



**KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGI  
SZERVEZET**

**ZÁRÓJELENTÉS  
2010-202-4P  
REPÜLŐESEMÉNY**

**Ferihegy  
2010. 09. 20.**

**BOEING 737-600  
HA-LOE**

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 vétség vagy a felelősség vizsgálata és megállapítása.

## BEVEZETÉS

### Jelen vizsgálatot

- a polgári légiközlekedési balesetek és repülőesemények vizsgálatáról és megelőzéséről és a 94/56/EK irányelv hatályaon kívül helyezésétől 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 Függelékeinek kihirdetéséről 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, a repülőesemények és a légiközlekedési rendellenességek szakmai vizsgálatának szabályairól szóló 123/2005. (XII. 29.) GKM rendeletben foglaltak alapján,
- illetve a Kbt. eltérő rendelkezéseinek hiányában a közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény rendelkezéseinek megfelelő alkalmazásával folytatta le a Közlekedésbiztonsági Szervezet.

A Kbt. és a 123/2005. (XII. 29) GKM rendelet együttesen a polgári repülésben előforduló események jelentéséről szóló 2003. június 13-i 2003/42/EK európai parlament és tanácsi irányelvnek megfelelőést szolgálják.

A Közlekedésbiztonsági Szervezet illetékessége a 278/2006. (XII. 23.) Korm. rendeleten alapul.

### Fenti szabályok szerint

- A Közlekedésbiztonsági Szervezetnek a légiközlekedési balesetet és a súlyos repülőeseményt ki kell vizsgálnia.
- A Közlekedésbiztonsági Szervezet mérlegelési jogkörében eljárva kivizsgálhatja azokat a repülőeseményeket, illetve légiközlekedési rendellenességeket, amelyek megítélése szerint más körülmények között közlekedési balesethez vezethettek volna.
- A szakmai vizsgálat független a közlekedési baleset, illetve az egyéb közlekedési esemény kapcsán indult más közigazgatási hatósági, szabálysértési, illetve büntetőeljárástól.
- A szakmai vizsgálat során a hivatkozott jogszabályokon túlmenően az ICAO Doc 9756, illetve a Doc 6920 Légijármű balesetek Kivizsgálási Kézikönyvben foglaltakat kell alkalmazni.
- Jelen Zárójelentés-tervezet kötelező erővel nem bír, ellene jogorvoslati eljárás nem kezdeményezhető.

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

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

## ESET ÖSSZEFOGLALÁSA

<b>Eset kategóriája</b>		repülőesemény
<b>Légijármű</b>	<b>Osztálya</b>	merevszárnyú repülőgép
	<b>Gyártója</b>	The Boeing Co.
	<b>Típusa</b>	737-600
	<b>Felség- és lajstromjele</b>	HA-LOE
	<b>Üzemeltetője</b>	Malév Zrt.
<b>Eset</b>	<b>Napja és időpontja helyi időben</b>	2010. 09. 20.
	<b>Helye</b>	Ferihegy

**A légi jármű az eset során nem rongálódott meg**

### **Bejelentés, értesítések**

A KBSZ ügyeletére az esetet 2010. 09. 20-án 13 óra 37 perckor a Malév Zrt. RBO ügyeletes jelentette be.

### **Vizsgálóbizottság**

A KBSZ főigazgatója az eset vizsgálatára 2010. szeptember 22-én az alábbi vizsgálóbizottságot (továbbiakban Vb) jelölte ki:

vezetője	Háy György	balesetvizsgáló
tagja	Pál László	balesetvizsgáló
tagja	Sárközi Szilárd	meteorológus szakreferens

### **Az eseményvizsgálat áttekintése**

Az esemény bekövetkezését közvetlenül követően a KBSZ a kivizsgálást üzemeltetői hatáskörbe utalta. Két nap után a KBSZ az időközben beérkező információkat értékelve és az eset jelentőségét mérlegelve a vizsgálatot saját hatáskörébe vonta, és azt lefolytatta. A Vb a zárójelentés tervezetét 2012.06.28-án kiküldte az érintetteknek, amire az NTSB amerikai szövetségi balesetvizsgáló szervezet 2012.08.22-én – a Boeing gyár szakembereinek bevonásával kidolgozott – részletes szakmai észrevételt küldött. A Vb a végleges zárójelentést az észrevételek figyelembe vételével készítette el.

### **Az eset rövid áttekintése**

A repülőgép a MAH742-es Budapest–Helsinki járat teljesítésekor a felszállás során végrehajtott nekifutást 107,5 csomó sebességnél megszakította, mert a pilóták ismeretlen eredetű oldalirányú rántást észleltek. A gép visszagurult az állóhelyre, és a járatról lecserélték. Az adatrögzítő kiértékelések megállapítást nyert, hogy a rántás idején a repülőgép két oldalán elhelyezett állásszög érzékelők egymással ellentétes állásszög változást regisztráltak. Az ellentétes állásszög értékek turbulencia jelenlétére utaltak. Az eset időpontjában rögzített meteorológiai információk kiértékelése szerint a turbulenciát valószínűleg nem időjárási jelenség okozta. A megszakított felszállást 1 perc 50 másodperccel megelőzően egy másik Boeing 737-es hajtott végre felszállást ugyanarról a pályáról. Feltételezhető, hogy a turbulenciát a korábban felszálló repülőgép idézte elő. Az eset kapcsán biztonsági ajánlás kiadása nem látszott indokoltnak.

## 1. TÉNYBELI INFORMÁCIÓK

### 1.1 Repülés lefolyása

A repülőgép a menetrendszerű MAH742-es Budapest–Helsinki járat végrehajtásához felszállást kísérelt meg a Ferihegy repülőtér 31L pályájáról az A2 gurulóúttól. A felszállás előtti nekifutást 107,5 csomó sebességnél a kapitány megszakította, mert ismeretlen eredetű oldalirányú rántást észlelt. A lefékezést követően a gép a B2 gurulóúton elhagyta a pályát, és visszagurult a 79-es állóhelyre, ahol az utasokat kiszállították.

