



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

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



**ΠΟΡΙΣΜΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ
ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ SX-AOI
ΣΤΟ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΠΑΧΗΣ, ΜΕΓΑΡΩΝ
ΤΗΝ 18 ΜΑΡΤΙΟΥ 2007**

**ΠΟΡΙΣΜΑ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ
04 / 2009**

**Ατύχημα αεροσκάφους SX-AOI στο αεροδρόμιο Πάχης, Μεγάρων
την 18^η Μαρτίου 2007**

**Η Διερεύνηση του ατυχήματος 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 ατυχημάτων στο μέλλον.

Η Επιτροπή Διερεύνησης Ατυχημάτων και Ασφάλειας Πτήσεων

Πρόεδρος

Κυβ/της Α. Τσολάκης

Μέλη

Ι. Κονδύλης
Κυβερνήτης

Γ. Κυριακόπουλος
Δικηγόρος, Δ.Ν.

Η. Νικολαΐδης
Κυβερνήτης

Γ. Στύλιος
Καθηγητής TEI

Γραμματέας: Ι. Παπαδόπουλος

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	1
1 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ.....	1
1.1 Ιστορικό της Πτήσης	1
1.2 Τραυματισμοί Προσώπων	3
1.3 Ζημιές Αεροσκάφους	3
1.4 Άλλες Ζημιές	3
1.5 Πληροφορίες Προσωπικού	4
1.6 Πληροφορίες Αεροσκάφους.....	4
1.7 Μετεωρολογικές Πληροφορίες.....	8
1.8 Αεροναυτιλιακά Βοηθήματα.	9
1.9 Επικοινωνίες.	9
1.10 Πληροφορίες Αεροδρομίου.....	9
1.11 Αποτυπωτές Στοιχείων πτήσης και Συνομιλιών.....	9
1.12 Πληροφορίες Συντρίμματων και Πρόσκρουσης.....	9
1.13 Ιατρικές και Παθολογικές Πληροφορίες.....	9
1.14 Πυρκαγιά.....	10
1.15 Διαδικασίες Επιβίωσης.....	10
1.16 Δοκιμές και Έρευνες.....	10
1.17 Οργανωτικές και Διοικητικές Πληροφορίες.....	11
1.18 Συμπληρωματικές Πληροφορίες.....	12
1.19 Χρήσιμες ή Αποτελεσματικές Τεχνικές Διερεύνησης.....	12
2 ΑΝΑΛΥΣΗ.....	13
2.1 Εκδήλωση πυρκαγιάς	13
3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	16
3.1 Διαπιστώσεις.....	16
3.2 Πιθανά Αίτια.....	17

ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΟΜΕΝΟΣ : «ΔΑΙΔΑΛΟΣ» Γενική Αεροπλοΐα
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ : «ΔΑΙΔΑΛΟΣ» Γενική Αεροπλοΐα
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ : PIPER
ΤΥΠΟΣ : PA-18-150
ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΗΟΛΟΓΗΣΕΩΣ : SX-AOI
ΤΟΠΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ : Αεροδρόμιο Πάχης, Μεγάρων
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ & ΩΡΑ : 18/03/2007 & 13:42 h
Σημείωση : Οι χρόνοι είναι τοπικοί
(τοπική ώρα = UTC + 2 h)

Περίληψη

Την 18/03/2007 εκδηλώθηκε φωτιά σε α/φ τύπου PA-18-150 που ευρίσκετο σταθμευμένο στον χώρο στάθμευσης α/φ Γενικής Αεροπορίας του στρατιωτικού αεροδρομίου Πάχης, Μεγάρων. Από την εκδηλωθείσα φωτιά το α/φ κατεστράφη ολοσχερώς.

Η Επιτροπή Διερεύνησης Ατυχημάτων και Ασφάλειας Πτήσεων ενημερώθηκε για το συμβάν και με την ΕΔΑΑΠ/421/19.03.07 απόφαση ορίστηκε ομάδα διερεύνησης του ατυχήματος με Επικεφαλής Διερευνητή τον Ιωάννη Παπαδόπουλο και μέλη τους Ν. Πουλιέζο, Διερευνητή και Δ. Βουδούρη, χειριστή και μηχανικό α/φ.

1 Πραγματικά Γεγονότα

1.1 Ιστορικό της Πτήσης

Την 18/03/07 το α/φ SX-AOI, τύπου PA-18-150 ευρίσκετο σταθμευμένο στον χώρο στάθμευσης α/φ Γενικής Αεροπορίας του Στρατιωτικού Αεροδρομίου Πάχης, Μεγάρων.

Δύο ημέρες πριν (16/03/2007), το α/φ είχε εφοδιασθεί με καύσιμο 100LL και εκτέλεσε πτήσεις διάρκειας 02:30 h. Μετά το πέρας των πτήσεων η απομένουσα ποσότητα καυσίμου σύμφωνα με δήλωση του χειριστού που εκτέλεσε τις πτήσεις αυτές ήταν περίπου το ¼ της χωρητικότητας των δεξαμενών, δηλαδή περίπου 34 L.

Την 12:30 h της 18/03/2007 προσήλθε στο αεροδρόμιο Πάχης, Μεγάρων, χειριστής α/φ κάτοχος πτυχίου εναερίων γραμμών που θα πραγματοποιούσε πτήση με το εν

λόγω α/φ μαζί με άλλον επαγγελματία χειριστή α/φ και άρχισε την προετοιμασία της πτήσης.

Το α/φ ήταν σκεπασμένο με κάλυμμα προστασίας και αφού ο ανωτέρω χειριστής το αφήρεσε άνοιξε το α/φ και ζήτησε από την εταιρεία καυσίμων που εδρεύει στο αεροδρόμιο να ανεφοδιάσει το α/φ με 50 L καυσίμου. Στη συνέχεια μετέβη σε παρακείμενο υπόστεγο που προετοιμαζόταν ομάδα αλεξιπτωτιστών.

