményét szabályozó automatikus berendezés</i>
TRK	<i>Track / útirány (géptengely-irány a széleltérítéssel korrigálva)</i>
UTC	<i>Coordinated Universal Time / egyezményes koordinált világidő</i>
Vb	<i>Vizsgálóbizottság</i>
VFR	<i>Visual Flight Rules / Látvarepülési szabályok</i>
VOR	<i>Very-high-frequency Omnidirectional Range / földi navigációs URH rádióadó</i>

## Bevezetés

Esemény minősítése		súlyos repülőesemény
Légijármű	gyártója	Airbus Industries
	típusa	Airbus A320-232
	lajstromjele	HA-LPJ
	üzembentartója	Wizz Air Hungary Kft.
Esemény	időpontja	2016. november 10., 08:45 UTC
	helye	Nis (Szerbia) (1. ábra)
Az esemény kapcsán elhunytak / súlyosan sérültek száma:		0 fő / 0 fő
Az érintett légijármű sérülésének mértéke:		nem rongálódott meg

A jelentésben minden időpont egyezményes koordinált világidőben (UTC) értendő.

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



1. ábra: az esemény helye Európa területén

## Bejelentések és értesítések

A KBSZ ügyeletére az eseményt 2016. november 13-án az érintett légitársaság jelentette be.

## Vizsgálóbizottság

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

vezetője	<b>Háy György</b>	balesetvizsgáló
tagja	<b>Erdősi Gábor</b>	balesetvizsgáló

## Eseményvizsgálat áttekintése

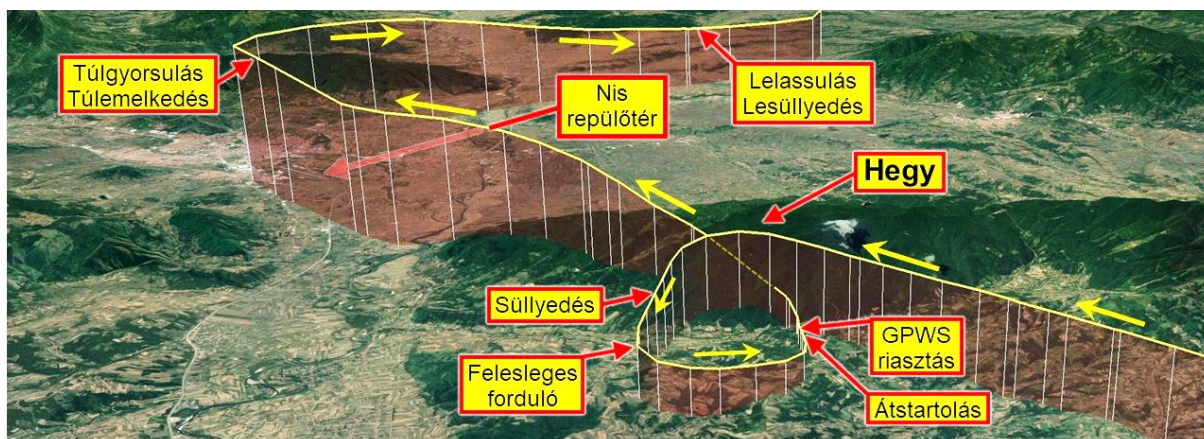
A 2016. november 10-én bekövetkezett eseményt az üzemeltető 2016. november 13-án „repülőeseményként” jelentette a KBSZ ügyeletének. Az üzemeltető tájékoztatta a KBSZ-t, hogy az esemény helyszíne szerint illetékes hatóság nem vizsgálja az eseményt. A részletesebb információk beszerzését és kiértékelését követően, 2017. január 12-én a KBSZ az eseményt átminősítette „súlyos repülőeseménnyé” és annak vizsgálatát saját hatáskörébe vonta. Az esemény utólagos átminősítését követően a Vb-nek már nem volt lehetősége olyan azonnali intézkedéseket fogyanatosítani, mint például a tanúk azonnali meghallgatása vagy a fedélzeti hangrögzítő felvételének beszerzése.

Az ezt követően kijelölt Vizsgálóbizottság a szakmai vizsgálat során:

- beszerezte az eseményről szóló nyers és feldolgozott információkat, a pilótafülke személyzet, a légijármű és a repülőtér releváns adatait, az üzemeltető által megkezdett vizsgálat dokumentumait, az érintettek meghallgatásának dokumentumait, az adatrögzítő ekkor még elérhető adatait, az esemény időpontjában a körzetben uralkodó időjárás leírását;
- elemezte a rendelkezésére álló adatokat és egyéb információkat;
- elkészítette az esemény vizsgálatának zárójelentés-tervezetét.

## Az esemény rövid ismertetése

A hattagú személyzet a napi munka kezdéseként utasok nélkül repült át a repülőgéppel Budapestről a szerbiai Nis repülőtérre. A pilóták a rendelkezésükre álló információk alapján a SOSEK1RA érkezési eljárásra és a 11-es pálya VOR megközelítésére készültek, ezt is programozták be a fedélzeti repülésvezérlő számítógépbe. A légitforgalmi irányítás azonban egy másik (SOSEK2A) érkezési eljárás követésére utasította őket. A pilóták a számítógép átprogramozása után nem vették észre, hogy az érkezési és a leszállási eljárások találkozásánál egy felesleges bal 360°-os forduló keletkezett a számítógép által tervezett útvonalban. Ennek következtében a robotpilóta által vezetett repülőgép a hibásan beírt útvonalat követve a JST VOR navigációs rádióirányadó felett 4300 láb<sup>1</sup> magasságban átrepülve a teljes bal forduló végrehajtásába kezdett.



2. ábra: a repülőtér megközelítésére tett első (sikertelen) kísérlet és az átstartolás

<sup>1</sup> A jelentésben minden magasság tengerszint feletti (QNH) magasságként értendő.



Ekkor a két pilóta egymással nem egyeztetve és egymást nem is tájékoztatva kezdett tevékenykedni, aminek eredményeként a repülőgép folytatta a fordulót és közben süllyedni is kezdett. Mivel a 360 fokos fordulás következtében nem hagyták el a magas domborzat körzetét, rövidesen az előttük elterülő terep szintje alá kerültek, és megszólalt a földközelségi riasztórendszer (EGPWS) „TERRAIN AHEAD, PULL UP” (Terep előttünk. Húzzad fel!) riasztása. A veszély elhárítására végrehajtott intenzív emelkedés közben működésbe lépett az „ALPHA FLOOR” túl nagy állásszög elleni védelem, ami automatikusan felszálló teljesítményre állította és ott rögzítette (TOGA LOCK) a hajtóművek üzemmódját. Ezt az üzemmódot a pilótáknak csak 2 perc elteltével sikerült felismerniük és megszüntetniük. A túlságosan hosszú ideig maximális teljesítményen működő hajtóművek hatására a repülési sebesség elérte a túlságosan magas, 331 csomó, a repülési magasság pedig a 7640 láb értéket. Ezt követően a pilóták rendezték a helyzetet, és egy újabb megközelítésből sikeresen leszálltak (2. ábra).

A Vb álláspontja szerint az egymást követő veszélyhelyzetek sorozatát elsősorban a személyzet nem megfelelő együttműködése, hiányos kommunikációja, valamint a riasztást követő nagyfokú zavarodottsága idézte elő.

Mivel az üzemeltető az eseményt követően megfelelő intézkedéseket hozott a felmerült hiányosságok orvoslására, a KBSZ Vizsgálóbizottsága nem látja szükségét biztonsági ajánlás kiadásának.

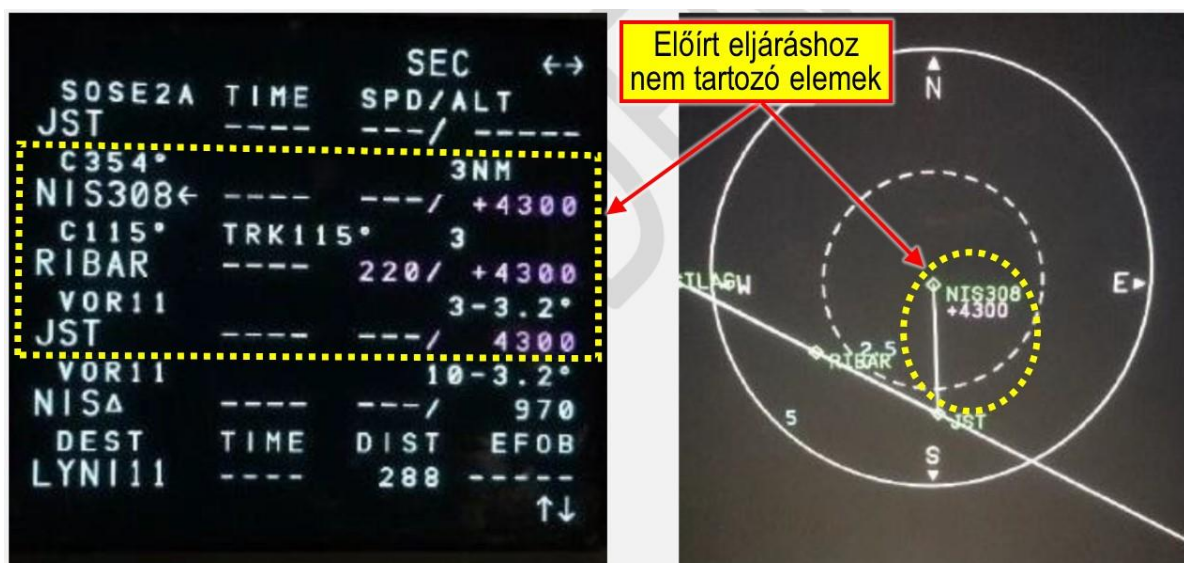
# 1. Ténybeli információk

## 1.1. A repülés lefolyása

Az eredetileg készületi beosztásban lévő pilóták az eseményt megelőző napon kapott értesítésnek megfelelően az esemény napján négy repülésből álló szolgálatot kezdtek meg. Az első repülés során utasok nélküli „technikai átrepülést” kellett végrehajtaniuk Budapestről a szerbiai Nis repülőterére. Ennek során a két pilótán felül négy légiutas-kísérő tartózkodott a fedélzeten. A vizsgált esemény idején egyikük a pilótafülke megfigyelő ülésén foglalt helyet. Az adott szakaszon a másodpilóta vezette a repülőgépet és a kapitány végezte a kiszolgálást. Korábban még egyikük sem járt pilótaként ezen a repülőtéren.

