



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

**ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ
ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΤΗΣΕΩΝ
(ΕΔΑΑΠ)**



**ΠΟΡΙΣΜΑ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ
ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ SX-DVA
ΚΡΑΤΙΚΟΣ ΑΕΡ/ΝΑΣ ΣΑΝΤΟΡΙΝΗΣ**

την 31 Ιανουαρίου 2005

09 / 2006

ΠΟΡΙΣΜΑ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ 09 / 2006

**Συμβάν αεροσκάφους SX-DVA, 31-1-2005
στον Κρατικό Αερολιμένα Σαντορίνης**

Η Διερεύνηση του συμβάντος διενεργήθηκε από την Επιτροπή Διερεύνησης Ατυχημάτων και Ασφάλειας Πτήσεων, σύμφωνα με:

- Το ANNEX 13
- Τον Νόμο 2912/2001
- Την Ευρωπαϊκή Οδηγία 94/56

Ο μοναδικός σκοπός της διερεύνησης είναι η πρόληψη παρομοίων συμβάντων στο μέλλον.

Η Επιτροπή Διερεύνησης Ατυχημάτων και Ασφάλειας Πτήσεων

Πρόεδρος

Κυβ/της Α. Τσολάκης

Μέλη

Α. Κατσίφας
τ. Αεροπαγίτης

Γ. Κασσαβέτης
Κυβερνήτης

Κ. Αλεξόπουλος
Διπλ. Μηχ/γος-Ηλ/γος Μηχ. ΕΜΠ

Γ. Γεώργας
Ταξίαρχος (ΜΤ) ΠΑ- ε.α.

Γραμματέας: Ι. Παπαδόπουλος

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	1
1. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ	2
1.1 Ιστορικό της Πτήσης.....	2
1.2 Τραυματισμοί Προσώπων	4
1.3 Ζημιές Αεροσκάφους.....	4
1.4 Άλλες Ζημιές	4
1.5 Πληροφορίες Πληρώματος.....	4
1.6 Πληροφορίες Αεροσκάφους	5
1.7 Μετεωρολογικές Πληροφορίες	10
1.8 Αεροναυτιλιακά Βοηθήματα	10
1.9 Επικοινωνίες.....	11
1.10 Πληροφορίες Αεροδρομίου.....	11
1.11 Καταγραφείς Στοιχείων Πτήσης.....	11
1.12 Πληροφορίες Συντριμμάτων και Πρόσκρουσης.....	13
1.13 Ιατρικές και Παθολογικές Πληροφορίες.....	13
1.14 Πυρκαγιά	13
1.15 Διαδικασίες Επιβίωσης.....	14
1.16 Δοκιμές και Έρευνες.....	14
1.17 Οργανωτικές και Διοικητικές Πληροφορίες.....	14
1.18 Συμπληρωματικές Πληροφορίες.....	16
1.19 Χρήσιμη και Αποτελεσματική Τεχνική Διερεύνησης.....	19
2. ΑΝΑΛΥΣΗ	20
2.1 Εοαφή του α/φ με τον διάδρομο και κίνηση επ' αυτού.....	20
2.2 Σύγκριση Καταγραφών FDR με τα προβλεπόμενα από τις εταιρικές διαδικασίες	20
2.3 Εφαρμογή Πέδησης.....	21
2.4 Επιδόσεις Α/Φ.....	21
2.5 Απαιτούμενη Απόσταση Προσγείωσης	22
2.6 ΠΕΑ Σαντορίνης.....	23
2.7 Ολισθηρότητα Διαδρόμου	23
2.8 Λωρίδα Διαδρόμου (RWY STRIP)	24
2.9 Περιοχή Ασφαλείας Τέλους Διαδρόμου (Runway End Safety Area, RESA)	25
2.10 Πιστοποίηση Αεροδρομίων	25
2.11 Αξιοποίηση Δυναμικού Θαλάμου Διακυβέρνησης (Cockpit Resource Management, CRM).....	25
3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	26
3.1 Διαπιστώσεις	26

3.2 Αίτια	27
4. ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	27
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	28

ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΟΜΕΝΟΣ	ΑEGEAN AIRLINES
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	ΑEGEAN AIRLINES
ΤΥΠΟΣ	AVRO 146 – RJ 100
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ	BRITISH AEROSPACE L.T.D.
ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ	ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΗΟΛΟΓΗΣΗΣ	SX DVA
ΤΟΠΟΣ ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ	ΚΡΑΤΙΚΟΣ ΑΕΡ/ΝΑΣ ΣΑΝΤΟΡΙΝΗΣ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ & ΩΡΑ	31.1.2005, 13:34΄
ΣΗΜΕΙΩΣΗ	ΟΛΟΙ ΟΙ ΑΝΑΦΕΡΟΜΕΝΟΙ ΧΡΟΝΟΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟΠΙΚΟΙ ΤΟΠΙΚΗ ΩΡΑ = UTC + 2 ώρες

ΠΕΡΙΛΗΨΗ:

Την 31^η Ιανουαρίου 2005 αεροσκάφος (α/φ) των Αερογραμμών Αιγαίου (ΑEGEAN AIRLINES) κατά την προσγείωση (π/γ) του στον Κρατικό Αερολιμένα Σαντορίνης εξήλθε από το τέλος του διαδρόμου, κινήθηκε σε χωμάτινη επιφάνεια, ακατάλληλη για κίνηση α/φ, συνεχίζοντας την κίνησή του επέστρεψε στον τροχόδρομο και τροχοδρόμησε με ίδια μέσα για το σημείο στάθμευσης, όπου έγινε η αποβίβαση των επιβατών.

Από το συμβάν προκλήθηκαν μικρές ζημιές στο α/φ.

Η Επιτροπή Διερεύνησης Ατυχημάτων και Ασφάλειας Πτήσεων, η οποία ενημερώθηκε την 13:55 της ίδιας ημέρας, εξέδωσε την ΕΔΑΑΠ/107/31-1-05 απόφαση, ορίζοντας Ομάδα Διερεύνησης του συμβάντος με επικεφαλής τον διερευνητή Παπαδόπουλο Ιωάννη και μέλη τους Τσιτινίδη Τριαντάφυλλο, Αεροναυπηγό, Μπόνη Γεώργιο, μηχανικό α/φ και καθηγητή Αργυρόπουλο Κων/νο και Μάρκου Ιωάννη, ιατρούς.

1. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ

1.1. Ιστορικό της πτήσης

Η πτήση ΑΕΕ 354 των Αερογραμμών Αιγαίου είναι τακτική επιβατική πτήση διαδρομής Αθήνα – Σαντορίνη.

Την 31^η Ιανουαρίου 2005 το α/φ που θα εκτελούσε την ανωτέρω πτήση αναχώρησε από τον Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών (Δ.Α.Α.) στις 13:00' με τετραμελές πλήρωμα και είκοσι τρεις (23) επιβάτες.

Στον Κρατικό Αερολιμένα Σαντορίνης, σύμφωνα με το METAR των 12:50' επικρατούσαν άνεμοι εντάσεως 18 kt από 220°.

Το πλήρωμα είχε ενημερωθεί για τις μετεωρολογικές συνθήκες και είχε αποφασίσει την εκτέλεση της πτήσης, αφού ο σταθερός άνεμος ήταν εντός των ορίων των εταιρικών ελαχίστων.

Η πρώτη επαφή του α/φ με τον Πύργο Ελέγχου Αεροδρομίου (ΠΕΑ) Σαντορίνης έγινε την 13:17' * και τα μετεωρολογικά στοιχεία που δόθηκαν στο πλήρωμα ήταν:

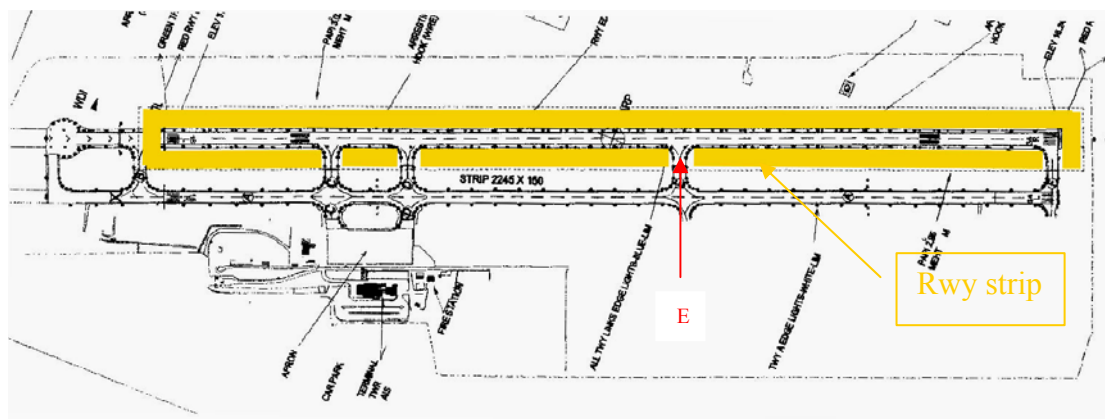
«Άνεμος 16kt με ριπή έως 26kt από 250°, ορατότητα 10km, ασθενής βροχή, νέφη Few στα 1000ft, Scattered στα 1800TCU, Broken στα 2500ft, θερμοκρασία 11°C, σημείο δρόσου 7, QNH 1009hPa, διάδρομος εν χρήση 16 αριστερός».

Στις 13:24' ενώ το α/φ βρισκόταν σε επίπεδο πτήσης 100 κατερχόμενο για το 90 και απόσταση από αεροδρόμιο 44 NM, ο ΠΕΑ Σαντορίνης πληροφόρησε το Πλήρωμα Θαλάμου Διακυβέρνησης (ΠΘΔ), ότι τα στοιχεία παραμένουν τα ίδια, υπάρχει βροχή στο αεροδρόμιο και ζήτησε να αναφέρει στα 25 NM για περαιτέρω κάθοδο, αφού τους εξουσιοδότησε αρχικά για το επίπεδο πτήσης 70.

Στις 13:28' το ΠΘΔ ανέφερε «25 μίλια τώρα η Αιγαίου 354», εξουσιοδοτήθηκε για τα 3500ft και στις 13:29':45'' ανέφερε «πλησιάζουμε τα 14 μίλια, έχουμε τον διάδρομο ενόψη». Ο ΠΕΑ τους εξουσιοδότησε για προσέγγιση εξ όψεως και έδωσε άνεμο 15kt από 260°. Η επόμενη αναφορά του ΠΕΑ στις 13:32' ήταν «άνεμος μεταβλητός από 200° έως 290°, τώρα 270° ένταση 15kt ελεύθεροι για προσγείωση 16 αριστερό».

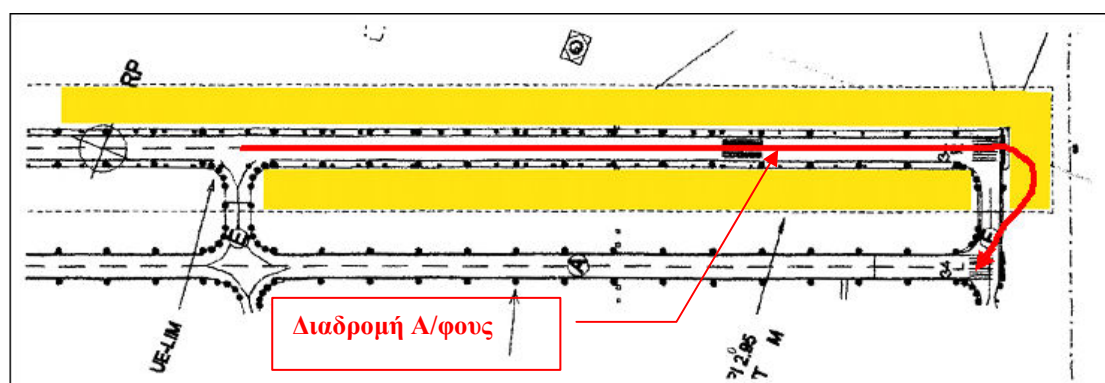
* Οι αναφερόμενοι στο αεροδρόμιο της Σαντορίνης χρόνοι έχουν ληφθεί από τον καταγραφέα στοιχείων πτήσης του α/φ (FDR) και παρουσιάζουν απόκλιση πέντε (5) λεπτών από τον χρόνο που έχει καταγράψει ο ΠΕΑ Σαντορίνης.

Η επαφή του α/φ με τον διάδρομο έγινε, σύμφωνα με αυτόπτες μάρτυρες, στο ύψος του συνδετηρίου E (900m πριν το τέλος του διαδρόμου, σχέδιο 1).



Σχέδιο 1.

Στη συνέχεια το α/φ διέτρεξε το εναπομείναν μήκος του διαδρόμου χωρίς να ελαττωθεί η ταχύτητά του σε ταχύτητα τροχοδρόμησης, ώστε να μπορέσει να ελευθερώσει τον διάδρομο. Το αποτέλεσμα ήταν να εξέλθει του διαδρόμου και να συνεχίσει την κίνησή του στο RWY STRIP (λωρίδα πλάτους 60m που περιβάλλει όλο τον διάδρομο). Στην ανωτέρω επιφάνεια διέγραψε ημικυκλική πορεία και αφού διήνυσε απόσταση 150m περίπου επανήλθε αρχικά στον συνδετήριο F και εν συνεχεία στον τροχοδρόμο A, μέσω του οποίου έφθασε στην πίστα στάθμευσης α/φ όπου έγινε και η αποβίβαση των επιβατών.(Σχέδιο 2)



Σχέδιο 2

1.2. Τραυματισμοί Προσώπων

	Πλήρωμα	Επιβαίνοντες	Άλλοι
Θάνατοι	—	—	—
Σοβαροί Τραυματισμοί	—	—	—
Ελαφροί Τραυματισμοί	—	—	—
Κανείς Τραυματισμός	4	23	

1.3. Ζημιές Αεροσκάφους

Τα ελαστικά επίσωτρα και των έξι τροχών του α/φ υπέστησαν εκδορές και τομές χωρίς όμως να παρουσιαστεί απώλεια πίεσης.

Οι οδηγοί των υδραυλικών σωληνώσεων στο αριστερό κύριο σκέλος του συστήματος προσγείωσης(π/γ) κατεστράφησαν.

1.4. Άλλες Ζημιές

Δεν προκλήθηκαν άλλες ζημιές.

1.5. Πληροφορίες Πληρώματος

1.5.1. Κυβερνήτης (K1)

Άνδρας ηλικίας 36 ετών

Πτυχίο

Εναερίων Γραμμών, σε ισχύ έως 1-12-2005

Ικανότητα Τύπου

AVRO 146-RJ 100-JETSTREAM 31/32, HS 125

Πτήση Δι' Οργάνων (ΠΔΟ)

Σε ισχύ έως 1-12-2005

Πιστοποιητικό Υγείας

Α' Τάξεως, σε ισχύ έως 29-12-05

LPC (Licence Proficiency Check)

1-12-04

OPC /LPC (Operator Proficiency Check)

1-12-04

RECURRENT

30-11-04

LINE CHECK

6-7-04

CRM (Crew Resource Management)

Αρχικό 2004

Πτητική Εμπειρία

Συνολική 6500 ώρες

Στον τύπο(RJ) 3273 ώρες

Τελευταίες 90 ημέρες 109:49ώρες

Τελευταίες 30 ημέρες 32:21 ώρες

Τελευταίες 7 ημέρες 3:50 ώρες

Τελευταία ημέρα(31/1/05) 4:45ώρες

Χρόνος ανάπαυσης πριν την ανάληψη καθηκόντων

65:30 ώρες

1.5.1.1. Πτητική Εμπειρία

Ο Κ1 απέκτησε πτυχίο επαγγελματία χειριστή το 1991 και πτυχίο εναερίων γραμμών το 1993 από την Πολιτική Αεροπορία (FAA) των ΗΠΑ.

