

Πολυτεχνείο Κρήτης 2015

Μάθημα: Εργονομική Ανάλυση Εργασίας

Ονοματεπώνυμο φοιτητή: Μαυράκης Γιώργος

ΑΜ: 2012010065

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΠΤΗΣΗΣ 5191 ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΘΟΔΟ STAMP

Εισαγωγή

Όταν συμβαίνουν τραγωδίες ,όπως το ατύχημα της πτήσης 5191.εκτός από την θλίψη που νιώθουν οι συγγενείς των εμπλεκόμενων στο ατύχημα, υπάρχει και ένα “γιατί”. Γιατί σε μας; Γιατί αυτοί οι άνθρωποι; Ερωτήματα που όμως δεν μπορούν να απαντηθούν. Αυτό το οποίο μπορεί να απαντηθεί και να αναλυθεί, ώστε να δώσει φως στα αίτια που προκάλεσαν το ατύχημα, είναι μια προσεκτική ανάλυση όλων των γεγονότων που συνέβησαν και επηρέασαν το ατύχημα. Βέβαια το σωστό αποτέλεσμα της ανάλυσης προϋποθέτει ότι δεν θα υπάρξει διαστρέβλωση των γεγονότων, δεν θα “μολυνθούν” τα στάδια της ανάλυσης με στοχευμένες λεπτομέρειες που έχουν σκοπό ένα προσανατολισμένο αποτέλεσμα της αναζήτησης.

Ένα τέτοιο μοντέλο έχει αναπτυχθεί από την Nancy Leveson,Συστήματα-Θεωρητική Μοντελοποίηση Ατυχημάτων-Διεργασίες (Systems — Theoretic Accident Modeling and Processes (STAMP). Δύο λόγια για την Nancy Leveson.Είναι μία ηγετική αμερικανίδα εμπειρογνώμων στα συστήματα και τα λογισμικά ασφάλειας. Είναι καθηγήτρια αεροναυτικής και αστροναυτικής στο MIT των ΗΠΑ.Η Nancy Leveson έχει πτυχία στην πληροφορική, τα μαθηματικά και στο management.Έχει διδάξει σε πολλά πανεπιστήμια και έχει ασχοληθεί με την αποφυγή συγκρούσεων στο σύστημα κυκλοφορίας(TCAS)Η STAMP κτίστηκε βάσει της θεωρίας συστημάτων. Στον πυρήνα της βρίσκονται οι ιδέες της εμφάνισης και ιεραρχίας, της επικοινωνίας και του ελέγχου. Συγκεντρωτικά είναι στο σύστημα ως ένα σύνολο του που εναποτίθεται για τον διαχωρισμό των μερών του. Ατυχήματα συμβαίνουν λόγω ανεπαρκούς ελέγχου ή επιβολής περιορισμών που σχετίζονται με την ασφάλεια που όμως αντιμετωπίζονταν σαν απλά στοιχεία βλαβών. Καθώς αλληλεπιδρούν διάφοροι παράγοντες και διασπούν τους περιορισμούς ασφαλείας του συστήματος, δημιουργούνται νέα γεγονότα-συμβάντα_τα οποία είναι αποτέλεσμα του ανεπαρκούς ελέγχου. Ωστόσο δεν πρέπει να σταθούμε στον ανεπαρκή έλεγχο. Η δομή των συστημάτων ελέγχου ,μόνη της, πρέπει να εξεταστεί για να καθορίσει γιατί οι έλεγχοι για κάθε συστατικό σε κάθε συστατικό επίπεδο ήταν ανεπαρκής για να διατηρήσουν τους περιορισμούς σε ασφαλή λειτουργία και γιατί συνέβησαν τα γεγονότα. Οι ελεγκτές ενεργούν βάση της νοημοσύνης τους ή σαν ένα νοητικό σύνολο ανθρώπων. Αυτά τα μοντέλα ενημερώνονται και διατηρούνται μέσω των πληροφοριών που λαμβάνονται από την διαδικασία ανατροφοδότησης στον βρόχο. Τέλος η όλη διαδικασία εμφανίζεται σε ένα αλληλοεξαρτώμενο περιβάλλον.



Σχημα 1:Βασική διαδικασία βρόχου

Μια όψη των συστημάτων μοντέλων κινείται πέρα από την αναζήτηση για μια «πρωταρχική αιτία» και την τάση ανακάλυψης του ποιος ή τι φταίει και αναζητά τους λόγους γιατί το σύστημα θέτει τις βάσεις για την πρόκληση ενός ατυχήματος. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι κάθε άτομο στο σύστημα ενεργεί σύμφωνα με το τι έχει νόημα για αυτό κατά την στιγμή εκείνη. Αναγνωρίζετε επίσης μια όψη του συστήματος ότι η μεταβλητότητα της ανθρώπινης δράσης επηρεάζει την λειτουργία του συστήματος είτε στην επιτυχία είτε στην αποτυχία. Ατυχήματα συμβαίνουν σε όλους ,και σε αυτούς που λειτουργούν βάση προγράμματος, "σωστά", αλλά και σε αυτούς που δεν είναι σωστοί στις υποχρεώσεις τους απέναντι στο σύστημα.

Τα βασικά γεγονότα της πτήσης 5191

Κάθε μέλος του πληρώματος έφτασε στο αεροδρόμιο BLUE GRASS στο Λοξγκών με διαφορετικούς τρόπους. Καπετάνιος ήταν ο Jeff Clay,ο οποίος έφτασε στο αεροδρόμιο ως επιβάτης στην καμπίνα του αεροσκάφους και απελευθερώθηκε από την βάρδια του στο 1546 EDT2 στις 26 Αύγουστου 2006.Ο πρώτος αξιωματικός Jim Polehinke έφτασε ως ένα έργο μέλος του πληρώματος της πτήσης 9471,μια πτήση επανατοποθέτησης του αεροσκάφους, και απελευθερώθηκε από την βάρδια του στις 02:00EDT(ανατολική θερινή ώρα) στις 26 Αυγούστου 2006.Και τα δύο μέλη του πληρώματος είχαν προγραμματίσει να

επιστρέψουν στο καθήκον στις 05:00 και 05:15 αντίστοιχα, για την εκτέλεση της πτήσης 5191 από το LEX στο ATL(διεθνές αερολιμένες Ατλάντας)

Το πρωί της 27 Αυγούστου 2006 το πλήρωμα συναντήθηκε στο ξενοδοχείο και πήραν τον βαν στις 5 00 για το αεροδρόμιο. Το πλήρωμα έφτασε στο αεροδρόμιο στις 5:15 και προχώρησε στο αεροσκάφος. Παρόλο που ήταν για κάθε μέλος η τρίτη μέρα, αντίστοιχα, των ταξιδιών τους, ήταν η πρώτη πτήση σαν ζευγάρι. Σύμφωνα με στοιχεία που δόθηκαν στην δημοσιότητα καταγράφεται μια αρχική συνομιλία ώστε να γνωριστούν μεταξύ τους και να φύγει το όποιο άγχος είχαν.

Προς το τελευταίο μέρος της προετοιμασίας, των είκοσι λεπτών, της πτήσης ο πρώτος αξιωματικός ανέφερε ότι τα φώτα ήταν σβηστά σε όλη την περιοχή, υπήρχε μπλακ αουτ, όταν αυτός πέταξε πριν δύο μέρες. Καθώς ακολουθούν την καθορισμένη διαδικασία, ο πρώτος αξιωματικός, έδωσε, επίσης αναφορά, ενημερώνοντας ότι θα έπαιρναν τον τροχόδρομο Alpha για τον διάδρομο 22. Αυτός ο χαρακτηρισμός ήταν κατάλληλος, δεδομένου ότι το τερματικό του αεροδρομίου βρισκόταν στο βόρειο άκρο του αερολιμένα κοντά στο τέλος του διαδρόμου αναχώρησης 22.

Εν αγνοία του πληρώματος, η σήμανση του αεροδρομίου δεν ήταν σύμφωνη με τα διαγράμματα του αεροδρομίου, κατά το οποίο ήταν αποτέλεσμα των κατασκευών που γινόταν στο αεροδρόμιο. Οι κατασκευές αυτές οδήγησαν επίσης, στο να είναι εκτός λειτουργίας συστήματα φωτισμού των τροchioδρόμων και των διαδρόμων την στιγμή εκείνη. Αρκετές από αυτές τις δυσλειτουργίες δεν αναφέρθηκαν στο πλήρωμα από το σύστημα ανακοινώσεων προς τους πιλότους (NOTAM).

Όταν ήρθε ώρα να ξεκινήσει η διαδικασία απογείωσης ήταν ακόμα χάραμα (ήταν μία ώρα πριν το ξημέρωμα) οπότε ήταν σκοτεινά. Μετά την αποχώρηση από την πύλη τερματικού ξεκίνησε η διαδικασία απογείωσης. Μία διαδικασία που περιλαμβάνει συνομιλίες του πρώτου αξιωματικού με τον πύργο ελέγχου για των καθορισμό των διαδρόμων απογείωσης, καιρικών συνθηκών και κάποιων τελικών ανακοινώσεων-υπενθυμίσεων προς το πλήρωμα .Εκεί τους αναφέρθηκε να πάνε στον τροχόδρομο 22(θα αναφερθεί παρακάτω ότι υπήρχε μόνο ένας ελεγκτής και είχε μεγάλο φόρτο εργασίας την στιγμή αυτή).

Καθώς ο καπετάνιος έφερε το αεροσκάφος σε μία διασταύρωση στον διάδρομο 22,εν αγνοία του ήταν πολύ κοντά στο διάδρομο 26. Το αεροσκάφος καθώς μπήκε στην διασταύρωση έπρεπε να στρίψει για να μπει στο διάδρομο 22 αλλά αν έστριβε λίγο περισσότερο θα έμπαινε στον 26.Κάθως το αεροσκάφος βρισκόταν στην διασταύρωση ο πρώτος αξιωματικός επικοινωνήσε με τον πύργο έλεγχου ώστε να τελειώσουν οι τελευταίες διαδικασίες απογείωσης, να τους αναφερθεί ότι ο διάδρομος ήταν άδειος, να αναφέρει η αεροσυνοδός ότι η επιβάτες ήταν στις θέσεις τους. Ο πύργος ελέγχου του αεροδρομίου έδωσε το ok οπότε και ο καπετάνιος ξεκίνησε την απογείωση.

