

TECHNOLÓGIAI ÉS IPARI
MINISZTERIUM

KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI SZERVEZET

ZÁRÓJELENTÉS

AirSerbia, Airbus A319, YU-API, ASL73E
Travel Service, Boeing 737-800, N917XA, TVS5WZ
SunExpress, Boeing 737-800, TC-SEZ, SXS1R
Érsekvadkert térsége, 2018. szeptember 28.

súlyos repülőesemény
2018-732-4

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	súlyos repülőesemény	
Légijármű 1 (továbbiakban Lj.1)	gyártója	Boeing Co.
	típusa	B737-800
	lajstromjele / hívójele	TC-SEZ / SXS1R (SunExpress 1R)
	üzembentartója	SunExpress
Légijármű 2 (továbbiakban Lj.2)	gyártója	Airbus S.A.S.
	típusa	A319-100
	lajstromjele / hívójele	YU-API / ASL73E (AirSerbia 73E)
	üzembentartója	Air Serbia
Légijármű 3 (továbbiakban Lj.3)	gyártója	Boeing Co.
	típusa	B737-800
	lajstromjele / hívójele	N917XA / TVS5WZ (Skytravel 5WZ)
	üzembentartója	Smartwings (Travel Service)
Esemény	időpontja	2018. szeptember 28., 17:04 UTC
	helye	Érsekvadkert térsége
Személyi sérülések:	0 fő / 0 fő	
Az eseményben érintett légijárművek sérülésének mértéke:	nem rongálódtak meg	

2018. szeptember 28-án, 17 óra tájban, Érsekvadkert térségében három - egymás útvonalát keresztező – légijárművet érintő (Lj.1: SXS1R, Lj.2: ASL73E, Lj.3: TVS5WZ) elkülönítési minimum sérülés történt a magyar ellenőrzött légtérben. A légijárműveket kezelő szektor légiforgalmi irányítója az országba északról belépő Lj.3-at FL360-on kapta meg az alatta működő szektortól, és emelkedési engedélyt adott neki FL390-re.

Negyven másodperccel később, miután észlelte, hogy szembe irányon FL380-on mérvadó forgalom (Lj 1.) repül, utasította Lj.3 személyzetét, hogy álljanak meg az emelkedésben FL370-en és a szintén FL370-en közlekedő Lj.2 miatt forduljanak balra 10 fokot. Lj.3 személyzete a FL370 magasságot helyesen visszaimételte és egyúttal megerősítést kért a korábban kapott bal forduló helyett jobbra 10 fokos fordulóra, melyet a légiforgalmi irányító – tévesen – meg is erősített részére. Az elkülönítés megtartásának érdekében ezt követően Lj 2-nek adott ki balra 320 fokra fordulót és tájékoztatást adott a mérvadó forgalomról.

A helyesen végrehajtott fordulási utasításokkal a jogszabályban meghatározott radar elkülönítési minimumok valószínűleg nem sérültek volna, Lj.3 téves fordulása miatt (bal helyett jobb) viszont Lj.2 és Lj.3 azonos magasságon egymás felé közeledett.

Miután a légiforgalmi irányító észlelte, hogy Lj.3 tévesen jobbra fordult, helyesbítő utasítást adott nekik balra 160 fokos géptengely irányszög felvételére, amit a személyzet vissza is ismételt és az irányító tudomására hozta, hogy TCAS RA-ra reagálnak, melynek során emelkedési utasítást hajtottak végre. Néhány másodperccel később Lj.3 felett repülő Lj 1. a kettejük között csökkenő függőleges térköz miatt TCAS RA-t jelentett és ő is emelkedni kezdett.

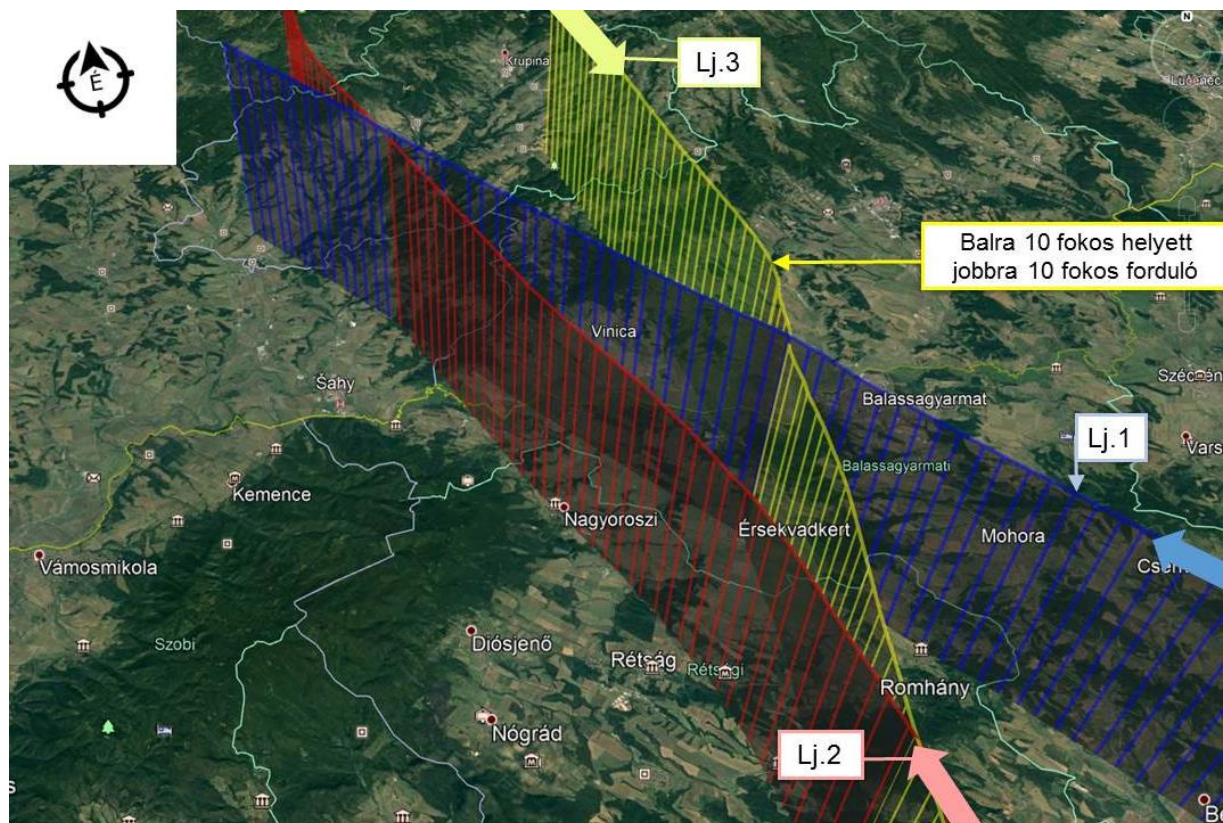
Lj.2 és Lj.3 legkisebb távolsága a helytelen irányba fordulás következtében vízszintesen 2.9 NM függőlegesen 500 láb volt, a TCAS RA emelkedés miatt pedig Lj.1 és Lj.3 között a vízszintes távolság 2.3 NM-ra, a függőleges távolság pedig 600 lábra csökkent. A jogszabálynak megfelelő radar elkülönítési minimum 5 NM és 1000 láb.

A kitérő manőverek után a légi járművek visszatértek az engedélyezett repülési magasságukra, és folytatták útjukat eredeti célállomásaik felé. Az eset kapcsán személyi sérülés nem történt, az érintett légi járművekben anyagi kár nem keletkezett.

A Vb a szakmai vizsgálata során arra a következtetésre jutott, hogy az esemény bekövetkezésének közvetlen oka az eseménnyel érintett szektor EC-je és a Lj.3 között létrejött téves kommunikáció volt. Ezen túlmenően a Vb a 3.2 *Esemény okai* című fejezetben felsorolt hozzájáruló tényezőket azonosította.

A szakmai vizsgálat időtartama alatt az érintett légiforgalmi szolgáltató szervezetén belül az esettel összefüggésben, a hasonló esetek megelőzésére intézkedéseket hozott.

A HungaroControl Zrt. által a vizsgálat ideje alatt hozott intézkedéseire tekintettel a KBSZ Vizsgálóbizottsága nem talált olyan körülményt, ami biztonsági ajánlás kiadását indokolná.



1. ábra: az eseményben részt vevő légi járművek útvonala

Tartalomjegyzék

1. Ténybeli információk.....	12
1.1 A repülés lefolyása.....	12
1.2 Személyi sérülések.....	14
1.3 Légijármű sérülése.....	14
1.4 Egyéb kár.....	14
1.5 Személyzet adatai.....	14
1.5.1 Légiforgalmi irányító adatai (EC).....	14
1.5.2 Légiforgalmi irányító adatai (PC).....	14
1.6 Légijárművek adatai.....	15
1.6.1 Lj.1 adatai.....	15
1.6.2 Lj.2 adatai.....	15
1.6.3 Lj.3 adatai.....	16
1.6.4 Fedélzeti figyelmeztető rendszerek.....	16
1.7 Meteorológiai adatok.....	18
1.8 Navigációs berendezések.....	18
1.9 Összeköttetés.....	18
1.10 Repülőtér adatai.....	19
1.11 Adatrögzítők.....	19
1.12 Roncsra és becsapódásra vonatkozó adatok.....	19
1.13 Orvosi vizsgálat adatai.....	19
1.14 Tűz.....	19
1.15 Túlélés lehetősége.....	19
1.16 Próbák és vizsgálatok.....	19
1.17 Szervezeti és vezetési információk.....	19
1.18 Kiegészítő információk.....	20
1.18.1 Az eseményt megelőző légiforgalmi helyzetre vonatkozó egyéb releváns adatok	20
1.18.2 Elkülönítési minimumok.....	21
1.18.3 Repülési magasságok.....	22
1.19 Vizsgálási módszerek.....	22
2. Elemzés.....	23
3. Következtetések.....	27
3.1 Ténymegállapítások.....	27
3.2 Esemény okai.....	29
4. Biztonsági ajánlások.....	30
4.1 Szakmai vizsgálat időtartama alatt a légiforgalmi szolgáltató által hozott intézkedések.....	30
4.2 Szakmai vizsgálat során hozott biztonsági ajánlás.....	31
4.3 Szakmai vizsgálat lezárásaként hozott biztonsági ajánlás.....	31