### 1.2 Személyi sérülések

Sérülések	Személyzet		Utások	Egyéb személyek
	Hajózó	Utaskísérő		
Halálos	-	-	-	-
Súlyos	-	-	-	-
Könnyű	-	-	-	-
Nem sérült	2	3	71	

### 1.3 Légijármű sérülése

Az érintett légijárműben az eset kapcsán anyagi kár nem keletkezett.

### 1.4 Egyéb kár

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

### 1.5 Személyzet adatai

#### 1.5.1 Légijármű parancsnok adatai

<b>Kora, állampolgársága, neme</b>	51 éves magyar férfi	
<b>Szakszolgálati engedélyének</b>	<b>Típusa</b>	ATPL
	<b>Szakmai érvényessége</b>	2010.12.31.
	<b>Egészségügyi érvényessége</b>	2011.03.26.
	<b>Képesítései</b>	B737 Parancsnokpilóta
	<b>Jogosításai</b>	CATIII/A
<b>Repült ideje/ felszállások száma</b>	<b>Összesen</b>	9 841 óra
	<b>Megelőző 90 napban</b>	231:55
	<b>Megelőző 7 napban</b>	12:44
	<b>Megelőző 24 órában</b>	2:14
	<b>Érintett típuson összesen</b>	4 517 óra

## 1.5.2 Elsőtiszt adatai

<b>Kora, állampolgársága, neme</b>		40 éves magyar férfi
<b>Szakszolgálati engedélyének</b>	<b>Típusa</b>	ATPL
	<b>Szakmai érvényessége</b>	2011.01.31.
	<b>Egészségügyi érvényessége</b>	2011.07.09.
	<b>Képesítései</b>	B737 Másodpilóta
	<b>Jogosításai</b>	CATIII/A
<b>Repült ideje/ felszállások száma</b>	<b>Összesen</b>	5 859 óra
	<b>Megelőző 90 napban</b>	238:21
	<b>Megelőző 7 napban</b>	22:10
	<b>Megelőző 24 órában</b>	3:17
	<b>Érintett típuson összesen</b>	4 558 óra

## 1.6 Légijármű adatai

### 1.6.1 Általános adatok

<b>Osztálya</b>	merevszárnyú szárazföldi repülőgép
<b>Gyártója</b>	The Boeing Co.
<b>Típusa / altípusa (típuszáma)</b>	737-600
<b>Gyártási ideje</b>	2007.
<b>Gyártási száma</b>	28260
<b>Felség és lajstromjele</b>	HA-LOE
<b>Lajstromozó állam</b>	Magyar Köztársaság
<b>Tulajdonosa</b>	International Lease Finance Co.
<b>Üzembentartója</b>	Malév Zrt.
<b>Járatója</b>	Malév Zrt.
<b>Teljesített járaton a hívójele</b>	MAH742

### 1.6.2 Légialkalmasságával kapcsolatos megállapítások

<b>Légialkalmassági bizonyítványának</b>	<b>Száma</b>	4435
	<b>Kiadásának ideje</b>	2007. 10. 11.
	<b>Érvényességének ideje</b>	2010. 10. 09.
	<b>Utolsó felülvizsgálat ideje</b>	2009. 10. 09.
	<b>Bejegyzett korlátozások</b>	-

### 1.6.1.5 Légijármű terhelési adatai

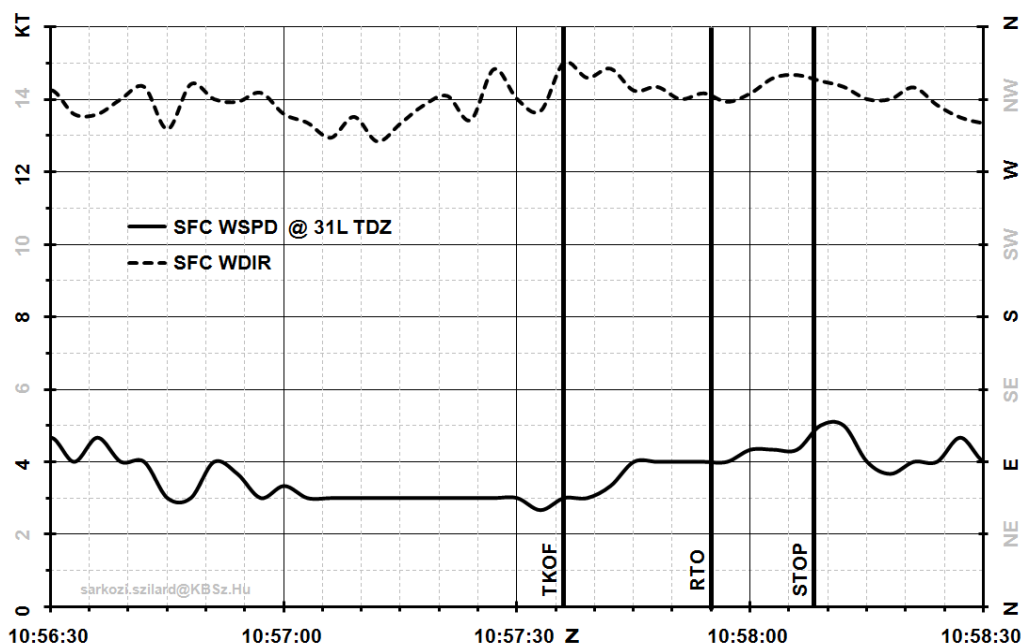
Üres tömeg	38 013 kg	
Tüzelőanyag tömege	6 750 kg	
Kereskedelmi terhelés tömege	6 523 kg	
Felszálló tömege	51 286 kg	
Repülési tömege az eset idején	51 286 kg	
Megengedett max. felszálló tömeg	58 327 kg	
Megengedett max. leszálló tömeg	54 657 kg	
Tömeg középponti helyzete felszálláskor	27,93 index szám	
Tömeg középponti helyzete az eset idején	27,93	index szám
Megengedett tömegközéppont helyzet	14,08-tól 31,58-ig	index szám

