



Ε.Δ.Α.Α.Π

ΕΠΙΤΡΟΠΗ
ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ & ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΤΗΣΕΩΝ

Πόρισμα Συμβάντος
Ελικοπτέρου SX-HNM
στο ελικοδρόμιο Κορωπίου
12/01/2007

Αρ. Πορίσματος 15/2007





**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

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



**ΠΟΡΙΣΜΑ ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ
ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ SX-HNM**

**ΥΠΟΣΤΕΓΟ ΦΟΡΕΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ GREEK AIR
(ΕΛΙΚΟΔΡΟΜΙΟ ΚΟΡΩΠΙΟΥ)**

12 / 01 / 2007

15 / 2007

ΠΟΡΙΣΜΑ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ
15 / 2007

Συμβάν α/φ SX-HNM την 12.01.07
στο υπόστεγο του φορέα συντήρησης GREEK AIR στο ελικοδρόμιο Κορωπίου

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

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

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

Η Επιτροπή Διερεύνησης Ατυχημάτων και Ασφάλειας Πτήσεων

Πρόεδρος

Κυβ/της Α. Τσολάκης

Μέλη

Α. Κατσίφας
τ. Αεροπαγίτης

Γ. Κασσαβέτης
Κυβερνήτης

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

Γ. Γεώργας
Ταξίαρχος (ΜΤ) ΠΑ- ε.α.

Γραμματέας: Ι. Παπαδόπουλος

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	1
1. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ	1
Ιστορικό του Συμβάντος	1
Ζημιές Αεροσκάφους	3
Πληροφορίες Αεροσκάφους	3
Σύστημα Χειρισμού..	4
Συντήρηση Αεροσκάφους	5
Δοκιμές και Έρευνες	5
Οργανωτικές και Διοικητικές Πληροφορίες	5
2. ΑΝΑΛΥΣΗ	6
Ενέργειες Κατασκευαστή	6
3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	7
Διαπιστώσεις	7
Αίτια	8
4. ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	8
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	9

**ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΟΜΕΝΟΣ
ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ
ΤΥΠΟΣ
ΕΘΝΙΚΟΤΗΤΑ
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΗΟΛΟΓΗΣΗΣ
ΤΟΠΟΣ ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΣΗΜΕΙΩΣΗ**

**AIR INTERSALONIKA
AIR INTERSALONIKA
EUROCOPTER
AS 355N
ΕΛΛΗΝΙΚΗ
SX-HNM
ΥΠΟΣΤΕΓΟ ΦΟΡΕΑ
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΕΛΙΚΟΠΤΕΡΟΥ
12 / 01 / 2007
ΟΛΟΙ ΟΙ ΑΝΑΦΕΡΟΜΕΝΟΙ
ΧΡΟΝΟΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟΠΙΚΟΙ
ΤΟΠΙΚΗ ΩΡΑ = UTC + 3 ώρες**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Την 12.01.2007 μετά την προσγείωση (π/γ) ελικοπτέρου (ε/π) τύπου EUROCOPTER AS 355N και κατά τη μεταφορά του στο υπόστεγο του φορέα συντήρησής του, παρατηρήθηκε μεγάλο βήμα στις πτέρυγες του ουραίου στροφείου. Κατά την αποφόρτιση των υδραυλικών συσσωρευτών (accumulators) σημειώθηκε εμπλοκή (jamming) των ποδωστηρίων και ακούστηκε ένας μεταλλικός θόρυβος από τη βάση στήριξης της ντίζας μετάδοσης της κίνησης των ποδωστηρίων.

Κατά τον έλεγχο που ακολούθησε διαπιστώθηκε θραύση και υποχώρηση της εγκάρσιας δοκού στον σταθμό X2325 στην περιοχή σύνδεσής της με τη βάση στήριξης της ντίζας μετάδοσης της κίνησης των ποδωστηρίων.

Η Επιτροπή Διερεύνησης Ατυχημάτων και Ασφάλειας Πτήσεων (ΕΔΑΑΠ) εξέδωσε την υπ' αριθμ. πρωτ. ΕΔΑΑΠ/152/17.01.07, ορίζοντας την Ομάδα Διερεύνησης του Συμβάντος με επικεφαλής τον Παπαδόπουλο Ιωάννη, Διερευνητή και τον Βουδούρη Δημοσθένη, Μηχανικό Αεροσκαφών, μέλος.