A budapesti indulás és a rövid útvonalrepülés említésre méltó esemény nélkül zajlott. Az utazómagasságról történő süllyedés megkezdése előtt a pilóták felkészültek a repülőtérről megközelítésére és a leszállásra. Arra számítottak, hogy ennek során előbb a SOSEK 1RA érkezési (2. melléklet), majd a VOR 11 műszeres megközelítési eljárást (1. melléklet) kell követniük. Ennek megfelelően ezeket a térképlapokat készítették elő, és ezeket az eljárásokat választották ki a navigációt segítő fedélzeti repülésvezérlő számítógépben. Az eljárás végrehajtásának módját „briefing” keretében részletesen megbeszélték egymás között. Mivel a megközelítés végső egyenese – a terepviszonyok miatt – némileg meredekebb a megszokott 3°-nál, ezért a begyorsulás megelőzésére a futóműveket és a szárnymechanizációt ennél az eljárásnál a szokásosnál korábban ki kellhet bocsátani.

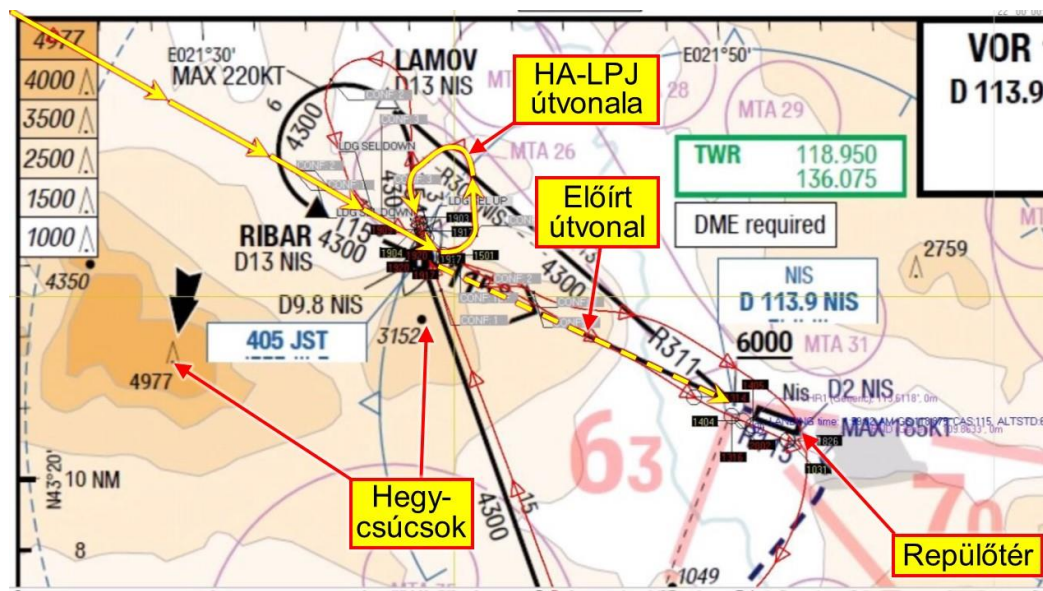
KevésSEL SOSEK pont elérése (az érkezési eljárás megkezdése) előtt a légiforgalmi irányító szolgálat – várakozásuktól eltérően – a SOSEK 2A érkezési eljárás (3. melléklet) követésére utasította őket. A pilóták elővették az új eljárás térképlapját, a repülőgépet vezető pilóta a fedélzeti repülésvezérlő számítógépben kiválasztotta az új érkezési eljárást. A megváltozott eljárás végrehajtásának részletes megbeszélése azonban ezúttal elmaradt, bár SOSEK ponttól a JST irányadóig 37 mérföldet kell megtenni, ami 250 csomós sebességgel is közel 9 percet vesz igénybe. A fedélzeti repülésvezérlő számítógépben a SOSEK 2A eljárás kiválasztása után olyan útvonal (3. ábra) alakult ki, mely a JST navigációs irányadó feletti áthaladás után nem a repülőtér felé folytatódik, hanem balra, a NIS308 pont felé fordul, majd az egyszer már átrepült RIBAR ponton keresztül ismét eléri a JST pontot.



3. ábra: útvonal megjelenése a fedélzeti számítógép kijelzőjén (bal) és a navigációs képernyőn (jobb)

A pilóták sem a fedélzeti repülésvezérlő számítógép alfanumerikus kijelzőjén, sem pedig a navigációs képernyők térképén (3. ábra) nem figyeltek fel a beprogramozott útvonal

rendellenességére. RIBAR pont felé süllyedve a repülőgépet vezető pilóta a repülőgépet irányító robotpilótát 1000 láb magasságra történő szabad süllyedésre utasította, pedig az előírt eljárás szerint a 4300 láb magasság alá csak akkor süllyedhetnek, amikor a Jastrebac hegy 3152 láb magas csúcsa közelében lévő JST pontot elhagyva már a (tengerszint felett) 650 láb fekvő repülőtér felé haladnak. A repülőgépet vezető pilóta nem tájékoztatta társát a beavatkozásról. Amikor a kiszolgálást végző pilóta észrevette a süllyedést, azonnal utasította társát, hogy emelkedjen vissza 4300 lábra, amit a gépet vezető pilóta meg is tett.



4. ábra: repülés útvonala a JST navigációs rádió-irányadó feletti második átrepülésig

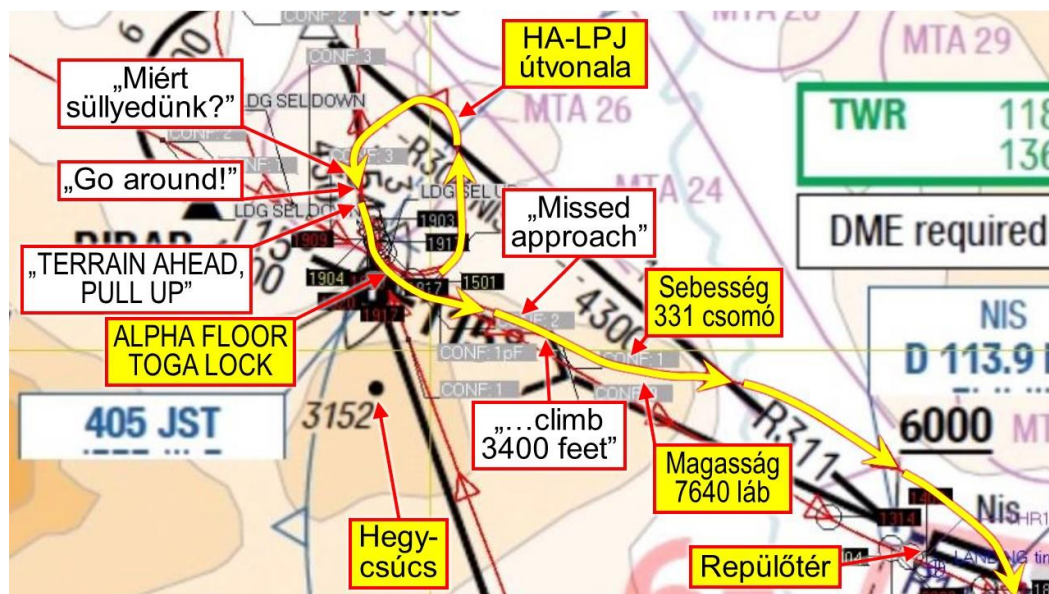
A légiforgalmi irányítószolgálat engedélyezte a VOR 11 megközelítési eljárás végrehajtását, amely szerint a JST pont átrepülése után 115°-os irányon a repülőtér felé repülve meg kell kezdeni a süllyedést a leszálláshoz. A fedélzeti repülésvezérlő számítógép által irányított robotpilóta azonban a betáplált útvonalnak megfelelően a JST pont átrepülése után belekezdett a teljes (360°-os) balforduló végrehajtásába, hogy a NIS308 és RIBAR pontokon keresztül visszatérjen a JST pontra.

Amikor a repülőgépet vezető pilóta észrevette az általa nem szándékolt fordulást, a HDG/TRK gomb kihúzásával a repülésvezérlő számítógéptől közvetlenül magához vonta a repülés irányának meghatározását és 1200 láb felett történő süllyedésre állította a robotpilótát. Társát ezúttal sem tájékoztatta a beavatkozásról. Amikor a kiszolgálást végző pilóta észrevette a beavatkozást, utasította társát, hogy folytassa a fordulást, a süllyedésbe viszont nem avatkozott bele. A kiszolgálást végző pilóta előbb a repülés irányát megadó HDG/TRK gomb forgatásával utasította a robotpilótát a forduló folytatására, majd a repülési irány meghatározását visszaadta a fedélzeti repülésvezérlő számítógépnek. Eközben a repülőgépet vezető pilóta a süllyedés mértékét előbb -1100 láb/perc, majd -700 láb/perc értékre állította.