Lexington/Blue Grass Airport

Taxiing patterns for planes were changed at Blue Grass Airport about a week before the Comair jet crash. The changes involved the entrance to the longer Runway 22. The purpose was to enlarge safety areas at the ends of the main runway.



By Steve Reed, The Courier-Journal

Εικόνα1

Η παραπάνω εικόνα προσδιορίζει με σαφήνεια την διάταξη του αεροδρομίου ,και την μικρή διαφορά που είχαν οι δύο διάδρομοι. Ο τροχόδρομος με την κίτρινη διαγράμμιση ήταν ο παλαιότερος για εισαγωγή στον διάδρομο 22 όμως λόγω εργασιών δεν χρησιμοποιούταν.

Η διαδικασία απογείωσης ενός αεροσκάφους απαιτεί σκληρή εκπαίδευση πάνω στην ακολουθία και τις παραμέτρους της. Είναι η πιο δύσκολη κατάσταση στην αεροπορία όχι μόνο σε ότι αφορά την ενεργειακή κατάσταση του αεροσκάφους αλλά και την δυναμική και την νοητική ικανότητα του πληρώματος. Το αεροσκάφος επιταχύνει από 0 σε 130 κόμβους και το πλήρωμα παίρνει αποφάσεις και αξιολογεί καταστάσεις σε χρονικό διάστημα δευτερολέπτων. Πρέπει να βρίσκονται σε εγρήγορση και να μπορούν να αποφασίσουν αν μια δυσλειτουργία παρουσιαστεί τι πρέπει να γίνει, αν διακοπεί η απογείωση ή όχι. Καθώς επιταχύνει το αεροσκάφος ματαίωση γίνεται μόνο σε δύο κατηγορίες προβλημάτων, βλάβη κινητήρα ή φωτιά και η ανθρώπινη αντίληψη ότι το αεροπλάνο δεν είναι ασφαλές για να πετάξει. Βάσει λοιπόν των παραπάνω η πίεση, το άγχος και η ένταση που νιώθουν οι πιλότοι είναι μεγάλη καθώς με μια τους κίνηση μπορούν να οδηγήσουν σε καταστροφή.

Καθώς το αεροσκάφος είχε φτάσει στην διασταύρωση των δύο διαδρόμων, σύμφωνα με μαρτυρίες και από τις συνομιλίες του μαύρου κουτιού συγκυβερνήτης είχε την εντύπωση ότι έβλεπε και άλλα φώτα στο διάδρομο, όμως λόγω του σκοταδιού δεν έδωσε σημασία καθώς μετά αυτά τα φώτα εξαφανίστηκαν και τα μόνα φώτα που φώτιζαν ήταν του αεροσκάφους. Το αεροσκάφος επιτάχυνε και καθώς είχε διανύσει το μεγαλύτερο μέρος του διαδρόμου και είχε αρχίσει να ανυψώνεται συγκρούστηκε σε μια δέντροστοιχία από βελανιδιές και έπεσε κοντά στο δυτικό άκρο του διαδρόμου 26.

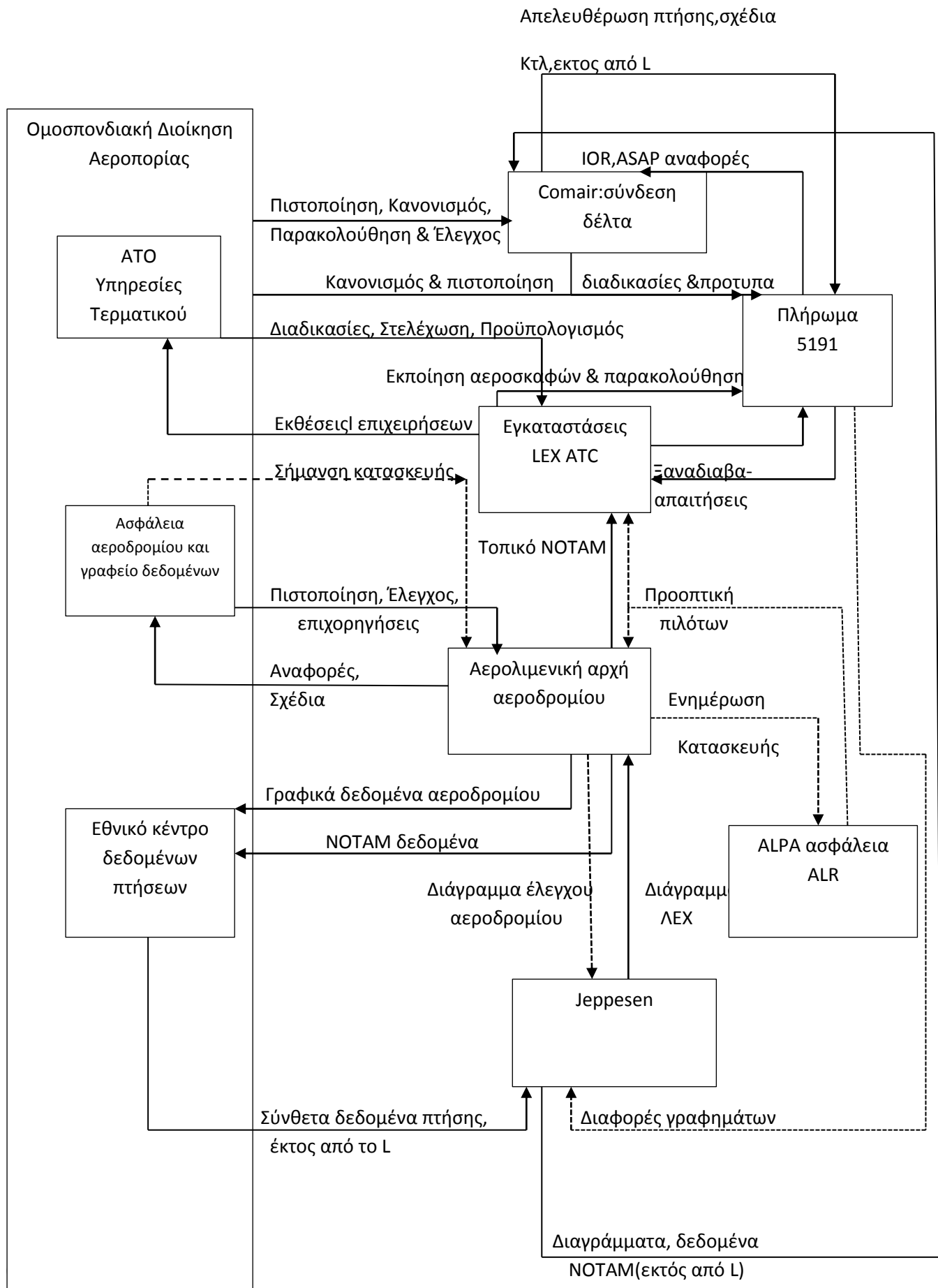
Από τους 50 επιβαίνοντες στην πτήση 5191 σκοτώθηκαν οι 49.Ο μόνος επιζών ήταν ο πρώτος αξιωματικός ο οποίος είχε σοβαρούς τραυματισμούς.

Ανάλυση με την μέθοδο STAMP του ατυχήματος της πτήσης 5191

Το σύστημα κινδύνου σχετικά με αυτό το ατύχημα είναι: Θάνατος ή τραυματισμός από παρεισφρήσεις στον διάδρομο και από λειτουργίες σε λάθος διαδρόμους ή τροχόδρομους.

Ο περιορισμός ασφαλείας που σχετίζεται με το σύστημα είναι: Η δόμηση του ελέγχου ασφαλείας πρέπει να αποτρέπει την δημόσια έκθεση σε κίνδυνο ή τους τραυματισμούς κατά την λειτουργία του αερολιμένα. Επιπλέον οι περιορισμοί και οι κανόνες πρέπει να μπορούν να διατηρήσουν την ασφάλεια και να αποτρέψουν τους κινδύνους στον αερολιμένα και τις περιόδους κατασκευής του.

Κάθε συστατικό του Εθνικού Συστήματος Εναέριας Μεταφοράς έχει το δικό του ρόλο στη διατήρηση των περιορισμών για την γενική ασφάλεια. Τα επιμέρους συστατικά έχουν και αυτά δικούς τους κανόνες για την διατήρηση της ασφαλείας και την λειτουργία τους στο γενικό σύστημα.



Σχήμα 2: Βασική δομή αεροπορίας για τον έλεγχο ασφάλειας. Οι γραμμές αντιπροσωπεύουν γραμμές ελέγχου, πληροφορίες και σχόλια. Οι διακεκομμένες γραμμές αντιπροσωπεύουν χαμένη ανάδραση (που δεν έγινε).

Η φυσική διεργασία του ατυχήματος

Μία κοινή πραγματικότητα του «Συστήματος ατυχημάτων» είναι η έλλειψη της αστοχίας των φυσικών εξαρτημάτων. Το ατύχημα της πτήσης 5191 ανήκει σε αυτήν την πραγματικότητα καθώς η έρευνα αποκάλυψε ότι δεν υπήρχαν βλάβες στο αεροσκάφος. Καθώς καθόρισαν τους παράγοντες του συστήματος έτσι ώστε να περιλαμβάνουν αεροσκάφη τύπου N431CA και τον διάδρομο 26 τότε η πιθανή αιτία του ατυχήματος είναι η αδυναμία των αεροσκαφών αυτού του τύπου να απογειώνονται με ασφάλεια στην απόσταση του διαδρόμου 26. Ο περιορισμός ασφαλείας που επιβάλλεται σε αυτό το επίπεδο θα πρέπει να ήταν ότι τα αεροσκάφη πρέπει να αναπτύξουν μια συγκεκριμένη ταχύτητα για να απογειώνονται με ασφάλεια χωρίς να υπάρχει κίνδυνος.