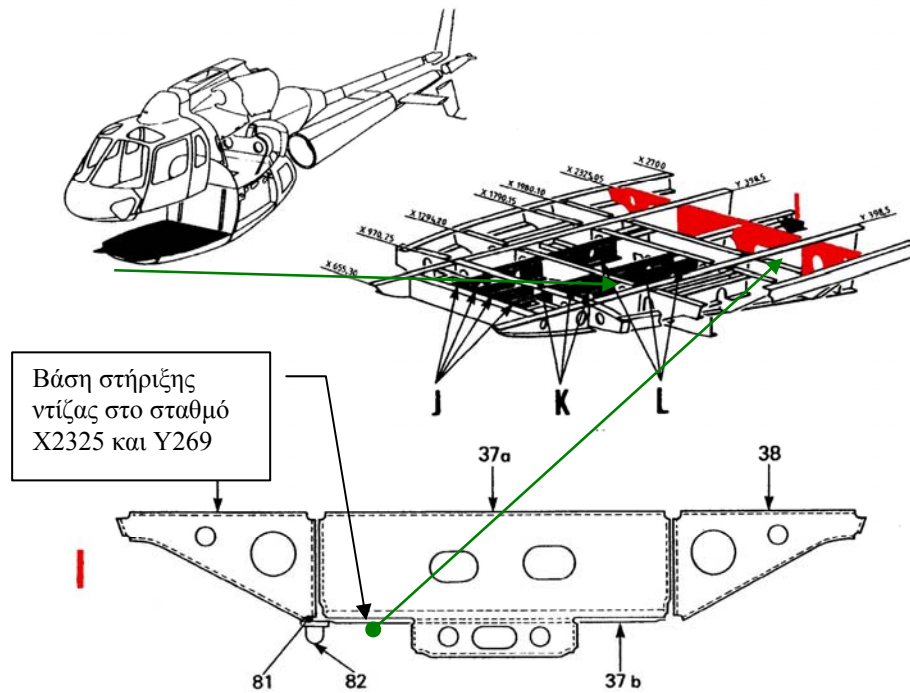
1 ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ

Ιστορικό του Συμβάντος

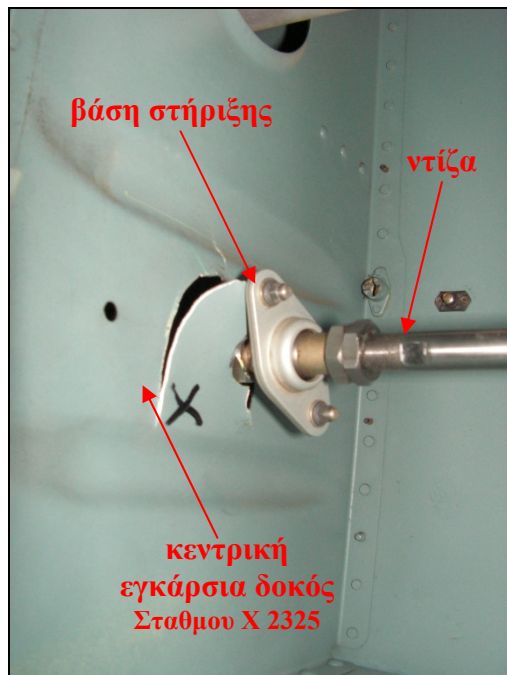
Την 12.01.07 το ε/π SX-HNM τύπου AS 355N της εταιρείας INTERSALONIKA E.A.A.T.E. έχοντας απογειωθεί από τον Κρατικό Αερολιμένα Θεσσαλονίκης "Μακεδονία" προσγειώθηκε στο ελικοδρόμιο (Κορωπί, Αττικής) του φορέα συντήρησής του.

Μετά την κράτηση των κινητήρων και κατά την μεταφορά του ε/π στο υπόστεγο του φορέα συντήρησης όπου θα γινόταν η μετά-πτήση επιθεώρηση, παρατηρήθηκε από τον μηχανικό και τον χειριστή του ε/π μεγάλο βήμα στα πτερύγια του ουραίου στροφείου. Στην συνέχεια κατά την αποφόρτιση των υδραυλικών συσσωρευτών (accumulators), παρατηρήθηκε εμπλοκή (jamming) των ποδωστηρίων και ακούστηκε ένας μεταλλικός θόρυβος από τη βάση στήριξης της ντίζας μετάδοσης της κίνησής των.

