



**ΕΠΙΤΡΟΠΗ
ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ & ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΤΗΣΕΩΝ**

**Πόρισμα Διερεύνησης Ατυχήματος
Υπερελαφρού Αεροσκάφους SX-UBS
Στην θαλάσσια περιοχή Παληού Καβάλας
την 4η Ιουνίου 2011**

ΑΡ. ΠΟΡΙΣΜΑΤΟΣ 04 / 2014



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ, ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ, ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ**

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



**ΠΟΡΙΣΜΑ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ
ΥΠΕΡΕΛΑΦΡΟΥ Α/ΦΟΥΣ SX-UBS
ΣΤΗΝ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΑΛΗΟΥ, ΚΑΒΑΛΑΣ
ΤΗΝ 4η ΙΟΥΝΙΟΥ 2011**

04 / 2014

ΠΟΡΙΣΜΑ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ
04 / 2014

**Ατύχημα υπερελαφρού α/φους SX-UBS
στην θαλάσσια Περιοχή Παληού, Καβάλας
την 4^η Ιουνίου 2011**

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

- **Το Παράρτημα 13 της Σύμβασης του Σικάγο**
- **Τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό 996/2010**
- **Τον Νόμο 2912/2001**

“Σύμφωνα με το Παράρτημα 13 της Σύμβασης για τη Διεθνή Πολιτική Αεροπορία, τον κανονισμό (ΕΕ) 996/2010 και τον ν. 2912/01, η διερεύνηση αεροπορικών ατυχημάτων και συμβάντων δεν έχει σκοπό στην απόδοση υπαιτιότητας ή ευθύνης. Ο μοναδικός σκοπός της διερεύνησης και του πορίσματος είναι η πρόληψη των ατυχημάτων και συμβάντων.

Κατά συνέπεια, η χρήση αυτού του πορίσματος για οποιοδήποτε άλλο σκοπό εκτός από την πρόληψη των ατυχημάτων στο μέλλον θα μπορούσε να οδηγήσει σε λανθασμένες ερμηνείες.”

Η Επιτροπή Διερεύνησης Ατυχημάτων και Ασφάλειας Πτήσεων

Πρόεδρος

Αθανάσιος Μπίνης
Μηχανικός Αεροσκαφών ΠΕ

Μέλη

Παναγιώτης Βασιλόπουλος
Αντιπτέραρχος (Ι) ε.α.

Ακριβός Τσολάκης
Κυβερνήτης Α/φων, Διερευνητής

Νικόλαος Γκουτζουρής
Αντιπτέραρχος (Ι) ε.α.

Χαράλαμπος Τζώνος-Κομίλης
Κυβερνήτης Α/φων

Γραμματέας: Ν. Σ. Πουλιέζος

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	ii
Περίληψη	1
1 Πραγματικά Γεγονότα	1
1.1 Ιστορικό της πτήσης	1
1.2 Τραυματισμοί Προσώπων	4
1.3 Ζημιές Αεροσκάφους	4
1.4 Άλλες Ζημιές	4
1.5 Πληροφορίες Χειριστή	5
1.6 Πληροφορίες Αεροσκάφους	5
1.6.1 Γενικά	5
1.6.2 Σύστημα καυσίμου	6
1.6.3 Ποσότητα Καυσίμου	9
1.6.4 Συντήρηση	9
1.7 Μετεωρολογικές Πληροφορίες	9
1.8 Αεροναυτιλιακά Βοηθήματα	10
1.9 Επικοινωνίες	10
1.10 Πληροφορίες Αεροδρομίου	10
1.11 Καταγραφείς Στοιχείων Πτήσης	10
1.12 Πληροφορίες Συντριμμάτων και Πρόσκρουσης	10
1.13 Ιατρικές Πληροφορίες	10
1.14 Πυρκαγιά	11
1.15 Διαδικασίες Επιβίωσης	11
1.16 Δοκιμές και Έρευνες	11
1.17 Οργανωτικές και Διοικητικές Πληροφορίες	11
1.18 Συμπληρωματικές Πληροφορίες	11
1.19 Χρήσιμες και αποτελεσματικές τεχνικές διερεύνησης	11
2 ΑΝΑΛΥΣΗ	11
3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	16
3.1 Διαπιστώσεις	16
3.2 Πιθανά Αίτια	16
4. ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	17

ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΟΜΕΝΟΣ	: ΙΔΙΟΤΗΣ - PIPISTREL HELLAS
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	: ΙΔΙΟΤΗΣ - PIPISTREL HELLAS
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ	: PIPISTREL
ΤΥΠΟΣ	: SINUS
ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ	: ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΗΟΛΟΓΗΣΕΩΣ	: SX-UBS
ΤΟΠΟΣ ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ	: ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΑΛΗΟΥ ΚΑΒΑΛΑΣ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ & ΩΡΑ	: 04 ΙΟΥΝΙΟΥ 2011 / 19:55 h
ΣΗΜΕΙΩΣΗ	: Όλοι οι χρόνοι είναι τοπικοί (Τοπική Ώρα : UTC + 3 h)

Περίληψη

Στις 04/06/2011 και περί ώρα 19:55 h, το υπερελαφρό μονοκινητήριο εμβολοφόρο αεροσκάφος (α/φος) με στοιχεία νηολόγησης SX-UBS, μετέχοντας σε αεροπορική επίδειξη στην Καβάλα και κατά την διάρκεια αναμονής (holding), εκτελώντας πτήση εξ όψεως πάνω από το Φιδονήσι της παραλίας Καβάλας στα 1000 ft, ο χειριστής και μοναδικός επιβαίνων ανέφερε κράτηση κινητήρα.

Το α/φος κατολισθαίνοντας για περίπου 1.8 nm προσθαλασσώθηκε πλησίον της παραλίας, όπου μετά την επαφή του εμπρόσθιου τροχού με το νερό και την βύθιση του εμπρόσθιου τμήματος, το α/φος ανετράπη. Ο επιβαίνων του α/φους εξήλθε χωρίς να έχει τραυματισθεί. Η Επιτροπή Διερεύνησης Ατυχημάτων και Ασφάλειας Πτήσεων, με το υπ. αριθ. πρωτ. ΕΔΑΑΠ/791/06.06.2011 έγγραφο όρισε Ομάδα Διερεύνησης για την διακρίβωση των αιτίων που προκάλεσαν το ατύχημα.