Ο διάδρομος δεν σχεδιάστηκε να παρέχει επαρκή απόσταση για ασφαλή απογείωση για αεροσκάφη με βάρος μεγαλύτερο από 12.000 λίβρες. Επιπλέον, το Canadair CL65-100 δεν σχεδιάστηκε να είναι σε θέση να απογειωθεί με ασφάλεια σε διαδρόμους με μήκος 3501 πόδια. Το μικρό μήκος του διαδρόμου 26 είναι ο κύριος παράγοντας που προκλήθηκε το ατύχημα. Από την κατασκευή των αεροσκαφών υπολογίζεται το απαιτούμενο μήκος απογείωσης. Δίνεται το βάρος απογείωσης του αεροσκάφους και από εκεί υπολογίζεται ότι το ελάχιστο απαιτούμενο μήκος είναι 3744 πόδια, δηλαδή 243 πόδια περισσότερα από το μήκος του διαδρόμου 26.

Το πλήρωμα της πτήσης

Αυτό το επίπεδο ανάλυσης αναφέρεται στα άτομα που είναι τα πλησιέστερα στα γεγονότα του ατυχήματος. Βρίσκονται στο αεροσκάφος την ώρα που συντρίβεται και είναι «εύκολος στόχος» για την απόδοση των ευθυνών, κυρίως επειδή θεωρούνται «πιόνια της μεγάλης εταιρίας». Παρά το χαμηλό επίπεδο σε ότι αφορά την ιεραρχία η STAMP επιτρέπει μια σωστή ανάλυση χωρίς πλεονεκτήματα για τους υψηλά υφιστάμενους.

Στοιχεία από την έρευνα που έγινε είναι ότι το πλήρωμα ήταν κατάλληλα εκπαιδευμένο και ικανό να διεξάγει με ασφάλεια τις υποχρεώσεις του. Όλες οι αξιολογήσεις τους είναι καλές και είχαν αποδειχθεί κατάλληλοι για την δουρεία τους. Από συνεντεύξεις που έγιναν μετά το ατύχημα το πλήρωμα περιγράφεται ως ένα καλό και έμπειρο σύνολο, ικανό και υπεύθυνο.

Οι εταιρικές πολιτικές και οι λειτουργίες των διαδικασιών σχεδιάστηκαν για να παρέχουν τις παραμέτρους που πρέπει να υπάρχουν για να κυκλοφορούν με ασφάλεια τα αεροσκάφη. Επιπλέον Ομοσπονδιακοί κανονισμοί Αεροπορίας (FARs) και ο Έλεγχος

Εναέριας Κυκλοφορίας παρέχουν κανονισμούς και περιορισμούς έτσι ώστε να υπάρχει απόλυτη ασφάλεια στην εναέρια κυκλοφορία. Τα πληρώματα λοιπόν εμπιστεύονται απόλυτα αυτά τα συστήματα, ότι θα τους παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες για τυχόν αλλαγές στο επιχειρησιακό προβάλλον, επίσης εμπιστεύονται το σύστημα για την παροχή πληροφοριών σχετικά με αλλαγές που έχουν γίνει και επηρεάζουν άμεσα την ασφαλή λειτουργία της πτήσης. Τα πληρώματα αναγνωρίζουν ότι οι κανονισμοί και τα πρότυπα εφαρμόζονται σε όλα τα τμήματα του συστήματος με τον ίδιο τρόπο όπως αναμένεται εντός του βιομηχανικού τμήματος. Προκειμένου το σύστημα να λειτουργήσει, πρέπει, το προσωπικό, να είναι αξιόπιστο για να επιτύχει τα καθήκοντα του στο πλαίσιο των καθιερωμένων κατευθυντήριων γραμμών.

Προκειμένου να απογειωθεί με ασφάλεια το αεροσκάφος, το πρωί της 27 Αυγούστου 2006, το πλήρωμα της πτήσης 5191 έπρεπε να πάει αρχικά στο διάδρομο 22. Αυτός είναι ο πρωταρχικός περιορισμός του πρώτου επιπέδου. Όλα τα άλλα διαδικαστικά, κανονιστικά, και παράμετροι καθοδήγησης χρησιμεύουν για να διευκολύνουν την επιτυχή ολοκλήρωση αυτής της εργασίας. Πράγματι, καπετάνιος και ο πρώτος αξιωματικός πίστευαν ότι είχαν, με ασφάλεια, τροχοδρομήσει στο διάδρομο 22. Το γεγονός ότι το αεροσκάφος ήταν στην πραγματικότητα στο διάδρομο 26 δεν είναι τόσο ενδιαφέρον, όπως το πώς το σύστημα που έχει συσταθεί να εμπιστεύονται και να ακολουθούν οι πιλότοι τους έκανε να πιστεύουν ότι βρίσκονταν στο διάδρομο 22.

Εξετάζοντας τα ψυχικά μοντέλα του πληρώματος, ποιες δηλαδή προκαταλήψεις είχαν για το αεροδρόμιο και τις λειτουργίες του, συμπεραίνουμε τις αιτίες των πράξεών τους. Το πλήρωμα λοιπόν έπραξε αυτό που έπρεπε. Ακολούθησε τα νοητικά μοντέλα που είχαν, και λειτούργησαν όπως είχαν εκπαιδευτεί.

Οι εκθέσεις και οι αναφορές που είχε στα χέρια του το πλήρωμα, για το βόρειο άκρο του αεροδρομίου, είχαν συσταθεί πριν την 20^η Αυγούστου, κατά τον οποίο χρόνο η διάταξη του αεροδρομίου έγινε ασυμβίβαστη με τα διαθέσιμα γραφήματα. Το πλήρωμα δεν έλαβε πληροφορίες για την απελευθέρωση της αποστολής του (που να περιελάμβαναν διαθέσιμα NOTAMS), το ATIS ή τα διάγραμμα Jeppesen του αεροδρομίου, τα οποία θα έδειχναν αν υπήρχε καμία διαφορά στο αεροδρόμιο από την προηγούμενη εμπειρία του πληρώματος. Σε αυτήν την περίπτωση οι ελλείπουσες πληροφορίες ανατροφοδότησης εμπόδισαν το πλήρωμα να ανανεώσει τις γνώσεις που είχαν για τους διαδρόμους του αεροδρομίου αυτού. Ως εκ τούτου το νοητικό μοντέλο που ακολουθούσαν ήταν ασυμβίβαστο με το τι συνέβαινε πραγματικά. Όταν τους κοινοποίησαν να πάρουν τον διάδρομο Άλφα 22, αυτό ενίσχυσε την άγνοια τους ότι δεν είχε αλλάξει τίποτα στον διάδρομο. Το γράφημα του LEX έδειχναν τον τροχοδρόμο άλφα ως διαδρομή προς τον διάδρομο 22 και είναι, πράγματι, σε μικρή απόσταση.

Οι φυσιολογικές διαδικασίες των αεροσκαφών επιτρέπουν στο πρώτο αξιωματικό να ολοκληρώσει διάφορες λειτουργίες και λίστες ελέγχου, ενώ το αεροσκάφος είναι σε κίνηση. Ως εκ τούτου, ο καπετάνιος είναι το μοναδικό μέλος του πληρώματος που εμπλέκεται στην επιφάνεια πλοήγησης για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αν υπάρχει υψηλή απειλή οι ακολουθούμενες διαδικασίες φέρνουν μια ενέργεια ελέγχου που το αεροσκάφος πρέπει να σταματήσει, ενώ ο πρώτος αξιωματικός ασχολείται με λίστες ελέγχου. Αυτό

επιβάλλει έναν περιορισμό ασφάλειας που δύο μέλη του πληρώματος θα είναι μαζί και θα συμμετέχουν στην πλοήγηση κατά της ασυνήθιστης περίπλοκης και δυσλειτουργικών καταστάσεων. Σύμφωνα με το εγχειρίδιο λειτουργίας του Comair η παραπάνω κατάσταση απειλής συμβαίνει όταν η ορατότητα είναι μικρότερη από 1200 μέτρα, αν δεν υπήρχε καμία λειτουργία στον πύργο ελέγχου, ή εάν ο καπετάνιος πίστευε ότι χρειαζόταν εξαιρετική επαγρύπνηση. Το πρωί του ατυχήματος, δεν υπήρχαν περιορισμοί στην ορατότητα και ο πύργος ελέγχου του αεροδρομίου ήταν σε λειτουργία. Επιπλέον, καθώς δεν υπήρχε κάποια ενημέρωση ότι χρειαζόνταν παραπάνω προσοχή από το πλήρωμα (ότι πιθανώς υπήρχαν δυσλειτουργίες στους διαδρόμους) καπετάνιος δεν χρησιμοποίησε τις διαδικασίες υψηλού κινδύνου. Ως εκ τούτου ο περιορισμός ασφαλείας έμεινε χωρίς ισχύ.

Η πιθανή προκατάληψη της όψης της γραμμής κοντά στον διάδρομο 22, πριν από τις αλλαγές που έγιναν στις 20 Αυγούστου 2006, είναι σημαντικό να εξεταστεί η γωνία και η απόσταση του διαδρόμου από τους δύο διαδρόμους (22 και 26) είναι μικρή και μοιάζουν αρκετά. Από τον διάδρομο 22 η θέα που υπήρχε σε "ώρα" 10 ήταν σκοτάδι, ενώ ελαφρώς αριστερά υπήρχε μια γραμμή με κόκκινα φώτα, τα οποία συμβολίζουν το τέλος του διαδρόμου. Συγκρίνοντας την θέα που υπάρχει από τον διάδρομο 26 ανακαλύφθηκε ότι υπάρχει μεγάλη ομοιότητα.

Μια επιπλέον πτυχή της προκατάληψης διατήρησης σύντομης γραμμής θα πρέπει να θεωρηθεί. Πριν από τις αλλαγές που έγιναν στις 20 Αυγούστου του 2006, από το διάδρομο 26 ακολουθώντας σύντομη γραμμή δεν υπήρχαν κόκκινο φώτα οπουδήποτε. Η θέα πέρα από τον διάδρομο δεν ήταν σκοτάδι. Αντ' αυτού, μια λωρίδα μπλε φώτα σηματοδοτούσε την συνέχιση του διαδρόμου άλφα στο διάδρομο 22. Ως εκ τούτου, όταν ο καπετάνιος σταμάτησε στον διάδρομο 26 για να ελέγξει, η θέα που έβλεπε έμοιαζε με αυτήν που είχε στο μυαλό του για τον διάδρομο 22. Η θέα επίσης διαφωνούσε έντονα με την προκατάληψη της προβολής από το διάδρομο 26. Όταν έλεγχαν δεν ανιχνεύθηκε το σημάδι που υποδηλώνει ότι κοιτούσαν προς τον διάδρομο 26, ώστε να αναθεωρήσουν τις απόψεις τους.