Στις 13:15 h το όχημα ανεφοδιασμού α/φ με καύσιμο μετέβη στο α/φ και ανεφοδίασε αυτό με ποσότητα καυσίμου 85 L. Ο ανεφοδιασμός τελείωσε στις 13:25 h και το καύσιμο σύμφωνα με την δήλωση του ανεφοδιαστού ήταν ένα δάκτυλο περίπου κάτω από το κάτω χείλος του στομίου πλήρωσης των δεξαμενών. Απομακρυνόμενος από το α/φ συνάντησε τον χειριστή που είχε ζητήσει τον ανεφοδιασμό και τον ενημέρωσε ότι έβαλε 85 L καυσίμου. Στην συνέχεια και οι δύο εισήλθαν στις κτιριακές εγκαταστάσεις της Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας (ΥΠΑ) προκειμένου ο μεν ανεφοδιαστής να συμπληρώσει το δελτίο αποστολής καυσίμου, ο δε χειριστής να ενημερωθεί για τις εντολές πτήσεων του αεροδρομίου.

Στις 13:40 h περίπου και ενώ το βυτίο ανεφοδιασμού είχε επιστρέψει στην θέση του και κανένα πρόσωπο δεν ευρίσκετο στο α/φ ή κοντά σε αυτό, χειριστής ευρισκόμενος στα γραφεία σχολής χειριστών ελαφρών α/φ στην νότια πλευρά του χώρου στάθμευσης α/φ αντελήφθη καπνούς προερχόμενους από τον χώρο στάθμευσης α/φ. Βγαίνοντας έξω από το γραφείο διαπίστωσε ότι οι καπνοί προερχόταν από το α/φ SX-AOI του οποίου ένα μεγάλο μέρος της ατράκτου πίσω από τις πτέρυγες είχε πάρει φωτιά. Φωνάζοντας ενημέρωσε τους εργαζόμενους στα γραφεία μετεωρολογίας, καυσίμων που ήταν οι πλησιέστεροι και στην συνέχεια την ΥΠΑ (Μονάδα Εξυπηρέτησης Α/φων Γενικής Αεροπορίας Πάχης).

Το Πυροσβεστικό Όχημα (Π/Ο) που έφθασε στον τόπο του ατυχήματος σε διάστημα 7 min περίπου έσβησε την φωτιά η οποία διαδόθηκε ταχύτητα και κατέστρεψε ολοσχερώς το α/φ.

1.2 Τραυματισμοί Προσώπων

Τραυματισμοί	Πλήρωμα	Επιβάτες/άλλοι
Θανάσιμοι	---	---
Σοβαροί	---	---
Ελαφροί / Κανείς	-- / --	-- / --

1.3 Ζημιές Αεροσκάφους

Από την εκδηλωθείσα φωτιά το α/φ καταστράφηκε ολοσχερώς. (Φωτ. 1).



Φωτ. 1

1.4 Άλλες Ζημιές

Δεν προκλήθηκαν άλλες ζημιές.

1.5 Πληροφορίες Προσωπικού

Δεν έχει εφαρμογή.

1.6 Πληροφορίες Αεροσκάφους

1.6.1 Γενικά

Το α/φ είναι μονοκινητήριο, διθέσιο, ελαφρό μονοπλάνο με το δεύτερο κάθισμα πίσω από αυτό του χειριστού. Χρησιμοποιείται για σκοπούς Γενικής Αεροπορίας. Διαθέτει σταθερό σύστημα π/γ τύπου “V” με ουραίο τροχό. Ο έλεγχος της πτήσης γίνεται μέσω διπλών χειριστηρίων. Είναι εξοπλισμένο με τα βασικά όργανα για πτήσεις εξ όψεως (VFR).

Εισήχθη στην Ελλάδα το 1991 με σύνολο ωρών πτήσης 3.467 h έχοντας πιστοποιητικό εξαγωγής από τις ΗΠΑ.

1.6.1.1 Στοιχεία Σκάφους

Κατασκευαστής	: Piper
Τύπος	: PA-18-150
Αρ. σειράς κατασκευαστή	: 18-7964
Έτος κατασκευής	: 1963
Πιστοποιητικό νηολόγησης	: Εγγεγραμμένο στα μητρώα α/φ Ελληνικού νηολογίου την 07.06.1991 με αρ. εγγραφής 493.
Πιστοποιητικό Πτητικής Ικανότητας	: Εκδόθηκε από την ΥΠΑ την 31.07.2006 με ισχύ μέχρι την 29.07.2007
Σύνολο ωρών πτήσης α/φ	: 4.663 h την 31.07.2006 ημέρα ανανέωσης του Πιστοποιητικό Πτητικής Ικανότητας.

Το α/φ έφερε αερόψυκτο κινητήρα αντικριστών κυλίνδρων της Lycoming, τύπου O-320-A2B συνολικού κυβισμού 320 Κυβικών Ιντσών και ισχύος 125 Hp, που δίνει κίνηση σε μια μεταλλική σταθερού βήματος δυο φύλλων έλικα της SENSENICH, , τύπου 74-DM-DE, διαμέτρου 6 ποδών και 2 ιντσών.

1.6.1.2 Άτρακτος

Η δομή της ατράκτου είναι κατασκευασμένη από σωλήνες χάλυβα συγκολλημένες μεταξύ τους ώστε να διαμορφώνουν μια άκαμπτη δομή. Ορισμένοι εξ αυτών που δέχονται υψηλές δυνάμεις είναι κατασκευασμένοι από χρώμιο-χάλυβα (chromemolybdenum) προδιαγραφής 4130, ενώ άλλοι από χάλυβα προδιαγραφής 1025.

Η άτρακτος υπόκειται σε επεξεργασία για αντοχή στη διάβρωση με την εφαρμογή χρωμικού άλατος ψευδάργυρου, και στην συνέχεια ακολουθείται μια επίστρωση νιτρικών αλάτων. Περαιτέρω επίστρωση εφαρμόζεται στα μέλη της ατράκτου που έρχονται σε επαφή με το ύφασμα της επικάλυψης της δομής.

Η δομή των φτερών αποτελείται από δοκίδια αλουμινίου που στερεώνονται κάθετα σε διαμήκεις δοκούς αλουμινίου.

