



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ**

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



**ΠΟΡΙΣΜΑ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ
ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ SX-SEX
ΤΗΝ 21^Η ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2018
ΣΤΟ ΣΚΑΛΩΜΑ ΦΩΚΙΔΑΣ**

01 / 2021

ΠΟΡΙΣΜΑ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ

01 / 2021

Αεροσκάφους Piper PA-28-140 με αριθμό νηολογίου SX-SEX
την 21^η Απριλίου 2018 στο Σκάλωμα Φωκίδας

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

- Το Παράρτημα 13 της Σύμβασης του Σικάγο
- Τον Κανονισμό (ΕΕ) 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

Ιωάννης Κονδύλης

Κυβερνήτης Αεροσκαφών, Διερευνητής

Μέλη

Αναπληρωτής Πρόεδρος

Ακριβός Τσολάκης

Κυβερνήτης Αεροσκαφών, Διερευνητής

Αντισμήναρχος (Ι) ε. α. Π. Α.

Γρηγόριος Φλέσσας

Κυβερνήτης Αεροσκαφών

Απόστρατος Ιπτάμενος Π. Α.

Χρήστος Βάλαρης

Ταξίαρχος (Ε. Α.) ε. α. Π. Α.

Χαράλαμπος Τζώνος-Κομίλης

Κυβερνήτης Αεροσκαφών, Διερευνητής

Γραμματέας: Κ. Κατσουλάκης

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	6
1 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ	7
1.1 Ιστορικό της Πτήσης	7
1.2 Τραυματισμοί Προσώπων.....	8
1.3 Ζημιές Αεροσκάφους	9
1.4 Άλλες Ζημιές	9
1.5 Πληροφορίες Προσωπικού.....	9
1.6 Πληροφορίες Αεροσκάφους	10
1.7 Μετεωρολογικές πληροφορίες.....	21
1.8 Αερονautιλιακά Βοηθήματα.....	21
1.9 Επικοινωνίες.....	21
1.10 Πληροφορίες Πεδίου Προσγείωσης	21
1.11 Καταγραφείς πτήσης	21
1.12 Πληροφορίες Συντριμμάτων και Πρόσκρουσης	25
1.13 Ιατρικές Πληροφορίες	39
1.14 Πυρκαγιά	39
1.15 Διαδικασίες Επιβίωσης	39
1.16 Δοκιμές και Έρευνες.....	40
1.17 Οργανωτικές και Διοικητικές Πληροφορίες	41
1.18 Συμπληρωματικές Πληροφορίες	41
1.19 Χρήσιμες ή Αποτελεσματικές Τεχνικές Διερεύνησης.....	44
2 ΑΝΑΛΥΣΗ	45
2.1 Πτήση α/φους	45

2.2	Συμπληρωματικό πιστοποιητικό τύπου.....	55
2.3	Ανάμειξη υγρής ακρυλικής ρητίνης με αμόλυβδη βενζίνη 100 RON.....	55
2.4	Ανεφοδιασμός καυσίμου του α/φους.....	55
2.5	Συντήρηση του α/φους.....	56
2.6	Εγχειρίδιο Χρήσης Πιλότου.....	58
3	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	61
3.1	Διαπιστώσεις	61
3.2	Αίτια	65
3.3	Συμβάλλοντες Παράγοντες.....	66
4	ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	67
4.1	Προς την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας.....	67
4.2	Προς την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας, τον Οργανισμό Διαχείρισης της Αξιοπλοΐας EL.MG.0037 και τον Οργανισμό Συντήρησης EL.145.0078.....	67
5	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	69
5.1	Έλεγχος του αισθητήρα στάθμης	69
5.2	Μακροσκοπικός έλεγχος φίλτρου ηλεκτρικής αντλίας καυσίμου	69
5.3	Διάγραμμα κατολίσθησης α/φους.....	70
5.4	Δεξαμενές καυσίμου α/φους	71
5.5	Φίλτρο καυσίμου.....	73
5.6	Διαλύματα ακρυλικής ρητίνης.....	74
5.7	Επάλειψη υγρής ακρυλικής ρητίνης σε φίλτρο καυσίμου	76

Κατάλογος Συντμήσεων

AD	Airworthiness Directive
AGL	Above Ground Level
AIP	Aeronautical Information Publications
cm	Centimetre
CRS	Certificate of Release to Service
deg	Degrees
E	East
ELT	Emergency Locator Transmitter
FIC	Flight Information Centre
fpm	Feet per Minute
ft	Feet
h	Hour
hPa	Hecto Pascal
IPC	Illustrated Parts Catalogue
kg	Kilogram
km/h	Kilometers per Hour
kt	Nautical Miles per Hour
LAPL	Light Aircraft Pilot Licence
lt	Litre
min	Minute
MON	Motor Octane Number
N	North
NM	Nautical Miles
°C	Celsius
POM	Pilot's Operating Manual
RON	Research Octane Number
s	Second
SM	Statute Miles
STC	Supplemental Type Certificate
UTC	Universal Time Coordinated
VFR	Visual Flight Rules
VHF	Very High Frequency

EKAB	Εθνικό Κέντρο Άμεσης Βοήθειας
E.X.X.	Εγχειρίδιο Χρήσης Χειριστή
κ.ο.	Κατ' Όγκο
ΜΣΘ	Μέση Στάθμη Θάλασσας
Παρ.	Παράρτημα
Π.Π.	Πεδίο Προσγείωσης
ΥΠΑ	Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας
ΦΕΚ	Φύλλο Εφημερίδας Κυβέρνησης

ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΟΜΕΝΟΣ : ΑΕΡΟΛΕΣΧΗ ΑΡΑΞΟΥ
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ : ΑΕΡΟΛΕΣΧΗ ΑΡΑΞΟΥ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ : PIPER AIRCRAFT CORPORATION
ΤΥΠΟΣ : PA-28-140
ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ : ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΗΟΛΟΓΗΣΕΩΣ : SX-SEX
ΤΟΠΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ : ΕΘΝΙΚΟΣ ΔΡΟΜΟΣ ΝΑΥΠΑΚΤΟΥ - ΙΤΕΑΣ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΚΑΛΩΜΑ
ΝΟΜΟΥ ΦΩΚΙΔΑΣ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ & ΩΡΑ : 21/4/2018 & 15:58
Σημείωση : Οι χρόνοι είναι Τοπικοί
(Τοπική ώρα = UTC + 3 h)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στις 21/4/2018, 12:00 h, το αεροσκάφος (α/φος) τύπου Piper PA-28-140 με στοιχεία νηολογίου SX-SEX απογειώθηκε με τέσσερις επιβαίνοντες από το Πεδίο Προσγείωσης (Π.Π.) Μεσολογγίου με προορισμό το Π.Π. Κωπαΐδας “Δήμητρα”. Όλοι οι επιβαίνοντες ήταν χειριστές μέλη της αερολέσχης Αράξου. Δυο από αυτούς θα αποβιβάζονταν με σκοπό να παραλάβουν ένα υπερελαφρό α/φος με νηολόγιο SX-UBX από το Π.Π. Κωπαΐδας.

Στις 15:20 h το α/φος του ατυχήματος απογειώθηκε με δυο επιβαίνοντες από το Π.Π. Κωπαΐδας για επιστροφή στο Π.Π. Μεσολογγίου. Στις 12:57:52 h σε ύψος 2500 ft και ενώ το α/φος είχε περάσει το σημείο IXONI, ο χειριστής ανέφερε στο FIC έκτακτη ανάγκη (emergency) λόγω προβλήματος με την αντλία τροφοδοσίας καυσίμου και την πρόθεσή του να προσγειωθεί στην παλαιά εθνική οδό. Κατά την διάρκεια της προσέγγισης για την αναγκαστική προσγείωση, το α/φος προσέκρουσε στο επίτονο μεταξύ δυο στηλών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας με αποτέλεσμα τη πρόσκρουσή του στο οδόστρωμα της παλαιάς εθνικής οδού όπου και ακινητοποιήθηκε αφού διένυσε απόσταση 64.5 m.

Την προσπάθεια αναγκαστικής παρακολούθησαν οι επιβαίνοντες του έτερου α/φους οι οποίοι ενημέρωσαν το FIC και το ΕΚΑΒ. Τα διασωστικά συνεργεία που έφτασαν απεγκλώβισαν έναν θανάσιμα τραυματισμένο και έναν τραυματία.

Η ΕΔΑΑΠ ενημερώθηκε για το ατύχημα και ορίστηκε η ομάδα διερεύνησης την ίδια ημέρα, ενώ στις 23/4/2018 ενημερώθηκαν από την ΕΔΑΑΠ το Κράτος σχεδίασης και κατασκευής

του α/φους, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Ασφάλειας της Αεροπορίας, η Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας και η Επιτροπή Αναφοράς Περιστατικών Ασφαλείας.

1 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ

1.1 Ιστορικό της Πτήσης

Στις 21/04/2018, 12:00 h το α/φος τύπου Piper PA-28-140 με στοιχεία νηολογίου SX-SEX απογειώθηκε, εκτελώντας την πρώτη πτήση της ημέρας και την πρώτη πτήση μετά τις 09/04/2018, από το Π.Π. Μεσολογγίου με προορισμό το Π.Π. Κωπαΐδας “Δήμητρα”. Στο α/φος επέβαιναν οι δυο χειριστές του και δύο επιπλέον χειριστές με σκοπό να επιστρέψουν στο Π.Π. Μεσολογγίου με το υπερελαφρό α/φος με στοιχεία νηολογίου SX-UBX το οποίο βρισκόταν στο Π.Π. Κωπαΐδας. Σύμφωνα με το σχέδιο πτήσης, το α/φος μετά από την αναχώρησή του από το Μεσολόγγι θα διερχόταν από τα σημεία RIO και PUNTA, η πτήση θα ήταν εξ’ όψεως, η χρονική διάρκειά της θα ήταν 01:45 h και η ταχύτητα πλεύσης θα ήταν 80 kts.

Σύμφωνα με τις συνεντεύξεις που ελήφθησαν, η πτήση από το Π.Π. Μεσολογγίου προς το Π.Π. Κωπαΐδας ολοκληρώθηκε χωρίς κάποιο πρόβλημα και για την τροφοδοσία του κινητήρα χρησιμοποιήθηκε η αριστερή δεξαμενή καυσίμου. Παρά το γεγονός ότι είχε ζητηθεί και υπήρχε διαθέσιμο καύσιμο για πλήρωση των δεξαμενών στο Π.Π. Κωπαΐδας, τελικά το πλήρωμα αποφάσισε να μην βάλει καύσιμα στο α/φος.

Στις 15:15 h έγινε εκκίνηση του κινητήρα και στις 15:20 h το α/φος SX-SEX απογειώθηκε από το Π.Π. “Δήμητρα” Κωπαΐδας με προορισμό το Π.Π. Μεσολογγίου. Λίγο πριν είχε απογειωθεί το υπερελαφρό α/φος SX-UBX που είχε τον ίδιο προορισμό. Στο α/φος επέβαιναν οι δυο χειριστές του και σύμφωνα με το σχέδιο πτήσης το α/φος θα διερχόταν από τα σημεία BAGIA και IXONI, η πτήση θα ήταν εξ’ όψεως, η προγραμματισμένη διάρκεια ήταν 01:15 h και ταχύτητα πλεύσης 70 kts.

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία αλλά και από τις συνεντεύξεις που ελήφθησαν, η πτήση του α/φους SX-SEX εξελίχθηκε ως ακολούθως:

- Στις 15:35:04 h, ανέφερε στο FIC ότι βρίσκεται στο σημείο PUNDA στα 3000 ft¹ και ομαλή λειτουργία.
- Στις 15:50:39, ανέφερε στο FIC ότι βρίσκεται στο σημείο IXONI στα 3000 ft και ομαλή λειτουργία.

¹ Όπου αναφέρεται υψόμετρο, αυτό είναι από τη μέση στάθμη θάλασσας (MSL).

- Μετά από το σημείο IXONI το α/φος SX-SEX εκτέλεσε δεξιά στροφή με κατεύθυνση προς την νησίδα Τριζόνια.
- Οι χειριστές του α/φους SX-UBX βλέποντας το προπορευόμενο α/φος SX-SEX να στρέφει δεξιά και να κατέρχεται, επικοινωνήσαν με το πλήρωμά του το οποίο τους ανέφερε ότι υπάρχει πρόβλημα στην τροφοδοσία καυσίμου στο κινητήρα.
- Το α/φος SX-SEX διερχόμενο από την περιοχή Μαραθιά μέχρι την περιοχή Σκάλωμα, που βρίσκεται μεταξύ Μαραθιάς και σημείου πτώσης, είχε τον κινητήρα του σε διακοπτόμενη λειτουργία ενώ μετά την περιοχή Σκάλωμα σε απόσταση 500 m πριν το σημείο πτώσης, ο κινητήρας του ήταν εκτός λειτουργίας και γινόταν προσπάθεια επανεκκίνησής του.
- Στις 15:57:52, ανέφερε στο FIC: “[...] το SEX emergency από αντλία καυσίμου, πάμε να προσγειωθούμε στην παλιά Εθνική”.
- Στις 15:58:58 h, το α/φος SX-UBX ανέφερε στο FIC: “ Το SX-SEX στο έδαφος, στη παλιά εθνική οδό μεταξύ Τριζόνια και Ναυπάκτου”.

Το α/φος SX-SEX κατά την αναγκαστική προσγείωσή του στην παλαιά Εθνική οδό Ναυπάκτου – Ιτέας, 14.4 Km ανατολικά της Ναυπάκτου, προσέκρουσε στο οδόστρωμα σε σημείο με συντεταγμένες 38°24'09.7''N, 021°59'17.8''E και ακινητοποιήθηκε σε σημείο με συντεταγμένες 38° 24'10.8''N, 021° 59'15.7''E.



Σχ. 1: Οι πορείες του α/φους από και προς το Π.Π. Κωπαΐδας σύμφωνα με τα κατατεθειμένα σχέδια πτήσης. Η κόκκινη πορεία αφορά την πτήση από Π.Π. Μεσολογγίου προς το Π.Π. Κωπαΐδας ενώ η πράσινη πορεία από το Π.Π. Κωπαΐδας προς Π.Π. Μεσολογγίου.

1.2 Τραυματισμοί Προσώπων

Τραυματισμοί	Πλήρωμα	Επιβάτες	Άλλοι
Θανάσιμοι	2	0	0
Σοβαρά	0	0	0
Ελαφροί / Κανείς	0 / 0	0	0

1.3 Ζημιές Αεροσκάφους

Το α/φος καταστράφηκε ολοσχερώς από την πρόσκρουση.

1.4 Άλλες Ζημιές

Από την πρόσκρουση του α/φους προκλήθηκε θραύση του επίτονου των στύλων. Επίσης μεταλλική ασφάλεια από το επίτονο εκτοξεύθηκε σε παρακείμενη οικεία σε απόσταση 87 m περίπου από το σημείο πρόσκρουσης του α/φους με το επίτονο και προκάλεσε θραύση ενός κομματιού της σκάλας αυτής (Φωτ.1).



Φωτ. 1: Άποψη του μεταλλικού θραύσματος και της προκληθείσας ζημιάς.

1.5 Πληροφορίες Προσωπικού

1.5.1 Χειριστές

1.5.1.1 Χειριστής Α

Ο χειριστής Α, σύμφωνα με το σχέδιο πτήσης, ήταν ο Κυβερνήτης του α/φους και ήταν απόστρατος Αξιωματικός της Πολεμικής Αεροπορίας. Ήταν η πρώτη φορά που πετούσε με το συγκεκριμένο α/φος και καταλάμβανε τη δεξιά θέση.

Ήταν κάτοχος αδείας CPL(A) με ημερομηνία αρχικής έκδοσης 10/02/1994, ημερομηνία τελευταίας έκδοσης 30/05/2016 και ημερομηνία λήξης 26/05/2021. Διέθετε τη κλάση SEP χωρίς περιορισμό με ημερομηνία επαναξιολόγησης 31/05/2018. Το πιστοποιητικό επάρκειας Αγγλικής γλώσσας με επίπεδο 5, είχε λήξει στις 16/06/2017 και είχε λάβει ανανέωση με επίπεδο 4 στις 21/02/2018.

Διέθετε ιατρικό πιστοποιητικό όλων των τάξεων με ημερομηνία έκδοσης 16/05/2017 και ημερομηνία λήξης της τάξης 2 στις 16/05/2018 και με τον περιορισμό να φέρει διορθωτικούς φακούς για κοντινή όραση.

Σύμφωνα με το μητρώο του στην ΥΠΑ, στις 17/05/2016 κατά την αίτηση ανανέωσης του πτυχίου του είχε συνολικά 4150 h πτήσης εκ των οποίων οι 3600 h ήταν ως κυβερνήτης. Μετά τις 17/05/2016, το ιστορικό των ωρών πτήσεως αν και αναζητήθηκε δεν μπόρεσε να ανακτηθεί.

1.5.1.2 Χειριστής B

Ο χειριστής B ήταν κάτοχος αδειάς PPL(A) με ημερομηνία αρχικής έκδοσης 22/07/2014, ημερομηνία τελευταίας έκδοσης 19/08/2015 και ημερομηνία λήξης 17/08/2020. Διέθετε τη κλάση SEP χωρίς περιορισμούς, με ημερομηνία επαναξιολόγησης 31/08/2019 και πιστοποιητικό επάρκειας Αγγλικής γλώσσας με επίπεδο 4 και ημερομηνία λήξης στις 14/05/2018.

Διέθετε ιατρικό πιστοποιητικό τάξης 2 και LAPL με ημερομηνία έκδοσης 26/07/2017 και λήξης της τάξης 2 στις 26/08/2018 και με τον περιορισμό να φέρει διορθωτικούς φακούς για κοντινή όραση αλλά και τη διενέργεια συγκεκριμένων τακτικών ιατρικών εξετάσεων.

Είχε συνολικά 219:25 h πτήσης ενώ με το συγκεκριμένο α/φος είχε συμπληρώσει 21:30 h πτήσης από τις 12/08/2017 έως τις 05/04/2018.

Τις τελευταίες	Είχε συμπληρώσει
24 h	00:00 h
7 μέρες	00:00 h
90 μέρες	01:35 h

1.6 Πληροφορίες Αεροσκάφους

Το α/φος του ατυχήματος είναι μονοκινητήριο, χαμηλοπτέρυγο με εξ' ολοκλήρου μεταλλική κατασκευή και έχει δυο κύρια και ένα ριναίο σκέλος τα οποία είναι μη ανασυρόμενα. Στη βασική του διαμόρφωση είναι διαθέσιο με προαιρετική διαμόρφωση τις δυο επιπλέον θέσεις.

1.6.1 Γενικές Πληροφορίες

Κατασκευαστής Αεροσκάφους	: Piper Aircraft Corporation
Μοντέλο	: PA-28-140
Αριθμός Σειράς	: 28-7425044
Έτος Κατασκευής	: 1973

Νηολόγιο	: SX-SEX
Συνολικές Ώρες Πτήσης Αεροσκάφους	: 4795:45 h ²
Ώρες Πτήσης από τη τελευταία Επιθεώρηση	: 04:42 h
Τεχνικό πιστοποιητικό	: Έκδοση 10/08/2017, Λήξη 10/08/2018
Ασφάλεια α/φους	: Περίοδος ισχύος: 20/07/2017 έως 19/07/2018
Άδεια σταθμού	: Περίοδος ισχύος: 10/08/2017 έως 31/12/2019

Κινητήρας

Κατασκευαστής	: Lycoming
Τύπος	: O-320-E3D
Αριθμός Σειράς	: L-31830-27A
Συνολικές Ώρες Πτήσης από τη τελευταία γενική επισκευή του	: 493:45 h
Ώρες Πτήσης από τη τελευταία επιθεώρηση	: 04:42 h

Έλικα

Κατασκευαστής	: Sensenich 74DM6-058
Αριθμός Σειράς	: K38116
Συνολικές Ώρες Πτήσης από τη Κατασκευή του	493:45 h
Ώρες Πτήσης από τη τελευταία επιθεώρηση	: 04:42 h

1.6.2 Συντήρηση

Η συντήρηση του α/φους γινόταν σύμφωνα με εγκεκριμένο από την ΥΠΑ πρόγραμμα συντήρησης από τον πιστοποιημένο οργανισμό EL.145.0078, που είχε την ικανότητα επί του συγκεκριμένου τύπου α/φους.

² Οι συνολικές ώρες αναφέρονται στις ώρες του σκάφους, κινητήρα και έλικας πριν την αναχώρηση του α/φους από το Π.Π. Κωπαΐδας.

Η διαχείριση αξιοπλοΐμότητας του α/φους, πραγματοποιείται από τον πιστοποιημένο οργανισμό EL.MG.0037, ο οποίος είχε και την εξουσιοδότηση για την πραγματοποίηση επιθεώρησης αξιοπλοΐας.

Το α/φος σύμφωνα με τα τελευταία πιστοποιητικά διάθεσης σε χρήση και τις οδηγίες του προγράμματος συντήρησης, είχε πραγματοποιήσει τις ακόλουθες προγραμματισμένες επιθεωρήσεις:

Ημερομηνία	Ώρες Πτήσης	Είδος Επιθεώρησης
19/07/2017	4763:18	50 h, 100 h , 500 h , 1000 h, ετήσια επιθεώρηση για έκδοση πιστοποιητικού αξιοπλοΐας.
10/02/2018	4790:10	Εκτέλεση υποχρεωτικής οδηγίας US-2018-02-05
12/03/2018	4791:03	50 h

Μεταξύ των άλλων εργασιών που προβλέπονται στην επιθεώρηση των 100 h είναι και ο έλεγχος των δεξαμενών και γραμμών καυσίμου για διαρροές, ύπαρξη νερού και μόλυνσης.

Επίσης, στις 19/07/2017, 461:15 h λειτουργίας του κινητήρα από την τελευταία γενική επισκευή του πραγματοποιήθηκε η επιθεώρηση των 400 h του κινητήρα.

Στις 28/07/2017, ολοκληρώθηκε εκ' μέρους του Οργανισμού διαχείρισης διαρκούς αξιοπλοΐας, η επιθεώρηση πλοΐμότητας του α/φους, όπου μεταξύ άλλων ήταν και ο έλεγχος των εγχειριδίων του α/φους.

Ανάμεσα στις εργασίες που περιλάμβανε η τελευταία επιθεώρηση των 50 h που πραγματοποιήθηκε στο α/φος στις 12/03/2018 ήταν οι ακόλουθες:

- Ο καθαρισμός του φίλτρου εντός της ηλεκτρικής αντλίας καυσίμου,
- Η αφαίρεση και ο καθαρισμός του φίλτρου καυσίμου και του δοχείου που αυτό περιλαμβάνεται. Ειδικότερα, η συγκεκριμένη εργασία, σύμφωνα με το εγχειρίδιο συντήρησης του κατασκευαστή και το πρόγραμμα συντήρησης, πρέπει να πραγματοποιείται τουλάχιστον κάθε 50 h πτήσης ή κάθε 90 ημέρες,
- Καθαρισμός του φίλτρου του αναμεικτήρα,
- Έλεγχος για το κατάλληλο εγχειρίδιο πτήσης.

Συμπληρωματικά, κατά την ίδια τελευταία επιθεώρηση στις 12/03/2018, αντικαταστάθηκαν τα καλώδια των σπινθηριστών με αριθμό προϊόντος (Part Number) M2989 και M2990 με εύχρηστα ίδιου αριθμού προϊόντος καθώς επίσης αντικαταστάθηκαν και τα δυο μανιατό αριθμού προϊόντος 4371 και 4270 με εύχρηστα ίδιου αριθμού προϊόντος.

Για τις ανωτέρω αντικαταστάσεις ο κατάλογος εξαρτημάτων του κατασκευαστή (IPC – Illustrated Parts Catalog) καθορίζει τους εξής αριθμούς προϊόντος:

- Καλώδια σπινθηριστών: M1795 και M2992,
- Μανιατό: 4370 και 4371.

Στην οδηγία συντήρησης (Service Bulletin) με αριθμό 240W του κατασκευαστή του κινητήρα με ημερομηνία 23/02/2012, αναφέρεται ότι κατά την γενική επισκευή³ του κινητήρα, θα πρέπει να αντικαθίστανται όλες οι ελαστικές σωληνώσεις.

Σύμφωνα με την οδηγία συντήρησης 251D της κατασκευάστριας εταιρίας του α/φους, δίνονται οδηγίες επαναλαμβανόμενης επιθεώρησης στις δεξαμενές καυσίμου που έχουν υποστεί επισκευή λόγω διαρροής με το στεγνωτικό υλικό “ Randolph Products Company 802 Sloshing Sealer”. Σύμφωνα με την ανωτέρω οδηγία συντήρησης, είχε παρατηρηθεί ότι το συγκεκριμένο υλικό με την πάροδο του χρόνου αποκολλάται από την εσωτερική επιφάνεια της δεξαμενής και περιορίζει τη ροή του καυσίμου στις γραμμές τροφοδοσίας αλλά και στο φίλτρο καυσίμου προκαλώντας απώλεια ισχύος του κινητήρα.

1.6.3 Πρόγραμμα συντήρησης

Το πρόγραμμα συντήρησης που εκδόθηκε από τον οργανισμό EL.MG.0037 στις 12/07/2017, εγκρίθηκε από την ΥΠΑ στις 04/08/2017 και ήταν η πρώτη έκδοση με αριθμό αναθεώρησης μηδέν. Το πρόγραμμα συντήρησης βασιζόταν στο εγχειρίδιο συντήρησης του κατασκευαστή με αριθμό 753-586, αριθμό αναθεώρησής IR950215 και ημερομηνία αναθεώρησης 15/02/1995.

1.6.4 Εγχειρίδιο συντήρησης κατασκευαστή

Από την ανασκόπηση των αναθεωρήσεων του εγχειριδίου συντήρησης, μετά την αναθεώρηση IR950215 στις 15/02/1995 προέκυψαν άλλες τέσσερις αναθεωρήσεις με τελευταία την PR191130 στις 19/11/2019. Η ισχύουσα αναθεώρηση του εγχειριδίου συντήρησης του κατασκευαστή κατά την έκδοσή και έγκριση του προγράμματος συντήρησης ήταν η PR080131 με ημερομηνία αναθεώρησης την 31/01/2008.

1.6.5 Μητρώα α/φους

Από την εξέταση των μητρώων του α/φους που παραδόθηκαν στην ΕΔΑΑΠ, διαπιστώθηκε ότι η πρώτη εγγραφή στο αρχικό βιβλίο συντήρησης ήταν στις 10/11/1973 και η τελευταία

³ Κάθε 2000 h πτήσης ή 12 ημερολογιακά έτη.

στις 19/12/1992 με 3460 h πτήσης. Από τις 19/12/1992 και έπειτα δεν διαπιστώθηκε η ύπαρξη νεότερου βιβλίου συντήρησης.

Η επόμενη καταγραφή συντήρησης του α/φους ήταν στις 28/04/2010 και ακολούθησαν εγγραφές: τον Ιανουάριο του 2013, στις 30/01/2015, 23/06/2015, 25/06/2015, 10/05/2017. Όταν τη διαχείριση του α/φους ανέλαβε ο Οργανισμός EL.MG.0037, οι καταγραφές των συντηρήσεων ήταν συνεχείς.