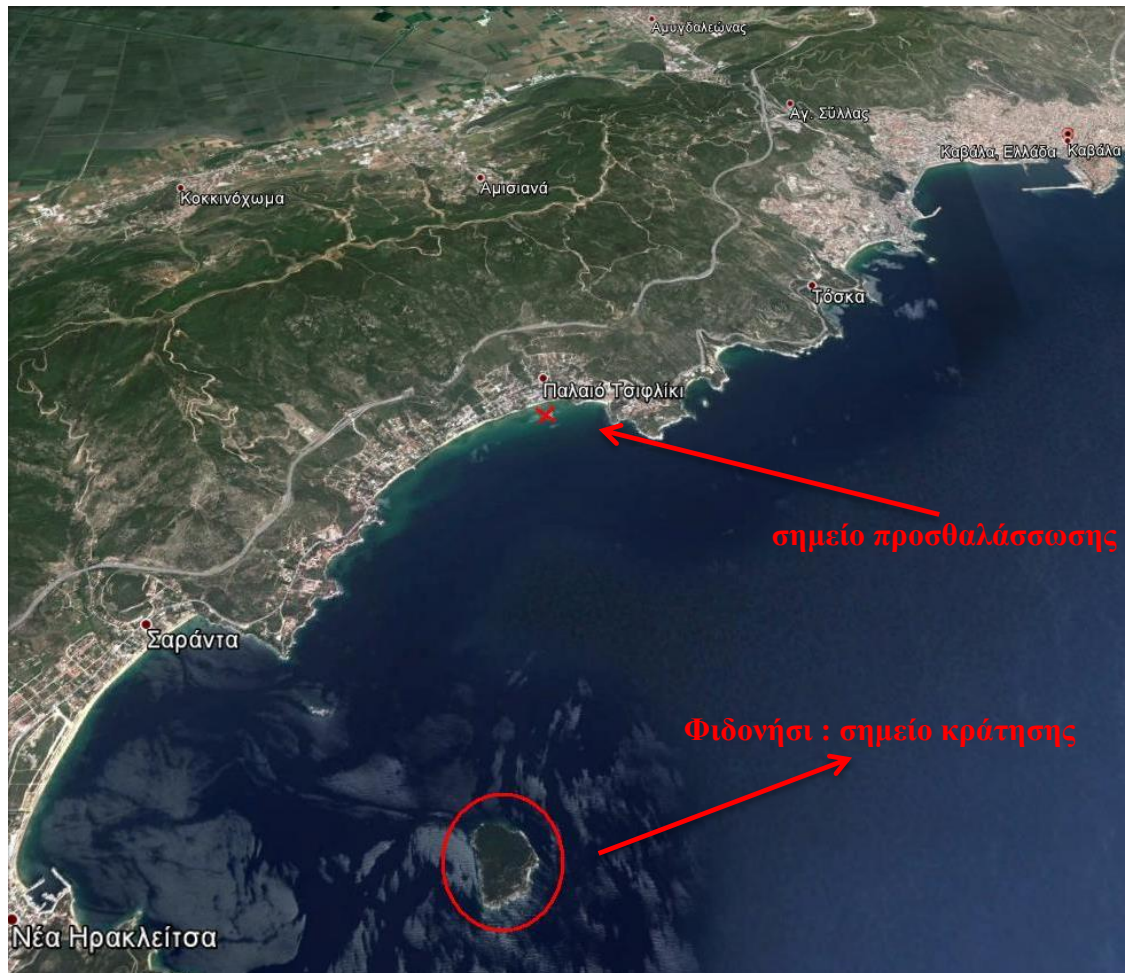
1 Πραγματικά Γεγονότα

1.1 Ιστορικό της πτήσης

Στις 04/06/2011 το υπερελαφρό μονοκινητήριο εμβολοφόρο α/φος με στοιχεία νηολόγησης SX-UBS με μοναδικό επιβαίνοντα τον χειριστή του και συμμετέχοντας σε αεροπορική επίδειξη στην Καβάλα μαζί με άλλα δύο αεροσκάφη, θα εκτελούσαν πτήση σε σχηματισμό πάνω από το λιμάνι της πόλης.

Πριν από την πτήση οι χειριστές των α/φών έκαναν την σχετική με την πτήση ενημέρωση (briefing) στην οποία αναφέρθηκε ότι θα απογειωθούν σε σχηματισμό και κατευθυνόμενοι στο Φιδονήσι θα εκτελούσαν αριστερόστροφους κύκλους μέχρι να τους δοθεί η εντολή να κατευθυνθούν πάνω από το λιμάνι της Καβάλας όπου θα εκτελούσαν την άσκησή τους. Ύστερα από τους προ πτήσης ελέγχους απογειώθηκαν από τον διάδρομο 23 του Αεροδρομίου της Καβάλας (LGKV) σε σχηματισμό και με τις οδηγίες του ΠΕΑ Καβάλας ανήλθαν αρχικά στα 1500 ft και στη συνέχεια στα 3000 ft φτάνοντας χωρίς απρόοπτα στο Φιδονήσι που ήταν σημείο αναμονής (Holding Point) (Εικόνα 1). Σχεδόν άμεσα δέχθηκαν εντολή για κάθοδο στα 1000 ft μέσω επικοινωνίας του αρχηγού σχηματισμού με τον Πύργο Ελέγχου (να σημειωθεί ότι μόνο ο Αρχηγός του σχηματισμού είχε επικοινωνία με τον Πύργο Ελέγχου, ενώ τα 3 α/φη επικοινωνούσαν μεταξύ τους σε άλλη συχνότητα). Εκτελώντας την κάθοδο τα α/φη ακολουθούσαν κυκλική αριστερόστροφη πορεία διαρκώς επάνω από το Φιδονήσι. Ολοκληρώνοντας τον τρίτο κύκλο και ευρισκόμενοι νότια του Φιδονησίου σε ύψος περίπου 1000 ft ο χειριστής του SX-UBS παρατήρησε δυσλειτουργία του κινητήρα που εκδηλώθηκε αρχικά με αυξομειώσεις των στροφών του. Αναφέρθηκε η δυσλειτουργία στον επικεφαλής του σχηματισμού. Σύντομα, η δυσλειτουργία εξελίχθηκε σε «κράτηση» κινητήρα (παύση λειτουργίας). Επίσης αναφέρθηκε άμεσα στον επικεφαλής σχηματισμού η κράτηση κινητήρα, ενώ εκτελέστηκαν επαναλαμβανόμενες προσπάθειες επανεκκίνησης χωρίς αποτέλεσμα. Ο χειριστής του SX-UBS αποχώρησε από τον σχηματισμό οριζοντιώνοντας με βόρεια πορεία. Ο χειριστής, σε επικοινωνία με τον επικεφαλής του σχηματισμού, ο οποίος ήταν και ιδιοκτήτης του SX-UBS, τον ρώτησε την γνώμη του ώστε να επιλέξει μεταξύ των δύο δυνατών επιλογών που είχε εκείνη την στιγμή, της χρήσης βαλλιστικού αλεξιπτώτου ή της προσθαλάσσωσης. Λαμβάνοντας υπόψη την επιλογή του επικεφαλής σχηματισμού και ιδιοκτήτη του SX-UBS για προσθαλάσσωση, πήρε τελικά την απόφαση να εκτελέσει προσθαλάσσωση όσο το δυνατό πλησίον της ξηράς. Συνεχίζοντας, ο χειριστής τις προσπάθειες επανεκκίνησης χωρίς θετικό αποτέλεσμα (η μίζα λειτουργούσε), κατευθύνθηκε προς την κοντινότερη παραλία (Παληού Καβάλας). Ευθυγραμμίστηκε παράλληλα με την ακτογραμμή από τη αρχή της παραλίας «Νέα Ηρακλείτσα» κατολισθαίνοντας και εκτελώντας τη διαδικασία προσθαλάσσωσης (ditching). Διαπιστώνοντας την ύπαρξη λουόμενων στην παραλία συνέχισε λίγο ακόμα την πορεία του αλλά βλέποντας το τέλος της παραλίας να πλησιάζει και στο οποίο υπήρχε βραχώδη περιοχή συντόμευσε την κάθοδο με χρήση αερόφρενων και εκτέλεσε τη διαδικασία προσθαλάσσωσης περίπου στις 19:55 h. Ερχόμενος σε επαφή με το νερό, με ταχύτητα απώλειας στήριξης και με ελαφρώς θετική πρόνευση (pitch), ακουμπώντας