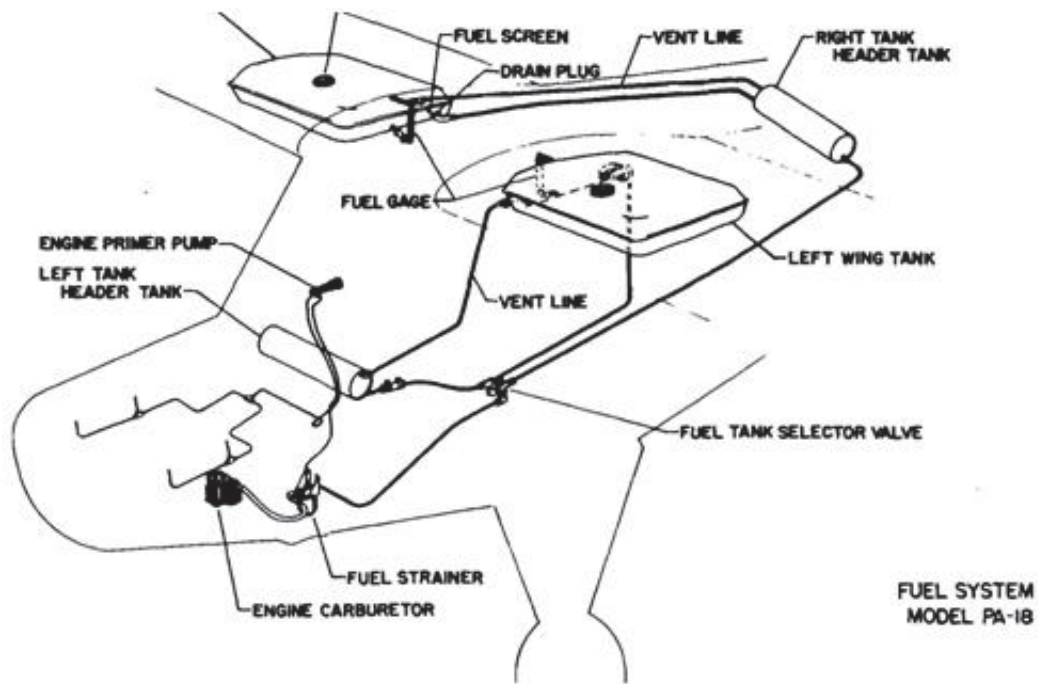
Οι πτέρυγες προσκολλώνται στην άτρακτο στα σημεία συναρμογής αρθρώσεων πτερύγων στα άνω μέρη της ατράκτου, συγκρατούνται και υποστηρίζονται με ορθοστάτες πτερύγων που είναι συνδεδεμένοι με την άτρακτο στα χαμηλότερα μέρη της ατράκτου.

Η επικάλυψη της δομής της ατράκτου και των πτερύγων αποτελείται από ύφασμα επικαλυμμένο με ειδικό πλαστικό υλικό ανθεκτικό στην πυρκαγιά.

1.6.1.3 Σύστημα Καύσιμων

Το πρότυπο PA-18-150, φέρει δυο δεξαμενές καυσίμου, μία σε κάθε πτέρυγα, χωρητικότητας 18 γαλονιών έκαστη (Φωτ. 2 & 3).

Στην εγκατάσταση του συστήματος καυσίμου συμπεριλαμβάνονται και δύο μικρές δεξαμενές (Διασυνδετικές - Header Tank) μία για κάθε κύρια δεξαμενή, χωρητικότητας περίπου 2/4 του γαλονιού έκαστη, οι οποίες χρησιμεύουν στο να διατηρείται σταθερή η ροή καυσίμων στη μηχανή ανεξάρτητα από την θέση του α/φ. Η διασυνδετική δεξαμενή της αριστερής κύριας δεξαμενής καυσίμου (left tank header tank) βρίσκεται εμπροσθεν της κονσόλας οργάνων, ενώ η διασυνδετική δεξαμενή της δεξιάς κύριας δεξαμενής καυσίμων (right tank header tank) βρίσκεται πίσω από το οπίσθιο κάθισμα.



Φωτ. 2

Οι μετρητές ποσότητας καυσίμων (fuel gauge) είναι εγκατεστημένοι στα ανώτερα μέρη της καμπίνας, δεξιά και αριστερά των χειριστών και είναι ευδιάκριτοι από αυτούς.

Ο διακόπτης επιλογής καυσίμων (fuel tank selector valve) είναι στην αριστερή περιοχή της καμπίνας κοντά στο μπροστινό κάθισμα.

Ο διηθητήρας (φίλτρο) καυσίμων (fuel strainer), βρίσκεται στη χαμηλότερη αριστερή πλευρά της αντιπυρικής ζώνης στο διαμέρισμα μηχανών, παγιδεύει το ύδωρ ή το ίζημα που μπορεί να συλλεχθεί στο σύστημα καυσίμων και πρέπει να ελέγχετε τακτικά. Τα πλέγματα φίλτρου (fuel screens) βρίσκονται τοποθετημένα σε κάθε έξοδο δεξαμενών, συνδέονται με τον διηθητήρα και τον εξαερωτήρα.

Η αντλία παροχής καύσιμου στον κινητήρα βρίσκεται στη δεξιά πλευρά της κονσόλας οργάνων, αντλεί καύσιμο από την κορυφή του διηθητήρα και εγχέει καύσιμο άμεσα και στους τέσσερις κυλίνδρους του κινητήρα.