Εργάστηκε ως εκπαιδευτής σε αερολέσχες και από το 1997 ως Κυβερνήτης σε α/φ HS-125 και JS 31 σε διάφορες εταιρείες. Το 2000 προσελήφθη από την AEGEAN AIRLINES και διετέθη ως Κ2 σε α/φ AVRO RJ100. Την 7-7-2004 διετέθη ως Κ1 στον εν λόγω τύπο α/φ.

1.5.2 Συγκυβερνήτης(Κ2)

Ανδρας ηλικίας 38 ετών

Πτυχίο	Εναερίων Γραμμών σε ισχύ έως 12-5-2005
Ικανότητα Τύπου	AVRO 146-RJ 100, ATR 42/72
Πτήση Δι' Οργάνων (ΠΔΟ)	Σε ισχύ έως 25-9-05
Πιστοποιητικό Υγείας	Α' Τάξεως, σε ισχύ έως 8-12-05
LPC	26-9-04
OPC/LPC	28-3-04
RECURRENT	-----
LINE CHECK	6-12-03
CRM	Αρχικό 2002, επαναληπτικό 2004
Πτητική Εμπειρία	Συνολική 3500 ώρες
	Στον τύπο(RJ100) 900 ώρες
	Τελευταίες 90 ημέρες 13:03ώρες
	Τελευταίες 30 ημέρες 36:58ώρες
	Τελευταίες 7 ημέρες 6 ώρες
	Τελευταία ημέρα(31/1/05) 4:45ώρες
Χρόνος ανάπαυσης πριν την ανάληψη καθηκόντων	23:40ώρες

1.5.2.1. Πτητική Εμπειρία

Ο Κ2 απέκτησε πτυχίο επαγγελματία χειριστή από την FAA των ΗΠΑ το 1990.

Το 1995 απέκτησε Ελληνικό πτυχίο επαγγελματία χειριστή και το 2003 το πτυχίο εναερίων γραμμών. Εργάστηκε στην AIR GREECE και από το 2000 στην AEGEAN AIRLINES. Την 12-12-03 διετέθη ως Κ2 σε AVRO RJ 100.

1.6. Πληροφορίες Αεροσκάφους

Κατασκευαστής	: BRITISH AEROSPACE L.T.D.
Τύπος	: AVRO 146 RJ 100
Αριθ. Σειράς Κατασκευαστή	: E 3341
Έτος Κατασκευής	: 1998
Πιστοποιητικό Νηολόγησης	: Εγγεγραμμένο στα μητρώα α/φ Ελληνικού Νηολογίου (πιστοποιητικό νηολόγησης υπ' αριθμ. 1 / τόμος 1 / σελ. 1 / 29-4-1999).

Πιστοποιητικό Πτητικής Ικανότητας: Το υπ' αριθμ. 754 πιστοποιητικό Ικανότητας που εξεδόθη την 26.4.1999 από την Υ.Π.Α. Ελλάδος.

Τελευταία ανανέωση την 14.4.2004 με ισχύ έως την 14.4.2005.

Σύνολο ωρών α/φ	: 12062 : 07 (17061 κύκλοι)
Μέγιστο Βάρος Απογείωσης (MTOW)	: 46039 kg
Μέγιστο Βάρος Προσγείωσης (MLW)	: 40142 kg
Βάρος κατά την απογείωση της πτήσης	: 34178 kg
Βάρος κατά την προσγείωση στη Σαντορίνη	: 32778 kg
Κέντρο Βάρους κατά την απογείωση της πτήσης	: 40,20% MAC
Κέντρο Βάρους κατά την προσγείωση στην Σαντορίνη	: 40,00% MAC

Όρια Κέντρου Βάρους κατά την απογείωση και προσγείωση: από 23% έως 44% της Μέσης Αεροδυναμικής Χορδής (Mean Aerodynamic Chord - MAC).

1.6.1. Κινητήρες

Το α/φ έφερε τέσσερις (4) κινητήρες της AS / Honeywell τύπου ALF 507 – 1F

Κινητήρας No 1

Αριθμ. Σειράς (S/N) : P. 07765

Σύνολο ωρών λειτουργίας από κατασκευής (TTSN) : 9939:52

Σύνολο κύκλων από κατασκευής (TCSN) : 14.226

Κινητήρας No 2

S/N: P. 07905, TTSN: 9016:48, TCSN: 12.459

Κινητήρας No 3

S/N: P. 07910, TTSN: 8912:14, TCSN: 12.159

Κινητήρας No 4

S/N: P. 07756, TTSN: 10795:2, TCSN: 15.345

1.6.2. Συντήρηση

Το α/φ συντηρείτο από τεχνικούς της εταιρίας για όλες τις εργασίες Γραμμής (Line), συμπεριλαμβανομένων και των επιθεωρήσεων A Checks. Οι επιθεωρήσεις σε βαθμό Base, C Checks, εκτελούντο από οργανισμούς συντήρησης στο εξωτερικό, (Inflite

Engineering Services Ltd, London Stanted Airport, UK, Flybe, Exeter International Airport, UK).

1.6.3. Σύστημα Πέδησης του Α/φ

Το σύστημα πέδησης του α/φ AVRO RJ100 είναι υδραυλικό και αποτελείται από δύο αυτόνομα υποσυστήματα, το πράσινο (G/Green) και το κίτρινο (Y/Yellow).

Το σύστημα ελέγχου πέδησης των τροχών εξυπηρετείται τόσο από το πράσινο (G) όσο και από το κίτρινο (Y) υδραυλικό σύστημα του α/φ προσδίδοντας απευθείας ακόμη και διαφορεική πίεση πέδησης με ή χωρίς σύστημα αντιολισθητικής προστασίας (anti skid).

Το σύστημα πέδησης και των τεσσάρων τροχών δύναται να λειτουργήσει από τα ποδωστήρια του K1 ή και του K2. Η υδραυλική πίεση είναι διαθέσιμη στους τροχούς του αριστερού και του δεξιού σκέλους προσγείωσης ανεξάρτητα, ώστε να επιτυγχάνεται διαφορεική πέδηση όπου και όταν απαιτείται.

Τα ποδωστήρια του K1 και του K2 είναι συνδεδεμένα στις βαλβίδες ελέγχου πέδησης μέσω ενός συστήματος τροχαλιών-ωστηρίων ράβδων και συρματοσχοίνων. Τα ποδωστήρια του K1 είναι συνδεδεμένα με τις βαλβίδες ελέγχου του κίτρινου «Y» υδραυλικού συστήματος, ενώ του K2 με τις βαλβίδες ελέγχου του πράσινου «G» υδραυλικού συστήματος πέδησης. Για να γίνει δυνατός ο έλεγχος και των δύο συστημάτων πέδησης από την θέση ενός μόνον χειριστή (K1 ή K2), υπάρχει ένα μηχανικό σύστημα διασύνδεσης των βαλβίδων ελέγχου των δύο συστημάτων. Κάθε σύστημα διασύνδεσης περιλαμβάνει έναν ελατηριωτό σύνδεσμο, ο οποίος επιτρέπει την διατήρηση του ελέγχου σε περίπτωση αστοχίας μίας βαλβίδας ελέγχου ή αστοχίας του αντίστοιχου μηχανισμού. Σε κάθε διανομέα των συρματοσχοίνων υπάρχει ένας μηχανισμός για την πρόληψη της σύγχρονης κίνησης των ποδωστηρίων του K1 και K2.

Όταν το σύστημα προσγείωσης ανασύρεται, το σύστημα πέδησης εφαρμόζεται αυτόματα μέσω των βοηθητικών κυλίνδρων πέδησης. Μετά από 24 περίπου δευτερόλεπτα απελευθερώνεται αυτόματα η εφαρμογή της πέδησης.

Πέδηση στάθμευσης εφαρμόζεται όταν το α/φ είναι σε στάθμευση χρησιμοποιώντας την πίεση από το «Y» υδραυλικό σύστημα. Η πέδηση στάθμευσης λειτουργεί με ένα σύστημα το οποίο ασφαλίζει μηχανικά τα ποδωστήρια του K1 στην κάτω θέση ώστε

να εφαρμόζεται συνεχής πέδηση στους τροχούς. Το σύστημα ενεργοποιείται από έναν μοχλό (parking brake) στην κεντρική κονσόλα του θαλάμου διακυβέρνησης.

Το σύστημα πέδησης του α/φ αποτελείται κυρίως από τα εξής εξαρτήματα (σχηματικό Διάγραμμα του Υδραυλικού Συστήματος παρατίθεται στο Παράρτημα 1):

Supply Solenoid Valves	(Ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες τροφοδοσίας)
Brake Control Valves	(Βαλβίδες ελέγχου πέδησης)
Pressure Transmitters	(μεταφορείς σήματος πίεσης)
Skid Control Valves	(Βαλβίδες ελέγχου ολίσθησης)
Anti-Skid Control Box	(κιβώτιο ελέγχου αντι-ολίσθησης)
Hydraulic Fuses	(Υδραυλικές ασφάλειες)
Brake Units	(Μονάδες πέδησης)
Transducers	(μετατροπείς σήματος)

Για κανονική πέδηση χρησιμοποιείται συνήθως το «Υ» υδραυλικό σύστημα ενώ το «G» είναι σε ετοιμότητα.

Σε περίπτωση που και τα δύο υδραυλικά συστήματα υποστούν βλάβη, τότε υδραυλική πίεση ανάγκης διατίθεται από τον υπό πίεση υδραυλικό συσσωρευτή που υπάρχει στο «Υ» υδραυλικό σύστημα. Η υδραυλική πίεση στον συσσωρευτή διατηρείται επιλέγοντας το «Υ» υδραυλικό σύστημα, το οποίο λειτουργεί με μία ηλεκτροκίνητη αντλία συνεχούς ρεύματος (DC pump). Αυτή η αντλία μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την πέδηση σε φάση ρυμούλκησης του α/φ.

Στο υδραυλικό σύστημα πέδησης είναι επίσης εγκατεστημένες ασφάλειες υδραυλικής πίεσης, για να αποτρέψουν πιθανή απώλεια υδραυλικού υγρού σε περίπτωση που μία μονάδα πέδησης ή αντίστοιχες σωληνώσεις παρουσιάσουν βλάβη.

Το σύστημα αντιολίσθησης (anti skid) ενεργοποιείται μόνον μέσω του «Υ» ή του «G» συστήματος υδραυλικού.

Το σύστημα αντιολίσθησης, το οποίο προλαμβάνει πιθανή ακινητοποίηση (μπλοκάρισμα) των τροχών, συμπεριλαμβάνει έναν αυτόματο μηχανισμό καθυστέρησης της τάξης των 3-5 sec, κατά την στιγμή της επαφής τους με τον διάδρομο προσγείωσης (touch down).

Το σύστημα αντιολίσθησης περιλαμβάνει οκτώ βαλβίδες ελέγχου ολίσθησης, οι οποίες είναι εγκατεστημένες σε τέσσερα υποσυγκροτήματα τα οποία ελέγχονται ανεξάρτητα και ηλεκτρονικά από το κιβώτιο ελέγχου αντιολίσθησης.

Το κιβώτιο ελέγχου αντιολίσθησης λαμβάνει σήματα της ταχύτητας των τροχών από σχετικούς μετατροπείς σήματος (transducers) οι οποίοι είναι εγκατεστημένοι πλησίον του άξονα κάθε τροχού. Μόλις γίνει αισθητή κάποια συνθήκη ολίσθησης, το κιβώτιο ελέγχου δίδει εντολή σε κάθε βαλβίδα του συστήματος να εκτονώσει την αναγκαία και ικανή πίεση υδραυλικού προς την γραμμή επιστροφής, ώστε να προλάβει την ολίσθηση των τροχών και να διατηρηθεί η βέλτιστη απόδοση πέδησης.

Η εφαρμογή πίεσης στα ποδωστήρια του θαλάμου διακυβέρνησης απελευθερώνει πίεση υδραυλικού (από το <Y> ή <G> υδραυλικό σύστημα) μέσω των βαλβίδων ελέγχου πέδησης (Brake Control Valves) στις γραμμές που πηγαίνουν στις βαλβίδες ελέγχου αντιολίσθησης (Skid Control Valves). Οι βαλβίδες ελέγχου αντιολίσθησης (Skid Control Valves) ελέγχονται από το κιβώτιο ελέγχου αντιολίσθησης (Anti-Skid control Box), το οποίο παίρνει στοιχεία και από τους μετατροπείς σήματος (Transducers) των τροχών (ένα για κάθε τροχό). Μετά τις βαλβίδες ελέγχου αντιολίσθησης (Skid Control Valves), πίεση υδραυλικού μέσω των γραμμών περνάει από τις υδραυλικές ασφάλειες (Hydraulic Fuses) και διοχετεύεται προς τα φρένα των τροχών (ένα για κάθε τροχό). Οι δείκτες πίεσης του συστήματος πέδησης βρίσκονται στις γραμμές μεταξύ των βαλβίδων ελέγχου πέδησης (Brake Control Valves) και των βαλβίδων ελέγχου αντιολίσθησης (Skid Control Valves).

Κατά την εφαρμογή της πέδησης, δημιουργείται μια κατάσταση ισορροπίας στις βαλβίδες ελέγχου πέδησης (Brake Control Valves) όταν η πίεση παροχής προς τις βαλβίδες ελέγχου αντιολίσθησης (Skid Control Valves) έχει μετακινήσει το πιστόνι, έτσι ώστε να έχει διακόψει την πίεση από το υδραυλικό σύστημα. Αυτή η κατάσταση κυριαρχεί μέχρι η πίεση στην γραμμή παροχής προς τα φρένα ελαττωθεί από τις βαλβίδες ελέγχου αντιολίσθησης (Skid Control Valves) (κατάσταση λειτουργίας του Anti-Skid) ή αλλάξει η εφαρμοζόμενη πίεση στα ποδωστήρια από τον χειριστή.

Όταν το κιβώτιο ελέγχου αντιολίσθησης (Anti-Skid Control Box) αντιληφθεί ολίσθηση τροχού, ενεργοποιεί την αντίστοιχη βαλβίδα ελέγχου αντιολίσθησης (Skid Control Valve) για να απελευθερώσει πίεση μέσα από αυτή (Control Pressure) και από την γραμμή που έρχεται από τα φρένα, για να αποτρέψει την ολίσθηση. Η μεταβολή της κατάστασης του υδραυλικού από πίεση σε επιστροφή, ελέγχεται από τον διανομέα (Flapper) της βαλβίδας ελέγχου αντιολίσθησης (Skid Control Valve). Ο διανομέας παίρνει εντολές από την αντίστοιχη ηλεκτρομηχανική βαλβίδα (Solenoid).

Σε περίπτωση ολίσθησης, μετακινείται προοδευτικά από την θέση πίεσης (ακροφύσιο ελέγχου κλειστό) στην θέση επιστροφής (ακροφύσιο πίεσης κλειστό).