Σύμφωνα με συνέντευξη στο NTSB (Tew, 2006) με τον πλοίαρχο που ήταν ζευγάρι με τον πρώτο αξιωματικό σε προηγούμενη πτήση, είναι λογικό να έχει το ψυχικό μοντέλο του να περιλαμβάνει λεπτομέρειες που παρατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια της εν λόγω προγενέστερης πτήσης. Ο καπετάνιος αναφέρει ότι όλα τα φώτα στη δυτική πλευρά του διαδρόμου 22 (πλευρά που βρισκόταν ο πρώτος αξιωματικός) βγήκαν εκτός για τα πρώτα 1500 πόδια μεταξύ της προσέγγισης του τέλους του τροχοδιαδρόμου 22 και της τομής με τον διάδρομο 26. Όταν ο πρώτος αξιωματικός έφτασε στο αεροδρόμιο δεν υπήρχαν, επίσης, φώτα γραμμής στο κέντρο, στο διάδρομο 22. Αυτά τα δύο στοιχεία θα έπρεπε να είχαν ενημερώσει τις προκατάληψης του πρώτου αξιωματικού για το αεροδρόμιο και θα έπαιζε σημαντικό ρόλο κατά την απογείωση της πτήσης. Κατά την διάρκεια της διαδρομής προς το τερματικό τα φώτα του Άλφα ήταν εκτός λειτουργίας σε όλη την απόσταση συνάντησης αυτών των διακοπών του φωτισμού ο πιθανολογήθηκε από τον πρώτο αξιωματικό στο ότι υπήρχε μπλακ αουτ από το πρωί.

Το ψυχικό μοντέλο που είχε ο καπετάνιος για τον φωτισμό του αεροδρόμιου θα έπρεπε να ενημερωθεί από το NOTAMs στην ανακοίνωση της αποστολής, η οποία ανέφερε τα ακόλουθα συστήματα φωτισμού να είναι εκτός λειτουργίας:

- Διάδρομος 4-22: μια γραμμή με φώτα στο κέντρο
- Διάδρομος 4:φώτα ζώνης προσγείωσης
- Διάδρομος 4:υπήρχαν φώτα για την προσέγγιση
- Διάδρομος 8-26: μέτριας έντασης φώτα διαδρόμου

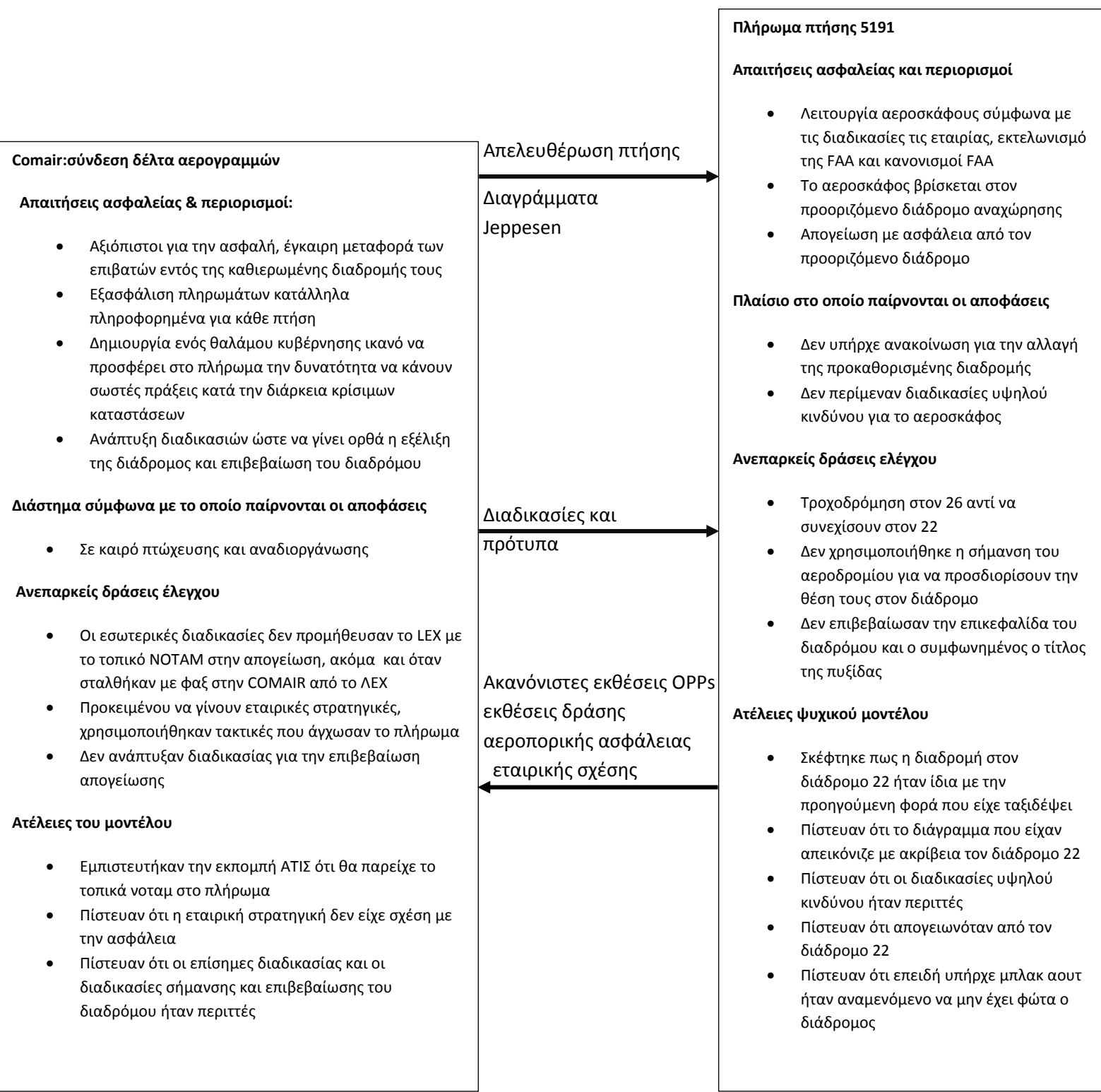
Το ενημερωμένο του ψυχικό μοντέλο, πιθανόν, ενισχύθηκε από το σχόλιο του πρώτου αξιωματικού, κατά την αναχώρηση, ότι τα φώτα ήταν εκτός σε όλη την περιοχή.

Μια σύγκριση του τι περίμενε το πλήρωμα να δει στο διάδρομο αναχώρησης με την όψη του διαδρόμου 26 δίνει να καταλάβουμε ότι το πλήρωμα έπραξε ορθά. Κάθε διάδρομος έχει έναν διάδρομο διέλευσης που βρίσκεται περίπου 1500 μέτρα από το όριο. Και οι δύο ένα αυξημένο ύψωμα στο σημείο διέλευσης του διαδρόμου. Στο αντίθετο άκρο του κάθε διαδρόμου δεν είναι ορατό κατά την έναρξη της απογείωσης. Κάθε διάδρομος έχει ένα σκοτεινό σημείο στο τέλος του. Και οι δύο έχουν πεζοδρόμιο μήκους 150 ποδιών (στο διάδρομο 26 ήταν με ριγέ διαγράμμιση για 75 πόδια) .Κανένας διάδρομος δεν είχε φωτισμό στην κιτρινή γραμμή.

Από το γκαράζ του αεροδρομίου το κατώφλι του διαδρόμου 26 φαινόταν φωτεινό και καθαρό. Επιπλέον, κάποια φώτα από τον διάδρομο 22 έδιναν την ψευδαίσθηση κάποιου φωτισμού στο άκρο του διαδρόμου 26. Όταν ο πρώτος αξιωματικός, ανέφερε ότι φαινόταν παράξενο με τα φώτα εκτός λειτουργίας, περνούσαν από το σημείο διασταύρωσης. Η οπτική από τα σβησμένα φωτά ήταν εμφανές. Η ικανότητα να επεξεργαστεί το σκοτεινό περιβάλλον δεν κατάλαβε την αλλαγή του περιβάλλοντος. Έτσι δεν καταλάβαιναν το που βρισκόταν πραγματικά. Το μόνο στοιχείο που μπορούσε να τους δείξει ότι δεν ήταν εκεί που πίστευαν ότι βρισκόταν ήταν το τέλος του διαδρόμου.

Υπάρχουν λογικές εξηγήσεις ως προς το γιατί το πλήρωμα δεν είχε προσέξει ότι δεν βρισκόταν στον διάδρομο 22.Το Comair δεν είχε καθιερωμένους κανόνες για να επιβεβαιώσουν την θέση της πυξίδας με το διάδρομο. Το σύγχρονο κατευθυντήριο πρόγραμμα είναι αυτόματο και έτσι δεν χρειάζεται να γνωρίζουν την ένδειξη της πυξίδας και τον τίτλο του διαδρόμου .Δεν χρειάζεται λοιπόν τα πληρώματα να γνωρίζουν τον έλεγχο του συστήματος DG,το όνομα του διαδρόμου και την ένδειξη των πυξίδων.

Επίσης ένας παράγοντας που επηρέασε την αποδοτικότητα του πληρώματος ήταν η κόπωση που προέρχονται από τις λίγες ώρες ύπνου .Συμφώνα με ανάλυση που έγινε στον καπετάνιο και στον πρώτο αξιωματικό λειτουργούσαν σε αποδόσεις γύρω στο 85%.