### 1.6.2 Érintett rendszer leírása

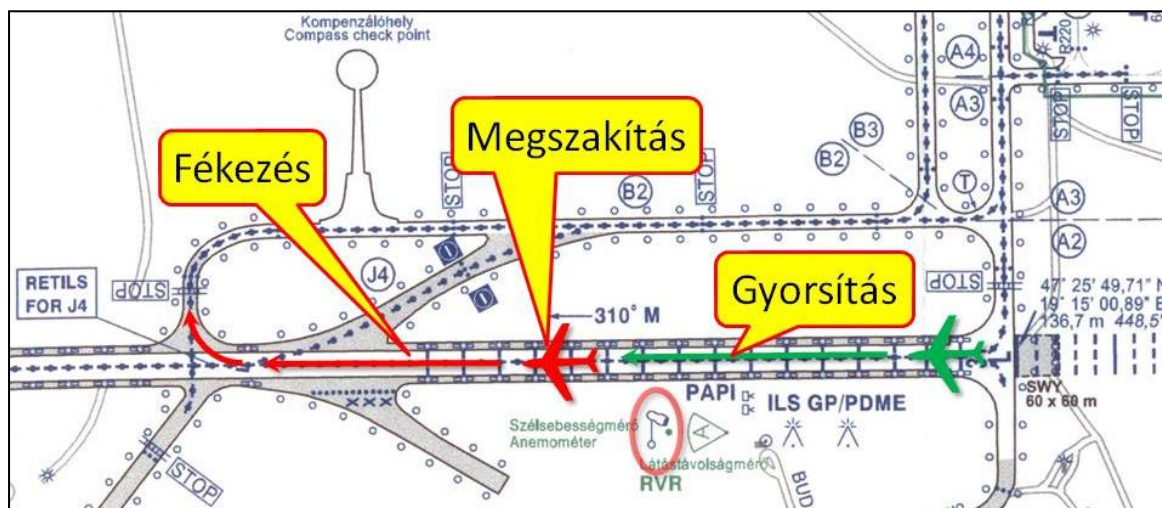
A repülőgép oldalkormány rendszerének általános működési ábrája az 5. mellékletben látható. Az oldalkormányt a pilótafülkében lévő pedálok és az automatikus legyezőmozgás-csillapító (yaw-damper) rendszer együttesen vezérik. Bármelyikük önállóan is ki tudja téríteni a kormányfelületet. A két forrás egyidejű működése esetén kitérítő hatásuk előjelhelyesen összegződik. A yaw-damper működése nem idézi elő az oldalkormány pedál elmozdulását, a pilóták számára közvetlenül nem érzékelhető.

## 1.7 Meteorológiai adatok

Az eset nappal, jó látási viszonyok mellett, említésre méltó meteorológiai jelenség nélkül történt. Az eset idején - a befújásokat is beleértve - mindössze 3-5 csomós szél fúj, iránya ÉNy-i, alig változó - vagyis a légmozgás gyenge, sima volt, s pont szembe fúj a 31-es pályairánynak. Közvetlen a nekifutás előtt rezzenéstelen, 3 csomós, ÉNy-ÉÉNy-i irányból. (Az ezt követő növekedést 5 csomóra maga a nekifutó gép is okozhatta.) A szokásos napközbeni termikeknél erősebb turbulencia, ami a felszállásra jelentős hatást gyakorolhatott volna, kizárható.



Az esemény bekövetkezésének helyétől kb.130 méternyire rögzített szél-adatok



Az esemény bekövetkezésének helye és a szélmérő elhelyezkedése

## 1.8 Navigációs berendezések

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

## 1.9 Összeköttetés

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

## 1.10 Repülőtéri adatok

Az esetben érintett Ferihegy (azóta Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi) repülőtérnek érvényes működési engedélye volt. Az eseményben érintett felszállást 1 perc 50 másodperccel megelőzően egy másik Boeing 737 típusú repülőgép hajtott végre felszállást ugyancsak a 31L pályáról az A2 gurulóúttól kezdődő nekifutással.

## 1.11 Légijármű adatrögzítők

Az adatrögzítő az elvárásoknak megfelelően működött. Kiértékelését a Malév Zrt. RBO valamint a Boeing vevőszolgálat végezte. Az adatok azt mutatták, hogy a hajtóművek, az aerodinamikai- és kerékfékek az esemény során szimmetrikusan működtek (2. melléklet). A startmegszakítás előtt a gépet 0,16 g nagyságú (jobb) oldalirányú terhelés érte, mellyel egy időben az oldalkormány 7,6 fokkal kitért balra. Az oldalkormányval azonos időben a yaw-damper a maximális, 3 fokos mértékben kitért balra, valamint az oldalkormány pedál is elmozdult 2,6 foknyira balra, ami 5-6 fokos oldalkormány kitérést eredményezett. A yaw-damper ezt követően a legyezőmozgásra reagálva ugyancsak a maximális 3 fokos mértékben kitért jobbra, ezzel egy időben a gyorsulás is irányt váltott, és 2 másodperc alatt -0,08 g értéket vett fel. A repülőgép hossz tengelyének iránya az oldalirányú gyorsulás megjelenésekor 311 fok majd 2 másodperc elteltével már 307 fok volt. A yaw-damper ezt követően fokozatosan csillapodó lengéseket végzett (feladatának megfelelően) a legyezőmozgással ellentétes irányban (4. melléklet). Az oldalirányú gyorsulás első fellépésének időpontjában a repülési műszerek a sebesség pillanatnyi stagnálását és a törzs két oldalán lévő állásszög mérők ellentétes kitérését regisztrálták (3. melléklet).

## 1.12 Roncsra és a becsapódásra vonatkozó adatok

Az esettel összefüggésben roncs nem keletkezett.

## 1.13 Orvosi vizsgálatok adatai

Nem merült fel adat arra vonatkozóan, hogy fiziológiai tényezők, vagy egyéb akadályoztatás befolyásolta volna a hajózőszemélyzet cselekvőképességét.