1.6.6 Σύστημα καυσίμου α/φους

1.6.6.1 Γενική περιγραφή του συστήματος

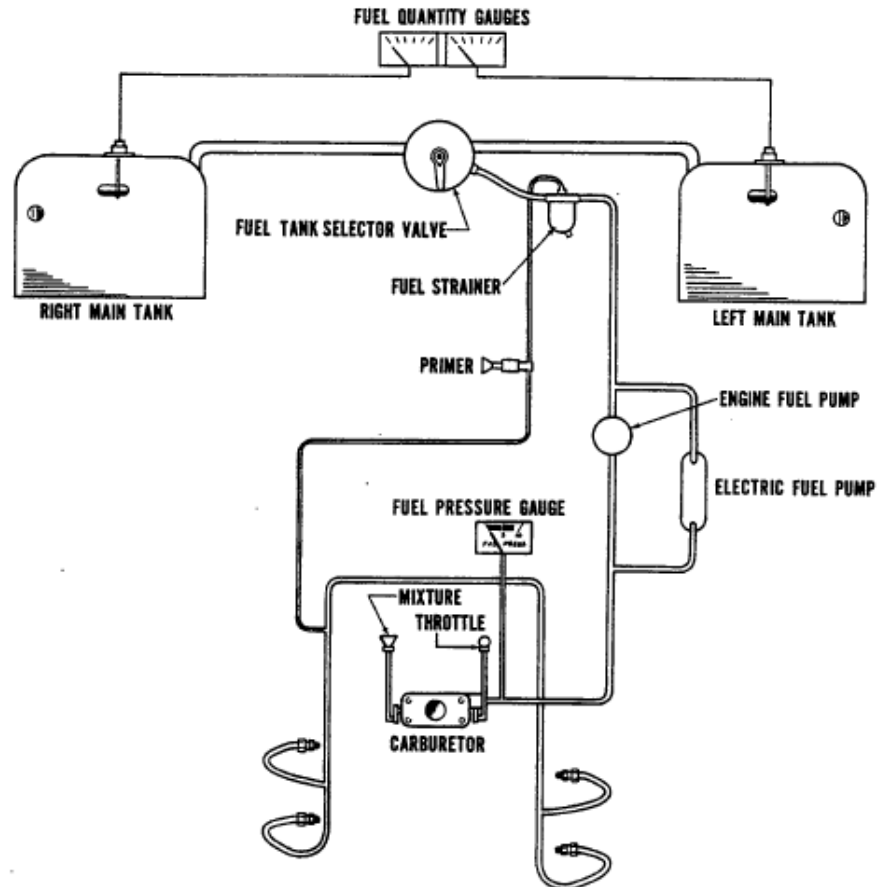
Σύμφωνα με το Εγχειρίδιο Χρήσης Χειριστή (E.X.X.) (Pilot's Operating Manual), το καύσιμο του α/φους αποθηκεύεται σε δυο πτερυγικές δεξαμενές χωρητικότητας 25 US gal, ενώ η ποσότητα καυσίμου που δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί και από τις δυο δεξαμενές είναι 2.2 US gal. Για κάθε δεξαμενή η μη χρησιμοποιήσιμη ποσότητα καυσίμου είναι 1.1 US gal (4.16 lt).

Η τυπική χωρητικότητα των 36 US gal, αντιστοιχεί περίπου στα 3/4 της συνολικής χωρητικότητάς των δεξαμενών και επιτυγχάνεται με πλήρωσή τους μέχρι το κάτω μέρος του ενδείκτη που υπάρχει στο στόμιο ανεφοδιασμού. Η πλήρης πλήρωση των δεξαμενών με ποσότητα 50 US gal καυσίμου επιτυγχάνεται με ανεφοδιασμό τους μέχρι το στόμιο ανεφοδιασμού.

Για τις ενδείξεις της ποσότητας και πίεσης του καυσίμου υπάρχουν αντίστοιχοι δείκτες στο χώρο του πιλοτηρίου.

Το σύστημα καυσίμου διαθέτει και μια βοηθητική ηλεκτρική αντλία καυσίμου που χρησιμοποιείται σε περίπτωση αστοχίας της μηχανικής αντλίας. Επίσης, η ηλεκτρική αντλία θα πρέπει να τίθεται σε λειτουργία κατά τη φάση της απογείωσης, της προσγείωσης και κατά την αλλαγή δεξαμενής τροφοδοσίας καυσίμου στον κινητήρα.

Το σύστημα καυσίμου διαθέτει ένα φίλτρο που βρίσκεται τοποθετημένο στο αριστερό εμπρόσθιο και κάτω τμήμα του χώρου του κινητήρα. Διαθέτει διάταξη αποστράγγισης, η οποία θα πρέπει να πραγματοποιείται κατά την προ-πτήσεως επιθεώρηση.



Σχ. 2: Γενική διάταξη του συστήματος καυσίμου του α/φους.

1.6.6.2 Διαχείριση καυσίμου κινητήρα

Για τη διαχείριση της τροφοδοσίας καυσίμου στον κινητήρα, υπάρχει στο κάτω αριστερό πλευρικό τοίχωμα του πιλοτηρίου βαλβίδα επιλογής δεξαμενής καυσίμου με τρεις κατά σειρά θέσεις: “FUEL OFF”, “L TANK”, “R TANK”.

Σύμφωνα με το ισχύον E.X.X., προτείνεται για λόγους εγκάρσιας ισορροπίας του α/φους στην πτήση:

- Η χρήση της μια δεξαμενής του α/φους για μια ώρα μετά την απογείωση,
- Αλλαγή στην άλλη δεξαμενή μέχρις ότου το καύσιμο, σχεδόν να εξαντληθεί,
- Εκ νέου επιλογή της πρώτης δεξαμενής.

1.6.6.3 Καύσιμο α/φους

Σύμφωνα με E.X.X., το α/φος θα πρέπει να χρησιμοποιεί για καύσιμο μόνο αεροπορική βενζίνη (AVGAS) με ελάχιστο αριθμό οκτανίων 80/87.

Το α/φος μπορούσε να χρησιμοποιήσει σαν καύσιμο αμόλυβδη βενζίνη αυτοκίνητου σύμφωνα με τα συμπληρωματικά πιστοποιητικά τύπου (STC) με αριθμό SA1963CE για το α/φος και SE1931C για τον κινητήρα.

Τα δυο αυτά συμπληρωματικά πιστοποιητικά είχαν υιοθετηθεί από την Γερμανική Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας, το 2001 για το σκάφος και το 2000 για τον κινητήρα, ενώ το 2017 η Αερολέσχη Αράξου είχε λάβει την άδεια για τη χρήση του συμπληρωματικού πιστοποιητικού τύπου για το σκάφος και τον κινητήρα.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω συμπληρωματικά πιστοποιητικά τύπου, το α/φος μπορούσε να χρησιμοποιήσει για καύσιμο αμόλυβδη βενζίνη αυτοκινήτου σύμφωνα με το πρότυπο EN 228 με ελάχιστο βαθμό RON 98. Εναλλακτικά μπορούσε να πληροί την προδιαγραφή ASTM D-439 ή D-4814 με ελάχιστο βαθμό αντiekρηκτικότητας 91⁴ ή να χρησιμοποιεί μίξη αμόλυβδης βενζίνης αυτοκινήτου με βενζίνη α/φων (Avgas). Το καύσιμο θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από αιθανόλη και για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να πραγματοποιείται έλεγχος για αλκοόλη στο προς χρήση καύσιμο.

Βάσει του συμπληρωματικού πιστοποιητικού τύπου (STC) του α/φους με αριθμό SA1963CE, δίνεται συμπληρωματική σελίδα (STC Supplement) η οποία θα πρέπει να ενσωματωθεί στο E.X.X. και αναγράφει τον τύπο του α/φους PA-28-140, τα στοιχεία νηολογίου SX-SEX, τον αριθμό σειράς του α/φους 28-7425004 και την ημερομηνία έκδοσης 23/03/1984.

Δεδομένου ότι δεν βρέθηκαν εγγραφές πλήρωσης στο ημερολόγιο του α/φους, οι πληροφορίες για την ποσότητα καυσίμου στο α/φος προέκυψαν από τις πραγματοποιηθείσες συνεντεύξεις με τους δυο επιβαίνοντες χειριστές που θα παραλάμβαναν το υπερελαφρό α/φος στο Π.Π. Κωπαΐδας. Σύμφωνα με αυτές προέκυψε ότι κατά την αναχώρηση του α/φους από το Π.Π. Μεσολογγίου η αριστερή δεξαμενή του α/φους, σύμφωνα με οπτική παρατήρηση αυτής, περιείχε σε καύσιμο τα 3/4 της συνολικής χωρητικότητάς της (68.13 lt), ενώ για τη δεξιά δεξαμενή η ένδειξη του οργάνου στάθμης καυσίμου ήταν μεταξύ 1/4 και 1/2 (23lt - 47lt)⁵ της συνολικής χωρητικότητάς της. Κατά τη πτήση του α/φους προς το Π.Π. Κωπαΐδας, χρησιμοποιήθηκε η αριστερή δεξαμενή καυσίμου.

Κατά την άφιξη του α/φους στο Π.Π. “Δήμητρα” της Κωπαΐδας, η ένδειξη του οργάνου στάθμης της αριστερής δεξαμενής ήταν στο 1/4 της χωρητικότητάς της (23 lt), ενώ για τη

⁴ Βαθμός αντiekρηκτικότητας προσδιορίζεται από τη σχέση (RON+MON)/2.

⁵ Από τα συλλεχθέντα στοιχεία δεν μπόρεσε να πιστοποιηθεί με μεγαλύτερη ακρίβεια η ποσότητα καυσίμου της δεξιάς δεξαμενής.

δεξιά δεξαμενή η ένδειξη ήταν μεταξύ 1/4 και 1/2 (23 lt - 47 lt) της συνολικής χωρητικότητάς της .

1.6.6.4 Διαδικασία ανεφοδιασμού α/φών με καύσιμο στο Π.Π. Μεσολογγίου.

Ο ανεφοδιασμός των α/φών πραγματοποιείται με ευθύνη του κάθε χειριστή, ο οποίος προμηθεύεται μόνος του καύσιμο από πρατήριο της επιλογής του και πραγματοποιεί μόνος του τον ανεφοδιασμό. Το Π.Π. Μεσολογγίου, σύμφωνα με τα στοιχεία του AIP, δεν διαθέτει παροχή καυσίμου στα α/φη.

1.6.7 Βάρος α/φους

Σύμφωνα με την τελευταία ζύγιση του α/φους στις 19/07/2017, το μέγιστο βάρος απογείωσης ήταν 975.22 kg, βάρος άδειο 637 kg και ωφέλιμο βάρος 338.22 kg.

Το βάρος απογείωσης του α/φους κατά την αναχώρησή του από το Π.Π. Μεσολογγίου υπολογίστηκε⁶ ότι ήταν μεταξύ 1045 kg και 1063 Kg, ενώ αντίστοιχα το βάρος απογείωσης του α/φους κατά την αναχώρησή του από το Π.Π. Κωπαΐδας, υπολογίστηκε ότι ήταν μεταξύ 841 Kg και 859,5 Kg.

1.6.8 Κατανάλωση καυσίμου

Σύμφωνα με το Ε.Χ.Χ. στο 75% της ισχύος του κινητήρα, που αποτελεί την φυσιολογική ισχύ πλεύσης, η ωριαία κατανάλωση καυσίμου σε συνθήκες μηδενικού ανέμου, μέγιστης οικονομίας καυσίμου και με διαχείριση του μείγματος όπως περιγράφεται από τον κατασκευαστή είναι 31.7 lt/h (8.4 US gal/h).

1.6.9 Ημερολόγιο α/φους

Κατά την εξέταση του α/φους βρέθηκε μέσα σε αυτό ημερολόγιο στις σελίδες του οποίου υπήρχαν πεδία για την καταγραφή στοιχείων μεταξύ των οποίων ήταν και το πεδίο της προστιθέμενης ποσότητας καυσίμου. Την ημέρα του ατυχήματος, το συγκεκριμένο πεδίο ήταν κενό πριν από την αναχώρηση από το Μεσολόγγι αλλά και πριν την αναχώρηση από την Κωπαΐδα. Η τελευταία συμπλήρωση στο συγκεκριμένο πεδίο ήταν στις 17/03/2018 όπου αναγράφηκε ποσότητα 0 lt.

Από τις συνολικά 28 συμπληρωμένες σελίδες του ημερολογίου, μόνο στις 7 ήταν συμπληρωμένο το πεδίο της προστιθέμενης ποσότητας καυσίμου, ενώ σε καμία από τις σελίδες του δεν υπήρξε καταγραφή τεχνικής παρατήρησης.

⁶ Η τιμή του βάρους του α/φους υπολογίστηκε μεταξύ των τιμών 1045 kg και 1063 Kg λόγω της ποσότητας καυσίμου στη δεξιά δεξαμενή που ήταν μεταξύ 23 lt και 47 lt.

Όπως προκύπτει από τις σελίδες 27 και 28 του ημερολόγιου του α/φους, την ημέρα του ατυχήματος:

- Πριν την αναχώρηση από το Μεσολόγγι, η ένδειξη ωρών λειτουργίας του α/φους ήταν 4794.19 h ενώ κατά την άφιξη στην Κωπαΐδα ήταν 4795.45 h.
- Πριν από την αναχώρηση από το Π.Π. Κωπαΐδας, η καταγεγραμμένη στο ημερολόγιο ένδειξη των ωρών λειτουργίας του α/φους ήταν 4795.45 h.

Επίσης, σύμφωνα με τις καταγραφές του ημερολόγιου, οι τρεις τελευταίες πτήσεις που έκανε το α/φος πριν την ημέρα του ατυχήματος ήταν, στις 17/03/2018, 05/04/2018, 09/04/2018 όπου το Π.Π. αναχώρησης και προορισμού ήταν αυτό του Μεσολογγίου.

1.6.10 Εγχειρίδια Χρήσης Πιλότου

1.6.10.1 Περιγραφή Εγχειρίδιων Χρήσης Πιλότου

Κατά την εξέταση του α/φους στο χώρο του ατυχήματος βρέθηκε και ανακτήθηκε το Ε.Χ.Χ. της Φωτ. 2. Το συγκεκριμένο εγχειρίδιο αντιστοιχεί:

- Στο α/φος Piper Cherokee Warrior PA-28-151 με αριθμό σειράς 28-7615411 και με κινητήρα Lycoming O-320-E3D.

Για το α/φος που αναφέρεται το εγχειρίδιο, το μέγιστο βάρος απογείωσης είναι 1054 Kg ενώ το μέγιστο ωφέλιμο βάρος είναι 450 Kg.

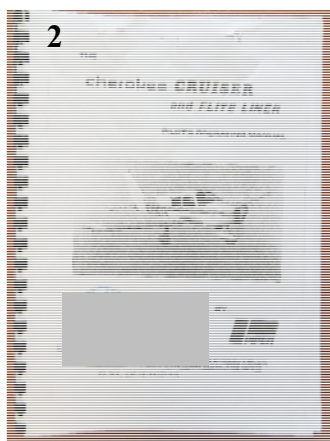
Στα πλαίσια της διερεύνησης ήρθαν στην κατοχή της ΕΔΑΑΠ τα ακόλουθα Ε.Χ.Χ.:

1. Από την ΥΠΑ το εγκεκριμένο Ε.Χ.Χ. της Φωτ. 3, με ημερομηνία έγκρισης 25/08/2017 το οποίο αντιστοιχεί:
 - Στο α/φος Piper Cruiser , Model PA-28-140 με αριθμούς σειράς από 28-7425001 έως 28-7625275 και με κινητήρα Lycoming O-320-E3D.
 - Το αναγραφόμενο μέγιστο βάρος απογείωσης είναι 975 kg, ενώ το μέγιστο ωφέλιμο βάρος είναι 396 Kg.
2. Από την Αερολέσχη Αράξου το Ε.Χ.Χ. της Φωτ. 4 το οποίο αντιστοιχεί:
 - Στο α/φος Piper Cherokee PA-28-150-160-180 και με κινητήρες O-320-E3A, O-320-D2A και O-360-A3A αντίστοιχα.

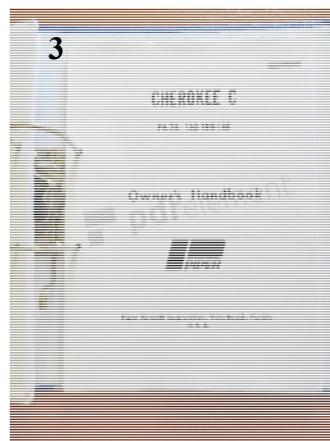
Τα μέγιστα επιτρεπόμενα βάρη απογείωσης είναι αντίστοιχα: 975 Kg, 997 Kg, και 1088 Kg, ενώ τα μέγιστα ωφέλιμα βάρη είναι αντιστοίχως: 426 Kg, 446 Kg και 530 Kg.



Φωτ. 2: Το Ε.Χ.Χ. όπως βρέθηκε μέσα στο α/φος στο χώρο του ατυχήματος.



Φωτ. 3: Το Ε.Χ.Χ. που αντιστοιχεί στο α/φος του ατυχήματος.



Φωτ. 4: Το Ε.Χ.Χ. που παραδόθηκε από την Αερολέσχη Αράξου.

1.6.10.2 Λίστες ενεργειών α/φους (Check Lists)

Από το πιλοτήριο του α/φους ανακτήθηκαν τρεις διαφορετικές λίστες ενεργειών (Check Lists) (Φωτ 5). Από την ανασκόπηση των διαδικασιών ανάγκης απώλειας κινητήρα και προσγείωσης χωρίς ισχύ κινητήρα, διαπιστώθηκε ότι, οι Νο. 2 και Νο. 3 λίστες περιλαμβάνουν με μικρές διαφορές τις ίδιες ενέργειες, ενώ αυτές της λίστας Νο. 1 διαφέρουν. Από τις τρεις λίστες, μόνο η Νο. 2 αναφέρεται στον τύπο του α/φους του ατυχήματος και το αναφερόμενο σε αυτή νηολόγιο TC-VBV, είναι το παλιό νηολόγιο που έφερε το α/φος.



Φωτ. 5: Οι τρεις διαφορετικές λίστες ενεργειών που ανακτήθηκαν από το πιλοτήριο του α/φους.

Σύμφωνα με τα προβλεπόμενα της λίστας ενεργειών 2, οι διαδικασίες ανάγκης σε περίπτωση βλάβης του κινητήρα κατά τη πτήση είναι:

<i>Airspeed</i>	<i>80 MPH</i>
<i>Carburetor Heat</i>	<i>ON</i>
<i>Fuel Selector Valve</i>	<i>SWITCH TANKS</i>
<i>Mixture</i>	<i>RICH</i>
<i>Master Switch</i>	<i>ON</i>
<i>Auxiliary Fuel Pump</i>	<i>ON</i>
<i>Ignition Switch</i>	<i>BOTH</i>
<i>Primer</i>	<i>IN & LOCKED</i>

Επίσης, στο E.X.X. αναφέρεται ότι σε περίπτωση που ο χρόνος το επιτρέπει, την τοποθέτηση της μανέτας ισχύος και του μοχλού μείγματος σε διαφορετικές θέσεις σε περίπτωση όπου το πρόβλημα είναι πολύ πλούσιο ή πολύ φτωχό μείγμα αλλά και όταν υπάρχει μερικός περιορισμός του συστήματος καυσίμου.

1.6.10.3 Διαδικασία διαχείρισης καυσίμου

Από την ανασκόπηση των εγχειριδίων 1 και 3 της ανωτέρω παραγράφου, η προτεινόμενη διαδικασία διαχείρισης του καυσίμου είναι η εξής:

- Χρήση για μια ώρα μετά από την απογείωση της πρώτης δεξαμενής καυσίμου,
- Αλλαγή στη δεύτερη δεξαμενή για χρονικό διάστημα δυο ωρών,
- Αλλαγή στην πρώτη δεξαμενή καυσίμου. Η δεύτερη δεξαμενή θα περιέχει περίπου καύσιμο για μισή ώρα.

Από την ανασκόπηση του εγχειριδίου 2 της ανωτέρω παραγράφου, η προτεινόμενη διαδικασία διαχείρισης του καυσίμου είναι η εξής:

- Χρήση για μια ώρα μετά από την απογείωση της πρώτης δεξαμενής καυσίμου,
- Αλλαγή στη δεύτερη δεξαμενή μέχρι την ελάχιστη στάθμη της (σχεδόν άδεια),
- Εκ νέου αλλαγή στη πρώτη δεξαμενή καυσίμου.

1.6.10.4 Επιδόσεις κατολίσθησης

Στο E.X.X. 2 περιλαμβάνεται το διάγραμμα κατολίσθησης του α/φους (παράρτημα 5.3, Διαγρ. 1).

1.7 Μετεωρολογικές πληροφορίες

Από τα διαθέσιμα ανεμολογικά στοιχεία των περιοχών πτήσης του α/φους, προκύπτουν τα εξής:

- **Πτήση από Μεσολόγγι προς Κωπαΐδα στις 12:00h**
 - Ευρύτερη περιοχή του Μεσολογγίου και Ρίο στα 800 ft περίπου: άνεμοι από 100°, 10 kts,
 - Κορινθιακός κόλπος στα 5000 ft: άνεμοι από 020° - 040° , 10 -15 kts,
 - Περιοχή Κωπαΐδας στα 800 ft περίπου: άνεμοι από 020° , 10 kts.
- **Πτήση από Κωπαΐδα προς Μεσολόγγι στις 15:00 h**
 - Περιοχή Κωπαΐδας στα 800 ft περίπου: άνεμοι 020° , 10 kts,
 - Κορινθιακός κόλπος στα 5000 ft: 020° – 030° , 10 -15 kts,
 - Περιοχή ατυχήματος: Άνεμοι 020° - 030° , 15kts.

1.8 Αεροναυτιλιακά Βοηθήματα

Δεν έχει εφαρμογή.

1.9 Επικοινωνίες

Το α/φος ήταν εξοπλισμένο με πομποδέκτες VHF COM τύπου NARCO MK12D, TERRA TX720 και ICOM IC-A15. Η επικοινωνία των δυο χειριστών του α/φους με το FIC, πραγματοποιήθηκε χωρίς πρόβλημα.

Οι απομαγνητοφωνήσεις των συνομιλιών του α/φους με το FIC, παραδοθήκαν στην ΕΔΑΑΠ στα πλαίσια της διερεύνησης του ατυχήματος.

1.10 Πληροφορίες Πεδίου Προσγείωσης

Δεν έχει εφαρμογή.

1.11 Καταγραφείς πτήσης

Στο χώρο του ατυχήματος ευρέθη και συλλέχθηκε φορητή ηλεκτρονική συσκευή με κάρτα μνήμης η οποία εστάλη στη Διεύθυνση Εγκληματολογικών Ερευνών της Ελληνικής Αστυνομίας προς εργαστηριακή εξέταση για πιθανή καταγραφή δεδομένων. Από τα αποτελέσματα της εξέτασης δεν προέκυψαν δεδομένα προς διερεύνηση, λόγω μη λειτουργικότητας της ηλεκτρονικής συσκευής, ενώ από την κάρτα μνήμης δεν προέκυψε υλικό που να σχετίζεται με το ατύχημα.

1.11.1 Αναπαραγωγή ίχνους πτήσης από το σύστημα PALLAS

1.11.1.1 Σκέλος από Π.Π. Μεσολογγίου προς Π.Π. Κωπαΐδας

Από την αναπαραγωγή της πτήσης του α/φους SX-SEX από το σύστημα PALLAS προέκυψαν τα ακόλουθα:

- Το α/φος μετά από την αναχώρηση από το Π.Π. Μεσολογγίου στις 12:02 h είχε ύψος 1900 ft και ταχύτητα εδάφους 60 kt (Φωτ. 6).
- Το μέγιστο ύψος του α/φους ήταν 4500 ft με ταχύτητα εδάφους 92 kt.
- Η τελευταία καταγραφή του ίχνους του α/φους ήταν στις 13:08 h, με καταγεγραμμένο ύψος 1000 ft και ταχύτητα εδάφους 76 kt, έχοντας βόρεια πορεία (Φωτ. 7).



Φωτ. 6: Το ίχνος του α/φους στις 12:02 h



Φωτ. 7: Το ίχνος του α/φους στις 13:08 h

1.11.1.2 Σκέλος από Π.Π. Κωπαΐδας προς Π.Π. Μεσολογγίου

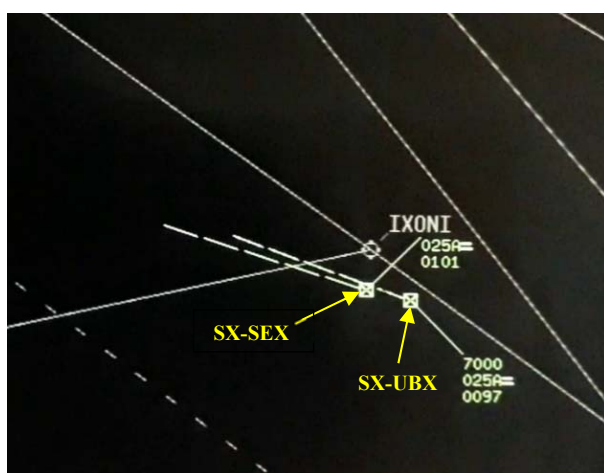
Από την καταγραφή του συστήματος PALLAS και την αναπαραγωγή της πτήσης των δυο α/φων από το Π.Π. Κωπαΐδας προς το Π.Π. Μεσολογγίου προέκυψαν τα ακόλουθα:

- Το ίχνος και των δυο α/φων ήταν εμφανές σε όλη σχεδόν τη διαδρομή εκτός από τη χρονική στιγμή μεταξύ 15:24:58 έως 15:29:38 όπου το ίχνος τους δεν ήταν ορατό λόγω της ορογραφίας της περιοχής.
- Από τα δυο α/φη, το α/φος SX-UBX αναγνωριζόταν με τον κωδικό 7000 σε όλη τη καταγραφή από το σταθμό εδάφους, σε αντίθεση με το SX-SEX του οποίου ο κωδικός 7000 στο μεγαλύτερο μέρος της καταγραφής δεν υπήρχε.
- Στις 15:50, το α/φος του ατυχήματος στο σημείο IXONI είχε ύψος 2500 ft και ταχύτητα εδάφους 101 kt, ενώ το α/φος SX-UBX ήταν στο ίδιο ύψος με ταχύτητα 97 kt (Φωτ. 8).
- Μετά το σημείο IXONI, το α/φος SX-SEX πραγματοποίησε δεξιά στροφή (Φωτ. 9).

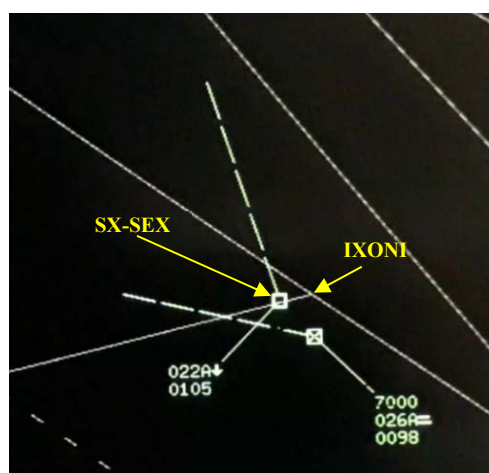
- Από τις 15:51 h έως την τελευταία καταγραφή στις 15:56 h (Φωτ. 10) καταγράφηκαν οι ακόλουθες τιμές ύψους και ταχύτητας εδάφους:

ΩΡΑ	ΥΨΟΣ (ft)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ (kt)
15:51	2500	102
15:52	2000	111
15:54	2000	106
15:56	1400	105

Πιν. 1: Χαρακτηριστικές τιμές ύψους και ταχύτητας εδάφους του α/φους σύμφωνα με την αναπαραγωγή της πορείας του ίχνους



Φωτ. 8: Το α/φος του ατυχήματος στο σημείο IXONI

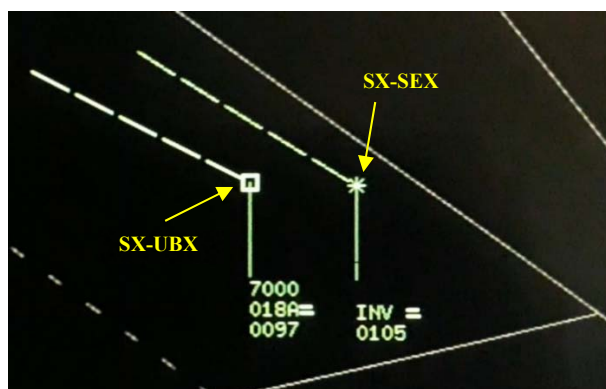


Φωτ. 9: Το SX-SEX κατά τη διάρκεια της στροφής του μετά το IXONI.