1.6.4. Τροχοί και Ελαστικά Επίσωτρα

Οι τροχοί και τα ελαστικά επίσωτρα αυτών εξετάστηκαν και δεν διαπιστώθηκε κάποιο ελάττωμα ή ατέλεια σ' αυτά προ του συμβάντος. Τα ελαστικά επίσωτρα ήταν σε καλή κατάσταση πριν το συμβάν. Οι εκδορές και οι τομές που παρατηρήθηκαν έγιναν κατά την κίνηση του α/φ στην μετά το τέλος του διαδρόμου χωμάτινη επιφάνεια.

1.7. Μετεωρολογικές Πληροφορίες

Τα TAF (πρόγνωση καιρού αεροδρομίου) για τον αερολιμένα Σαντορίνης παρείχαν τα παρακάτω στοιχεία:

ΩΡΑ ΕΚΔΟΣΗΣ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΙΣΧΥΟΣ	ΕΝΤΑΣΗ ΑΝΕΜΟΥ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΕΜΟΥ
05:00	06:00 έως 15:00	15kt	240°
08:00	09:00 έως 18:00	20kt	240°
11:00	12:00 έως 21:00	20kt	260°

Τα METAR (Πραγματικός καιρός στο αεροδρόμιο) για τον αερολιμένα Σαντορίνης έδωσαν τα παρακάτω στοιχεία σχετικά με τον άνεμο:

ΩΡΑ ΕΚΔΟΣΗΣ	ΕΝΤΑΣΗ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
11:50	17kt	220°
12:50	18kt	220°
13:50	15kt	270°
14:50	18kt	260°

Από την ταινία του ανεμογράφου προκύπτει, ότι την ώρα του συμβάντος ο άνεμος ήταν 18kt από 270°.

Στον χάρτη Σημαντικού Καιρού, από την επιφάνεια έως το FL100, που ήταν σε ισχύ στις 14:00 τοπική, είχαν προβλεφθεί για την περιοχή του νοτίου Αιγαίου αναταράξεις από την επιφάνεια έως τα 5000 ft, τοπικά βροχές και καταιγίδες, τοπικά μεμονωμένα καταιγιδοφόρα νέφη ή καταιγιδοφόρα νέφη μέσα στην υπόλοιπη νέφωση, με βάσεις στα 1500 ft και κορυφές πάνω από το FL100.

1.8. Αεροναυτιλιακά Βοηθήματα

Δεν έχει εφαρμογή.

1.9. Επικοινωνίες

Οι επικοινωνίες μεταξύ α/φ και επίγειων σταθμών διεξήχθησαν κανονικά. Την ώρα του συμβάντος το α/φ ήταν σε επαφή με τον ΠΕΑ του Αερολιμένα Σαντορίνης στη συχνότητα 118,05.

Η συχνότητα μαγνητοφωνείται και ελήφθη αντίγραφο των συνομιλιών α/φ και ΠΕΑ.

1.10. Πληροφορίες Αεροδρομίου

Ο Διεθνής Κρατικός Αερολιμένας Σαντορίνης διαθέτει ένα διάδρομο προσγείωσης, διαστάσεων 2125m x 30m με διεύθυνση 160° – 340° (16 / 34). Όλο το μήκος του διαδρόμου είναι δημοσιευμένο ως διαθέσιμο μήκος προσγείωσης (Landing Distance Available) και ως διαθέσιμη απόσταση Επιτάχυνσης / Ακινητοποίησης (ACCELERATE STOP DISTANCE AVAILABLE).

Ο διάδρομος έχει πλευρικό φωτισμό, φώτα καταφλίου και περιβάλλεται από χωμάτινη λωρίδα (RWY STRIP) πλάτους 60m. Το τμήμα της ανωτέρω λωρίδας που εκτείνεται μετά το τέλος του RWY16 (αρχή RWY34) έχει μεγάλη κλίση, είναι διάσπαρτο με πέτρες μεγάλων διαστάσεων, λακκούβες και ορύγματα βάθους μέχρι 80cm που έχουν προκληθεί από τα όμβρια ύδατα και σωρούς από ρίχνεις αδρανών υλικών. Από την πλευρά του διαδρόμου 16 υπάρχει οπτικό βοήθημα ένδειξης ίχνους καθόδου (PAPI) ρυθμισμένο στις 3° 02' και από την πλευρά του διαδρόμου 34 σύστημα φώτων καθοδήγησης για προσέγγιση ακριβείας στον διάδρομο, μήκους 600m (PRECISION APPROACH CAT I) και οπτικό βοήθημα ένδειξης ίχνους καθόδου ρυθμισμένο στις 2° 95. Σε απόσταση 500m και 425m από τα κατώφλια των διαδρόμων 16 και 34 αντίστοιχα υπάρχει μηχανισμός ανάσχεσης (συρματόσχοινο για άγκιστρο) για τα α/φ της Πολεμικής Αεροπορίας. Ο Αερολιμένας είναι εφοδιασμένος με όχημα μέτρησης ολισθηρότητας MU METER, το οποίο όμως λόγω τεχνικών προβλημάτων δεν έχει τεθεί σε επιχειρησιακή λειτουργία. Έτσι οι μετρήσεις ολισθηρότητας του διαδρόμου γίνονται από την μονάδα της Πολεμικής Αεροπορίας που εδρεύει στον Αερολιμένα.

1.11. Καταγραφείς Στοιχείων Πτήσης

1.11.1. Καταγραφέας Ομιλιών Θαλάμου Διακυβέρνησης (CVR)

Το α/φ ήταν εξοπλισμένο με CVR (Cockpit Voice Recorder) τύπου SSCVR / SCR 500-120 (P/N 299412 – 0100, S/N 005 RP 3293) της εταιρείας British Aerospace δυνατότητας εγγραφής ομιλιών διάρκειας δύο ωρών. Κατά την απομαγνητοφώνηση που έγινε στις εγκαταστάσεις του Αγγλικού Οργανισμού Διερεύνησης Ατυχημάτων (AAIB), διαπιστώθηκε ότι εκτός από τα 35 λεπτά που διήρκτησε η διαδικασία αναχώρησης από Σαντορίνη – πτήσης – προσγείωσης στον ΔΑΑ, το ηλεκτρικό σύστημα του α/φ έμεινε ανοικτό για άλλη 1 ώρα και 25 λεπτά με αποτέλεσμα οι ομιλίες του πληρώματος Θαλάμου Διακυβέρνησης πριν και κατά το συμβάν να έχουν σβήσει.

1.11.2. Καταγραφέας Στοιχείων Πτήσης (FDR)

Το FDR (Flight Data Recorder) του α/φ ήταν τύπου SSFDR (P/N 980 – 4700 – 003, S/N 3293) της εταιρείας Allied Signal. Καταγράφει 165 παραμέτρους του α/φ κατά την πτήση, με δυνατότητα καταγραφής αυτών μέχρι οχτώ (8) εγγραφές ανά δευτερόλεπτο.

Η αποκωδικοποίηση των καταγραφών των FDR έγινε επίσης στις εγκαταστάσεις του AAIB.

Σύμφωνα με τα στοιχεία που κατεγράφησαν από το FDR του α/φ, η προσέγγιση και π/γ διαμορφώθηκε ως εξής:

Τα πτερύγια καμπυλότητας χείλους εκφυγής (flaps) ετέθησαν στην θέση 33, ενώ το α/φ ευρίσκετο σε ύψος 884ft, η ταχύτητά του ήταν 146kt (διορθωμένη ταχύτητα αέρος – CAS), ο άνεμος 18kt από 288° και η ταχύτητα εδάφους (GSPD) του α/φ 156kt.

Τα αερόφρενα ανεπτύχθησαν αρχικά στο ύψος των 1.850ft έμειναν ανοικτά για 12 sec έκλεισαν και άνοιξαν πάλι στο ύψος των 884ft έμειναν ανοικτά για 6 sec έκλεισαν και άνοιξαν πάλι σε ύψος 250ft.

Στο ύψος των 500ft το α/φ είχε ταχύτητα 138kt (CAS), ο άνεμος 20kt από 291° και η ταχύτητα εδάφους 148kt.

Σε ύψος 50ft πάνω από τον διάδρομο το α/φ είχε ταχύτητα 137 kt (CAS) και 144 kt ταχύτητα εδάφους (GSPD).

Ο βαθμός καθόδου του α/φ από το ύψος των 1100 ft για 20 sec ήταν 1887fpm.

Η επαφή με τον διάδρομο έγινε ενώ το α/φ είχε ταχύτητα 116kt (CAS), ο άνεμος ήταν 15 kt από 295° και η ταχύτητα εδάφους 126 kt.

Η πέδηση εφαρμόστηκε και οι καταστροφείς άντωσης (ground spoilers) άνοιξαν αμέσως μετά την επαφή του α/φ με τον διάδρομο.

Το α/φ κινήθηκε επί του διαδρόμου 20 sec με ταχύτητα σταδιακά μειούμενη και εξήλθε από αυτόν έχοντας ταχύτητα 35 kt.

1.12. Πληροφορίες Συντριμμάτων και Πρόσκρουσης

Μετά την έξοδο του α/φ από τον διάδρομο, ο ριναίος και ο αριστερός τροχός του έσκαψαν την μαλακή χωμάτινη επιφάνεια του RWY STRIP και χτύπησαν στις διάσπαρτες πέτρες που υπήρχαν σ' αυτό. Εκεί προκλήθηκαν οι ζημιές στα ελαστικά των τροχών. Στη συνέχεια το α/φ κινήθηκε δεξιά πέρασε ανάμεσα από λακκούβα διαστάσεων 2,5 m x 2 m και βάθους 0.40cm και όρυγμα βάθους 80cm και διαγράφοντας ημικυκλική πορεία επανήλθε στον τροχόδρομο Α.

1.12.1. Ίχνη επί του Διαδρόμου

Το α/φ μετά την επαφή του με τον διάδρομο παρεξέκλινε και κινήθηκε αριστερά του κεντρικού άξονα αυτού. Τοιουτοτρόπως ίχνη από τον αριστερό κύριο τροχό του α/φ υπήρχαν σχεδόν σε όλο το μήκος της διαδρομής που διέτρεξε, ενώ από τον δεξιό κύριο τροχό που κινείτο στην περιοχή του διαδρόμου που ήταν καλυμμένη με κατάλοιπα ελαστικών από τις προσγειώσεις των α/φ ήταν δύσκολο να γίνουν διακριτά.

Σε απόσταση 230 m από τον συνδετήριο Ε (670 m από το τέλος του διαδρόμου) υπήρχαν εμφανή σημάδια εμπλοκής του συστήματος αντιολίσθησης. Τούτο ενεπλάκη τρεις φορές και στη συνέχεια υπήρχε συνεχές ίχνος πέδησης έως το κατώφλι του διαδρόμου. Στο κατώφλι και μετά από αυτό υπάρχουν ίχνη και των δύο κύριων τροχών που συγκλίνουν δεξιά και εξέρχονται του διαδρόμου.

1.13. Ιατρικές και Παθολογικές Πληροφορίες

Δεν έχει εφαρμογή

1.14. Πυρκαγιά

Δεν έχει εφαρμογή

1.15. Διαδικασίες Επιβίωσης

Δεν έχει εφαρμογή

1.16. Δοκιμές και Έρευνες

Δεν έχει εφαρμογή

1.17. Οργανωτικές και Διοικητικές Πληροφορίες

Η AEGEAN AIRLINES είναι αεροπορική εταιρία δημοσίων μεταφορών. Κατέχει πιστοποιητικό αερομεταφορέα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Συνδέσμου Αεροπορικών Αρχών (*Προεδρικό Διάταγμα 207/02, Κανονισμός Πτητικής Λειτουργίας Δημοσίων Μεταφορών-Αεροπλάνα (JAR-OPS I)*). Ο στόλος της αποτελείται από 6 α/φ τύπου B737-300, 7 α/φ τύπου B737-400 και 6 α/φ τύπου BAE 146 AVRO RJ-100.

Το πτητικό έργο της εταιρείας υπάγεται στην ευθύνη του Διευθυντού Πτητικής Εκμετάλλευσης (ΔΠΕ). Στην δικαιοδοσία του ΔΠΕ υπάγονται ο Γενικός Αρχιχειριστής, ο Διευθυντής του Τομέα Εκπαίδευσης καθώς και ο Διευθυντής των Πτητικών Προτύπων.

Ο Γενικός Αρχιχειριστής επικουρείται στο έργο του από τους Αρχιχειριστές των Σμηνών B-737 και RJ-100.

Την ευθύνη για την παρακολούθηση και επίβλεψη του πτητικού έργου του Σμήνους RJ 100, στο οποίο ανήκουν και οι χειριστές που ενεπλάκησαν στο Συμβάν είχε ο Αρχιχειριστής του Σμήνους σε συνδυασμό με τον Γενικό Αρχιχειριστή και τον Διευθυντή Πτητικής Εκμετάλλευσης.

Πέραν των ανωτέρω και ο Τομέας Ασφάλειας Πτήσεων έχει την μέριμνα για την Ασφάλεια των Πτήσεων, συνεργαζόμενος με όλα τα υπερκείμενα, παράλληλα και υφιστάμενα κλιμάκια της εταιρίας.

Επιπλέον η εταιρία έχει θεσπίσει σύστημα Ποιοτικού Ελέγχου για να παρακολουθεί τη συμμόρφωση που απαιτείται για να εξασφαλίζονται ασφαλείς πρακτικές πτητικής λειτουργίας, πτητικά ικανά αεροπλάνα και η καταλληλότητα των διαδικασιών.

Ο Διευθυντής Ποιοτικού Ελέγχου πτητικής λειτουργίας επιβεβαιώνει, παρακολουθώντας τις πτητικές λειτουργίες, ότι εκτελούνται σύμφωνα με τις απαιτήσεις, τα πρότυπα και τις διαδικασίες που τίθενται από την ΥΠΑ και την εταιρία.

Τα ακριβή καθήκοντα και οι ευθύνες ενός εκάστου των κατεχόντων θέσεις ευθύνης στην εταιρεία περιγράφονται στο Εγχειρίδιο Λειτουργίας της Εταιρίας που έχει εκδοθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Συνδέσμου Αεροπορικών Αρχών (Π.Δ. 207/02) και έχει εγκριθεί από την ΥΠΑ.

1.17.1. Εκπαίδευση Πληρωμάτων

Αρχική εκπαίδευση πληρωμάτων: Περιλαμβάνει θεωρητική εκπαίδευση, εκπαίδευση σε εξομοιωτή και εκπαίδευση επί του α/φ.

Η θεωρητική εκπαίδευση γίνεται με την βοήθεια προγράμματος σε ηλεκτρονικό υπολογιστή (CBT-Computer Based Training). Αρχικά γινόταν στο Manchester της Αγγλίας. Αργότερα το πρόγραμμα αγοράστηκε από την εταιρεία και η εκπαίδευση γίνεται στην Ελλάδα με την επίβλεψη εκπαιδευτών της.

Η εκπαίδευση σε εξομοιωτή πτήσης μέχρι το 2001 γινόταν στις εγκαταστάσεις της British Aerospace στο Manchester από εκπαιδευτές του εκπαιδευτικού κέντρου του κατασκευαστή του αεροπλάνου. Μετά το 2001 η εκπαίδευση γινόταν σε εξομοιωτή της Τουρκικής Αεροπορικής Εταιρίας THY που εξυπηρετείτο από την British Aerospace στην Κωνσταντινούπολη. Οι τελευταίες αρχικές εκπαιδεύσεις πραγματοποιήθηκαν στις αρχές του 2004. Έκτοτε η AEGEAN δεν πραγματοποιεί αρχικές εκπαιδεύσεις, καθώς δεν έχει άδεια TRTO (Type Rating Training Organization), σύμφωνα με την νέα νομοθεσία JAR FCL-1. Μελλοντικές εκπαιδευτικές ανάγκες θα καλυφθούν μέσω συνεργασίας με TRTO εξωτερικού.