## 1.14 Tűz

Az eset kapcsán tűz nem keletkezett.

## 1.15 Túlélés lehetősége

Személyi sérülés nem történt.

## 1.16 Próbák és vizsgálatok

A hibakeresés során az ACE szakemberei a „10LMM0112” munkalap alapján végrehajtották a repülőgép oldalkormány rendszerének átvizsgálását, de rendellenesre utaló jelet nem találtak. A repülőgép üzemeltetője elküldte a Boeing ügyfélszolgálatának az adatrögzítő információit. A Boeing azt kiértékelve az alábbiakról tájékoztatta az üzemeltetőt:

- Álláspontjuk szerint a yaw-damper kitérését valószínűleg légköri turbulencia idézte elő.
- Az elmúlt öt évben jelentett, hasonlóan akaratlan legyezőmozgások többségét ugyancsak légköri turbulencia okozta.
- A fentiek alapján nem javasolják, hogy műszaki beavatkozást vagy üzemelési korlátozást hajtsanak végre a repülőgépen.

## 1.17 Szervezeti és vezetési információk

Az érintett szervezetek jellemzői az eset bekövetkezésére nem voltak közvetlen hatással. A vonatkozó szabályok két azonos turbulencia-kategóriájú induló légi jármű között nem határoznak meg az általánosan megkövetelt elkülönítésen felül speciálisan turbulencia miatt megnövelt elkülönítést. A felszállás során nem sérült az induló légi járművekre előírt minimális elkülönítés.

## 1.18 Kiegészítő információk

Az ACE az esettel kapcsolatban tájékoztatta a Boeing vevőszolgálatát, melytől az adatrögzítő információinak elemzését követően azt a tájékoztatást kapta, hogy az akaratlan legyezőmozgást – megítélésük szerint – légköri turbulencia idézhette elő, amit egyaránt okozhatott időjárás vagy egy másik repülőgép.

## 1.19 Hasznos vagy hatékony kivizsgálási módszerek

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



## 2. ELEMZÉS

Nekifutás közben a levegőhöz viszonyított sebesség növekedésének átmeneti megtorpanása, és a törzs két oldalán lévő állásszög-adók ellentétes elmozdulása annak a jeleként értelmezhető, hogy a gépet körülvevő légtömegben turbulencia volt jelen. Igen kevésbé valószínű, hogy ezt a turbulenciát az akkor rendkívül nyugodt időjárási helyzet idézte volna elő. Sokkal valószínűbb, hogy azt a korábban felszálló másik Boeing 737-es gép hagyta hátra, mivel a két start között mindössze 1 perc 50 másodperc telt el.



**Illusztráció: Repülőgép utáni turbulencia**

A nekifutás során a pilóták a megszokott néhány fokos pedál kitérítésekkel vezették a gépet a pálya középvonalán. A váratlanul fellépő 0,16 g erősségű (jobb) oldalirányú gyorsulást az aerodinamikai- és kerékfékek valamint hajtóművek aszimmetrikus működése nem okozhatta, mivel ezek – a rögzített adatok szerint – teljesen szimmetrikusan működtek. A gyorsulás fellépésével egy időben az oldalkormány 7,6 fokkal balra kitért. Kijelenthető, hogy ezt a kitérést a pilóták 2,6 fokos balra kormányzása és a yaw-damper ugyancsak bal irányú 3 fokos maximális kitérése együttesen idézte elő.

Mivel a yaw-dampert vezérlő SMYD (Stall Management Yaw Damper Computers) bemenő adatait (sebesség, állásszög stb.) a turbulencia megzavarta, nem zárható ki, hogy – közvetve – ez a turbulencia idézte elő a yaw-damper teljes kitérését először balra majd jobbra.

A 100 csomó körüli haladási sebességnél az oldalkormány ilyen mértékű kitérítése jelentős elfordító nyomatékot kelt. Ennek eredményeként alig több mint egy másodperc alatt a gép hossz tengelyének iránya 4 foknyit tért balra, miközben az oldalirányú gyorsulás jobb irányú 0,16 g-ről ellenkező (bal) irányú -0,08 g-re változott.

A személyzetben az oldalkormány-pedál elmozdulásával nem indokolható hirtelen irányváltás és az oldalirányú gyorsulás intenzív megváltozása okkal idézhetette fel a személyzetben a veszély érzetét, hogy a gép esetleg irányíthatatlanná válhat. A magas sebesség ( $V_1$  közelsége) miatt elmélyült elemzésre, mérlegelésre nem volt idő. A repülőgép és a rajta tartózkodók biztonságát vitathatatlanul a start megszakítása szolgálta.

### 3. KÖVETKEZTETÉSEK

#### 3.1 Ténymegállapítások

A hajózószemélyzet az eset idején rendelkezett a repülés végrehajtásához szükséges jogosultsággal, képesítéssel, és tapasztalattal. A repülést az érvényben lévő előírásoknak megfelelően hajtotta végre.

A légi jármű repülésre alkalmas volt. Rendelkezett érvényes légi alkalmassági bizonyítvánnyal.

A légi jármű tömege, és annak eloszlása az előírt határok között volt.

A repülőtér jellemzői és a kiszolgáló szakszemélyzet tevékenysége az esettel nem hozhatók kapcsolatba.

Nekifutás közben 107,5 csomó sebességnél a kapitány megszakította a felszállást.

A megszakítás előtt az oldalirányú terhelés 0,16 g volt, mely -0,08 g-re változott.

Kizárható, hogy ennek az oka a hajtóművek és/vagy a fékek működése lett volna.

Az oldalirányú terhelés fellépésekor a pilóták és a yaw-damper beavatkozásának együttes eredményeként az oldalkormány 7,6 fokra volt kitérítve balra.

Ekkor a pedál 2,6 fokra volt kitérítve balra, ami 5-6 fokos bal oldalkormány kitérést eredményez, valamint a legyezőmozgást-csillapító „yaw-damper” a maximális 3 fokos mértékben kitért először balra majd a legyezőmozgás hatására ugyancsak a maximális, 3 fokos mértékben jobbra.