πρώτα το πίσω μέρος του αεροσκάφους και τους δύο κύριους τροχούς στο νερό. Στη συνέχεια ακολούθησε επαφή του εμπρόσθιου τροχού με το νερό η οποία προκάλεσε την βύθιση του εμπρόσθιου τμήματος και την ανατροπή του α/φους. Ο χειριστής εξήλθε του α/φους χωρίς τραυματισμό. Το βάθος της θάλασσας σ' εκείνο το σημείο ήταν 1,5 m περίπου.



Εικόνα 1 Σημείο αναμονής και σημείο προσθαλάσωσης



Φωτ. 1 Το α/φος στον τόπο του ατυχήματος γυρισμένο σε ορθή στάση από παρευρισκόμενους

1.2 Τραυματισμοί Προσώπων

Τραυματισμοί	Πλήρωμα	Επιβάτες	Άλλοι	Σύνολο
Θανάσιμοι	---	---	---	---
Σοβαροί	---	---	---	---
Ελαφροί	---	---	---	---
Χωρίς	1	---	---	1

1.3 Ζημιές Αεροσκάφους

Το α/φος υπέστη σοβαρές ζημιές τόσο λόγω της πρόσκρουσής του με το νερό όσο και λόγω της εισροής υδάτων στον θάλαμο διακυβέρνησης και στον κινητήρα συμπεριλαμβανομένων και των παρελκόμενων. Επίσης υπέστησαν ζημιές και τα δύο πτερύγια της έλικάς του.



Φωτ. 2 Το α/φος αμέσως μετά το ατύχημα όπως μεταφέρθηκε στην ακτή

1.4 Άλλες Ζημιές

Ουδεμία.

1.5 Πληροφορίες Χειριστή

Χειριστής	: Άνδρας, ηλικίας 53 ετών
Άδεια	: Χειριστή υπερελαφρών αεροπλάνων τριών αξόνων, με αριθ. 0107 που εκδόθηκε από την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας στις 18/01/2007 και με πενταετή ισχύ.
Πιστοποιητικό Υγείας	: Β' τάξης, σε ισχύ έως τις 06 Ιουνίου 2012
Πτυχίο Ραδιοτηλεφωνίας	: Περιορισμένο Πτυχίο Ραδιοτηλεφωνίας με αριθ. GR004533, σε ισχύ έως τις 20 Μαρτίου 2012
Πτητική εμπειρία	: 280 h

1.6 Πληροφορίες Αεροσκάφους

1.6.1 Γενικά

Το α/φος τύπου Sinus 912 είναι ένα διθέσιο, υπερελαφρό, υψηλοπτέρυγο, μονοπλάνο με ουραίο σε σχήμα T. Ο κατασκευαστής του α/φους είναι η εταιρεία PIPISTREL. Το α/φος είναι κατασκευασμένο κατά κύριο μέρος από σύνθετα υλικά. Το σύστημα προσγείωσης (σταθερό) αποτελείται από δύο κυρίως τροχούς και ριναίο. Ο κινητήρας του είναι τύπου ROTAX 912. Το α/φος φέρει έλικα δύο πτερυγίων μεταβλητού βήματος.

Το α/φος, σύμφωνα με τα μητρώα του, δεν είχε άλλο ατύχημα στο παρελθόν και διέθετε:

- α) Πιστοποιητικό Νηολόγησης με αριθ. 44.
- β) Πιστοποιητικό Πτητικής Ικανότητας (ΠΠΙ) με αριθ. EL-UL-047 και ημερομηνία έκδοσης 18/12/2009. Το πιστοποιητικό είχε εκδοθεί με βάση τον Κανονισμό Υπερελαφρών Πτητικών Μηχανών¹ και παρέμενε σε ισχύ εφόσον το α/φος συντηρείται και λειτουργεί σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και της ΥΠΑ.
- γ) Άδεια Σταθμού α/φους με αριθ. 1082. Τελευταία ανανέωση 11/03/2010. Λήξη: 10/03/2013.
- δ) Ασφαλιστήριο εν ισχύ μέχρι 1,000,000 € για ζημιές προς τρίτους και 350,000 € για τους επιβαίνοντες, με ημερομηνία λήξης την 23^η Δεκεμβρίου 2011. Το ασφαλιστήριο ικανοποιούσε τις απαιτήσεις του Ευρωπαϊκού Κανονισμού 785/2004.

¹ ΥΠΑ/Δ/Δ2/26328/6386/13.07.2006 (ΦΕΚ 1068/Β/04.08.2006)

1.6.1.1 Σκάφος

Κατασκευαστής	: PIPISTREL
Τύπος	: SINUS 912
Αριθμός σειράς	: 295
Έτος κατασκευής	: 2009
Σύνολο ωρών πτήσης από κατασκευής α/φους	: 3740 h
Σύνολο ωρών πτήσης από τελευταία επιθεώρηση	: 620 h