Η Εκπαίδευση επί Γραμμών (Line Training) αρχικά γινόταν με εκπαιδευτές της British Aerospace. Με την συμπλήρωση εμπειρίας στον τύπο, Έλληνες εκπαιδευτές εξουσιοδοτήθηκαν και διενεργούν την εκπαίδευση.

Επαναληπτική Εκπαίδευση / Περιοδικός Έλεγχος (Recurrent Training / Proficiency Check): Η θεωρητική επαναληπτική εκπαίδευση γίνεται με χρήση του συστήματος CBT της British Aerospace. Η πρακτική επαναληπτική και ο περιοδικός έλεγχος γίνεται σε εξομοιωτή πτήσης στην Κωνσταντινούπολη κυρίως από Άγγλο εκπαιδευτή και σε μικρό ποσοστό από Έλληνες πιστοποιημένους εκπαιδευτές / εξεταστές (TRE / TRI-Type Rating Examiner-Type Rating Instructor) στον τύπο RJ100.

Περιοδικός Έλεγχος επί Γραμμών (Line Checks): Ο Περιοδικός Έλεγχος επί Γραμμών γίνεται ετησίως από Έλληνες εξεταστές.

1.18. Συμπληρωματικές Πληροφορίες

1.18.1 Καταθέσεις

Μετά το ατύχημα εξετάσθηκαν και οι δύο χειριστές. Ο K1 δήλωσε ότι:

Είχε ενημερωθεί από την Επιμελητεία για τον καιρό διαδρομής και Αερολιμένα προορισμού. Έγινε το standard emergency briefing σε όλο το πλήρωμα και έγινε μνεία του ανέμου, του τόξου του ανέμου που επηρεάζει το αεροδρόμιο και των χαρακτηριστικών του αεροδρομίου.

Στο ύψος των 3000 ft περίπου ανέγνωσε στο όργανο ένδειξης ανέμου του α/φ δυτικό άνεμο έντασης 33 kt. Λόγω της προτέρας εμπειρίας του θεώρησε ότι με αυτά τα στοιχεία ανέμου και το ανάγλυφο της περιοχής του αεροδρομίου θα είχε αναταράξεις και αστάθεια κατά την τελική προσέγγιση και την π/γ. Προκειμένου να αποφύγει τα ανωτέρω απεφάσισε ότι θα εκτελούσε προσέγγιση με διαφορετική τεχνική από την συνήθη της εταιρίας και ενημέρωσε σχετικά τον K2. Έτσι κράτησε μεγαλύτερο ύψος και μεγαλύτερη την ταχύτητα προσέγγισης, επιτυγχάνοντας με αυτόν τον τρόπο καλύτερη δυνατότητα ελιγμών (maneuverability).

Σε απόσταση 1.2NM από το κατώφλι του εν χρήσει διαδρόμου, λόγω του μεγαλύτερου του προβλεπόμενου ύψους, έβαλε γωνία καθόδου άνω των 3° (περίπου 5°-6°) κάτι που προβλέπεται μεν στο Εγχειρίδιο Πτήσης του α/φ (AFM), αλλά όχι στο ΕΠΕ της εταιρίας υπό κανονικές συνθήκες.

Η διέλευση άνωθεν του κατωφλίου θα γινόταν σε ύψος μεγαλύτερο των 100 ft, αλλά στόχος του ήταν η επαφή του α/φ με τον διάδρομο στο πρώτο 1/3 αυτού περίπου στα 2000 ft. Λόγω όμως της επίδρασης του ανέμου, του οποίου η διεύθυνση και η ένταση μεταβλήθηκε, είχε αιφνίδια απώλεια ύψους, η οποία προκάλεσε και την ηχητική προειδοποίηση του sink rate.

Τότε αναγκάστηκε να προσθέσει ισχύ για να διατηρήσει ταχύτητα και ύψος.

Στη συνέχεια προσγειώθηκε με ταχύτητα 139 kt, flaps 33°, air brakes out και σε απόσταση +500 ft από το σημείο που είχε σαν στόχο.

Η π/γ ήταν θετική (positive landing).

Η εναπομείνασα απόσταση του διαδρόμου που πρέπει, κατά την γνώμη του, να ήταν τουλάχιστον 5000 ft ήταν υπεραρκετή για να σταματήσει με ασφάλεια το α/φ.

Μετά την επαφή όμως του α/φ με τον διάδρομο αντιλήφθηκε ότι η κατάσταση ολισθηρότητας του διαδρόμου λόγω της πρόσφατης βροχής επηρέαζε αρνητικά την ομαλή πέδηση του α/φ. Εφήρμοσε την μέγιστη πίεση στα φρένα (3000 psi) προκαλώντας την εμπλοκή του anti skid που σε συνδυασμό με το ολισθηρό

οδόστρωμα και τα ίχνη των ελαστικών δημιούργησαν κάποια πλαγιολίσθηση του α/φ προς τα αριστερά.

Φθάνοντας στο τέλος του διαδρόμου με ταχύτητα κάτω των 30 kt έστριψε το χειριστήριο καθοδήγησης ριναίου τροχού (tiller) δεξιά σε μια τελευταία προσπάθεια να εισέλθει στον συνδετήριο. Αυτό δεν κατέστη δυνατό και έτσι το α/φ εξήλθε του διαδρόμου σε μια χωμάτινη επικλινή επιφάνεια και ακινητοποιήθηκε σε απόσταση 20-30 m περίπου από το τέλος αυτού. Στη συνέχεια έβαλε στοιχεία ισχύος της τάξης του 50% και αφού διέγραψε μια ημικυκλική πορεία επανέφερε το α/φ στον συνδετήριο τροχόδρομο.

Επίσης ανέφερε, ότι η εξουσιοδότηση για π/γ από τον ΠΕΑ δόθηκε χωρίς να του αναφερθεί ότι ο διάδρομος ήταν βρεγμένος, πράγμα που θα επηρέαζε την απόφασή του για π/γ. Τις αποφάσεις του όλες τις ανακοίνωσε στον K2 και αυτός του εισηγήθηκε την διαδικασία “go around” υπό τύπον ερωτήσεως.

Ο K2 δήλωσε ότι:

Πριν την αναχώρηση της πτήσης ενημερώθηκαν από την Επιμελητεία, έγινε emergency briefing από τον K1 και αλληλοενημέρωση για την πτήση. Σε απόσταση 10-12 DME ο K1 του ανακοίνωσε ότι θα έλθει λίγο ψηλότερος, δεδομένου ότι ήθελε να αποφύγει τις αναταράξεις που θα υπήρχαν λόγω του υπάρχοντος ανέμου και του αναγλύφου της περιοχής. Έτσι στην κάθοδο η γωνία καθόδου ήταν 5° αντί της κανονικής των 3°, ώστε η επαφή να γινόταν εντός του πρώτου 1/3 του διαδρόμου. Λίγο πριν ηχήσει το sink rate εισηγήθηκε στον K1 «δεν μας παίρνει», αλλά ο K1 του εγνώρισε ότι η διαμόρφωση, το βάρος του α/φ και τα 2/3 του διαδρόμου που θα είχαν για προσγείωση αποτελούσαν δεδομένα ασφαλούς προσγείωσης. Η επαφή με τον διάδρομο ήταν μεταξύ flare και positive και έγινε μετά το πρώτο 1/3 του διαδρόμου. Αμέσως μετά αντιλήφθηκε, ότι η πέδηση ήταν χειρότερη από πτωχή που σε συνδυασμό με τον άνεμο επιδείνωσαν την πέδηση. Ο K1 εφάρμοσε μέγιστη πέδηση και ενεργοποιήθηκε το anti skid.

Φθάνοντας στο τέλος του διαδρόμου είπε στον K1 «στρίψε». Ο K1 προσπάθησε να στρίψει αλλά το α/φ δεν ανταποκρίθηκε με συνέπεια την έξοδό του από τον διάδρομο. Σε απόσταση 15-20 m από το τέλος του διαδρόμου το α/φ ακινητοποιήθηκε. Ύστερα από εισήγησή του, ο K1 έβαλε στοιχεία και διαγράφοντας ένα ημικύκλιο εισήλθαν στον συνδετήριο τροχόδρομο. Η έξοδος από την χωμάτινη επιφάνεια έγινε με στοιχεία ισχύος 60% περίπου.

1.18.2. Εταιρικές Διαδικασίες

Το Εγχειρίδιο Λειτουργίας της εταιρείας (OM PART B / RJ 100 / B-2, 2.3.911 Landing) σχετικά με την προσγείωση αναγράφει:

- Η κανονική θέση των πτερυγίων καμπυλότητας χείλους εκφυγής (flaps) είναι στις 33° .
- Η τελική ταχύτητα προσέγγισης είναι $V_{ref} 33 + 5 \text{ kt}$ + συντελεστής ριπής (gust factor) και πρέπει να επιτευχθεί το αργότερο στο ύψος των 500 ft (VMC) ή 1000 ft (IMC).
- Προσεγγίζοντας τον διάδρομο η ταχύτητα πρέπει να μειωθεί, ώστε το α/φ να περάσει πάνω από το κατώφλι του διαδρόμου σε ύψος 50 ft με ταχύτητα $V_{ref} 33 +$ συντελεστής ριπής (V_{thr} ταχύτητα κατωφλίου).
- Επιδιώξατε να έλθετε σε επαφή με τον διάδρομο περίπου 1000 ft από το κατώφλι με ταχύτητα κατωφλίου -7 kt ($V_{thr} - 7 \text{ kt}$).
- Τα αερόφρενα μπορούν να αναπτυχθούν οποιαδήποτε στιγμή της τελικής προσέγγισης, οπωσδήποτε όμως όχι χαμηλότερα από τα 100 ft.
- Το α/φ δεν χάνει εύκολα ταχύτητα στην οριζοντίωση του πάνω από τον διάδρομο (flare). Είναι λοιπόν σημαντικό να φθάσει πάνω από το κατώφλι έχοντας ταχύτητα κατωφλίου με τους μοχλούς ισχύος να επιστρέφουν στη θέση idle.
- Δεν υπάρχει λόγος για μεγαλύτερη ταχύτητα στο κατώφλι, καθώς αυτό θα προκαλέσει επίπλευση του α/φ (float).
- Επιπροσθέτως η επαφή με τον διάδρομο με ταχύτητα πάνω από V_{thr} φέρνει το α/φ σε στάση που το εμπρός μέρος αυτού είναι χαμηλά, γεγονός που θα μπορούσε να καθυστερήσει την ανάπτυξη των καταστροφών άντωσης.

Ειδικότερα στο 2.4.2.1. κεφάλαιο (ταχύτητες προσέγγισης και προσγείωσης) αναγράφει:

Η ταχύτητα προσέγγισης για κανονική διαμόρφωση προσέγγισης είναι η ταχύτητα κατωφλίου $+ 5 \text{ kt}$. Δεν πρέπει να είναι περισσότερο από την $V_{ref} + 19 \text{ kt}$.

Η ταχύτητα κατωφλίου κανονικά (χωρίς συντελεστή ανέμου και παγοποίησης) είναι η ταχύτητα αναφοράς (V_{ref}). Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα κατωφλίου είναι η $V_{ref} + 14 \text{ kt}$.

Εάν η ταχύτητα είναι μεγαλύτερη το α/φ μπορεί να προσγειωθεί με τον ριναίο τροχό πρώτο.

Σε περιπτώσεις που υπάρχει ριπαίος άνεμος η ταχύτητα προσέγγισης και κατωφλίου θα πρέπει να αυξηθεί με το μισό της τιμής της ριπής, με την προϋπόθεση, ότι η ταχύτητα κατωφλίου δεν θα υπερβαίνει την $V_{ref} + 14kt$ και αντιστοίχως η ταχύτητα προσέγγισης την $V_{ref} + 19kt$.

Στο κεφάλαιο 2.5.2.7.4. (προσγείωση σε βρεγμένο διάδρομο) αναγράφει:

Είναι ουσιαστικό να επιτευχθεί η ακριβής ταχύτητα κατά την επαφή του α/φ με τον διάδρομο και να προσγειωθείτε στο πρώτο τμήμα του διαδρόμου. **Εάν η ταχύτητα κατά την επαφή του α/φ με τον διάδρομο πρόκειται να είναι μεγάλη ή το σημείο επαφής με το διάδρομο σε μεγάλη απόσταση από την αρχή του, η προσέγγιση θα πρέπει να διακοπεί.**

Στο Εγχειρίδιο Πτήσης του α/φ (Aircraft Flight Manual, AFM) υπάρχουν επισημάνσεις επικινδυνότητας που αναφέρουν ότι:

Αν η ταχύτητα στο κατώφλι είναι μεγαλύτερη από την $V_{ref} + 15kt$, η στάση του α/φ κατά την επαφή θα είναι με πρόνευση κάτω και η απόσταση που χρειάζεται για την π/γ θα αυξηθεί σημαντικά.

Αν η ταχύτητα στο κατώφλι είναι μεγαλύτερη της $V_{ref} + 14kt$, θα πρέπει να εκτελεσθεί επανακύκλωση.

Επίσης αναφέρουν ότι:

Εάν η ταχύτητα στο κατώφλι είναι μεγαλύτερη της $V_{ref} + 7kt$, η απαιτούμενη απόσταση για π/γ πρέπει να προσαυξάνεται 2% για κάθε kt πάνω από την $V_{ref} + 7kt$.

1.19. Χρήσιμη και Αποτελεσματική Τεχνική Διερεύνηση

Δεν έχει εφαρμογή

2. ΑΝΑΛΥΣΗ

2.1 Επαφή του α/φ με τον διάδρομο και κίνηση επ' αυτού

Σύμφωνα με τις καταγραφές του FDR (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2) το α/φ ήλθε σε επαφή με τον διάδρομο στις 11.34'.35'' έχοντας CAS 116 kt και ταχύτητα εδάφους 126 kt. Επί του διαδρόμου κινήθηκε 20 sec και στις 11.34'.55'' εξήλθε από αυτόν έχοντας ταχύτητα εδάφους 35 kt.

Έχοντας τις διαδοχικές ταχύτητες εδάφους που είχε το α/φ μέχρι να εξέλθει του διαδρόμου, από το FDR, υπολογίζεται ότι η διανυθείσα απόσταση επί του διαδρόμου ήταν 791 m (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3).

Από την ανωτέρω διανυθείσα απόσταση προκύπτει ότι το α/φ προσγειώθηκε στα τελευταία 791 m του διαδρόμου, ήτοι 1334 m μετά το κατώφλι του.

Υπολογίζοντας πάλι βάσει των καταγεγραμμένων από το FDR ταχυτήτων τον χρόνο κατά τον οποίο το α/φ ευρίσκετο πάνω από το κατώφλι του διαδρόμου (1334 m πίσω από το σημείο επαφής με τον διάδρομο) διαπιστώνεται, ότι το α/φ πέρασε το κατώφλι την 11.34'.17'' έχοντας ύψος 166 ft και ταχύτητα αέρος 139 kt (εδάφους 153 kt) (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4).

2.2 Σύγκριση Καταγραφών FDR με τα προβλεπόμενα από τις εταιρικές διαδικασίες.

Σύμφωνα με το βάρος του α/φ για την συγκεκριμένη πτήση κατά την π/γ, η ταχύτητα αναφοράς ($V_{ref/33}$) ήταν 112 kt.