Az oldalirányú gyorsulás jelentkezésének idején légköri turbulencia érthette a repülőgépet.

A turbulencia kiváltója – feltehetően – egy korábban felszállt repülőgép volt, de a gépek indítása nem sértette a turbulencia miatti elkülönítés szabályait.

#### 3.2 Eset okai

A Vb. a szakmai vizsgálata során arra a következtetésre jutott, hogy az eset bekövetkezésének valószínű oka az volt, hogy a felszállás előtti nekifutás során a repülőgép az előtte 1 perc 50 másodperccel felszállt Boeing 737-es repülőgép hátrahagyott turbulenciájába került melynek hatására a yaw-damper rövid idő alatt egymás követő több alkalommal váltakozó irányban véghelyzetig kitért. A személyzet az oldalirányú gyorsulások ellenére sikeresen irányította ugyan az oldalkormány segítségével a repülőgépet, de a számára ismeretlen eredetű váratlan repülőgépmozgást észlelve megszakította a felszállást.

#### **4. BIZTONSÁGI AJÁNLÁS**

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

Budapest, 2012. december 20.

---

Háy György  
a bizottság vezetője

---

Pál László  
a bizottság tagja

---

Sárközi Szilárd  
a bizottság tagja

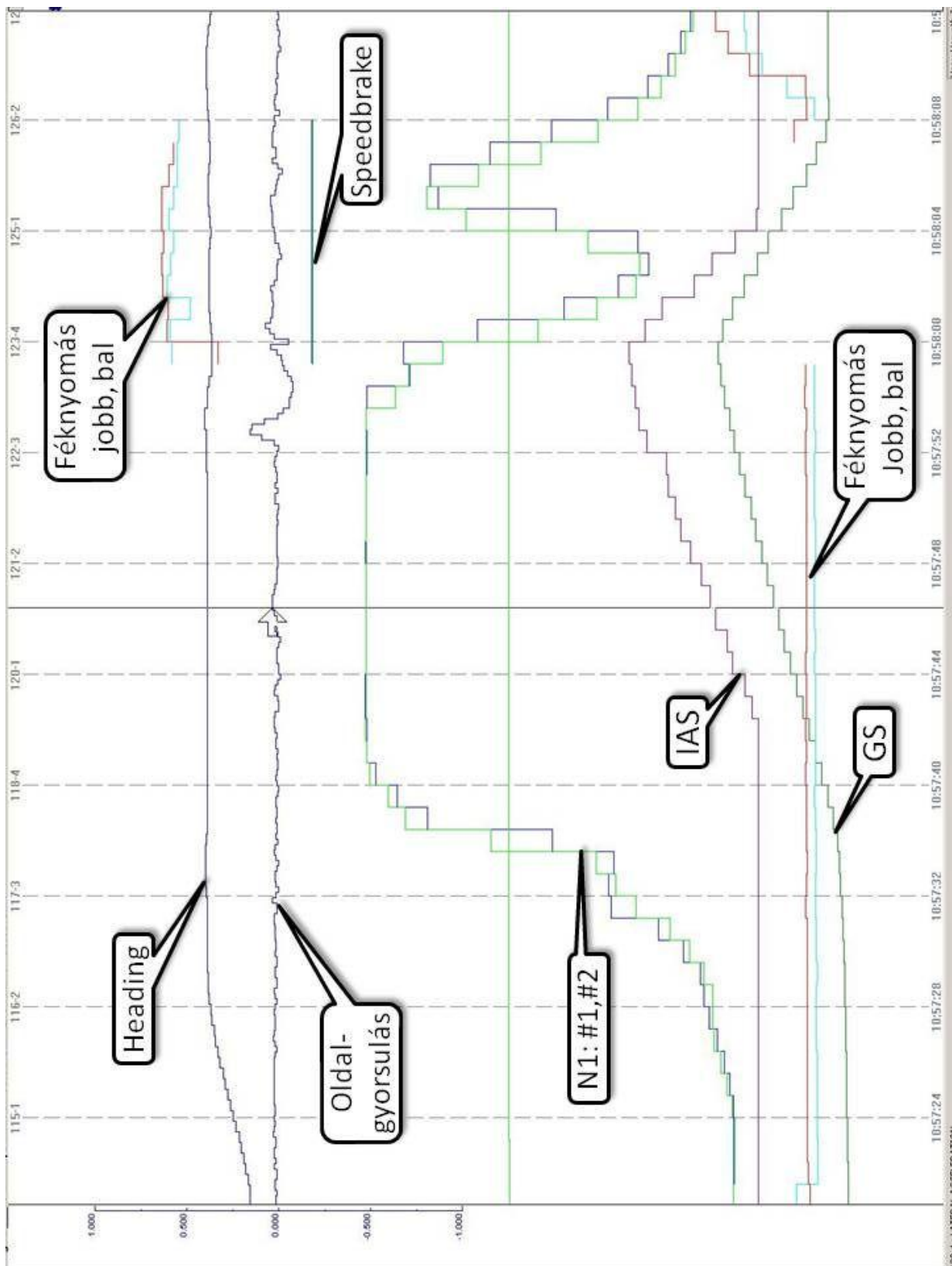
## MELLÉKLETEK

- 1. melléklet: Meghatározások és rövidítések
- 2. melléklet: Adatrögzítő információk (1) Malév Zrt.
- 3. melléklet: Adatrögzítő információk (2) Boeing Co.
- 4. melléklet: Adatrögzítő információk (3) Malév Zrt.
- 5. melléklet: Oldalkormány rendszer általános felépítése (737NG AMM)
- 6. melléklet: BOEING vélemény
- 7. melléklet: NTSB állásfoglalása