1.6.1.2 Κινητήρας

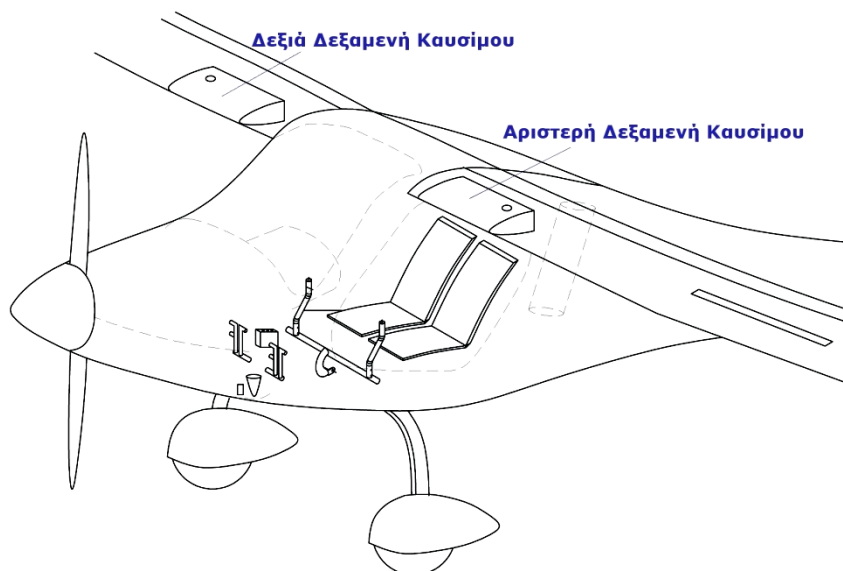
Κατασκευαστής	: ROTAX
Τύπος	: 912 UL
Αριθμός σειράς κατασκευαστή	: 4409448
Έτος κατασκευής	: 2008
Σύνολο ωρών λειτουργίας από OVERHAUL	: 171 h
Ιπποδύναμη	: 80 hp
Σύνολο ωρών λειτουργίας από τελευταία επιθεώρηση	: 11 h

1.6.2 Σύστημα καυσίμου

Το α/φος του ατυχήματος διαθέτε δύο αεριζόμενες δεξαμενές καυσίμου, κατά παραγγελία μεγαλύτερες από τις συνήθεις των 30 ή 50 lt, και συγκεκριμένα χωρητικότητας 80 lt η κάθε μία, οι οποίες βρίσκονται εντός των περυγών (εικόνα 2) και επαρκούν λόγω της χαμηλής μέσης κατανάλωσης του τύπου (9,5 lt/hr) για πολλές ώρες πτήσης (για ασφαλείς υπολογισμούς προ πτήσης, συστήνεται μέση κατανάλωση 11 lt/hr). Μέσα στο χώρο διακυβέρνησης βρίσκονται διαφανείς σωλήνες καυσίμου που παρέχουν οπτική ένδειξη της ποσότητας καυσίμου καθώς και δύο χειροκίνητες βαλβίδες ελέγχου της παροχής καυσίμου, μία για κάθε δεξαμενή. Οι χειροκίνητες αυτές βαλβίδες μπορούν να πάρουν οποιαδήποτε

θέση από την τελείως ανοιχτή έως την τελείως κλειστή (και ενδιάμεσα) και είναι απλές μηχανικές βαλβίδες. Για την ένδειξη καυσίμου το εγχειρίδιο πτήσης αναγράφει:

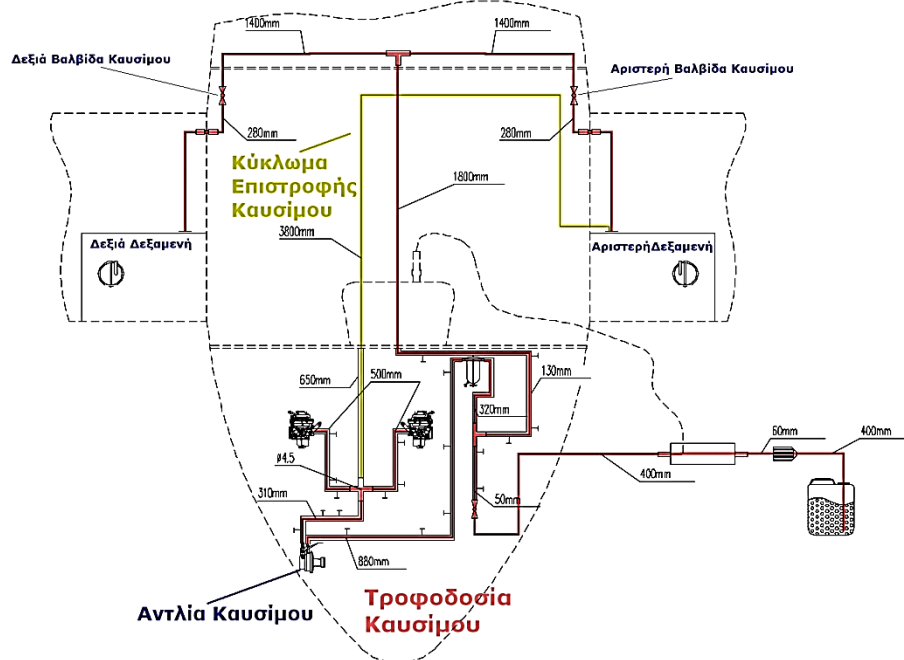
«ΠΡΟΣΟΧΗ! Οι Οπτικές ενδείξεις ποσότητας καυσίμου (σωλήνες) στο θάλαμο διακυβέρνησης δεν παρέχουν πάντοτε πληροφορίες για την πραγματική ποσότητα καυσίμου επί του α/φους. Για λόγους που σχετίζονται με την διέδρο γωνίας της πτέρυγας, την γωνία προσβολής, την πλάγια εκτροπή και το σημείο τροφοδοσίας από τη δεξαμενή, η ανάγνωση μπορεί να είναι εσφαλμένη. Επομένως, πτήση με ένδειξη καυσίμου μικρότερη από 3 cm (1 ίντσα) (μετρούμενο από τον πυθμένα προς τα πάνω στο σωλήνα, σε οποιασδήποτε από τις δεξαμενές) θεωρείται ως επικίνδυνη και μπορεί να οδηγήσει στην παύση τροφοδοσίας καυσίμου του κινητήρα και/ή βλάβη του κινητήρα.»



Εικόνα 2 Θέση δεξαμενών καυσίμου.

Το συγκεκριμένο α/φος διαθέτει κύκλωμα επιστροφής πλεονάζοντος καυσίμου δηλαδή ένα σύστημα με το οποίο όταν η αντλία παρέχει περισσότερο καύσιμο από όσο καταναλώνει ο κινητήρας το πλεονάζον επιστρέφει στην αριστερή δεξαμενή (Εικόνα 3).