- Μετά της 15:56, το ίχνος του α/φους είχε την ένδειξη “INV”⁷ (Φωτ. 11) και μετά έσβησε από την οθόνη του συστήματος PALLAS.



Φωτ. 10: Η τελευταία καταγραφή της θέσης του α/φους στις 15:56.



Φωτ. 11: Το ίχνος του α/φους με την ένδειξη “INV”.

⁷ INV: Η ένδειξη αυτή εμφανίζεται όταν ο σταθμός εδάφους δεν έχει τη δυνατότητα αναγνώρισης του στόχου. Ο σταθμός εδάφους κάνει πρόβλεψη της επόμενης θέσης του στόχου σύμφωνα με τις προηγούμενες θέσεις και αν ο στόχος δεν αναγνωριστεί τότε χάνεται από την οθόνη του σταθμού εδάφους.

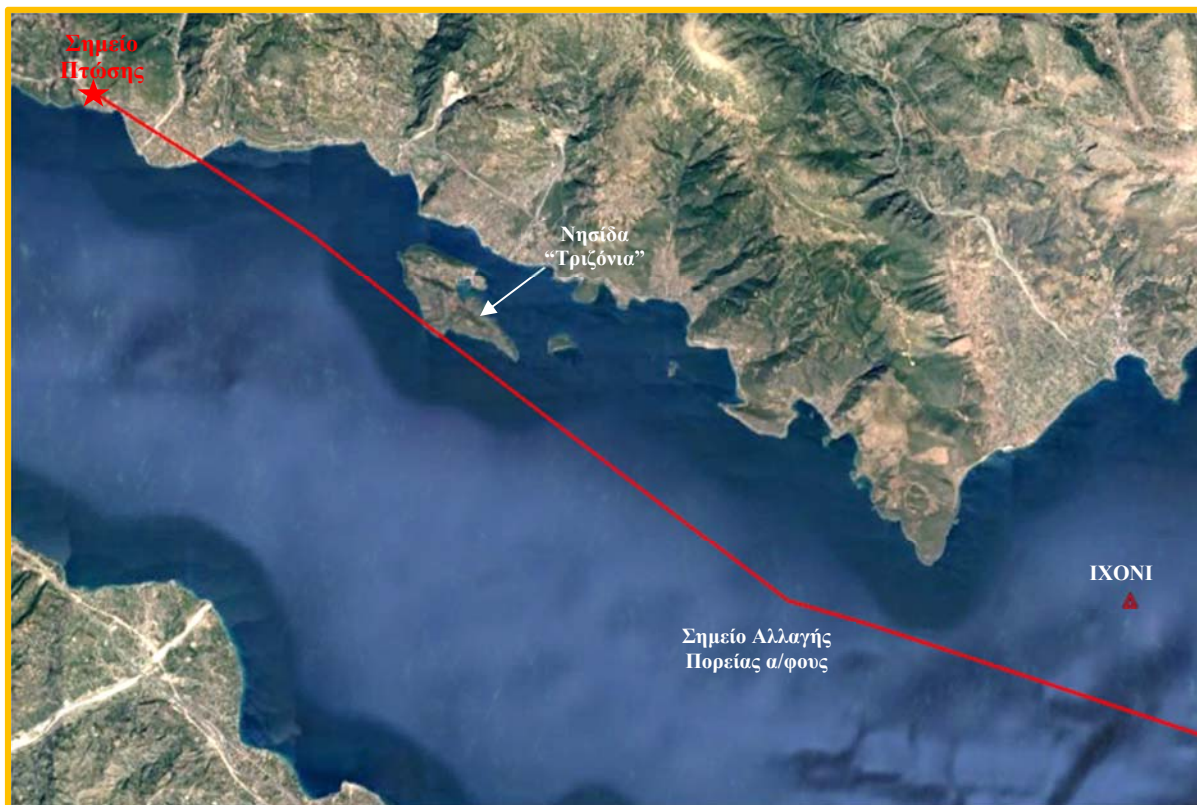
1.11.2 Αποτύπωση Ίχνους πτήσης αφών από το σύστημα PALLAS

Το σύστημα PALLAS κατέγραψε το ίχνος των δυο α/φών μετά από την απογείωσή τους από το Π.Π Κωπαΐδας και η σχετική αποτύπωση φαίνεται στα Σχ. 3 και Σχ. 4. Η αποτύπωση έχει έναρξη στις 15:15:00 h και πέρας στις 16:00:00 h. Το πρώτο ίχνος αποτυπώνεται στις 15:19:58 h και το τελευταίο στις 15:59:58 h.

Από τις 15:24:58 h έως τις 15:29:38 h δεν υπάρχει καταγραφή αποτύπωσης από το σύστημα, λόγω της υπάρχουσας ορεινής τοπογραφίας της περιοχής. Στην αποτύπωση των ιχνών, από τις 12:19:58 h έως τις 12:24:58 h και από τις 12:37:59 h έως τις 12:38:59 h, υπάρχει η εμφάνιση και δευτέρου ίχνους.



Σχ. 3: Αποτύπωση του ίχνους πτήσης από το σύστημα PALLAS για το σκέλος Π.Π. Κωπαΐδας – Π.Π. Μεσολογγίου

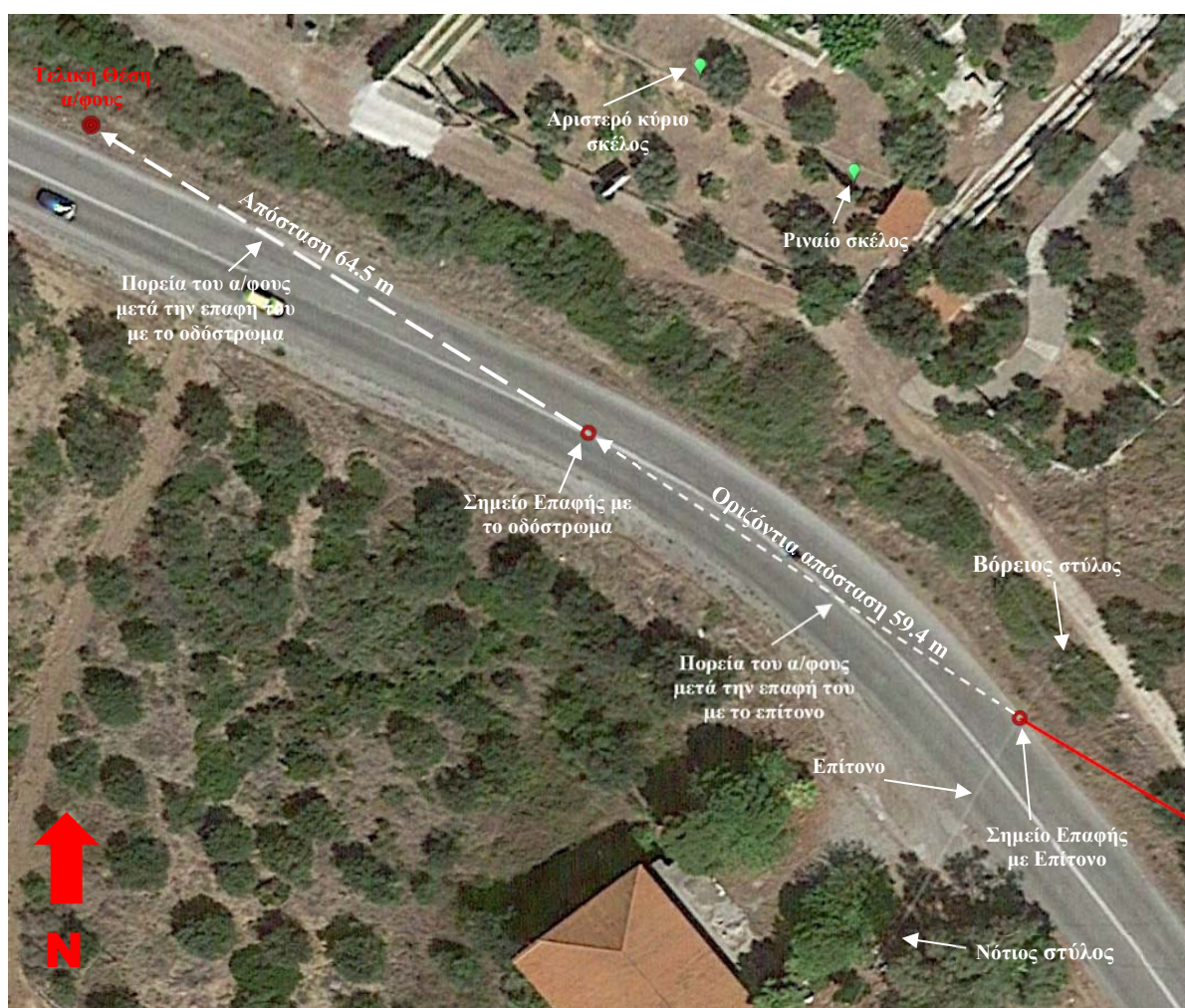


Σχ. 4: Λεπτομέρεια Α, η πορεία του α/φους SX-UBX μετά το ΙΧΟΝΙ μέχρι το σημείο της πτώσης του α/φους του ατυχήματος.

1.12 Πληροφορίες Συντριμμάτων και Πρόσκρουσης

1.12.1 Περιγραφή Χώρου Ατυχήματος

Ο χώρος του ατυχήματος βρίσκεται στον παλαιό Εθνικό δρόμο Ναυπάκτου – Ιτέας στη περιοχή Σκάλωμα του νομού Φωκίδας. Το α/φος κατά την αναγκαστική προσγείωση στον Εθνικό δρόμο, προσέκρουσε στο επίτονο μεταξύ δυο στύλων που διέρχονται καλώδια ηλεκτρικής ενέργειας. Ο νοτιότερος εκ των δυο στύλων έχει ύψος από το έδαφος 12.7 m, ο βορειότερος 9.30 m από το έδαφος και 14.30 m από το οδόστρωμα, ενώ το επίτονο έχει μήκος 33m.



Σχ. 5: Γενική άποψη της περιοχής του ατυχήματος.

1.12.2 Πρόσκρουση α/φους

Το σημείο που το α/φος προσέκρουσε με το επίτονο απέχει 7 m από τον βόρειο στύλο, έχει συντεταγμένες $38^{\circ}24'08.7''\text{N}$, $021^{\circ}59'19.8''\text{E}$, ενώ το ύψος του από το οδόστρωμα είναι 13.9 m (45.6 ft). Κατά την πρόσκρουση του α/φους με το επίτονο, το αριστερό κύριο και το ριναίο σκέλος αποκόπηκαν από το α/φος και κατέληξαν σε παρακείμενη οικία σε απόσταση 80 m και 64 m αντίστοιχα από το σημείο πρόσκρουσης με το επίτονο (Σχ. 5).

Μετά την πρόσκρουση με το επίτονο, το α/φος ακολούθησε καθοδική τροχιά και προσέκρουσε στο οδόστρωμα σε σημείο με υψόμετρο 212 ft, συντεταγμένες $38^{\circ} 24' 09.7''$ N, $021^{\circ} 59' 17.8''$ E σε οριζόντια απόσταση 59.4 m από το σημείο πρόσκρουσης με το επίτονο. Τη στιγμή της πρόσκρουσης στο οδόστρωμα η πορεία του α/φους ήταν 322° , ενώ επί του οδοστρώματος δημιουργήθηκαν αποτυπώματα από τον άξονα του κινητήρα και του δεξιού πετεργίου της έλικας καθώς και από το ελαστικό του δεξιού τροχού (Φωτ. 12, 13).



Φωτ. 12: Το σημείο επαφής του α/φους με το οδόστρωμα.



Φωτ. 13: Αποτύπωμα του ελαστικού του δεξιού τροχού επί του οδοστρώματος.

Μετά την πρόσκρουση με το οδόστρωμα, το α/φος κινήθηκε με πορεία 299° για απόσταση 64.5 m και ακινητοποιήθηκε σε σημείο με συντεταγμένες $38^{\circ} 24' 10.8''$ N, $021^{\circ} 59' 15.7''$ E και υψόμετρο 227 ft (69.18 m) (Φωτ. 14).



Φωτ. 14: Το α/φος στο σημείο ακινητοποίησης.

1.12.3 Εξέταση α/φους

Από την αρχική εξέταση του α/φους στο τόπο του ατυχήματος, διαπιστώθηκε ότι εκτός των δυο σκελών τα οποία είχαν αποκοπεί από το α/φος κατά την πρόσκρουσή του με το επίτονο και είχαν καταλήξει σε παρακείμενη οικία, το υπόλοιπο α/φος ήταν ακέραιο.

Στις δυο πτέρυγες, οι δεξαμενές καυσίμου ήταν κλειστές και ασφαλισμένες, τα χείλη εκφυγής ήταν υπαρκτά, ενώ οι επιφάνειες ελέγχου στις πτέρυγες και το ουραίο τμήμα ήταν ακέραιες. Στην αριστερή πτέρυγα υπήρχε καμπτική παραμόρφωση προς τα άνω σε μήκος 85 cm από το άκρο της πτέρυγας

Η έλικα του κινητήρα, Φωτ. 15, βρέθηκε δίπλα στο α/φος με στρέβλωση και εκδορές σε αυξημένο βαθμό στο ένα πτερύγιο και σε μικρότερο βαθμό στο άλλο.



Φωτ. 15: Η έλικα του κινητήρα στο χώρο του ατυχήματος.



Φωτ. 16 : Η παραμόρφωση του άξονα του κινητήρα στο σημείο ενώσεως με την έλικα.

1.12.3.1 Πιλοτήριο

Το πιλοτήριο και ο κινητήρας είχαν περιστραφεί κατά περίπου 90° προς τα αριστερά.

Από την εξέταση του πιλοτηρίου διαπιστώθηκε:

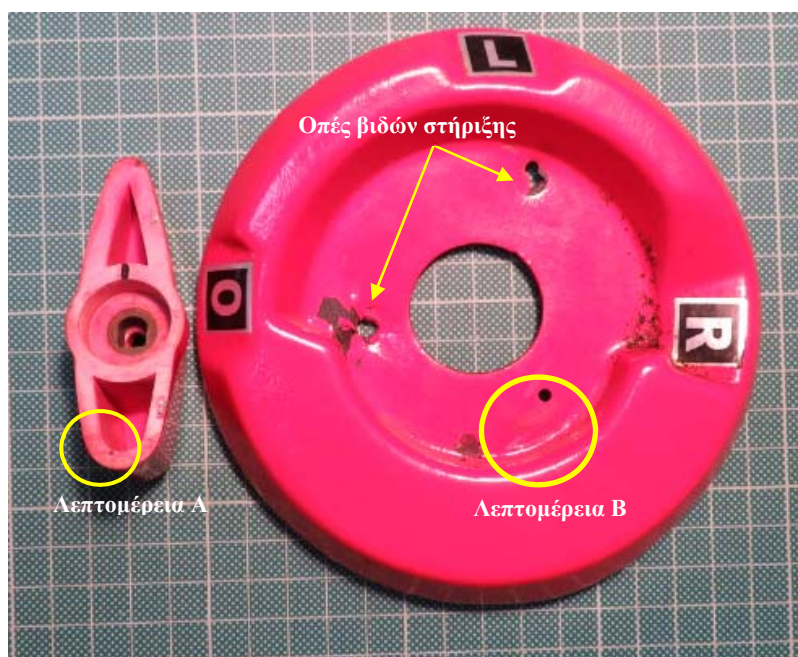
- Η βαλβίδα επιλογής δεξαμενής καυσίμου βρισκόταν μεταξύ της θέσης “Ο” και της θέσης “L”.
- Οι διακόπτες τροφοδοσίας της μπαταρίας ήταν σε θέση ανοικτή (ON).
- Ο διακόπτης της ηλεκτρικής αντλίας καυσίμου ήταν σε θέση ανοικτή (ON).
- Οι διακόπτες των φωτών προσγείωσης και της θέρμανσης του σωλήνα Pitot σε θέση κλειστή (OFF).
- Η μανέτα ισχύος του κινητήρα ήταν στρεβλωμένη προς τα δεξιά, ενώ ο άξονας του εμπρόσθιου ορίου της ήταν στρεβλωμένος προς τα μπροστά.
- Ο ενδείκτης στροφών του κινητήρα ήταν στην ένδειξη 600 rpm και ο μετρητής ωρών λειτουργίας του α/φους ήταν στην ένδειξη 4796.12 h.
- Ο μοχλός ενεργοποίησης των χειλών εκφυγής (Flaps) ήταν στη προτελευταία επάνω θέση (Θέση Flaps 25°).
- Ο διακόπτης ανάφλεξης του κινητήρα ήταν σε θέση “BOTH”.
- Ο μοχλός μείγματος ήταν κοντά στη θέση φτωχό.
- Η θέρμανση του αναμεικτήρα ήταν κοντά στη θέση ανοικτό.
- Ο δείκτης του ταχυμέτρου του α/φους ήταν στην τιμή 110 kts.
- Ο μοχλός της προέγχυσης καυσίμου ήταν σε θέση μέσα.



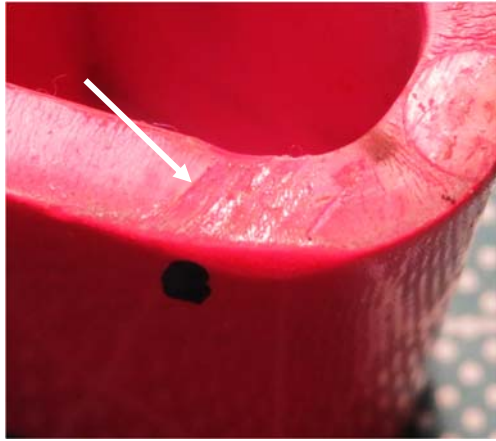
Φωτ. 17: Η θέση της βαλβίδας επιλογής δεξαμενής καυσίμου.

1.12.3.2 Βαλβίδα επιλογής δεξαμενής καυσίμου

Όπως αναφέρεται και στην παράγραφο 1.12.3.1, η θέση της βαλβίδας βρέθηκε μεταξύ της θέσης “Ο” και της θέσης “L”. Κατά την εξέταση του α/φους και την αφαίρεση του επιλογέα της βαλβίδας, παρατηρήθηκαν εκδορές στην κάτω επιφάνεια του επιλογέα και στην επιφάνεια του δίσκου ενδείξεων και παραμορφώσεις στις οπές των βιδών στήριξης του.



Φωτ. 18: Ο επιλογέας της βαλβίδας (αριστερά) και ο δίσκος ενδείξεων (δεξιά)



Φωτ. 19: Λεπτομέρεια Α, οι εκδορές στην κάτω επιφάνεια του επιλογέα της βαλβίδας.



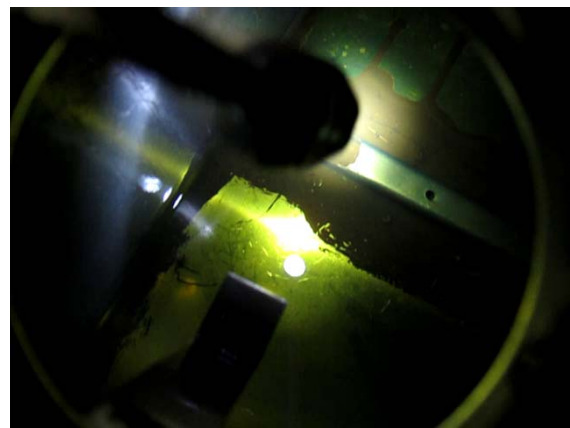
Φωτ. 20: Λεπτομέρεια Β, οι εκδορές στον δίσκο ενδείξεων.

1.12.3.3 Δεξαμενές καυσίμου

Από την αρχική εξέταση των δυο δεξαμενών καυσίμου, διαπιστώθηκε ότι ήταν κλειστές και ακέραιες χωρίς να υπάρχει οσμή καυσίμου στο χώρο του ατυχήματος. Κατά την εξέταση της κοιλίας της αριστερής δεξαμενής, δεν διαπιστώθηκαν ίχνη διαρροής, ενώ η βαλβίδα αποστράγγισης λειτουργούσε κανονικά χωρίς να υπάρχει ίχνος διαρροής. Από τις δυο δεξαμενές, η αριστερή ήταν τελείως κενή καυσίμου (Φωτ. 21), και έλειπε και η φυσιολογικά μη χρησιμοποιήσιμη ποσότητα καυσίμου των 1.1 US gal (4.16 lt), ενώ η δεξιά δεξαμενή περιείχε ποσότητα καύσιμου (Φωτ. 22), όπου μετά την αποστράγγισή της διαπιστώθηκε ότι ήταν 20 lt.



Φωτ. 21: Η αριστερή δεξαμενή κατά την αρχική εξέταση.

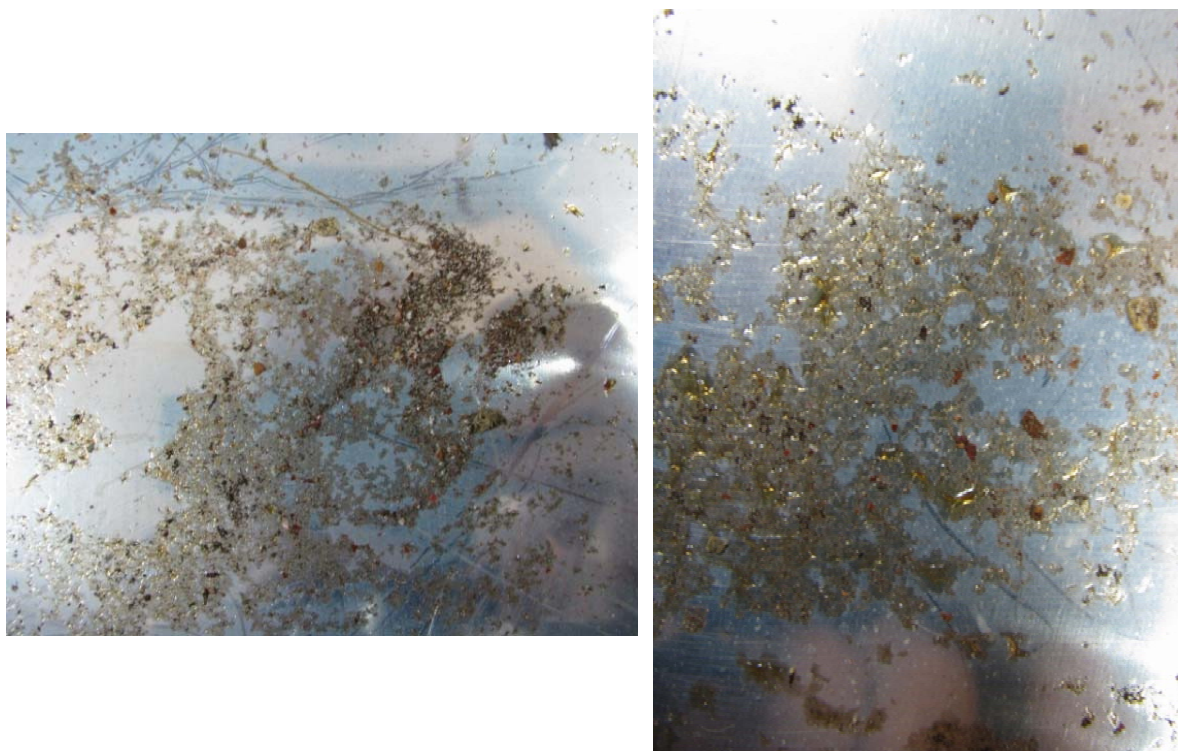


Φωτ. 22: Η δεξιά δεξαμενή κατά την αρχική εξέταση.

Επίσης από την περεταίρω εξέτασή τους διαπιστώθηκε, ότι η δεξιά δεξαμενή περιείχε επικαθήσεις οι οποίες, ύστερα από την αφαίρεσή της από την πτέρυγα του α/φους και την διάνοιξή της, φαίνονται στην Φωτ. 23. Οι επικαθήσεις αυτές ήταν κολλώδεις και δείγμα τους

συλλέχθηκε προς εργαστηριακή εξέταση. Παράλληλα μετά την αφαίρεση της δεξαμενής, αφαιρέθηκε προς εργαστηριακή εξέταση ο αισθητήρας στάθμης καυσίμου της δεξαμενής, ενώ οι σωλήνες ατμοσφαιρικής αποκατάστασής της διαπιστώθηκε ότι είχαν ελεύθερη ροή αέρα.

Η αριστερή δεξαμενή ανοίχθηκε από τη ραχιαία επιφάνεια, χωρίς να αφαιρεθεί από την πτέρυγα του α/φους. Από την μακροσκοπική εξέτασή της παρατηρήθηκε, στη περιοχή του αισθητήρα στάθμης αλλά και της εξόδου καυσίμου, κομμάτι από ήλο (πριτσίνι) και επικαθίσεις (Παρ. 5.4, Φωτ. 37), ενώ δεν διαπιστώθηκε η ύπαρξη του κολλώδους υλικού της δεξιάς δεξαμενής.



Φωτ. 23: Μέρος των ευρημάτων της δεξιάς δεξαμενής μετά από την διάνοιξή της όπου διακρίνονται οι κολλώδεις επικαθίσεις.

1.12.3.4 Εξέταση κινητήρα

Κατά την εξέταση του κινητήρα, ενώ παρατηρήθηκε κάμψη των αριστερών εδράσεων, δεν διαπιστώθηκε εσωτερική ζημιά, καθώς ο στροφαλοφόρος άξονας του περιστρεφόταν ελεύθερα. Επίσης, κατά τη δοκιμή του ενός μανιατό, διαπιστώθηκε ότι αυτό λειτουργούσε κανονικά, ενώ δεν κατέστη δυνατή η δοκιμή του άλλου λόγω του ότι απαιτείτο η ανάπτυξη αυξημένου αριθμού στροφών σε αυτό.

Ο αναμεικτήρας είχε υποστεί εκτεταμένη ζημιά λόγω της ολίσθησης του α/φους στο οδόστρωμα.

Πραγματοποιήθηκε αφαίρεση και εξέταση των σπινθηριστών, όπου διαπιστώθηκε η καλή κατάστασή τους. Επίσης, ελέγχθηκε ο αριθμός προϊόντος των σπινθηριστών (Part Number), όπου διαπιστώθηκε ότι ήταν σύμφωνος με αυτόν που ορίζεται στο κατάλογο εξαρτημάτων του κατασκευαστή (IPC).

Από τα καλώδια των σπινθηριστών, βρέθηκε το κάτω καλώδιο του 2^{ου} κυλίνδρου κομμένο σε μεγάλη έκταση.