Προκειμένου να ελεγχθεί η προέλευση του θορύβου λύθηκαν τα καπάκια πρόσβασης κάτω από το δάπεδο του θαλάμου καθώς και τα αντίστοιχα του ουραίου τμήματος. Από τον οπτικό έλεγχο που επακολούθησε, διαπιστώθηκε ότι στη κεντρική εγκάρσια δοκό (center cross-member) στο σταθμό X2325 (Εικόνα 1, Λεπτομέρεια I, Δείκτης 37a) κάτω από το δάπεδο του θαλάμου στο σημείο σύνδεσης (attachment point) της βάσης στήριξης της ντίζας μετάδοσης της κίνησης των ποδωστηρίων στο ουραίο στροφείο, υπήρχε θραύση και υποχώρηση αυτής (Φωτ. 1-2).



Εικόνα 1: Κεντρική εγκάρσια δοκός Σταθμού X2325



Φωτ. 1: Ρωγμή κεντρικής εγκάρσιας δοκού (εμπρόσθια όψη)



Φωτ. 2: Ρωγμή κεντρικής εγκάρσιας δοκού (οπίσθια όψη)

Ο χειριστής του ε/π ενημέρωσε τον αερομεταφορέα για το συμβάν, ο οποίος σύμφωνα με έγγραφό του ενημέρωσε τους φορείς συντήρησης με τους οποίους είναι συμβεβλημένος καθώς και τις άλλες εταιρίες δημοσίων μεταφορών που λειτουργούν ομοίου τύπου ε/π.

Ζημιές Αεροσκάφους

Δεν διαπιστώθηκαν άλλες ζημιές του ε/π πέραν της θραύσης μέρους της κεντρικής εγκάρσιας δοκού.

Πληροφορίες Αεροσκάφους

Το ε/π τύπου AS 355N είναι εξαθέσιο, δικινητήριο, και δομικά αποτελείται από κράματα ελαφρών μετάλλων (light alloys), λεπιώδη ενισχυμένα πλαστικά (laminare reinforced plastics) και θερμοπλαστικά (thermoplastics). Ο έλεγχος της πτήσης γίνεται μέσω διπλών χειριστηρίων.

Το ε/π του συμβάντος αγοράστηκε από την εταιρεία το 2001 με ώρες σκάφους από κατασκευής 1214:40 και ώρες κινητήρων (SN 2027, 2028) από κατασκευής 1142:40 και 1214:40, αντίστοιχα. Σύμφωνα με τα μητρώα, τα στοιχεία του είναι:

1. ΣΚΑΦΟΣ

α.	Κατασκευαστής	:	EUROCOPTER
β.	Τύπος	:	AS 355N
γ.	Έτος Κατασκευής	:	1993
δ.	Αριθ. Σειράς	:	5547
ε.	Στοιχεία Νηολόγησης	:	SX-HNM
στ.	Ώρες από Κατασκευής	:	1867:10
ζ.	Προσγειώσεις	:	4035
η.	Ώρες από Τελευταία 100ωρη Επιθ/ση	:	81:25

2. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ #1

α.	Κατασκευαστής	:	TURBOMECA
β.	Τύπος	:	ARRIUS 1A
γ.	Αριθ. Σειράς	:	2027
δ.	Ώρες από Κατασκευής	:	1795:10
ε.	Κύκλοι κινητήρα	:	1024
στ.	Ώρες από Τελευταία 100ωρη Επιθ/ση	:	81:25

3. ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ #2

α.	Κατασκευαστής	:	TURBOMECA
β.	Τύπος	:	ARRIUS 1A
γ.	Αριθ. Σειράς	:	2028
δ.	Ώρες από Κατασκευής	:	1866:30
ε.	Κύκλοι κινητήρα	:	1210
στ.	Ώρες από Τελευταία 100ωρη Επιθ/ση	:	81:25