Amikor kb. 2200 láb magasságban 158°-os (dél-délkeleti) irányra, a több mint 3100 láb magas hegy felé fordultak, a kiszolgálást végző pilóta felfigyelt a magasság csökkenésére, és „Miért süllyedünk?” kérdéssel fordult társához, majd kb. 1900 láb magasságban kiadta az utasítást az átstartolásra. Ugyanekkor megszólalt az EGPWS (földközelségi riasztó rendszer) „TERRAIN AHEAD, PULL UP” (Terep előttünk. Húzzad fel!) riasztása. A repülőgépet vezető pilóta maximális emelkedésre utasította a robotpilótát, ezzel egy időben botkormányára hátra húzásával mindkét pilóta ugyancsak az emelkedés felé kormányozott, a hajtóművek teljesítményét szabályozó gázkarokat viszont nem állították azonnal a maximális tolóerőt biztosító TOGA (felszállás/átstartolás) pozícióba. A beavatkozások együttes eredményeként a repülőgép orra 20,57°-os szögben a magasba emelkedett, sebessége pedig intenzíven csökkenni kezdett. Az EGPWS riasztás

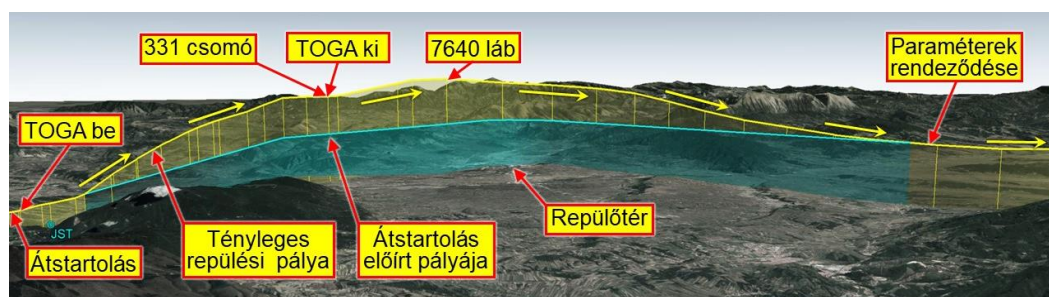
elhallgatása után a kiszolgálást végző pilóta a repülőtér felé fordulásra utasította a robotpilótát.

A sebességszökkenés és a szélsőségesen nagy bőlintási szög hatására működésbe lépett a túl nagy állásszög elleni ALPHA FLOOR automatikus védelmi funkció, és a hajtóművek teljesítményét automatikusan a maximális (TOGA) értékre állította, és a TOGA LOCK funkcióval ott rögzítette (5. ábra). Kevéssel ezután a pilóták is TOGA pozícióba állították a gázkarokat. A terep emelkedése miatt az EGPWS riasztás ismét működésbe lépett.



5. ábra: a repülés útvonala a JST navigációs rádió-irányadó feletti első átrepülés után

Amikor már a repülőtér felé fordulva emelkedtek, a kiszolgálást végző pilóta jelentette a légitforgalmi irányításnak, hogy átstartoltak. Az irányítás engedélyezte az emelkedést 4300 láb magasságra. A repülőgép ekkor már magasabban járt ennél a magasságnál. Amikor a pilóták mérsékelni próbálták emelkedésük tempóját, gépük gyorsulni kezdett, mivel a hajtóművek még mindig TOGA üzemmódban maximális teljesítménnyel dolgoztak. Amikor 6500 láb magasságban sebességük elérte a 331 csomót, a pilóták kikapcsolták a tolóerő automatát, amivel csökkenthetővé vált a hajtóművek teljesítménye. Az emelkedést 7640 láb magasságban (3340 lábbal az engedélyezett szint felett) sikerült megállítani.



6. ábra: repülési pálya az átstartolás megkezdésétől a paraméterek rendeződéséig

Ezt követően lesüllyedtek az engedélyezett magasságra, és fokozatosan visszatértek az átstartolási, majd a VOR 11 megközelítési eljáráshoz, amiből említésre méltó további esemény nélkül leszálltak (6. ábra).

## 1.2. Személyi sérülések

Sérülések	Személyzet		Utasok	Egyéb személyek
	Hajózó	Utaskísérő		
Halálos	-	-	-	-
Súlyos	-	-	-	-
Könnyű	-	-	-	
Nem sérült	2	4	0	

## 1.3. Légijármű sérülése

Az érintett légijárműben az eset kapcsán anyagi kár nem keletkezett.

## 1.4. Egyéb kár

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

## 1.5. Személyzet adatai

### 1.5.1. Légijármű parancsnok adatai

Kora, állampolgársága, neme		62 éves magyar férfi
Szakszolgálati engedélyének	típusa	ATPL
	szakmai érvényessége	2017. március 31.
	jogosításai	IR(A)/ME
Szakmai képesítései		repülőgép parancsnok
Orvosi minősítés típusa, érvényessége		2017. április 13.
Repült ideje / felszállások száma	megelőző 24 órában	8 óra 52 perc / 1 felszállás
	megelőző 7 napban	18 óra / 2 felszállás
	megelőző 90 napban	214 óra / 39 felszállás
	összesen:	22 137 óra
	érintett típuson összesen:	5 387 óra
Repült típusok:		Airbus A320/321
Eset idején vezette a repülőgépet / kiszolgálást végezte		kiszolgálást végezte
Pihenő ideje / szolgálati ideje az elmúlt 48 órában		Pihenő idő: 37 óra 38 perc Szolgálati idő: 10 óra 22 perc
Legutóbbi képzésének ideje		2016. március 28.
Vizsgák időpontjai és eredményei		2016. március 28. elfogadható eredmény
Érintett útvonal, beleértve a repülőterek ismerete, azzal kapcsolatos tapasztalata		Ekkor járt először az adott repülőtéren

Az esemény napjára konkrét repülési feladat nélküli „készenlét” volt a szolgálati beosztása. Az eseményt megelőző napon a légitársaság illetékese tájékoztatta, hogy a készenlét konkrét, négyszakaszos repülési feladatra változott, amit a pilóta nyugtázott. Elmondása szerint az esemény előtti éjszakán – elmondása szerint – nem tudott megfelelően pihenni, ennek ellenére alkalmasnak érezte magát az aznapra tervezett repülési feladat végrehajtására.

## 1.5.2. Másodpilóta adatai

Kora, állampolgársága, neme		49 éves magyar férfi
Szakszolgálati engedélyének	típusa	ATPL
	szakmai érvényessége	2016. december 31.
	jogosításai	NVFR, IR(A)/ME
Szakmai képesítései		másodpilóta
Orvosi minősítés érvényessége		2017. január 4.
Repült ideje / felszállások száma	megelőző 24 órában	0 óra
	megelőző 7 napban	0 óra
	megelőző 90 napban	182 óra / 33 felszállás
	összesen:	4 964 óra / 1 516 felszállás
	érintett típuson összesen:	2 073 óra / 757 felszállás
Repült típusok:		Airbus A320/321
Eset idején vezette a repülőgépet / kiszolgálást végezte		vezette a repülőgépet
Pihenő ideje / szolgálati ideje az elmúlt 48 órában		Pihenő idő: 48 óra
Legutóbbi képzésének ideje		2016. május 17.
Vizsgák időpontjai és eredményei		2016. május 17. megfelelő eredmény
Érintett útvonal, beleértve a repülőterek ismerete, azzal kapcsolatos tapasztalata		Ekkor járt először az adott repülőtéren

Az eseményt megelőző 10 napon nem teljesített szolgálatot. Az esemény napjára konkrét repülési feladat nélküli „készenlét” volt a szolgálati beosztása. Az eseményt megelőző napon a légitársaság illetékese tájékoztatta, hogy a készenlét konkrét, négyszakaszos repülési feladatra változott, amit a pilóta nyugtázott.

## 1.6. Légijármű adatai

### 1.6.1. Általános adatok

Osztálya	Merevszárnyú repülőgép (MTOM > 5700kg)
Gyártója	Airbus Industries
Típusa / altípusa (típusszáma)	Airbus A320-232
Gyártási ideje	2007. május 15.
Gyártási száma	MSN 3127
Lajstromjele	HA-LPJ
Lajstromozó állam	Magyarország
Tulajdonosa	Pegasus Aviation A322, LLC
Üzembentartója	Wizz Air Hungary Kft.
Járatója	Wizz Air Hungary Kft.
Teljesített járaton a hívójele	WZZ801

**1.6.2. Légialkalmasságával kapcsolatos megállapítások**

Légialkalmassági bizonyítványának	száma	6990
	kiadásának ideje	2007.05.15.
	utolsó felülvizsgálat ideje	2016. február 04.
	érvényességének lejárata	2017. február 21.