Mellékletek	32
1. számú melléklet:	32
2. számú melléklet:	36

Meghatározások és rövidítések jegyzéke

ACAS	<i>Airborn Collision Avoidance System / Levegőben történő összeütközést elhárító rendszer</i>
ACC	<i>Area Control Center / Körzeti irányítás</i>
ACS	<i>Area Control Surveillance / Körzeti irányítás légtérelenőrző berendezéssel</i>
AGL	<i>Above Ground Level / Földfelszín feletti magasság</i>
ARP	<i>Airport Reference Point / Repülőtér vonatkozási pontja</i>
ATS	<i>Air Traffic Service / Légiforgalmi irányítás</i>
Budapest CTA	<i>Budapest Control Area / Magyarország Ellenőrzött légtere</i>
CARD ablak	<i>Conflict And Risk Display / Konfliktus és Veszély kijelző rendszer</i>
CFL	<i>Cleared Flight Level / Engedélyezett repülési magasság</i>
coupling	<i>Frekvencia összevonás a légiforgalmi irányító rendszer rádió csatornái között</i>
EASA	<i>European Union Aviation Safety Agency / Európai Unió Repülésbiztonsági Ügynökség</i>
EH	<i>East High / Kelet magas szektor – az esemény időpontjában FL365 - FL660</i>
EL	<i>East Low / Kelet alacsony szektor – az esemény időpontjában 9500 láb - FL365</i>
EC	<i>Executive Controller/ Döntéshozó légiforgalmi irányító</i>
PC	<i>Planning Controller / Tervező légiforgalmi irányító</i>
FIC	<i>Flight Information Center / Repüléstájékoztató szolgálat</i>
FL	<i>Flight level / Repülési magasság 1000 lábban kifejezve</i>
GND	<i>Ground / Talajszint</i>
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization / Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet</i>
IFR	<i>Instrument Flight Rules / Műszer szerinti repülés</i>
ITM	<i>Innovációs és Technológiai Minisztérium</i>
KBSZ	<i>Közlekedésbiztonsági Szervezet</i>
Kbvt.	<i>A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési</i>

események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény

- LHCC - *Hungarian Flight Information Region / Magyar Köztársaság
Budapest FIR államhatára által körbezárt terület, amelyen belül 14 000 m STD
magasságig légiforgalmi szolgálatot biztosítanak*
- LHENLMU *Magyarország (LH) körzeti irányítás Kelet-Észak (EN) összevont
szektorai: Lower (L), Middle (M), Upper (U)*
- LHENHT *Magyarország (LH) körzeti irányítás Kelet-Észak (EN) összevont
szektorai: High (H), Top (T),*
- LT *Local Time / Helyi idő*
- MATIAS *Magyar Automated and Integrated Air Traffic Control System / A
THALES cég által a HungaroControl Zrt. részére fejlesztett légiforgalmi
irányító rendszer elnevezése*
- MTOM *Maximum Take-Off Mass / Maximálisan megengedett felszálló tömeg*
- NFM *Nemzeti Fejlesztési Minisztérium*
- NKH LH *Nemzeti Közlekedési Hatóság Légügyi Hivatal (2016. december 31-ig)*
- NM *Nautical Mile / Tengeri mérföld*
- repülési terv *a légiforgalmi szolgálati egységek rendelkezésére bocsátott, a légi
jármű tervezett repülésére vagy repülésének egy szakaszára
vonatkozó meghatározott tájékoztatás;*
- repülőter *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*
- RVSM *Reduced Vertical Separation Minima / Csökkentett Független
Elkülönítési Minimum*
- STCA *Short Term Conflict Alert / Rövidtávú Konfliktus Előrejelző Rendszer*
- STD *Standard légnyomás (1013.25 hPa)*
- TCAS *Traffic alert and collision avoidance system / Légiforgalmi Riasztó és
Ütközésselkerülési Rendszer*
- TCAS RA *Traffic alert and collision avoidance system Resolution Advisory /
Légiforgalmi Riasztó és Ütközésselkerülési Rendszer Elkerülési
Javaslat*
- TCAS TA *Traffic alert and collision avoidance system Traffic Alert /
Légiforgalmi Riasztó és Ütközésselkerülési Rendszer Forgalmi
Tájékoztatás*
- TIM *Technológiai és Ipari Minisztérium*

UTC *Coordinated Universal Time / egyezményes koordinált világidő*

Vb *Vizsgálóbizottság*

VFR *Visual Flight Rules / Látvarepülési szabályok*

Általános információk

A jelentésben minden időpont egyezményes koordinált világidőben (UTC) értendő. Az esemény időpontjában Magyarországon nyári időszámítás volt érvényben, ami UTC + 2 órának felel meg.

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

A jelentés tartalma megfelel az ICAO 13. Függelék 6. fejezetben és az ICAO Doc 9756 IV. részében meghatározott követelményeknek.

Bejelentések és értesítések

A KBSZ ügyeletére az eseményt 2018. szeptember 28-án 17 óra 55 perckor a HungaroControl Zrt. ügyeletes csoportvezetője jelentette be.

Vizsgálóbizottság

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

vezetője	dr. Nacsa Zsuzsanna	balesetvizsgáló
tagja	Erdősi Gábor	balesetvizsgáló
tagja	Joó Klementina	balesetvizsgáló

Eseményvizsgálat áttekintése

Bejelentést követően a KBSZ készenlétes vezetője döntött a vizsgálat megindításáról.

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

(1) „A polgári repülés területén közös szabályokról és az Európai Repülésbiztonsági Ügynökség létrehozásáról szóló, 2008. február 20-i 216/2008/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II. mellékletében meghatározottaktól eltérő légi járműveket érintő valamennyi polgári légiközlekedési baleset vagy súlyos repülőesemény vonatkozásában eseményvizsgálatot kell végezni azon tagállamban, amely területén a baleset vagy súlyos repülőesemény történt.

A jelen vizsgálat megindítására a 996/2010/EU rendelet 5. cikkének (1) bekezdése alapján került sor.

A Vb a szakmai vizsgálat során:

- beszerezte a magyar légiforgalmi szakszolgálatától
 - a LAN radar adatait
 - a MATIAS rendszer munkapult kijelző és hanganyag rögzítését az EH EC és PC pozíciók vonatkozásában
 - a rádió frekvenciák rögzített hanganyagát
 - a szektorok telefonos koordinációjának rögzített hanganyagát
- meghallgatta az EH EC-t és az EH PC-t
- megvizsgálta a TCAS rendszerekre vonatkozó jogszabályokat
- elemezte a rögzített radar, hang és képanyagokat.

Szakmai vizsgálat alapelvei

Jelen vizsgálatot

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

foglalt rendelkezések megfelelő alkalmazásával folytatta le a Közlekedésbiztonsági Szervezet.

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

A fenti jogszabályok szerint

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

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

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

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

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

Szerzői jogok

A zárójelentést kiadta:

Technológiai és Ipari Minisztérium, Közlekedésbiztonsági Szervezet

1103 Budapest, Kőér u. 2/A.

www.kbsz.hu

kbszrepules@tim.gov.hu

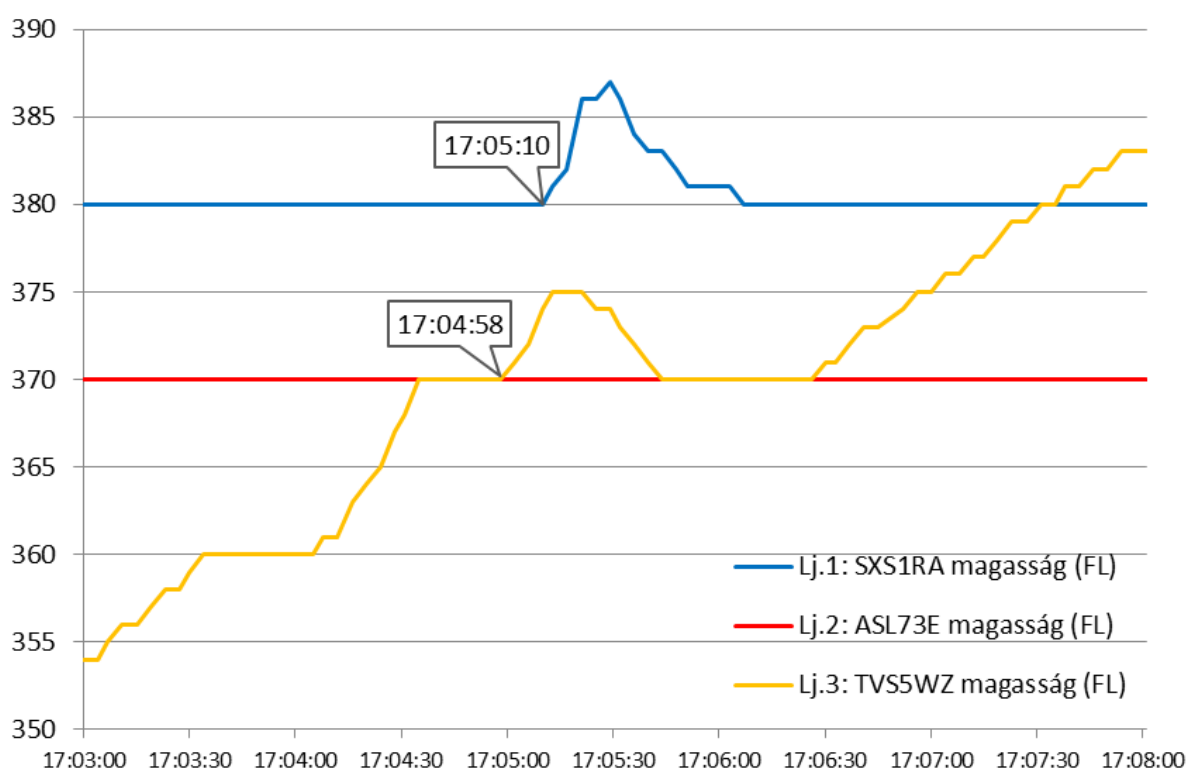
A zárójelentés vagy annak részei bármely formában jogszabályban meghatározott kivételek figyelembevételével felhasználhatók, ha a részletek a tartalmi összefüggéseiket megtartják és a forrást pontosan megjelölik.

1. Ténybeli információk

1.1 A repülés lefolyása

Az esemény 2018. szeptember 28-án, 17 óra tájban Magyarország területén, ellenőrzött légtérben, Érsekvadkert térségében következett be. Az eseményben három, IFR szabályok szerint közlekedő légitársaság és az őket az esemény időpontjában irányító HungaroControl Zrt. keleti magas szektor (EH szektor) légiforgalmi irányítói voltak érintettek.

Lj.1 Antalya Nemzetközi Repülőtérrel (LTAI) 75 perc késéssel felszállva tartott Berlin-Tegel repülőtérre (EDDT). 16:47-kor jelentkezett be FL380-on BUDOP (román-magyar határ) ponttól délre a magyar légiforgalmi szolgálat EH szektorához. Azonosítás után magasság tartással közvetlen LALES pontra (szlovák-cseh határ) irányították. (Lj.1 útvonala: 1. ábra kék jelzés)



2. ábra: Az eseményben részt vevő légitársaságok repülési magassága

Lj.2 Belgrád Nikola Tesla repülőtérrel (LYBE) 25 perc késéssel indulva tartott Koppenhága Kastrup repülőtérre (EKCH). A magyar légiforgalmi szolgálat keleti alacsony szektorához (EL szektor) FL320-ra emelkedőben PARAK pont (szerb-magyar határ) előtt 16:48-kor jelentkezett be. Azonosítás után FL340-ig kapott emelkedési engedélyt, melyet megkezdett és jelezte, hogy majd FL380-on szeretne repülni. Ezután a szektorhatár tetejéig (FL360) kapott további engedélyt és közvetlen REGLI (cseh-lengyel határ) pontra irányították. A szektorhatár elérésénél további emelkedésért EL szektor átküldte az EH szektorhoz, ott pedig kezdetben FL370-re kapott engedélyt keresztező forgalom Lj.1 miatt. (Lj.2 útvonala: 1. ábra piros jelzés)

Lj.3 Ostrava Leos Janacek repülőtérrel (LKMT) tartott Rodosz-Diagórasz nemzetközi repülőtérre (LGRP). 17:01-kor FL350 magasságon jelentkezett be a magyar légiforgalmi szolgálat EL szektorához. Bejelentkezésakor emelkedést kért FL390-re, melyet a szektorhatár miatt FL360-ig meg is kapott, további emelkedésért átküldésre került EH szektorhoz. (Lj.3 útvonala 1. ábra sárga jelzés)

```

I
@TVS5WZ E3U B738/MOD
@359 VER N449 PARAK LGRP
390
PARAK M6 ←