Το φίλτρο καυσίμου βρέθηκε στρεβλωμένο με το δοχείο του φίλτρου μερικώς ανοικτό (Φωτ. 24 α), ενώ ύστερα από την αφαίρεση του δοχείου, διαπιστώθηκε ότι πάνω στο φίλτρο και πιο συγκεκριμένα στην πλευρά του αφιλτράριστου καυσίμου, βρέθηκαν επικαθήσεις γαιώδους υφής όπως αυτές φαίνονται στις Φωτ.: 24(β) και 38, 39 του Παρ. 5.5, ενώ η εσωτερική του πλευρά παρουσίαζε παραμόρφωση και σχίσιμο. Επίσης, στην έξοδο του καυσίμου από το σώμα του φίλτρου καυσίμου, διαπιστωθήκαν επικαθήσεις όπως και του φίλτρου. Το φίλτρο καυσίμου αλλά και το σώμα του φίλτρου υποβλήθηκαν σε εργαστηριακό έλεγχο.

Η ηλεκτρική αντλία καυσίμου αφαιρέθηκε από τον κινητήρα και εν συνεχεία αφαιρέθηκε το φίλτρο καυσίμου εντός αυτής προς μακροσκοπική εξέταση. Από αυτήν, διαπιστωθήκαν ελαφρές επικαθήσεις στην επιφάνειά του (Φωτ. 33, Παρ. 5.2), ενώ η ίδια η αντλία υποβλήθηκε σε εργαστηριακό έλεγχο.



Φωτ. 24: Το φίλτρο καυσίμου του κινητήρα με το μερικώς ανοικτό δοχείο του φίλτρου (Φωτ. α) αλλά και το φίλτρο μετά από την αφαίρεση του δοχείου (Φωτ. β).

1.12.3.5 Λειτουργικός έλεγχος της βαλβίδας επιλογής δεξαμενής καυσίμου

Στη βαλβίδα επιλογής δεξαμενής καυσίμου, πραγματοποιήθηκε λειτουργικός έλεγχος και στις τρεις θέσεις της ("FUEL OFF", "L TANK", "R TANK"). Από τον λειτουργικό έλεγχο, διαπιστώθηκε ότι η συγκεκριμένη βαλβίδα λειτουργούσε κανονικά.

1.12.3.6 Λειτουργικός έλεγχος διακόπτη ενεργοποίησης της ηλεκτρικής αντλίας

Στο συγκεκριμένο διακόπτη, πραγματοποιήθηκε λειτουργικός έλεγχος από όπου διαπιστώθηκε η καλή λειτουργία του στις δυο θέσεις, ανοικτός (ON) και κλειστός (OFF).

1.12.3.7 Έλεγχος συνέχειας των καλωδίων των σπινθηριστών

Κατά την διάρκεια της διερεύνησης, πραγματοποιήθηκε έλεγχος συνέχειας των καλωδίων των σπινθηριστών. Από τον εν λόγω έλεγχο, διαπιστώθηκε συνέχεια σε όλα τα καλώδια, εκτός του κάτω καλωδίου του 2^{ου} κυλίνδρου το οποίο ήταν κομμένο σε μεγάλη έκταση λόγω της πρόσκρουσης και της μετέπειτα ολίσθησης του α/φους.

1.12.4 Εργαστηριακοί έλεγχοι

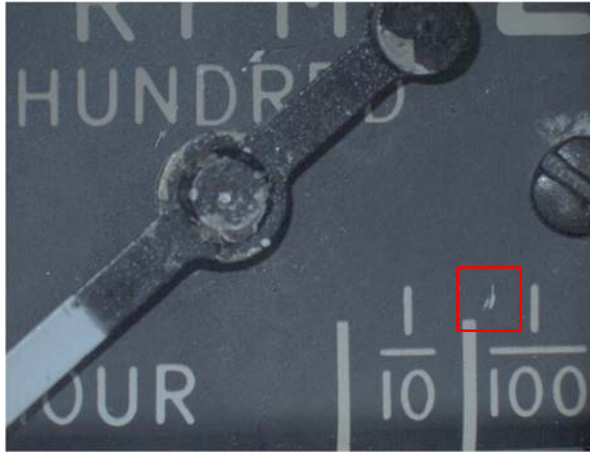
Κατά την διαδικασία της διερεύνησης υποβλήθηκαν σε εργαστηριακούς ελέγχους τα ακόλουθα:

- Ο ενδείκτης ταχύτητας και στροφών κινητήρα.
- Η ηλεκτρική αντλία καυσίμου.
- Ο αισθητήρας στάθμης της δεξιάς δεξαμενής καυσίμου.
- Οι δείκτες στάθμης καυσίμου του πιλοτηρίου.
- Το φίλτρο καυσίμου κινητήρα και σώμα του φίλτρου.
- Οι επικαθήσεις της δεξιάς δεξαμενής καυσίμου.
- Το στεγανοποιητικό υλικό της δεξιάς δεξαμενής.

1.12.4.1 Εργαστηριακός έλεγχος ενδείκτη ταχύτητας και στροφών κινητήρα

Ο έλεγχος πραγματοποιήθηκε σε στερεομακροσκόπιο με σκοπό την αναζήτηση πιθανού ίχνους του δείκτη των οργάνων επάνω στη βαθμονομημένη πλάκα τους. Από την εξέταση του οργάνου ένδειξης ταχύτητας, δεν προέκυψε ίχνος του δείκτη επάνω στη βαθμονομημένη πλάκα.

Από τον δείκτη στροφών του κινητήρα προέκυψε αποτύπωμα του αντίβαρου στο οπίσθιο μέρος της βελόνας επάνω στη βαθμονομημένη πλάκα όπως φαίνεται στις Φωτ. 25 και 26. Στη Φωτ. 27 φαίνεται ότι η προέκταση του αποτυπώματος μέσω του άξονα της βελόνας, αντιστοιχεί σε ένδειξη 890 rpm.



Φωτ. 25: Αποτύπωμα στη βαθμονομημένη πλάκα του οργάνου ένδειξης στροφών κινητήρα.



Φωτ. 26: Λεπτομέρεια του αποτυπώματος της Φωτ. 25.

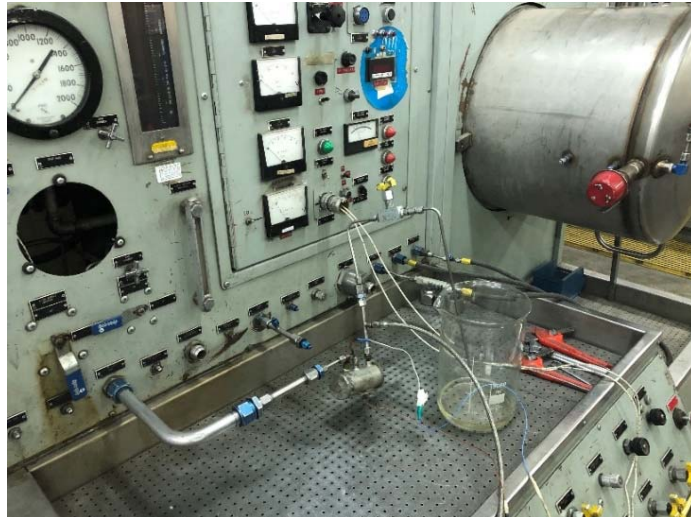


Φωτ. 27: Αντιστοιχία της προέκτασης του αποτυπώματος πάνω στη βαθμονομημένη κλίμακα.

1.12.4.2 Εργαστηριακός έλεγχος ηλεκτρικής αντλίας καυσίμου

Κατά τον εργαστηριακό έλεγχο της αντλίας πραγματοποιήθηκε, σύμφωνα με τις οδηγίες του εγχειρίδιου συντήρησης του κατασκευαστή, μέτρηση της αντίστασης. Από τα αποτελέσματα του ελέγχου βρέθηκε η τιμή της αντίστασης να είναι 5.54Ω , η οποία είναι εντός των ορίων $4.87 \Omega - 6.4 \Omega$, που καθορίζει το εγχειρίδιο συντήρησης του κατασκευαστή.

Επίσης, πραγματοποιήθηκε λειτουργικός έλεγχος της αντλίας σε κατάλληλο δοκιμαστήριο με σκοπό τη μέτρηση της πίεσης εξόδου της, σύμφωνα με τη διαδικασία που ορίζεται στο εγχειρίδιο συντήρησης του κατασκευαστή (Φωτ. 28). Από τον έλεγχο προέκυψε η τιμή της πίεσης εξόδου να είναι 4.84 psi , με οριζόμενα όρια του κατασκευαστή από $4.0 \text{ psi} - 4.75 \text{ psi}$.



Φωτ. 28: Η ηλεκτρική αντλία καυσίμου κατά τον λειτουργικό έλεγχό της.

1.12.4.3 Έλεγχος αισθητήρα στάθμης της δεξιάς δεξαμενής καυσίμου

Ο συγκεκριμένος έλεγχος πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τη διαδικασία που ορίζει το εγχειρίδιο συντήρησης του κατασκευαστή. Ο έλεγχος πραγματοποιήθηκε σε κατάλληλο υποστηρικτικό εργαστήριο και για την πραγματοποίηση του ελέγχου κατασκευάστηκε ιδιοσκευή (“jig”), (Φωτ. 32 Παρ. 5.1) στην οποία προσαρμόστηκε ο αισθητήρας στάθμης. Σκοπός του ελέγχου ήταν να μετρηθεί η ωμική του αντίσταση στις δυο ακραίες θέσεις του βραχίονα.

Από τις μετρήσεις προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Ωμική αντίσταση σε θέση:	Αποτελέσματα μετρήσεων	Τιμές εγχειριδίου συντήρησης
Άνω (γεμάτη δεξαμενή)	34 Ω	33.5 +0, -4.5 Ω
Κάτω (άδεια δεξαμενή)	239 Ω	240 +20, -0 Ω

Επίσης πραγματοποιήθηκε έλεγχος για ‘νεκρά σημεία’ στη διαδρομή του βραχίονα από την κάτω ακραία θέση στην άνω ακραία θέση, από όπου δεν διαπιστώθηκε η ύπαρξη ‘νεκρών σημείων’ κατά την συγκεκριμένη διαδρομή του βραχίονα.

1.12.4.4 Έλεγχος δεικτών στάθμης καυσίμου του πιλοτηρίου

Σε συνέχεια του ανωτέρω ελέγχου, πραγματοποιήθηκε λειτουργικός έλεγχος των δεικτών στάθμης καυσίμου του πιλοτηρίου. Από τον συγκεκριμένο έλεγχο, δεν προέκυψε συμπέρασμα σχετικά με τη λειτουργικότητα των δεικτών, λόγω της ζημιάς που είχαν υποστεί από την πρόσκρουση του α/φους.

1.12.4.5 Εργαστηριακός έλεγχος φίλτρου καυσίμου, επικαθήσεων δεξιάς δεξαμενής καυσίμου, σώματος του φίλτρου καυσίμου και στεγανοποιητικού υλικού δεξιάς δεξαμενής.

Ο εργαστηριακός έλεγχος στο φίλτρο καυσίμου, στις επικαθήσεις της δεξιάς δεξαμενής καυσίμου και στις επικαθήσεις στο σώμα του φίλτρου, πραγματοποιήθηκε σε ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σάρωσης εξοπλισμένο με φασματοφωτόμετρο διασποράς ενέργειας (SEM-EDS) από όπου προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα:

- Το υλικό όλων των δειγμάτων ήταν μίγμα παρόμοιας κατά το μάλλον ή ήττον σύστασης κυρίως συσσωματώματα γαιώδους προέλευσης, σκόνες και σκουριές.
- Ανιχνεύθηκε σε όλα τα δείγματα, υλικό προερχόμενο από βαφές (μπογιά) και οργανικά υπολείμματα.
- Εντοπίστηκε μεταλλικό υλικό, κεφαλή πριτσινιού, στο δείγμα της δεξαμενής καυσίμου το οποίο με εξέταση στην συσκευή XRF έδειξε ανοξείδωτο χάλυβα.
- Εντοπίστηκε τεμαχίδιο ινώδους μορφολογίας και συστάσεως που προσεγγίζει αυτής του αμιάντου στο φίλτρο καυσίμου.

Επιπλέον, κατά την εξέταση του φίλτρου καυσίμου στο στερεομακροσκόπιο, παρατηρήθηκε ένα υαλώδες υλικό που κάλυπτε σχεδόν καθ' ολοκληρία τις κυψελίδες του, όπως διακρίνεται στις Φωτ. 29, 30, 31 υψηλής μεγέθυνσης.

Συμπληρωματικά των ανωτέρω εργαστηριακών αποτελεσμάτων, από τις Φωτ. 38 και 39 του Παρ. 5.5, διαπιστώνεται ότι οι επικαθήσεις του υαλώδους υλικού στο φίλτρο καυσίμου, έχουν συμμετρική κατανομή γύρω από την εσωτερική και την εξωτερική διάμετρο του και καλύπτουν σχεδόν καθ' ολοκληρία την περιοχή ροής του καυσίμου μέσω του φίλτρου.

1.12.4.6 Ανάλυση υαλώδους υλικού

Προκειμένου να γίνει ποιοτικός προσδιορισμός της σύστασης του ανωτέρω υαλώδους υλικού αλλά και του κολλώδους υλικού των επικαθήσεων της δεξαμενής καυσίμου, όπως αυτές φαίνονται στη Φωτ. 23, πραγματοποιήθηκε εκτενέστερη εργαστηριακή εξέταση. Ο έλεγχος εξέτασης έγινε με τη μέθοδο της φασματομετρίας FT-IR και μέσω μικροσκοπίου FT-IR.

Τα αποτελέσματα της εξέτασης ήταν τα εξής:

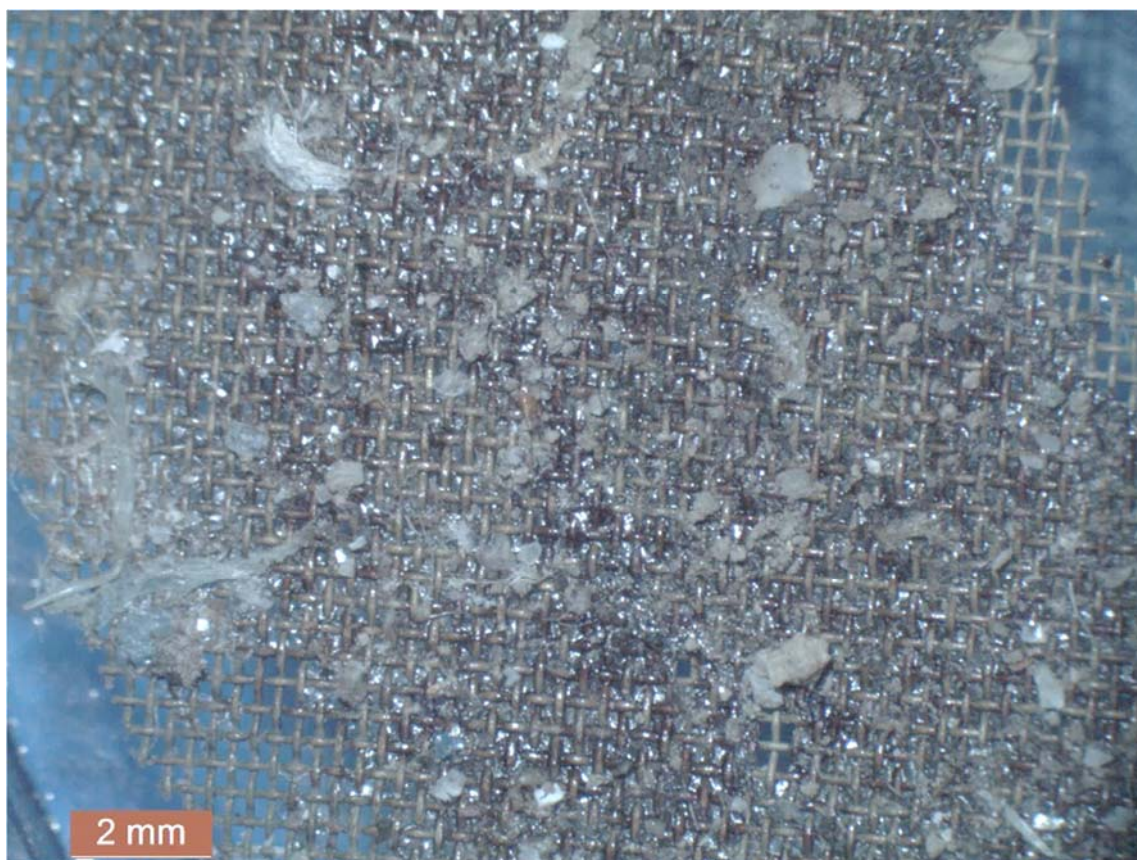
Στη δεξαμενή καυσίμου:

- Οι κολλώδεις επικαθήσεις ήταν από ακρυλική ρητίνη

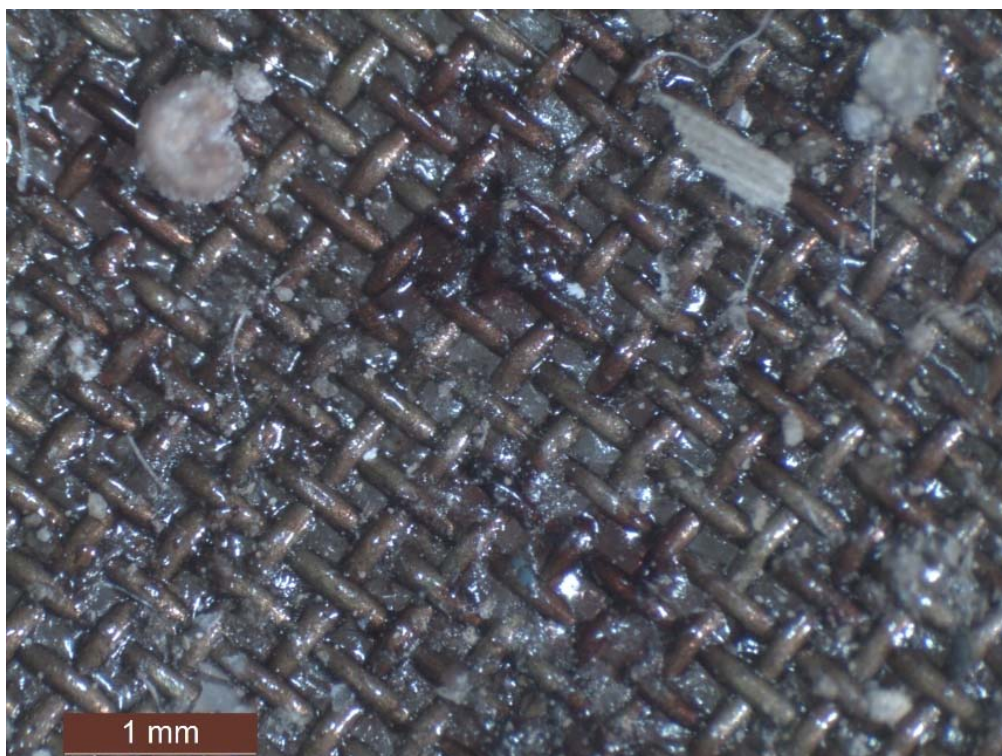
Στο φίλτρο καυσίμου ανιχνεύτηκαν σωματίδια που αποτελούνται από τα εξής υλικά:

- Σωματίδια από χαλαζία (SiO_2).
- Σωματίδια από ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3).
- Σωματίδια από ακρυλική ρητίνη τα οποία παρουσίαζαν γλοιώδη / κολλώδη υφή.
- Ίνες από πολυαιθυλένιο.

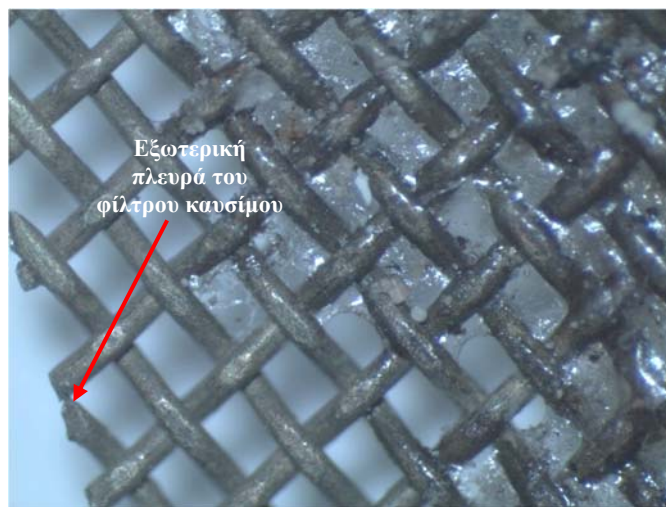
Επίσης, από την ανωτέρω εξέταση δεν εντοπίστηκε φάσμα το οποίο να αντιστοιχεί στην ύπαρξη νιτροκυτταρίνης (βασικό συστατικό του στεγνωτικού υλικού Sloshing Sealer 802 των δεξαμενών).



Φωτ. 29: Αποψη τομέα του φίλτρου καυσίμου.



Φωτ. 30: Άποψη του φίλτρου καυσίμου με το υαλώδες υλικό



Φωτ. 31: Άποψη του υαλώδους υλικού σε μεγαλύτερη μεγέθυνση.

1.12.4.7 Ανάλυση στεγανοποιητικού υλικού δεξαμενών

Συμπληρωματικά κατά την ανωτέρω εξέταση, πραγματοποιήθηκε ποιοτικός προσδιορισμός της σύστασης του στεγανοποιητικού υλικού, χρώματος καφέ, πάνω στις δομικές συνδέσεις της δεξαμενής στην εσωτερική επιφάνειά της, μέσω φασματομετρίας FT-IR. Από τα αποτελέσματα της εξέτασης προέκυψε ότι, το στεγανοποιητικό υλικό ήταν από ανθρακικό ασβέστιο και πολυθειούχο ρητίνη (Polysulfide Rubber).

1.13 Ιατρικές Πληροφορίες

Και οι δυο επιβαίνοντες του α/φους υπεβλήθησαν σε ιατροδικαστική και τοξικολογική εξέταση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της τοξικολογικής εξέτασης δεν διαπιστώθηκε η χρήση ουσιών και οινοπνεύματος σε κανένα από τους επιβαίνοντες.

Επίσης από τα αποτελέσματα της ιατροδικαστικής εξέτασης δεν διαπιστωθήκαν παθολογικά ευρήματα τα οποία θα ήταν πιθανό να αποτελέσουν παράγοντες ή να δημιουργήσουν συνθήκες οι οποίες θα επηρέαζαν την ικανότητα χειρισμού του α/φους.

Οι κακώσεις του χειριστή Α που κατείχε τη δεξιά θέση είναι ενδεικτικές χειρισμού του α/φους μέχρι την τελευταία στιγμή. Ειδικά διαπιστώθηκαν κατά την Ιατροδικαστική εξέταση κατάγματα - εξάρθρωματα μεταταρσίων και στα δύο πόδια (από την ενέργεια της πρόσκρουσης με τα πόδια στα ποδοστήρια - aviator fracture) και κάταγμα εξάρθρωμα αριστερού αντίχειρα συμβατό με τη θέση του χεριού επί του χειριστηρίου ισχύος του κινητήρα. Και οι δύο χειριστές είχαν και πολλαπλές άλλες θανατηφόρες κακώσεις συμβατές με την παραμόρφωση του θαλάμου χειριστών και την βιαιότητα της πρόσκρουσης.

1.14 Πυρκαγιά

Δεν έχει εφαρμογή.

1.15 Διαδικασίες Επιβίωσης

Από την απομαγνητοφώνηση των συνομιλιών μεταξύ των χειριστών του α/φους SX-UBX με το FIC, αναφέρεται ότι στις 13:04:27 h οι χειριστές του SX-UBX είχαν καλέσει το ΕΚΑΒ.

Από τα στοιχεία της διερεύνησης προκύπτει ότι:

- Στις 13:15 h το Τ/Α κέντρο του ΕΚΑΒ δέχτηκε κλήση για επείγον περιστατικό.
- Στις 13:16 h, η κλήση διαβιβάστηκε στη κινητή μονάδα του ΕΚΑΒ στην Πάτρα.
- Στις 13:20 h, ενημερώθηκε το ασθενοφόρο του τομέα Ναυπάκτου.
- Στις 13:27 h είχαν καταφθάσει στο σημείο του ατυχήματος, πυροσβεστικό όχημα μαζί με όχημα της Αστυνομίας.
- Στις 13:28 h το ασθενοφόρο κατέφθασε στον τόπο του ατυχήματος.
- Στις 13:38 h, ο χειριστής Α που βρισκόταν μέσα στο α/φος στη δεξιά θέση, παρελήφθη από ασθενοφόρο.
- Στις 13:48 h, κινητή μονάδα του ΕΚΑΒ έφτασε στον τόπο του ατυχήματος όπου στις 14:01 h παρέλαβε τον χειριστή Β ο οποίος βρισκόταν εκτός του α/φους.

1.16 Δοκιμές και Έρευνες

1.16.1 Εργαστηριακή εξέταση βενζίνης

Από τη δεξιά δεξαμενή του α/φους ελήφθη ποσότητα καυσίμου για εργαστηριακή ανάλυση. Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης προέκυψαν τα εξής:

- Τάση ατμών 40.9 kPa (όριο⁸ 50.0 kPa έως 80.0 kPa).
- Αριθμός οκτανίων RON 99.5 (ελάχιστη τιμή 95).
- MON 88.7 (ελάχιστη τιμή 85).
- Αιθανόλη 0.2% κ.ο. (μέγιστο όριο 5% κ.ο.).
- Μεθανόλη 0.0% κ.ο. (μέγιστο όριο 3% κ.ο.).
- Υπήρξε ελαφρώς θετικός ποιοτικός προσδιορισμός κινηζαρίνης.
- Αρωματικοί υδρογονάνθρακες 33.9% κ.ο. (μέγιστο όριο 35 % κ.ο.).
- Ολεφίνες 5.6% κ.ο. (μέγιστο όριο 18% κ.ο.).
- MTBE⁹ 8.5% κ.ο., TAME¹⁰ 2.7% κ.ο., ETBE¹¹ 0.9 % κ.ο. και άθροισμα οξυγονούχων¹² ενώσεων 12.3% κ.ο.

1.16.2 Ανάμιξη υγρής ακρυλικής ρητίνης με αμόλυβδη βενζίνη 100 RON

Κατά την διάρκεια της διερεύνησης ελήφθησαν από πρατήριο καυσίμων δυο δείγματα βενζίνης 100 RON στα οποία προστέθηκε ποσότητα υγρής ακρυλικής ρητίνης 20 ml. Πιο συγκεκριμένα, από το πρώτο δείγμα βενζίνης των 200 ml προέκυψε διάλυμα ακρυλικής ρητίνης 10% (Παρ. 5.6, Φωτ. 40), ενώ από το δεύτερο δείγμα βενζίνης των 300 ml προέκυψε διάλυμα ακρυλικής ρητίνης 6.6% (Παρ. 5.6, Φωτ. 43).

Σε χρονικό διάστημα είκοσι λεπτών μετά από την παρασκευή του διαλύματος ακρυλικής ρητίνης 10% (Παρ. 5.6, Φωτ. 41), παρατηρήθηκε ότι στο τοίχωμα του γυάλινου δοχείου (βρεχόμενο από καύσιμο και μη) είχε επικαθίσει στρώμα ρητίνης το οποίο παρέμεινε και μετά από χρονικό διάστημα ενός μηνός (Παρ. 5.6, Φωτ. 42), ενώ στον πυθμένα του δοχείου είχε παραμείνει με μορφή ιζήματος, αδιάλυτη ακρυλική ρητίνη όπως φαίνεται χαρακτηριστικά στις Φωτ. 40, 41, 42 του Παρ. 5.6.

⁸ Τα αναφερόμενα όρια είναι σύμφωνα με το ΦΕΚ 293 Β' 12/02/2016 και το πρότυπο του ΕΛΟΤ EN 228:2014 για αμόλυβδη βενζίνη μέγιστης περιεκτικότητας σε οξυγόνο 2.7% κατά μάζα.