Σύμφωνα με το Ο.Μ. της εταιρίας:

α) Ο μέγιστος βαθμός καθόδου του α/φ κάτω από τα 1000 ft (AAL) δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 1000 fpm

β) Η ταχύτητα προσέγγισης, λαμβανομένης υπόψη και της ριπής ανέμου (16-26 kt) που αναφέρθηκε από τον ΠΕΑ στις 13:17' έπρεπε να είναι $V_{ref} + 5 + \frac{1}{2}(26-16) = 112+5+5=122$ kt και η μέγιστη επιτρεπτή ταχύτητα προσέγγισης $V_{ref} + 19$, δηλ. $112+19=131$ kt.

γ) Η ταχύτητα κατωφλίου έπρεπε να είναι $V_{ref} + \frac{1}{2}(26-16)=112+5=117$ kt και η μέγιστη επιτρεπτή ταχύτητα κατωφλίου $V_{ref} + 14=112+14=126$ kt.

δ) Πάνω από το κατώφλι του διαδρόμου το α/φ θα έπρεπε να έχει ύψος 50 ft.

ε) Το α/φ θα έπρεπε να έλθει σε επαφή με τον διάδρομο σε απόσταση 1000 ft από το κατώφλι αυτού έχοντας ταχύτητα $V_{thr} - 7=117-7=110$ kt και η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα ήταν $126-7=119$ kt.

Σύμφωνα με τις καταγραφές του FDR:

- α) Ο βαθμός καθόδου του α/φ κάτω από τα 1000 ft (AAL) για 20 sec ήταν 1887 fpm και γι' αυτό ήχησε το sink rate στο ύψος των 471 ft.
- β) Η ταχύτητα προσέγγισης ήταν 138 kt (CAS), δηλαδή 16 kt περισσότερο από την κανονική και 7 kt από την μέγιστη επιτρεπόμενη.
- γ) Η ταχύτητα κατωφλίου ήταν 137 kt, δηλαδή 20 kt περισσότερο από την κανονική και 11 kt από την μέγιστη επιτρεπόμενη.
- δ) Πάνω από κατώφλι του διαδρόμου το α/φ είχε ύψος 166 ft.
- ε) Το α/φ ήλθε σε επαφή με τον διάδρομο σε απόσταση 4372 ft (1325 m) από το κατώφλι, έχοντας ταχύτητα 116 kt, δηλ 6 kt περισσότερο από την κανονική και 3 kt μικρότερη από την μέγιστη επιτρεπόμενη.

2.3. Εφαρμογή Πέδησης

Σύμφωνα με τις καταγραφές του FDR εφαρμόστηκε πέδηση (τιμή υδραυλικής πίεσης 860 psi) αμέσως μετά την επαφή του α/φ με τον διάδρομο και οι καταστροφείς άντωσης άνοιξαν.

Στην συνέχεια, σύμφωνα με την κατάθεση και των δύο χειριστών, επειδή η επιβράδυνση δεν ήταν η αναμενόμενη, εφαρμόστηκε η μέγιστη πίεση στα φρένα (υδραυλική πίεση 3000 psi) και ενεργοποιήθηκε το σύστημα αντιολίσθησης των τροχών.

Στις καταγραφές του FDR δεν υπάρχει καταγεγραμμένη τιμή που να πλησιάζει την ανωτέρω αναφερόμενη τιμή πίεσης. Η μέγιστη τιμή που εμφανίζεται μέχρι το 17^ο sec μετά την επαφή του α/φ με τον διάδρομο είναι τα 1113 psi, 4 sec μετά την επαφή.

Δεδομένου ότι οι καταγραφές της πίεσης στους τροχούς γίνονται ανά 4 sec πιθανόν η μέγιστη πίεση που δηλώνουν οι χειριστές ότι εφαρμόστηκε, να εφαρμόστηκε εντός 4 sec και στην συνέχεια αφού ενεργοποιήθηκε το σύστημα αντιολίσθησης απελευθερώθηκε η πίεση και έτσι οι τιμές που κατεγράφησαν είναι χαμηλές.

Τιμή πίεσης υψηλή (2715 psi στο δεξιό τροχό και 2012 psi στον αριστερό) εμφανίζεται 3 sec πριν την έξοδο του α/φ από τον διάδρομο.

2.4. Επιδόσεις Α/Φ

Προκειμένου να διαπιστωθεί αν η απόσταση των 791 m ήταν επαρκής για την ασφαλή π/γ του α/φ, τα στοιχεία που ελήφθησαν από το FDR, εστάλησαν στην κατασκευάστρια εταιρία για ανάλυση.

Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας το λογισμικό πρόγραμμα CAPS (Computerize Aircraft Performance system) της εταιρίας, στο οποίο εισήχθησαν τα χαρακτηριστικά και οι επιδόσεις προσγείωσης του α/φ AVRO RJ100, όπως αυτά αναφέρονται στο εγκεκριμένο εγχειρίδιο πτήσης, με τις παρακάτω αναφερόμενες υποθέσεις για τις συνθήκες και την διαμόρφωση του α/φ :

Τύπος : AVRO-RJ100

Βάρος : 72.262 lbs

Ταχύτητα κατά την επαφή των τροχών με τον διάδρομο προσγείωσης : 126 kt

Άνεμος: ούριος 10 kt

Κλίση διαδρόμου προσγείωσης : 0%

Συνθήκες : ISA

Από την ανάλυση προκύπτουν τα διαγράμματα 1 και 2 του Παραρτήματος 5.

Τα διαγράμματα αναφέρουν συγκριτικά στοιχεία των εκτιμώμενων επιδόσεων του α/φ σύμφωνα με το πρόγραμμα CAPS σε αντιστοιχία με τα στοιχεία της διαδρομής του α/φ στο έδαφος όπως αυτά καταγράφησαν στον καταγραφέα δεδομένων της πτήσης (FDR).

Το υπολογισθέν από το πρόγραμμα CAPS διάγραμμα χρόνου – ταχύτητας (διάγραμμα 2) καταδεικνύει την ίδια τάση με αυτό των στοιχείων του FDR.

Από τα στοιχεία του FDR προκύπτει, ότι η διαδρομή τροχοδρόμησης ήταν 783 m ενώ από την ανάλυση με τη χρήση του λογισμικού CAPS προκύπτει μία διαδρομή 800 m. Μία πιο ακριβής ανάλυση με την χρήση του CAPS θα μπορούσε να γίνει μεταβάλλοντας τον συντελεστή τριβής του διαδρόμου προσγείωσης, την χρονική καθυστέρηση εφαρμογής της πέδησης καθώς και πιθανή χρονική καθυστέρηση του συστήματος αντι-ολίσθησης κατά την στιγμή του touch down / spin up. Αν και δεν είναι διαθέσιμος ο ακριβής συντελεστής τριβής του διαδρόμου προσγείωσης, η ανάλυση βάσει του προγράμματος CAPS υποστηρίζει το αποτέλεσμα της εξόδου του α/φ από τον διάδρομο.

2.5. Απαιτούμενη Απόσταση Προσγείωσης

Η απόσταση από το σημείο που το α/φ είναι 50ft πάνω από το κατώφλι του διαδρόμου μέχρι του σημείου που το α/φ θα σταματήσει πλήρως είναι η απαιτούμενη απόσταση προσγείωσης.

Σύμφωνα με το Εγχειρίδιο Πτήσης του α/φ (Aircraft Flight Manual - AFM) η απαιτούμενη απόσταση προσγείωσης ήταν 1490 m. Αν θεωρηθεί ως κατώφλι του

διαδρόμου το σημείο που το α/φ ήταν 50ft πάνω από τον διάδρομο, δεδομένου ότι η ταχύτητα του α/φ στο σημείο αυτό ήταν 136 kt (CAS) η ανωτέρω απόσταση των 1490 m πρέπει να προσ αυξηθεί 2% για κάθε kt που είναι επιπλέον της $V_{ref} + 7$. Οπότε η απαιτούμενη απόσταση προσγείωσης γίνεται $1490 \times [1+0,02 \times (137 - 119)] = 2026$ m. Το σημείο όμως αυτό που το α/φ ήταν 50 ft πάνω από τον διάδρομο απέχει από το τέλος του διαδρόμου 1486 m (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6).

2.6 ΠΕΑ Σαντορίνης

Ο Ελεγκτής Εναερίου Κυκλοφορίας (EEK) του ΠΕΑ Σαντορίνης κατά την συνομιλία του με το α/φ, την 13:17 δίνοντας τα μετεωρολογικά στοιχεία ανέφερε «ασθενής βροχή» και την 13:24 ότι υπάρχει βροχή στο αεροδρόμιο. Το ότι κατά την π/γ του α/φ την 13:34 δεν ανέφερε, ότι ο διάδρομος είναι βρεγμένος επ' ουδενί σημαίνει ότι ο Κ1 δεν θα έπρεπε να γνωρίζει ότι ο διάδρομος ήταν βρεγμένος, πράγμα που θα επηρέαζε την απόφασή του για π/γ. Ανεξαρτήτως όμως τούτου οι αναφορές του EEK θα πρέπει να είναι πλήρεις.

2.7. Ολισθηρότητα Διαδρόμου

Ο Αερολιμένας διαθέτει μηχανήμα μέτρησης χαρακτηριστικών τριβής με σύστημα αυτοκαταβροχής. Λόγω τεχνικών προβλημάτων (έλλειψη καλωδίου σύνδεσης με το όχημα ρυμούλκησης) δεν έχει τεθεί σε επιχειρησιακή λειτουργία και οι μετρήσεις ολισθηρότητας γίνονται από την Μονάδα της Πολεμικής Αεροπορίας που εδρεύει στο αεροδρόμιο.

Σύμφωνα με έγγραφο του Αερολιμένα:

- α) Η κατάσταση του διαδρόμου στις μετρήσεις που έγιναν την 22/11/04 μετά από ισχυρή βροχόπτωση, την 17/12/04 με στεγνό διάδρομο και την 3/2/05 μετά από ισχυρή βροχόπτωση, ήταν GOOD.
- β) Την ημέρα του συμβάντος (31-01-05) έγιναν στον αερολιμένα οι παρακάτω κινήσεις:
 - 1) AVW 201, προσγειώθηκε υπό καταρρακτώδη βροχή την 07:23 και απογειώθηκε την 13:00.
 - 2) OAL 550, προσγειώθηκε με τις ίδιες καιρικές συνθήκες την 07:36 και απογειώθηκε την 08:00.
 - 3) HAF 747 προσγειώθηκε με βροχή, της οποίας η ένταση είχε μειωθεί αισθητά την 13:25 (9 λεπτά πριν την π/γ της AEE 354) και απογειώθηκε την 13:39.

Σε καμία από τις ανωτέρω κινήσεις δεν αναφέρθηκε πρόβλημα ολισθηρότητας. Δεδομένου όμως ότι η π/γ έγινε στα τελευταία 800 m του διαδρόμου 16 και όλη η κίνηση του α/φ έγινε στην περιοχή που είναι καλυμμένη με υπολείμματα ελαστικών των προσγειούμενων στον διάδρομο α/φ και ο διάδρομος ήταν βρεγμένος, ο συντελεστής τριβής σ' αυτήν την περιοχή ήταν μειωμένος και τούτο επέδρασε αρνητικά στην πέδηση του α/φ.

2.8. Λωρίδα Διαδρόμου (RWY STRIP)

Σύμφωνα με το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 14 του ICAO το RWY STRIP είναι μία καθορισμένη περιοχή που περιλαμβάνει τον διάδρομο και την Περιοχή Ακινητοποίησης (STOP WAY), εφόσον προβλέπεται τέτοια και αποβλέπει :

- α) στον περιορισμό του κινδύνου να προκληθεί ζημιά στο α/φ σε περίπτωση που αυτό βγει εκτός διαδρόμου
- β) στην παροχή προστασίας στο α/φ, όταν αυτό ίπταται πάνω από αυτή την περιοχή κατά την διάρκεια της απογείωσης ή προσγείωσης.

Κατά τα Πρότυπα του Παραρτήματος (παραγρ.3.4.10) η επιφάνεια της RWY STRIP που γειτνιάζει με τον διάδρομο, θα πρέπει να είναι ισόπεδη με την επιφάνεια του διαδρόμου.

Σύμφωνα με τις Συνιστώμενες Πρακτικές του Παραρτήματος (παραγρ. 3.4.12, 3.4.16, 3.5.6):

- α) Η διαμήκης κλίση κατά μήκος της διαμορφωμένης επιφάνειας της λωρίδας δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1,5% (για αεροδρόμιο με κωδικό αριθμ. 4).
- β) Η διαμόρφωση της επιφάνειας θα είναι τέτοια, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι που ανακύπτουν για τα α/φ (λόγω των διαφορών στην φέρουσα αντοχή) σε περίπτωση που κάποιο από αυτό βγει εκτός διαδρόμου.
- γ) Κάθε αντικείμενο που βρίσκεται μέσα στο RWY STRIP και αποτελεί ενδεχόμενο κινδύνου για τα α/φ, θα πρέπει να εκλαμβάνεται σαν εμπόδιο και εφόσον είναι εφικτό θα πρέπει να απομακρύνεται.

Στον Αερολιμένα Σαντορίνης το τμήμα του RWY STRIP που εκτείνεται μετά το τέλος του RWY 16 δεν πληρεί ούτε τα Πρότυπα ούτε τις Συνιστώμενες Πρακτικές του Παραρτήματος 14 του ICAO.

2.9. Περιοχή Ασφαλείας Τέλους Διαδρόμου (Runway End Safety Area, RESA)

Σύμφωνα με τα Πρότυπα και τις Συνιστώμενες Πρακτικές του Παραρτήματος 14 του ICAO η Περιοχή Ασφάλειας Τέλους Διαδρόμου είναι μία περιοχή συμμετρική ως προς την προέκταση της κεντρικής γραμμής του διαδρόμου, μετά το τέλος του RWY STRIP και έχει ως σκοπό να ελαττώσει την πιθανότητα ζημίας σε α/φ που προσγειώνεται πριν την αρχή του διαδρόμου ή εξέρχεται από το τέλος του διαδρόμου.

Κατά τα Πρότυπα του Παραρτήματος (παρ. 3.5.1) πρέπει να υπάρχει Περιοχή Ασφάλειας Τέλους Διαδρόμου στο τέλος κάθε Λωρίδας Διαδρόμου, σε αεροδρόμια με κωδικό 3 ή 4 και σ' αυτά με κωδικό 1 ή 2 όταν ο διάδρομος είναι ενόργανος.

Η Ελλάδα έχει διαφοροποιηθεί (ΥΠΑ/Δ3/Α/10092/26.10.04) με την ανωτέρω απαίτηση, ενημερώνοντας τον Διεθνή Οργανισμό Πολιτικής Αεροπορίας, ότι δεν την εφαρμόζει.

2.10. Πιστοποίηση Αεροδρομίων

Σύμφωνα με τα Πρότυπα και τις Συνιστώμενες Πρακτικές του Παραρτήματος 14 του ICAO (παραγρ. 1.4) από 27 Νοεμβρίου 2003 τα Κράτη Μέλη υποχρεούνται να έχουν πιστοποιήσει τα Διεθνή αεροδρόμια σύμφωνα με τις προδιαγραφές που περιέχονται σε αυτό, καθώς και με άλλες σχετικές προδιαγραφές του ICAO, μέσω κατάλληλου νομοθετικού πλαισίου.