```

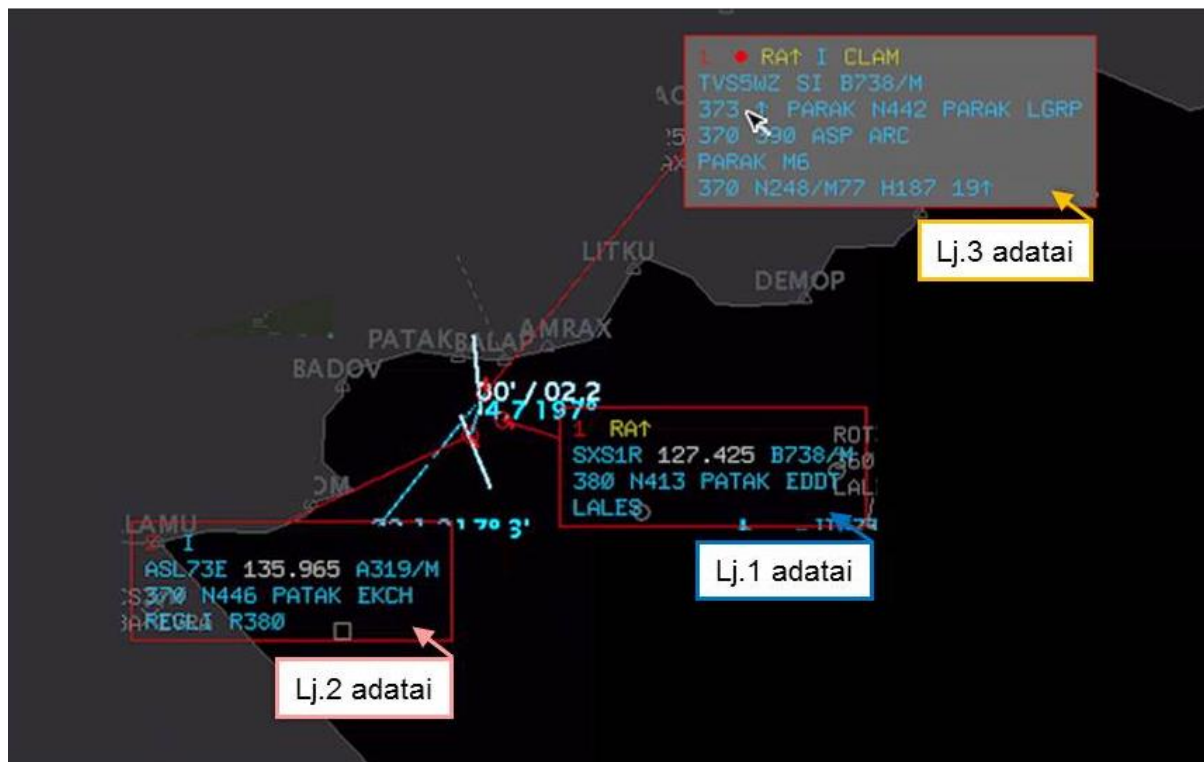
3. ábra: „M6” megjegyzés az OP-TEXT mezőben

Az EL EC a rendszer OP-TEXT mezőjében „M6” megjegyzéssel jelezte (3. ábra), hogy a légi jármű az átküldés ellenére maradhat FL360-on, azonban az EH EC (kelet magas szektor döntéshozó légiforgalmi irányító) engedélyezte az emelkedést FL390-ig, majd észlelte a konfliktust Lj.1-el és utána Lj.2-vel is. 17:04:20-kor Lj.3-at megállította FL370-en és balra 10 fokos forduló végrehajtására utasította, Lj.2-t pedig balra 320 fokra fordulással térítette ki, és tájékoztatta a mérvadó forgalomról, hogy megtartsa az 5 NM radar elkülönítést Lj.2 és Lj.3 között FL370 magasságon (eközben az STCA azonban már jelzett (11. ábra) mindhárom légi jármű viszonylatában (1. sz. melléklet)).

Lj.3 személyzete a FL370 magasságot helyesen visszasmételte és egyúttal megerősítést kért a korábban kapott bal forduló helyett jobbra 10 fokos fordulóra, melyet a légiforgalmi irányító – tévesen – meg is erősített részére. A jobb forduló miatt Lj.3 megegyező magasságon Lj.2 irányába fordult és 6.2 NM távolságnál – nem sokkal a forduló megkezdése után – 17:04:58-kor az Lj.3 TCAS-e a pilótáknak emelkedésre adott parancsot (2. ábra). A TCAS kitérő manőver utasítása és annak végrehajtása közben Lj.2 és Lj.3 legkisebb távolsága 2.9 NM vízszintes és 500 láb függőleges távolságra csökkent.

Amikor Lj.3 17:05:10-kor a TCAS RA miatti emelkedés közben átlépte a FL373-at, akkor a felette repülő Lj.1 is TCAS RA emelkedési parancsot kapott az alulról érkező fenyegető légi jármű miatt (2. ábra). Lj.1 és Lj.3 között a vízszintes távolság 2.3 NM-ra, a függőleges távolság pedig 600 lábra csökkent.

A kitérő manőverek után a légi járművek visszatértek az engedélyezett repülési magasságukra és folytatták útjukat eredeti célállomásaik felé.



4. ábra: Elkülönítési minimum sértés a MATIAS monitoron

1.2 Személyi sérülések

	Személyzet		Utások	Légijárművön összesen	Egyéb személyek
	Pilótakabin	Utaskabin			
Halálos	0	0	0	0	0
Súlyos	0	0	0	0	0
Könnyű	0	0	0	0	0
Nem sérült	nincs adat	nincs adat	nincs adat	nincs adat	nincs adat
Összesen	nincs adat	nincs adat	nincs adat	nincs adat	nincs adat

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

Radar irányítás esetén minden szektort 2 légiforgalmi irányító kezel. A műszakváltás 16:40-kor történt, az esetben érintett mindkét irányító ekkor kezdte meg az egymást követő második éjszakai műszakját. Az esemény 17:04-kor, a műszakváltás után 24 perccel következett be.

1.5.1 Légiforgalmi irányító adatai (EC)

Kora, állampolgársága, neme	30 éves, magyar, férfi	
Szakszolgálati engedélyének	típusa	légiforgalmi irányító
	szakmai érvényessége	2018. 11. 23.
	jogosításai	LHCC ACS
Szakmai képesítései	légiforgalmi irányító	
Orvosi minősítés típusa, érvényessége	3. osztály, 2020. 06. 08.	
Szolgálati ideje	megelőző 24 órában	5 óra 15 perc
	megelőző 30 napban	46 óra 55 perc
	megelőző 180 napban	379 óra

1.5.2 Légiforgalmi irányító adatai (PC)

Kora, állampolgársága, neme	37 éves, magyar, férfi	
Szakszolgálati engedélyének	légiforgalmi irányító	légiforgalmi irányító
	2019.02.23.	2019. 02. 23.
	LHCC ACS	LHCC ACS
Szakmai képesítései	légiforgalmi irányító	
Orvosi minősítés típusa, érvényessége	3. osztály, 2019. 05. 16.	
Szolgálati ideje	megelőző 24 órában	6 óra
	megelőző 30 napban	46 óra 15 perc
	megelőző 180 napban	304 óra

1.6 Légitársaságok adatai

Az érintett légitársaságok alábbiakon túli általános, légitársasággal kapcsolatos, hajtómű és terhelési adatai az esetre nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

1.6.1 Lj.1 adatai

Osztálya	Merevszárnyú repülőgép (MTOM > 5700kg)
Gyártója	Boeing
Típusa	B737-800
Turbulencia-kategóriája	M
Lajstromjele	TC-SEZ
Járatója	SunExpress
Teljesített járaton a hívójele	SXS1R



5. ábra: Az esetben érintett SXS1R hívójelű légitársaság (Lj.1) (forrás: www.jetphotos.com)

1.6.2 Lj.2 adatai

Osztálya	Merevszárnyú repülőgép (MTOM > 5700kg)
Gyártója	Airbus
Típusa	A319
Turbulencia-kategóriája	M
Lajstromjele	YU-API
Járatója	AirSERBIA
Teljesített járaton a hívójele	ASL73E



6. ábra: Az esetben érintett ASL73E hívójelű légitársaság (Lj.2) (forrás: <https://www.jetphotos.com>)

1.6.3 Lj.3 adatai

Osztálya	Merevszárnyú repülőgép (MTOM > 5700kg)
Gyártója	Boeing
Típusa	B737-800
Turbulencia-kategóriája	M
Lajstromjele	N917XA
Járatója	SmartWings
Teljesített járaton a hívójele	TVS5WZ



7. ábra: Az esetben érintett TVS5WZ hívójelű légi jármű (Lj.3) (forrás: <https://www.jetphotos.com>)

1.6.4 Fedélzeti figyelmeztető rendszerek

Mindhárom légi jármű transzponderrel és TCAS-szel volt felszerelve. A vizsgálat során nem merült fel arra bizonyíték, vagy tényadat, hogy a rendszerek nem előírás szerint működtek.

Az ICAO ACAS szabvány a levegőben történő összeütközés elkerülésére kialakított – légi járműveken alkalmazott – rendszer, amely a földi berendezésektől függetlenül működő másodlagos légtérelőző radar (SSR) transzponder jelein alapul, és a pilótát az SSR transzponderrel felszerelt, ütközési közelségbe kerülő légi jármű közeledésére figyelmezteti. Ennek a szabványnak a továbbfejlesztett változata az ACAS II, amely olyan rendszer, ami a forgalmi tájékoztatások mellett veszély esetén vertikális elkerülési utasítást is ad.

Fontos megjegyezni, hogy az ACAS paramétereket – amennyire csak azt lehet – az elkülönítési szabványokkal kompatibilisnek választják meg, de az ACAS nem figyelmeztet az elkülönítési minimum elvesztésére. A levegőben történő ütközések elhárítását szolgáló közös légtérhasználati követelmények és üzemeltetési eljárások meghatározásáról szóló 1332/2011/EU rendelet melléklete szerint:

„AUR.ACAS.1005 Teljesítménykövetelmény

1. *Az alábbi turbina-meghajtású légi járműveket a 7.1-es verziójú összeütközés-elhárító szoftverrel rendelkező ACAS II-vel kell felszerelni:*
 - a) *az 5 700 kg feletti legnagyobb engedélyezett felszálló tömegű légi járművek;*
 - b) *a több mint 19 utas szállítására jogosult légi járművek.*
2. *Az 1. pontban nem említett, de önkéntes alapon ACAS II-vel felszerelt légi járműveket a 7.1-es verziójú összeütközés-elhárító szoftverrel kell ellátni.”*

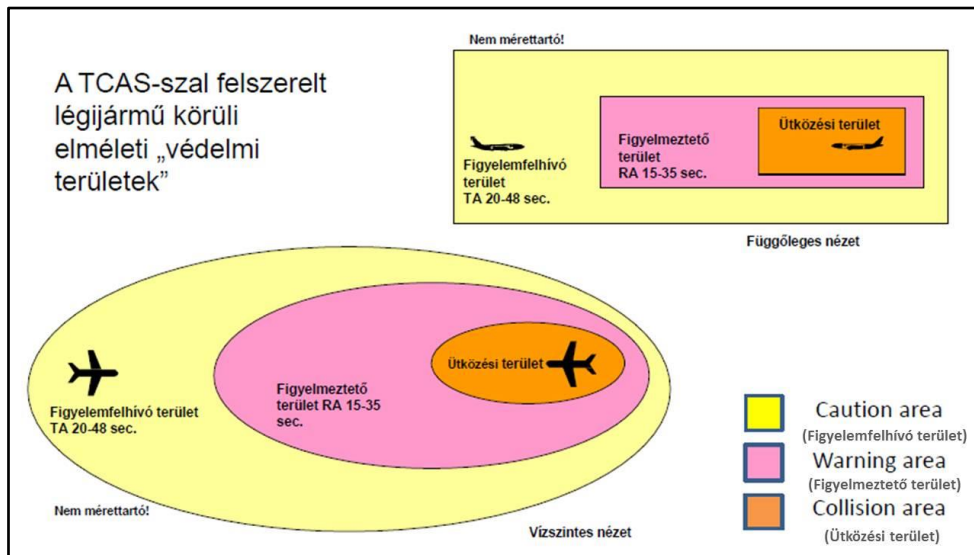
„AUR.ACAS.1010 ACAS II képzés

Az üzemeltetők az ACAS II-re vonatkozó üzemeltetési eljárásokat hoznak létre és képzési programokat indítanak annak érdekében, hogy a repülőszemélyzet megfelelően képzetté váljon az összeütközések elhárításában és az ACAS II berendezés hozzáértő használatában.”

A TCAS egy légijárműre telepített rendszer, amely az ICAO ACAS II szabvány egyetlen kereskedelmileg rendelkezésre álló rendszere (berendezése).

E rendszer célja, hogy repülés közben észlelje a környező repülőgépeket, és a pilótáknak adott tájékoztatással, valamint vész helyzetben utasítással csökkentse a repülőgépek összeütközésének kockázatát.