**1.6.3. Légijármű terhelési adatai**

Üres tömeg	42 782 kg
Tüzelőanyag tömege	9 800 kg
Kereskedelmi terhelés tömege	0 kg
Felszálló tömege	52 582 kg
Maximálisan megengedett felszálló tömeg	71 500 kg
Maximálisan megengedett leszálló tömeg	64 500 kg
Repülési tömege az esemény idején	50 682 kg
Tömeg középponti helyzete felszálláskor	24.08
Tömeg középponti helyzete az eset idején	24.20
Megengedett tömegközéppont helyzete	Felszálláskor: 20,0 – 34,5 Leszálláskor: 20,1 – 33,7
Tüzelőanyag fajtája:	Jet A-1

A légijármű adatai az esemény lefolyására nem voltak hatással, ezért további részletezésük nem szükséges.

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

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. Fedélzeti figyelmeztető rendszerek**

A légijármű fel volt szerelve transzponderrel, fedélzeti forgalomriasztó és összeütközést elkerülő rendszerrel (TCAS), valamint földközelségi riasztórendszerrel (EGPWS). A rendszerek előírás szerint működtek, illetve azok működésével kapcsolatosan észrevételt a Vb nem talált, illetve felé rendellenességet nem jeleztek.

**1.7. Meteorológiai adatok**

Az esemény idején nappali világosság, és a földfelszín közelében jó látási viszonyok uralkodtak. A repülés magasságában azonban több réteg felhőzet volt. A talaj feletti 1000 láb magasságból még csak elszórt (1/8-2/8) felhőzetet jelentettek. Ezer lábbal magasabban már az égbolt közel felét (3/8-4/8) borította felhő. Újabb ezer lábbal magasabban szinte teljes volt a fedettség (5/8-7/8). A szél nagyon gyengén és váltakozó irányból fújt. A megközelítés körzetében a látási viszonyok többnyire nem tették lehetővé a vizuális tájékozódást. A hőmérséklet 6°C, a harmatpont 4°C, a tengerszintre átszámított légnyomás (QNH) 1013 hPa volt.

## 1.8. Navigációs berendezések

A légi járművön a típusalkalmassági bizonyítványban leírt berendezések voltak telepítve, azok működésével kapcsolatosan észrevételt a Vb nem talált, illetve felé nem jeleztek. A földi telepítésű berendezések működésével kapcsolatosan észrevételt a Vb nem talált, illetve felé nem jeleztek.

## 1.9. Összeköttetés

A légi járművön a típusalkalmassági bizonyítványban leírt berendezések voltak telepítve, azokkal kapcsolatosan észrevételt a Vb nem talált, illetve felé nem jeleztek. A földi telepítésű berendezésekkel kapcsolatosan észrevételt a Vb nem talált, illetve felé nem jeleztek, a feladat ellátására alkalmasnak bizonyultak.

## 1.10. Repülőtér adatai

A felszállás Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtérrel történt 2016. november 10-én, a leszállás Nis repülőtéren ugyancsak 2016. november 10-én.

Repülőtér elnevezése	Niš Konstantin Veliki
Repülőtér ICAO kódja	LYNI
Repülőtér koordinátái (ARP)	É 43°20'14" K 021°51'13"
Tengerszint feletti magassága	650 láb / 198 m
Futópálya iránya	110°/290°
Futópálya mérete	2500x45 m (használható: 2281x45 m)
Futópálya felülete	aszfalt

A célrepülőtér a Szerbia déli részén fekvő Nis városától északnyugati irányban 4 kilométerre fekszik. A körzetet 5000 láb (1500 m) fölé nyúló hegycsúcsok uralják. A terepviszonyok következtében a 11-es futópályához vezető műszeres nemprecíziós megközelítési eljárás pályájának lejtési szöge a szokásos 3°-nál érezhetően meredekebb, 3,2°-os

## 1.11. Adatrögzítők

A légi járművön a típusalkalmassági bizonyítványban leírt adatrögzítők voltak.

Fedélzeti adatrögzítő	gyártója	HONEYWELL INTERNATIONAL INC.
	típusa	980-4700-042
	gyártás ideje	2003. szeptember 1.
	fellelés helye, állapota	repülőgépen, épségben

Fedélzeti hangrögzítő	gyártója	HONEYWELL INTERNATIONAL INC.
	típusa	980-6022-001
	gyártás ideje	2010. május 1.
	fellelés helye, állapota	repülőgépen, épségben

Azokkal kapcsolatosan észrevételt a Vb nem talált, illetve felé nem jeleztek.

## 1.12. Roncsra és becsapódásra vonatkozó adatok

Az esettel összefüggésben roncs nem keletkezett.



### 1.13. Orvosi vizsgálat adatai

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

### 1.14. Tűz

Az eset kapcsán tűz nem keletkezett.

### 1.15. Túlélés lehetősége

Személyi sérülés nem történt.

### 1.16. Próbák és vizsgálatok

Próbákat, vizsgálatokat a Vb nem végzett illetve nem végeztetett.

### 1.17. Szervezeti és vezetési információk

#### 1.17.1. Pilóták együttműködése és kommunikációja

Az Üzemelési Kézikönyv (OM) B kötetének 2-4 (Flight Deck Communication) fejezete szabályozza a pilóták repülés közbeni kommunikációjára vonatkozó általános előírásokat:

- **Effective cross cockpit communication for two pilot crews is VITAL.** Normal cockpit crew communication will not require the use of intercom above FL200 on climb through to start of descent. However, any time noise pollution is high, the crew should simultaneously don headsets and establish communication. Any time a crew member makes any adjustments, changes, etc. to any information or equipment on the flight deck, he will advise the other crew member of his intentions and get an acknowledgement. This includes, but is not limited to such items as changes in speed/mach, tuning navigation aids, flight plan modifications, and selecting such systems as anti-ice and pack low flow.

A kiemelt részek: *A pilóták közötti hatékony kommunikáció létfontosságú. ...Valahányszor egyikük beállítást, változtatást, vagy hasonló beavatkozást hajt végre, tájékoztassa társát beavatkozásáról, és az igazolja vissza a tájékoztatás tudomásulvételét....*

#### Repülőgép vezetésének átadása/átvétele a két pilóta között:

A légiüzemeltetési utasítás (FCOM) PRO-NOR-SOP-90 (Standard Callouts) fejezete leírja, hogy bizonyos helyzetekben a pilóták milyen kifejezéseket használjanak

PF/PM DUTIES TRANSFER
Ident.: PRO-NOR-SOP-90-00011914.0001001 / 23 DEC 14 Applicable to: ALL
To transfer control, flight crewmembers must use the following callouts:
- <u>To give control:</u> The pilot calls out "YOU HAVE CONTROL". The other pilot accepts this transfer by calling out "I HAVE CONTROL", before assuming PF duties.
- <u>To take control:</u> The pilot calls out "I HAVE CONTROL". The other pilot accepts this transfer by calling out "YOU HAVE CONTROL", before assuming PM duties.

*A repülőgépet vezető és a kiszolgálást végző pilóta között a feladat átadása/átvétele:*

- *Repülőgép vezetésének átadása „You have control” (átadtam) kifejezéssel történik. A másik pilóta „I have control” (átvettem) kifejezéssel nyugtázza, mielőtt a repülőgép vezetésének feladatát ténylegesen átvinné.*
- *Repülőgép vezetésének átvétele „I have control” (átvettem) kifejezéssel történik. A másik pilóta „You have control” (átadtam) kifejezéssel nyugtázza, mielőtt a kiszolgálás feladatát ténylegesen átvinné.*

### 1.17.2. Rendkívüli helyzet felismerése

Az Üzemelési Kézikönyv (OM) B kötetének 3-4 (Emergency/Abnormal Situation) fejezete többek között szabályozza a különleges figyelmet igénylő helyzetek felismerését:

#### **RECOGNIZING AN ABNORMAL SITUATION**

- An abnormal situation can be defined as any event which is not expected and requiring specific actions from the Crew. The abnormal situation can be environmental or related to aircraft systems.
- The cockpit crew can be alerted in different ways, for example:
  - Master caution/warning light.
  - Other signs given by the aircraft (aural/visual alarms, noise, vibration or deviation from commanded parameters, unusual scent etc.).
  - Cabin crew (medical cases, bomb on board, smoke etc.).
  - Cockpit crew incapacitation signs.
  - ATC/ATIS/ACARS (bomb on board, airport closure, unexpected bad weather, last minute change of approach procedure, radar failure etc.).
  - Other external actors (on ground by other aircraft, fire brigade, ramp agent etc.).

#### Rendkívüli helyzet felismerése

- *Rendkívülinek tekintünk minden olyan váratlan helyzetet, ami különleges tevékenységet igényel a személyzettől. A helyzetet előidézheti külső körülmény vagy a repülőgép rendszereinek működése.*
- *A pilóták többféle módon értesülhetnek a helyzetről, például:*
  - *Figyelmeztető/riasztó lámpajelzés révén*
  - *A repülőgép egyéb jelzése (hang, felirat, rázkódás, eltérés az utasítástól stb.)*
  - *Kabinszemélyzet tájékoztatása (beteg utas, bomba, füst stb.)*
  - *Pilótatárs rosszullétének tünetei*
  - *Légiforgalmi szolgálat tájékoztatása (bomba, repülőterzárás, váratlan időjárás-romlás, megközelítési eljárás megváltoztatása az utolsó pillanatban, radar hiba stb.)*
  - *Más külső személyek (másik gép pilótája, tűzoltók, földi kiszolgálószemélyzet stb.)*

### 1.17.3. Földközelségi (EGPWS) riasztás

A légiüzemeltetési utasítás (FCOM) DSC/34-40-10 (Aircraft Systems – Surveillance GPWS) fejezete leírja a földközelségi riasztó rendszer célját és működését:

The purpose of the Ground Proximity Warning System (GPWS) is to warn the flight crew of potentially hazardous situations, such as a collision with terrain. It detects terrain collision threats and triggers applicable aural and visual indications.