Η Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας αν και έχει θεσπίσει το νομοθετικό πλαίσιο για την πιστοποίηση των αεροδρομίων με την Υπουργική Απόφαση ΥΠΑ/Δ3/Α/20357/4641/28.05.02 "Έγκριση βασικού κανονισμού αδειοδότησης και λειτουργίας - εκμετάλλευσης αεροδρομίων" (ΦΕΚ 701/Β/10.06.02), δεν έχει πιστοποιήσει τον Αερολιμένα Σαντορίνης.

2.11. Αξιοποίηση Δυναμικού Θαλάμου Διακυβέρνησης (Cockpit Resource Management, CRM)

Και τα δύο μέλη του Θαλάμου Διακυβέρνησης του α/φ είχαν παρακολουθήσει επιτυχώς εκπαίδευση σε Αξιοποίηση Δυναμικού Θαλάμου Διακυβέρνησης (CRM).

Στη συγκεκριμένη πτήση εκτιμάται ότι το επίπεδο συνεργασίας τους δεν ήταν το ενδεδειγμένο, από πλήρωμα που έχει παρακολουθήσει την εν λόγω εκπαίδευση και έχει αποκτήσει την παιδεία που απαιτείται για λήψη συλλογικής απόφασης, αφού συνεκτιμηθούν όλα τα δεδομένα.

Ο Κ1 ενήργησε με υπερεμπιστοσύνη λόγω της σχετικά μεγάλης εμπειρίας του στον συγκεκριμένο τύπο α/φ, χωρίς όμως να εκτιμήσει σωστά την κατάσταση.

Ο Κ2 αν και εκτίμησε ορθότερα την κατάσταση, δεν προσπάθησε να πείσει τον Κ1 να επαναλάβει την προσέγγιση για π/γ.

3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

3.1 Διαπιστώσεις

3.1.1. Το α/φος ήταν πτητικά ικανό, η φόρτωση, τα βάρη και το κέντρο βάρους ήταν εντός των προβλεπόμενων από τον κατασκευαστή ορίων.

3.1.2 Το πλήρωμα είχε τα απαιτούμενα πτυχία και πιστοποιητικά υγείας εν ισχύϊ.

3.1.3 Η ταχύτητα προσέγγισης (V_{apr}) ήταν μεγαλύτερη κατά 16 kt από την κανονική και 7 kt από την μέγιστη επιτρεπόμενη.

3.1.4 Η ταχύτητα κατωφλίου (V_{thr}) του α/φους ήταν μεγαλύτερη κατά 20 kt από την κανονική και 11 kt από την μέγιστη επιτρεπόμενη.

3.1.5 Ο βαθμός καθόδου του α/φους (1.887 fpm) ήταν μεγαλύτερος από τον κανονικό (700 fpm) και η γωνία καθόδου πολύ μεγαλύτερη της προβλεπόμενης (6° αντί των 3°).

3.1.6 Ο άνεμος ήταν έντασης 18 kt με 20 kt από 288° με 291° , γεγονός που έδινε συνιστώσα ούριου ανέμου της τάξεως των 12 kt.

3.1.7 Η επαφή του α/φ με τον διάδρομο έγινε στα τελευταία 791m του διαδρόμου ήτοι 1.334 m μετά το κατώφλι, με ταχύτητα 116 kt (CAS) που ήταν 6 kt μεγαλύτερη από την κανονική, και 3 kt μικρότερη από την μέγιστη επιτρεπτή, αλλά λόγω των 12 kt συνιστώσας ούριου ανέμου η ταχύτητα εδάφους ανήλθε σε 128 kt.

3.1.8 Ήπια πέδηση εφαρμόστηκε μετά την επαφή του α/φ με τον διάδρομο και ανεπτύχθησαν κανονικά οι καταστροφείς άντωσης. Η ισχυρή πέδηση που εφαρμόστηκε στην συνέχεια ενέπλεξε το αντιολισθητικό σύστημα.

3.1.9 Δεδομένου ότι η π/γ και η όλη κίνηση του α/φ έγινε στα τελευταία 800 m του διαδρόμου 16, περιοχή που είναι καλυμμένη με υπολείμματα ελαστικών και ο διάδρομος ήταν βρεγμένος, ο συντελεστής τριβής σε αυτήν την περιοχή ήταν μειωμένος και επέδρασε αρνητικά στην πέδηση του α/φ.

3.1.10 Το α/φ κινήθηκε επί του διαδρόμου 20 sec, διήνυσε 791 m και εξήλθε από αυτόν με ταχύτητα 35 kt.

3.1.11 Η θεωρητικά απαιτούμενη απόσταση π/γ για τα δεδομένα του α/φ ήταν 1490 m. Με την υπέρβαση της $V_{ref} + 7$ κατά 18 kt η ανωτέρω απόσταση αυξήθηκε στα 2026 m. Το σημείο που το α/φ ήταν 50 ft πάνω από τον διάδρομο (αρχή μέτρησης της απόστασης) μέχρι το τέλος του διαδρόμου ήταν 1486 m.

3.1.12 Το τμήμα του RWY STRIP που εκτείνεται μετά το τέλος του διαδρόμου 16 δεν πληροί τα πρότυπα και τις συνιστώμενες πρακτικές του ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ 14 του ICAO.

3.1.13 Ο Αερολιμένας Σαντορίνης δεν έχει πιστοποιηθεί από την ΥΠΑ.

3.1.14 Το μηχάνημα μέτρησης ολισθηρότητας (MU Meter) του Αερολιμένα Σαντορίνης ήταν εκτός λειτουργίας, λόγω έλλειψης καλωδίου σύνδεσης με το όχημα ρυμούλκησης.

3.2 Αίτια

Μη σταθεροποιημένη προσέγγιση, με αποτέλεσμα το α/φ να έλθει σε επαφή με τον βρεγμένο διάδρομο στα τελευταία 791 m του, απόσταση ανεπαρκή για ασφαλή προσγείωση και να εξέλθει από αυτόν.

4. ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

4.1. 2006-36 Η εταιρία μέσω του συστήματος Παρακολούθησης Στοιχείων Πτήσης (Flight Data Monitoring – FDM) θα πρέπει να παρακολουθεί στενά όλες τις πτήσεις, ώστε να εντοπίζει έγκαιρα την υπό ορισμένων χειριστών μη τήρηση των εταιρικών διαδικασιών, η οποία εγκυμονεί κινδύνους για την ασφάλεια των πτήσεων.

4.2. 2006 -37 Η ΥΠΑ να προβεί στις απαραίτητες ενέργειες προκειμένου:

α) να πιστοποιηθεί ο Αερολιμένας της Σαντορίνης

β) η Λωρίδα Διαδρόμου (RWY STRIP) του εν λόγω αερολιμένα να πληροί τα Πρότυπα και Συνιστώμενες Πρακτικές του Παραρτήματος 14 του ICAO.

4.3.2006-38 Ο Αερολιμένας Σαντορίνης να προβεί στις απαραίτητες ενέργειες για την επιχειρησιακή εκμετάλλευση του οχήματος μέτρησης ολισθηρότητας του διαδρόμου, το οποίο διαθέτει ο Αερολιμένας Σαντορίνης.

Αθήνα 18 / 07 /06

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ

Ακριβός Τσολάκης

Ακριβές αντίγραφο
Ο ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ

Ι. Παπαδόπουλος

ΤΑ ΜΕΛΗ

Κ. Αλεξόπουλος

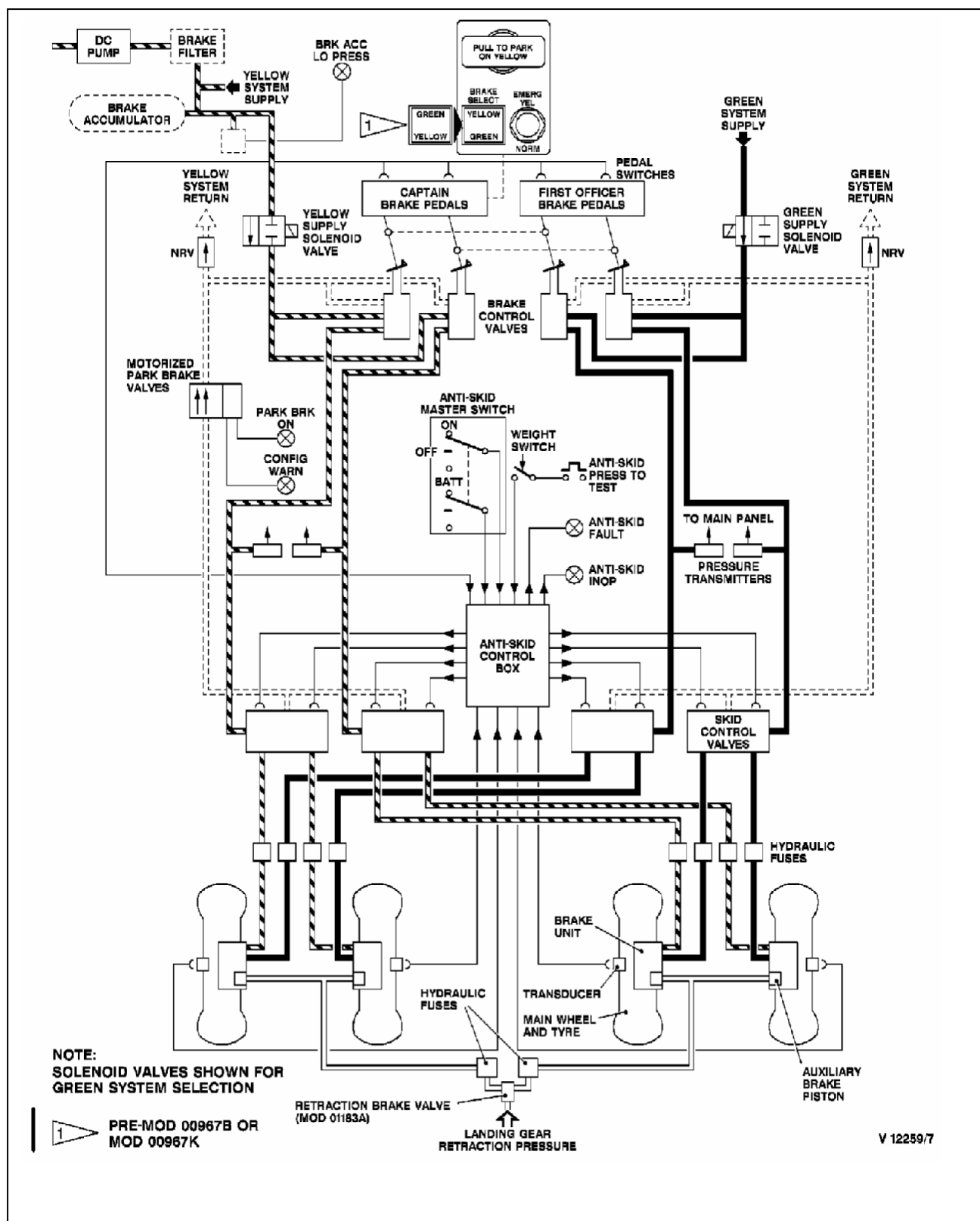
Γ. Γεώργας

Γ. Κασσαβέτης

Α. Κατσίφας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Σχηματικό Διάγραμμα Υδραυλικού Συστήματος



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

SUB FRAME	HRS	MIN	ALT	CAS	HDG	NORM G	PITCH	ROLL	FLAP	AIR BRAKE	LONG LAT G	ELEV L	ELEV R	AILL	AIRL	SPLL	SPLR	RUDDER	RALT	AOA	GSPD	WIND SPD	WIND DIR	DRIFT	BK PR YL	BK PR GR	BK PR GL	SPOIL G	SPOIL Y	RMSQT	LMSQT	NSQT			
183.285.00				135.5	163.65	0.99					-0.21	0.04	-8.61	-1.81		-0.88				-11.55						19.83									
183.285.13						1.00	-5.45	2.99			-0.22	0.00	-9.27																						
183.285.25						1.00			33		-0.22	0.00	-9.27																						
183.285.38						0.98	-5.36			48.2																									
183.285.50						1.02					-0.19	-0.01	-8.53																						
183.285.63						1.09	-5.36	2.11																											
183.285.75						1.11					-0.21	0.02	-7.87																						
183.285.88			258			1.08	-5.45			48.141																									
183.286.00						1.12					-0.21	0.01	-9.10	-2.63		-0.07																			
183.286.13				137	162.85	1.07	-5.54	2.46			-0.22	0.01	-10.25																						
183.286.25		11	34			0.99					-0.22	0.01	-10.25																						
183.286.38						0.97	-5.80			48.2																									
183.286.50						1.00					-0.21	-0.01	-8.51																						
183.286.63						0.99	-6.08	2.29																											
183.286.75						1.00					-0.20	-0.02	-8.48																						
183.286.88			256			1.01	-6.33			48.2																									
183.287.00						0.98					-0.21	-0.03	-8.12	-2.13		-0.61																			
183.287.13				137.5	161.54	0.95	-6.42	2.29																											
183.287.25						1.02			33		-0.21	-0.03	-10.42																						
183.287.38						0.99	-6.50			48.2																									
183.287.50						0.98					-0.20	-0.01	-8.38																						
183.287.63						0.94	-6.68	2.81																											
183.287.75						0.88					-0.21	-0.01	-5.82																						
183.287.88			246			0.77	-6.86			48.259																									
183.288.00						0.82					-0.20	-0.01	-5.66	-3.53																					
183.288.13				136.5	161.19	0.88	-6.68	2.81						-7.14		1.85																			
183.288.25						0.89					-0.17	-0.05	-2.38																						
183.288.38						0.93	-6.24			48.259																									
183.288.50						1.08					-0.18	-0.05	-4.51																						
183.288.63						1.04	-5.54	2.11																											
183.288.75						1.01					-0.20	-0.08	-6.48																						
183.288.88			222			1.08	-4.83			48.259																									
183.289.00						1.09					-0.20	-0.05	-5.57																						
183.289.13				132	161.80	1.01	-4.31	1.58						-4.02		1.12																			
183.289.25						1.02			33		-0.19	-0.03	-5.99																						
183.289.38						1.08	-3.87			48.259																									
183.289.50						1.03					-0.17	-0.03	-4.51																						
183.289.63						0.99	-3.43	1.23						-2.05																					
183.289.75						1.10					-0.15	0.00	-4.68																						
183.289.88			208			1.15	-2.72			48.259																									
183.290.00						1.19					-0.16	0.03	-6.15																						
183.290.13				134	162.60	1.25	-2.02	1.58						-4.84		-0.42																			
183.290.25						1.31					-0.18	0.05	-9.10																						
183.290.38						1.24	-1.76			48.2																									
183.290.50						1.18					-0.20	0.02	-7.54																						
183.290.63						1.13	-2.02	2.29						-2.63																					
183.290.75						1.08					-0.18	-0.02	-8.86																						
183.290.88			198			1.11	-2.37			48.2																									
183.291.00						1.05					-0.17	-0.08	-5.18																						
183.291.13				128	159.43	1.00	-2.90	2.29						0.74		-0.98																			
183.291.25						0.97			33		-0.14	-0.10	-4.76																						
183.291.38						0.84	-3.18			48.318																									
183.291.50						0.92					-0.15	-0.13	-5.33																						
183.291.63						0.89	-3.25	1.05						6.07																					
183.291.75						0.90					-0.12	-0.10	-2.87																						
183.291.88			188			0.99	-3.16			48.377																									
183.292.00						1.05					-0.13	-0.11	-4.43																						
183.292.13				126.5	156.80	1.00	-2.90	-0.35						5.98		-0.92																			
183.292.25						1.04					-0.16	-0.08	-8.69																						
183.292.38						1.07	-2.64			48.259																									