Azokon a légijárműveken, amelyekre a TCAS telepítve van, a rendszer folyamatosan figyeli a légijárművet körülvevő légtér (8. ábra) és megjeleníti más, megfelelő aktív üzemű transzponderrel ellátott légijárművek helyzetét a pilóták műszerfalán. A pilótákat más, transzponderrel felszerelt és veszélyt jelentő repülőgépek jelenlétére figyelmezteti, valamint forgalmi riasztásokat (TA – Traffic Alert) és megoldási javaslatokat (RA – Resolution Advisory) ad számukra a riasztások és megoldási javaslatok kijelzésével, valamint hangutasításával. E rendszer a légiforgalmi irányítástól teljesen független.



8. ábra: TCAS „védelmi területek”

(forrás: EUROCONTROL PASS project – <https://www.skybrary.aero/bookshelf/books/1445.pdf>)

A berendezés által folyamatosan figyelt „védelmi terület” mérete az adott (saját) légijármű repülési magasságától függ, ezeket a méreteket az alábbi táblázat tartalmazza (9. ábra).

Own Altitude (feet) (Az adott, „saját” légijármű repülési magasság)	SL	Tau (Seconds)		DMOD (nmi)		ZTHR (feet) Altitude Threshold		ALIM (feet)
		TA	RA	TA	RA	TA	RA	RA
< 1000 (AGL)	2	20	N/A	0.30	N/A	850	N/A	N/A
1000 - 2350 (AGL)	3	25	15	0.33	0.20	850	600	300
2350 – 5000	4	30	20	0.48	0.35	850	600	300
5000 – 10000	5	40	25	0.75	0.55	850	600	350
10000 – 20000	6	45	30	1.00	0.80	850	600	400
20000 – 42000	7	48	35	1.30	1.10	850	700	600
> 42000	7	48	35	1.30	1.10	1200	800	700

9. ábra: A TCAS berendezés érzékenységi szintjeinek meghatározása és a riasztási küszöbértékek (a táblázatban sárga színnel kiemelve az esetben érintett légijárművekre vonatkozó értékeket).

(forrás: FAA – Introduction to TCAS II Version 7.1)

Az ACAS szabvány / TCAS rendszer

- TA (forgalmi figyelmeztetés, riasztás) jelzése esetén a pilótának nem kell/tilos reagálnia, csak figyelnie kell a releváns forgalom viselkedésére/ mozgására (ICAO Doc 8168);
- RA (megoldási, elkerülési javaslat) jelzése esetén a pilótának reagálnia kell, a 923/2012/EU végrehajtási rendelet (továbbiakban: SERA) 11014 pontja szerint (2. melléklet).

A SERA fent említett része az érintett pilótákon kívül az érintett légiforgalmi irányítók számára is tartalmaz kötelező eljárásokat.

A tárgyhoz kapcsolódóan az EUROCONTROL által végzett korábbi (2014) kutatás szerint:

„Az európai légtér központi részein végzett monitoring szerint a tapasztalt RA-k körülbelül 80 %-a érintett csak egyetlen légijárművet. Ennek magyarázata az, hogy:

- *vagy a behatoló/fenyegető légijármű nem volt TCAS-szel felszerelve,*
- *vagy a konfliktus geometriája volt olyan, hogy az RA nem generálódott a TCAS-szel felszerelt fenyegető légijárművön,*
- *vagy a fenyegető légijármű TCAS-a TA only módban volt.”*

(forrás: EUROCONTROL PASS project –<https://www.skybrary.aero/bookshelf/books/1445.pdf>)

1.7 Meteorológiai adatok

Az eseményre az időjárási és fényviszonyok nem voltak hatással, így részletezésük nem szükséges.

1.8 Navigációs berendezések

A navigációs berendezések az eset lefolyására nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

1.9 Összeköttetés

Lj.1 Budapest ACC EH szektor 136,800 MHz frekvenciáján, Lj 2. és Lj.3. Budapest ACC EH szektor 132,790 MHz frekvenciáján létesített és tartott fenn folyamatos kétoldalú rádiókapcsolatot az esemény idején. A két fenti frekvencia az EH szektorban 'coupling' üzemmódban működött.

A Vb rendelkezésére bocsátott adatok alapján az esemény ideje alatt az EH EC frekvencia foglaltsága megközelítőleg folyamatos volt, 16:55 és 17:15 között a frekvenciaterhelés folyamatosan erős volt.

Az EC és a PC elmondását megerősítve a hanganyag visszahallgatása közben hallható volt, ahogy a szektor telítődik és a rádióforgalmazások egyre sűrűsödnek, valamint a rögzített hanganyagba beszűrődött, ahogy az eset során a munkateremből a helyzet megoldásához szóbeli ötletek jöttek, ami hangzavart teremtett.

A kommunikációs feladatok a légiforgalmi irányítók között az alábbiak szerint oszlanak meg:

- az EC rádióon kommunikál a szektorában kezelt repülőgép személyzetével,
- a PC elektronikusan vagy szóban koordinál a szomszédos ATS szektorokkal (országban belüli szomszédos ATS szektorok, és a szomszédos külföldi ATS egységek).

A komplex és sűrű forgalommal terhelt EH szektorban dolgozó PC saját feladatai (konfliktus kutatás, a szomszédos szektorokkal történő folyamatos koordináció) miatt kevésbé tudta segíteni, támogatni a szektorban dolgozó EC munkáját.

A kommunikációs berendezések az eset lefolyására nem voltak hatással, ezért részletezésük nem szükséges.

1.10 Repülőtér adatai

A repülőterek paraméterei az eset bekövetkezésére nem voltak hatással, ezért további részletezésük nem szükséges.

1.11 Adatrögzítők

A Vb az eseményben érintett légi járművek fedélzeti adat- és hangrögzítőit nem gyűjtötte be, azokról adatot nem szerzett be.

A légiforgalmi irányítás berendezéseinek előírt adatrögzítő rendszerei működtek, az általuk rögzített adatokat a Vb rendelkezésére bocsátották és azok értékelhetőek voltak.

A HungaroControl Zrt. több különböző rendszert használ légiforgalmi szolgáltatásainak nyújtásához, köztük a légiforgalmi irányításhoz is. Ezen szolgáltatások nyújtása során keletkezett, kötelezően rögzítendő adatok különböző módon kerülnek rögzítésre:

- MATIAS rendszer: az EC és a PC munkapult kijelző és hanganyag rögzített videója, a légiforgalmi irányítók munkájának és az események sorozatának rekonstruálásához.
- LAN radar rögzítés: a radar által rögzített adatok alapján egy szoftverrel visszajátszható a légiforgalom a légi járművek hívójelével, magasságával, turbulencia kategóriájával és sebességével. A szoftver lehetőséget biztosít távolságmérésekre, valamint a légi járművek pozíciójának elemzésére.
- Földi hangrögzítők: A légiforgalmi irányítás frekvenciái és telefonvonalai rögzítve vannak, melyek visszajátszása a koordinációkkal és frekvencia kommunikációkkal együttesen segítenek megérteni, a légi járművek adott pozícióba kerülésének folyamatát.

1.12 Roncsra és becsapódásra vonatkozó adatok

Az esettel összefüggésben roncs nem keletkezett.

1.13 Orvosi vizsgálat adatai

Igazságügyi-orvosszakértői vizsgálatra nem került sor.

1.14 Tűz

Az eset kapcsán tűz nem keletkezett.

1.15 Túlélés lehetősége

Személyi sérülés nem történt.

1.16 Próbák és vizsgálatok

A Vb speciális próbákat és vizsgálatokat nem végzett, illetve nem végeztetett.

1.17 Szervezeti és vezetési információk

Az irányított légterek szektorokra oszthatók. A HungaroControl Zrt. áramlásszervező részlegének feladata az ATC egységek túlterhelésmentes üzemelésének elősegítése. A szektorizációs terv készítésénél elsődlegesen a szektorok várható terhelését kell

figyelemmel kísérenie és törekedni kell arra, hogy a működő szektorok várható terhelése az ideális 70 – 80% körül legyen, figyelembe véve az előrejelzés állandó változását.

A szektorokra kiadott kapacitás értékek az ATS Munkatechnológia 3. fejezetében található.

Az esemény idején horizontálisan EASTNORTH (EN, keleti országrész) és WEST (W, nyugati országrész) szektorizáció volt, EASTNORTH országrészben az esemény idejében vertikálisan az alábbi szektorizáció volt érvényben: Lower+Middle+Upper: 9500 láb és FL365 között, valamint High+Top: FL365-FL660 között.

Szektor	Alsó határ	Felső határ	Aktuális szektorok	Alsó határ	Felső határ
Top (ET)	FL385	FL660	High (EH)	FL365	FL660
High (EH)	FL365	FL385			
Upper (EU)	FL345	FL365	Lower (EL)	9500 láb	FL365
Middle (EM)	FL305	FL345			
Lower (EL)	9500 láb	FL305			

Az eseménykori szektorizációra kiadott eseménykor érvényes kapacitás értékek a következők:

LHCC EASTNORTH összevont szektorok

Légtér blokk	Szektortelítettség (a frekvencián egy időben várható légi jármű szám)	Szektorkapacitás (Légi jármű/60 min)
LHENLMU	16	44
LHENHT	18	53

Az esemény után 2019.05.23-án a szektorkapacitás érték az alábbiak szerint változott:

LHCC EASTNORTH összevont szektorok

Légtér blokk	Szektortelítettség (a frekvencián egy időben várható légi jármű szám)	Szektorkapacitás (Légi jármű/60 min)
LHENLMU	16	40
LHENHT	18	50

A HungaroControl Zrt. ATS egységeinek munkáját a jogszabályok mellett alapvetően meghatározza a mindenkori hatályos ATS kézikönyv (munkatechnológia), az esemény idején érvényes ATS kézikönyv releváns részeit az 1. melléklet tartalmazza.

1.18 Kiegészítő információk

1.18.1 Az eseményt megelőző légiforgalmi helyzetre vonatkozó egyéb releváns adatok

A MATIAS rendszer rögzített képernyő visszajátszásakor látható volt, hogy az EH EC radarléptéke az esemény idején 170 NM-es léptékre volt állítva.

Időpont	Esemény	EH szektor gép szám
16:47:30	Lj.1 FL380-on a dél-keleten, a Román – Magyar határon lép be az EH szektorba.	8
16:48:00	Lj.2 FL 320-on délen, a Szerb – Magyar határon lép be az EL	8

	szektorhoz, majd emelés közben átküldik az EH szektornak.	
16:53:30	Lj.2 FL370-ig kap engedélyt Lj.1 miatt, a szektorban ekkor 11 légi jármű volt és 12 gép tartott a szektor felé.	11 úton: 12
16:55:34	A szlovák légiforgalmi irányítás PC-je telefonon koordinálja Lj.3-at FL390-re, EL PC FL350-es magasságban egyezik meg a szlovák kollégával.	13
16:57	EH szektorban délen világít a MATIAS rendszer STCA jelzése. A 2 légi jármű, ami aktiválta 5.5 NM-ra megy el egymástól, teljesen szabályosan és kontroláltan, de a rendszer az elkülönítési korláthoz közeli érték miatt kiemeli.	18
17:01	Lj.3 északról lép be EL-hez FL350-en. Lj.3 emelkedést kér FL390-re, melyet EL EC nyugtáz és türelmet kér.	20
17:02	EL EC engedélyezi az emelkedést FL360-ig.	19
17:03	EL EC további emelkedésért átküldi Lj.3-at az EH szektornak és az OP-TEXT mezőbe beírja, hogy Lj.3 maradhat FL360-on.	17
17:04:08	Lj.3 EH-nál engedélyt kér és kap FL390-re, azaz Lj.1 fölötti FL-re. Ekkor Lj.1 és Lj.3 15.9 NM távolságra van egymástól összetartó irányon. EC és PC elmondása szerint egyikünk sem látta a releváns forgalmat.	18

EC és PC is elmondta, hogy sűrű volt a forgalom, de EC elmondása szerint még kezelhető volt. PC azt nyilatkozta, hogy a koordináció mennyisége miatt szerinte nem tudta megfelelően segíteni EC-t a konfliktuskutatásban. A szektor komplexitása miatt a konfliktus kutatást segítő CARD ablakban igen nagyszámú várható konfliktáló és egymással nem konfliktáló géppár jelent meg. A CARD ablak kezelését (1. melléklet) a forgalmi terhelés és a jelzett konfliktusok magas száma miatt a szektor mindkét irányítója – saját elmondása szerint – mellőzte.