The GPWS includes:

- Five basic modes active up to radio height of 2 500 ft.
  - Excessive rate of descent (Mode 1)
  - Excessive terrain closure rate (Mode 2)
  - Altitude loss after takeoff or go-around (Mode 3)
  - Terrain clearance not sufficient, if not in landing configuration (Mode 4)
  - Excessive descent below the glide slope (Mode 5).

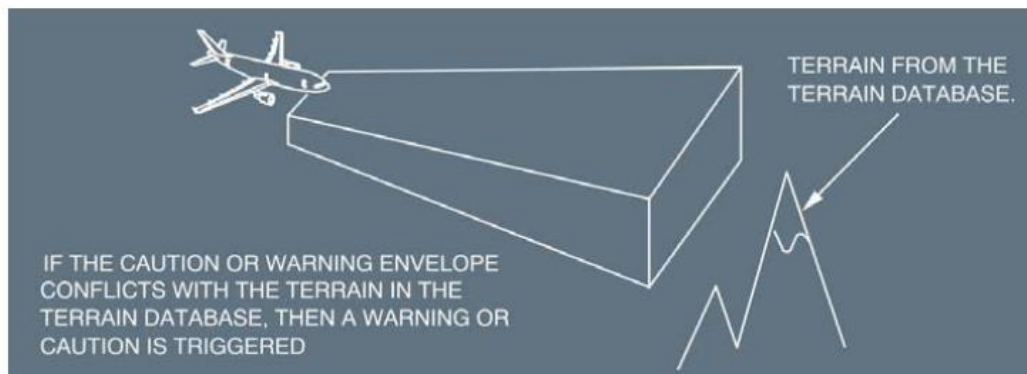
*A rendszer célja figyelmeztetni a pilótákat a talajjal való ütközéssel fenyegető veszélyes helyzetekre. A berendezés, amennyiben érzékeli a talajjal való ütközés veszélyét, vizuális és hangjelzéseket hoz működésbe.*

*Öt alapvető működési móddal rendelkezik 2500 láb (talajtól mért) repülési magasság alatt:*

- *A repülési magasság túlságosan gyors csökkenése (1-es üzemmód)*

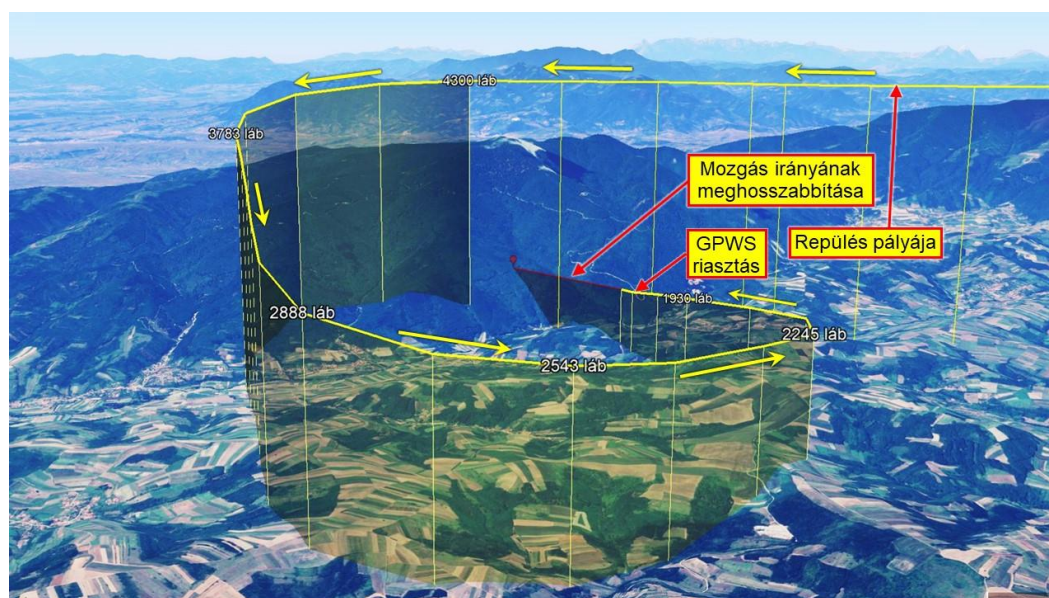
- A talaj túlságosan gyors közeledése (2-es üzemmód)
- Felszállás vagy ártartolás utáni magasságvesztés (3-as üzemmód)
- Talaj túlságos közelsége nem leszálló konfigurációban (4-es üzemmód)
- Túlságosan intenzív süllyedés (leszálláskor) a siklópálya alá (5-ös üzemmód)

A berendezések rendelkezhetnek domborzati adatbázison alapuló előrejelző funkcióval:



The Terrain Awareness and Display (TAD) function computes a caution and a warning envelope in front of the aircraft, depending on the aircraft altitude, the nearest runway altitude, the distance to the nearest runway threshold, the ground speed, and the turn rate. When the boundary of these envelopes conflicts with the terrain, or with an obstacle memorized in the database, the system generates the relevant alert:

*Az előrejelző funkció a repülési magasság, a legközelebbi futópálya magassága és távolsága, a földfeletti sebesség, valamint a fordulás szögsebessége alapján meghatároz egy figyelmeztetési és egy riasztási felületet a repülőgép előtt. Amennyiben a számított felület összeütközésbe kerül a rendszer memóriájában tárolt domborzattal vagy épített akadállyal, a rendszer aktiválja a megfelelő jelzéseket.*



7. ábra: a földközelségi riasztás működésbe lépésének körülményei a vizsgált esetben

A légiüzemeltetési utasítás (FCOM) Abnormal and Emergency Procedures (rendkívüli és vészhelyzeti eljárások) fejezete írja le a pilóták teendőit földközelségi riasztás esetén:

■ "TERRAIN TERRAIN" - "TOO LOW TERRAIN" - "TERRAIN AHEAD" - "OBSTACLE AHEAD"

■ During night or IMC:

Simultaneously:

AP.....	OFF
PITCH.....	PULL UP

Pull to full backstick and maintain in that position.

THRUST LEVERS.....	TOGA
SPEED BRAKES lever.....	CHECK RETRACTED
BANK.....	WINGS LEVEL or ADJUST

Aircraft achieve the best climb performance when the wings are as level as possible.

*Note:* For some airports, the operator may define a specific procedure.

Terep előrejelző riasztás esetén éjjel vagy műszeres időjárási körülmények között:

Egyidejűleg: robotpilótát lekapcsolni és a gép orrát magasabbra emelni!

A botkormányt tartsa teljesen hátrahúzott helyzetben!

Gázkarok: felszálló/átstartoló helyzetbe, féklapokat ellenőrizni/visszahúzni, gép bedőlését megszüntetni/csökkenteni!

A Nis repülőteréről a pilóták számára kiadott tájékoztató részlete:

Due to terrain contour below final approach segment expect RA indication as low as 7-800 feet and respect any possible EGPWS warning, except when in day VMC.

A végső megközelítés útvonala alatti terepviszonyok időnként már 7-800 láb rádiómagasságban is EGPWS földközelségi riasztást okozhatnak. Az EGPWS földközelségi riasztásokra megfelelően kell reagálni kivéve, ha a repülés nappali fényviszonyok és látás szerinti repülést lehetővé tevő (VMC) látási viszonyok közepette történik.

#### 1.17.4. Túl nagy állásszög elleni (ALPHA FLOOR) védelem

A légiüzemeltetési utasítás (FCOM) DSC/22-40-30 (Auto Flight – Flight Envelope Function) fejezete leírja, hogy a védelem milyen esetben lép működésbe:

The  $\alpha$ floor is activated through the A/THR system, when:

- $\alpha$  is greater than  $\alpha$ floor (9.5 ° in configuration 0; 15 ° in configuration 1, 2; 14 ° in configuration 3; 13 ° in configuration FULL), or
- Sidestick deflection is greater than 14 ° nose up, with either the pitch attitude or the angle-of-attack protection active.

The  $\alpha$ floor function is available from lift-off to 100 ft RA before landing.

Az  $\alpha$ -floor védelem a tolóerő-automata révén lép működésbe ha:

- $\alpha$  (állásszög) nagyobb, mint az  $\alpha$ -floor határérték (9,5° behúzott fékszárnyak és orrszegédszárnyak esetén; 15° ha a konfiguráció 1 vagy 2; 14° ha a konfiguráció 3; és 13° teljesen kibocsátott szárny mechanizációnál), vagy
- a botkormány 14°-nál jobban kitér az emelkedés irányában, miközben működik a túl nagy bólintási szög vagy állásszög elleni védelem.

Az  $\alpha$ -floor védelem az emelkedéstől a leszállás előtti 100 láb rádiómagasság eléréséig működik.

A légiüzemeltetési utasítás DSC/22-30-90 (Autothrust) fejezete leírja, hogy a tolóerő automata miként működik az  $\alpha$ -floor védelem működésbe lépésekor:

**ALPHA FLOOR**

ALPHA FLOOR is a protection that commands TOGA thrust, regardless of the thrust levers' positions. This protection is available from lift-off to 100 ft RA on approach.

ALPHA FLOOR calls up the following indications:

- "A FLOOR" in green, surrounded by a flashing amber box on the FMA, and in amber on the engine warning display, (as long as  $\alpha$ -floor conditions are met)
- "TOGA LK" in green, surrounded by a flashing amber box on the FMA, when the aircraft leaves the  $\alpha$ -floor conditions. TOGA thrust is frozen.