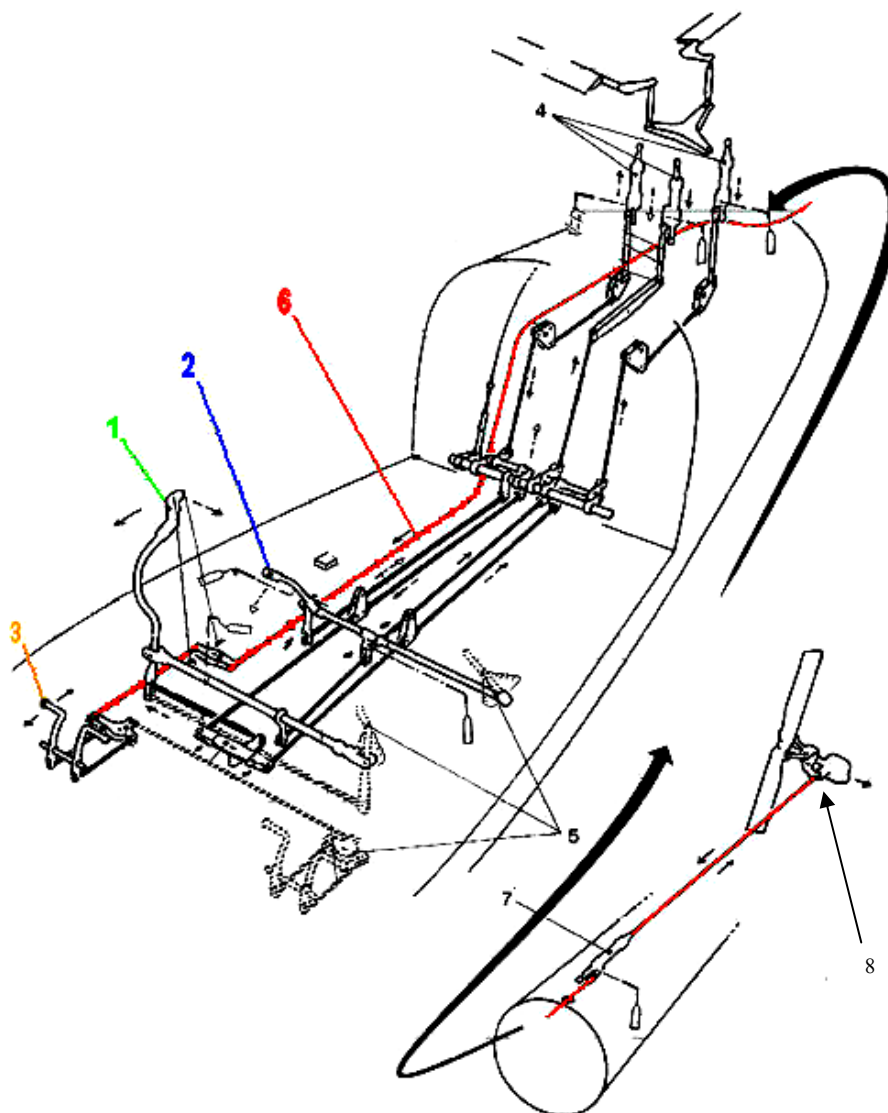
Σύστημα Χειρισμού

Το σύστημα χειρισμού του ε/π αποτελείται από τα χειριστήρια τα οποία, με την κατάλληλη συνδεσμολογία, επενεργούν επί της γωνίας προσβολής των πτερύγων του κυρίως και του ουραίου στροφείου, επηρεάζοντας έτσι τον διατοιχισμό (roll), πρόνευση (pitch), εκτροπή (yaw), ύψος και ταχύτητα του ε/π.

Τα χειριστήρια διακρίνονται σε αυτά του:

1. Κυρίως στροφείου:
 - Κυκλικού βήματος (Εικόνα 2, Δείκτης 1) που ελέγχει το ε/π ως προς τους άξονες διατοιχισμού και πρόνευσης, με επενέργεια επί του επιπέδου περιστροφής.
 - Συλλογικού βήματος (Εικόνα 2, Δείκτης 2) που ελέγχει το ύψος του ε/π, με επενέργεια επί του βήματος του στροφείου.
2. Ουραίου στροφείου (ποδωστήρια) (Εικόνα 2, Δείκτης 3) που ελέγχει το ε/π ως προς τον άξονα εκτροπής, με επενέργεια επί του ουραίου στροφείου.

Η κίνηση από το χειριστήριο του ουραίου στροφείου μεταδίδεται στο ουραίο στροφείο με μία ντίζα τύπου-σφαιριδίων (ball-type) (Εικόνα 2, Δείκτης 6).



Εικόνα 2: Σχηματική αναπαράσταση των χειριστηρίων

Συντήρηση Αεροσκάφους

Το ε/π συντηρείται στους εγκεκριμένους από την EASA κατά Μέρος-145 φορείς συντήρησης Helitech Helicopter Technik GmbH (DE. 145.0094) και Greek Air (EL. 145.038), σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα συντήρησης (AIN-TD-02A).