1.18.2 Elkülönítési minimumok

A légiforgalmi szolgálatok ellátásának és eljárásainak szabályairól szóló 57/2016. (XII. 22.) számú NFM rendelet alábbi pontjai tartalmazzák az esetre vonatkozó elkülönítési minimumot:

- a rendelet 3. § (1) bekezdésének 139. pontja:
„139. radar elkülönítés: elkülönítés, amelyet abban az esetben alkalmaznak, ha a légi járművek helyzetét radar segítségével határozzák meg (Radar separation);”
- a rendelet 130. § (1) bekezdése:
„A függőleges elkülönítési minimum:
a) névleges 1000 láb (300 m):
aa) FL290 (8850 m STD) alatt és
ab) az EUR RVSM légtérben az RVSM engedélyezett légi járművek között;”
- a rendelet 258. § (1) bekezdése:
„258. § (1) A radaron vagy MLAT rendszeren alapuló vízszintes elkülönítési minimum nem lehet kevesebb, mint 5 NM (9,3 km), kivéve, ha a (2)-(4) bekezdés vagy a XI. Fejezet az egymástól független, illetve egymástól függő párhuzamos megközelítések esetén eltérően szabályozza.”
- a rendelet 18. mellékletének 2.2.1. pontja:
„2.2.1. A Budapest CTA-ban a radar elkülönítési minimum 5 NM.”

A Vb az érintett légi járművekre vonatkozó, rendelkezésére bocsátott repülési tervek alapján megállapította, hogy mindhárom légi jármű RVSM képes volt.

1.18.3 Repülési magasságok

A SERA 3. függeléke szerinti táblázat alapján 000 foktól 179 fokig „páratlan” (...FL350, FL370, FL390...), míg 180 foktól 359 fokig „páros” (...FL360, FL380, FL400...) magasságok vannak előírva. Ettől a kiosztástól eltérni az 57/2016. (XII. 22.) NFM rendelet 131. § (8) pontja és a SERA.5020 (b) bekezdése szerint légiforgalmi irányítói engedéllyel vagy az AIP-ben közzétett esetekben lehetséges. Az előírt magasságok sokat segítenek a légiforgalmi irányítók és az áramlásszervező és légtér gazdálkodó részleg munkáját is.

1.19 Vizsgálási módszerek

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

2. Elemzés

A légi járművek repüléseire vonatkozó repülési tervek alapján mindhárom légi jármű rendelkezett transzponderrel és TCAS berendezéssel (1.6.4), valamint RVSM képes volt (1.18.2). RVSM képességük következtében a vonatkozó szabályozás alapján az adott légtérben az eset során a közöttük biztosítandó vízszintes elkülönítési minimum 5NM, a függőleges elkülönítési minimum 1000 láb (300 m) volt (1.18.2).

A légiforgalmi szolgálat esettel kapcsolatos jelentése alapján általánosságban elmondható, hogy az esetet megelőző és az azzal érintett időszakban a low cost járatok számának nagymértékű emelkedése folyamatos, jelentős forgalomnövekedést eredményezett LHCC - Budapest FIR szektorában. Ezeknek a járatoknak egy része közeli FIR-ekben lévő repülőterekről közlekedett (a növekedés É-, K-, D-irányokból volt megfigyelhető), így azok emelésében és süllyesztésében LHCC – Budapest FIR szektorai is jelentősen érintettek voltak. Ez a körülmény a vizsgált időszakban alapvetően meghatározta, és jelentősen megnövelte a szektorok, köztük az érintett szektor komplexitását és terhelését is.

A terhelés elosztására, illetve csökkentésére különböző eszközök állnak a légiforgalmi szolgálatok rendelkezésére. Az egyik ilyen alapvető eszköz a forgalom tervezése (áramlásszervezés – 1.melléklet). Minden eszköz ellenére azonban – például a légi járművek késései miatt – forgalomsűrűsödések alakulnak ki. A vizsgált esemény időszakában és szektorában is több ilyen légi jármű (többek között Lj.1 és Lj.2) növelte az egy időben kezelt légi járművek számát és ezáltal a szektor komplexitását is a tervezetthez képest. Meg kell jegyezni, hogy ha a forgalom növekedés csak kis mértékben és rövid időtartamra várható, akkor az SV a légiforgalmi irányítók és az áramlásszervezők bevonásával dönthet úgy, hogy erre a rövid időre nem nyitnak új szektort, mert az adott esetben nagyobb munkaterhelés növekedéssel járna, mint a megnövekedett forgalmat kezelni.

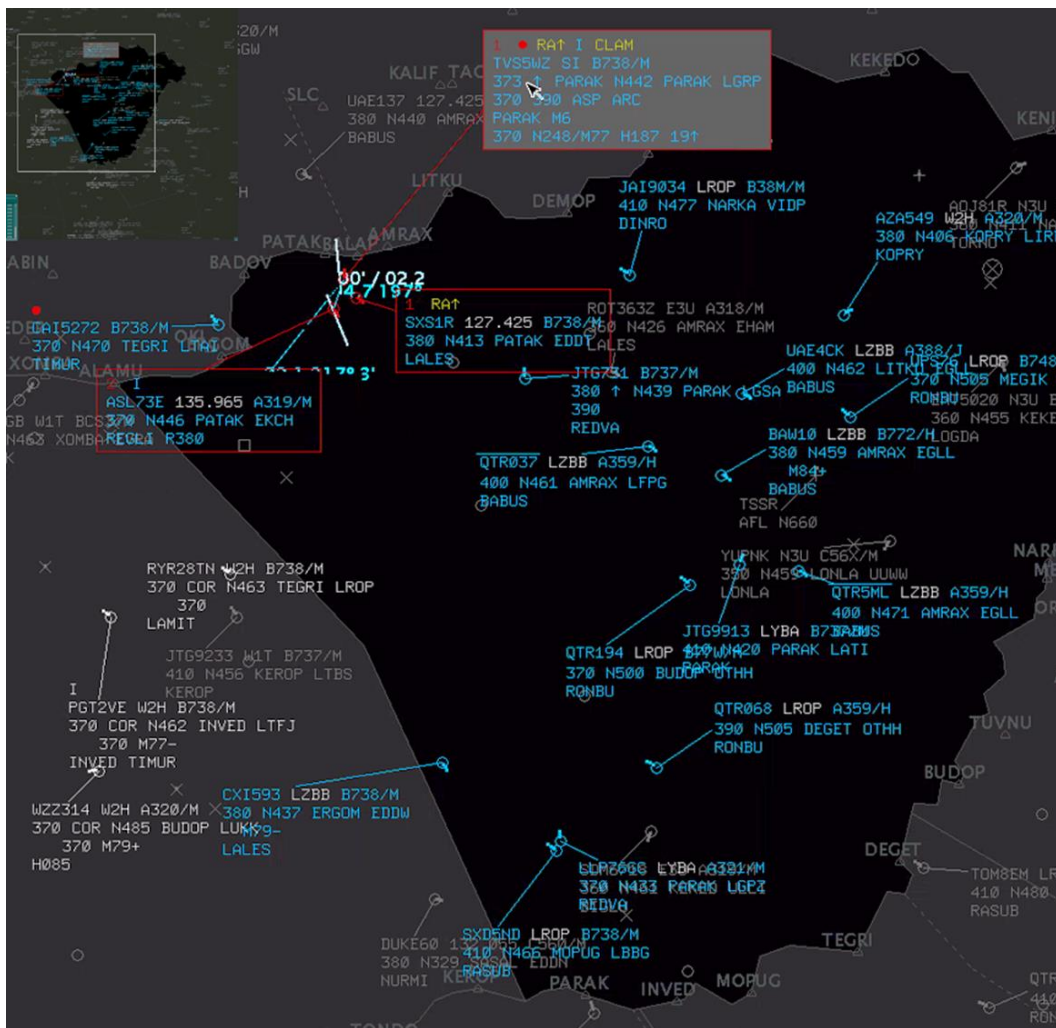
A Vb megvizsgálta az érintett légiforgalmi szervezetenél az eset idején hatályban lévő ATS kézikönyvet (munkatechnológiát), többek között annak szektor telítettségi értékekre vonatkozó előírásait. A kézikönyv az eset idején az érintett összevont szektorra (1.17) 18 légi járműves határértéket határozott meg. A rögzített adatok alapján az esetet megelőzően a ténylegesen egy időben kezelt légi járművek száma rövid időintervallum alatt jelentősen megnőtt (8-ról 20-ra), és az eset idején is 20 volt (1.18.1). A tényleges értékeket összehasonlítva a kézikönyv előírásaival egyértelműen megállapítható, hogy az érintett szektor (EH) telítettsége az eseményt megelőzően is a szektorban meghatározott terhelési korlát határán volt, az esemény idején pedig jelentősen meghaladta azt.

Ezt a körülményt a Vb az esemény bekövetkezéséhez hozzájáruló jelentős stressz tényezőként értékelte, mert álláspontja szerint ez a forgalom „túlcsordulás” komplexitásától függetlenül is jelentős munkaterhelést jelentett az érintett irányítók számára.

Munkaterhelést növelő tényezőként értékelte a Vb továbbá azt, hogy az érintett EC radarléptéke az esemény idején 170 NM-re volt állítva (jelentősen túltekintve az EC felelősségi területén), a címketartalom megjelenítése a kötelező címke mezőkön kívül több elemet is tartalmazott, ami azt eredményezte, hogy a címkék többször átfedték egymást, az EC-nek azokat folytonosan szét kellett forgatnia (1.18.1).

A szomszédos alacsony szektor irányítója feltehetően meg kívánt felelni az érintett légi jármű (Lj.3) emelkedési kérésének, ezért szektorának kisebb telítettsége ellenére a szomszédos alacsony szektor irányítója szektorváltást (emelkedést FL390-re) kezdeményezett, és koordinált Lj.3 számára (1. sz. melléklet) az amúgy is leterhelt érintett szektor felé. Mivel ez a körülmény tovább növelte a már amúgy is terhelt szektor terhelését, továbbá azért, mert Lj.3-nak (akár csak néhány perccel tovább) az alacsony szektorban tartásával a későbbi konfliktushoz vezető láncolat megszakítható lett volna, ezt a tényezőt a Vb további, az eseményhez hozzájáruló tényezőként értékelte.

Frekvenciaváltás után az átvevő szektornak lehetőség szerint az első közleményváltáskor biztosítani kell a légi jármű szektorába történő belépését (emelés/süllyesztés). Ha ez nem lehetséges, azonnal koordinálnia kell az átadó szektorral. Mivel az alsó (EL) szektor irányítója látta, hogy Lj.3. emelése valószínűleg nem oldható meg az első közleményváltáskor, így a koordináció csökkentésére kialakult – a Munkatechnológiában nem szereplő – irányítói szokás szerint, a rendszer elektronikus kommunikációra szolgáló OP-TEXT mezőjébe beírt „M6” kóddal jelezte (3. ábra: „M6” megjegyzés az OP-TEXT mezőben), hogy Lj.3 az átadás után maradhat FL360-on, de szóban ezt nem koordinálta.



10. ábra: EH EC MATIAS képernyője az esemény idején

Elképzeltető, hogy ez az eljárás bizonyos körülmények között, előzetes elemzés után a rendszerbe építve hasznos része lehet a munkatechnológiának. A Vb véleménye szerint azonban az adott esemény során ez a körülmény inkább az információ elsikkadásához, elvesztéséhez és ezzel az esemény bekövetkezéséhez járult hozzá. Ezt támasztja alá az a tény is, hogy az érintett átvevő szektor irányítója ezt nem vette észre, és meg sem próbálta FL360-on tartani Lj.3-at.