Σχημα3 Δομή ελέγχου αερογραμμών Comair

Comair:Σύνδεση Delta Airlines

Η Comair είχε καταφέρει να λειτουργεί σχεδόν δέκα χρόνια χωρίς να συμβεί ατύχημα, όταν συνέβη αυτό της πτήσης 5191. Κατά την διάρκεια αυτών των δέκα ετών, η Comair, δουλιάσε, περίπου, το μέγεθός της, αγοράστηκε από την εταιρία Delta Air Lines ΑΕ, έγινε εταιρία που επιχειρούσε με όλα τα τζετ και την στιγμή του ατυχήματος της πτήσης 5191 ήταν σε φάση ανασύνταξης από την πρώτη της πτώχευση. Όπως συμβαίνει συνήθως με τις πτωχεύσεις, οτιδήποτε πίστευε η διαχείριση ότι δεν ήταν απαραίτητο αποβλήθηκε, και ώθησε τις εναπομείναντες λειτουργίες, προσωπικό και υπηρεσίες στην μέγιστη χρησιμοποίησή τους. Αν και η εστίαση στην κατάργηση των περιττών παραγόντων θεωρείται ως ένας στρατηγικός ελιγμός σε περίοδο πτώχευσης, μπορεί κατά λάθος να προκαλέσει στο προσωπικό αλλά και στην ασφάλεια των επιτηρήσεων.

Κατά την διάρκεια την πτώχευσης η ομοσπονδιακή νομοθεσία επιτρέπει στην αεροπορική εταιρεία να αναγκάσει την επαναδιαπραγμάτευση της σύμβασης εργασίας και ενδεχομένως να επιβάλει παραχωρήσεις στην ομάδα εργασίας μέσω ενός ομοσπονδιακού δικαστή. Η σύγκρουση που λαμβάνει χώρα μετά από αυτές τις ενέργειες διεξάγεται σε ένα συναισθηματικό πεδίο μάχης, με όπλα τα ψέματα και τις παραπληροφορήσεις και έχουν ως αποτέλεσμα διάφορες διαστρεβλώσεις της αλήθειας αλλά και δυσλειτουργίες στο γενικό σύστημα.

Κατά τις εβδομάδες πριν το ατύχημα της πτήσης 5191, η Comair είχε απαιτήσει μεγάλες μειώσεις στους μισθούς των πιλότων. Η Comair επίσης έδωσε άδεια απουσίας σε προσωπικό και θέλησε να μειώσει τον αριθμό των αεροσκαφών μειώνοντας τις ώρες πτήσεων κάτι που θα μείωνε και το εργατικό δυναμικό. Αυτές οι οικονομικές πιέσεις που δημιουργούνται συζητούνται πολύ από το προσωπικό και επηρεάζουν, γεμίζουν με άγχος και προβληματίζουν, τους πιλότους. Και στο ατύχημα της πτήσης 5191 οι πιλότοι καθώς ασχολούνται με τον προκαταρκτικό έλεγχο συζητούσαν για τις οικονομικές πιέσεις που δέχονται. Το καθομιλούμενο θέμα, καθώς αναστέλλεται για ένα διάστημα, δεν είχε τερματίσει μέχρι την διαδικασία ελέγχου της πτήσης 5191. Η κατάσταση αυτή επέφερε μια συνεχή κρίση στους πιλότους, αποσπώντας τους την προσοχή και έτσι υπήρχε αυξημένος κίνδυνος να χαθούν, να μην δώσουν την απαραίτητη προσοχή, σε κρίσιμες πληροφορίες-καταστάσεις.

Η μέθοδος που επέλεξε να χρησιμοποιήσει η διαχείριση της εταιρίας, για την επίτευξη της μείωσης του κόστους από τους πιλότους, ήταν απειλές και εκφοβισμοί σχετικά με το μέλλον της εταιρίας. Αυτές οι ενέργειες, δημιούργησαν μια δυσλειτουργία στο γενικό σύστημα, καθώς παραβίασαν τον κανονισμό ασφάλειας που αναφέρει ότι πρέπει να υπάρχει διευκόλυνση στην δημιουργία ενός περιβάλλοντος, στο θάλαμο διακυβέρνησης, που να επιτρέπει στο πλήρωμα να συγκεντρωθεί αποκλειστικά και μόνο στην πτήση και στα κρίσιμα σημεία της. Οι μη ασφαλείς δράσεις ελέγχου αύξησε τον κίνδυνο ότι οι πιλότοι θα αποσπώταν από τους πρωταρχικούς τους στόχους. Η ανησυχία για την ασφάλεια είναι επικεντρωμένη στις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη της μείωσης του κόστους. Η διαχείριση πίστευε ότι οι εταιρικές στρατηγικές, για την μείωση του κόστους, δεν είχαν καμία σχέση με την ασφάλεια, ότι οι άνθρωποι θα αφήσουν τους προσωπικούς τους φόβους και τα συναισθήματά τους έξω από τον χώρο εργασίας τους, ακόμα και όταν αυτά που τους προκαλούν τα παραπάνω συναισθήματα διαδόθηκαν από την ίδια την επιχείρηση στον χώρο εργασίας τους.

Υπήρχαν άλλες μέθοδοι διαθέσιμες στη διοίκηση της Comair που θα είχαν υποστηρίξει τον περιορισμό ασφαλείας. Σε άλλα λιγότερο αυστηρά συστήματα ασφαλείας, όπως ένα μπακάλικο, όταν η επιχείρηση ακολουθεί μια τέτοια τακτική, είναι σχεδόν απίθανο να προκαλέσει σε αυξημένο κίνδυνο θανάτου ή τραυματισμού των πελατών. Ωστόσο είναι παράλογο να πιστεύουμε ότι ,όταν μια τέτοια τακτική εφαρμόζεται σε ένα αυστηρό σύστημα ασφαλείας όπως αεροπορίας, πυρηνικής ενέργειας κτλ., δεν θα υπάρξουν αρνητικές επιπτώσεις στον τομέα της ασφαλείας, δημόσιας και ατομικής.

Η επιβεβαίωση του διαδρόμου απογείωσης (ότι είναι κατάλληλος) είναι κάτι βασικό και απαραίτητο που διδάσκεται στα πρώτα επίπεδα εκπαίδευσης. Η συγκεκριμένη ομάδα πιλότων είχε εκπαιδευτεί στο κατευθυντήριο πρόγραμμα γύρος(DG) το οποίο απαιτεί περιοδικό χειροκίνητο συγχρονισμό με την πυξίδα για την αντιστάθμιση της γυροσκοπικής μετάπτωσης. Καθώς παρατίθεται, το αεροσκάφος, στον διάδρομο απογείωσης, η διεύθυνση του (DG) θα επιβεβαιώνεται με την πυξίδα και τον διάδρομο. Με αυτήν την διαδικασία εξυπηρετούνται δύο σκοποί: να αντισταθμιστεί η γυροσκοπική μετάπτωση και να επιβεβαιωθεί ο σωστός διάδρομος απογείωσης.



Εικόνα 2:Παραπάνω φαίνεται το κατευθυντήριο πρόγραμμα DG

Από τότε που τα σύγχρονα μεταφορικά αεροσκάφη έχουν αυτόματη αντιστάθμιση για τη μετάπτωση (DG),δεν υπάρχει πλέον η ανάγκη να ρυθμίζεται χειροκίνητα στην πυξίδα κατά την διάρκεια της απογείωσης. Η εκπαίδευση του Comair, ωστόσο, δεν τόνισε την ανάγκη να συνεχίσουν να ελέγχουν τον τίτλο του διαδρόμου απογείωσης με την χρήση της πυξίδας. Δεν υπήρχε ,επίσης, κανένα ενεργό μέλος του πληρώματος να ελέγξει την διασταύρωση χρησιμοποιώντας την σήμανση του αεροδρομίου για να επιβεβαιώσουν που βρίσκονται. Αυτοί είναι οι δύο τρόποι που ηComair δεν τηρεί τον περιορισμό ασφαλείας να επιβεβαιώνουν τον διάδρομο απογείωσης.

Η Comair λαμβάνει τα NOTAS από την ηλεκτρονική ζεύξη με την Jeppesen. Ο αποστολέας στη συνέχεια συλλέγει τα απαραίτητα NOTAMs που πρέπει να παρέχονται σε κάθε πτήση. Τα δεδομένα της Jeppesen δεν περιέχουν τοπικές πληροφορίες NOTAMs και η Comair δεν είχε καμία πρόσθετη διαδικασία για την παροχή των τοπικών NOTAMs κατά την απελευθέρωση της πτήσης. Ως εκ τούτου το τοπικό NOTAM του αεροδρομίου για το κλείσιμο του διαδρόμου Alpha βόρεια του διαδρόμου 26, είχε σταλεί με φάξ στην Comair από το αεροδρόμιο, και δεν δόθηκε στην πτήση 5191 κατά την απελευθέρωσή της. Η Comair περίμενε ότι οι επικοινωνίες του αεροδρομίου ATIS (το αεροδρόμιο που ήταν ο προορισμός της πτήσης) θα παρείχαν όλα τα τοπικά NOTAMs. Ο έλεγχος δράσης της Comair, να προμηθεύσει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για την πτήση, συνεπώς, αποδείχθηκε ασυνεπής προς τον περιορισμό ασφαλείας. Ο κατάλληλος έλεγχος δράσης εξαρτιόνταν από ένα στοιχείο του συστήματος το οποίο ήταν αυτόνομο και δεν ελέγχονταν από την Comair.

Σημείωση: Τα διαγράμματα Jeppesen που αναγράφονται παραπάνω είναι χάρτες ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας. Τα έγγραφα NOTAMs είναι έγγραφα με πληροφορίες που αφορούν την πτήση και παίρνουν οι πιλότοι από το σύστημα πληροφόρησης.

Αερολιμενική αρχή αεροδρομίου BLUE GRASS (LEX)

Την στιγμή του ατυχήματος της πτήσης 5191 το αεροδρόμιο του LEX ήταν στις φάσεις της τελικής κατασκευής ενός πενταετούς προγράμματος. Με την ολοκλήρωση των εργασιών η περιοχή ασφαλείας του διαδρόμου (RSA) θα παραταθεί από 100 σε 1000 το οποίο απαιτείται από τον κανονισμό της FAA (Ομοσπονδιακή Διοίκηση Αεροπορίας). Η αερολιμενική αρχή του αεροδρομίου ήταν απόλυτα συμμορφωμένη με τους κανονισμούς που επιβάλλονται, κατά που αποδεικνύεται από τους ελέγχους που έκανε η FAA.