⁹ Methyl Tertiary Butyl Ether

¹⁰ Tertiary Amyl Methyl Ether

¹¹ Ethyl Tertiary Butyl Ether

¹² Άθροισμα: Αιθανόλης, Μεθανόλης, MTBE, TAME, ETBE.

Αντίστοιχα στο άλλο διάλυμα με συγκέντρωση 6.6%, η συμπεριφορά του ήταν παρόμοια με το διάλυμα 10%. Σε χρονικό διάστημα εννέα λεπτών από την παρασκευή του (Παρ. 5.6, Φωτ. 44), είχε επικαθίσει στο μη βρεχόμενο από την βενζίνη τοίχωμα του δοχείου, στρώμα από ακρυλική ρητίνη, ενώ υστέρα από διάστημα ενός μηνός, η επικαθίση στο μη βρεχόμενο τοίχωμα είχε εξασθενίσει και στον πυθμένα του δοχείου είχε συγκεντρωθεί σε μορφή ιζήματος η αδιάλυτη ακρυλική ρητίνη (Παρ. 5.6, Φωτ. 45).

1.16.3 Επάλειψη υγρής ακρυλικής ρητίνης σε φίλτρου καυσίμου

Κατά την διερεύνηση ελήφθη φίλτρο καυσίμου ίδιο με αυτό που έφερε το α/φος του ατυχήματος το οποίο επαλείφθηκε τοπικά με υγρή ακρυλική ρητίνη (Παρ. 5.7, Φωτ 46β). Κατόπιν το φίλτρο αφέθηκε σε συνθήκες δωματίου ώστε να στεγνώσει η υγρή ακρυλική ρητίνη και ακολούθως εξετάστηκε σε στερεομακροσκόπιο από όπου ελήφθησαν οι Φωτ. 47 και 48 του Παρ. 5.7.

Από τις ανωτέρω αναφερόμενες φωτογραφίες του στερεομακροσκοπίου, διαπιστώνεται ο σχηματισμός στρώματος ακρυλικής ρητίνης επάνω στο φίλτρο καυσίμου σε αντιστοιχία με το στρώμα που σχηματίστηκε επάνω στο φίλτρο καυσίμου του α/φους του ατυχήματος.

1.17 Οργανωτικές και Διοικητικές Πληροφορίες

Δεν έχει εφαρμογή.

1.18 Συμπληρωματικές Πληροφορίες

1.18.1 Κανονισμός Ανεφοδιασμού Α/φων με Καύσιμα σε Αεροδρόμια

Στον υπ' αριθ. Δ3/Γ/12041/2861 κανονισμό της ΥΠΑ με τίτλο “Κανονισμός Ανεφοδιασμού Αεροσκαφών με Καύσιμα σε Αεροδρόμια”, περιγράφονται στην παράγραφο 19.5 “Ανεφοδιασμός Αεροσκαφών” και στην παράγραφο 19.10 “Ειδικές Διατάξεις” του άρθρου 19 “Ανεφοδιασμός Ελαφρών και Υπερελαφρών Αεροσκαφών με Καύσιμα”, η διαδικασία ανεφοδιασμού καυσίμου και η δυνατότητα προμήθειας καυσίμου για τα αναφερόμενα α/φη του άρθρου 19. Οι σχετικές παράγραφοι παρατίθενται κατωτέρω.

- *19.5 Ανεφοδιασμός Αεροσκαφών*

19.5.3. Τα αεροσκάφη δύνανται να ανεφοδιάζονται με ειδικά δοχεία μεταφοράς καυσίμου (πιστοποιημένα κατά ADR κάνιστρα) μέσω ειδικής διάταξης σωλήνα και ακροφυσίου και όχι διά της βαρύτητας. Ο ανεφοδιασμός σε αυτή την περίπτωση θα γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις του παρόντος κανονισμού. Είναι απαραίτητη η χρήση ειδικών φίλτρων για την κατακράτηση νερού και μικροσωματιδίων που μπορεί να περιέχονται στο μεταγινζόμενο καύσιμο.

- 19.10. Ειδικές διατάξεις

19.10.1. Οι ιδιοκτήτες των υπερελαφρών αεροσκαφών, των οποίων πιθανή βλάβη του κινητήρα δύναται να οδηγήσει σε μερική ή ολική απώλεια ισχύος, συμβάν το οποίο αποτελεί αποδεκτό κίνδυνο, μπορούν να προμηθεύονται καύσιμο και από πρατήρια βενζίνης εκτός του αεροδρομίου. Ο ανεφοδιασμός όμως θα γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 19.5.3. και η διακίνηση καυσίμου μέσα στο αεροδρόμιο θα γίνεται με ειδικά δοχεία καυσίμου (πιστοποιημένα κατά ADR κάνιστρα) μεγίστου όγκου ανά μεταφορά τριάντα (30) λίτρων.

1.18.2 Ακρυλική ρητίνη

Η ακρυλική ρητίνη αποτελεί οργανική ένωση, παράγωγο του πολυακρυλικού οξέος. Είναι διαλυτή¹³ στους αρωματικούς υδρογονάνθρακες, στους εστέρες, στους αλογονομένους υδρογονάνθρακες, στις κετόνες και στο τετραυδροφουράνιο, ενώ είναι αδιάλυτη στη βενζίνη. Οι εφαρμογές της είναι σε χρώματα, επικαλυπτικά υλικά, βερνίκια, κόλλες, στεγνωτικά υλικά και στη βιομηχανία του υφάσματος, χαρτιού, δέρματος.

1.18.3 Προδιαγραφές αμόλυβδης βενζίνης

1.18.3.1 ΦΕΚ 293/12.02.2016 με τίτλο “καύσιμα αυτοκινήτων – αμόλυβδη βενζίνη – απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών”

Σύμφωνα με το ΦΕΚ 293/12.02.2016 με τίτλο “καύσιμα αυτοκινήτων – αμόλυβδη βενζίνη – απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών” αναφέρεται ότι:

“Αμόλυβδη βενζίνη με μέγιστη επιτρεπόμενη περιεκτικότητα σε οξυγόνο 3,7 % (m/m) μπορεί να περιέχει αιθανόλη – που ικανοποιεί τις απαιτήσεις της Απόφασης 314/2010 του Ανώτατου Χημικού Συμβουλίου «Καύσιμα Αυτοκινήτων – Αιθανόλη βιολογικής προέλευσης (βιοαιθανόλη) ως συστατικό ανάμειξης σε βενζίνη – Απαιτήσεις και Μέθοδοι Δοκιμών», ΦΕΚ 69/Β/2012, όπως ισχύει, – σε περιεκτικότητα μέχρι και 10% κ.ο.

“Για την κάλυψη των αναγκών ορισμένων παλαιών οχημάτων:

Οι προμηθευτές εξασφαλίζουν τη διάθεση στην ελληνική αγορά βενζίνης με μέγιστη περιεκτικότητα σε οξυγόνο 2,7 % (m/m) και μέγιστη περιεκτικότητα σε αιθανόλη 5 % (V/V) έως το 2016 τουλάχιστον”.

Και στις δυο ανωτέρω περιπτώσεις καυσίμων στο ανωτέρω ΦΕΚ δίνεται ανώτερο όριο σε Μεθανόλης 3% κ.ο.

¹³ Πηγή: Plastics Analysis Guide, A. Krause, A. Lange, M. Ezrin, Introduction to the Chemical Analysis of Plastics, A. Krause, A Lange.

1.18.3.2 Πρότυπο EN 228:2014¹⁴

Για καύσιμα με μέγιστη περιεκτικότητα σε οξυγόνο 3.7% τα όρια αιθανόλης και μεθανόλης έχουν καθοριστεί σε 10% κ.ο. και 3.0% κ.ο. αντίστοιχα.

Για καύσιμα με μέγιστη περιεκτικότητα σε οξυγόνο 2.7% τα αντίστοιχα όρια είναι 5.0% κ.ο. και 3.0 % κ.ο.

1.18.4 Επίδραση της αλκοόλης της βενζίνης αυτοκινήτου στο σύστημα καυσίμου α/φω

Η χρήση καυσίμου με περιεκτικότητα αλκοόλης σε α/φη, δεν επιτρέπεται για τους εξής λόγους^{15, 16}:

- Επηρεάζει την πτητικότητα του καυσίμου με πιθανή τη δημιουργία του φαινομένου μπλοκαρίσματος ατμών (Vapor Lock).
- Δημιουργεί διαχωρισμό των φάσεων στο καύσιμο (Phase Separation), όταν το καύσιμο ψύχεται ως αποτέλεσμα της ανόδου του α/φους σε μεγαλύτερα ύψη.
- Αυξάνει την ποσότητα του νερού που μπορεί να διαλυθεί στη βενζίνη. Η ποσότητα του νερού που μπορεί να διαλυθεί, μεταβάλλεται με την συγκέντρωση της αλκοόλης, τη θερμοκρασία του καυσίμου και την περιεκτικότητα των αρωματικών ενώσεων. Προκαλεί διάλυση των κολλώδων επικαθίσεων του συστήματος καυσίμου οι οποίες μπορεί να επικαθήσουν στο φίλτρο καυσίμου αλλά και σε μικρές μετρητικές οπές¹⁷.
- Μειώνεται η ενεργειακή απόδοση του καυσίμου. Η αιθανόλη έχει το 75% του ενεργειακού περιεχομένου της βενζίνης και η μεθανόλη έχει αντίστοιχα το 55% .
- Η αλκοόλη είναι διαβρωτική και δεν είναι συμβατή με στεγνωτικούς δακτυλίους και άλλα υλικά του συστήματος καυσίμου, με αποτέλεσμα την αλλοίωση του συστήματος καυσίμου και την παρουσία βλαβών.
- Η ογκομετρική απόδοση του καυσίμου μειώνεται με την αύξηση της συγκέντρωσης αλκοόλης.
- Διάβρωση εξαρτημάτων του κινητήρα και του συστήματος εξαγωγής καυσαερίων.

1.18.5 Επίδραση του μείγματος καυσίμου / νερού στα πολυμερή στεγνωτικά

Ειδικότερα για τα πολυμερή στεγνωτικά, όταν βυθίζονται σε υγρό, δημιουργείται διάχυση των μορίων του υγρού μέσα σε αυτά.

¹⁴ Το ΦΕΚ 293/12.02/2016 αναφέρεται στο πρότυπο EN 228:2014 και όχι στη νεότερη έκδοση του προτύπου.

¹⁵ FAA Special Airworthiness Information Bulletin.

¹⁶ Ethanol content concerns in motor gasoline (mogas) in aviation in comparison to aviation gasoline (avgas).

¹⁷ Alternate Fuels for general Aviation Aircraft with Spark Ignition Engines DOT/FAA/CT88/05, June 1988.

Στις δεξαμενές των α/φων, τα στεγνωτικά χρησιμοποιούνται σε περιβάλλον όπου η παρουσία των υδρογονανθράκων του καυσίμου μαζί με τη πιθανή παρουσία νερού, μπορούν να έχουν επίδραση στον όγκο και τους δεσμούς του στεγνωτικού¹⁸, ενώ οι θερμοκρασιακές μεταβολές στη λειτουργία των α/φων επηρεάζουν την αντοχή του στεγνωτικού.

1.18.6 Έγκριση χρήσης καυσίμου προδιαγραφών ASTM D4814 ή EN 228

Τον Ιανουάριο του 2003 εκδόθηκε απόφαση του Διοικητή της ΥΠΑ με την οποία, εγκρίνεται η χρήση καυσίμου προδιαγραφών ASTM D4814 ή EN 228 για χρήση από ελαφρά α/φη (μέγιστο βάρος απογείωσης κάτω από 5700 kg).

Μεταξύ των αναφερόμενων προϋποθέσεων για χρήση του ανωτέρω καυσίμου, γίνεται ιδιαίτερη αναφορά:

- Στην απαγόρευση προμήθειας καυσίμου για αεροπορική χρήση από πρατήρια καυσίμων και την μεταφορά τους σε μη εγκεκριμένα δοχεία.
- Στον έλεγχο του καυσίμου για πιθανή ανίχνευση ύδατος, ανίχνευση αλκοόλης καθώς και στον έλεγχο της πτητικότητας του καυσίμου.
- Στην χρήση φίλτρων κατακράτησης σωματιδίων και ύδατος κατά τον ανεφοδιασμό του α/φους.

1.18.7 Χημική σύσταση στεγνωτικού υλικού Sloshing Sealer 802

Σύμφωνα με την προδιαγραφή του και σε συνέχεια απαντητικού εγγράφου του Χημείου του Κράτους, το στεγνωτικό υλικό Sloshing Sealer 802, αποτελείται από νιτροκυτταρίνη, χρωμικό ψευδάργυρο ως χρωστική, ισοπροπανόλη και οξικό αιθυλεστέρα. Τα δυο τελευταία στοιχεία, αποτελούν διαλύτες οι οποίοι απομακρύνονται μετά το πέρας της εφαρμογής και της σκλήρυνσης της ρητίνης.

1.19 Χρήσιμες ή Αποτελεσματικές Τεχνικές Διερεύνησης

Δεν έχει εφαρμογή.

¹⁸ Investigation of the Water and Fuel Exposure Characteristics of Aircraft Fuel Tank Sealants and the Effect on their Glass Transition Temperature.

2 ΑΝΑΛΥΣΗ

Κατά την διάρκεια της διερεύνησης του ατυχήματος, πραγματοποιήθηκε μια σειρά από εργαστηριακές εξετάσεις οι οποίες ήταν απαραίτητες ώστε να διαπιστωθεί η αιτία της απώλειας ισχύος του κινητήρα.

Λόγω της μη εγγραφής της ακριβούς ποσότητας καυσίμου στο ημερολόγιο του α/φους πριν από την πραγματοποίηση των δυο πτήσεων την ημέρα του ατυχήματος, οι αναφερόμενες ποσότητες καυσίμου βασίζονται στα στοιχεία των συνεντεύξεων που ελήφθησαν και έχουν τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια.

2.1 Πτήση α/φους

2.1.1 Πρώτο Σκέλος - Πτήση από Π.Π. Μεσολογγίου προς Π.Π. Κωπαΐδας

Στις 21/4/2018, το α/φος αναχώρησε από το Π.Π. Μεσολογγίου προς το Π.Π. Κωπαΐδας όπου η πτήση εκτελέστηκε χωρίς την καταγραφή τεχνικής ανωμαλίας. Από τα συλλεχθέντα στοιχεία, η απόσταση του συγκεκριμένου σκέλους ήταν περίπου 92 NM και η πραγματική διάρκεια λειτουργίας του κινητήρα ήταν 01:16 h.

Και οι δυο χειριστές του α/φους είχαν όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά σε ισχύ, ενώ το α/φος κατείχε όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά σε ισχύ.

Το βάρος απογείωσης του α/φους κατά την αναχώρησή του από το Π.Π. Μεσολογγίου υπολογίστηκε¹⁹ ότι ήταν μεταξύ 1045 kg και 1063 Kg, το οποίο υπερέβαινε την αντίστοιχη μέγιστη τιμή των 975.22 Kg του συγκεκριμένου α/φους. Εκτιμάται ότι ο κυβερνήτης θεώρησε ασφαλή την απογείωση, πιθανά συμβουλευόμενος το Ε.Χ.Χ. 1 της παρ. 1.6.10.1 το οποίο βρέθηκε στο α/φος, αλλά δεν αντιστοιχούσε στο α/φος του ατυχήματος.

Από τα ανωτέρω προκύπτει ότι το α/φος απογειώθηκε από το Π.Π. Μεσολογγίου με βάρος μεγαλύτερο από το μέγιστο βάρος απογείωσης του.

Επειδή με προσθήκη καυσίμου το βάρος απογείωσης θα υπερέβαινε το μέγιστο επιτρεπόμενο που όριζε το Ε.Χ.Χ. 1 που βρέθηκε στο α/φος, οι χειριστές επέλεξαν πιθανά να μην ανεφοδιάσουν το α/φος με καύσιμο στο Π.Π. Μεσολογγίου.

Κατά το σκέλος αυτό της πτήσης χρησιμοποιήθηκε η αριστερή δεξαμενή καυσίμου. Στην ανατολική πορεία του α/φους προς την Κωπαΐδα, ο επικρατών βορειοανατολικός άνεμος δημιουργούσε πλευρική συνιστώσα της τάξης των 11 kt έως 14 kt και αξονική συνιστώσα

¹⁹ Η τιμή του βάρους του α/φους υπολογίστηκε μεταξύ των τιμών 1045 kg και 1063 Kg λόγω της ποσότητας καυσίμου στη δεξιά δεξαμενή που ήταν μεταξύ 23 lt και 47 lt.

της τάξεως 5 kt έως 10 kt, ενώ κατά την βορειοανατολική του πορεία προς την Κωπαΐδα δημιουργούσε αντίθετο άνεμο της τάξης των 10 kt έως 15 kt.

Η επίδραση του αντιθέτου ανέμου σε συνδυασμό με αυξημένο, πέραν του μεγίστου ορίου, βάρος συντέλεσαν στην αυξημένη κατανάλωση του καυσίμου.

Εάν το α/φος πετούσε στις συνθήκες που ορίζονται στο Ε.Χ.Χ. 2, για μέγιστη οικονομία πετυχαίνοντας κατανάλωση 31.7 lt/h (8.4 US gal/h), τότε η κατανάλωση του για το αντίστοιχο χρονικό διάστημα θα ήταν 40 lt καυσίμου. Βάσει της ποσότητας καυσίμου στην αναχώρηση από το Π.Π. Μεσολογγίου και την άφιξη στο Π.Π. Κωπαΐδας, υπολογίστηκε ότι η κατανάλωση καυσίμου ήταν 47 lt (12.41 US gal). Από τα ανωτέρω προκύπτει ότι η πραγματική κατανάλωση καυσίμου κατά τη σκέλος αυτό, ήταν κατά 17 % αυξημένη σε σχέση με αυτή της μέγιστης οικονομίας καυσίμου.

2.1.2 Δεύτερο σκέλος - Πτήση από Π.Π. Κωπαΐδας προς Π.Π. Μεσολογγίου

Στις 15:20 h της ίδιας ημέρας, το α/φος αναχώρησε από το Π.Π. Κωπαΐδας προς το Π.Π. Μεσολογγίου με 23 lt καυσίμου στην αριστερή δεξαμενή και με 23 lt - 47 lt καυσίμου στη δεξιά δεξαμενή. Το βάρος απογείωσης του α/φους κατά την αναχώρηση του από το Π.Π. Κωπαΐδας, υπολογίστηκε²⁰ ότι ήταν μεταξύ 841 Kg και 859.5 Kg. Οι τιμές αυτές δεν υπερέβαιναν την αντίστοιχη μέγιστη τιμή των 975.22 Kg.

Μετά από την απογείωση το α/φος ακολούθησε την πορεία όπως φαίνεται στο Σχ. 3 και αφού πέρασε από τα σημεία VAGIA και POUNDA, κατευθύνθηκε προς το σημείο IXONI.

Κατά τη χρονική διάρκεια της λειτουργίας του κινητήρα των 00:35 h από το Π.Π. Κωπαΐδας μέχρι και την αναφορά στο FIC στο σημείο IXONI, η κατανάλωση καυσίμου θα ήταν 18.7 lt εάν είχε επιτευχθεί ωριαία κατανάλωση μέγιστης οικονομίας 31.7 lt/h (8.4 US gal/h).

Δεδομένου ότι το α/φος αναχώρησε από το Π.Π. Κωπαΐδας με 23 lt καυσίμου (18.9 lt η χρησιμοποιήσιμη ποσότητα) στην αριστερή δεξαμενή και η αριστερή δεξαμενή βρέθηκε κενή καυσίμου μετά από το ατύχημα, προκύπτει ότι στην αναχώρηση από το Π.Π. Κωπαΐδας, οι χειριστές χρησιμοποίησαν τα 23 lt καυσίμου (18.9 lt η χρησιμοποιήσιμη ποσότητα) της αριστερής δεξαμενής καυσίμου και πριν από το σημείο IXONI, λόγω χαμηλής στάθμης καυσίμου, άλλαξαν δεξαμενή τροφοδοσίας καυσίμου επιλέγοντας τη δεξιά δεξαμενή.

Επειδή η ακριβής ποσότητα καυσίμου στην δεξιά δεξαμενή δεν έγινε γνωστή κατά την αναχώρηση από το Π.Π. Κωπαΐδας, δεν κατέστη δυνατό να τεκμηριωθεί η χρονική διάρκεια

²⁰ Η τιμή του βάρους του α/φους υπολογίστηκε μεταξύ των τιμών 841 kg και 859 Kg λόγω της ποσότητας καυσίμου στη δεξιά δεξαμενή που ήταν μεταξύ 23 lt και 47 lt.

κατά την οποία η δεξιά δεξαμενή τροφοδοτούσε τον κινητήρα. Εξαιτίας όμως του γεγονότος ότι από την δεξιά δεξαμενή αποστραγγίστηκαν 20 lt καυσίμου, είναι πιθανό ότι η στάθμη της δεξιάς δεξαμενής τη στιγμή της αλλαγής από την αριστερή δεξαμενή, να προσέγγισε αυτής στο 1/4 (23 lt).

Λόγω του ότι τα μηχανικά μέρη που σχετίζονται με την αλλαγή δεξαμενής τροφοδοσίας δηλαδή η ηλεκτρική αντλία καυσίμου, ο διακόπτης ενεργοποίησής της αλλά και η βαλβίδα επιλογής δεξαμενής λειτουργούσαν κανονικά, δεν προκύπτουν ενδείξεις ότι η αλλαγή δεξαμενής τροφοδοσίας δεν ήταν επιτυχής.

Στις 15:50:39 h, όπου οι χειριστές του α/φους έδωσαν αναφορά από το σημείο IXONI σε καταγεγραμμένο από το σύστημα PALLAS ύψος 2500 ft δεν ανέφεραν κάποια τεχνική ανωμαλία.

Όπως αναφέρθηκε στους χειριστές του συνοδού υπερελαφρού α/φους, ότι ο λόγος της δεξιάς στροφής ήταν πρόβλημα τροφοδοσίας, προκύπτει ότι αυτό εμφανίστηκε μετά την αναφορά στο σημείο IXONI και πριν της έναρξης της δεξιάς στροφής.

Από την ανασκόπηση των στοιχείων του Πιν. 1 διάρκειας 00:05 h, αλλά και της αναπαραγωγής του ίχνους φαίνεται ότι μετά την εμφάνιση του προβλήματος τροφοδοσίας, το α/φος εκτέλεσε ομαλή κάθοδο διατηρώντας την ταχύτητα εδάφους σε επίπεδα παραπλήσια αυτής κατά την αναφορά στο IXONI, ενώ μετά την ολοκλήρωσή της δεξιάς στροφής κινήθηκε σε βορειοδυτική πορεία περίπου 300°, όπου με βάση τα διαθέσιμα ανεμολογικά στοιχεία, το α/φος έχει αντίθετο άνεμο 3 kt και πλευρικό από τα δεξιά άνεμο 15 kt.

Στο χρονικό διάστημα των 00:05 h, το α/φος με μέση ταχύτητα 106 kt διένυσε απόσταση περίπου 8.5 NM. Λαμβάνοντας υπόψιν το διάγραμμα κατολίσθησης του α/φους (Παρ. 5.3, Διαγρ. 1), προκύπτει ότι για κατολίσθηση από ύψος 2500 ft σύμφωνα με τις συνθήκες που αναφέρονται σε αυτό, απαιτείται απόσταση 5.0 SM (4.3 NM).

Από την εξέταση του κινητήρα δεν προέκυψαν ενδείξεις μηχανικής βλάβης ή δυσλειτουργίας του συστήματος ανάφλεξης. Από την εξέταση του συστήματος καυσίμου, όπως αναφέρθηκε και στις παρ. 1.12.3.3 και 1.12.4.5, προέκυψε ποιοτική ομοιότητα του κολλώδους υλικού που βρέθηκε στη δεξιά δεξαμενή και στο φίλτρο καυσίμου, το οποίο είχε καλυφθεί σχεδόν καθ' ολοκληρία, ποιοτική ομοιότητα των υπόλοιπων κοινών ευρημάτων στο φίλτρο αλλά και στη δεξιά δεξαμενή και απουσία του κολλώδους υλικού στην αριστερή δεξαμενή.

Πάρα την κάλυψη του φίλτρου καυσίμου με το κολλώδες υλικό από ακρυλική ρητίνη και των άλλων επικαθήσεων που πιθανά να προήλθαν από την δεξιά δεξαμενή φαίνεται, από το ίχνος καθόδου, την ταχύτητα εδάφους και τη απόσταση που διάνυσε το α/φος, ότι κατά την κάθοδο

του α/φους από τις 15:51 h έως τις 15:56 h ο κινητήρας πιθανά λειτουργούσε διακοπτόμενα, όπως προέκυψε και από τις συνεντεύξεις του ελήφθησαν.

Από τα αποτελέσματα της ανάμειξης της βενζίνης με υγρή ακρυλική ρητίνη όπως αναφέρονται στη παρ. 1.16.2, φαίνεται ότι η επικάθηση του στρώματος της ακρυλικής ρητίνης στο τοίχωμα του δοχείου πειράματος είναι συμβατή, χρονικά και ποιοτικά, με την επικάθηση της ακρυλικής ρητίνης επάνω στο φίλτρο καυσίμου στο χρονικό διάστημα που τροφοδοτήθηκε ο κινητήρας από τη δεξιά δεξαμενή.

Από τα ανωτέρω προκύπτει ότι κατά την τροφοδοσία του κινητήρα από την δεξιά δεξαμενή, της οποίας η στάθμη όπως αναφέρεται ανωτέρω πιθανά ήταν περίπου στο 1/4 της συνολικής χωρητικότητάς της, αναρροφήθηκαν συσσωματώσεις ρητίνης, όπως πιθανά και άλλες επικαθήσεις από τον πυθμένα και επικάθησαν επάνω στο φίλτρο καυσίμου.

Η κάλυψη του φίλτρου καυσίμου προκάλεσε περιορισμό της ροής του καυσίμου προς τον κινητήρα με αποτέλεσμα την μείωση της παραγόμενης ισχύος και αποτέλεσε το αίτιο για την πρόκληση του ατυχήματος.

Από την εξέταση του πιλοτηρίου (παρ. 1.12.3.1) διαπιστώθηκε, ότι η διαμόρφωσή του ήταν συμβατή με την εκτέλεση των διαδικασιών ανάγκης σε περίπτωση απώλειας ισχύος του κινητήρα (παρ. 1.6.10.2), ενώ οι παρατηρούμενες εκδορές στο δίσκο ενδείξεων της βαλβίδας επιλογής δεξαμενής και στον επιλογέα, είναι συμβατές με μετακίνηση, λόγω της πρόσκρουσης του α/φους, του επιλογέα της βαλβίδας από τη θέση “L” (αριστερή δεξαμενή) προς τη θέση “OFF” κλειστή.

Από τα ανωτέρω φαίνεται ότι μετά την εμφάνιση του προβλήματος τροφοδοσίας από την δεξιά δεξαμενή, οι χειριστές αλλάξαν δεξαμενή τροφοδοσίας, επαναφέροντας την τροφοδοσία του κινητήρα από την αριστερή δεξαμενή. Λόγω όμως των επικαθήσεων στο φίλτρο καυσίμου, η ροή του καυσίμου προς τον κινητήρα συνέχισε να είναι περιορισμένη με αποτέλεσμα την μη επαναφορά της πλήρης ισχύος του κινητήρα.