Όπως προκύπτει από τα μητρώα, ο φορέας συντήρησης Helitech Helicopter Technik GmbH εξετέλεσε τον Απρίλιο του 2005 5000ωρη/12ετή επιθεώρηση και τις υποδεέστερες επιθεωρήσεις στις 1593:15 ώρες από κατασκευής του ε/π, οπότε και εφάρμοσε τη σύσταση του κατασκευαστή (Service Bulletin) ASB 67.00.26 αντικαθιστώντας τη ντίζα μετάδοσης κίνησης των ποδωστηρίων τύπου-σφαιριδίου με μεταλλικό περίβλημα με αντίστοιχη ντίζα τύπου-σφαιριδίου με περίβλημα τεφλόν (P/N 704A34-130-182).

Η τελευταία συντήρηση του ε/π έγινε κατά την 100ωρη επιθεώρηση που πραγματοποιήθηκε τον Αύγουστο του 2006.

Δοκιμές και Έρευνες

Από τον έλεγχο της βιβλιογραφίας του κατασκευαστή σχετικά με την συντήρηση του ε/π (Εγχειρίδιο Δομικών Επισκευών (Structure Repair Manual) 53.10.20.000 84-28, σελ. 14.00 (Λεπτομέρεια G) Items 20 και 21 και σελ. 15.00, Items 20 και 21) (Παράρτημα Α), διαπιστώθηκε ότι στην κεντρική εγκάρσια δοκό στο σταθμό X2325 τοποθετούνται κάθετα σε αυτήν, δεξιά και αριστερά της βάσης στήριξης της ντίζας μετάδοσης της κίνησης των ποδωστηρίων στο ουραίο στροφείο (στους σταθμούς Y299 και Y269), δύο ενισχυτικά δομικά ελάσματα (structure doublers).

Τα ανωτέρω ενισχυτικά ελάσματα δεν υπήρχαν στο ε/π του συμβάντος.

Έρευνα που διεξήχθη στα ιδίου τύπου ε/π που επιχειρούν στην Ελλάδα απέδειξε ότι όλα (οκτώ) έφεραν τα ενισχυτικά ελάσματα.

Δεδομένου, ότι στην βιβλιογραφία η τοποθέτηση των ενισχυτικών ελασμάτων αφορούσε όλα τα ε/π και δεν υπήρχε επισήμανση, ότι αφορούσε συγκεκριμένη σειρά ε/π, ούτε είχε εκδοθεί ποτέ κάποια σχετική τροποποίηση (modification), έγινε ερώτηση στην εταιρεία κατασκευής ε/π, η οποία είχε ενημερωθεί άμεσα για το συμβάν, γιατί στο συγκεκριμένο ε/π δεν υπήρχαν τα ελάσματα και κατά πόσο αυτά έπαιξαν ρόλο στην θραύση μέρους της δοκού.

Η εταιρεία απάντησε ότι δεν έχει αναφερθεί ποτέ μέχρι τώρα παρόμοιο συμβάν, το εξετάζει πολύ σοβαρά και ότι αποστέλλει τεχνικό να εξετάσει την αιτία της θραύσης.

Οργανωτικές και Διοικητικές Πληροφορίες

Η εταιρία Air Intersalonika είναι εγκεκριμένος κατά JAR-OPS 3 αερομεταφορέας (Πιστοποιητικό Αερομεταφορέα - AOC No GR-016) που πραγματοποιεί πτήσεις μεσαίων αποστάσεων.

Σκοπός της εταιρίας είναι η πραγματοποίηση εμπορικών αερομεταφορών επιβατών, ταχυδρομείου και εμπορευμάτων εντός της Ελλάδος.

Η εταιρία εκμεταλλεύεται δύο ε/π, ένα Eurocopter AS 350BA και ένα Eurocopter AS 355 N.