To cancel ALPHA FLOOR or TOGA LK thrust, the flight crew must disconnect the autothrust.

*Az  $\alpha$ -floor védelem utasítja a tolóerő-automatát, hogy a hajtóműveket állítsa felszálló (TOGA) teljesítményre, függetlenül a gázkarok helyzetétől. Ez a védelem az emelkedéstől addig működik, amíg megközelítés során süllyedve eléri a 100 láb rádiomagasságot.*

*Az  $\alpha$ -floor védelem működésbelépését az alábbi jelzések mutatják:*

- „A FLOOR” zöld színű felirat jelenik meg villogó sárga keretben a pilóták előtti repülési üzemmód kijelzőn (FMA), és sárga színben a középső képernyőn a hajtómű kijelzései között.
- „TOGA LK” zöld színű felirat jelenik meg villogó sárga keretben a repülési üzemmód kijelzőn (FMA), a védelem működésbelépését kiváltó körülmények megszűnése után. A hajtóművek teljesítménye felszálló értéken rögzítődik.

*Az ALPHA FLOOR vagy a TOGA LK működésének megszüntetéséhez ki kell kapcsolni a tolóerőautomatát.*

**1.17.5. Az üzemeltető által az esemény után tett intézkedések**

- Saját hatáskörben részletesen kivizsgálta az eseményt.
- Az indokolatlan fordulót előidéző adatokat korrigáltatta az adatbázisban.
- Felülvizsgálta pilótái képzési programjait az eseményben érintett témákban.
- Az eseményben érintett pilóták repülésüket kiegészítő képzés elvégzése után folytathatták.
- Soron kívül felhívta pilótái figyelmét a pilótafülkén belüli együttműködés szabályainak fontosságára, és azok szigorú betartására.
- Az eseményt és annak tanulságait a 2017 januárjában, elektronikus úton kiadott repülésbiztonsági tájékoztató kiadványban és az időszakos képzéseken részletesen ismertette pilótáival.

**1.18. Kiegészítő információk**

A Vb a fenti tényadatokon kívül következtetések levonása és biztonsági ajánlások megtevése szempontjából egyéb körülményt nem tart lényegesnek, ezért további adatokat nem kíván ismertetni.

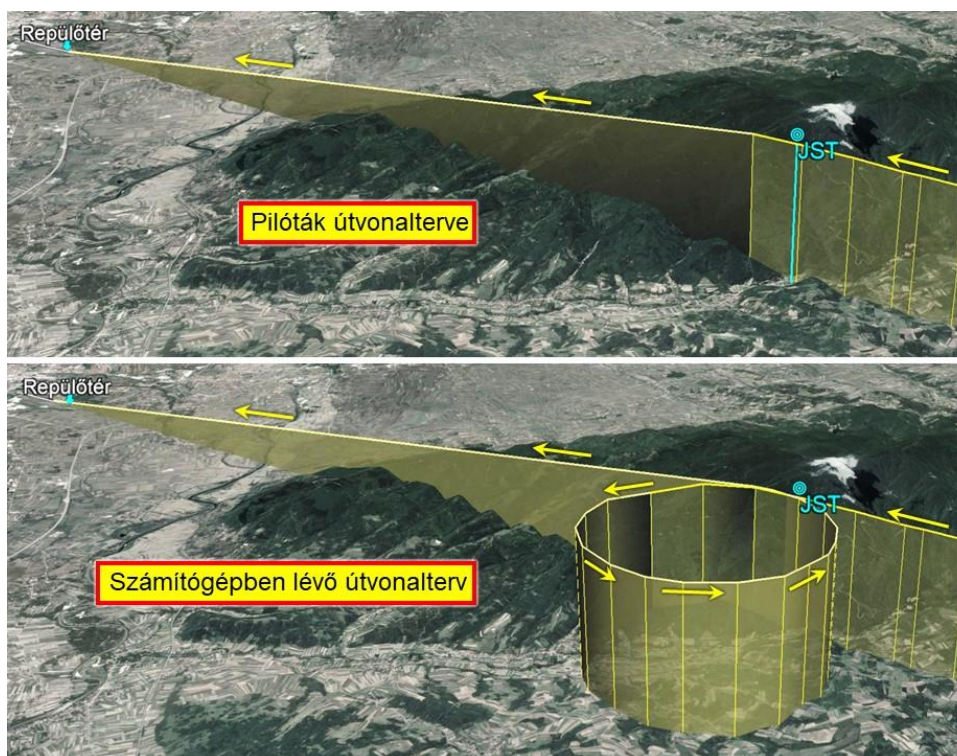
**1.19. Hasznos vagy hatékony kivizsgálási módszerek**

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

## 2. Elemzés

### 2.1. Megközelítési eljárás előkészítése

Mindkét pilóta ekkor járt először pilótaként ezen a repülőtéren. A repülőtérré valamint az általuk várt érkezési és megközelítési eljárásra vonatkozó információkat még az utazómagasságról való süllyedés megkezdése előtt áttanulmányozták, és egymás között megbeszélték. Az alternatív érkezési eljárásra viszont nem készültek fel. Amikor az irányítószolgálat az általuk várttól eltérő, alternatív érkezési eljárásra utasította őket, az új helyzet egymás közötti részletes megbeszélése elmaradt, bár elegendő idő lett volna rá a JST pont eléréséig (1.1.). A pilóták az eljárás késői megváltoztatását sem kezelték a rendkívüli helyzethez illő figyelemmel és gondossággal (1.17.2).



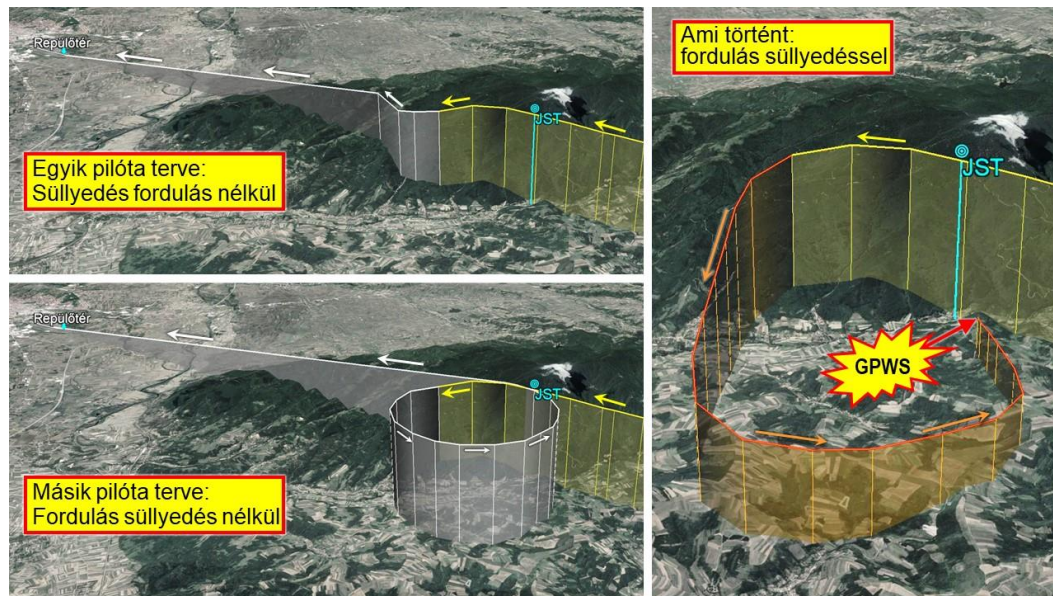
8. ábra: a pilóták által vélelmezett és a valós útvonalterv az eljárás megváltoztatása után

A fedélzeti repülésvezérlő számítógép átprogramozása során az érkezési és megközelítési eljárások találkozásánál, JST ponttól kezdődően egy felesleges 360°-os, teljes balforduló került a tervezett útvonalba (8. ábra), amit a pilóták egyike sem vett észre, mivel nem tekintették át módszeresen az új eljárást. A forduló eredendően a navigációs adatbázis kialakítása révén került az útvonalba. A pilóták elkerülhették volna a forduló megjelenését a tervben, amennyiben az eljárás kiválasztása során az „approach via JST” helyett a „No VIA” opciót választják, vagy utólag, a kész útvonal áttekintésekor a hibát észlelve, kitörlik a felesleges útvonalpontokat, de egyik megoldás sem valósult meg.

### 2.2. Pilóták tevékenysége a JST pont utáni elfordulás megkezdése után

Miután észlelték, hogy a fedélzeti számítógép által vezérelt robotpilóta – akaratuk ellenére – fordulóba vitte a gépet, mindkét pilóta talált megoldást a helyzetre, csak éppen nem ugyanazt (9. ábra). A repülőgépet vezető pilóta a navigációt a számítógéptől magához vonva a robotpilótát manuálisan utasította volna a fordulás megszakítására és a repülőtér felé haladásra, valamint a süllyedés megkezdésére. Vele ellentétben a kiszolgálást végző pilóta a számítógép által megkezdett teljes fordulás folytatását választotta, és a süllyedést csak annak befejezése után kezdte volna meg. Mivel sem elképzelésüket, sem

pedig tevékenységüket nem egyeztették egymással, részlegesen mindkét terv megvalósult a lehető legrosszabb kombinációban. A repülőgépet vezető pilóta utasításának megfelelően a robotpilóta megkezdte ugyan a süllyedést a 3400 láb magasságról, de a kiszolgálást végző pilóta beavatkozásának megfelelően folytatta a fordulást. Így jutottak abba a helyzetbe, hogy 1880 láb magasságban a 3152 láb magas hegy felé repülve még mindig süllyedtek, ezért funkciójának megfelelően működésbe lépett a földközelségi riasztó rendszer (1.17.3).