Εικόνα3: Ομοσπονδιακή Διοίκηση Αεροπορίας

Σε μία πολυετή κατασκευή όπως αυτήν του αεροδρομίου, υπάρχει ένα έγγραφο ασφαλείας (SPCD) το οποίο ελέγχεται από τα απαραίτητα γραφεία της αεροπορικής αρχής

για να εξακριβωθεί η πρόοδος της κατασκευής και να υπάρξει επιχορήγηση για την επόμενη φάση κατασκευής. Σύμφωνα με αυτό το έγγραφο η τελευταία φάση κατασκευής στο αεροδρόμιο LEX δεν επηρέαζε την διαδρομή που χρησιμοποιείται για πρόσβαση στον διάδρομο 22.Ωστόσο την ημέρα πριν δημοσιευτούν τα διαγράμματα γραφημάτων στο Εθνικό Κέντρο Δεδομένων Πτήσης (**INFDC**) ο διαχειριστής της υπηρεσίας ADO(Περιφερειακά γραφεία αεροδρομίων) απέρριψε την τελική φάση επειδή αυτό θα οδηγούσε το διάδρομο 4/22 να γίνει μακρύτερος από ότι είχε χαρτογραφηθεί. Προκειμένου να κρατηθεί ο διάδρομος ανοικτός και συμβατός με το συμφωνημένο μήκος, το κατώφλι του Βόρειου διαδρόμου θα πρέπει να μετακινηθεί νωρίτερα από το εγκεκριμένο χρόνο που περιγράφεται στο SPCD.Έτσι δημιουργήθηκε μια κατάσταση που έπρεπε να συντονίσει η διοίκηση του αεροδρομίου ώστε να αναθεωρήσουν τα έγγραφα κατασκευής και τα υποβάλουν ξανά.

Στην συνάντηση που συγκάλεσε η διοίκηση του αεροδρομίου αποφασίστηκε διαμόρφωση του αεροδρομίου το πρωί του ατυχήματος. Στο συμβούλιο που έγινε δεν παραβρέθηκαν πιλότοι ή κάποιοι εκπρόσωπός τους. Αποφασίστηκε να μετονομάσουν τον διάδρομο A5 σε Alpha επειδή αυτό θα ήταν γνώριμο στους πιλότους που χρησιμοποιούν τον διάδρομο. Παρόλο που αυτή η ενέργεια είχε νόημα σύμφωνα με την διοίκηση, παραβίαζε τον κανονισμό που αναφέρει ότι όλες οι αλλαγές των τροchioδρόμων πρέπει να αναφέρονται. Η ακατάλληλη δράση της μετονομασίας του διαδρόμου A5 σε Alpha κρύβει την φυσική διαδρομή στον διάδρομο 26 προκειμένου να επιτευχθεί ο διάδρομος 22.Η συνεδρίαση αυτή δεν συνειδητοποίησε τον κίνδυνο που δημιουργήθηκε καθώς δεν ενημερώθηκαν οι πιλότοι (φορείς χαμηλότερου επιπέδου). Μια άποψη πιλότου θα μπορούσε να επισημάνει ότι η σημαντική φυσική αλλαγή στον διάδρομο Alpha ήταν πολύ επικίνδυνη .Δημιούργησαν έτσι, μια νέα διαδρομή με το παλιό όνομα του τροchioδρόμου Alpha στο διάδρομο 22.Αυτο με την σειρά του δημιούργησε σύγχυση στους πιλότους που αλλά περίμεναν να δουν και άλλα συνέβησαν χωρίς να ενημερωθούν.

Πολλά πληρώματα αναγνώρισαν την δυσκολία που προκάλεσε αυτή η σύγχυση, με τις εργασίες στο βόρειο άκρο του διαδρόμου 22 και τις αλλαγές που επακολούθησαν σε μια περίοδο επτά ημερών πριν το ατύχημα. Μαρτυρίες αναφέρουν ότι όντως δεν υπήρχε καμία διευκρίνιση μεταξύ των παλιών και νέων Alpha.Και ο καπετάνιος είχε μείνει έκπληκτος με την θέση του διαδρόμου Alpha σύμφωνα με μαρτυρία του πρώτου αξιωματικού (μοναδικός επιζών).

Παρόλα αυτά και άλλες περιπτώσεις πληρωμάτων στο διάστημα 20-27 Αυγούστου στα οποία είχε δημιουργηθεί μεγάλη σύγχυση δεν υπήρξαν αποτελεσματικές επικοινωνίες ώστε να παρέχονται οι κατάλληλες πληροφορίες για τι αλλαγές του αεροδρομίου στα πληρώματα. Μέτα από το ατύχημα ένα πλήρωμα ανέφερε ότι και αυτοί είχαν μεγάλο πρόβλημα κατά την απογείωση αλλά δεν υπήρχε επικοινωνία με τους υφιστάμενους ώστε να το αναφέρουν.

Όταν συνέβη το ατύχημα η αερολιμενική αρχή του LEX ανέφερε ότι δεν είχε λάβει εκθέσεις για σύγχυση και δημιουργία προβλημάτων από τους πιλότους, είτε άμεσα είτε μέσω επικοινωνίας με τον πύργο ελέγχου. Στην περίοδο των επτά ημερών ,μέχρι τη στιγμή του ατυχήματος, που γινόταν η αναδιαμόρφωση του αεροδρομίου, υπήρξαν οκτώ επιτυχείς

πτήσεις, σε περίοδο σκότους. Για αυτό τον λόγο πίστευε η αερολιμενική διοίκηση ότι δεν είχε δημιουργηθεί πρόβλημα. Καθώς αν κάποιος από τα πληρώματα είχε συναντήσει δυσκολίες θα έπρεπε να το αναφέρει, κάτι το οποίο δεν έγινε λόγω έλλειψης ανατροφοδότησης των πληροφοριών στο αεροδρόμιο του LEX.

Το ατύχημα, λοιπόν, της πτήσης 5191 έγινε λόγω της έλλειψης ανάδρασης, ώστε αφού είχε αναγνωριστεί πρόβλημα στον διάδρομο να αναφερθεί στις αρχές του LEX ώστε να πράξει ανάλογως. Μετά το ατύχημα η αερολιμενική αρχή έδωσε περισσότερη σημασία στην ανατροφοδότηση των πληροφοριών. Τοποθέτησαν ένα μεγάλο φωτιζόμενο "X" στο διάδρομο 26, αρκετά μέτρα κάτω από το όριο και πριν από το σημείο που ο διάδρομος 22 τέμνει τον διάδρομο 26. Αυτό αποτελεσματικά μπλόκαρε την ανάστροφη του αεροσκάφους προς τον διάδρομο 26, και εξασφαλίζεται η επιλογή του διαδρόμου 22. Το "X" έμεινε εκεί μέχρι την ολοκλήρωση της αναδιαμόρφωσης των διαδρόμων. Ωστόσο δεν υπήρξαν αλλαγές στο τμήμα ανάδρασης των πληροφοριών. Επομένως σε περίοδο μεταγενέστερων αλλαγών περιορισμοί ασφαλείας θα μείνουν χωρίς ισχύ.



Εικόνα4: Το μεγάλο "X" που τοποθετήθηκε μετά το ατύχημα.

Ασφάλεια αεροδρομίου & πρότυπα περιφερειακά γραφεία

Απαιτήσεις ασφαλείας και περιορισμοί

- Καθιέρωση ασφάλειας αεροδρομίου ,κατασκευής ,συντήρηση ,λειτουργίες και προδιαγραφές ασφάλειας και έκδοση επιχειρησιακών πιστοποιητικών
- Εξασφάλιση επιχορήγησης του προγράμματος βελτίωσης αεροδρομίου & σωστή αξιοποίηση των χρημάτων
- Επιθεωρήσεις και επιτηρήσεις στους αερολιμένες. Υποταγή αν βρεθούν προβλήματα
- Εξέταση και έγκριση των εγγράφων σχεδίων ασφάλειας κατασκευής έγκαιρα και με σωστό τρόπο
- Εξασφάλιση όλων των φορέων που συμμετέχουν στην ανάπτυξη μεθόδων να διατηρήσουν την ασφάλεια λειτουργίας κατά την διάρκεια περιόδων κατασκευής

Διάστημα στο οποίο παίρνονται οι αποφάσεις

- Προτεραιότητα να διατηρηθεί ο κατάλογος εγκατάστασης του αεροδρομίου ακριβή

Ανεπαρκείς δράσεις ελέγχου

- Η διαδικασία επανεξέτασης/αποδοχής του FAA ήταν ασυνεπής, αποδοχή του κανονικού σχεδίου IIA(ασφαλτόστρωση και φωτισμός) και στη συνέχεια να τα απορρίψει κατά την μετάβαση από την φάση II στην IIA.
- Δεν απαιτήθηκαν όλα τα απαραίτητα μέλη (δεν υπήρχε ένας πιλότος) κατά των συνεδριάσεων για την διατήρηση της ασφάλειας την περίοδο της κατασκευής
- Επικεντρώθηκαν στην ανακριβή απεικόνιση του μήκους του διαδρόμου χωρίς να εξεταστούν οι διαφορές
- Δεν απαιτήθηκαν μέθοδοι εκτός από της NOTAM για την διαβεβαίωση ασφαλείας κατά την περίοδο ασυγχρονισμού ανάμεσα στους χάρτες του αεροδρομίου και του φυσικού περιβάλλοντος

Ατέλειες της μεθόδου

- Δεν πίστευαν ότι η προοπτική εισόδου του πιλότου ήταν απαραίτητη για την ανάπτυξη
- Καμία αναγνώριση της ασύγχρονης εξέλιξης και των αρνητικών επιπτώσεων στην ασφάλεια
- Πειποίθηση ότι η αποδεκτή πρακτική της χρησιμοποίησης NOTAMs να συμβουλευτεί τα πληρώματα για τις αλλαγές στην χαρτογράφηση ήταν αρκετό για την διατήρηση της ασφαλείας