**Σχηματικό Διάγραμμα Συστήματος Καυσίμου - Μοντέλο 912
(Με κύκλωμα επιστροφής καυσίμου στην αριστερή δεξαμενή)**



Εικόνα 3 Το σύστημα καυσίμου

Λόγω της ύπαρξης κυκλώματος επιστροφής του καυσίμου στην αριστερή πτέρυγα και λαμβάνοντας υπόψη την πιθανότητα υπερχειλίσσης της αριστερής δεξαμενής όταν είναι γεμάτη, ο κατασκευαστής προτείνει, ο χειριστής να κλείνει κατά το ήμισυ τη βαλβίδα ελέγχου ροής της δεξιάς δεξαμενής κατά την ευθεία οριζόντια πτήση (όχι σε άλλη φάση πτήσης) ώστε να έχουμε ίση κατανάλωση καυσίμου από τις δύο δεξαμενές κατά την πτήση. Τα σημεία συλλογής καυσίμου από τις δεξαμενές των πτερύγων, στο εν λόγω α/φος που είναι υψηλοπτέρυγο, βρίσκονται κοντά στην ρίζα της πτέρυγας (wing root), η οποία βρίσκεται στην πλευρά της πτέρυγας που είναι πλησίον της ατράκτου. Επίσης δεν υπάρχουν επιπλέον σωλήνες συλλογής καυσίμου στο μέρος της δεξαμενής προς τα άκρα της πτέρυγας.

Το γεγονός αυτό μπορεί υπό ορισμένες συνθήκες να οδηγήσει σε πρόβλημα τροφοδοσίας καυσίμου αν η πτήση δεν είναι συντονισμένη και υπάρχει πλαγιολίσθηση (uncoordinated flight), οδηγώντας το καύσιμο προς τα άκρα της πτέρυγας όπου δεν υπάρχουν σημεία συλλογής. Η περίπτωση αυτή έχει οδηγήσει τον κατασκευαστή, μετά από περιστατικά, να εκδώσει σχετικά φυλλάδια πληροφοριών (service bulletin και service information) αλλά και να αναγράφει στο εγχειρίδιο πτήσης του α/φους τα ακόλουθα:

«ΠΡΟΣΟΧΗ! Λόγω της θέσης του σημείου τροφοδοσίας καυσίμου από τη δεξαμενή, πτήσης με σημαντική πλαγιολίσθηση για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μπορεί να προκληθεί έλλειψη καυσίμου στον κινητήρα εάν η δεξαμενή καυσίμων κατά την αντίθετη κατεύθυνση της πλαγιολίσθησης είναι κλειστή. Εάν συμβεί κάτι τέτοιο, οριζοντιώστε την πτήση και ανοίξτε εκ νέου τη σχετική δεξαμενή καυσίμου αμέσως για την πρόληψη της παύσης λειτουργίας του κινητήρα.».

Το ίδιο, πρόβλημα στην τροφοδοσία καυσίμου, μπορεί να συμβεί όχι μόνο όταν η παροχή της σχετικής δεξαμενής είναι κλειστή αλλά και όταν η σχετική δεξαμενή δεν έχει καύσιμα ή έχει λιγότερα από αυτά που μπορεί να χρησιμοποιήσει (usable fuel quantity).

1.6.3 Ποσότητα Καυσίμου

Η ποσότητα του καυσίμου που υπήρχε στο α/φος δεν ήταν δυνατόν να καταμετρηθεί γιατί το α/φος ανετράπη και βυθίστηκε μερικά στο νερό κατά την προσθαλάσσωσή του. Σύμφωνα με δήλωση του χειριστή του α/φους πριν την πτήση του ατυχήματος η ποσότητα του καυσίμου που υπήρχε στο α/φος ήταν περίπου 45 lt – 47 lt. Από αυτά μόνο 10 lt περίπου ευρίσκοντο στη δεξιά δεξαμενή, ενώ τα υπόλοιπα στην αριστερή δεξαμενή.

1.6.4. Συντήρηση

Η συντήρηση του α/φους όπως προκύπτει από τα μητρώα του, πραγματοποιείτο κανονικά και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Η τελευταία επιθεώρηση πραγματοποιήθηκε σε 3733 h σκάφους στις 27/05/2011. Το α/φος είχε περίπου 7 h πτήσης από την τελευταία επιθεώρηση μέχρι την ημέρα του ατυχήματος.

1.7 Μετεωρολογικές Πληροφορίες

Το ατύχημα έλαβε χώρα σε συνθήκες ημέρας με καλή ορατότητα. Οι καιρικές συνθήκες που επικρατούσαν στην περιοχή τον χρόνο του ατυχήματος δεν επηρέασαν την εξέλιξη του. Το τελευταίο METAR που εκδόθηκε για τον Κρατικό Αερολιμένα Καβάλας, περίπου την ώρα του ατυχήματος, έχει ως εξής :

‘LGKV 041650Z 240/3KT CAVOK Q1016=’

Δηλαδή, άνεμος νοτιοδυτικός από 240°, έντασης 3 kt, χωρίς νέφωση και ορατότητα πάνω από 10.000 km και βαρομετρική πίεση QNH 1016 hPa.

1.8 Αεροναυτιλιακά Βοηθήματα

Δεν έχει εφαρμογή.

1.9 Επικοινωνίες

Δεν έχει εφαρμογή.

1.10 Πληροφορίες Αεροδρομίου

Ο Κρατικός Αερολιμένας Καβάλας ‘Μέγας Αλέξανδρος’ (LGKV) βρίσκεται στη Χρυσούπολη, Καβάλας (με σημείο αναφοράς 40°54'50"N & 24°37'11"E) και σε υψόμετρο 17.7 ft. Διαθέτει έναν ασφαλτοστρωμένο διάδρομο με διεύθυνση 05/23 και μήκος 3000 μέτρα (5R/23L : 3,000 m x 45 m) και τον παράλληλο πρώην διάδρομο (πρώην 5L/23R : 3,000 m x 30 m) ο οποίος χρησιμοποιείται ως τροχόδρομος αν και φέρει σήμανση διαδρόμου.

1.11 Καταγραφείς Στοιχείων Πτήσης

Δεν έχει εφαρμογή.

1.12 Πληροφορίες Συντρίμματων και Πρόσκρουσης

Με την επαφή του α/φους με την θάλασσα και την ανατροπή του, έσπασαν τα εμπρόσθια πλαστικά καλύμμάτα του σε πολλά σημεία, και εισήλθε νερό στον θάλαμο διακυβέρνησης καθώς και στην εισαγωγή αέρα του κινητήρα. Οι σπινθηριστές (μπουζί) ευρέθησαν υγροί από νερό της θάλασσας. Επίσης, ο ανεμοθώρακας του αεροπλάνου είχε αποκολληθεί εν μέρει από την άτρακτο.

1.13 Ιατρικές Πληροφορίες

Δεν έχει εφαρμογή.

1.14 Πυρκαγιά

Δεν έχει εφαρμογή.

1.15 Διαδικασίες Επιβίωσης

Ο χειριστής εγκατέλειψε μόνος του το α/φος από την πόρτα χωρίς να χρειαστεί βοήθεια.