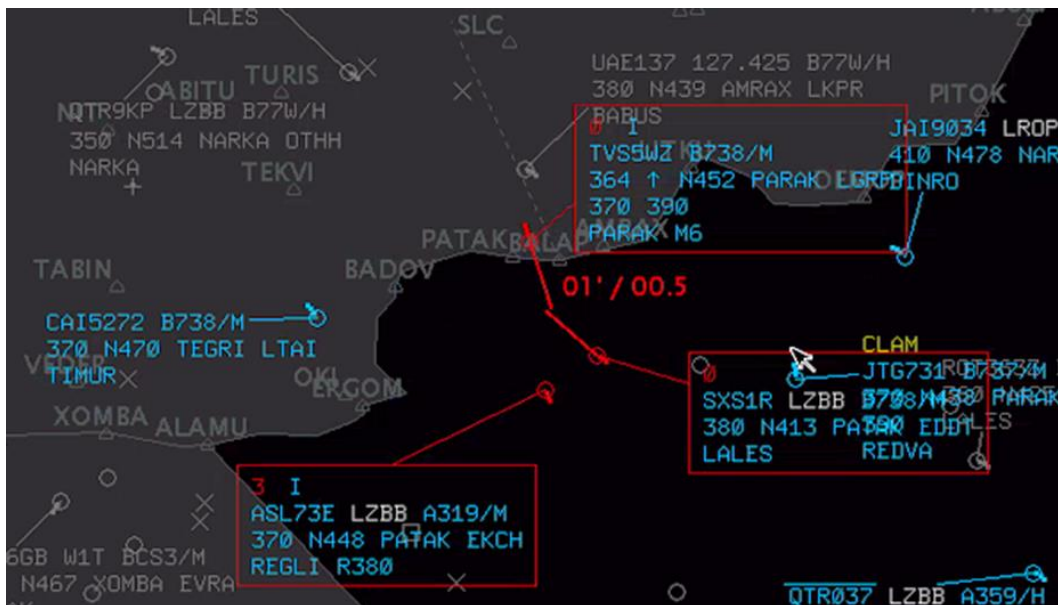
A rögzített adatok értékelése alapján a Vb arra a következtetésre jutott, hogy az esetet megelőző időszakban az érintett szektor irányítója a túlnyomó részt délről érkező jelentős számú légi járműre, és a szektor déli részén keletkezett konfliktusok megoldására koncentrált. A délről északra tartó légi járművek között volt (az eseményben később részes) Lj.1 is, aki FL380-as magasságot tartott, és Lj.2, akinek az irányítás a kért FL380 helyett csak FL370-ig tudta engedélyezni az emelkedést Lj.1 miatt. Azt hogy a 331 fokos irányon

tartó forgalom részére az irányító a szembe tartó forgalom részére dedikált magasságot (1.18.3) engedélyezett, – ami a Vb álláspontja szerint már a magas forgalmi terhelés eredményeként kialakult tervezés eredménye volt – később kis mértékben hozzájárult az eset bekövetkezéséhez.

Az érintett szektorban dolgozó PC a rá háruló komplex és sűrű forgalomból adódóan saját (1.9 és 1.18.1) feladatai miatt nem tudta eléggé segíteni, támogatni a szektorban dolgozó EC munkáját, ezért csökkent a kettejük közötti együttműködés. A Vb álláspontja szerint ez a leterheltség hozzájárult ahhoz a döntéshez is, hogy az érintett EC saját szektorának leterheltsége ellenére elfogadta az alacsony szektor magasság kérését az északról érkező Lj.3 számára és átvette azt, ezzel tovább növelve saját kezelt légi járműveinek számát, szektorának terheltségét.

Mindez azt eredményezte, hogy az érintett EC, megfelelően Lj.3 kérésének, annak ellenére, hogy az maradhatott volna FL360-on kiadta részére a kért emelkedést FL360-ról FL390-re anélkül, hogy észlelte volna annak várható konfliktusát Lj.1-el. Az engedélyezett emelkedés miatt azonban Lj.3 konfliktushelyzetbe került a szemben FL380-on érkező Lj.1-el. Ezek a konfliktushelyzetet eredményező tényezők (Lj.3 átvétele és FL390-re történő emelkedésének engedélyezése) a Vb álláspontja szerint, hozzájárultak a későbbi esemény bekövetkezéséhez, mert a miattuk kialakult konfliktushelyzet megoldása kívánta meg az érintett EC által a Lj.3 számára kiadott későbbi utasításokat. Az érintett EC Lj.3 emelését megelőző konfliktuskutatását vizsgálva a Vb megállapította továbbá, hogy a jelentős mennyiségű mérvadó forgalom távolságának ellenőrzése során Lj.1 és Lj.2 távolságának Lj.3-hoz mérése elmaradt. Ez a tény a Vb álláspontja szerint tovább erősíti azt, hogy a nagy forgalom terhelés jelentősen hozzájárult az esemény bekövetkezéséhez.

Az érintett EC a kialakult helyzetben FL370-en történő megállásra és balra 10 fokos fordulóra utasította Lj.3-at, a vele azonos magasságon (FL370-en) szemben érkező Lj.2-nek pedig balra 320 fokos irányra történő fordulóra adott ki utasítás (miközben az STCA már jelzett mindhárom légi jármű viszonylatában (11. ábra)(1.sz. melléklet).



11. ábra: Az STCA jelzés megjelenése Lj.3 FL360ról emelkedésekor

A korábban kapott utasítás gyors, hirtelen módosítása váratlanul érthette Lj.3-at. Az erre történő reagálás, az emelkedésből történő „hirtelen” megállás végrehajtása mindenképpen munkaterhelés növekedést jelentett a pilóták számára. Ez a tényező a Vb álláspontja szerint feltehetően hozzájárult ahhoz, hogy Lj.3 pilótája téves fordulóránymintát olvasott vissza. Bizonytalanságát jól mutatja, hogy külön kérte az általa visszaolvasott fordulóra vonatkozó utasítás megerősítését. Az érintett EC azonban feltehetően a nagy leterhelésből adódó

stressz, és a konfliktushelyzet mielőbbi fókuszált megoldására való törekvés (sürgetettség) miatt nem észlelte, és megerősítette (az 1.1. pontban részletezettek szerint), az általa korábban kiadott engedélytől eltérő, téves fordulójelét (bal helyett jobbra) Lj.3 számára. A Vb feltételezése szerint ez a téves kommunikáció esetlegesen megelőzhető lett volna, ha Lj.3 számára a relatív (10 fokos) irányzög helyett az irányító konkrét irányzögre (pl.:155 fokra) történő fordulásra ad utasítást. A téves fordulójel megerősítésében feltehetően közrejátszott az a körülmény is, hogy a munkateremből érkező (tanácsadással tűzdelt) zaj, a folyamatosan növekvő munkaterhelés és az időkényszer miatt az érintett EC „azt hallotta vissza, amit hallani szeretett volna”. (Meg kell jegyezni, hogy feltehetően ugyanezen okok miatt az érintett PC sem érzékelte a tévedést.) A Vb az érintett irányítók ezen tevékenységét már forgalomkövető magatartásnak véli, a forgalom tervszerű irányítása helyett.

Az előzőek szerint megerősített téves irányú forduló miatt azonban Lj.3 a vele azonos magasságon érkező Lj.2 felé fordult, emiatt a köztük lévő távolság csökkenni kezdett. (Lj. 2 és Lj. 3 között a legkisebb vízszintes távolság 2.9 NM, a legkisebb függőleges távolság pedig 500 láb volt)

Az így kialakult eseményt, elkülönítési minimum sérülést az érintett EC ugyan észlelte, de az előírt elkülönítés létrehozását célzó, Lj.3 számára balra 160 fokos irányra történő fordulásra kiadott utasítást Lj.3 már csak visszaismételni tudta, mert Lj.3 pilótájának a TCAS Lj.2 közelsége miatt emelkedésre adott parancsot (2. ábra). Így azonban, amikor Lj.3 a TCAS RA miatti emelkedés közben átlépte a FL373-at, megközelítve ezzel a felette repülő Lj.1-et, Lj.1 is TCASRA emelkedési parancsot kapott az alulról érkező fenyegető légi jármű miatt (2. ábra). Mindennek során Lj. 1 és Lj. 3 között a vízszintes távolság 2.3 NM-ra, a függőleges távolság pedig 600 lábra csökkent. Az eset lefolyását vizsgálva, a Vb álláspontja szerint megállapítható, hogy a folyamat során a légi járművek összeütközésének megelőzésére szolgáló TCAS rendszer aktiválódásával, adott utasításával eredményesen segítette a helyzet normalizálását.

A fent leírt ok-okozati összefüggésben lévő eseményláncolat vizsgálata során a Vb arra jutott, hogy az esemény (elkülönítési minimum sérülés) és az azt követő, abból fakadó eseményláncolat közvetlen oka az érintett szektor EC-je által a téves fordulójel megerősítése és így a Lj.3. által megkezdett jobbra 10 fokos forduló volt. Ezt az esemény közvetlen okaként azonosított tényezőt a Vb téves kommunikációnak tekinti, amely a megnövekedett munkaterhelésre vezethető vissza.

A fentiek mellett, az esemény körülményeinek vizsgálata, és az érintett légiforgalmi irányítók elmondása alapján a Vb véleménye szerint, a légiforgalmi irányításhoz használt MATIAS rendszer úgynevezett CARD ablakban (1. sz. melléklet) a nagy forgalom miatt megjelenített túl sok információ inkább hátráltatta, mint segítette a ténylegesen konfliktusban lévő géppárok felismerését az irányítók számára. Ehhez hozzájárult az is, hogy a jelzett konfliktusok magas száma és a magas forgalmi terhelés miatt, ennek kezelését a szektor mindkét irányítója mellőzte. A Vb álláspontja szerint a CARD ablak esetlegesen jobban a tényleges konfliktusban lévő légi járművekre fókuszáló beállítása, és ezzel kezelhetőbbé válása elősegíthette volna a tárgyalt konfliktus korábbi felismerését az érintett szektor irányítói számára. Erre tekintettel ezt a Vb az adott szoftver beállításában jelentkező korlátként és ezért az esethez hozzájáruló ergonómiai tényezőként, az érintett irányítók leterheltségéből adódó, az eseményhez szintén hozzájáruló stressz tényezőként értékelte.

3. Következtetések

3.1 Ténymegállapítások

Az érintett légiforgalmi irányító szakszemélyzet az eset idején megfelelő jogosultsággal és képesítéssel, valamint érvényes orvosi minősítéssel rendelkezett a feladat elvégzésére. (1.5)

Az esetben érintett mindhárom légi jármű transzponderrel és TCAS-szel volt felszerelve. A vizsgálat során nem merült fel arra bizonyíték, vagy tényadat, hogy a rendszerek nem előírás szerint működtek volna. (1.6.4; 2)

Lj.1 Budapest ACC EH szektor 136,800 MHz frekvenciáján, Lj 2. és Lj.3. Budapest ACC EH szektor 132,790 MHz frekvenciáján létesített és tartott fenn folyamatos kétoldalú rádiókapcsolatot az esemény idején. A fenti két frekvencia az EH szektorban összevont üzemmódban működött. (1.9)

A Vb rendelkezésére bocsájtott adatok alapján az esemény ideje alatt az EH EC frekvencia foglaltsága megközelítőleg folyamatos volt. 16:55 és 17:15 között a frekvenciaterhelés folyamatosan erős volt. (1.9)

A légiforgalmi irányítás berendezéseinek előírt adatrögzítő rendszerei működtek, az általuk rögzített adatokat a Vb rendelkezésére bocsájtották és azok értékelhetőek voltak. (1.11)

Az esemény idején horizontálisan EASTNORTH és WEST szektorizáció volt, EASTHORTH országrészben az esemény idejében vertikálisan a következő szektorizáció volt érvényben: Lower+Middle+Upper: 9500 láb és FL365 között, valamint High+Top: FL365-FL660 között. (1.17)

EH EC radarléptéke az esemény idején 170 NM-es léptékre volt állítva, ami jelentősen túltekint az EC felelősségi területén. (1.18.1; 2)

A Vb az érintett légi járművekre vonatkozó, rendelkezésére bocsájtott repülési tervek alapján megállapította, hogy mindhárom légi jármű RVSM képes volt. (1.18.21.18.1; 2)