Σχέδια ασφάλειας κατασκευής
τελικές αναφορές

Επιλογές προαιρετικής σήμανσης
Κατασκευής

Χρήματα επιχορήγησης κατασκευής,
επιθεώρηση αερολιμένων

Πληροφορίες άποψης πιλότου

Πληροφορίες επιπτώσεων της κατασκευής

Διοίκηση αεροδρομίου LEX

Απαιτήσεις ασφαλείας και περιορισμοί

- Καθιέρωση και διατήρηση μιας ευκολίας για την καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών κατά την άφιξη και την αναχώρηση
- Λειτουργία του αερολιμένα σύμφωνα με πιστοποιήσεις FAA,ρυθμίσεις FAA και δελτίο κατευθυντήριων γραμμών για την ασφάλεια του αεροδρομίου (ACs)
- Εξασφάλιση ότι οι αλλαγές στον τροχόδρομο θα επισημαίνονται με σαφή τρόπο ως προς όλους

Πλαίσιο στο οποίο παίρνονται οι αποφάσεις

- Οι τρεις τελευταίες επιθεωρήσεις της FAA έδειξαν πλήρη συμμόρφωση με τους κανονισμούς της FAA
- Αλλαγή τελευταίας στιγμής από τα Έγγραφα Ασφάλειας Κατασκευής στο σχέδιο υλοποίησης

Ανεπαρκείς δράσεις ελέγχου

- Στηρίχθηκαν στις κατευθυντήριες γραμμές της FAA για την σήμανση κατά την κατασκευή
- Δεν ζήτησαν και από την FAA να ενημερώνει και αυτή για τις ανακρίβειες του γραφήματος του αερολιμένα
- Άλλαξαν τον τροχόδρομο A5 σε Alpha χωρίς να ενημερώσουν
- Δεν οριζόταν ανατροφοδότηση για να ενημερωθούν οι χρηστές

Ατέλειες διαδικασίας

- Πίστευαν ότι η συμμόρφωση με την FAA θα ήταν επαρκή για ασφάλεια
- Το σύστημα NOTAM θα παρείχε πληροφορίες σχετικά με τις ασυνέπειες των γραφών

Air Line Pilots Association (ALPA):ο εκπρόσωπος στο αεροδρόμιο (ALR) δεν υπήρχε

Απαιτήσεις ασφαλείας και περιορισμοί

- Παρέχουν γραμμή λειτουργίας των πιλότων για τις αερολιμενικές αρχές

Πλαίσιο στο οποίο παίρνονται οι αποφάσεις

- Μία εθελοντική εργασία

Ανεπαρκείς δράσεις ελέγχου

- Καμία συνεκτική μέθοδος για τον προσδιορισμό της κατασκευής που επηρέαζε άμεσα τις λειτουργίες του αεροσκάφους αν η θέση εκπροσώπου στο αεροδρόμιο(ALR) ήταν κενή
- Δεν ενθαρρύνονταν τα αεροδρόμια να ζητούν βοήθεια από τους πόρους του ALPHA όταν υπήρχαν κενές θέσεις ALR

Ατέλειες διαδικασίας

- Το πλήρωμα θα ενημέρωνε τις διατάξεις ασφαλείας ALPA με την δημιουργεί κινδύνων ασφαλείας.

Ομοσπονδιακή Διοίκηση Αεροπορίας FAA & Περιφερειακά Γραφεία ADO (Airports District Office)

Το Airports District Office (ADO) είναι υπεύθυνο για την αξιολόγηση, την έγκριση και την εποπτεία των αερολιμενικών σχεδίων κατασκευής, της διοίκησης των επιχορηγήσεων που δίνονται για την βελτίωση του αεροδρομίου και τον συντονισμό της υπηρεσίας που είναι υπεύθυνη για την δημοσίευση των αλλαγών (AFD¹). Το ADO είναι ιεραρχικά πάνω από την αερολιμενική αρχή του αεροδρομίου. Από αυτό το επίπεδο διεξάγονται επιθεωρήσεις για την εξασφάλιση συμμόρφωσης με τους απαραίτητους κανονισμούς.

Το ADO ενημέρωσε την διοίκηση του αεροδρομίου ότι τα σχέδια που είχαν κάνει δεν ήταν αποδεκτά και ότι υπήρχε πρόβλημα στην διαμόρφωση των διαδρόμων. Οι λόγοι που το ADO δεν έκανε δεκτό το έγγραφο κατασκευής του αεροδρομίου ήταν όταν είχε είδη αναθεωρηθεί πολλές φορές και υπήρχε ο κίνδυνος να υπάρξει μία ανακρίβεια στα γραφήματα και ότι μετά από πολλαπλές αλλαγές υπήρχε μεγαλύτερος κίνδυνος να δημιουργηθεί σύγχυση στους πιλότους. Όταν τελικά ξεκίνησε η τρίτη φάση κατασκευής του αεροδρομίου έπρεπε να αντιμετωπιστεί η ασύγχρονη εξέλιξη μεταξύ των γραφημάτων και της πραγματικής κατάστασης που βρισκόταν το αεροδρόμιο. Οι αντιμετώπιση των κινδύνων που δημιουργήθηκαν από αυτήν την ασύγχρονη κατάσταση έπρεπε να αντιμετωπιστεί από τις ανακοινώσεις που δίνονται στους πιλότους, να τους συμβουλεύουν για τις αλλαγές (NOTAMs).

Οι επιθεωρήσεις που έγιναν στο LEX έδειξαν ότι λειτουργεί σύμφωνα με τους κανονισμούς, όμως χωρίς να δίνουν κάποια παραπάνω βαρύτητα στην επικοινωνία με τους πιλότους ώστε να υπάρξει σίγουρη ενημέρωση για τις καθημερινές αλλαγές που γίνονται στους διαδρόμους. Έτσι οι πιλότοι εξαρτιόνταν αποκλειστικά από τις πληροφορίες που τους δίνονταν (NOTAMs) οι οποίες δεν ήταν ολοκληρωμένες

¹ Το Airport Facility Directory (AFD) είναι το εγχειρίδιο των πιλωτών το οποίο τους παρέχει αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με τα αεροδρόμια και τις διάφορες διαδικασίες και εγκαταστάσεις.

Πριν από το ατύχημα της πτήσης 5191 είχαν συμβεί και άλλα παρόμοια ατυχήματα, μερικά χρόνια πριν, όπου αεροσκάφη “μπερδευτήκαν” από την ελλιπή σήμανση των διαδρόμων

και συνετρίβησαν λόγω ελλιπών πληροφοριών. Παρόλα αυτά όμως δεν έγινε “μάθημα” ώστε να υπάρχουν συγκεκριμένες τακτικές σήμανσης σε καταστάσεις ανακατασκευής αεροδιαδρόμων. Υπήρχαν και άλλοι τρόποι σήμανσης όπως η μέθοδος AC²(συμβουλευτικά εγκύκλιος) όμως λόγω του μεγέθους του αεροδρομίου θεωρήθηκαν περιττές.

Όμιλος πιλοτών αερογραμμών (ALPA): εκπρόσωπος του αεροδρομίου (ALR)

Οι εκπρόσωποι των αεροδρομίων στον ALPA είναι πιλότοι που έχουν πολλές εμπειρίες και βοηθούν στο να υπάρχει πιλοτική προοπτική στους σχεδιασμούς και στις δραστηριότητες. Η εισαγωγή αυτού του εκπρόσωπου στο ALPA αντιπροσωπεύει μια γενική πιλοτική λογική και πραγματικότητα και μέσω αυτού αποκτά πρόσβαση στους κανονισμούς που εφαρμόζει ο ALPA. Η εθελοντική αυτή φύση του εκπροσώπου είναι και η αδυναμία του, καθώς δεν υποχρεώνονται όλα τα αεροδρόμια να έχουν. Το αεροδρόμιο του LEX την περίοδο που έγινε το ατύχημα δεν είχε εκπρόσωπο στο ALPA με αποτέλεσμα να μην είχαν στην διάθεσή τους τις πηγές πληροφοριών.

Το ALPA θα πρέπει να αναθεωρηθεί έτσι ώστε όταν κάποιο αεροδρόμιο δεν διαθέτει εκπρόσωπο στο σύστημα αυτό, να μπορούν να του παρέχονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για τους περιορισμούς ασφαλείας. Διότι αυτός ο εκπρόσωπος λειτουργεί σαν ένας αισθητήρας ανατροφοδότησης των πληροφοριών για την ασφάλεια του αεροδρομίου.

Εγκαταστάσεις ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας του LEX

Το πρωί του ατυχήματος της πτήσης 5191 υπήρχε μόνο ένας ελεγκτής στον πύργο ελέγχου ο οποίος δούλευε όλο το βράδυ και πλησίαζε στο τέλος της βάρδιας του. Ο ελεγκτής αυτός δούλευε και σε λειτουργίες του πύργου αλλά και στο ραντάρ. Ήταν υπεύθυνος δηλαδή για τα δελτία καιρού, για τις αναχωρήσεις, για τις αφίξεις, για τις υπηρεσίες καταγραφής πληροφοριών κλ. Χαρακτηρίζεται λοιπόν από μεγάλο φόρτο εργασίας την στιγμή της απελευθέρωσης της πτήσης 5191.

² Η *Advisory circular (AC)* αναφέρεται σε έναν τύπο δημοσίευσης που προσφέρονται από την Ομοσπονδιακή Διοίκηση Αεροπορίας (FAA) παρέχει οδηγίες για την τήρηση των κανόνων αξιοπλοΐας

Οι ελεγκτές στις ΗΠΑ δεν είναι υποχρεωμένοι να καθορίζουν την διέλευση κάθε διαδρόμου για την αναχώρηση των αεροσκαφών. Εάν δεν υπάρχουν συγκεκριμένες οδηγίες για μια

διαφορετική κατάσταση απογείωσης, η διαδρομή που ακολουθείτε είναι η καθιερωμένη. Η παρακολούθηση της διαδικασίας απογείωσης της πτήσης 5191 χρειάστηκε όταν το αεροσκάφος, το οποίο κινούνταν στο διάδρομο 22, πέρασε από την διασταύρωση με τον διάδρομο 26 και συνέχισε να κινείται στον διάδρομο 22. Στην διαδρομή αυτή υπήρχε μια αλλαγή, η προσθήκη μιας στροφής λίγων μοιρών του τροχόδρομου Alpha αντί να συνεχιστεί στον διάδρομο 22, κάτι το οποίο θα έπρεπε να αναφερθεί από τον ελεγκτή.