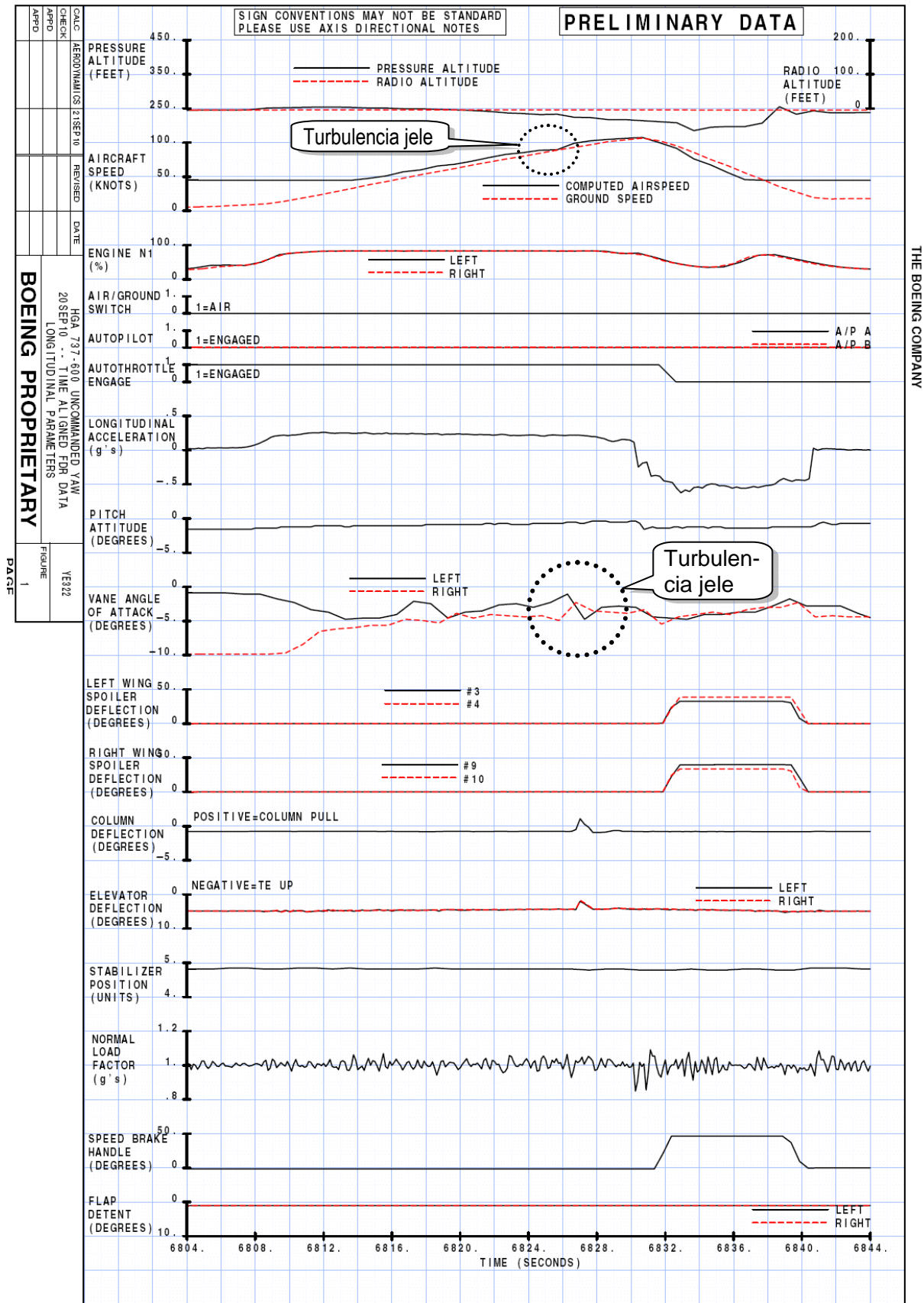
## 1. SZ. MELLÉKLET: MEGHATÁROZÁSOK ÉS RÖVIDÍTÉSEK

ACE	Aeroplex of Central Europe Közép-európai Légijármű Műszaki Központi Kft.
ATPL	Airliner Transport Pilot Licence Légitársasági Pilóta Szakszolgálati Engedély
Co.	Company Társaság
FAA	Federal Aviation Administration Szövetségi Légügyi Hatóság (USA)
FDAU	Flight Data Acquisition Unit Repülési Adatgyűjtő Egység
FSEU	Flap Slat Electronic Unit Fékszárny és Orr-segédzárny Vezérlő Egység
GKM	Gazdasági és Közlekedési Minisztérium
GS	Ground Speed Földfölkötti Sebesség
IAS	Indicated Air Speed Műszer Szerinti Sebesség
ICAO	International Civil Aviation Organization Nemzetközi Polgári Repülési Szervezet
KBSZ	Közlekedésbiztonsági Szervezet
Kbvt.	A légi-, a vasúti és a víziközlekedési balesetek és egyéb közlekedési események szakmai vizsgálatáról szóló 2005. évi CLXXXIV. törvény
KT	Knot Csomó (tengeri mérföld / óra = 1,85 km/h)
N1	Gázturbinás hajtómű kisnyomású forgórészének fordulatszám
PCU	Power Control Unit (Hidraulikus) Mozgató Egység
RTO	Rejected Take Off Megszakított felszállás
SMYD	Stall Management Yaw Damper Átesés-védelem és Legyezőmozgás-csillapító
TDZ	Touch Down Zone Földet érési zóna
TKOF	Takeoff Felszállás
Vb	Vizsgálóbizottság
WDIR	Wind Direction Szélirány
WSPD	Wind Speed Szélesebesség