9. ábra: a pilóták nem egyeztetett elképzelései az elfordulás után követendő pályáról

### 2.3. Pilóták tevékenysége a földközelségi riasztás után

Amikor a kiszolgálást végző pilóta felismerte, hogy a visszafordulás közben süllyedni kezdtek, kiadta az utasítást (Go around!) a megközelítési eljárás megszakítására, az átstartolásra, gyakorlatilag ezzel egy időben működésbe lépett a földközelségi riasztás (1.17.3) is, ami ugyancsak emelkedésre utasított. Ennek hatására a repülőgépet vezető pilóta teljes emelkedésre utasította a robotpilótát annak ellenére, hogy az FCOM a robotpilóta előzetes kikapcsolását írja elő ilyen esetekre. Miután a kiszolgálást végző pilóta hátra húzta a botkormányát, a repülőgépet vezető pilóta is az emelkedés felé húzta saját botkormányát. A beavatkozások végeredményeként a repülőgép orra 20°-ot meghaladó, szokatlan meredek szögbe emelkedett, és a repülőgép is emelkedni kezdett. Mivel a pilóták az első pillanatokban nem mozdították a gázkarokat felszállás/átstartolás (TOGA) állásba, a hajtóművek csak emelkedő teljesítményen dolgoztak a maximális (felszálló/átstartoló) üzemmód helyett. A repülőgép sebessége a meredek emelkedéssel párosuló mérsékeltebb tolóerő hatására csökkenni kezdett, és gyorsan közeledett a kritikusan alacsony tartomány felé. Az átesés veszélyét némileg tovább növelte, a földnek ütközés veszélyét viszont csökkentette, hogy a kiszolgálást végző pilóta a földközelségi riasztás elhallgatása után fordulást kezdeményezett, amit végre is hajtottak a repülőtér felé. A nagy állásszög és nagy bólintási szög hatására automatikusan működésbe lépett az ALPHA FLOOR védelmi funkció, mely többek között a maximális (TOGA) értékre növelte a hajtóművek teljesítményét.

A rendelkezésére álló információk alapján a Vb nem tudja teljes biztonsággal megállapítani a pilóták cselekvésének pontos indítékait, de abban minden bizonnyal szerepet játszott az elégtelen felkészülés, egymás tevékenységének hiányos ismerete, az utasok nélküli repülés kissé kötetlenebb hangulata valamint a barátságtalan időjárás- és terepviszonyok.

## **2.4. Pilóták tevékenysége ALPHA FLOOR védelem aktiválódása után**

A túl nagy állásszög elleni automatikus védelem (1.17.4) a hajtóművek vezérlését TOGA LOCK üzemmódba kapcsolta, amit csak a tolóerőautomata kikapcsolásával lehet megszüntetni. A repülések végrehajtása során rutinszerűen alkalmazott, szokásos beavatkozások ellenére a hajtóművek továbbra is maximális (TOGA) teljesítményen működtek. Amikor a repülőtér felé emelkedve elérték az átstartolási eljárásban megadott, majd az irányítószolgálat által is megerősített 4300 láb magasságot, nem hagyták abba az emelkedést. A túlságosan magasra emelkedéssel egy talajnak ütközéssel fenyegető helyzet után, rossz látási viszonyok közepette, hegyek között repülve érthető módon a biztonság felé tértek el. Ráadásul a még mindig nagy teljesítménnyel dolgozó hajtóművek vízszintesen repülve sokkal intenzívebben növelték volna a repülőgép sebességét, mint emelkedés közben. Még így is 331 csomó sebességet értek el 6500 láb magasságban, ahol a tolóerőautomata kikapcsolásával sikerült megszüntetni a TOGA üzemmódot. Ekkor ért véget a sebesség növekedése, mely addigra 81 csomóval haladta meg a 10 000 láb alatt elfogadott 250 csomó értéket. Az emelkedést fél perccel később, 7640 láb magasságban, az átstartolási eljárásra megadott értéket 3340, az MSA magasságot 1340 lábbal túllépve sikerült megállítani. A Vb nem értesült olyan forgalomról, amivel a magasságtúllépés miatt konfliktusba kerültek volna. Az átstartolás megkezdése utáni szokatlanul intenzív gyorsulás és emelkedés létrejöttében szerepet játszott a légijármű szokatlanul kis tömege is, mivel hasznos terhet a technikai átrepülés során egyáltalán nem szállított.

## **2.5. Pilóták együttműködése és kommunikációja**

A pilótafülke működési rendellenességei már a zavaró körülmény, a nem tervezett fordulás előtt is megmutatkoztak, amikor a repülőgépet vezető pilóta társának tájékoztatása nélkül kezdett olyan süllyedésbe, ami az ott engedélyezett legkisebb magasság alá juttatta a gépet. A JST pont átrepülése, majd a nem várt forduló megkezdése után teljesen felbomlott a pilóták közötti munkamegosztás (1.17.1). Esetenként egyidejűleg mindketten vezetni próbálták a repülőgépet, más fontos tennivalók (a megváltozott útvonal leellenőrzése, a megközelítési eljárás végrehajtásának előzetes megbeszélése stb.) viszont elvégzetlenül maradtak.

## **2.6. Automatikus fedélzeti rendszerek és pilóták együttműködése**

Az esemény némelyik mozzanatában határozottan felismerhetőek annak a jelei, hogy az adott helyzetben a pilóták nem teljesen voltak tisztában az általuk vezetett repülőgép automatikus rendszereinek pillanatnyi működésmódjával. Ilyen mozzanat volt a megközelítési útvonal második kiválasztása, amikor nem sikerült sem megelőzni, sem utólag kijavítani a JST pont feletti átrepülés utáni felesleges balforduló bekerülését a tervezett útvonalba. Ugyancsak zavar jeleit mutatja a TOGA LOCK védelmi funkció kései kiiktatása és a késlekedés miatti jelentős sebesség- és magasságtúllépés.

## **2.7. Környezeti hatások**

A pilóták tevékenységét számos külső körülmény is nehezítette a vizsgált leszállási eljárás végrehajtása során. Korábban egyikük sem járt még pilótaként az érintett repülőtéren. A légiforgalmi irányító szolgálat a megközelítési eljárás megkezdése előtt szokatlanul rövid idővel tájékoztatta a pilótákat a követendő eljárásról. A repülőteret magas hegyekkel tarkított, erősen szabdalt terep veszi körül. Az esemény idején a körzetben uralkodó időjárási, látási viszonyok nem tették lehetővé, hogy a pilóták a megközelítési eljárás végrehajtása során vizuálisan észleljék az útjukba eső terepakadályokat.



## **2.8. Kabinszemélyzeti tag jelenléte a pilótafülkében**

Nem ismeretlen jelenség, hogy utasok nélküli repülések során egy (esetleg több) a fedélzeten tartózkodó és pillanatnyilag feladat nélküli légiutas-kísérő a kapitány engedélyével a repülés egy része vagy egésze során a pilótafülkében foglal helyet. Ennek szakmai megítélése ellentmondásos. A pilótafülke- és kabinszemélyzet együttműködése szempontjából előnyös lehet, ha közvetlen ismereteket szereznek egymás tevékenységéről. Ugyanakkor a személy jelenléte elvonhatja a pilóták figyelmének egy részét, valamint döntéseiket, cselekedeteiket és kommunikációjukat befolyásolhatja, ha tudatában vannak annak, hogy egy külső személy látja és hallja őket.

### **3. Következtetések**

#### **3.1. Ténymegállapítások**

##### **3.1.1. Légijármű**

A légijármű repülésre alkalmas volt. Rendelkezett érvényes légialkalmassági bizonyítvánnyal. Az okmányai alapján az érvényben lévő előírásoknak, és az elfogadott eljárásoknak megfelelően felszerelték és karbantartották. (1.6 pont)

A szakmai vizsgálat során nem merült fel arra vonatkozó információ, hogy a légijármű szerkezete vagy valamely rendszere meghibásodott volna, ezzel hozzájárulva az eset bekövetkezéséhez, vagy befolyásolva annak lefolyását. (1.6.4 pont)

##### **3.1.2. Személyzet**

A hajózószemélyzet az eset idején megfelelő jogosultsággal, és képesítéssel, az adott repülési feladatra megfelelő tapasztalattal rendelkezett. (1.5 pont)

##### **3.1.3. Légi üzemeltetés**

A légijármű tömege, és annak eloszlása az előírt határok között volt. (1.6.3 pont)

A légijárművet a repüléshez megfelelő minőségű és mennyiségű tüzelőanyaggal feltöltötték. (1.6.3 pont)

A repülés műszeres látási körülmények, nappali fényviszonyok mellett zajlott le.

Azt új eljárás kiválasztásakor egy felesleges teljes forduló került az FMGC útvonaltervébe.

A forduló megindulásakor a pilóták két egymásnak ellentmondó eljárást kezdtek egyidőben végrehajtani anélkül, hogy egymást tájékoztatták volna.

Amikor az előttük lévő terep szintje alá süllyedtek, működésbe lépett az EGPWS riasztás.

Az átstartolás végrehajtásakor késve növelték a hajtóművek teljesítményét, ami hozzájárulhatott az ALPHA FLOOR – TOGA LOCK védelmi funkció működésbe lépéséhez.