SUB FRAME	HRS	MIN	ALT	CAS	HDG	NORM G	PITCH	ROLL	FLAP	AIR BRAKE	LONG LAT G	ELEV L	ELEV R	AILR	SPLL	SPLR	RUDDER	RALT	AOA	GSPD	WIND SPD	WIND DIR	DRIFT	BK PR YR	BK PR YL	BK PR GR	BK PR GL	SPOIL G	SPOIL Y	RMSQT	LMSQT	NSQT	
183.302.88			180			0.92	-2.90			48.141	-0.15	-0.04	-1.97		8.12			32.39		-8.08							19.53						
183.303.00				124	158.03	0.93	-2.72	-0.35						5.82		-0.96																	
183.303.13						0.99			33				-5.82																				
183.303.25						0.99	-2.46			48.2					9.84			32.31	10														
183.303.38						0.98																											
183.303.50						0.94	-2.29	0.18																									
183.303.63						0.95									5.33		4.62				133.00	17.00											
183.303.75						1.02	-2.02			48.141																							
183.303.88			176			1.02				183.303.88					9.18			32.31															
183.304.00						1.02				183.304.00																							
183.304.13				120	158.73	0.91	-1.58	1.58						4.18		-0.92				-7.20					39.06								
183.304.25	11	34				0.93																											
183.304.38						0.99	-1.05			48.259					2.38			32.47	6														
183.304.50						1.00																											
183.304.63						1.08	-0.53	2.99						0.57		0.00					131.00												
183.304.75						1.14																											
183.304.88			172			1.08	-0.09			48.259					3.11		32.06								39.06								
183.305.00						1.10																											
183.305.13				121	159.26	1.11	0.00	3.34						0.98		-0.92																	
183.305.25						1.09			33																								
183.305.38						1.08	-0.09			48.259					10.96			32.06	3														
183.305.50						1.07																											
183.305.63						1.02	-0.35	2.81						10.82		6.23				-2.99													
183.305.75						1.01																											
183.305.88			166			1.01	-0.70			48.2					14.02			32.15															
183.306.00						1.01																											
183.306.13				117.5	158.20	0.96	-1.05	3.52						8.48		-0.96				-3.78							0.00						
183.306.25						0.94																											
183.306.38						0.95	-1.41			48.2					6.72		32.15	1															
183.306.50						0.97																											
183.306.63						0.95	-1.67	4.92						-3.77		-0.04				-4.70													
183.306.75						0.95																											
183.306.88			162			0.97	-1.85			48.2					0.57			32.15															
183.307.00						1.09																											
183.307.13				116.5	158.56	1.02	-1.58	4.04																									
183.307.25						1.05			33																								
183.307.38						1.04	-1.05			48.2																							
183.307.50						0.97																											
183.307.63						0.99	-0.79	0.00																									
183.307.75						1.02																											
183.307.88			166			0.91	-0.79			48.377																							
183.308.00						0.90																											
183.308.13				116	158.73	1.11	-0.97	-3.69						8.94		-1.00																	
183.308.25	11	34				1.05																											
183.308.38						1.09	-0.88			50.973																							
183.308.50						1.12																											
183.308.63						0.96	-0.70	-2.81																									
183.308.75						0.96																											
183.308.88			168			1.05	-0.79			58.171																							
183.309.00						1.02																											
183.309.13				114	158.03	0.96	-0.97	0.18																									
183.309.25						0.94			33																								
183.309.38						0.87	-1.05			57.994																							
183.309.50						0.85																											
183.309.63						0.94	-1.14	0.18																									
183.309.75						0.99																											
183.309.88			170			1.07	-1.05			58.289																							
183.310.00						1.17																											
183.310.13				107	155.92	1.14	-1.14	-0.35																									
183.310.25						0.98																											
183.310.38						0.88	-1.23			58.407																							
183.310.50						0.89																											
183.310.63						0.94	-1.14	-0.18						17.87		7.66				-4.04													

SUB FRAME	HPS	MINS	ALT	CAS	HDG	NORM G	PITCH	ROLL	FLAP	AIR BRAKE	LONG LAT G	ELEV L	ELEV R	AIRL	SPLL	SPLR	RUDDER	RALT	AOA	GSPD	WIND SPD	WIND DIR	DRIFT	BK PR YR	BK PR YL	BK PR GR	BK PR GL	SPOIL G	SPOIL Y	RMSQT LMSQT	NSQT
183.310.75						1.02	-0.88			58.23	-0.33	0.08	0.57																	WOW	WOW
183.310.88			162			1.02	-0.88			58.23	-0.33	0.08	0.57																	WOW	WOW
183.311.00						1.08					-0.41	0.06	0.74																	WOW	WOW
183.311.13				105	157.85	1.01	-0.79	-1.41			-0.43	0.07	0.41																	WOW	WOW
183.311.25						0.97			33		-0.43	0.07	0.41																	WOW	WOW
183.311.38						0.98	-0.97			57.935	-0.42	0.08	1.97																	WOW	WOW
183.311.50						0.99					-0.42	0.08	1.97																	WOW	WOW
183.311.63						0.97	-1.14	-1.76			-0.42	0.08	3.44																	WOW	WOW
183.311.75						1.01					-0.42	0.08	3.44																	WOW	WOW
183.311.88			170			0.97	-1.05			57.994	-0.36	0.06	3.94																	WOW	WOW
183.312.00						1.00					-0.36	0.06	3.94																	WOW	WOW
183.312.13				92	156.56	1.02	-0.88	-1.05			-0.34	0.02	7.05																	WOW	WOW
183.312.25	11	34				0.94					-0.34	0.02	7.05																	WOW	WOW
183.312.38						0.92	-0.88			58.112	-0.35	-0.01	5.74																	WOW	WOW
183.312.50						0.98					-0.35	-0.01	5.74																	WOW	WOW
183.312.63						1.02	-0.79	-0.88			-0.37	-0.01	9.26																	WOW	WOW
183.312.75						1.11					-0.37	-0.01	9.26																	WOW	WOW
183.312.88			166			1.06	-0.70			58.289	-0.38	-0.06	6.81																	WOW	WOW
183.313.00						0.93					-0.38	-0.06	6.81																	WOW	WOW
183.313.13				84	156.80	0.89	-0.88	-0.88			-0.38	-0.06	6.81																	WOW	WOW
183.313.25						0.93			33		-0.36	-0.08	8.85																	WOW	WOW
183.313.38						0.97	-0.97			56.348	-0.36	-0.08	8.85																	WOW	WOW
183.313.50						1.07					-0.28	-0.06	7.38																	WOW	WOW
183.313.63						1.00	-0.88	-0.70			-0.30	-0.02	9.76																	WOW	WOW
183.313.75						0.94					-0.30	-0.02	9.76																	WOW	WOW
183.313.88			162			0.94	-0.88			58.171	-0.26	-0.04	8.12																	WOW	WOW
183.314.00						0.97					-0.26	-0.04	8.12																	WOW	WOW
183.314.13				84	156.27	0.99	-0.88	-0.70			-0.33	-0.04	9.10																	WOW	WOW
183.314.25						1.04					-0.33	-0.04	9.10																	WOW	WOW
183.314.38						1.02	-0.88			58.23	-0.33	0.00	7.96																	WOW	WOW
183.314.50						0.97					-0.33	0.00	7.96																	WOW	WOW
183.314.63						1.01	-0.97	-1.05			-0.34	0.00	9.10																	WOW	WOW
183.314.75						0.99					-0.34	0.00	9.10																	WOW	WOW
183.314.88			162			0.99	-0.97			58.289	-0.33	-0.02	8.20																	WOW	WOW
183.315.00						1.00					-0.33	-0.02	8.20																	WOW	WOW
183.315.13				79.5	156.27	0.98	-0.97	-1.58			-0.34	-0.01	9.59																	WOW	WOW
183.315.25						0.97			33		-0.34	-0.01	9.59																	WOW	WOW
183.315.38						0.96	-1.05			58.112	-0.32	0.00	8.12																	WOW	WOW
183.315.50						1.00					-0.32	0.00	8.12																	WOW	WOW
183.315.63						0.99	-0.97	-1.58			-0.32	-0.02	10.25																	WOW	WOW
183.315.75						0.98					-0.32	-0.02	10.25																	WOW	WOW
183.315.88			166			0.99	-1.05			58.289	-0.31	-0.02	8.12																	WOW	WOW
183.316.00						0.98					-0.31	-0.02	8.12																	WOW	WOW
183.316.13				74	155.92	0.92	-1.23	-1.93			-0.31	-0.02	8.12																	WOW	WOW
183.316.25	11	34				0.97					-0.31	-0.02	10.08																	WOW	WOW
183.316.38						1.03	-1.23			58.348	-0.33	0.00	8.04																	WOW	WOW
183.316.50						1.09					-0.33	0.00	8.04																	WOW	WOW
183.316.63						1.08	-0.97	-1.93			-0.28	-0.04	9.92																	WOW	WOW
183.316.75						1.01					-0.28	-0.04	9.92																	WOW	WOW
183.316.88			168			1.03	-0.88			58.23	-0.18	0.00	7.96																	WOW	WOW
183.317.00						0.99					-0.18	0.00	7.96																	WOW	WOW
183.317.13				69	155.92	0.91	-0.88	-1.41			-0.24	-0.01	9.43																	WOW	WOW
183.317.25						0.93			33		-0.24	-0.01	9.43																	WOW	WOW
183.317.38						0.98	-0.97			58.289	-0.24	0.04	7.63																	WOW	WOW
183.317.50						1.00					-0.24	0.04	7.63																	WOW	WOW
183.317.63						1.01	-0.97	-0.88			-0.24	0.00	8.53																	WOW	WOW
183.317.75						0.99					-0.24	0.00	8.53																	WOW	WOW
183.317.88			168			0.93	-1.05			58.23	-0.22	0.03	7.46																	WOW	WOW
183.318.00						0.96					-0.22	0.03	7.46																	WOW	WOW
183.318.13				62	156.97	0.99	-1.14	-1.41			-0.22	0.11	8.53																	WOW	WOW
183.318.25						1.01					-0.22	0.11	8.53																	WOW	WOW
183.318.38						1.06	-1.05			58.171	-0.21	0.15	7.30																	WOW	WOW
183.318.50						0.99					-0.21	0.15	7.30																	WOW	WOW

SUB FRAME	HRS	MINS	ALT	CAS	HDG	NORM G	PITCH	ROLL	FLAP	AIR BRAKE	LONG G	LAT G	ELEV L	ELEV R	AILL	AILR	SPLL	SPLR	RUDDER	RALT	AOA	GSPD	WIND SPD	WIND DIR	DRIFT YR	BK PR YL	BK PR GR	BK PR GL	SPOIL G	SPOIL Y	RMSQT	LMSQT	NSQT		
183.318.63						0.98	-0.88	-1.93							19.60				7.43			68.50			-1.41						WOW	WOW	WOW		
183.318.75						0.97								8.20																	WOW	WOW	WOW		
183.318.88			184			0.98	-0.97			58.289					20.91				32.23			-2.46							39.06	DEP		WOW	WOW	WOW	
183.319.00						0.99																										WOW	WOW	WOW	
183.319.13				67.5	158.73	1.00	-1.23	-2.11							19.51			-1.34														WOW	WOW	WOW	
183.319.25						0.97			33					6.48																		WOW	WOW	WOW	
183.319.38						0.98	-1.32			58.23					20.91				32.23	0									DEP	DEP		WOW	WOW	WOW	
183.319.50						0.98																										WOW	WOW	WOW	
183.319.63						1.01	-1.14	-1.93							19.60			7.39				-2.24										WOW	WOW	WOW	
183.319.75						1.00								6.89																		WOW	WOW	WOW	
183.319.88			172			1.00	-0.97			58.289					20.91				32.39											DEP	DEP		WOW	WOW	WOW
183.320.00						0.98																										WOW	WOW	WOW	
183.320.13					58.5	157.50	0.98	-1.14	-1.76						19.60			-1.30				-2.77										WOW	WOW	WOW	
183.320.25	11	34				0.99																										WOW	WOW	WOW	
183.320.38						0.98	-1.32			58.348					20.98				32.47	2												WOW	WOW	WOW	
183.320.50						0.97																										WOW	WOW	WOW	
183.320.63						0.98	-1.32	-1.93							19.60				7.35			-2.59										WOW	WOW	WOW	
183.320.75						0.99																										WOW	WOW	WOW	
183.320.88			170			1.01	-1.14			58.348					20.91				32.47											DEP	DEP		WOW	WOW	WOW
183.321.00						1.00																										WOW	WOW	WOW	
183.321.13					52.5	157.50	0.99	-1.14	-1.58						19.68			-1.38														WOW	WOW	WOW	
183.321.25						0.99			33					7.46																		WOW	WOW	WOW	
183.321.38						1.02	-1.23			58.289					20.74				32.47	1												WOW	WOW	WOW	
183.321.50						0.92																								DEP	DEP		WOW	WOW	WOW
183.321.63						0.98	-1.23	-1.41							19.60				7.35			-2.28										WOW	WOW	WOW	
183.321.75						0.96								7.62																		WOW	WOW	WOW	
183.321.88			188			1.00	-0.97			58.348					20.93				32.64													WOW	WOW	WOW	
183.322.00						1.11																								DEP	DEP		WOW	WOW	WOW
183.322.13				43	157.50	0.98	-0.88	-1.58							18.51			-1.38				-2.37								0.00		WOW	WOW	WOW	
183.322.25						0.93																										WOW	WOW	WOW	
183.322.38						0.95	-1.14			58.289					20.86				32.72	1												WOW	WOW	WOW	
183.322.50						0.97																										WOW	WOW	WOW	
183.322.63						1.00	-1.23	-1.41							19.76				7.35			-2.24										WOW	WOW	WOW	
183.322.75						0.97																										WOW	WOW	WOW	
183.322.88			186			0.97	-1.23			58.289					20.91				32.47											DEP	DEP		WOW	WOW	WOW
183.323.00						0.95																										WOW	WOW	WOW	
183.323.13				42.5	157.15	0.99	-1.23	-1.58							18.60			-1.34				-2.20								0.00		WOW	WOW	WOW	
183.323.25						0.98			33																							WOW	WOW	WOW	
183.323.38						1.06	-1.32			58.289					20.74				32.64	1										DEP	DEP		WOW	WOW	WOW
183.323.50						0.99																										WOW	WOW	WOW	
183.323.63						0.94	-1.23	-1.58							19.51				7.27			-2.20										WOW	WOW	WOW	
183.323.75						0.89																										WOW	WOW	WOW	
183.323.88			188			1.06	-1.14			58.407					20.86																		WOW	WOW	WOW
183.324.00						1.04																								DEP	DEP		WOW	WOW	WOW
183.324.13				36.5	157.32	1.12	-1.23	-1.58							19.80			-1.42				-1.89										WOW	WOW	WOW	
183.324.25	11	34				0.95																										WOW	WOW	WOW	
183.324.38						0.88	-1.05																									WOW	WOW	WOW	
183.324.50						0.83				58.23					20.83				32.47	1										DEP	DEP		WOW	WOW	WOW
183.324.63						1.04	-0.97	-1.76																								WOW	WOW	WOW	
183.324.75						1.05																										WOW	WOW	WOW	
183.324.88			186			1.13	-0.97			58.407					20.86				32.64											DEP	DEP		WOW	WOW	WOW
183.325.00						1.04																										WOW	WOW	WOW	
183.325.13				30.5	157.85	0.90	-1.05	-1.58							19.60			-1.42				-1.80										WOW	WOW	WOW	
183.325.25						0.88			33																							WOW	WOW	WOW	
183.325.38						0.94	-1.32			58.23					20.74				32.80	0										DEP	DEP		WOW	WOW	