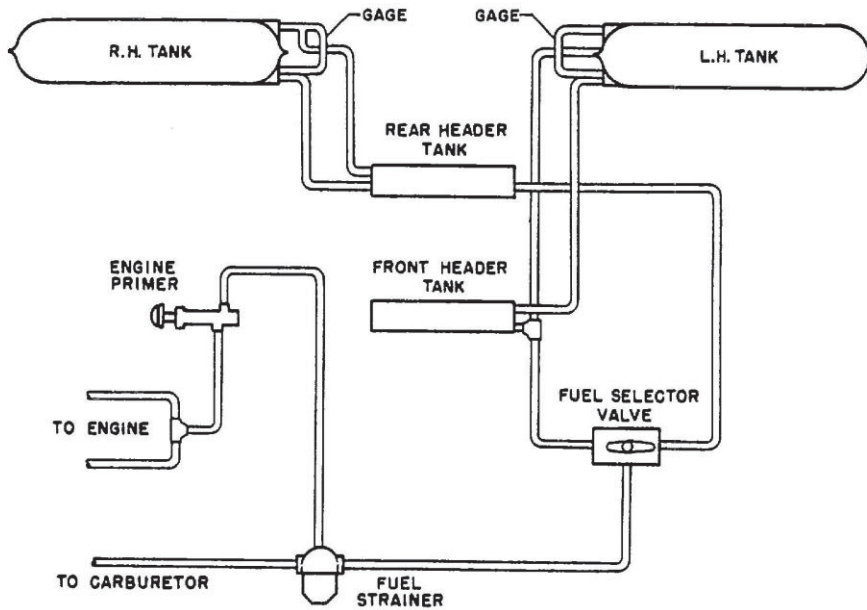


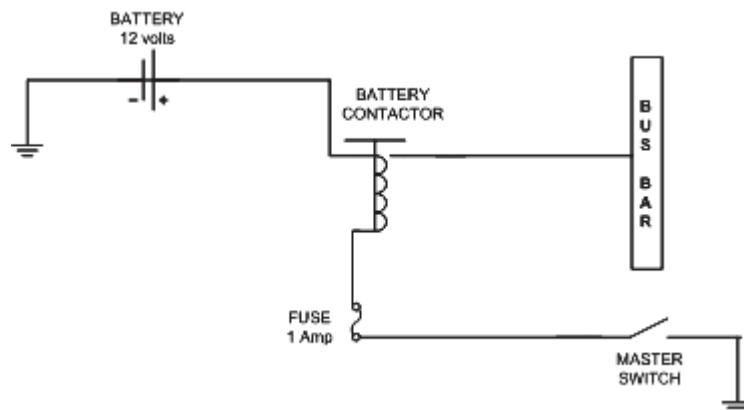
Figure 5-7. Fuel System Diagram

Φωτ. 3

1.6.1.4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το ηλεκτρικό σύστημα του συγκεκριμένου α/φ, δεν ήταν αυτό του βασικού σχεδιασμού, καθώς είχε εφαρμοσθεί αλλαγή σε αυτό που είχε γίνει πριν την εισαγωγή του στην Ελλάδα.

Στο σύστημα περιλαμβάνεται ένας 12V συσσωρευτής που είναι τοποθετημένος πίσω από το διαμέρισμα αποσκευών και συνδέεται με την ράβδο κατανομής (BUS BAR) ρεύματος του α/φ. (Φωτ. 4)



Φωτ. 4

Επί της γραμμής σύνδεσης υπάρχει ηλεκτρονόμος (ηλεκτρονόμος συσσωρευτή) ο οποίος επιτρέπει ή όχι την σύνδεση της μπαταρίας με την ράβδο κατανομής ρεύματος.

Ο έλεγχος του ηλεκτρονόμου επιτυγχάνεται από τον κύριο διακόπτη του α/φ. Επί της γραμμής σύνδεσης κυρίου διακόπτη – ηλεκτρονόμου συσσωρευτή (γραμμή διέγερσης ηλεκτρονόμου συσσωρευτή) παρεμβάλλεται για λόγους προστασίας του ηλεκτρονόμου τηκτική ασφάλεια.

Όταν ο κύριος διακόπτης είναι σε θέση OFF ο ηλεκτρονόμος είναι ανοικτός και η σύνδεση συσσωρευτή - ράβδου κατανομής ρεύματος έχει διακοπή. Σ' αυτή την περίπτωση στην γραμμή διέγερσης ηλεκτρονόμου συσσωρευτή υπάρχει τάση μέχρι τον διακόπτη, η οποία έρχεται από τον ένα πόλο του συσσωρευτή, μέσω του πηνίου του ηλεκτρονόμου του συσσωρευτή.

Όταν ο κύριος διακόπτης τεθεί σε θέση ON ο ηλεκτρονόμος διεγείρεται, κλείνει και επιτυγχάνεται η σύνδεση συσσωρευτή – ράβδου κατανομής ρεύματος.

1.6.2 Συντήρηση α/φους

Στοιχεία για την συντήρηση του α/φους δε κατέστη δυνατόν να επιβεβαιωθούν απολύτως διότι τα μητρώα του βρίσκονταν εντός του α/φ και κατεστράφησαν.

Η συντήρηση του α/φους γινόταν με βάση την Τεχνική Οδηγία ΥΠΑ 20-27/2-11-81 και τα τεχνικά εγχειρίδια συντήρησης του κατασκευαστή, από πιστοποιημένο μηχανικό.

1.7 Μετεωρολογικές Πληροφορίες

Σύμφωνα με τα METAR του μετεωρολογικού σταθμού του αεροδρομίου ο άνεμος για το χρονικό διάστημα 13:00 h με 14:00 h προβλέπετο να είναι από 320°, έντασης 10 kt. Η θερμοκρασία ήταν 22°C, με σημείο δρόσου 06 και η υπολογιζόμενη σχετική υγρασία ήταν 36%.

Ο άνεμος που επικρατούσε στο αεροδρόμιο σύμφωνα με αναφορά του ΠΕΑ σε προσγειούμενα α/φ, δέκα λεπτά μετά την έναρξη της φωτιάς, ήταν από 320° και έντασης 15 kt.

1.8 Αεροναυτιλιακά Βοηθήματα.

Δεν έχει εφαρμογή.

1.9 Επικοινωνίες.

Δεν υπήρχε πρόβλημα με τις επικοινωνίες.

1.10 Πληροφορίες Αεροδρομίου

Το αεροδρόμιο της Πάχης, Μεγάρων ανήκει στην Αεροπορία Στρατού, η οποία προκειμένου να εξυπηρετηθούν ανάγκες των α/φ Γενικής Αεροπορίας έχει παραχωρήσει στην Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας (ΥΠΑ) την χρήση έκτασης 100 στρεμμάτων στο ΝΑ άκρο του αεροδρομίου. Στο εν λόγω χώρο η ΥΠΑ έχει κατασκευάσει μεταξύ άλλων και δάπεδο στάθμευσης α/φ.