1.16 Δοκιμές και Έρευνες

Το α/φος εξετάστηκε από την κατασκευάστρια εταιρία χωρίς να υπάρξουν ευρήματα που να δικαιολογούν την κράτηση του κινητήρα. Η τεχνική έκθεση του κατασκευαστή περιγράφει σαν πιθανή αιτία της παύσης λειτουργίας του κινητήρα, την έλλειψη παροχής καυσίμου στον κινητήρα (Fuel Starvation) λόγω μη συντονισμένης πτήσης (uncoordinated flight).

1.17 Οργανωτικές και Διοικητικές Πληροφορίες

Δεν έχει εφαρμογή.

1.18 Συμπληρωματικές Πληροφορίες

Δεν έχει εφαρμογή.

1.19 Χρήσιμες και αποτελεσματικές τεχνικές διερεύνησης

Δεν έχει εφαρμογή.

2 ΑΝΑΛΥΣΗ

Κατά την έλεγχο του α/φους τόσο από την Ομάδα Διερεύνησης όσο και από την κατασκευάστρια εταιρία δεν διαπιστώθηκε κάποια δυσλειτουργία στον κινητήρα ή στα παρελκόμενά του που να δικαιολογεί την κράτηση του. Οι συνθήκες ωστόσο του ατυχήματος οδηγούν στο συμπέρασμα ότι είναι πολύ πιθανό ο κινητήρας να έπαψε να λειτουργεί λόγω έλλειψης παροχής καυσίμου.

Σύμφωνα με την περιγραφή του συστήματος καυσίμου (παρ. 1.6.3) ο έλεγχος της εναπομένουσας ποσότητας καυσίμου γίνεται με την οπτική ανάγνωση δύο διαφανών σωλήνων που υπάρχουν εντός του θαλάμου διακυβέρνησης των οποίων οι ενδείξεις δεν είναι ακριβείς. Για τις ενδείξεις καυσίμου, ο κατασκευαστής το εγχειρίδιο πτήσης αναγράφει:

«ΠΡΟΣΟΧΗ! Η Οπτική ένδειξη ποσότητας καυσίμου (σωλήνες) στο θάλαμο διακυβέρνησης δεν παρέχει πάντοτε τις ακριβείς πληροφορίες για την πραγματική ποσότητα καυσίμου επί του α/φους. Για λόγους σχετικούς με τη διέδρο γωνία της πτέρυγας, την γωνία προσβολής, την πλάγια εκτροπή και το σημείο τροφοδοσίας από τη δεξαμενή, η ανάγνωση μπορεί να είναι εσφαλμένη. Πτήση με μικρότερη από 3 cm (1 ίντσα) ένδειξη καυσίμου (μετρούμενο από τον πυθμένα προς τα πάνω στο σωλήνα σε οποιασδήποτε από τις δεξαμενές) επομένως θεωρείται ως επικίνδυνη και μπορεί να οδηγήσει στην παύση τροφοδοσίας καυσίμου του κινητήρα και / ή βλάβη του κινητήρα.»

Η ποσότητα καυσίμου που αφαιρέθηκε από της δεξαμενές του α/φους έγινε από ιδιώτη μηχανικό, ο οποίος ανέφερε ότι στις δεξαμενές είχε εισέλθει και θαλασσινό νερό, γεγονός που τον έκανε να πιστέψει ότι ήταν αδύνατος ο υπολογισμός της ποσότητας καυσίμου στις δεξαμενές.

Ο χειριστής ανέφερε ότι, κατά την πτήση του ατυχήματος το α/φος είχε αρκετά καύσιμα (45 lt - 47 lt στο σύνολο) όπως μετρήθηκαν από τον ίδιο μαζί με τον ιδιοκτήτη του, αλλά αυτά ευρίσκοντο σχεδόν αποκλειστικά στην αριστερή δεξαμενή (η δεξιά σύμφωνα με δήλωση του χειριστή περιείχε μόνο 10 lt καυσίμου), ενώ είχε ανοιχτές και τις δύο βαλβίδες καυσίμου κατά τη διάρκεια της τελευταίας πτήσης.

Είναι μη σύνηθες και όχι συνιστώμενη πρακτική να υπάρχει τέτοιου είδους ανομοιομορφη κατανομή του καυσίμου στις δύο δεξαμενές με πολύ μικρή ποσότητα στη μία εξ αυτών. Επίσης σε αυτό τον τύπο α/φους μπορεί να γίνει μεταφορά καυσίμου από τη μία δεξαμενή στην άλλη πριν την πτήση, όμως αυτή η διαδικασία είναι σχετικά χρονοβόρα (η μεταφορά του καυσίμου γίνεται με αργό ρυθμό) και είναι πιθανό να μην έγινε τέτοια εξισορρόπηση των ποσοτήτων λόγω του μεγάλου χρονικού διαστήματος που απαιτεί.

Η ανομοιομορφία στις ποσότητες καυσίμου στις δύο δεξαμενές πιθανόν να οφείλεται στην μη σωστή διαχείριση του πλεονάζοντος καυσίμου που πηγαίνει στην αριστερή δεξαμενή. Όπως αναφέρθηκε στην παρ. 1.6.2. το εν λόγω α/φος διέθετε κύκλωμα επιστροφής πλεονάζοντος καυσίμου το οποίο παρέχεται στην αριστερή δεξαμενή αποκλειστικά. Ο κατασκευαστής για να αποφύγει πιθανότητα υπερχειλίσσης της αριστερής δεξαμενής όταν

είναι γεμάτη, λόγω της ύπαρξης του κυκλώματος επιστροφής του καυσίμου στην δεξαμενή αυτή, προτείνει ο χειριστής κατά την διάρκεια της ευθείας οριζόντιας πτήσης (όχι σε άλλη φάση της πτήσης) να κλείνει κατά το ήμισυ τη βαλβίδα ελέγχου ροής της δεξιάς δεξαμενής ώστε να υπάρχει ίση κατανάλωση καυσίμου από τις δύο δεξαμενές κατά την πτήση ταξιδιού. Αποτελεί ωστόσο μερικές φορές λανθασμένη πρακτική των χειριστών να κλείνουν εντελώς τη δεξιά βαλβίδα για να αποφύγουν την υπερχειλίση της αριστερής δεξαμενής όταν οι δεξαμενές του αεροσκάφους είναι γεμάτες καύσιμο. Κάτι τέτοιο θα μπορούσε εάν έγινε να έχει οδηγήσει σε προηγούμενες πτήσεις σε ύπαρξη μεγαλύτερης ποσότητας καυσίμου στη δεξιά δεξαμενή αρχικά. Σε πιθανή προσπάθεια εξομάλυνσης τέτοιας αρχικής ανομοιομορφίας (περισσότερα καύσιμα δεξιά) με κλειστή ή μερικώς κλειστή την αριστερή δεξαμενή, μπορεί να οδηγήθηκε το α/φος στην τελική ανομοιομορφία με λίγα καύσιμα στη δεξιά δεξαμενή τελικά και περισσότερα στην αριστερή.