Az esetet megelőzően a ténylegesen egy időben kezelt légi járművek száma rövid időintervallum alatt jelentősen megnőtt (8-ról 20-ra), és az eset idején is 20 volt, ami komplexitástól függetlenül is jelentős munkaterhelést jelentett az érintett irányítók számára. (1.18.1; 2)

Az eseménnyel érintett szektor (EH) telítettsége az eseményt megelőzően is a szektorban meghatározott terhelési korlát határán volt, az esemény idején pedig jelentősen meghaladta azt. (1.18.1; 2)

A kisebb szektorterheltségű EL szektor légiforgalmi irányítója szektorváltást koordinált a nagy szektor terheltségű érintett szektor felé. (1.1; 2)

EL szektor légiforgalmi irányítója a munkatechnológiától eltérően, szokásjog alapján kialakult módon (az OP-TEXT mezőbe beírt M6 megjegyzéssel) jelezte az érintett szektor felé, hogy az átadás után Lj.3 maradhat FL360-on. (2)

Az érintett szektor légiforgalmi irányítója (EC) saját szektorának leterheltsége ellenére elfogadta az EL szektor magasság kérését Lj.3 számára. (1.1; 2)

A légiforgalmi irányító (EH EC) mielőtt kiadta Lj.3 részére a FL360-ról FL390-re történő emelkedést nem észlelte Lj.3 várható konfliktusát Lj.1-el és Lj.2-vel. (1.1; 2)

A légiforgalmi irányító (EH EC) kiadta Lj.3 részére a FL360-ról FL390-re történő emelkedést annak ellenére, hogy az maradhatott volna FL360-on. (2)

A CARD ablakban megjelenő igen nagyszámú várható konfliktáló és egymással nem konfliktáló géppár ábrázolása nem segítette a ténylegesen egymással konfliktusban lévő géppárok felismerését. (2)

A CARD ablak kezelését a forgalmi terhelés és a jelzett konfliktusok magas száma miatt a szektor mindkét irányítója mellőzte. (2)

3.2 Esemény okai

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

- az eseménnyel érintett szektor EC-je és a Lj.3 között létrejött téves kommunikáció volt.

A fentiekén túl a Vb az alábbi közvetett okokat, hozzájáruló tényezőket azonosította:

- az érintett szektor (EH) terhelése folyamatosan (az esemény idején, és azt megelőzően hosszabb ideig) a szektorban meghatározott terhelési korlát határán volt, illetve meghaladta azt,
- a kisebb szektorterheltségű EL szektor légiforgalmi irányítója szektorváltást koordinált a nagy szektor terheltségű érintett szektor felé,
- EL szektor légiforgalmi irányítója a munkatechnológiától eltérően, szokásjog alapján kialakult módon (az OP-TEXT mezőbe beírt M6 megjegyzéssel) jelezte az érintett szektor felé, hogy az átadás után Lj.3 maradhat FL360-on
- az érintett szektor légiforgalmi irányítója (EC) saját szektorának leterheltsége ellenére elfogadta az EL szektor magasság kérését Lj.3 számára,
- a légiforgalmi irányító (EH EC) mielőtt kiadta Lj.3 részére a FL360-ról FL390-re történő emelkedést nem észlelte Lj.3 várható konfliktusát Lj.1-el és Lj.2-vel,
- a légiforgalmi irányító (EH EC) kiadta Lj.3 részére a FL360-ról FL390-re történő emelkedést annak ellenére, hogy az maradhatott volna FL360-on,
- Lj.2 a vele szemben haladó légi járművek útirányszögére vonatkozóan meghatározott repülési magasságot kapott és használt,
- a CARD ablakban megjelenő igen nagyszámú várható konfliktáló és egymással nem konfliktáló géppár ábrázolása nem segítette a ténylegesen egymással konfliktusban lévő géppárok felismerését,
- a CARD ablak kezelését a forgalmi terhelés és a jelzett konfliktusok magas száma miatt a szektor mindkét irányítója mellőzte,
- a radarmonitor beállításai nem segítették elő az EC-re ható terhelés csökkentését,
- az EH PC saját feladatai miatt nem tudta segíteni az EC munkáját.

4. Biztonsági ajánlások

4.1 Szakmai vizsgálat időtartama alatt a légiforgalmi szolgáltató által hozott intézkedések

A légiforgalmi szolgáltató saját belső szakmai vizsgálatának eredményeként, az esettel összefüggésben, szervezetén belül az alábbi biztonsági ajánlásokat adta ki, intézkedéseket vezetett be és eredményeket érte el:

Biztonsági ajánlás: HC-BA-2018/35.

Javasoljuk az ATSF vezetés részére, hogy ismertesse az esetet az ACC légiforgalmi irányítóival az eseményről szóló objektív tájékoztatás érdekében;

Intézkedés:

Az összefoglaló jelentés végleges változatának az ATS főosztályhoz történő beérkezését követő az objektív tájékoztatás érdekében 30 napon belül közreadjuk azt az eseményben érintett szakszemélyzet számára.

Eredmény:

A repülőeseményről készült Összefoglaló jelentés a 23/2018. azonosító számú ATSF körlevél mellékleteként közreadásra került az érintett ACC szakszemélyzet számára.

Biztonsági ajánlás: HC-BA-2018/36.

Javasoljuk a KIRO vezetésének, hogy a szektorok kapacitás és occupancy értékeit vizsgálja felül a megváltozott forgalmi körülmények miatt;

Intézkedés:

A Budapest ACC forgalmában bekövetkezett jelentős komplexitás növekedés miatt 2019. március 31-ig felülvizsgálatra, és ahol szükséges csökkentésre kerülnek mind az alap, mind pedig az összevont szektorok vonatkozásában az óras kapacitás értékek. Ezzel összhangban az un. occupancy értékek is felülvizsgálatra kerülnek figyelembe véve azt a tényt, hogy ennek alakulására nagyon korlátozott a ráhatásunk.

Eredmény:

A 2019. 01. 09-én megtartott KIRO DSV értekezleten meghatározásra kerültek az ACC szektorokra vonatkozó módosított óras kapacitás értékek. Ezek alkalmazására 2019. március 28-tól kerül sor.

Biztonsági ajánlás: HC-BA-2018/37.

Javasoljuk a KIRO vezetésének, hogy hívja fel az ACC légiforgalmi irányítóinak figyelmét arra, hogy nagy szektorterhelés esetén fokozott körültekintéssel járjanak el a szomszédos szektorok felé történő szektorváltásra vonatkozó elektronikus koordináció kezdeményezésekor, valamint azok elfogadásakor;

Intézkedés:

2019. március 31-ig megvizsgáljuk, hogy milyen módon változtassuk meg az ACC munkatechnológiát annak érdekében, hogy megelőzhető legyen az amúgy is nagy szektorterhelés alatt levő szektorok további terhelése az automatikus elektronikus koordináció kezdeményezésének korlátozásával.

Eredmény:

No45/2018 – Az automatikus elektronikus koordináció kezdeményezésének megváltoztatása a MATIAS rendszer módosítását igényli, és a Build 12-vel kerül beépítésre 2021-ben.

Biztonsági ajánlás: HC-BA-2018/38.

Javasoljuk a KIRO vezetésének, hogy az ATRO szakértőivel vizsgálják meg annak a lehetőségét, hogy milyen módon lehetne a CARD ablakot megfelelő paraméterezéssel jobban használhatóvá tenni.

Intézkedés:

2018. december 31-ig megbeszélést kezdeményezünk az ATRO munkatársaival, annak felderítése érdekében, hogy milyen fejlesztések várhatóak az MTCD funkció „használhatóbbá” tétele érdekében, illetve van-e már jelenleg is lehetőség arra, hogy a funkció paramétereit adatbázis szinten módosítsuk.

Eredmény:

2018. November 15-én az ATSF vezető megbeszélést tartott az ATRO szakemberével a Build 11-ben várható MTCD módosításokról. Ebből az derült ki, hogy a módosítás következtében az MTCD ablakban sokkal kevesebb potenciálisan konfliktust nem jelentő riasztás fog majd megjelenni. A változtatást az MTCD számítási algoritmus módosításával nem pedig paraméterezéssel sikerült elérni. A változásokról az ACC a Build 11 állományi oktatás keretében képzést kapott.


4.2 Szakmai vizsgálat során hozott biztonsági ajánlás

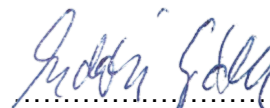
A KBSZ a szakmai vizsgálat során nem adott ki biztonsági ajánlást.


4.3 Szakmai vizsgálat lezárásaként hozott biztonsági ajánlás

A HungaroControl Zrt. által a vizsgálat ideje alatt hozott intézkedéseire tekintettel a KBSZ Vizsgálóbizottsága nem talált további olyan körülményt, ami biztonsági ajánlás kiadását indokolná.

Budapest, 2022. október 03.


.....
Dr. Nacsza Zsuzsanna
Vb vezetője


.....
Erdősi Gábor
Vb tagja


.....
Joó Klementina
Vb tagja

Mellékletek

1. számú melléklet:

FMP KFOR szektorral kibővített munkatechnológia

1. ÁLTALÁNOS RÉSZ

1.1. A Légiforgalmi Áramlásszervező Egység

Budapest FIR-re, valamint a KFOR szektor légtérére vonatkozó légiforgalmi áramlásszervezési (Air Traffic Flow and Capacity Management, a továbbiakban: ATFCM) feladatokat – együttműködve az Áramlásszervező és Légtérigazgató Részleg (a továbbiakban: ATFC) Légiforgalmi Áramlásszervező Egységével (a továbbiakban: FMP) – teljeskörűen (stratégiai, elő-taktikai, taktikai) az EUROCONTROL Network Management Operations Centre (a továbbiakban: NMOC) végzi.

2.1.2. Eljárások

Az áramlásszervező ATFCM kérdésekben a HungaroControl Zrt. érintett ATC egységeinek SV-jével együttműködve, teljes hatáskörrel, önállóan intézkedik. Az áramlásszervező az NMOC-vel koordinálva, a rendelkezésre álló archív adatok és forgalmi előrejelzések alapján meghatározza, hogy várhatóan mikor és hol lesz szükség taktikai ATFCM intézkedések alkalmazására.

Taktikai intézkedéseket az NMOC önállóan is alkalmazhat vagy javasolhat, ha a rendelkezésre álló adatok alapján előre jelzett forgalom Budapest FIR-ben vagy a KFOR szektor légtérében a meghatározott kapacitásértéket meghaladja.

2.2.2.1. Taktikai szektorizációs terv készítése

Budapest ACC és Budapest APP, illetve a KFOR szektor számára a taktikai napon szektorizációs tervet készít, amelyben a rendelkezésre álló szektorok optimális konfigurációját kell megállapítani.

A szektorizációs tervet a kiadott szektor kapacitás értékek, a megengedett szektorfoglaltsági értékek és a rendelkezésre álló irányítói létszám alapján készíti el.

A taktikai szektorizációs tervet folyamatosan, de legalább óránként a frissített adatoknak megfelelően ellenőrzi, és ha szükséges, pontosítja. A szektorizációs tervet folyamatosan egyeztetni az ATS SV-vel.

A taktikai szektorizációs tervet a következő szempontok figyelembe vételével kell elkészíteni:

- a) Elsődlegesen a szektorok várható terhelését kell figyelemmel kísérni. Törekedni kell arra, hogy a működő szektorok várható terhelése az ideális 70 - 80% körül legyen, figyelembe véve az előrejelzés állandó változását.
- b) El kell kerülni a gyakori konfigurációváltást, tehát törekedni kell arra, hogy a megállapított konfiguráció hosszabb időn keresztül alkalmazható legyen. Ez az elv azonban semmiképpen nem vezethet olyan konfiguráció alkalmazásához, amely esetén bármelyik működő szektor túlterheltté válik.
- c) Egyeztetni kell az alkalmazandó konfigurációt és az adott napra koordinált szektorkorlátozásokat is.

A tényleges szektorizációt statisztikai és előtervezési céllal az áramlásszervező elektronikus formában vezeti.