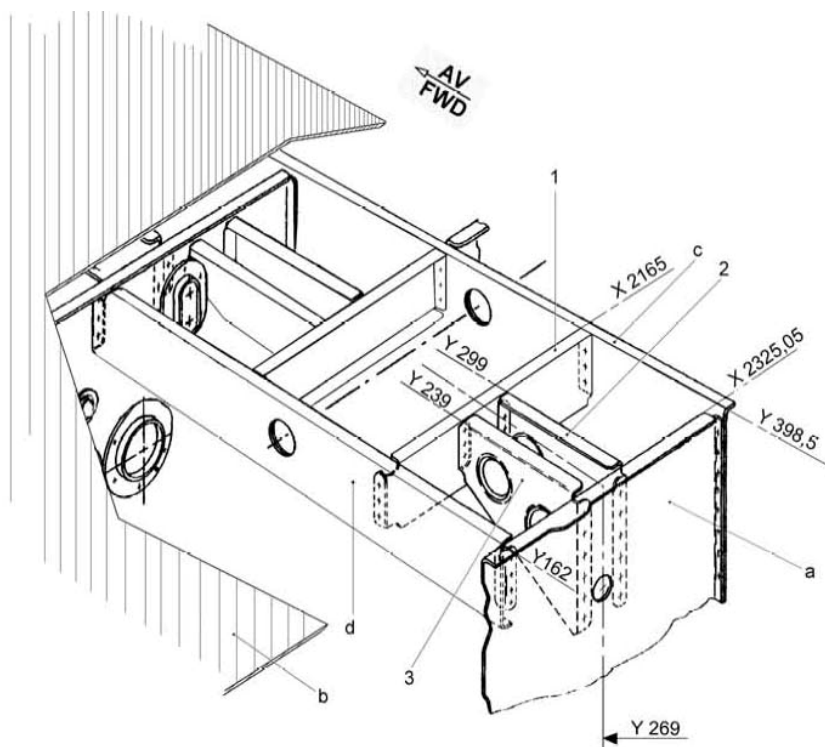
2 ΑΝΑΛΥΣΗ

Προκειμένου να προσδιοριστεί η αιτία θραύσης τμήματος της εγκάρσιας δοκού επί της οποίας στηρίζεται η ντίζα μετάδοσης της κίνησης των ποδωστηρίων στο ουραίο στροφέιο, εξετάσθηκε επιτόπου από μηχανικό της κατασκευάστριας εταιρείας η συνδεσμολογία της ντίζας και η θραυσθείσα επιφάνεια στις εγκαταστάσεις της κατασκευάστριας εταιρείας.

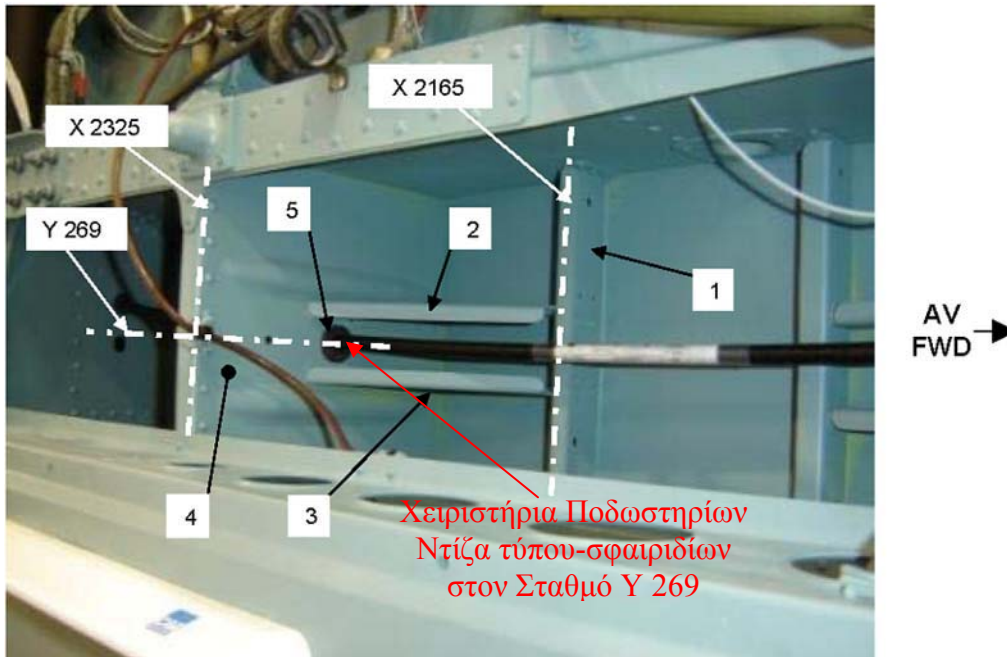
Σύμφωνα με την αναφορά της εταιρείας η θραύση προήλθε από υπερφόρτωση της εγκάρσιας δοκού λόγω μη σωστής ρύθμισης της ντίζας κατά την τοποθέτησή της και την έλλειψη των ενισχυτικών ελασμάτων, τα οποία κανονικά έπρεπε να είναι εγκατεστημένα.