SUB FRAME	HRS	MIN	ALT	CAS	HDG	NORM G	PITCH	ROLL	FLAP	AIR BRAKE	LONG G	LAT G	ELEV L	ELEV R	AILL	AILR	SPLL	SPLR	RUDDER	RALT	AOA	GSPD	WIND SPD	WIND DIR	DRIFT	BK PR YR	BK PR YL	BK PR GR	BK PR GL	SPOIL G	SPOIL Y	RMSQT	LMSQT	NSQT
183.326.50						0.96					-0.11	0.12	11.48		19.35			7.27			-0.92	35.00			0.00						WOW	WOW	-	
183.326.63						0.94	-1.05	-2.11																							WOW	WOW	-	
183.326.75						0.99					-0.08	0.24	16.23		16.23																WOW	WOW	-	
183.326.88			162			1.06	-0.79			58.289						20.50			32.80											DEP	DEP			-
183.327.00						1.02					-0.11	0.35	11.24								-1.10							39.06			WOW	WOW	-	
183.327.13						0.84	-0.76	-3.46							19.51			-3.42															-	
183.327.25						0.95			33		-0.12	0.27		19.76																	WOW	WOW	-	
183.327.38						0.97	-0.70			58.112	-0.17	0.17	20.91			20.01			32.97	0		-1.14							DEP	DEP			-	
183.327.50						0.99												7.27				33.50	255.00								WOW	WOW	-	
183.327.63						1.03	-0.70	-3.16			-0.15	0.37		22.06		18.20																WOW	WOW	-
183.327.75						0.93																											-	
183.327.88			160			1.02	-0.79			58.289						19.76			32.97											DEP	DEP			-
183.328.00						0.97					-0.17	0.45	21.65														605.47				WOW	WOW	-	
183.328.13					30	180.35	-1.05	-3.16						17.38			-1.42															WOW	WOW	-
183.328.25	11	34				1.03					-0.19	0.29		21.81																		WOW	WOW	-
183.328.38						0.93	-1.32			58.171						18.20			32.80	3		-0.84							DEP	DEP			-	
183.328.50						0.95					-0.18	0.22	22.06																		WOW	WOW	-	
183.328.63						1.01	-1.49	-2.84							16.56			7.27				32.00										WOW	WOW	-
183.328.75						0.91					-0.17	0.25		22.06																		WOW	WOW	-
183.328.88			160			0.99	-1.58			58.289						17.30			32.88											DEP	DEP			-

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

ΔΙΑΝΥΘΕΙΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΠΙ ΤΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ *

ΧΡΟΝΟΣ(sec) ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΠΑΦΗ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ (kt)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ (m/sec)	ΔΙΑΝΥΘΕΙΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗ (m) ΕΠΙ ΤΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ ΑΝΑ sec	ΔΙΑΝΥΘΕΙΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗ (m)ΕΠΙ ΤΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΑ
ΕΠΑΦΗ 0	126	64,82		
1	124,5	64,04833333	64,43416667	64,43416667
2	122	62,76222222	63,40527778	127,8394444
3	118,5	60,96166667	61,86194444	189,7013889
4	112,5	57,875	59,41833333	249,1197222
5	104,5	53,75944444	55,81722222	304,9369444
6	97	49,90111111	51,83027778	356,7672222
7	89,5	46,04277778	47,97194444	404,7391667
8	83,5	42,95611111	44,49944444	449,2386111
9	78,5	40,38388889	41,67	490,9086111
10	73,5	37,81166667	39,09777778	530,0063889
11	68,5	35,23944444	36,52555556	566,5319444
12	64,5	33,18166667	34,21055556	600,7425
13	60,5	31,12388889	32,15277778	632,8952778
14	55	28,29444444	29,70916667	662,6044444
15	49	25,20777778	26,75111111	689,3555556
16	44,5	22,89277778	24,05027778	713,4058333
17	40	20,57777778	21,73527778	735,1411111
18	37,5	19,29166667	19,93472222	755,0758333
19	35	18,00555556	18,64861111	773,7244444
ΕΞΟΔΟΣ 20	33,5	17,23388889	17,61972222	791,3441667

Σε κάθε διάστημα $\Delta t=1$ sec χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του τραpezίου για την εκτίμηση της απόστασης που διανύθηκε στο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΟΠΟΙΟ ΤΟ Α/Φ ΕΥΡΙΣΚΕΤΟ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΟ ΚΑΤΩΦΛΙ ΤΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ

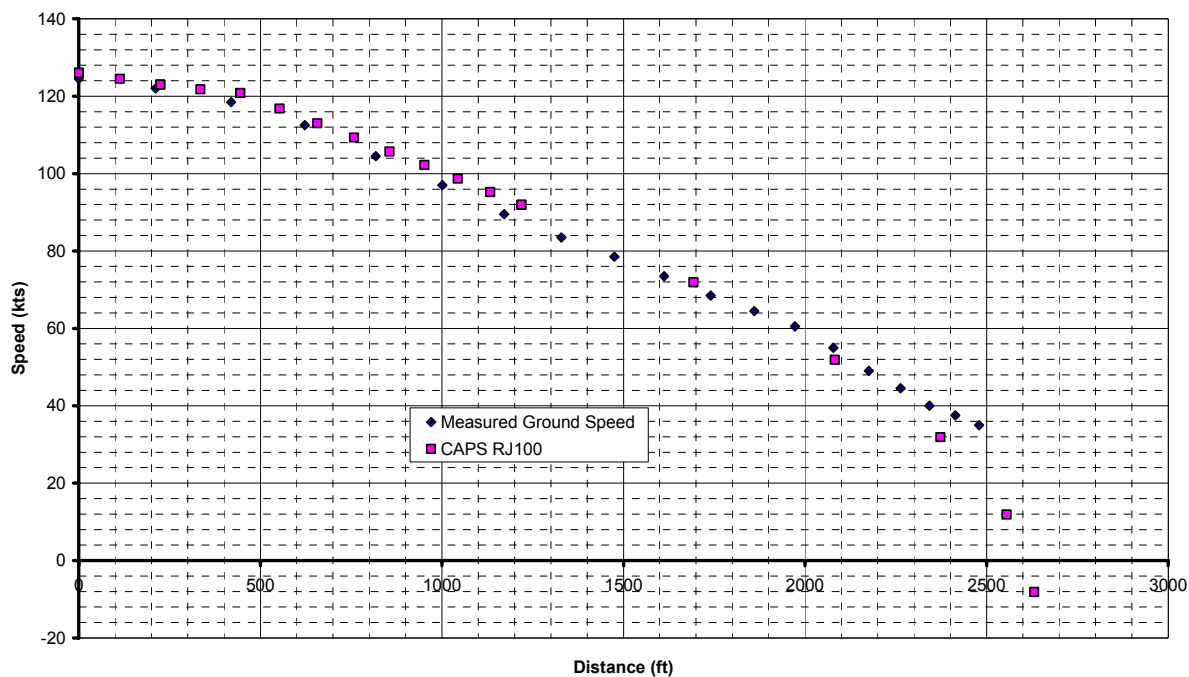
ΧΡΟΝΟΣ (h min sec)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΛΑΦΟΥΣ (kt)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΛΑΦΟΥΣ (m/sec)	ΔΙΑΝΥΘΕΙΣΑ ΑΠΟΣΤΑΣΗ (m) ANA sec	ΑΠΟΣΤΑΣΗ (m) ΑΠΟ ΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΕΠΑΦΗΣ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ(m) ΑΠΟ ΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ
11 34 35	126	64,82		ΕΠΑΦΗ	791
11 34 34	128	65,84888889	65,33444444	65,33444444	856,3344444
11 34 33	129,5	66,62055556	66,23472222	131,5691667	922,5691667
11 34 32	131	67,39222222	67,00638889	198,5755556	989,5755556
11 34 31	133	68,42111111	67,90666667	266,4822222	1057,482222
11 34 30	135	69,45	68,93555556	335,4177778	1126,417778
11 34 29	137,5	70,73611111	70,09305556	405,5108333	1196,510833
11 34 28	139	71,50777778	71,12194444	476,6327778	1267,632778
11 34 27	141	72,53666667	72,02222222	548,655	1339,655
11 34 26	142,5	73,30833333	72,9225	621,5775	1412,5775
11 34 25	144,5	74,33722222	73,82277778	695,4002778	1486,400278
11 34 24	146,5	75,36611111	74,85166667	770,2519444	1561,251944
11 34 23	148,5	76,395	75,88055556	846,1325	1637,1325
11 34 22	150	77,16666667	76,78083333	922,9133333	1713,913333
11 34 21	151,5	77,93833333	77,5525	1000,465833	1791,465833
11 34 20	152	78,19555556	78,06694444	1078,532778	1869,532778
11 34 19	152,5	78,45277778	78,32416667	1156,856944	1947,856944
11 34 18	153	78,71	78,58138889	1235,438333	2026,438333
11 34 17	153	78,71	78,71	1314,148333 ΠΕΡΙΠΟΥ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΟ ΚΑΤΩΦΛΙ	2105,148333
11 34 16	153	78,71	78,71	1392,858333	2183,858333

Σε κάθε διάστημα $\Delta t=1$ sec χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του τραπέζιου για την εκτίμηση της απόστασης που διανύθηκε στο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5

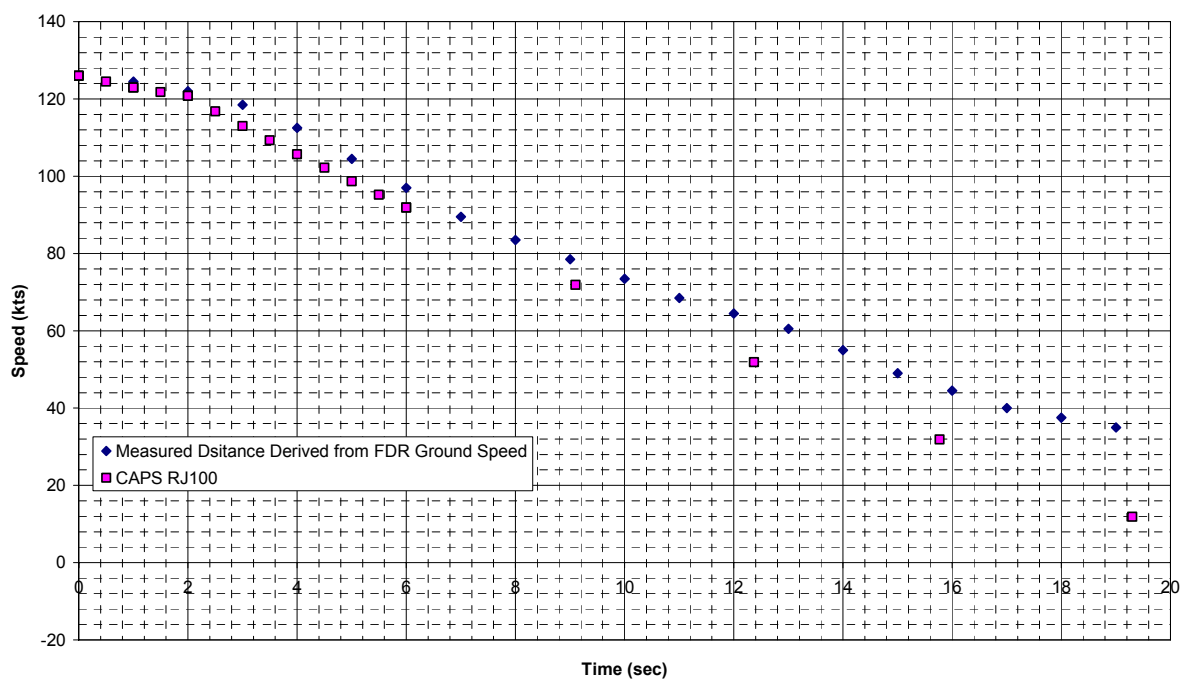
AVRO RJ100 Aircraft E3341 Overrun Incident 1st Feb 2005
Deceleration from Touchdown Speed

Διάγραμμα 1



AVRO RJ100 Aircraft E3341 Overrun Incident 1st Feb 2005
Deceleration from Touchdown Speed

Διάγραμμα 2



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6

ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΠΟΥ ΤΟ Α/Φ ΗΤΑΝ 50 ft
ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΟΝ ΔΙΑΔΡΟΜΟ ΜΕΧΡΙ ΤΟ ΤΕΛΟΣ ΑΥΤΟΥ

ΧΡΟΝΟΣ (h min sec)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΛΑΦΟΥΣ (kt)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΛΑΦΟΥΣ (m/sec)	ΔΙΑΝΥΘΕΙΣΑ ΑΠΟΣΤΑΣΗ (m) ANA sec	ΔΙΑΝΥΘΕΙΣΑ ΑΠΟΣΤΑΣΗ (m) ANA sec ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΑ
11 34 25 50ft πάνω από τον διάδρομο	144,5	74,33722222		
11 34 26	142,5	73,30833333	73,82277778	73,82277778
11 34 27	141	72,53666667	72,9225	146,7452778
11 34 28	139	71,50777778	72,02222222	218,7675
11 34 29	137,5	70,73611111	71,12194444	289,8894444
11 34 30	135	69,45	70,09305556	359,9825
11 34 31	133	68,42111111	68,93555556	428,9180556
11 34 32	131	67,39222222	67,90666667	496,8247222
11 34 33	129,5	66,62055556	67,00638889	563,8311111
11 34 34	128	65,84888889	66,23472222	630,0658333
11 34 35 επαφή	126	64,82	65,33444444	695,4002778
11 34 36	124,5	64,04833333	64,43416667	759,8344444
11 34 37	122	62,76222222	63,40527778	823,2397222
11 34 38	118,5	60,96166667	61,86194444	885,1016667
11 34 39	112,5	57,875	59,41833333	944,52
11 34 40	104,5	53,75944444	55,81722222	1000,337222
11 34 41	97	49,90111111	51,83027778	1052,1675
11 34 42	89,5	46,04277778	47,97194444	1100,139444
11 34 43	83,5	42,95611111	44,49944444	1144,638889
11 34 44	78,5	40,38388889	41,67	1186,308889
11 34 45	73,5	37,81166667	39,09777778	1225,406667
11 34 46	68,5	35,23944444	36,52555556	1261,932222
11 34 47	64,5	33,18166667	34,21055556	1296,142778
11 34 48	60,4	31,07244444	32,12705556	1328,269833
11 34 49	55	28,29444444	29,68344444	1357,953278
11 34 50	49	25,20777778	26,75111111	1384,704389
11 34 51	44,5	22,89277778	24,05027778	1408,754667
11 34 52	40	20,57777778	21,73527778	1430,489944
11 34 53	37,5	19,29166667	19,93472222	1450,424667
11 34 54	35	18,00555556	18,64861111	1469,073278
11 34 55 έξοδος	33,5	17,23388889	17,61972222	1486,693

Σε κάθε διάστημα $\Delta t = 1$ sec χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του τραπέζιου για την εκτίμηση της απόστασης που διανύθηκε στο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.