Ο έλεγχος εναερίου κυκλοφορίας παρέχεται από στρατιωτικό προσωπικό και προσωπικό της ΥΠΑ. Το αεροδρόμιο από πλευράς πυρασφάλειας ανήκει στην κατηγορία 2 και σύμφωνα με την Μόνιμη Διαταγή της Αεροπορίας Στρατού, η οποία αφορά την Οργάνωση και Λειτουργία του Αεροδρομίου, η Διοίκηση του αεροδρομίου συνδράμει με τα μέσα διάσωσης και πυρόσβεσης που διαθέτει, μέχρι η ΥΠΑ να διαθέσει δικά της μέσα.

1.11 Αποτυπωτές Στοιχείων πτήσης και Συνομιλιών

Δεν έχει εφαρμογή.

1.12 Πληροφορίες Συντρίμματων και Πρόσκρουσης

Δεν έχει εφαρμογή.

1.13 Ιατρικές και Παθολογικές Πληροφορίες

Δεν έχει εφαρμογή.

1.14 Πυρκαγιά

Η πυρκαγιά, σύμφωνα με μαρτυρίες, εκδηλώθηκε αρχικά στο τμήμα του α/φ που βρίσκεται πίσω από την πτέρυγα και διαδόθηκε ταχύτατα σε όλο το σκάφος λόγω του γεγονότος ότι η επικάλυψη της δομής της ατράκτου και των πτερύγων αποτελείται από ύφασμα επικαλυμμένο με υλικό ανθεκτικό στην πυρκαγιά αλλά όχι πυρίμαχο.

Μετά την επέκταση της φωτιάς και στο έμπροσθεν των πτερύγων τμήμα η δεξιά δεξαμενή των καυσίμων η οποία περιείχε περίπου 65 Lt καύσιμου, εξεράγη και η δομή της δεξιάς πτέρυγας αποσπάσθηκε από την άτρακτο.

Η αριστερή δεξαμενή δεν εξεράγη και το καύσιμο που υπήρχε σε αυτή εξακολούθησε να τρέχει μέσω των σωληνώσεων και μετά την κατάσβεση της φωτιάς.

1.15 Διαδικασίες Επιβίωσης

Δεν έχει εφαρμογή.

1.16 Δοκιμές και Έρευνες

Κατά την οπτική επιθεώρηση των συντριμμάτων του αεροσκάφους από την Ομάδα Διερεύνησης, την επομένη του ατυχήματος οι κάτωθι διακόπτες βρέθηκαν στις θέσεις που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

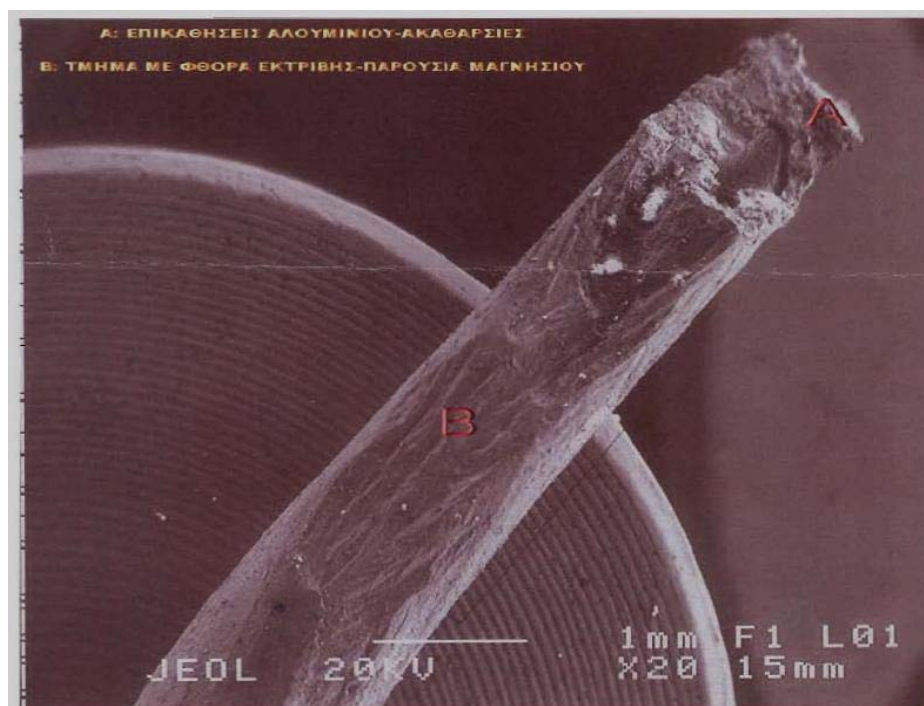
- Επιλογέας Καυσίμου:	OFF
- Διακόπτης Εναλλάκτη :	OFF
- Διακόπτης Συσσωρευτή:	OFF
- Σπινθηροπαραγωγοί (Μανιατό):	OFF

Η τηκτική ασφάλεια του ηλεκτρονόμου μπαταρίας είχε συνέχεια .

Στο καλώδιο παροχής ρεύματος στον εκκινητήρα, παρατηρήθηκε αλλοίωση σε σημείο το οποίο ευρίσκετο κοντά στον κρουνό καυσίμων και την αριστερή διασυνδετική δεξαμενή (Header Tank) καυσίμου. Στο καλώδιο διέγερσης του ηλεκτρονόμου, πλησίον του κύριου διακόπτη, πίσω από την κονσόλα διακοπών και ασφαλειοδιακοπών και κάτω από την δεξιά δεξαμενή καυσίμου, παρατηρήθηκε ένδειξη φθοράς.

Τμήματα των προαναφερομένων καλωδίων απεστάλησαν στα εργαστήρια της Π.Α/ΕΤΗΜ για ανάλυση και εργαστηριακούς ελέγχους. Σύμφωνα με την

γνωμάτευση του εξεταστικού κέντρου όλες οι φθορές του καλωδίου παροχής ρεύματος στον εκκινητήρα ήταν αποτέλεσμα της πυρκαγιάς, το δε καλώδιο διέγερσης του ηλεκτρονόμου είχε υποστεί φθορά από εκτριβή, περιοχή Β στη Φωτ.5.