Ο χειριστής αναφέρει ότι, πριν από την πτήση του ατυχήματος βρήκε κλειστή τη δεξιά βαλβίδα καυσίμου και την άνοιξε ο ίδιος. Κάτι τέτοιο μπορεί να οφείλεται σε προηγούμενη προσπάθεια να χρησιμοποιηθούν τα καύσιμα αποκλειστικά της αριστερής δεξαμενής αφού η δεξιά είχε βρεθεί τελικά με πολύ λίγα καύσιμα.

Από την περιγραφή του συστήματος καυσίμου, τα σημεία συλλογής του καυσίμου βρίσκονται στις ρίζες των πτερύγων δηλαδή στο τμήμα των πτερύγων που βρίσκεται πλησίον της ατράκτου και δεν υπάρχουν επιπλέον σωλήνες συλλογής καυσίμου στο μέρος της δεξαμενής προς τα άκρα της πτέρυγας. Το γεγονός αυτό μπορεί υπό συνθήκες να οδηγήσει σε πρόβλημα τροφοδοσίας καυσίμου αν η πτήση δεν είναι συντονισμένη και υπάρχει πλαγιολίσθηση (uncoordinated flight) η οποία οδηγεί το καύσιμο προς τα άκρα της πτέρυγας όπου δεν υπάρχουν σημεία συλλογής. Η περίπτωση αυτή έχει οδηγήσει τον κατασκευαστή, μετά από περιστατικά, να εκδώσει σχετικά φυλλάδια πληροφοριών (service bulletin και service information) αλλά και να αναγράφει στο εγχειρίδιο πτήσης του α/φους τα ακόλουθα:

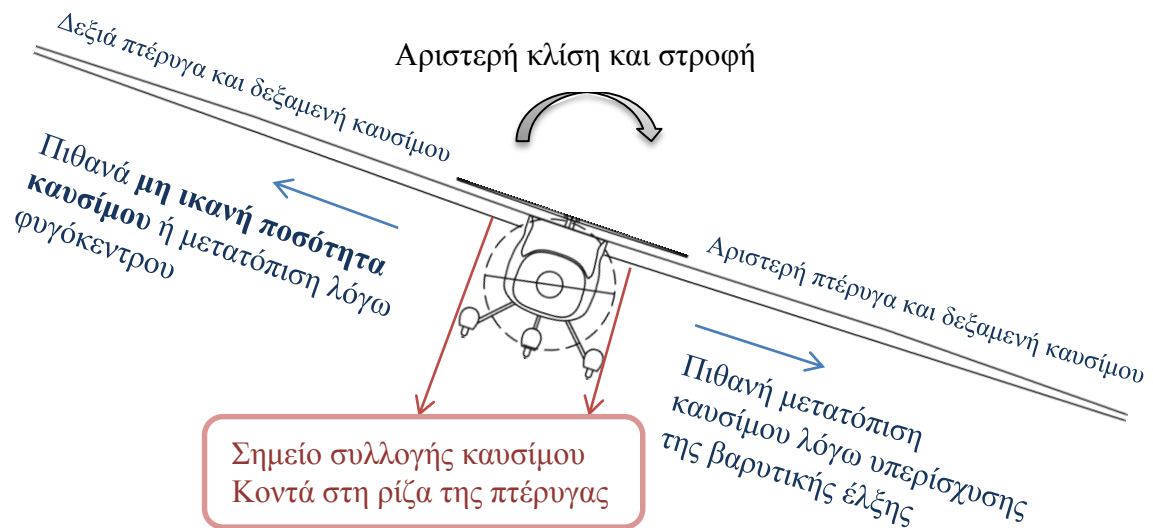
«ΠΡΟΣΟΧΗ! Λόγω της θέσης του σημείου τροφοδοσίας καυσίμου από τη δεξαμενή, πτήση με σημαντική πλαγιολίσθηση για μερικό χρονικό διάστημα μπορεί να οδηγήσει στην έλλειψη καυσίμου στον κινητήρα εάν η δεξαμενή καυσίμων κατά την αντίθετη κατεύθυνση της πλαγιολίσθησης είναι κλειστή. Εάν συμβεί κάτι τέτοιο, οριζοντιώστε την πτήση και ανοίξτε εκ νέου τη σχετική δεξαμενή καυσίμου αμέσως για την πρόληψη της κράτησης του κινητήρα.»

Λόγω της κατασκευής των δεξαμενών υπάρχει κάποια ελάχιστη ποσότητα καυσίμου η οποία δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Στο εγχειρίδιο του κατασκευαστή αυτές οι ποσότητες του καυσίμου που δεν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν ορίζονται ως:

- 2 λίτρα για κάθε δεξαμενή των 30 λίτρων
- 5 λίτρα για κάθε δεξαμενή των 50 λίτρων

Για το συγκεκριμένο α/φος που η χωρητικότητα των δεξαμενών του αποτελούν εξαίρεση (ειδική εργοστασιακή παραγγελία με δεξαμενές των 80 λίτρων) δεν εντοπίστηκε εγγραφή στο εγχειρίδιο για την ποσότητα καυσίμου που δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί, αλλά αυτή υπολογίζεται πολύ κοντά στην ποσότητα των 10 lt που διέθετε η δεξιά δεξαμενή πριν την πτήση. Συγκεκριμένα υπολογίζοντας το χρόνο κατά τον οποίο λειτούργησε ο κινητήρας από την εκκίνηση στο έδαφος μέχρι την παύση της λειτουργίας του, σε περίπου 30 min (10 min στο έδαφος λόγω καθυστέρησης απογείωσης και 20 min σε πτήση) και με βάση την μέση κατανάλωση των 9.5 lt/h που δίνει ο κατασκευαστής, το α/φος θα πρέπει να είχε καταναλώσει περίπου 4.75 lt καυσίμου συνολικά. Αν υποθεθεί πως η κατανάλωση ήταν ίση και από τις δύο δεξαμενές το ήμισυ των 2.375 lt κατανάλωσης οδηγεί σε ποσότητα λίγο μικρότερη των 8 lt καυσίμου περίπου (θεωρητικός υπολογισμός) στη δεξιά δεξαμενή η οποία είναι επικίνδυνα μικρή ποσότητα και πιθανά κάτω του ορίου ποσότητας καυσίμου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ή πολύ κοντά σε αυτή την ποσότητα.