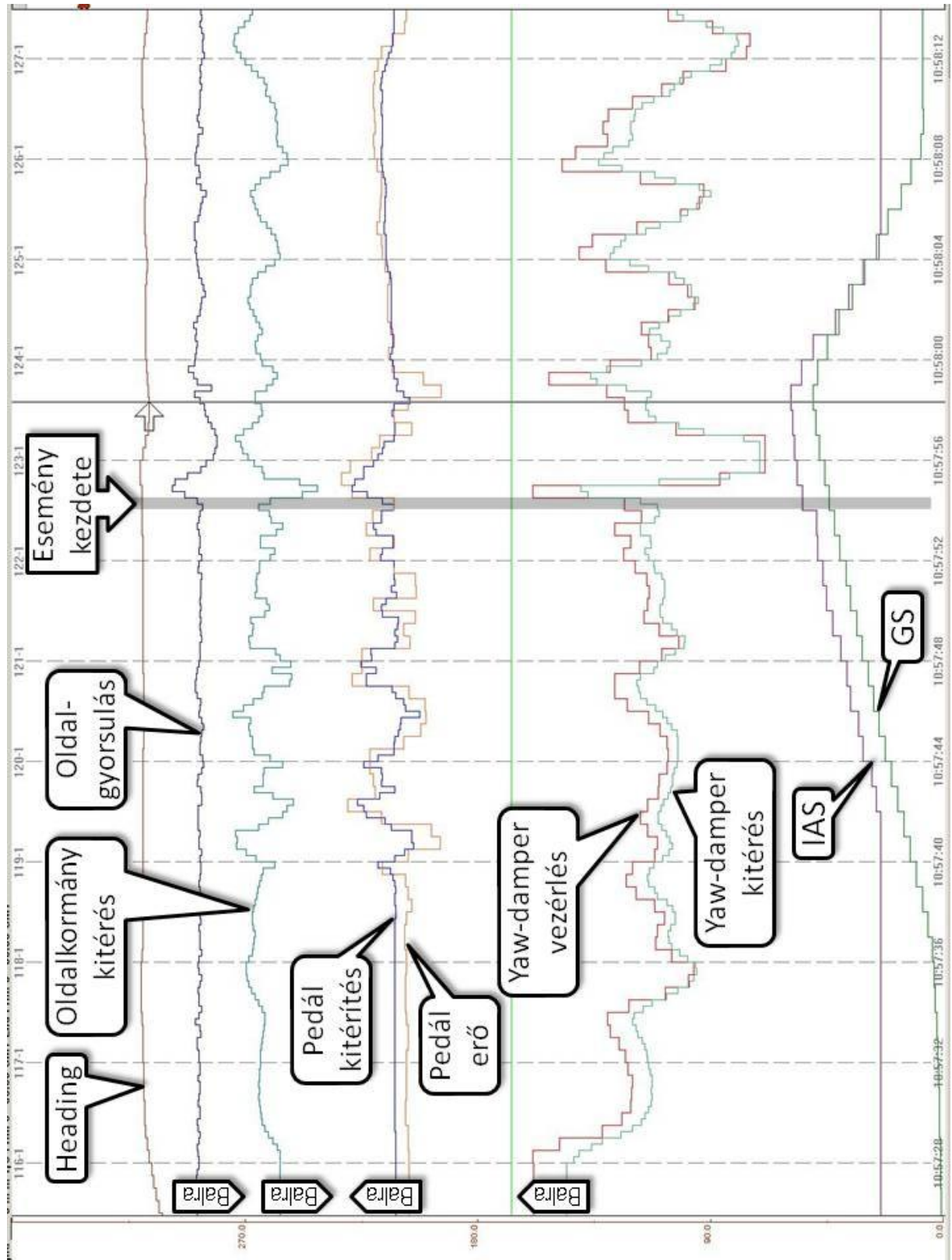
## 2. SZ. MELLÉKLET: Adatrögzítő információk (1)



### 3. SZ. MELLÉKLET: Adatrögzítő információk (2)



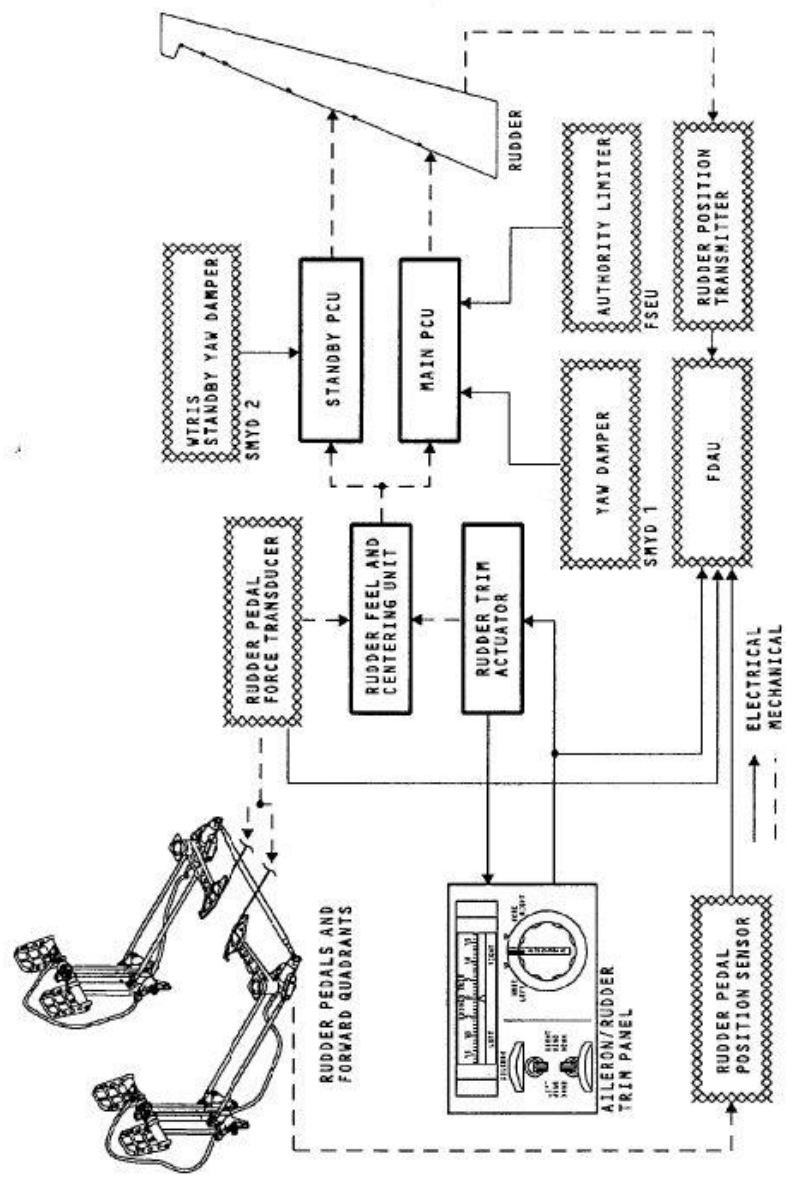
### 4. SZ. MELLÉKLET: Adatrögzítő információk (3)