2.3.2. Együttműködés az ATS SV-vel

Az áramlásszervező együttműködik az ATS SV-vel a következő feladatokban:

- a) a várható forgalmi igényeknek megfelelő új szektorizáció és munkahelyi beültetés meghatározása,
- b) technikai meghibásodás, vagy kedvezőtlen időjárás körülmények esetén új kapacitás értékek meghatározása,
- c) a forgalom átszervezése a szomszédos FIR-ekben bekövetkezett kapacitáscsökkenés esetén és
- d) áramlásszervezéssel kapcsolatban felmerülő egyéb feladatok.

ACC Munkatechnológia

3. Irányítói szektorok és munkahelyek

Az irányítói munkaterhelés csökkentése céljából Budapest ACC WESTSOUTH (WS), EASTNORTH (EN) és EAST (E) szektor csoportokra, valamint WEST (W), SOUTH (S) és NORTH (N) szektorokra osztható.

Az ACC szektorok két munkahellyel - EC és PC – rendelkeznek.

A szolgálat ellátása folyamatos, a működő szektorok számát az ATS SV határozza meg a forgalomtól függően.

5. Szektorizáció

5.1. Szektorok nyitása és összevonása

A szektor nyitását - az EC vagy a PC kérésére - az ATS SV a meghatározott szektorkapacitásnál kisebb forgalom esetében is elrendelheti.

Az átállás során az átadó és az átvevő EC és PC egyeztetni az aktuális forgalmat. A PC a forgalom átadás-átvételi koordinációját követően, valamennyi érintett pozíció készenléte esetén hozzájárul az új szektorizációhoz az ATS SV felé.

Az a szektor, amelynek illetékességi légterében STCA riasztás van, csak a riasztás megszűnése után járulhat hozzá az új szektorizációhoz.

7.2. Az OP-TEXT mező

Az OP-TEXT mezőbe bevitt adat elsőbbséget élvez a vonatkozó automatikus mezőben megjelenőhöz képest.

Az OP-TEXT mező kezelésére a következő szabályok vonatkoznak:

- a) A kiadott utasításokat az utasítást kiadó irányító írja be.
- b) A kiadott utasításokra vonatkozó bejegyzést átírni csak módosító utasítás kiadása esetén lehet.
- c) A kiadott utasításokra vonatkozó bejegyzést akkor lehet törölni, ha a légi jármű mind időben, mind térben túlhaladta az engedélyhatárt.
- d) A koordinált átadási feltételeket a koordinálást végrehajtó irányító írja be.
- e) A koordinált átadási feltételekre vonatkozó bejegyzést csak az átvevő fél törölheti.
- f) Az átadási feltételek bevitele nem helyettesíti a kötelező szóbeli koordinációt.

Az OP-TEXT mezőben az információt egységes formában, jelen Kézikönyv 2. Mellékletében foglaltak szerint kell megjeleníteni. Hatályba lépés: 2017. 01. 21.

8.4.3.2. Horizontális koordinálás

Az útvonal módosításra vonatkozó szabályokat a 8.8.2. pont határozza meg.

Ha ugyanazon szektorból a szektorhatár átrepülését követő 5 percen belül várhatóan konfliktushelyzetbe kerülő forgalom átadása történik, az átadó szektor szóban felhívja az átvevő figyelmét a várható konfliktusra.

8.4.3.3. Függőleges koordinálás

Függőleges mozgás koordinálása az XFL/RFL érték átírásával történik, telefonos koordinálás esetén a MANCOORD ablakból.

Az XFL érték változtatását az XFL/RFL menün keresztül kell módosítani. Ha az XFL/RFL értékmódosítás függőleges szektorváltást eredményez, a rendszer automatikusan koordinálni kezd.

A fogadó szektor a felajánlott PEL értékét elfogadhatja, vagy ellenjavaslatot tehet. A fogadó szektor csak a saját szektorára vonatkozó FL értéket javasolhat. Ha a fogadó szektor a koordinálás alatt lévő légi járművet nem képes fogadni, a REJECT funkciót kell alkalmazni és ezzel együtt telefonos koordinálást kell kezdeményezni.

A rendszer adatbázisában lévő, a szomszédos szektorok közti magasság értékek módosítását az XFL mező átírásával, a fogadó szektor hozzájárulásával lehet végrehajtani.

8.4.3.3.1. Vertikálisan szektort váltó légi jármű

Vertikálisan szektort váltó légi jármű esetében az XFL/RFL vagy PEL érték megváltozása nem tekinthető koordinált magasságnak. A nyugtázott PEL vagy XFL érték csak a fogadó fél hozzájárulása a frekvenciaváltáshoz.

Ha a magasság váltás szektorváltást is eredményez, a magasság váltásra szóló engedélyt az átdadó fél saját - SKIP esetén a SKIP-elő - szektorának utolsó magasságára adhatja ki. A légi jármű az engedélyezett magasságra emelkedőben vagy süllyedőben is átadható. Az átdadó félnek kell biztosítania saját szektorában a további konfliktusmentességet.

Frekvenciaváltás után az átvevő szektornak lehetőség szerint az első közleményváltáskor biztosítania kell a légi jármű szektorába történő belépését (emelés/süllyesztés). Ha ez nem lehetséges, azonnal koordinálnia kell az átdadó szektorral.

8.10.1. CARD riasztás kezelése

A MATIAS rendszer a beérkezett és feldolgozott FPL-ek és irányítói adatbevitel alapján automatikusan konfliktuskutatást végez. A konfliktus a CARD-ablakban jelenik meg.

A CARD-ablakban megjelenő konfliktusokat az EC vagy a PC megvizsgálja. Ha a konfliktus nem tényleges veszélyhelyzetet jelöl, vagy saját hatáskörében lépést tesz a konfliktus megoldására, akkor a riasztást mind az EC, mind a PC nyugtázhatja.

Figyelemmel kell lenni arra, hogy 10 NM-nél kisebb távolság érték nyugtázása esetén a távolság az elkülönítési minimum alá csökkenhet a CARD Ablak újbóli jelzése nélkül.

Rövidtávú konfliktus riasztás

Short Term Conflict Alert (STCA)

1. Működés

A MATIAS radaradat feldolgozó rendszere folyamatosan figyelemmel kíséri a trackek pályáját, és ha úgy ítéli meg, hogy valamely légi jármű meghatározott időn (a továbbiakban: warning time) belül összeütközési veszélybe kerül egy másik légi járművel, riasztó jelzést ad. A viszonylag rövid időn belül bekövetkező konfliktus észlelése esetén STCA riasztást ad. A warning time TMA szektorok esetén 60 másodperc, ACC szektorok esetén 120 másodperc.

Az STCA riasztás az irányítót a légi járművek közötti elkülönítési minimum (adatbázisban rendszerszinten állítható érték; ACC esetén 5,9NM, 800', 1800' non-RVSM-nél; APP esetén 3,5 NM, 800') sérülés előtt figyelmezteti. A rendszer a távolsági és magassági elkülönítést egyaránt ellenőrzi, és abban az esetben riaszt, ha mindkét típusú elkülönítés várhatóan megsérül.

A rendszer adatbázisában meghatározhatók azok a körzetek, ahol STCA működik, illetve amelyek kivonhatók STCA ellenőrzés alól. Ezek ki- és bekapcsolását az ATS SV végzi el.

Az STCA riasztás az FPL-lel összerendelt (legalább az egyik konfliktusban résztvevő légi járműre), és az adatbázisban meghatározott magasság felett működő trackekre terjed ki. Budapest FIR-ben az STCA kutatás 2000 lábon és ez alatt ki van kapcsolva, a FIC pozíciókban pedig nincs használatban.

Az STCA figyelembe veszi az RVSM légtereket is.

Az előre észlelési időtartam (a továbbiakban: look-ahead time) a TMA-ban 90 másodperc, az ACC szektoroknál 180 másodperc.

Pozícióként beállítható, hogy a rendszer a tényleges STCA riasztás előtt – a look-ahead time és a warning time között – már adjon egy előzetes figyelmeztetést (STCA pre-warning). Az előzetes figyelmeztetési funkciót a 'Settings Menü'-ben lehet bekapcsolni.

2. Kijelzés

2.1 Előzetes STCA figyelmeztetés

A radarcímke 0. sorában megjelenik egy vörös pont, és mindaddig ott marad, míg a konfliktus meg nem oldódik, vagy az eset tényleges STCA riasztássá nem változik.

2.2 Tényleges STCA riasztás

STCA riasztás esetén a track helyzetszimbóluma, az összekötő vonal és a 'history dot'-ok vörösek. A radarcímke vörös keretbe kerül.

A radarcímke 0. sorában megjelenik a rendszer által számolt minimális elkülönítési távolság (többszörös STCA konfliktus esetében a legkisebb távolság jelenik meg) NM-ban (lefelé kerekítve).

Az STCA riasztás alatt lévő légi jármű hívójel mezője vörös háttérszínben látható a forgalmi listákban.

2.3 STCA SEP Tool Vector megjelenítés

A kezelő a Track Control Window-n keresztül elérhető 'STCA SEP Tool Vector' funkció kiválasztásával beállíthatja, hogy STCA konfliktus esetén a konfliktusban résztvevő trackekre automatikusan, piros színű STCA Sep Tool vektorvonalak jelenjenek meg. A vektorok mutatják, hogy mikor és hol következik be a minimális elkülönítés, és addig láthatóak maradnak, amíg a konfliktus meg nem szűnik.

2. számú melléklet:**923/2012/EU végrehajtási rendelet 11014 pontja**

923/2012/EU végrehajtási rendelet (továbbiakban: SERA) 11014 pontja:

„b) Az ACAS rendszer elkerülési javaslata esetén a pilóták(nak):

- 1. kötelesek az elkerülési javaslatot követve azonnal válaszolni, kivéve, ha ez veszélyeztetné a légi jármű biztonságát;*
- 2. kötelesek követni az elkerülési javaslatot még akkor is, ha konfliktus van az elkerülési javaslat és a légiforgalmi irányítás manőverre vonatkozó utasítása között;*
- 3. tilos az elkerülési javaslattal ellentétes manővert végrehajtaniuk;*
- 4. amint arra a hajózó személyzet munkaterhelése lehetőséget nyújt – kötelesek értesíteni a megfelelő ATC-egységet az aktuális légiforgalmi irányítási utasítástól vagy engedélytől való eltérést szükségessé tevő elkerülési javaslatról;*
- 5. kötelesek azonnal végrehajtani a módosított elkerülési javaslatokat;*
- 6. kötelesek a módosított elkerülési javaslatok végrehajtásához szükséges minimális mértékűre csökkenteni a repülési útvonal módosításait;*
- 7. kötelesek azonnal visszatérni az ATC utasítás vagy engedély feltételeihez, amint megoldódik a konfliktus; és*
- 8. kötelesek értesíteni a légiforgalmi irányítást az aktuális engedélyhez való visszatérésről.*

c) Amennyiben egy pilóta azt jelenti, hogy az ACAS rendszer elkerülési javaslatot tett, a légiforgalmi irányító addig nem tehet kísérletet arra, hogy módosítsa a légi jármű repülési útvonalát, amíg a pilóta nem jelenti, hogy a „CLEAR OF CONFLICT” (konfliktus megszűnt).

d) Amennyiben egy légi jármű az elkerülési javaslatnak megfelelően eltér a légiforgalmi irányítói engedélyétől vagy utasítástól, vagy a pilóta elkerülési javaslatról tesz jelentést, a légiforgalmi irányítót a továbbiakban nem terheli felelősség azért, hogy biztosítsa az elkülönítést a légi jármű és az elkerülési javaslat közvetlen következményeként bekövetkező manőver által érintett másik légi jármű között. A légiforgalmi irányítót akkortól terheli ismét felelősség azért, hogy biztosítsa az összes érintett légi jármű elkülönítését, amikor:

- 1. a légiforgalmi irányító visszaigazolja a hajózó személyzet jelentésének vételét, amely szerint a légi jármű folytatja az aktuális engedély szerinti repülést, vagy*
- 2. a légiforgalmi irányító visszaigazolja a hajózó személyzet jelentésének vételét, amely szerint a légi jármű folytatja az aktuális engedély szerinti repülést, és módosított engedélyt ad ki, amelynek vételét visszaigazolja a hajózó személyzet.”*