Κατά την αρχική εξέταση του α/φους στο χώρο του ατυχήματος διαπιστώθηκε ότι η αριστερή δεξαμενή δεν διέθετε ούτε τη μη χρησιμοποιήσιμη (Unusable) ποσότητα καυσίμου των 1.1 US gal (4.16 lt). Δεδομένου ότι η αριστερή δεξαμενή ήταν κλειστή και ακέραια, ενώ δεν παρατηρήθηκε οσμή καυσίμου στο χώρο του ατυχήματος, δεν προκύπτουν ενδείξεις ότι η μη χρησιμοποιήσιμη ποσότητα καυσίμου διέρρευσε από την δεξαμενή κατά την πρόσκρουση του α/φους.

Μετά την εμφάνιση του προβλήματος τροφοδοσίας του κινητήρα, το α/φος κινήθηκε σε βορειοδυτική πορεία περίπου 300° με κατεύθυνση τον εθνικό δρόμο, όπου με βάση τα

διαθέσιμα ανεμολογικά στοιχεία, το α/φος έχει αντίθετο άνεμο 3 kt και πλευρικό από δεξιά άνεμο 15 kt.

Είναι πιθανό ότι οι χειριστές έθεσαν το α/φος σε πλαγιολίσθηση (Sideslip) με δεξιά κλίση και αριστερή εκτροπή για να συσσωρεύσουν το υπολειπόμενο καύσιμο στη ρίζα της αριστερής πτέρυγας όπου εκεί βρισκόταν η έξοδος του καυσίμου από την δεξαμενή προς τον κινητήρα, αλλά και να εξισορροπήσουν την απόκλιση της πορείας του α/φους λόγω του δεξιού πλευρικού ανέμου των 15 kt. Αποτέλεσμα της ανωτέρω πλαγιολίσθησης, ήταν η αναρρόφηση του καυσίμου από τον κινητήρα μέχρι της πλήρους εξάντλησής του.

Μετά από τις 15:56 h, πιθανά λόγω του χαμηλού ύψους και της ορογραφίας της περιοχής, το ίχνος του α/φους δεν είχε καταγραφεί από το σύστημα PALLAS με αποτέλεσμα να μην υπάρχει ακριβής εικόνα της πορείας και της καθόδου του α/φους. Το σημείο της τελευταίας καταγραφής του ίχνους του α/φους προσδιορίζεται σύμφωνα με την αναπαραγωγή του ίχνους πτήσης, πάνω από την νησίδα Τριζόνια και σε απόσταση 4.5 NM από το σημείο της πτώσης όπου το α/φος βρισκόταν σε ύψος 1400 ft με ταχύτητα εδάφους 105 kt. Από το διάγραμμα κατολίσθησης²¹ του α/φους, (παρ. 5.3, Διαγρ.1), προκύπτει ότι για εκτελέσει το α/φος κατολίσθηση από το σημείο αυτό μέχρι το σημείο πτώσης, απαιτούνται τουλάχιστον 2800 ft ύψους, δηλαδή το διπλάσιο ύψος από αυτό που είχε το α/φος στο συγκεκριμένο σημείο.

Από τα ανωτέρω φαίνεται ότι μετά τις 15:56 h, που ήταν το τελευταίο σημείο καταγραφής από το σύστημα PALLAS ο κινητήρας του α/φους, τροφοδοτούμενος από την αριστερή δεξαμενή, συνέχισε να λειτουργεί πιθανά με τρόπο όμοιο με αυτό από τις 15:51 h έως τις 15:56 h, μέχρι την πλήρη εξάντληση του καυσίμου της αριστερής δεξαμενής, πιθανά πάνω από την περιοχή Σκάλωμα.

Η έλλειψη καυσίμου στην αριστερή δεξαμενή αποτέλεσε συμβάλλοντα παράγοντα στη πρόκληση του ατυχήματος

Παρά την εφαρμογή της διαδικασίας ανάγκης, της μη αποκατάστασης της πλήρους ισχύος του κινητήρα και δεδομένου του διαθέσιμου χρόνου των περίπου 00:07 h από την εμφάνιση του προβλήματος τροφοδοσίας μέχρι την πτώση του α/φους, οι χειριστές είναι πιθανό στην προσπάθεια ανάκτησης της ισχύος του κινητήρα, να τοποθέτησαν τον μοχλό του μείγματος σε διαφορετικές θέσεις σύμφωνα και με τις προβλέψεις του εγχειριδίου χρήσης πιλότου. Το

²¹Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από το διάγραμμα είναι σύμφωνα με τις συνθήκες κατολίσθησης που αναφέρονται σε αυτό. Λόγω της έκτασης των υπεραντωτικών διατάξεων (Flaps) αλλά και του επικρατούντος ανέμου των 3 kt αντίθετου και 15 kt πλευρικού, η απόσταση κατολίσθησης θα ήταν μικρότερη λόγω της συνολικής αύξησης της οπισθέλκουσας.

γεγονός αυτό δικαιολογεί το ότι ο μοχλός του μείγματος βρέθηκε κοντά στη θέση ‘φτωχό’, όπως αναφέρεται στη παρ. 1.12.3.1.

Η διαδικασία ανάγκης που εκτελέστηκε από τους χειριστές ήταν σύμφωνη με τις οδηγίες της λίστας ελέγχου (Check List) 2 της παραγράφου 1.6.10.2 και του Ε.Χ.Χ. 2, αλλά λόγω της προϋπάρχουσας κατάστασης του φίλτρου καυσίμου, δεν θεωρείται ότι ήταν πιθανή η ανάκτηση της ισχύος του κινητήρα.

Λαμβάνοντας υπόψιν ότι αρχικά το α/φος προσέκρουσε στο επίτονο, όπου έχασε μέρος της κινητικής ενεργείας του και αποσπάστηκαν τα δυο από τα τρία σκέλη του, της απόστασης από το επίτονο που προσέκρουσε στο οδόστρωμα αλλά και της μετέπειτα ολίσθησης επάνω στο οδόστρωμα, διαπιστώνεται ότι το α/φος πριν την πρόσκρουση με το επίτονο είχε ταχύτητα η οποία ήταν συμβατή με την ένδειξη των 110 kt του ταχυμέτρου, χωρίς όμως η τιμή αυτή να τεκμηριώνεται από την εργαστηριακή εξέταση του ταχυμέτρου.

Δεδομένης της απόσπασης από το α/φος του ριναίου και του αριστερού κύριου σκέλους και λαμβάνοντας υπόψη την κλίση του επίτονου, πιθανά το α/φος κατά την πρόσκρουση του με το επίτονο να είχε αριστερή κλίση και μικρή γωνία πρόνευσης (Pitch). Η συγκεκριμένη στάση του α/φους είναι συμβατή με την προσπάθεια ευθυγράμμισης του με τον εθνικό δρόμο κατά την επιχειρούμενη αναγκαστική προσγείωση.

Η πρόσκρουση του α/φους με το επίτονο πιθανά να οφείλεται στην μη έγκαιρη αναγνώρισή του από τους χειριστές λόγω της εφαρμογής διαδικασίας ανάγκης, δεδομένου ότι σε αντίθετη περίπτωση, λόγω της ταχύτητάς του α/φους, θα ήταν δυνατή η πραγματοποίηση ελιγμού για την αποφυγή του επίτονου. Λόγω της στάσης αλλά και της ταχύτητας του α/φους πριν την πρόσκρουση με το επίτονο, θεωρείται ότι εάν το α/φος δεν είχε προσκρούσει στο επίτονο πιθανά να είχε πραγματοποιήσει την αναγκαστική προσγείωση στον εθνικό δρόμο.

Η επαφή του α/φους με το επίτονο, θεωρείται συμβάλλοντας παράγοντας στην πρόκληση του ατυχήματος.

Μετά από την πρόσκρουση με το επίτονο, το α/φος ακολούθησε καθοδική τροχιά με γωνία περίπου 13° όπου και προσέκρουσε στην ασφαλτο. Από την εξέταση του α/φους μετά από το ατύχημα διαπιστώθηκε ότι η παραμόρφωση του σημείου ένωσης του στροφάλου του κινητήρα με την έλικα είναι συμβατή με την ακολουθούμενη τροχιά του α/φους πριν την πρόσκρουση.

2.1.3 Περιστροφή του κινητήρα κατά την πρόσκρουση του α/φους στο οδόστρωμα

Από στοιχεία που συλλέχθηκαν κατά την διερεύνηση φαίνεται ότι, περίπου 500 m πριν την πρόσκρουση του α/φους με το επίτονο γινόταν προσπάθεια επανεκκίνησης του κινητήρα,

γεγονός το οποίο είναι συμβατό με την προϋπάρχουσα διακοπή της λειτουργίας του κινητήρα λόγω της εξάντλησης του καυσίμου στην αριστερή δεξαμενή.

Η απουσία εσωτερικής ζημιάς του κινητήρα σε συνδυασμό με την διαπιστούμενη υψηλή ταχύτητα του α/φους αποτέλεσαν συνθήκες για τη περιστροφή της έλικας του κινητήρα λόγω της ροής του αέρα (Wind Milling) πριν από την πρόσκρουση με το επίτονο, γεγονός το οποίο τεκμηριώνεται από την εργαστηριακή εξέταση του στροφόμετρου όπου καταγράφηκε αποτύπωμα στις 890 rpm αλλά και από την παραμόρφωση των πτερυγίων της έλικας κατά την πρόσκρουση στο οδόστρωμα.

Το είδος της παραμόρφωσης των πτερυγίων της έλικας σε συνδυασμό με την απουσία της ίδιας παραμόρφωσης στα δυο πτερύγια της, είναι συμβατή με περιστροφή της έλικας κατά την πρόσκρουση του α/φους στο οδόστρωμα, με ταχύτητα περιστροφής μικρότερη σε σχέση με την ταχύτητα του α/φους τη στιγμή της πρόσκρουσης.

2.1.4 Επάρκεια καυσίμου για την πτήση

Μετά από το ατύχημα, αποστραγγίστηκαν 20 lt καυσίμου από την δεξιά πτέρυγα από τα οποία αφαιρώντας τη μη χρησιμοποιήσιμη ποσότητα καυσίμου των 1.1 US gal (4.16 lt) προκύπτει ότι διαθέσιμα για τροφοδοσία του κινητήρα ήταν τα 15.84 lt.

Από το σημείο που παρουσιάστηκε το πρόβλημα τροφοδοσίας μέχρι το Π.Π. Μεσολογγίου, υπολογίστηκε ότι με ωριαία κατανάλωση μέγιστης οικονομίας καυσίμου 31.7 lt/h (8,4 US gal/h), απαιτούνταν περίπου 12 lt καυσίμου.

Κατά το ανωτέρω αναφερόμενο τμήμα της πτήσης (από το σημείο εμφάνισης προβλήματος τροφοδοσίας μέχρι το Π.Π. Μεσολογγίου), δεν είναι γνωστό εάν θα υπήρχε διαφοροποίηση των συνθηκών πτήσης σε σχέση με αυτές που καθορίζονται για ωριαία κατανάλωση μέγιστης οικονομίας καυσίμου με αποτέλεσμα να μην τεκμηριώνεται εάν η διαθέσιμη ποσότητα των 15.84 lt ήταν επαρκής.

2.1.5 Εργαστηριακοί έλεγχοι

2.1.5.1 Έλεγχοι φίλτρου και δεξιάς δεξαμενής καυσίμου

Επειδή κατά την αρχική εξέταση του α/φους, το δοχείο του φίλτρου βρέθηκε μερικώς ανοικτό (Φωτ. 24), είναι πιθανό ότι κατά την ολίσθηση του α/φους στο οδόστρωμα, αλλά κυρίως εκτός αυτού στη χωμάτινη επιφάνεια στην άκρη του δρόμου, να εισήλθαν στο χώρο του φίλτρου υλικά γαιώδους προέλευσης. Εξαιτίας του γεγονότος αυτού, παρόλο που η συγκέντρωσή τους ήταν σχετικά ομοιογενής και συμμετρική ως προς την εσωτερική και εξωτερική διάμετρο του

φίλτρου στην περιοχή της ροής του καυσίμου, δεν μπορεί να τεκμηριωθεί εάν τα υλικά γεώδους προέλευσης προήλθαν αποκλειστικά από τη δεξιά δεξαμενή καυσίμου.

Από τις υπόλοιπες επικαθήσεις που βρέθηκαν στο φίλτρο και στη δεξιά δεξαμενή καυσίμου όπως σκόνες, σκουριές αλλά και υλικά από βαφές είναι πολύ πιθανό να προήλθαν από την δεξιά δεξαμενή όταν τροφοδοτούσε τον κινητήρα ενώ το υπόλειμμα αμιάντου που βρέθηκε στο φίλτρο καυσίμου, δεν μπορεί να τεκμηριωθεί με βεβαιότητα ότι προέρχεται από τη δεξαμενή καυσίμου ή από την ολίσθηση του α/φους μετά την πρόσκρουσή του με το οδόστρωμα.

Η ακρυλική ρητίνη που βρέθηκε στο φίλτρο αλλά και στη δεξιά δεξαμενή καυσίμου δεν αποτελεί συστατικό της βενζίνης. Κατά τη διερεύνηση, ζητήθηκε η άποψη της κατασκευάστριας εταιρίας του α/φους σχετικά με την πιθανή αιτία προέλευσης της ακρυλικής ρητίνης στη δεξιά δεξαμενή αλλά και στο φίλτρο καυσίμου.

Η κατασκευάστρια εταιρία στην απάντησή της δεν ήταν σε θέση να γνωρίζει την αιτία προέλευσης της ακρυλικής ρητίνης.

Από την διερεύνηση δεν μπόρεσε να τεκμηριωθεί ο τρόπος με τον οποίο βρέθηκε η ακρυλική ρητίνη μέσα στη δεξιά δεξαμενή αλλά και στο φίλτρο καυσίμου του α/φους.

Κατά την διερεύνηση των αιτιών ύπαρξης της ακρυλικής ρητίνης εξετάστηκαν οι εξής περιπτώσεις:

1. Να εισήλθε στη δεξαμενή κατά τον ανεφοδιασμό του α/φους.
 - Δεδομένου του τρόπου ανεφοδιασμού των α/φων στο Π.Π. Μεσολογγίου (παρ. 1.6.5.4), είναι πιθανό να έγινε χρήση δοχείου για ανεφοδιασμό του α/φους με καύσιμο, το οποίο όμως δεν χρησιμοποιούταν αποκλειστικά για το σκοπό αυτό και μπορεί να είχε επιμολυνθεί με ρητίνη. Παρόλο που δεν έγινε γνωστό πότε το α/φος ανεφοδιάστηκε με καύσιμο ώστε να αναζητηθεί το δοχείο ανεφοδιασμού, η περίπτωση αυτή δεν μπορεί να αποκλειστεί.
2. Το πολυμερές μονωτικό υλικό των δεξαμενών (Sealant) να υπέστη αποπολυμερισμό λόγω της πολυετούς αλληλεπίδρασης του μονωτικού με το καύσιμο και πιθανά με αλκοόλη και νερό. Το μονομερές υλικό το οποίο παράχθηκε, λόγω των συνεχών θερμοκρασιακών μεταβολών και με την καταλυτική δράση της οξείδωσης²², υπέστη εκ νέου πολυμερισμό.
 - Η ΕΔΑΑΠ έθεσε το συγκεκριμένο ερώτημα στο Χημείο του Κράτους, το οποίο απάντησε ότι η ανωτέρω περιγραφόμενη διαδικασία δεν τεκμηριώνεται λόγω του ότι:

²² Όπως αναφέρεται στην Παρ. 1.12.4.5 η εύρεση σκουριάς κατά τον εργαστηριακό έλεγχο.

α) Οι πολυθειούχες ελαστομερείς ρητίνες είναι πολυμερή τα οποία περιέχουν θείο σε αντίθεση με τα ακρυλικά πολυμερή τα οποία δεν περιέχουν θείο στο μόριο τους.

β) Από χημικής απόψεως, τα προϊόντα της αποικοδόμησης των πολυθειούχων ελαστομερών δεν είναι δυνατόν να επαναπολυμεριστούν και να οδηγήσουν στο σχηματισμό ακρυλικού πολυμερούς.

2.1.5.2 Έλεγχοι ηλεκτρικής αντλίας καυσίμου και αισθητήρα στάθμης δεξιάς δεξαμενής

Από τα αποτελέσματα των εργαστηριακών ελέγχων όπως αυτά παρουσιάζονται στις παραγράφους 1.12.4.2 και 1.12.4.3, δεν προέκυψαν ενδείξεις ότι τα εξεταζόμενα εξαρτήματα του συστήματος καυσίμου συνέβαλαν στην πρόκληση του ατυχήματος. Οι οριακές αποκλίσεις των μετρούμενων μεγεθών από τις τιμές που αναφέρονται στο εγχειρίδιο συντήρησης του κατασκευαστή, δεν θεωρείται ότι επηρέασαν την λειτουργία των εξεταζόμενων μονάδων.

2.1.5.3 Εξέταση καυσίμου α/φους

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης καυσίμου, ο βαθμός RON του εξεταζόμενου καυσίμου είναι μεγαλύτερος από τον ελάχιστο που προσδιορίζει το συμπληρωματικό πιστοποιητικό τύπου (STC). Η ανιχνευθείσα από την εργαστηριακή εξέταση ποσότητα αιθανόλης, είναι εντός των επιτρεπτών ορίων για χρήση της βενζίνης σε αυτοκίνητα, αλλά εκτός ορίων για χρήση σε α/φη σύμφωνα με το ισχύον STC.

Η ανιχνευθείσα κινηζαρίνη, αποτελεί ιχνηθέτη που διαχωρίζει την αμόλυβδη βενζίνη 95 RON από την αμόλυβδη βενζίνη 100 RON και δεν επηρεάζει ποιοτικά την βενζίνη. Η ύπαρξη της κινηζαρίνης σε συνδυασμό με τον υψηλό αριθμό οκτανίων (RON 99.5), δείχνουν ότι η βενζίνη πιθανά ήταν μείγμα αμόλυβδης βενζίνης 95 RON και αμόλυβδης βενζίνης 100 RON. Από την εξέταση του καυσίμου, προέκυψε ότι η τιμή της τάσης ατμών, ήταν χαμηλότερη κατά 9.1 kPa από την ελάχιστη τιμή της τάσης ατμών που προδιαγράφεται για την αμόλυβδη βενζίνη το μήνα Απρίλιο²³. Σύμφωνα με δεδομένα από τον κατασκευαστή του κινητήρα, οι ανωτέρω τιμές της τάσης ατμών αλλά και του αριθμού οκτανίων, δεν χαρακτηρίζονται ανεπαρκείς.

²³ Η τιμή της τάσης ατμών τον Απρίλιο είναι μεταξύ των τιμών 50.0 kPa και 80.0 kPa σύμφωνα με το ΦΕΚ 293, 12/02/2016 και το πρότυπο του ΕΛΟΤ EN 228:2014.

Τα ευρήματα σκουριάς που βρέθηκαν κατά την εργαστηριακή εξέταση, αποτελούν ένδειξη διάβρωσης μεταλλικών μερών του συστήματος καυσίμου, πιθανά λόγω της παρουσίας οξυγονούχων ενώσεων στο καύσιμο αλλά και της μη επαρκούς και τακτικής αποστράγγισης του νερού από τις δεξαμενές καυσίμου.

Σύμφωνα με το ΦΕΚ 293/12.02.2016 και το πρότυπο EN 228:2014 όπως αυτά αναφέρονται στις παρ. 1.18.3.1 και 1.18.3.2, στην Ελληνική Επικράτεια η αμόλυβδη βενζίνη αυτοκινήτου που διατίθεται μπορεί νόμιμα να περιέχει ποσοστό αλκοολούχων ενώσεων (αιθανόλη και μεθανόλη). Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 1.18.4, η χρήση αμόλυβδης βενζίνης αυτοκινήτου με περιεκτικότητα αλκοόλης για αεροπορικούς σκοπούς, μπορεί να έχει άμεση επίπτωση στην απόδοση και την λειτουργία του κινητήρα και αποτελεί λανθάνοντα παράγοντα πρόκλησης ατυχήματος.

Από την εξέταση του καυσίμου, η ποσότητα 0.2% αιθανόλης που ανιχνεύτηκε, είναι εντός των προβλεπόμενων ορίων για χρήση σε αυτοκίνητα αλλά απαγορευτική για χρήση σε αεροπορικό κινητήρα σύμφωνα με το ισχύον συμπληρωματικό πιστοποιητικό τύπου.

Η χρήση στο κινητήρα του α/φους του ατυχήματος, καυσίμου με την ανωτέρω ποσότητα αιθανόλης, αποτελεί ένδειξη ότι το καύσιμο δεν ελέγχθηκε εάν τηρεί τον περιορισμό μηδενικής ποσότητας αλκοόλης του συμπληρωματικού πιστοποιητικού τύπου πριν από τον ανεφοδιασμό του α/φους.

Λόγω της μη αναγραφής στο βιβλίο του α/φους οποιοδήποτε στοιχείου σχετικά με τον ανεφοδιασμό καυσίμου αλλά και της μη εύρεσης καυσίμου στην αριστερή δεξαμενή, δεν τεκμηριώνεται πότε ανεφοδιάστηκαν οι δυο δεξαμενές του α/φους, αλλά ούτε είναι γνωστό αν περιείχαν ποιοτικά το ίδιο καύσιμο.

Η ύπαρξη της χαμηλής τάσης ατμών της βενζίνης στη δεξιά δεξαμενή αποτελεί ένδειξη ότι πιθανά το α/φος πριν από την αναχώρησή του από το Μεσολόγγι, δεν ανεφοδιάστηκε με καύσιμο με αποτέλεσμα η υπολειπόμενη ποσότητα βενζίνης στη δεξιά δεξαμενή, λόγω της δωδεκαήμερης παραμονής του α/φους στο έδαφος, να απώλεσε μέρος των πτητικών συστατικών με συνέπεια τη μείωση της τάσης ατμών.

Επίσης η χαμηλή τιμή της τάσης ατμών, δεν δημιουργεί προϋποθέσεις για την εμφάνιση του φαινομένου του μπλοκαρίσματος ατμών (Vapor Lock) στη γραμμή τροφοδοσίας του καυσίμου στο κινητήρα, με αποτέλεσμα τη διακοπή της ροής του καυσίμου προς τον κινητήρα.

2.2 Συμπληρωματικό πιστοποιητικό τύπου

Από την ανασκόπηση του συμπληρωματικού πιστοποιητικού τύπου, διαπιστώθηκε ότι ο σειριακός αριθμός του α/φους που αναγραφόταν δεν ήταν σύμφωνος με τον σειριακό αριθμό του α/φους, ενώ ο σειριακός αριθμός του κινητήρα, ήταν ταυτόσημος με αυτόν που αναγραφόταν στο συμπληρωματικό πιστοποιητικό τύπου.

Παράλληλα δεν είχε ενσωματωθεί στο ισχύον E.X.X. η συμπληρωματική σελίδα (STC Supplement) του συμπληρωματικού πιστοποιητικού τύπου.

Από τα ανωτέρω, παρόλο που δεν είχαν συμμετοχή στη πρόκληση του ατυχήματος, διαπιστώνεται ότι δεν είχε πραγματοποιηθεί έλεγχος της ορθότητας των στοιχείων του συμπληρωματικού πιστοποιητικού τύπου από την Αερολέσχη Αράξου, αλλά και από τον Οργανισμό EL.MG.0037 που είχε την ευθύνη διαχείρισης του α/φους.

2.3 Ανάμειξη υγρής ακρυλικής ρητίνης με αμόλυβδη βενζίνη 100 RON

Πέραν των διαπιστώσεων που αναφέρονται στη παράγραφο 1.16.2, παρατηρήθηκε ότι η ακρυλική ρητίνη παρέμεινε αδιάλυτη τόσο στα τοιχώματα όσο και στον πυθμένα του δοχείου. Η συμπεριφορά αυτή είναι συμβατή με τα αναφερόμενα στη σχετική αλληλογραφία ²⁴, όπου αναφέρεται μη διαλυτότητα της ακρυλικής ρητίνης στη βενζίνη.

Επειδή η ακρυλική ρητίνη είναι διαλυτή στους αρωματικούς υδρογονάνθρακες που περιέχεται σε μέγιστο ποσοστό 35% στη βενζίνη, ένα μέρος της αναμεμειγμένης ρητίνης διαλύθηκε στη βενζίνη, ενώ το υπόλοιπο παρέμεινε αδιάλυτο στους λοιπούς υδρογονάνθρακες που αποτελείται η βενζίνη.

2.4 Ανεφοδιασμός καυσίμου του α/φους

Πέραν της ύπαρξης ακρυλικής ρητίνης στη δεξιά δεξαμενή καυσίμου, όπως αναφέρεται στις παρ. 1.12.3.3 και 1.12.4.5, στις δυο δεξαμενές καυσίμου και εντονότερα στη δεξιά δεξαμενή, εντοπίστηκαν επικαθήσεις των οποίων η παρουσία δεν είναι συμβατή με δεξαμενή καυσίμου α/φους. Δεδομένου ότι οι δεξαμενές καυσίμου βρέθηκαν κλειστές και ακέραιες, προκύπτει ότι οι επικαθήσεις δεν εισήλθαν στη δεξαμενή κατά την πτώση του α/φους αλλά πιθανά να εισήλθαν κατά την πλήρωση των δεξαμενών του α/φους με καύσιμο το οποίο δεν είχε διέλθει από φίλτρο κατακράτησης σωματιδίων.

²⁴ Πηγή: Plastics Analysis Guide, A. Krause, A. Lange, M. Ezrin,
Introduction to the Chemical Analysis of Plastics, A. Krause, A Lange.

Επίσης, η ύπαρξη στο φίλτρο καυσίμου ινών από πολυαιθυλένιο καθώς και η ανίχνευση υλικού προερχόμενο από βαφές, είναι συμβατές με πιθανή χρήση πλαστικού δοχείου με υπολείμματα χρώματος κατά τον ανεφοδιασμό του α/φους.

Από τις ανωτέρω διαπιστώσεις αλλά και από το γεγονός ότι στο δείγμα καυσίμου που εξετάστηκε εντοπίστηκε ποσότητα αλκοόλης, είναι πιθανό να πραγματοποιήθηκε ανεφοδιασμός του α/φους χωρίς να έχουν τηρηθεί τα προβλεπόμενα της ισχύουσας νομοθεσίας, παρ. 1.18.1 αλλά και της απόφασης της παρ. 1.18.6. Από τα τηρούμενα στοιχεία της διερεύνησης, δεν κατέστη δυνατό να γνωστοποιηθεί πότε έγινε ανεφοδιασμός του α/φους με καύσιμο τελευταία φορά.

2.5 Συντήρηση του α/φους

Το α/φος συντηρείτο βάσει προγράμματος συντήρησης το οποίο δεν βασιζόταν στην ισχύουσα αναθεώρηση του εγχειριδίου συντήρησης του α/φους την περίοδο έκδοσης και έγκρισής του. Παράλληλα το υπάρχον πρόγραμμα συντήρησης περιείχε μη ακριβείς παραπομπές μεταξύ των κεφαλαίων, ενώ δεν ήταν ξεκάθαρο εάν το όριο αντικατάστασης των ελαστικών σωλήνων καυσίμου ανταποκρίνονταν στις οδηγίες του εγχειριδίου συντήρησης του κατασκευαστή.

Από την αναφερόμενη στην παρ. 1.6.2 οδηγία συντήρησης (Service Bulletin) με αριθμό 240 W του κατασκευαστή του κινητήρα και την ανασκόπηση των αρχείων συντήρησης, προέκυψε ότι ο κινητήρας είχε πραγματοποιήσει 493.45 h από την τελευταία γενική επισκευή²⁵ του στις 26/01/2010. Από τα ανωτέρω προκύπτει ότι δεν είχε γίνει υπέρβαση ημερολογιακή ή σε ώρες πτήσης του ορίου χρήσης των ελαστικών σωληνώσεων καυσίμου.