Λαμβάνοντας υπόψη την αναφορά του χειριστή σχετικά με την ύπαρξη καυσίμων σχεδόν αποκλειστικά στην αριστερή δεξαμενή αλλά και την παρατεταμένη αριστερόστροφη κυκλική πορεία κράτησης σε κάθοδο επάνω από το Φιδονήσι, θεωρείται πολύ πιθανό τα καύσιμα του α/φους στην δεξιά δεξαμενή να μην επαρκούσαν (πολύ μικρή ποσότητα κοντά στην ποσότητα καυσίμου που δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί) ή να μετακινήθηκαν προς το άκρο της δεξιάς πτέρυγας λόγω παρατεταμένης πλαγιολίσθησης (φυγοκεντρικά). Λόγω της αριστερής κλίσης του αεροσκάφους (30° - 35° σύμφωνα με δήλωση του χειριστή) τα καύσιμα της αριστερής δεξαμενής (λιγότερο από 35 lt σε δεξαμενή χωρητικότητας 80 lt) είναι πιθανό να οδηγήθηκαν βαρυτικά (υπερίσχυση της βαρύτητας έναντι της φυγόκεντρου) προς το άκρο της αριστερής πτέρυγας, αφήνοντας το σωλήνα συλλογής καυσίμου και της αριστερής δεξαμενής χωρίς καύσιμο και οδηγώντας τον κινητήρα σε κράτηση λειτουργίας λόγω έλλειψης τροφοδοσίας καυσίμου (το σημείο συλλογής καυσίμου από την δεξαμενή βρίσκεται στο άκρο που είναι κοντά στην άτρακτο). Φυσικά δεν μπορεί να αποκλειστεί εντελώς το ενδεχόμενο να μην υπήρχαν ικανές ποσότητες καυσίμου ώστε να τροφοδοτήσουν τον κινητήρα και στις 2 δεξαμενές.



Εικόνα 4 Η πιθανή μετατόπιση καυσίμων κατά την παρατεταμένη αριστερή κλίση και στροφή

Ο χειριστής αναφέρει ότι, κατά τη διάρκεια του τρίτου αριστερόστροφου κύκλου παρατήρησε δυσλειτουργία του κινητήρα η οποία σύντομα εξελίχθηκε σε κράτηση του. Αμέσως, επιβεβαίωσε πως και οι δύο βαλβίδες των δεξαμενών ήταν ανοιχτές και προσπάθησε να επανεκκινήσει τον κινητήρα ακολουθώντας τις διαδικασίες που αναγράφονται στο εγχειρίδιο πτήσης του α/φους χωρίς επιτυχία.

Το α/φος επιθεωρήθηκε από την κατασκευάστρια εταιρία μετά το ατύχημα (εκτός από τους σπινθηριστές οι οποίοι εξετάστηκαν από την Ομάδα Διερεύνησης και κρίθηκαν λειτουργικοί). Κατά τους ελέγχους δεν διαπιστώθηκε κάποια δυσλειτουργία στον κινητήρα και τα παρελκόμενά του η οποία να δικαιολογεί την κράτηση του. Η έκθεση του κατασκευαστή ο οποίος εξέτασε το α/φος μετά το ατύχημα θεωρεί σαν πιθανή αιτία την έλλειψη παροχής καυσίμου λόγω μη συντονισμένης πτήσης (uncoordinated flight).

Ο κινητήρας δεν λειτούργησε εκ νέου μετά την οριζοντίωση του α/φους και εφ' όσον υπήρχε ικανή ποσότητα καυσίμου στην αριστερή δεξαμενή, πιθανά λόγω του ότι, ο κινητήρας ήταν ζεστός και ο χειριστής στην προσπάθεια του για επανεκκίνηση να υπερπλήρωσε τους θαλάμους καύσης με καύσιμο (μούγκωμα κινητήρα).

3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

3.1 Διαπιστώσεις

- 3.1.1** Ο χειριστής διέθετε σε ισχύ όλες τις απαιτούμενες άδειες για την πτήση.
- 3.1.2** Το α/φος διέθετε σε ισχύ όλα τα απαιτούμενα έγγραφα.
- 3.1.3** Η συντήρηση του α/φους πραγματοποιείτο κανονικά σύμφωνα με το οικείο εγχειρίδιο συντήρησης.
- 3.1.4** Δεν διαπιστώθηκε κάποια δυσλειτουργία του κινητήρα ή των παρελκόμενων του που να δικαιολογεί την κράτησή του.
- 3.1.5** Η ποσότητα του καυσίμου που υπήρχε στο α/φος μετά την προσθαλάσσωση δεν μπόρεσε να εκτιμηθεί λόγω της ανατροπής και μερικής βύθισής του.
- 3.1.6** Εφόσον το α/φος είχε καύσιμο σχεδόν αποκλειστικά στην αριστερή δεξαμενή είναι πολύ πιθανό ο κινητήρας να έσβησε λόγω μη τροφοδοσίας καυσίμου, αποτέλεσμα της μετακίνησης του καυσίμου στο άκρο της αριστερής δεξαμενής που βρίσκεται στο άκρο της πτέρυγας, οφειλόμενη στην παρατεταμένη αριστερή κλίση και στροφή του α/φους, ενώ ο σωλήνας παροχής καυσίμου είναι συνδεδεμένος κοντά στην ρίζα της πτέρυγας.
- 3.1.7** Η μη επανεκκίνηση του κινητήρα μετά την οριζοντίωση του α/φους, εάν υπήρχε ικανή ποσότητα στην αριστερή δεξαμενή, πιθανό να οφείλεται σε υπερπλήρωση των θαλάμων καύσης του κινητήρα με καύσιμο.

3.2 Πιθανά Αίτια

Έλλειψη παροχής καυσίμου στον κινητήρα είτε λόγω ανεπαρκούς ποσότητας καυσίμου στις δεξαμενές, είτε λόγω ύπαρξης χρήσιμης ποσότητας καυσίμου μόνο στην αριστερή δεξαμενή και μετατόπιση του καυσίμου προς το άκρο της πτέρυγας ως συνέπεια της παρατεταμένης αριστερής κλίσης και στροφής. Αποτέλεσμα ήταν να είναι αδυνατόν να τροφοδοτηθεί ο κινητήρας δεδομένου ότι ο σωλήνας παροχής καυσίμου ευρίσκεται κοντά στην ρίζα της πτέρυγας.

4. ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Δεν γίνονται συστάσεις ασφαλείας.

Ελληνικό, 25 Σεπτεμβρίου 2014

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ

Αθανάσιος Μπίνης

**Ακριβές Αντίγραφο
Ο Γραμματέας**

Ν. Σ. Πουλιέζος

ΤΑ ΜΕΛΗ

Π. Βασιλόπουλος

Α. Τσολάκης

Ν. Γκουτζουρή

Χ. Τζώνος-Κομίλης