Φωτ. 5

Προκειμένου να διαπιστωθεί τι θα συμβεί αν γειωθεί το υπό τάση (όταν ο κύριος διακόπτης είναι σε θέση OFF) καλώδιο διέγερσης του ηλεκτρονόμου έγινε προσομοίωση σε εργαστήριο της λειτουργίας του ηλεκτρονόμου. Το ένα άκρο του ηλεκτρονόμου τροφοδοτήθηκε με τάση 12V και το άλλο άκρο του ηλεκτρονόμου το οποίο είναι γειωμένο με το κέλυφός του ήλθε σε επαφή μέσω καλωδίου, με τον αρνητικό πόλο του συσσωρευτή για να κλείσει το κύκλωμα. Κατά τη στιγμή της επαφής του καλωδίου από τον αρνητικό πόλο του συσσωρευτή με το κέλυφος δημιουργήθηκε σπινθήρας και το φορτίο δεν ξεπέρασε τα 0,7A, τιμή που είναι μέσα στα όρια της τηκτής ασφάλειας στην γραμμή σύνδεσης κύριου διακόπτη – ηλεκτρονόμου και η οποία είναι 1A.

1.17 Οργανωτικές και Διοικητικές Πληροφορίες

Δεν έχει εφαρμογή.

1.18 Συμπληρωματικές Πληροφορίες

1.18.1 Αεροπορικό Καύσιμο 100LL.

Το αεροπορικό καύσιμο 100LL (AVGAS) είναι βενζίνη χαμηλής περιεκτικότητας σε μόλυβδο και υψηλότερο βαθμό οκτανίων από αυτή των αυτοκινήτων.

Η μικρότερη θερμοκρασία στην οποία ένα εύφλεκτο υγρό δύναται να δημιουργήσει ένα αναφλέξιμο αέριο μείγμα ονομάζεται σημείο ανάφλεξης (flash point). Στο σημείο ανάφλεξης το αέριο μείγμα θα σταματήσει να αναφλέγεται όταν απομακρυνθεί η πηγή ανάφλεξης αυτού. Σε θερμοκρασία λίγο μεγαλύτερη αυτής του σημείου ανάφλεξης το αέριο μείγμα θα συνεχίσει να αναφλέγεται και μετά την απομάκρυνση της πηγής ανάφλεξής του.

Το σημείο ανάφλεξης της αεροπορικής βενζίνης είναι περίπου -46°C . Ως εκ τούτου σχεδόν με κάθε θερμοκρασία περιβάλλοντος η AVGAS θα δώσει αρκετούς ατμούς ώστε να σχηματίσει αναφλέξιμο αέριο μείγμα και με θερμοκρασία λίγο μεγαλύτερη των -46°C μπορεί να αναφλέγει και να συνεχίσει την ανάφλεξη και μετά την απομάκρυνση της πηγής ανάφλεξής του. Ως εκ τούτου πολύ μικρή πηγή ενέργειας μπορεί να προκαλέσει ανάφλεξη αυτού.

Άπαξ αναφλεγεί οι φλόγες διαδίδονται με βαθμό 4 m το δευτερόλεπτο.

1.18.2 Ανεφοδιασμός Α/φ.

Σύμφωνα με την δήλωση του ανεφοδιαστού ο ανεφοδιασμός του α/φ με καύσιμο έγινε με την διαδικασία που προβλέπεται στη Νο 25 διαδικασία εκτέλεσης εργασίας της εταιρείας ανεφοδιασμού καυσίμων.

Η διαδικασία μεταξύ άλλων προβλέπει γείωση του οχήματος με το α/φ για την αποφυγή δημιουργίας στατικών φορτίων τα οποία μπορεί να δημιουργήσουν πηγή ανάφλεξης καθώς και χρήση σκάλας από τον ανεφοδιστή ώστε να ελέγχει την στάθμη των καυσίμων.

1.19 Χρήσιμες ή Αποτελεσματικές Τεχνικές Διερεύνησης

Δεν έχει εφαρμογή.

2 Ανάλυση

2.1 Εκδήλωση πυρκαγιάς

Την ώρα της εκδήλωσης της πυρκαγιάς σύμφωνα με τις μαρτυρίες όλων των παρευρισκομένων στο αεροδρόμιο στο α/φ ή κοντά σ' αυτό δεν υπήρχε κανείς. Στην πίστα στάθμευσης α/φ υπήρχαν σταθμευμένα πολλά α/φ αλλά σε κανένα δεν υπήρχε κάποιος που να εργάζεται ή να ετοιμάζεται για πτήση.

Οι υπάρχουσες κτηριακές εγκαταστάσεις είναι νότια της πίστας και σε απόσταση 60 m από το εν λόγω α/φ.

Ο άνεμος που έπνεε ήταν από Βόρεια-Βορειοδυτική διεύθυνση (320°), έντασης 15 με 20 kt και συνεπώς αποκλείεται να παρασύρθηκε από τον άνεμο κάτι (π.χ. τσιγάρο ή άλλη πηγή φωτιάς) από τον χώρο των εγκαταστάσεων.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος την ώρα του ατυχήματος ήταν 22°C και η σχετική υγρασία ήταν 36% δηλαδή η ατμόσφαιρα ήταν ξηρή.

Δεκαπέντε λεπτά πριν την εκδήλωση της πυρκαγιάς είχε προηγηθεί εφοδιασμός του α/φ με καύσιμο.

Σύμφωνα με την δήλωση του ανεφοδιαστού δεν έγινε υπερχειλίση καυσίμου.

Δεδομένου ότι η πυρκαγιά εκδηλώθηκε χωρίς να υπάρχει φανερή αιτία έναρξης αυτής εξετάστηκαν οι παράγοντες που υποχρεωτικά πρέπει να υπάρξουν για να εκδηλωθεί πυρκαγιά. Οι υποχρεωτικοί παράγοντες είναι :

- οξυγόνο
- καύσιμος ύλη, και
- φλόγα ή σπινθήρας ή άλλη πηγή θερμότητας.

Από τους τρεις προαναφερόμενους παράγοντες το οξυγόνο θεωρείται δεδομένο.