A terep emelkedése miatt átstartolás közben átmenetileg ismét működésbe lépett az EGPWS riasztás.

A hajtóművek két percen át, a tolóerő-automata lekapcsolásáig TOGA üzemmódban működtek.

A tolóerő-automata lekapcsolásáig a légijármű sebessége folyamatosan növekedve elérte a 331 csomó értéket.

Az átstartolás során a légijármű 7640 láb magasra emelkedett, ami 3340 lábbal magasabb a kiadott átstartolási eljárásban szereplő és a légiforgalmi irányító szolgálat által engedélyezett 4300 láb szintnél, és 1340 lábbal meghaladja a 6300 láb MSA szektormagasságot.

Az esemény bekövetkezésének időszakában egy légiutas-kísérő tartózkodott a pilótafülkében.

##### **3.1.4. Légiforgalmi szolgálat / repülőtér**

A légiforgalmi irányító szolgálat kevéssel az érkezési eljárás kezdőpontjának elérése előtt másik érkezési eljárásra utasította a gépet, mint amire a pilóták felkészültek. (1.1 pont)

A földi telepítésű navigációs berendezések működésével kapcsolatosan észrevételt a Vb nem talált, illetve felé nem jeleztek. (1.8 pont)

A földi telepítésű rádió kommunikációs berendezésekkel kapcsolatosan észrevételt a Vb nem talált, illetve felé nem jeleztek, a feladat ellátására alkalmasnak bizonyultak. (1.9 pont)

Az esetben érintett repülőtereknek érvényes működési engedélye volt. (1.10 pont)

### **3.1.5. Adatrögzítők**

A légi jármű vonatkozásában az előírt adatrögzítő rendszerek működtek, a repülési adatrögzítő által tárolt és letöltött adatok értékelhetőek voltak.

### **3.1.6. Orvosi vizsgálatok**

Nem volt bizonyíték arra vonatkozóan, hogy fiziológiai tényezők, vagy egyéb akadályoztatás befolyásolta volna a hajózó személyzet cselekvőképességét. (1.13 pont)

### **3.1.7. Túlélés lehetősége**

Személyi sérülés nem történt. (1.15 pont)

## **3.2. Esemény okai**

A Vb a szakmai vizsgálata során arra a következtetésre jutott, hogy az esemény bekövetkezésének oka az volt, hogy:

- a pilóták egy nem tervezett, váratlan manőver hibás végrehajtása során az előttük lévő terep szintje alá süllyedtek.

A Vb szerint az alábbi tényezők is hozzájárulhattak az esemény bekövetkezéséhez:

- a pilóták nem reagáltak megfelelően a követendő eljárás késői megváltoztatása által előidézett rendkívüli helyzetre;
- a pilóták nem készültek fel megfelelően a végrehajtandó eljárásra;
- a pilóták nem követték az előírt munkamegosztást;
- a pilóták nem tájékoztatták megfelelően egymást tevékenységükről, megállapításukról;
- a pilóták nem figyelték és nem ellenőrizték egymás tevékenységét;
- a repülőtér megközelítéséhez a navigációs adatbázisból kiválasztott két eljárás találkozásánál az adatbázis adatai alapján egy teljes forduló keletkezett a fedélzeti repülésvezérlő számítógép (FMGC) által tervezett útvonalban;
- harmadik személy jelenléte a pilótafülkében;
- kedvezőtlen látási- és terepviszonyok;
- a pilóták nem minden helyzetben voltak tisztában az automatikus rendszerek pillanatnyi működés módjával;
- a pilóták nem voltak ismerősek a repülőtéren és környékén;
- a kiszolgálást végző pilóta nem volt megfelelően kipihent.

## 4. Biztonsági ajánlások

### 4.1. Szakmai vizsgálat időtartama alatt üzemeltető által hozott intézkedések

- A KBSZ vizsgálatában történő együttműködés mellett saját hatáskörben is részletesen kivizsgálta az eseményt.
- Az indokolatlan fordulót előidéző adatok korriglásra kerültek a navigációs adatbázisban.
- Felülvizsgálta pilótái képzési programját az eseményben érintett témákban.
- Az eseményben érintett pilóták repülésüket kiegészítő képzés elvégzése után folytathatták.
- Soron kívül felhívta pilótái figyelmét a pilótafülkén belüli együttműködés szabályainak fontosságára, és azok szigorú betartására.
- Az eseményt és annak tanulságait elektronikus kiadványban és az időszakos képzéseken részletesen ismertette pilótáival.

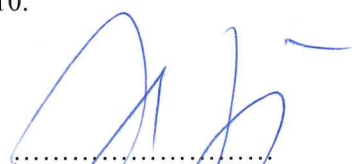
### 4.2. Szakmai vizsgálat során hozott biztonsági ajánlás

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


### 4.3. Szakmai vizsgálat lezárásaként hozott biztonsági ajánlás

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

Budapest, 2020.12.10.



.....  
Háy György  
Vb vezetője



.....  
Erdősi Gábor  
Vb tagja

# Mellékletek

## 1. számú melléklet: VOR megközelítési eljárás térképe Nis 11-es pályájára

**Effective 04-FEB-2016**

28-JAN-2016

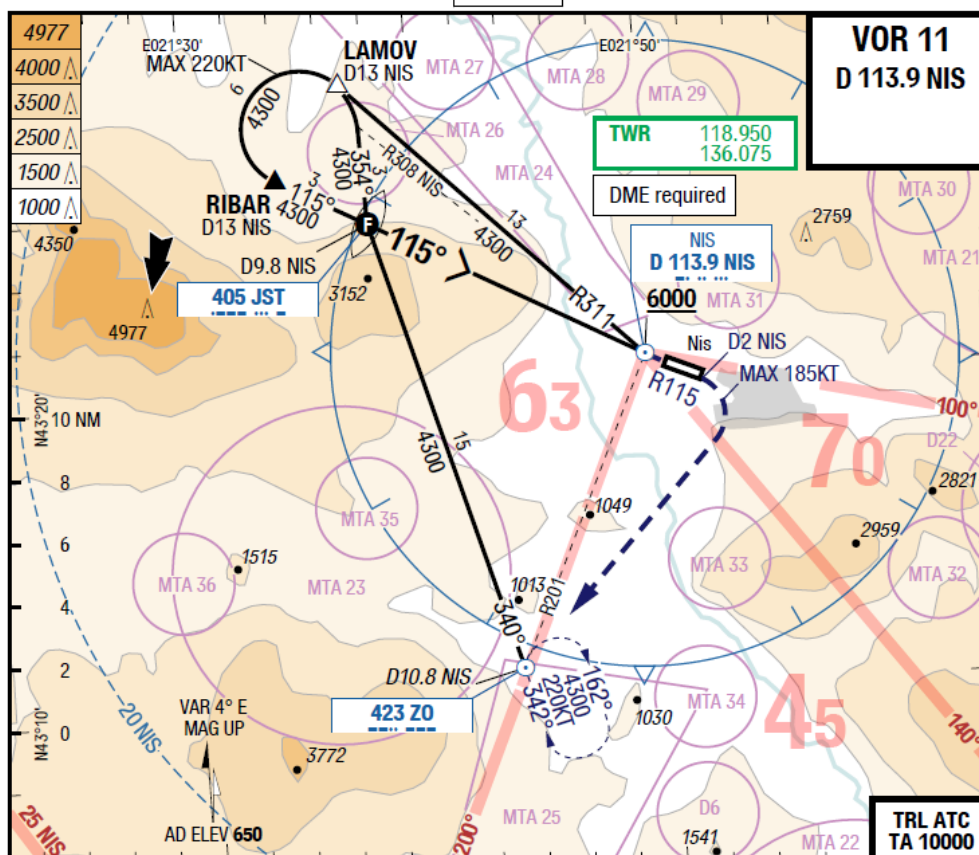
Serbia Nis Konstantin Veliki

IAC

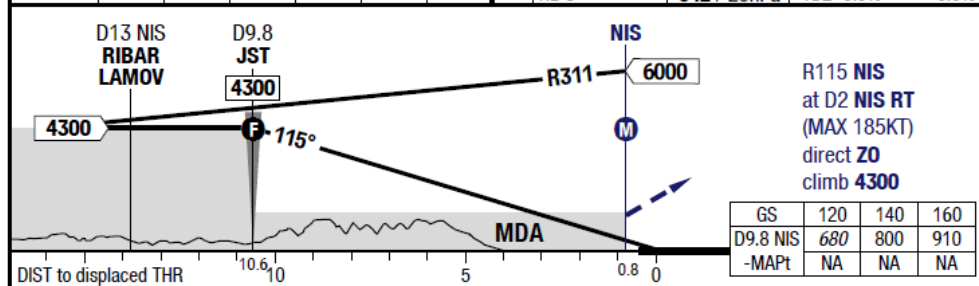
INI-LYNI

7-30

VOR 11



3.21°	9.8	8	6	4	2	1	11 HL-S 642 / 23hPa TDZ -0.3% 0.0%
D NIS 115°	4300	3700	3020	2340	1660	1310	



<b>11</b>	VOR DME				<b>Circling</b> 1)
C	ft - m/km ft	330 - 1.1 970 <sup>2)</sup>			See VAC
D	ft - m/km ft	Not authorized			Not authorized

1) SW of AD only  
2) Timing to determine MAPt NA

Changes: DIST ALT table, ALT, HLDG, Editorial

© Lite 2016