Ενέργειες Κατασκευαστή

Την 11.4.2007 ο κατασκευαστής εξέδωσε την υπ' αριθμ. 530023 επείγουσα οδηγία κατασκευαστή (Alert Service Bulletin) με την οποία ζητείται να ελεγχθούν όλα τα ε/π AS 355N αν φέρουν στην εγκάρσια δοκό (σταθμό X2325) τα ενισχυτικά ελάσματα και σε περίπτωση που αυτά λείπουν δίνει οδηγίες για εγκατάστασή τους και έλεγχο για ύπαρξη ρωγμών. Η οδηγία περιέχει σχηματική αναπαράσταση και φωτογραφία της θέσης των ελασμάτων (Εικόνα 3, Δείκτης 2 και 3 και Φωτ. 4).



Εικόνα 3: Σχηματική αναπαράσταση της θέσης των ενισχυτικών ελασμάτων.



Φωτ. 4: Θέση ενισχυτικών ελασμάτων σε σχέση με τη κεντρική εγκάρσια δοκό.

3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Διαπιστώσεις

Το ε/π ήταν πτητικά ικανό.

Το ε/π, από κατασκευής του, δεν ήταν εξοπλισμένο με τα δύο προβλεπόμενα ενισχυτικά δομικά ελάσματα στην εγκάρσια δοκό στον σταθμό X2325 τα οποία αποσκοπούν στην ενίσχυση της κεντρικής εγκάρσιας δοκού μέσω της απορρόφησης μέρους του φορτίου που ασκείται στη κεντρική εγκάρσια δοκό από τη ντίζα μετάδοσης της κίνησης των ποδωστηρίων στο ουραίο στροφέιο.

Η συντήρηση του ε/π γινόταν σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα συντήρησης από εγκεκριμένους από την EASA κατά Μέρος 145 φορείς συντήρησης.

Τον Απρίλιο του 2004, κατά την εκτέλεση της 5000ωρης/12ετούς επιθεώρησης από την Helitech εφαρμόστηκε σύσταση του κατασκευαστή και αντικαταστάθηκε η ντίζα μετάδοσης κίνησης των ποδωστηρίων τύπου-σφαιριδίου με μεταλλικό περίβλημα με αντίστοιχη ντίζα τύπου-σφαιριδίου με περίβλημα τεφλόν.

Η κατασκευάστρια εταιρεία ισχυρίζεται ότι η ρύθμιση της παραπάνω ντίζας κατά την τοποθέτησή της δεν ήταν σωστή και αυτό οδήγησε σε υπερφόρτωση της εγκάρσιας δοκού. Τούτο, σε συνδυασμό με την παράλειψη τοποθέτησης από τον κατασκευαστή των προβλεπομένων ενισχυτικών ελασμάτων, είχαν σαν αποτέλεσμα την θραύση τμήματός της.

Η θραύση αλλοίωσε τη διαδρομή των ποδωστηρίων σε τέτοιο βαθμό που μεταφράστηκε στην αύξηση του βήματος του ουραίου στροφείου.

Αίτια

Υπερφόρτωση της εγκάρσιας δοκού στον σταθμό X2325, λόγω παράλειψης τοποθέτησης από τον κατασκευαστή των προβλεπομένων ενισχυτικών ελασμάτων αυτής.

4 ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

2007-27 Δεν κρίθηκε απαραίτητη η σύνταξη σύστασης ασφάλειας δεδομένου ότι η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Ασφάλειας της Αεροπορίας (EASA) έχει εγκρίνει την εκδοθείσα σύσταση του κατασκευαστή (Alert Service Bulletin ASB53.00.23, 11.04.2007) και πρόκειται να εκδώσει σχετική Οδηγία Αξιοπλοΐας (Airworthiness Directive).

Αθήνα 10-10-07

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ

Ακριβός Τσολάκης

Ακριβές αντίγραφο



Ι. Παπαδόπουλος

ΤΑ ΜΕΛΗ

Κ. Αλεξόπουλος

Γ. Γεώργας

Γ. Κασσαβέτης

Α. Κατσίφας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

IMPORTANT NOTE:
 Printed from Eurocopter CD ROM "OPEN 355" - 023 (2007-01-12) Revision.
 (Information may be updated beyond that date, do not keep this printout).