Από την ανασκόπηση της κάρτας εργασίας της τελευταίας επιθεώρησης των 50 h που πραγματοποιήθηκε στις 12/03/2018, 04:42 h πριν το ατύχημα, προέκυψε ότι η επιθεώρηση πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με κάρτα εργασίας που δεν αντιστοιχούσε στο τότε ισχύον εγχειρίδιο συντήρησης του κατασκευαστή.

Παρά το γεγονός ότι η κάρτα εργασίας που εκτελέστηκε δεν προερχόταν από την ισχύουσα αναθεώρηση του εγχειριδίου συντήρησης του κατασκευαστή, η εργασία που προέβλεπε την αφαίρεση και τον καθαρισμό του δοχείου του φίλτρου καυσίμου αλλά και του φίλτρου, περιλαμβανόταν στην κάρτα εργασίας που πραγματοποιήθηκε η τελευταία επιθεώρηση, αλλά και σε αυτή που προερχόταν από το ισχύον εγχειρίδιο συντήρησης του κατασκευαστή.

²⁵ Κάθε 2000 h πτήσης ή 12 ημερολογιακά έτη.

Αντίστοιχα, η εργασία καθαρισμού του φίλτρου της ηλεκτρικής αντλίας καυσίμου περιλαμβανόταν επίσης στις ανωτέρω αναφερόμενες κάρτες εργασίας.

Από το πιστοποιητικό διάθεσης του α/φους σε χρήση (CRS) αλλά και από την κάρτα εργασίας, διαπιστώνεται ότι οι ανωτέρω δυο εργασίες είχαν πραγματοποιηθεί στην τελευταία επιθεώρηση των 50 h.

Από την ανασκόπηση των τεχνικών μητρώων του α/φους, προκύπτει ότι μεταξύ της τελευταίας επιθεώρησης των 50 h στις 12/03/2018 και της προηγούμενης επιθεώρησης των 50 h στις 19/07/2017, είχαν πραγματοποιηθεί 27:45 h πτήσης και δεν είχε εκτελεστεί η εργασία αφαίρεσης και καθαρισμού του φίλτρου καυσίμου αλλά και του δοχείου του κάθε 90 ημέρες, όπως προβλέπεται από το εγχειρίδιο συντήρησης του κατασκευαστή αλλά και από το πρόγραμμα συντήρησης.

Η μη πραγματοποίηση της ανωτέρω επιθεώρησης στα χρονικά διαστήματα των 90 ημερών, δεν δημιουργεί ένδειξη ότι συνέβαλε στο περιορισμό της ροής καυσίμου από το φίλτρο, δεδομένου ότι είχε πραγματοποιηθεί στην τελευταία επιθεώρηση των 50 h στις 12/03/2018.

Η επιθεώρηση των 400 h του κινητήρα, αντί να πραγματοποιηθεί στις 20/01/2014, 400:00 h λειτουργίας του κινητήρα, πραγματοποιήθηκε με καθυστέρηση 61:18 h. Παρά την καθυστερημένη εκτέλεση της συγκεκριμένης επιθεώρησης, όταν αυτή πραγματοποιήθηκε δεν προέκυψαν ευρήματα.

Επίσης, από την ανασκόπηση της λίστας του υπολοίπου των ωρών για την πραγματοποίηση των επιθεωρήσεων, προέκυψε ότι η εργασία επιθεώρησης της μπαταρίας και των καλωδίων δεν είχε πραγματοποιηθεί στην προβλεπόμενη ημερολογιακή προθεσμία, χωρίς όμως να έχει συμβολή στην πρόκληση του ατυχήματος, ενώ παρατηρήθηκε ότι υπήρχαν εσφαλμένες καταχωρήσεις στην ημερομηνία εκτέλεσης εργασιών αλλά και στον αριθμό ωρών πτήσης του α/φους σε εργασίες που εκτελέστηκαν κατά την τελευταία επιθεώρηση.

Από την ανασκόπηση των υποχρεωτικών οδηγιών (AD's-Airworthiness Directives) προέκυψε, ότι υπήρξε υποχρεωτική οδηγία του κινητήρα η οποία δεν είχε αξιολογηθεί από τον Οργανισμό Διαχείρισης της Αξιοπλοΐας EL.MG.0037, για το αν θα έπρεπε να εφαρμοσθεί στον συγκεκριμένο κινητήρα. Από την διερεύνηση, δεν προέκυψαν στοιχεία που να συσχετίζουν την εφαρμογή της υποχρεωτικής οδηγίας με το συγκεκριμένο κινητήρα.

Από τα αναφερόμενα στοιχεία της παρ. 1.6.2 σχετικά με την αντικατάσταση των καλωδίων των σπινθηριστών αλλά και των μανιατό, προκύπτει ότι χρησιμοποιήθηκαν εξαρτήματα τα οποία είχαν όλα τα νόμιμα πιστοποιητικά καταλληλότητας για χρήση, αλλά ο αριθμός προϊόντος τους (Part Number) δεν προβλεπόταν από το κατάλογο εξαρτημάτων του

κατασκευαστή (IPC), ενώ από το ίδιο εγχειρίδιο δεν προβλεπόταν εναλλακτικότητα μεταξύ του αριθμού προϊόντος των εξαρτημάτων που χρησιμοποιήθηκαν και αυτών που προβλέπονταν.

Ύστερα από επικοινωνία με τον κατασκευαστή του κινητήρα, προέκυψε ότι για τα καλώδια των σπινθηριστών οι διαφορές μεταξύ των καλωδίων που προβλέπονταν από το κατάλογο εξαρτημάτων του κατασκευαστή (IPC) και αυτών που τοποθετήθηκαν, δεν δημιουργούσαν επίπτωση στη λειτουργία του κινητήρα.

Αναφορικά για τα μανιατό, επίσης ύστερα από επικοινωνία με τον κατασκευαστή του κινητήρα, προέκυψε ότι ο αριθμός προϊόντος 4270 που χρησιμοποιήθηκε κατά την αντικατάσταση των μανιατό, αποτελεί αριθμό προϊόντος ο οποίος είχε σταματήσει να χρησιμοποιείται και αντικαταστάθηκε από τον αριθμό προϊόντος 4370, χωρίς όμως να μην επιτρέπεται η χρήση του 4270.

Από τα ανωτέρω προκύπτει ότι η χρήση αριθμού προϊόντος των εξαρτημάτων διαφορετικών από αυτά που προβλέπει ο κατάλογος εξαρτημάτων του κατασκευαστή, δεν συνέβαλλαν στην πρόκληση του ατυχήματος.

Παρ' όλη την μη συμβολή των ανωτέρω στη πρόκληση του ατυχήματος, ο οργανισμός EL.145.0078 που εκτέλεσε τις εργασίες συντήρησης του α/φους, έπρεπε να έχει αντικαταστήσει τα καλώδια των σπινθηριστών και τα μανιατό με αυτά που προβλέπονται από τον κατάλογο εξαρτημάτων του κατασκευαστή και όχι με αυτά με τα οποία ήταν εξοπλισμένος ο κινητήρας πριν από την αντικατάστασή τους.

Από την ανασκόπηση των διαθέσιμων μητρώων του α/φους διαπιστώθηκε, ότι υπάρχουν κενά στις καταγραφές συντήρησης, με αποτέλεσμα να μην είναι γνωστό το πλήρες ιστορικό συντήρησης του α/φους, ενώ δεν βρέθηκε ευανάγνωστη καταγραφή από την οποία να προκύπτει ότι η δεξιά δεξαμενή είχε υποστεί επισκευή λόγω διαρροής με χρήση του στεγνωτικού υλικού Sloshing Sealer 802.

Παρά το ελλιπές ιστορικό συντήρησης του α/φους, σύμφωνα με απάντηση του Χημείου του Κράτους σε ερώτημα της ΕΔΑΑΠ, η απουσία χρήσης του ανωτέρω στεγνωτικού υλικού (Sloshing Sealer 802) τεκμηριώνεται και από τη απουσία του φάσματος της νιτροκυτταρίνης στο δείγμα το οποίο εξετάστηκε εργαστηριακά κατά την διαδικασία της διερεύνησης.

2.6 Εγχειρίδιο Χρήσης Πιλότου

Μεταξύ των Ε.Χ.Χ. 1 και 2 της παραγράφου 1.6.8.1, διαπιστώθηκε ότι πέραν των διαφορετικών α/φων που αυτά αναφέρονται και των άλλων πιθανών διαφορών, προκύπτουν διαφορές στα βάρη των α/φων, στη προτεινόμενη διαδικασία αλλαγής δεξαμενής, στο

διάγραμμα κατολίσθησης, ενώ στο E.X.X. 1 που βρέθηκε στο α/φος, δεν υπάρχει διάγραμμα της αυτονομίας του α/φους σε σχέση με το ύψος πυκνότητας για ποσότητα καυσίμου στα 3/4 της κάθε δεξαμενής, όπως υπάρχει στο E.X.X. 2.

Παράλληλα διαπιστώθηκε, ότι η διαδικασία ανάγκης στη περίπτωση βλάβης του κινητήρα κατά την πτήση, όπως αναφέρεται στη παρ. 1.6.8.2, είναι ταυτόσημη και στα δυο εγχειρίδια. Αναφορικά με το E.X.X. 3, πέραν των υπολοίπων διαφορών που είχε με το E.X.X. 2, δεν περιείχε διαδικασίες ανάγκης, διάγραμμα κατολίσθησης και διάγραμμα της αυτονομίας του α/φους σε σχέση με το ύψος πυκνότητας για ποσότητα καυσίμου στα 3/4 της κάθε δεξαμενής, όπως υπάρχει στο E.X.X. 2.

Η απουσία του διαγράμματος αυτονομίας όπως αναφέρεται ανωτέρω, δεν δίνει την δυνατότητα στους χειριστές κατά τη διαδικασία της προετοιμασίας της πτήσης να υπολογίσουν την αυτονομία του α/φους σε περίπτωση που οι δεξαμενές περιέχουν τα 3/4 της συνολικής στάθμης τους.

Από τα συλλεχθέντα στοιχεία της διερεύνησης δεν έγινε γνωστό, εάν οι δυο χειριστές χρησιμοποίησαν κάποιο από τα E.X.X. 1 ή 3 για το σχεδιασμό της πτήσης, δεδομένου ότι το E.X.X. 2 δεν ήταν στη κατοχή της αερολέσχης, αλλά ούτε στο α/φος και ήρθε στη κατοχή της ΕΔΑΑΠ από την ΥΠΑ.

Ο λόγος που βρέθηκε στο α/φος E.X.X. το οποίο αντιστοιχούσε στο τύπο PA-28-151 και όχι στον τύπο του α/φους του ατυχήματος PA-28-140, δεν μπόρεσε να γίνει γνωστός παρόλο που η παρουσία του σωστού εγχειριδίου πτήσης πιλότου είχε πιστοποιηθεί κατά τον έλεγχο πλοϊμότητας στις 28/07/2017 αλλά και στην τελευταία επιθεώρηση των 50 h του α/φους στις 12/03/2018, 04:42 h πριν το ατύχημα.

2.6.1 Διαδικασία αλλαγής δεξαμενής καυσίμου

Από τα αναφερόμενα στις παρ. 2.1.1 και 2.1.2, κατά την πτήση προς το Π.Π. Κωπαΐδας και από το Π.Π. Κωπαΐδας μέχρι λίγο πριν την αναφορά στο σημείο IXONI, χρησιμοποιήθηκε για την τροφοδοσία του κινητήρα η αριστερή δεξαμενή καυσίμου του α/φους. Ο συνολικός χρόνος πτήσης για τα δυο ανωτέρω σκέλη ήταν 01:51 h και ήταν μεγαλύτερος από τον χρόνο της μιας ώρας που αναφέρεται στο πρώτο βήμα της προτεινόμενης διαδικασίας διαχείρισης καυσίμου του ισχύον E.X.X.

Παρ' όλα αυτά, εάν στο πλαίσιο της προτεινόμενης διαδικασίας αλλαγής δεξαμενής, γινόταν αλλαγή από την αριστερή στη δεξιά δεξαμενή καυσίμου σύμφωνα με το πρώτο βήμα της προτεινόμενης διαδικασίας ή μετά από την απογείωση από το Π.Π. Κωπαΐδας, θα υπήρχε μεγαλύτερη ποσότητα διαθέσιμου καυσίμου στην αριστερή δεξαμενή κατά την εφαρμογή της

διαδικασίας ανάγκης που πιθανά να έδινε στο α/φος τη δυνατότητα για προσγείωση στο Π.Π. Κωπαΐδας.

Παρόλο που η διαδικασία αλλαγής δεξαμενής όπως περιγράφεται στο ισχύον Ε.Χ.Χ. είναι προτεινόμενη, θεωρείται λαμβάνοντας υπ' όψη τα ανωτέρω, ότι η μη εφαρμογή της αποτέλεσε συμβάλλοντα παράγοντα στη πρόκληση του ατυχήματος.

Από την ανασκόπηση των ευρημάτων στο φίλτρο καυσίμου, θεωρείται ότι και στην περίπτωση που οι χειριστές εφάρμοζαν την προτεινόμενη διαδικασία αλλαγής δεξαμενής του ισχύοντος Ε.Χ.Χ., το πρόβλημα τροφοδοσίας και η απώλεια ισχύος του κινητήρα δεν θα είχαν αποφευχθεί.

3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

3.1 Διαπιστώσεις

3.1.1 Α/φος - Συντήρηση

- Το α/φος κατείχε όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά σε ισχύ.
- Στο α/φος βρέθηκε Ε.Χ.Χ. το οποίο δεν αντιστοιχούσε στο α/φος του ατυχήματος.
- Η ΕΔΑΑΠ έλαβε στα πλαίσια της διερεύνησης, τρία διαφορετικά εγχειρίδια χρήσης πιλότου για το α/φος αυτό εκ των οποίων μόνο το ένα αντιστοιχούσε στο α/φος.
- Στο α/φος βρέθηκαν τρεις διαφορετικές λίστες ελέγχου (Check Lists).
- Στο τεχνικό ημερολόγιο του α/φους δεν υπάρχουν καταγραφές που αφορούν το ανεφοδιασμό του α/φους με καύσιμο.
- Το α/φος συντηρείτο βάσει εγκεκριμένου προγράμματος συντήρησης από την ΥΠΑ, που όμως δεν αντιστοιχούσε στην εν ισχύει αναθεώρηση του εγχειριδίου συντήρησης κατά την έκδοση και έγκρισή του.
- Το α/φος είχε υποστεί την τελευταία του συντήρηση των 50 h, 04:42 h πριν το ατύχημα.
- Στην τελευταία συντήρηση είχε πραγματοποιηθεί η προβλεπόμενη επιθεώρηση του φίλτρου καυσίμου, του δοχείου του φίλτρου αλλά και του φίλτρου της ηλεκτρικής αντλίας.
- Στο α/φος είχαν αντικατασταθεί στην τελευταία συντήρηση τα καλώδια των σπινθηριστών και τα μανιατό από άλλα εύχρηστα, των οποίων όμως ο αριθμός προϊόντος (Part Number) δεν προβλεπόταν στο σχετικό κατάλογο εξαρτημάτων του κατασκευαστή αλλά ούτε προέκυπτε εναλλακτικότητα του αριθμού προϊόντος από το ίδιο εγχειρίδιο.
- Στο α/φος δεν είχε πραγματοποιηθεί η επιθεώρηση του φίλτρου καυσίμου και του δοχείου του φίλτρου κάθε 90 ημέρες σύμφωνα με τα προβλεπόμενα του προγράμματος συντήρησης και του εγχειριδίου συντήρησης.
- Στο α/φος δεν υπήρξε υπέρβαση του ορίου αντικατάστασης των ελαστικών σωληνώσεων καυσίμου.
- Από τα διαθέσιμα μητρώα του α/φους διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν κενά στις καταγραφές συντήρησης με αποτέλεσμα να μην είναι γνωστό το πλήρες ιστορικό συντήρησης του α/φους.
- Από τα διαθέσιμα μητρώα του α/φους δεν προκύπτει ότι η δεξιά δεξαμενή του α/φους είχε υποστεί επισκευή λόγω διαρροής.

- Από τις εργαστηριακές εξετάσεις δεν προέκυψε η χρήση του στεγνωτικού Sloshing Sealer 802.

3.1.2 Πτήση α/φους

3.1.2.1 Πτήση από Π.Π. Μεσολογγίου προς Π.Π. Κωπαΐδας

- Το α/φος κατά την πτήση του από το Π.Π. Μεσολογγίου προς το Π.Π. Κωπαΐδας ήταν υπέρβαρο σύμφωνα με το ισχύον Ε.Χ.Χ., ενώ χρησιμοποιήθηκε η αριστερή δεξαμενή καυσίμου για τη τροφοδοσία του κινητήρα.
- Για τη πτήση αυτή δεν καταγράφηκε κάποια τεχνική ανωμαλία.
- Δεν τεκμηριώνεται εάν το α/φος πριν την αναχώρηση ανεφοδιάστηκε με καύσιμο.
- Η στάθμη του καυσίμου στην αριστερή δεξαμενή ήταν στα 3/4 ενώ στη δεξιά μεταξύ 1/4 και 1/2 της συνολικής χωρητικότητας.
- Η κατανάλωση του καυσίμου ήταν κατά 17% αυξημένη σε σχέση με αυτή της μέγιστης οικονομίας καυσίμου.

3.1.2.2 Πτήση από Π.Π. Κωπαΐδας προς Π.Π. Μεσολογγίου (πτήση ατυχήματος)

- Το βάρος του α/φους ήταν εντός των προβλεπόμενων ορίων.
- Η στάθμη καυσίμου στη αριστερή δεξαμενή ήταν στο 1/4 της συνολικής χωρητικότητάς της, ενώ στη δεξιά μεταξύ 1/4 και 1/2 της συνολικής χωρητικότητας της.
- Η ακριβής ποσότητα καυσίμου στη δεξιά δεξαμενή δεν μπόρεσε να τεκμηριωθεί αλλά πιθανά προσέγγιζε την στάθμη 1/4 της συνολικής χωρητικότητας της δεξαμενής.
- Κατά την αναχώρηση από το Π.Π. Κωπαΐδας, οι χειριστές χρησιμοποίησαν την αριστερή δεξαμενή καυσίμου για τροφοδοσία του κινητήρα, ενώ πριν το ΙΧΟΝΙ αλλάξαν δεξαμενή τροφοδοσίας και χρησιμοποίησαν την δεξιά.
- Μέχρι το σημείο ΙΧΟΝΙ οι χειριστές δεν αναφέραν κάποια τεχνική ανωμαλία στο α/φος.
- Δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι η αλλαγή δεξαμενής τροφοδοσίας δεν ήταν επιτυχής.
- Το α/φος μετά από το πρόβλημα τροφοδοσίας εκτέλεσε ομαλή κάθοδο, ενώ πέταξε σε απόσταση περίπου διπλάσια αυτής που προβλέπεται για κατολίσθηση διατηρώντας ταχύτητα εδάφους παραπλήσια αυτής πριν το πρόβλημα τροφοδοσίας.
- Από το ίχνος καθόδου αλλά και την ταχύτητα εδάφους φαίνεται ότι, κατά την κάθοδο του α/φους από τις 15:51 h έως τις 15:56 h, ο κινητήρας λειτουργούσε πιθανά διακοπτόμενα.

- Οι χειριστές μετά την εμφάνιση του προβλήματος τροφοδοσίας φαίνεται ότι επανέφεραν την τροφοδοσία του κινητήρα στην αριστερή δεξαμενή μέχρι την πλήρη εξάντληση της ποσότητας καυσίμου που περιείχε.
- Η διαμόρφωση του πιλοτηρίου ήταν συμβατή με την εκτέλεση των διαδικασιών ανάγκης απώλειας ισχύος του κινητήρα.
- Οι διαδικασίες ανάγκης που εκτελέστηκαν από τους χειριστές, ήταν σύμφωνες με τις οδηγίες της λίστας ελέγχου (Check List).
- Παρά την εφαρμογή των διαδικασιών ανάγκης, δεν θεωρείτο πιθανή η ανάκτηση της ισχύος του κινητήρα.
- Το α/φος πριν από την πρόσκρουση με το επίτονο, είχε τιμή ταχύτητας συμβατή με τα 110 kt του ταχυμέτρου, χωρίς όμως η τιμή αυτή να τεκμηριώνεται από την εξέταση του ταχυμέτρου.
- Εάν το α/φος δεν είχε προσκρούσει στο επίτονο, είναι πιθανό ότι θα πραγματοποιούσε την αναγκαστική προσγείωση στον εθνικό δρόμο.
- Από την διερεύνηση δεν μπόρεσε να τεκμηριωθεί εάν η υπολειπόμενη ποσότητα καυσίμου της δεξιάς δεξαμενής επαρκούσε για την πτήση του α/φους από το σημείο εμφάνισης του προβλήματος τροφοδοσίας μέχρι το Π.Π. Μεσολογγίου.

3.1.3 Εξέταση α/φους

- Οι δεξαμενές καυσίμου του α/φους ήταν κλειστές και ακέραιες ενώ δεν υπήρχε οσμή καυσίμου στον χώρο του ατυχήματος.
- Στο α/φος εκτός των δυο σκελών που είχαν αποκοπεί κατά την πρόσκρουση με το επίτονο, δεν απουσίαζε κάποιο κυρίως τμήμα του.
- Τα χείλη εκφυγής των πτερύγων ήταν υπαρκτά, ενώ οι επιφάνειες ελέγχου στις πτέρυγες και το ουραίο τμήμα ήταν ακέραιες.
- Τα καλώδια των σπινθηριστών κατά τον σχετικό έλεγχο εμφάνισαν συνέχεια εκτός του κάτω καλωδίου του 2^{ου} κυλίνδρου που ήταν κομμένο σε μεγάλη έκταση ως αποτέλεσμα της πρόσκρουσης του α/φους και της μετέπειτα ολίσθησής του.
- Στην αριστερή πτέρυγα υπήρχε καμπτική παραμόρφωση προς τα άνω σε μήκος 85 cm από το άκρο της πτέρυγας.
- Η βαλβίδα επιλογής δεξαμενής καυσίμου λειτουργούσε κανονικά.
- Στο φίλτρο αλλά και στη δεξιά δεξαμενή καυσίμου εντοπίστηκαν επικαθήσεις.

- Το φίλτρο καυσίμου βρέθηκε σχεδόν καθ' ολοκληρίαν καλυμμένο με στρώμα ακρυλικής ρητίνης.
- Στον πυθμένα της δεξιάς δεξαμενής καυσίμου βρέθηκε μεταξύ άλλων επικαθήσεων, στρώμα ακρυλικής ρητίνης.
- Στην αριστερή δεξαμενή καυσίμου εντοπίστηκαν επικαθίσεις, ενώ δεν εντοπίστηκε η ύπαρξη κολλώδους υλικού.
- Οι επικαθίσεις που βρέθηκαν στις δυο δεξαμενές καυσίμου δεν ήταν συμβατές με δεξαμενή καυσίμου α/φους και πιθανά να εισήλθαν κατά τον ανεφοδιασμό του α/φους με καύσιμο το οποίο δεν είχε διέλθει από φίλτρο κατακράτησης σωματιδίων.
- Οι εκδορές στο δίσκο ενδείξεων της βαλβίδας επιλογής δεξαμενής και στον επιλογέα, είναι συμβατές με μετακίνηση του επιλογέα της βαλβίδας από τη θέση “L” (αριστερή δεξαμενή) προς τη θέση “OFF” κλειστή, λόγω της πρόσκρουσης του α/φους.
- Η αριστερή δεξαμενή καυσίμου βρέθηκε κενή καυσίμου χωρίς να περιέχει την μη χρησιμοποιήσιμη ποσότητα καυσίμου.
- Από τη δεξιά δεξαμενή αποστραγγίστηκαν 20 lt καυσίμου εκ των οποίων τα 15.84 lt ήταν διαθέσιμα για τροφοδοσία του κινητήρα.

3.1.4 Εργαστηριακές εξετάσεις

- Η εξέταση του δείκτη στροφών κινητήρα έδειξε ίχνος του δείκτη το οποίο αντιστοιχούσε στις 890 rpm, ενώ από την εξέταση του ταχυμέτρου δεν προέκυψε αποτύπωμα από τον δείκτη του οργάνου.
- Από την εξέταση της ηλεκτρικής αντλίας καυσίμου και του αισθητήρα στάθμης της δεξιάς δεξαμενής δεν προέκυψε συμβολή τους στο ατύχημα.
- Από τον έλεγχο των δεικτών στάθμης καυσίμου του πιλοτηρίου δεν προέκυψαν συμπεράσματα λόγω της ζημιάς που είχαν υποστεί από την πρόσκρουση του α/φους.
- Από την εξέταση των δειγμάτων που ελήφθησαν από το φίλτρο καυσίμου, τις επικαθίσεις της δεξιάς δεξαμενής καυσίμου και τις επικαθίσεις στο σώμα του φίλτρου καυσίμου διαπιστώθηκε ότι, ποιοτικά ήταν μίγμα παρόμοιας κατά το μάλλον ή ήττον σύστασης κυρίως συσσωματώματα γαιώδους προέλευσης, σκόνες και σκουριές.
- Στη δεξιά δεξαμενή καύσιμου του α/φους αλλά και στο φίλτρο καυσίμου το στρώμα του εντοπισμένου υλικού διαπιστώθηκε ότι ήταν από ακρυλική ρητίνη.

- Το στρώμα ακρυλικής ρητίνης κάλυπτε σχεδόν καθ' ολοκληρίαν την επιφάνεια του φίλτρου καυσίμου και ήταν συμμετρικά κατανομημένο γύρω από την εσωτερική και την εξωτερική διάμετρό του καλύπτοντας σχεδόν καθ' ολοκληρίαν την περιοχή ροής του καυσίμου μέσω του φίλτρου.
- Από την διερεύνηση δεν μπόρεσε να τεκμηριωθεί ακριβώς ο τρόπος με τον οποίο βρέθηκε η ακρυλική ρητίνη μέσα στη δεξιά δεξαμενή και το φίλτρο καυσίμου του α/φους.
- Δεν μπορεί να αποκλειστεί η πιθανότητα η ακρυλική ρητίνη να εισήλθε στη δεξαμενή καυσίμου κατά τον ανεφοδιασμό του α/φους.
- Στο εξεταζόμενο καύσιμο διαπιστώθηκε η ύπαρξη αιθανόλης σε ποσοστό 0.2%.
- Η τιμή της τάσης ατμών του δείγματος καυσίμου ήταν μικρότερη από την ελάχιστη προβλεπόμενη.
- Ο αριθμός οκτανίων RON του καυσίμου ήταν μεγαλύτερος από την ελάχιστη προβλεπόμενη τιμή στο συμπληρωματικό πιστοποιητικό τύπου.
- Η αμόλυβδη βενζίνη αυτοκίνητου που διατίθεται στην Ελληνική Επικράτεια μπορεί νόμιμα να περιέχει ποσοστό αλκοολούχων ενώσεων (αιθανόλη και μεθανόλη). Η αμόλυβδη βενζίνη με ποσότητα αλκοόλης για αεροπορική χρήση, αποτελεί λανθάνοντα παράγοντα πρόκλησης ατυχήματος.