Στην εν λόγω περίπτωση ως καύσιμη ύλη μπορούν να θεωρηθούν τα παρακάτω:

- το υλικό επικάλυψης της δομής των μερών του α/φ,
- ποσότητα καυσίμου που κατά τον ανεφοδιασμό του α/φ για κάποιο λόγο (υπερχειλίση των δεξαμενών κατά την πλήρωση αυτών, εκφυγή καυσίμου από την πιστόλα εφοδιασμού) χύθηκε εκτός των δεξαμενών καυσίμων στον πίσω από αυτές χώρο.

Το εν λόγω καύσιμο κατά το χρονικό διάστημα των 15 min από τον ανεφοδιασμό του α/φ μέχρι την εκδήλωση της πυρκαγιάς θα είχε εξατμισθεί

γερμίζοντας όλο τον πίσω από τα φτερά εσωτερικό χώρο της ατράκτου με ατμούς που θα παρέμειναν εγκλωβισμένοι.

Αν υπήρχε απουσία των ατμών της βενζίνης η θερμοκρασία στην οποία θα έπρεπε να θερμανθεί η επικάλυψη της δομής τους α/φ ώστε να αναφλεγεί είναι πολύ μεγάλη και τέτοια πηγή ενέργειας δεν υπήρχε. Αντιθέτως αν υπήρχαν ατμοί βενζίνης απαιτείτο πολύ μικρή ενέργεια για να αναφλεγούν. Αν και ο ανεφοδιαστής δηλώνει ότι δεν υπήρξε υπερχειλίση καυσίμου το αποτέλεσμα αποδεικνύει ότι από κάποια αιτία, ατμοί καυσίμου υπήρχαν στον χώρο της ατράκτου και των φτερών και αυτοί αποτέλεσαν την αρχική καύσιμη ύλη.

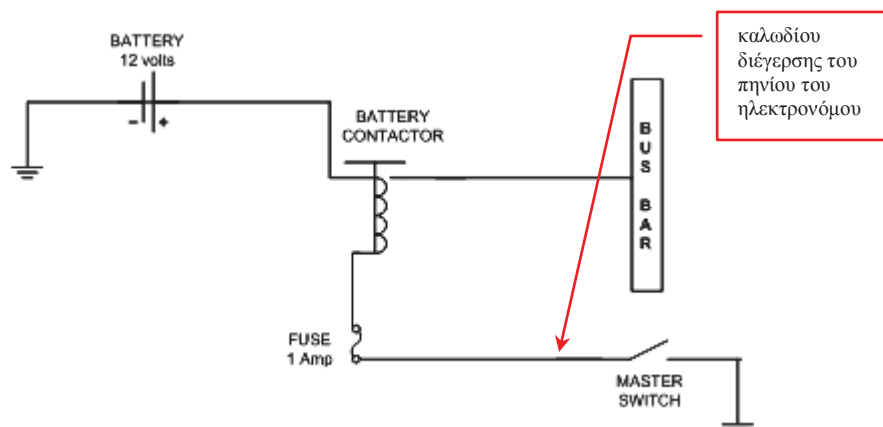
Αναφορικά με την πηγή θερμότητας και δεδομένου ότι αποκλείσθηκε αυτή να ήταν εξωτερική, μεταφερόμενη και με υψηλή θερμοκρασία, οι έρευνες εντοπιστήκαν στο α/φ και πως θα μπορούσε να προέλθει από αυτό, με τον κύριο διακόπτη του ηλεκτρικού συστήματος σε θέση OFF, μία πηγή θερμότητας που έκανε τους ατμούς να αναφλεγούν.

Αρχικά εξετάστηκε η περίπτωση δημιουργίας σπινθήρα από στατικό ηλεκτρισμό. Το α/φ κατά τον ανεφοδιασμό του γειώθηκε με το όχημα ανεφοδιασμού και η εκδήλωση της πυρκαγιάς δεν έγινε κατά τον ανεφοδιασμό αλλά 15 min αργότερα. Την στιγμή της εκδήλωσης της πυρκαγιάς δεν υπήρχε εμφανής τουλάχιστον διαφορά δυναμικού σε κανένα από τα μέρη του α/φ και η βενζίνη που υποθέτουμε ότι μπορεί να διέρρευσε έχει μηδενικό βαθμό αγωγιμότητας, οπότε ήταν αδύνατο να δημιουργηθεί σπινθήρας. Η μεταφορά από τον αέρα ξένου σώματος με στατικό φορτίο διαφορετικό από αυτό του α/φ και η πρόσκρουση αυτού επί του α/φ με αποτέλεσμα την δημιουργία σπινθήρα θεωρείται σχεδόν απίθανη. Συνεπώς η περίπτωση δημιουργίας σπινθήρα από στατικό ηλεκτρισμό είναι σχεδόν αδύνατη.

Στη συνέχεια εξετάστηκε η περίπτωση, σπινθήρας να προήλθε από το ηλεκτρικό σύστημα του α/φ. Όπως αναφέρετε στο κεφάλαιο 1.6.1.4 «Ηλεκτρικό Σύστημα», όταν ο κύριο διακόπτης είναι σε θέση OFF, ο ηλεκτρονόμος είναι ανοικτός και η σύνδεση συσσωρευτή – ράβδου κατανομής ρεύματος του α/φ έχει διακοπή. Πράγματι στο α/φ ο κύριος διακόπτης βρέθηκε σε θέση OFF και θεωρητικά το ηλεκτρικό σύστημα του αεροσκάφους δεν διαρρέετο από ηλεκτρικό ρεύμα.