Structure Repair Manual

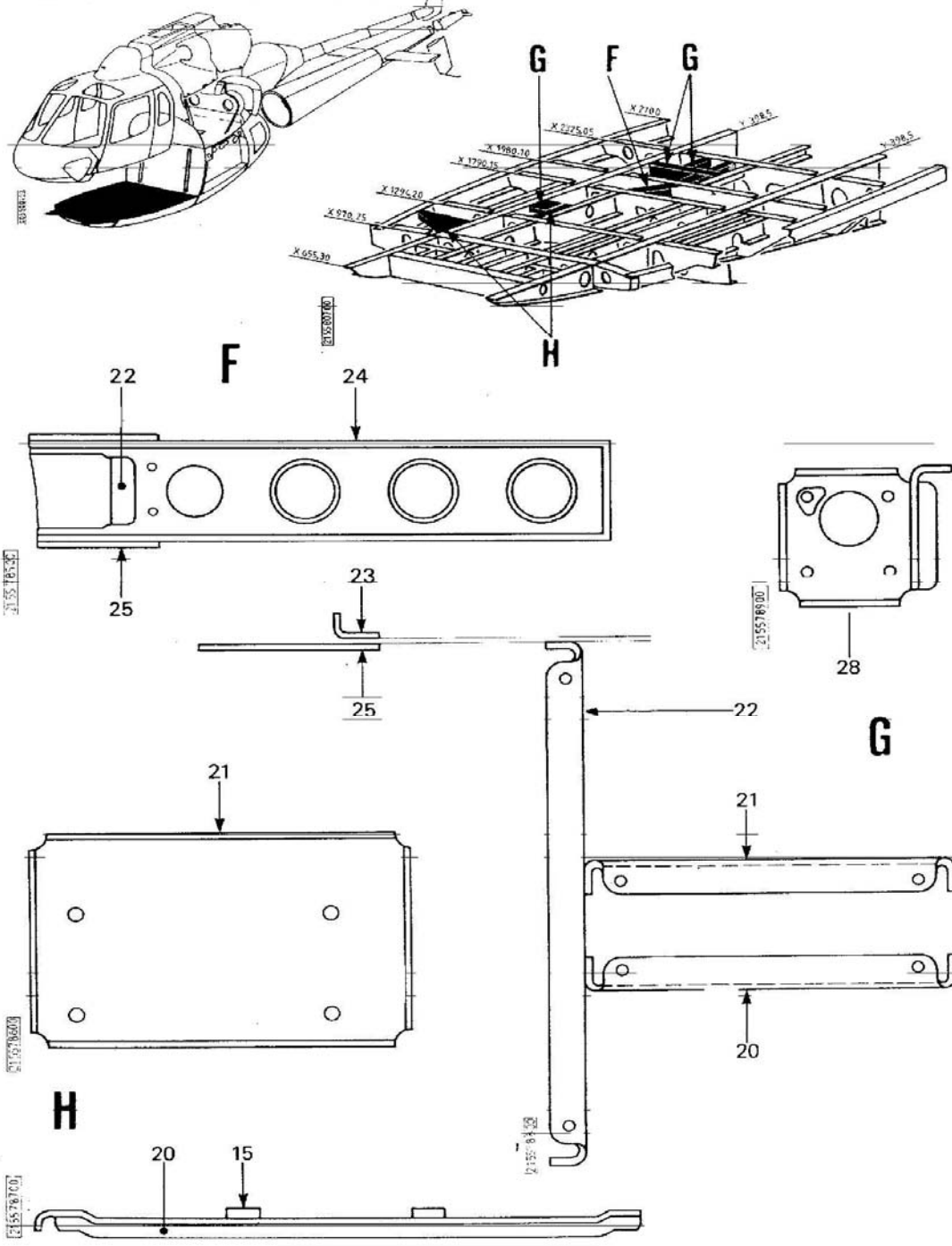


Figure 8

IDENTIFICATION OF MATERIALS

FIG. 8 ITEM	MATERIAL SPECIFICATION	THICK (mm)	DESCRIPTION	REPAIR WORK CARDS QUOTED
3.2.6 A.P. Provision assembly (Post Mod. 484) DETAIL F				
24	Sheet AU4G1/T4	1.6	Stiffener, RH AY162	
22		18x18 1.6	Angle	
25	Sheet AU4G1/T3	1.6	Gusset	
3.2.7 Yaw A.P. fixed components assembly DETAIL G				
20-21 28	Sheet AU4G1/T4	1.2	Mounts	
22			Cross beam	
23			Angle	
25		1.6	Doubler	
3.2.8 Pitch and roll A.P. fixed components assembly DETAIL H				
20	Sheet AU4G1/T4	1.2	Mount	Bonded with EC 2216
15	Sheet AU4G1/T3	20x5	Spacer	Bonded with EC 2216
21	Sheet ASGM03/T6	1.2	Plate	