3.1.5 Πρόσκρουση α/φους

- Το α/φος κατά την πρόσκρουση του με το επίτονο είχε ταχύτητα συμβατή με την ένδειξη του ταχυμέτρου (110 kt).
- Μετά από την πρόσκρουση με το επίτονο, το α/φος ακολούθησε καθοδική τροχιά με γωνία 13° όπου και προσέκρουσε στην άσφαλτο.
- Η έλικα του κινητήρα περιστρεφόταν κατά την πρόσκρουση του α/φους με το οδόστρωμα.

3.2 Αίτια

Η απώλεια ισχύος του κινητήρα εξ' αιτίας του περιορισμού της ροής του καυσίμου προς τον κινητήρα λόγω της σχεδόν καθ' ολοκληρίας κάλυψης του φίλτρου καυσίμου με στρώμα ακρυλικής ρητίνης.

3.3 Συμβάλλοντες Παράγοντες

- Η πρόσκρουση του α/φους με το επίτονο.
- Η εξάντληση του καυσίμου στην αριστερή δεξαμενή.
- Η μη εφαρμογή της προτεινόμενης διαδικασίας αλλαγής δεξαμενής σύμφωνα με το Ε.Χ.Χ.

4 ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

4.1 Προς την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας.

Στον υπ' αριθ. Δ3/Γ/12041/2861 κανονισμό της ΥΠΑ με τίτλο “Κανονισμός Ανεφοδιασμού Αεροσκαφών με Καύσιμα σε Αεροδρόμια”, στο άρθρο 19 περιγράφεται μεταξύ άλλων η διαδικασία ανεφοδιασμού καυσίμου και η δυνατότητα προμήθειας καυσίμου για τα ελαφρά και υπερελαφρά α/φ, ενώ ισχύει και η από τον Ιανουάριο του 2003 απόφαση του Διοικητή της ΥΠΑ, με την οποία εγκρίνεται η χρήση καυσίμου προδιαγραφών ASTM D4814 ή EN 228.

Από την διερεύνηση προέκυψε ότι, στην Ελληνική Επικράτεια η αμόλυβδη βενζίνη αυτοκινήτου που διατίθεται, έχει ποιοτικά χαρακτηριστικά όπως αυτά αναφέρονται στο ΦΕΚ 293/12.02.2016 και στο πρότυπο EN 228:2014. Μεταξύ των άλλων χαρακτηριστικών, η τάση ατμών και το πιθανό νόμιμο ποσοστό αιθανόλης και μεθανόλης, η μέγιστη τιμή των οποίων αναφέρεται στο ανωτέρω ΦΕΚ και στο πρότυπο EN:228, μπορεί να έχουν άμεση επίδραση στη λειτουργία των κινητήρων α/φ και αποτελούν λανθάνουσα αιτία πρόκλησης ατυχήματος. Για τον λόγο αυτό είναι απαραίτητο, το καύσιμο να ελέγχεται εάν πληροί τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται στα ανωτέρω κείμενα και κυριότερα εάν τηρεί τον περιορισμό της μηδενικής ποσότητας αλκοόλης.

Επίσης, στις δυο δεξαμενές καυσίμου παρατηρήθηκε η ύπαρξη ποσότητας ξένων σωμάτων των οποίων η παρουσία δεν είναι συμβατή με δεξαμενή καυσίμου α/φους. Δεδομένου ότι οι δεξαμενές καυσίμου βρέθηκαν κλειστές και ακέραιες μετά από την πτώση του α/φους, προκύπτει ότι πιθανά πραγματοποιήθηκε ανεφοδιασμός καυσίμου όπου το εισερχόμενο καύσιμο δεν είχε προηγουμένως φιλτραριστεί.

2021-01: Προτείνεται στην Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας να επανεξετάσει και πιθανά να αναθεωρήσει τον τρόπο εφαρμογής της διαδικασίας ελέγχου, ώστε η προμήθεια και μεταφορά της αμόλυβδης βενζίνης αλλά και ανεφοδιασμός των α/φ με αμόλυβδη βενζίνη να είναι σε συμφωνία με τις ισχύουσες διατάξεις.

4.2 Προς την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας, τον Οργανισμό Διαχείρισης της Αξιοπλοΐας EL.MG.0037 και τον Οργανισμό Συντήρησης EL.145.0078.

Από την διερεύνηση προέκυψε ότι το α/φος συντηρείτο βάσει προγράμματος συντήρησης που είχε συνταχθεί από τον οργανισμό EL.MG.0037, ήταν εγκεκριμένο από την ΥΠΑ αλλά δεν βασιζόταν στην ισχύουσα αναθεώρηση του εγχειριδίου συντήρησης του α/φους την περίοδο έκδοσης και έγκρισής του.

Επίσης, κατά τον έλεγχο των εργασιών συντήρησης του α/φους διαπιστώθηκε ότι:

1. Στον Οργανισμό EL.145.0078 είχαν αντικατασταθεί εξαρτήματα στον κινητήρα από άλλα των οποίων ο αριθμός προϊόντος δεν προβλεπόταν από το αντίστοιχο κατάλογο εξαρτημάτων του κατασκευαστή (IPC).
2. Δεν είχε τηρηθεί ο ημερολογιακός περιορισμός για την πραγματοποίηση της επιθεώρησης του φίλτρου καυσίμου.
3. Υπήρξε υποχρεωτική οδηγία η οποία δεν είχε αξιολογηθεί για το αν ήταν εφαρμόσιμη.
4. Η εργασία επιθεώρησης της μπαταρίας και των καλωδίων δεν είχε πραγματοποιηθεί στην προβλεπόμενη ημερολογιακή προθεσμία.
5. Στη λίστα του υπολοίπου ωρών για την πραγματοποίηση των επιθεωρήσεων, προέκυψε ότι υπήρχαν μη ορθές καταχωρήσεις στην ημερομηνία εκτέλεσης εργασιών αλλά και στον αριθμό ωρών πτήσης του α/φους σε εργασίες που εκτελέστηκαν κατά την τελευταία συντήρηση.

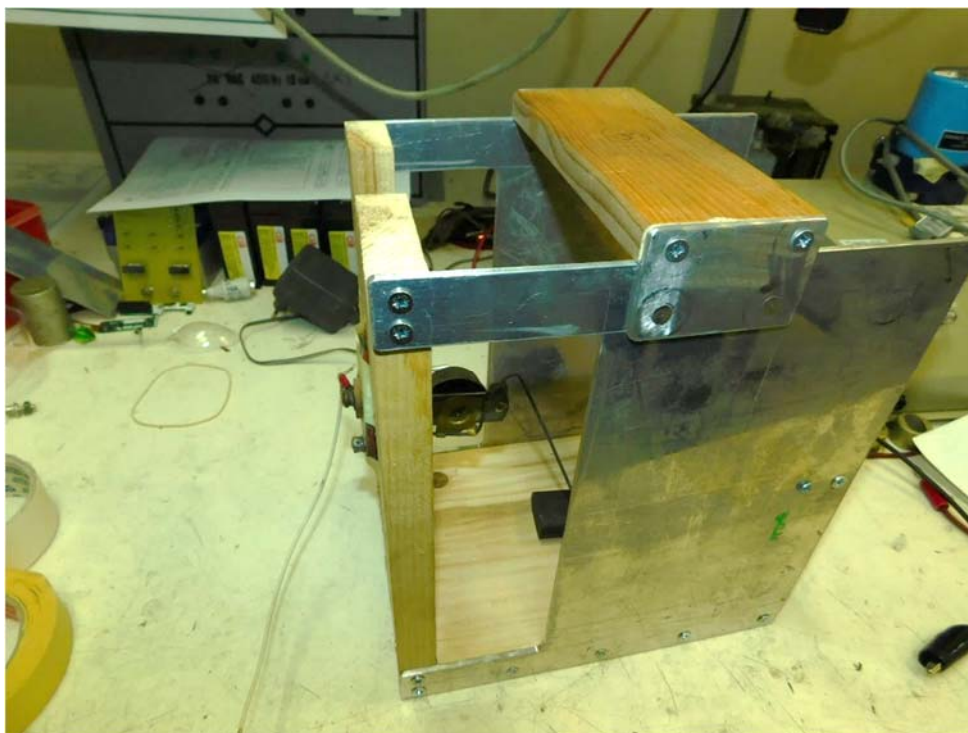
2021-02: Προτείνεται προς την ΥΠΑ η ανασκόπηση και πιθανά η αναθεώρηση της εφαρμογής των εσωτερικών διαδικασιών για τον έλεγχο:

- του Οργανισμού Διαχείρισης Αξιοπλοΐας EL.MG.0037,
- του Οργανισμού Συντήρησης EL.145.0078 και
- των προς έγκριση εγχειρίδιων.

2021-03: Προτείνεται στον Οργανισμό Διαχείρισης Αξιοπλοΐας EL.MG.0037 και στον Οργανισμό Συντήρησης EL.145.0078 η επανεξέταση και πιθανά η αναθεώρηση των διαδικασιών λειτουργίας τους.

5 Παραρτήματα

5.1 Έλεγχος του αισθητήρα στάθμης



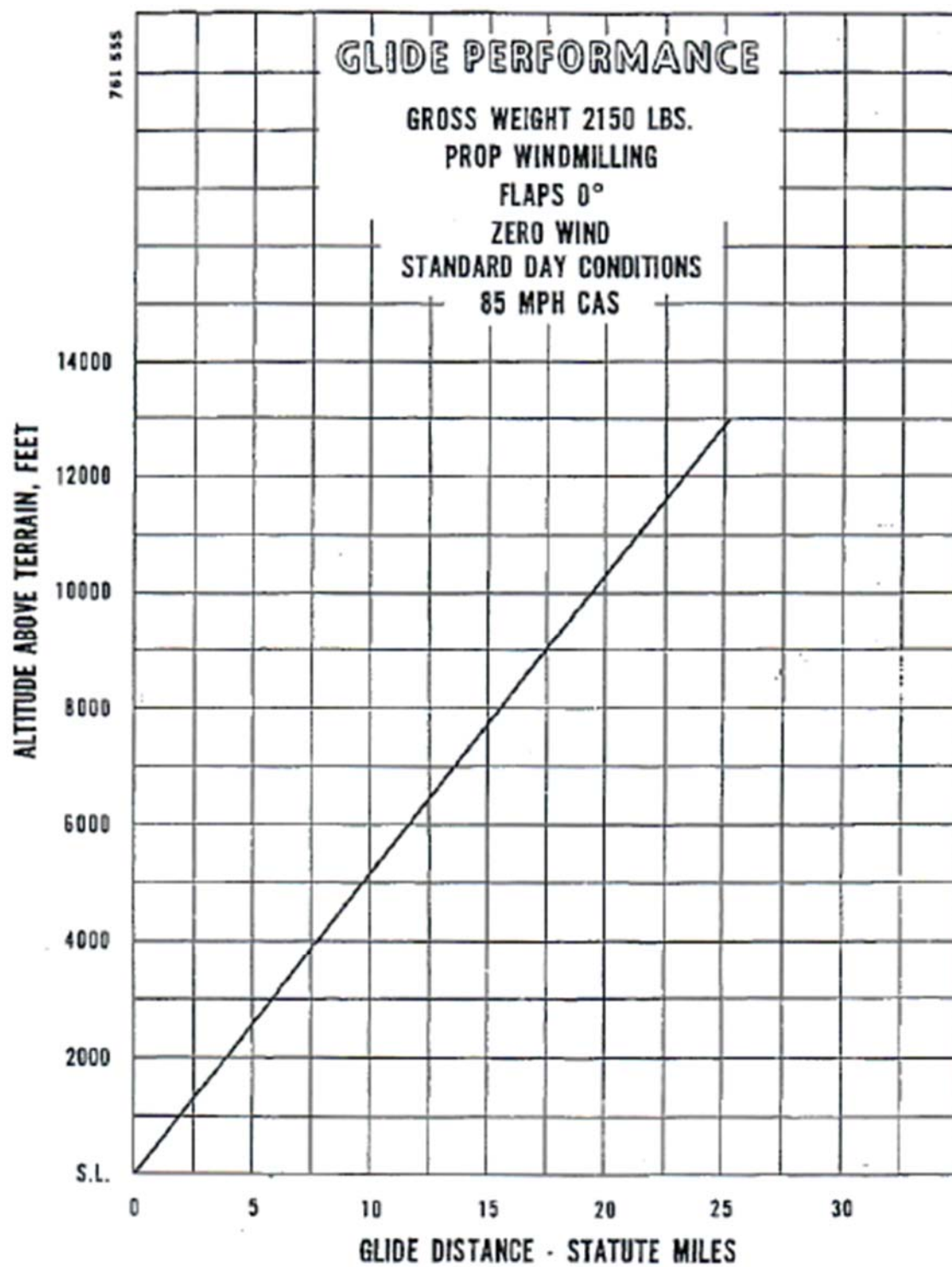
Φωτ. 32: Η ιδιοσκευή ελέγχου του αισθητήρα στάθμης δεξαμενής καυσίμου με τον αισθητήρα τοποθετημένο.

5.2 Μακροσκοπικός έλεγχος φίλτρου ηλεκτρικής αντλίας καυσίμου



Φωτ. 33: Το φίλτρο της ηλεκτρικής αντλίας καυσίμου κατά την μακροσκοπική εξέτασή του με τις ελαφρές επικαθήσεις του.

5.3 Διάγραμμα κατολίσθησης α/φους

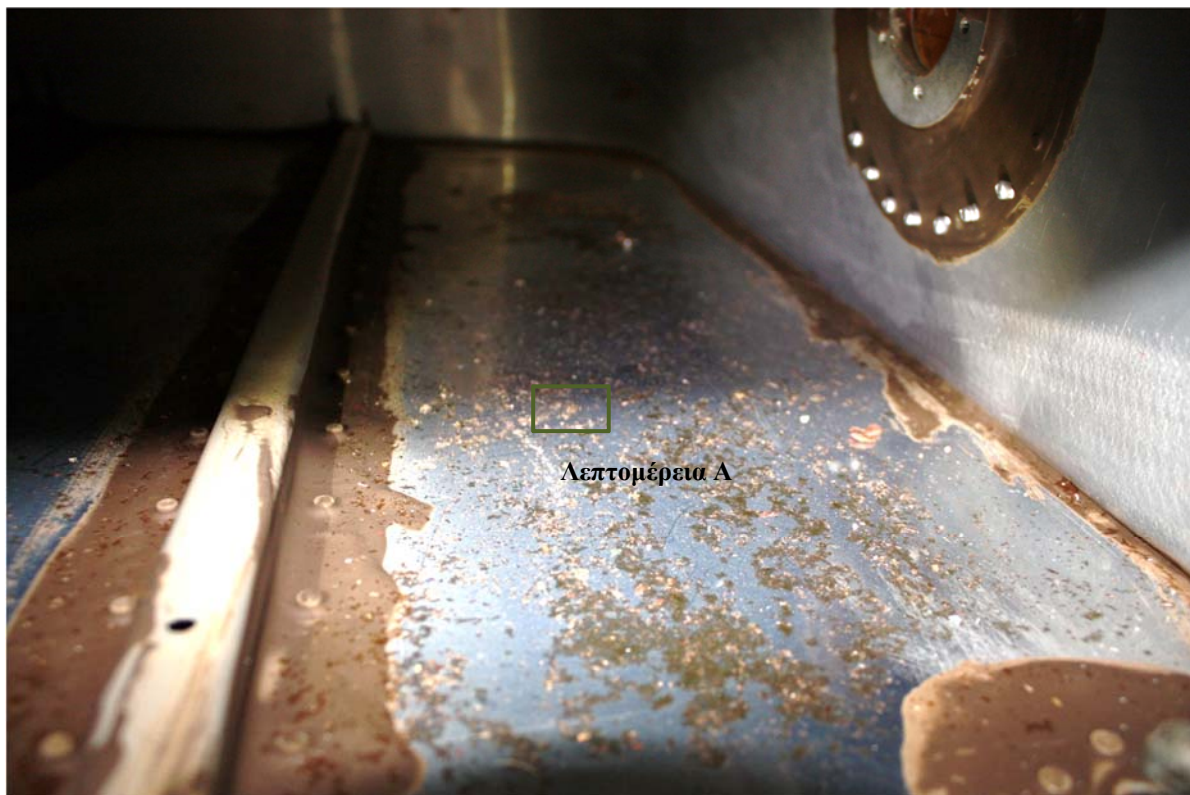


Διαγρ. 1: Διάγραμμα κατολίσθησης α/φους

5.4 Δεξαμενές καυσίμου α/φους



Φωτ. 34: Η δεξιά δεξαμενή του α/φους μετά το άνοιγμά της



Φωτ. 35: Όμοια με τη Φωτ. 34.



Φωτ. 36: Λεπτομέρεια Α, Λήψη από στερεομακροσκόπιο των επικαθήσεων στη δεξιά δεξαμενή καυσίμου κατά τον εργαστηριακό έλεγχο.



Φωτ. 37: Δείγμα των επικαθήσεων της αριστερής δεξαμενής

5.5 Φύλτρο καυσίμου

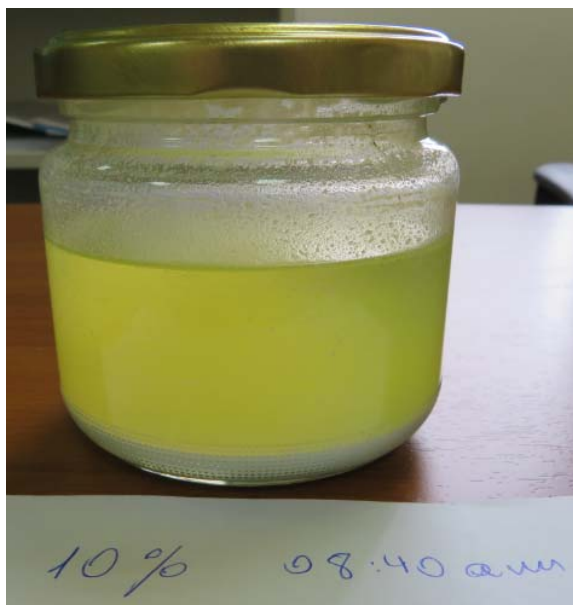


Φωτ. 38: Η πλευρά του φίλτρου που βρίσκεται στην πλευρά του αφιλτράριστου καυσίμου



Φωτ. 39: Η πλευρά του φίλτρου που βρίσκεται προς τη πλευρά του φιλτραρισμένου καυσίμου.

5.6 Διαλύματα ακρυλικής ρητίνης



Φωτ. 40: Το διάλυμα 10% ακρυλικής ρητίνης αμέσως μετά την παρασκευή του.



Φωτ. 41: Το ίδιο διάλυμα μετά από χρονικό διάστημα 20 λεπτών.



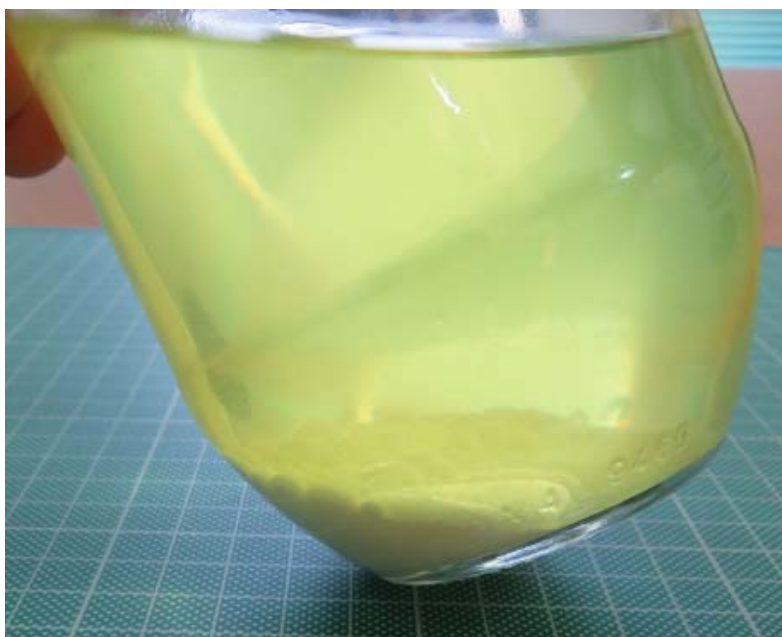
Φωτ. 42: Το ανωτέρω διάλυμα μετά από χρονικό διάστημα ενός μηνός.



Φωτ. 43: Το διάλυμα 6.6% ακρυλικής ρητίνης αμέσως μετά την παρασκευή του.



Φωτ. 44: Το ίδιο διάλυμα μετά από χρονικό διάστημα 9 λεπτών.

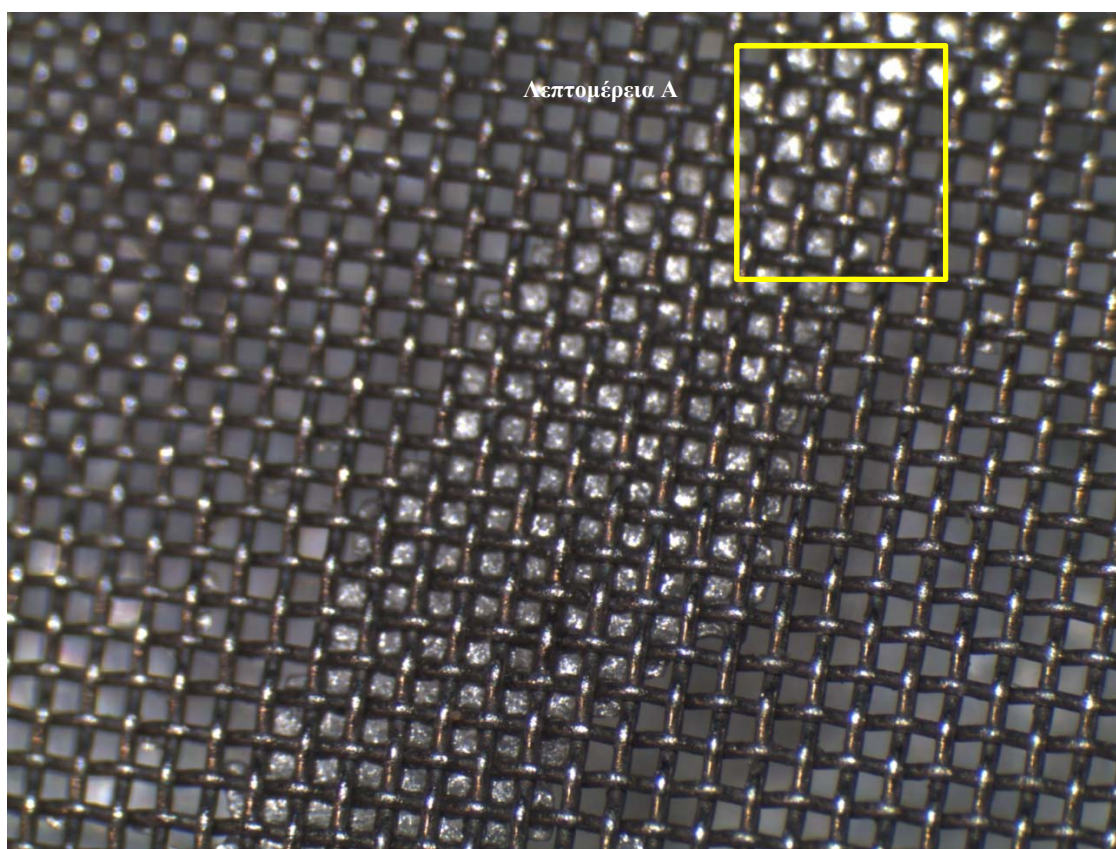


Φωτ. 45: Το ανωτέρω διάλυμα μετά από χρονικό διάστημα ενός μηνός.

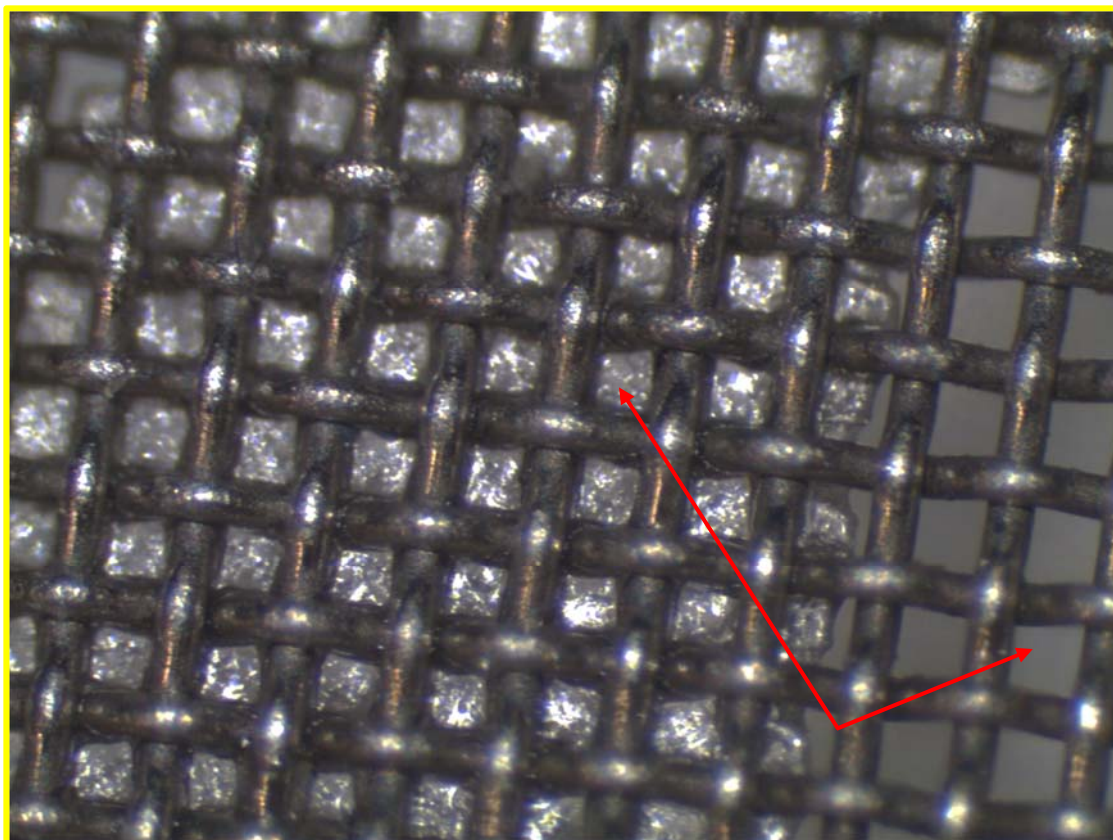
5.7 Επάλειψη υγρής ακρυλικής ρητίνης σε φίλτρο καυσίμου



Φωτ. 46: (α) το φίλτρο καυσίμου πριν την επάλειψη της υγρής ακρυλικής ρητίνης και (β) μετά από την επάλειψή της όπως φαίνεται από τα τόξα.



Φωτ. 47: Το φίλτρο καυσίμου στο στερεομακροσκόπιο όπου φαίνεται ο κατά τόπους σχηματισμός του στρώματος ακρυλικής ρητίνης.



Φωτ. 48: Λεπτομέρεια Α του στερεομακροσκοπίου, όπου φαίνονται η περιοχή με στρώμα ακρυλικής ρητίνης και χωρίς στρώμα ακρυλικής ρητίνης.



Σχ. 6: Η εκτιμώμενη πορεία του α/φους μετά από την απώλεια ισχύος του κινητήρα.

Νέα Φιλαδέλφεια, 26 Νοεμβρίου 2020

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ

Ιωάννης Κονδύλης

Ακριβές Αντίγραφο

Ο Γραμματέας

Κ. Κατσουλάκης

ΤΑ ΜΕΛΗ

Α. Τσολάκης

Γ. Φλέσσας

Χ. Βάλαρης

Χ. Τζώνος-Κομίλης