5. SZ. MELLÉKLET: Oldalkormány rendszer általános felépítése

737-600/700/800/900 AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL



RUDDER AND RUDDER TRIM CONTROL SYSTEM - GENERAL DESCRIPTION 1

27-21-00

Page 8  
Feb 15/2010

D633A101-ILF

EFFECTIVITY

ILF 101, 151, 156, 166-199, 201, 204, 205, 206, 310, 314, 315, 317-319, 321, 322, 331-336, 402, 404, 405, 407, 410, 414, 415, 423-429, 451, 452, 491-516, 518-520, 523-528, 530-536, 541, 542, 552-555, 571-577, 590-592, 595, 597, 598, 571, 572, 703, 707-710, 802-812, 821, 822, 831, 832, 835, 837, 841, 842, 851, 852, 854-858, 861-862, 871-874, 946-948, 963-965, ILF 467, 468, 469, 472 POST SB 737-31-1124

BOEING PROPRIETARY - Copyright © - Unpublished Work - See title page for details.

27 21 00 002

## 6. SZ. MELLÉKLET: BOEING vélemény

From: Boeing Customer Support [mailto:csd.boecom@boeing.com]  
Sent: Wednesday, September 22, 2010 12:28 AM  
To: Ujlaki György  
Subject: FW: ABORTED TAKE-OFF - SUSPECTED UNCOMMANDED RUDDER DEFLECTION  
FROM: THE BOEING COMPANY  
TO: Malev Hungarian Airlines Ltd. (HGA)  
[MESSAGE NUMBER:HGA-HGA-10-0016-04B] Boeing Response  
MESSAGE DATE: 21 Sep 2010 1528 US PACIFIC TIME / 21 Sep 2010 2228 GMT

SUBJECT: FW: ABORTED TAKE-OFF - SUSPECTED UNCOMMANDED RUDDER DEFLECTION

### RESPONSE:

Please note that the information from message HGA-HGA-10-0017-01C was transferred to message HGA-HGA-10-0016-03C. Message HGA-HGA-10-0017-01C was cancelled.

1. Analysis of the FDR data indicates that the reported unexpected yaw motion was likely due to an atmospheric disturbance. This is discussed further in response item 4 below. However, we have no objection to performing the troubleshooting steps proposed by HGA.

2. Almost all reports of uncommanded/unexpected yaw events for approximately the past 5 years, on model 737, have been found to be caused by an atmospheric disturbance, based on analysis of FDR data. Similarly, analysis of the FDR data from the datum airplane indicates the reported yaw motion was likely due to an atmospheric disturbance.

Accordingly, we do not recommend any additional troubleshooting steps.

3. We do not recommend any operational limitation for other B737 aircraft in HGA's fleet, in response to the reported yaw motion and FDR analysis on the datum aircraft.

4. Ref /E/ FDR data plots are attached to this message. The following is a summary of our analysis and review of the FDR data submitted by HGA:  
The data show the airplane experienced a lateral acceleration of approximately .15 g's to the right around time 6827 seconds. Coincident with the lateral acceleration spike, left rudder was commanded by the crew, as evidenced by the rudder pedal moving to the left synchronously with the rudder position. This is a normal correction for an acceleration and yaw to the right.  
Just prior to the acceleration to the right, between times 6824 and 6826 seconds, a stagnation in airspeed was observed. Also, around the time of the spike in lateral acceleration, oscillations in vane angle of attack were noted, with the left and right vanes crossing over one another. These characteristics are indicative of an encounter with atmospheric disturbance, most likely a wind gust or wake turbulence. This disturbance was the cause of the airplane yaw to the right, and the airplane operated as expected.

We appreciate HGA providing the FDR data to assist in our evaluation.

If attachments are referred to, and are not present, please reply to this e-mail or contact your Boeing Field Service Representative.

Jeff Gekeler - Service Engineering Airplane Systems  
Thomas D. Flynn - Service Engineering Manager  
Commercial Aviation Services  
The Boeing Company

The following files are attached to this message:  
FDR data plots - YE322 20SEP2010.pdf

## 7. SZ. MELLÉKLET: NTSB állásfoglalása

**From:** Sedor Joe [mailto:Joe.Sedor@ntsb.gov]  
**Sent:** Thursday, October 07, 2010 1:38 PM  
**To:** Eszes János  
**Cc:** Olah Zsofia  
**Subject:** RE: HA-LOE, B737-600, 09/20/2010, Hungary

Janos,  
Attached is the plots of the FDR from the event takeoff.

NTSB staff have reviewed the data and agree with the Boeing analysis that the airplane experienced an external wind gust.

Please let me know what you would like us to do.

Best regards,  
Joe

**From:** Eszes János [mailto:eszes.janos@kbsz.hu]  
**Sent:** Monday, October 04, 2010 9:09 AM  
**To:** Sedor Joe  
**Cc:** 'Olah Zsofia'  
**Subject:** HA-LOE, B737-600, 09/20/2010, Hungary

Dear Mr. Sedor,

I would like to introduce Ms Zsofia Olah, safety recommendations officer from EASA. They are too interested in the FDR data.

I would like to ask you whether it is possible that NTSB and EASA liaise directly, for practical reasons (provided NTSB has the FDR data from Boeing).

Please let me know if that way of data exchange is feasible.

Thank you.

Best regards,  
Janos