Σε αυτή την περίπτωση, στη γραμμή σύνδεσης κύριου διακόπτη – ηλεκτρονόμου (γραμμή διέγερσης ηλεκτρονόμου) υπάρχει τάση από τον ένα πόλο του συσσωρευτή

μέσω του καλωδίου διέγερσης του πηνίου του ηλεκτρονόμου του συσσωρευτή (Φωτ. 6)



Φωτ. 6

Υπάρχουν πολλές πιθανότητες το φθαρμένο καλώδιο διέγερσης του ηλεκτρονόμου συσσωρευτή που είχε τάση να ήλθε σε επαφή με μεταλλικό μέρος της δομής του α/φ, λόγω της ελάχιστης απόστασης που είχε από αυτή και των κινήσεων των κινητών επιφανειών του α/φ από τον άνεμο την συγκεκριμένη ημέρα. Η επαφή του φθαρμένου καλωδίου με μεταλλικό μέρος της δομής του α/φ προκάλεσε το κλείσιμο του κυκλώματος μέσω της γείωσης και τη δημιουργία σπινθήρα στο σημείο αυτό. Ο σπινθηρισμός αποτέλεσε και την πηγή ενέργειας που ήταν αναγκαία για την ανάφλεξη του αερίου μείγματος που είχε σχηματισθεί από την εξάτμιση του καυσίμου.

Το φορτίο του σπινθήρα όπως αποδείχθηκε από την προσομοίωση που έγινε στο εργαστήριο δεν ξεπέρασε τα 0,7 A ενώ η τηκτική ασφάλεια που υπάρχει στην γραμμή σύνδεσης κύριου διακόπτη – ηλεκτρονόμου είναι 1 A. Αυτό εξηγεί και το γεγονός ότι η τηκτική ασφάλεια βρέθηκε να έχει συνέχεια.

3 Συμπεράσματα

3.1 Διαπιστώσεις

- 3.1.1** Το α/φ είχε εν ισχύ Πιστοποιητικό Πτητικής Ικανότητας.
- 3.1.2** Η συντήρηση του γινόταν σύμφωνα με την Τ.Ο. ΥΠΑ 20-27/2-11-81 και τα τεχνικά εγχειρίδια συντήρησης του κατασκευαστή από πιστοποιημένο μηχανικό.
- 3.1.3** Τα μητρώα του α/φ κατεστράφησαν μαζί με αυτό κατά την πυρκαγιά.
- 3.1.4** Οι δεξαμενές του α/φ ήταν πλήρεις καυσίμου και ο ανεφοδιασμός είχε γίνει δεκαπέντε λεπτά πριν την εκδήλωση της πυρκαγιάς.
- 3.1.5** Ο ανεφοδιασμό έγινε σύμφωνα με την διαδικασία που προβλέπεται στην Νο 25 διαδικασία εκτέλεσης εργασίας της εταιρείας ανεφοδιασμού καυσίμου.
- 3.1.6** Αν και από την κατάθεση του ανεφοδιαστού δεν προκύπτει ότι υπήρξε υπερχειλίση ή άλλη διαρροή καυσίμου κατά τον ανεφοδιασμό, όπως τεκμηριώνεται στην ανάλυση μόνο η ύπαρξη των ατμών βενζίνης θα μπορούσε να δικαιολογήσει την έναρξη της πυρκαγιάς.
- 3.1.7** Κατά την ώρα του συμβάντος κανένα πρόσωπο δεν ευρίσκετο στο α/φ ή κοντά σ' αυτό.
- 3.1.8** Οι επικρατούσες καιρικές συνθήκες δεν επέτρεπαν την μεταφορά πηγής θερμότητας (τσιγάρο ή άλλη πηγή φωτιάς) από τις κτηριακές εγκαταστάσεις που απείχαν 60 m από την θέση του α/φ.
- 3.1.9** Η έναρξη της πυρκαγιάς λόγω στατικού ηλεκτρισμού αποκλείστηκε αφού δεν υπήρχε διαφορά δυναμικού σε κανένα από τα μέρη του α/φ ώστε να δημιουργηθεί σπινθήρας και η φωτιά δεν εκδηλώθηκε κατά τον ανεφοδιασμό του αεροσκάφους αλλά δεκαπέντε λεπτά αργότερα.
- 3.1.10** Ο κύριος διακόπτης του ηλεκτρικού κυκλώματος βρέθηκε σε θέση OFF.
- 3.1.11** Η τηκτή ασφάλεια προστασίας της γραμμής σύνδεσης κύριου διακόπτη – ηλεκτρονόμου, που είναι 1 A, βρέθηκε να έχει συνέχεια.
- 3.1.12** Όταν ο κύριος διακόπτης του ηλεκτρικού κυκλώματος είναι σε θέση OFF το καλώδιο διέγερσης του ηλεκτρονόμου είναι υπό τάση μέχρι τον ακροδέκτη του.
- 3.1.13** Το καλώδιο διέγερσης του ηλεκτρονόμου είχε υποστεί φθορά από εκτριβή.

- 3.1.14** Προσομοίωση της λειτουργίας του ηλεκτρονόμου που έγινε στο εργαστήριο απέδειξε ότι σε περίπτωση που κλείσει το κύκλωμα δημιουργείται σπινθήρας και το φορτίο δεν ξεπερνά τα 0,7 A, με αποτέλεσμα η ασφάλεια προστασίας της γραμμής σύνδεσης κύριου διακόπτη – ηλεκτρονόμου που είναι 1 A να παραμένει σε συνέχεια.
- 3.1.15** Συμπερασματικά η ανάλυση κατέληξε ότι η επαφή του φθαρμένου καλωδίου με μεταλλικό μέρος της δομής του α/φ προκάλεσε το κλείσιμο του κυκλώματος μέσω της γείωσης και δημιούργησε σπινθήρα. Ο σπινθηρισμός αποτέλεσε και την πηγή ενέργειας που ήταν αναγκαία για την ανάφλεξη του αερίου μείγματος που είχε σχηματισθεί από την εξάτμιση του καυσίμου.

3.2 Πιθανά Αίτια

Σπινθηρισμός λόγω επαφής φθαρμένου καλωδίου υπό τάση, με μεταλλικό τμήμα της δομής του α/φ και ανάφλεξη του αερίου μείγματος που είχε σχηματισθεί από την εξάτμιση βενζίνης που ενδεχομένως για κάποιο λόγο είχε χυθεί εκτός δεξαμενών.

Ελληνικό, 06 Μαΐου 2009

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ

Ακριβός Τσολάκης

Ακριβές Αντίγραφο
Ο Γραμματέας

Ι. Παπαδόπουλος

ΤΑ ΜΕΛΗ

Ι. Κονδύλης

Γ. Κυριακόπουλος

Η. Νικολαΐδης

Γ. Στύλιος