Σύμφωνα με συνέντευξη του ελεγκτή μετά το ατύχημα, δεν γνώριζε την σύγχυση που υπήρχε στο προσωπικό της Comair, και πίστευε ότι ο πιλότος θα συνεχίσει να κινείται στον διάδρομο Alpha 22. Επιπλέον δεν είχε ιδέα ότι το περιβάλλον πέρα από τον 26 ήταν επικίνδυνο. Συνεπώς, σύμφωνα με το ψυχικό και νοητικό μοντέλο του ελεγκτή δεν ήταν απαραίτητη η παροχή πληροφοριών για την κατεύθυνση που ακολουθούσε το αεροσκάφος αφού πίστευε ότι θα συνεχίσει στον διάδρομο 22.

Ο ελεγκτής λόγω των συνεχών βαρδιών που είχε εκτελέσει (τα ωράρια του ήταν βράδυ), ήταν κυριευμένος από κόπωση. Σε αυτό εναποτίθεται ότι ξέχασε να αναφέρει την προσθήκη του τροχόδρομου Alpha και πως αυτή επηρεάζει το αεροδρόμιο.

Ο ελεγκτής τόνισε ότι νόμιζε πως το αεροπλάνο κινούνταν πάνω στον διάδρομο 22, καθώς το ψυχικό του μοντέλο (είχε ενημερωθεί ότι το αεροσκάφος θα απογειωνόταν από τον 22) τον προΐδεαζε για αυτό. Έπειτα υπάρχει μια μεγάλη δυσκολία για την εξακρίβωση της θέσης του αεροπλάνου, καθώς η δύο διάδρομοι τέμνονται σε σημείο που δεν διακρίνεται εύκολα. Ήταν επίσης δύσκολο να προσδιοριστεί αν το αεροσκάφος κινούνταν σε τροχόδρομο ή σε διάδρομο απογείωσης. Η εξακρίβωση της θέσης του αεροπλάνου ήταν εφικτή όταν αυτό είχε αρχίσει να επιταχύνει στον διάδρομο 26.

Ο ελεγκτής την στιγμή που γινόταν η απογείωση είχε μια άλλη σοβαρή ασχολία, τον έλεγχο στο ραντάρ. Έτσι αφιέρωσε λιγότερο χρόνο στην απελευθέρωση της πτήσης. Αφού αρχικά έδωσε τις απαραίτητες οδηγίες, όταν πια ξανασχολήθηκε με την απογείωση, το αεροσκάφος βρισκόταν σε θέση και είχε αναπτύξει ταχύτητα που δεν μπορούσε να διακόψει την απογείωση, αλλά ούτε και να καθοριστεί με ακρίβεια η θέση του από τον ελεγκτή. Η λάθος αυτή “λειτουργιά” του ελεγκτή οφείλεται στο ότι οι εργασίες (παρακολούθηση κινήσεων αεροσκαφών κ.α.) που είχε στο ραντάρ δεν ήταν εύκολο να συνδυαστούν με την παρακολούθηση της απελευθέρωσης της πτήσης (ίσως δεν ήταν κατάλληλα εκπαιδευμένος ή δεν είχε την απαραίτητη εμπειρία να κάνει αυτές τις δύο εργασίες συγχρόνως) και στην κόπωση από την απώλεια ύπνου όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

Ο έλεγχος εναέριας κυκλοφορίας του LEX λειτουργεί 24 ώρες την μέρα κάθε μέρα. Οι λειτουργίες που έχει είναι έλεγχος από τον πύργο έλεγχου των αναχωρήσεων-αφίξεων και οι λειτουργίες των ραντάρ. Για όλες αυτές τις ώρες λειτουργίας και τις εργασίες διαθέτει 19 άτομα ως προσωπικό. Διάφοροι αρμόδιοι ελεγκτές είχαν κάνει έρευνες και είχαν επισημάνει ότι τα 19 άτομα για εικοσιτετράωρη λειτουργία του αεροδρομίου δεν αρκούν. Οι αρμόδιοι αυτοί είχαν τονίσει κάποιες αναδιοργανώσεις και προσλήψεις επιπλέον έμψυχου δυναμικού που έπρεπε να γίνουν. Είχε προταθεί επίσης ο έλεγχος των ραντάρ να γίνεται από άλλο αεροδρόμιο και να υπάρχει ενημέρωση από αυτό το βράδυ, αλλά καμία από τις προτάσεις δεν βρήκε ανταπόκριση από το αεροδρόμιο.

Ο λόγος που δεν έγιναν αποδεκτές οι προτάσεις ήταν κυρίως οικονομικός, καθώς αυτές οι αλλαγές προϋπόθεταν επιπλέον προσωπικό αλλά και έξτρα ώρες εργασίας, που θα αύξαναν το κόστος λειτουργίας του αεροδρομίου. Μετά το ατύχημα της πτήσης 5191 η διοίκηση προχώρησε σε αναθεωρήσεις στον τομέα του προσωπικού, χώρισε τα τμήματα του πύργου ελέγχου έτσι ώστε άλλοι να ασχολούνται με τις λειτουργίες των ραντάρ και άλλοι με τους διαδρόμους, έτσι μειώθηκε το μεγάλο φόρτο εργασίας των ελεγκτών

Οργάνωση εναέριας κυκλοφορίας : Υπηρεσίες τερματικών σταθμών

Απαιτήσεις ασφαλείας και περιορισμοί

- Εξασφάλιση ότι οι εγκαταστάσεις τερματικού εξασφαλίζουν την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα των πτήσεων
- Εξασφάλιση προϋπολογισμού για την σωστή λειτουργία του αεροδρομίου και του προσωπικού
- Συμμόρφωση με τις κατευθυντήριες γραμμές των ελέγχων
- Να εξασφαλίζετε η ασφαλής απόδοση των ελεγκτών (κατάλληλα ωράρια και απαραίτητο προσωπικό)

Πλαίσιο στο οποίο παίρνονται οι αποφάσεις

- Περιορισμοί στον προϋπολογισμό και στο προσωπικό (περικοπές)

Ανεπαρκείς δράσεις ελέγχου

- Δεν τόνισε στις κατευθυντήριες γραμμές ότι οι λειτουργίες του ρανταρ και του πύργου πρέπει να είναι ξεχωριστά επανδρωμένες
- Δεν επιβεβαιώθηκε ο ελάχιστος αριθμός 2 υπαλλήλων στον πύργο αλλά ούτε υπολογίστηκε η κόπωση που είχε ο ένας υπάλληλος.

Ατέλειες διαδικασίας

- Πίστευαν ότι η προφορική διατύπωση ότι χρειαζόταν 2 άτομα στον πύργο ήταν σαφείς
- Πίστευαν ότι σε περίπτωση ενός μόνο ελεγκτή θα υπήρχε αλληλοϋποστήριξη από κάποια άλλη υπηρεσία
- Πίστευαν ότι οι περικοπές σε προϋπολογισμό και σε προσωπικό αλλά και η πιθανότητα κόπωσης δεν απειλούσε την ασφάλεια

Ανάδραση

- Δεν υπήρχε επικοινωνία κατά την διάρκεια των συναντήσεων και δεν υπήρχε ανατροφοδότηση ώστε να αναφερθεί η κόπωση του ελεγκτή

Εκθέσεις & απαιτήσεις
προσωπικού & προϋπολογισμού

Πολιτικές & Διαδικασίες
Προσωπικού & προϋπολογισμού

Εγκαταστάσεις ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας του LEX

Απαιτήσεις ασφαλείας και περιορισμοί

- Υπεύθυνος για την σωστή λειτουργία του αεροδρομίου και επαρκείς ελεγκτές για όλα τα αεροσκάφη

Πλαίσιο στο οποίο παίρνονται οι αποφάσεις

- Απορρίφθηκαν αιτήματα για περισσότερο προσωπικό και οι υπερωρίες δεν ήταν επαρκείς για να καλύψουν το μειωμένο προσωπικό

Ανεπαρκείς δράσεις ελέγχου

- Οι λειτουργίες του πύργου και του ραντάρ δεν ήταν χωριστές και υπήρχαν κουραστικά ωράρια και βάρδιες

Ατέλειες διαδικασίας

- Πίστευαν ότι η προφορική καθοδήγηση για τους 2 ελεγκτές ήταν απλά προτεινόμενη και ότι οι ελεγκτές μπορούσαν να διαχειριστούν την κόπωση τους

Λείπουν οι πληροφορίες
των πιλότων

ALPA
ALR

Υπηρεσίες ελεγκτών του LEX

Απαιτήσεις ασφαλείας και περιορισμοί

- Συνεχή παρακολούθηση όλων των αεροσκαφών του χώρου δικαιοδοσίας
- Συνεχή παρακολούθηση της κίνησης στους διαδρόμους
- Να κατευθύνουν τα αεροσκάφη για ασφαλείς αφίξεις και αναχωρήσεις
- Όλα τα τοπικά NOTAMs θα αναφέρονταν μέσω των επικοινωνιών

Πλαίσιο στο οποίο παίρνονται οι αποφάσεις

- Ένας μόνο υπάλληλος για τις δύο λειτουργίες του πύργου ο οποίος λειτουργούσε με μεγάλη κόπωση

Ανεπαρκείς δράσεις ελέγχου

- Δεν εξεδόθησαν σαφείς οδηγίες για την απογείωση του αεροσκάφους
- Δεν το παρακολουθούσε ώστε να ξέρει που βρίσκεται
- Δόθηκε εντολή απογείωσης ενώ βρίσκονταν σε λάθος διάδρομο και δεν συμπεριλήφθησαν όλα τα NOTAMs

Ατέλειες διαδικασίας

- Πίστευε πως το αεροπλάνο είχε τροχοδρομήσει σωστά και δεν αναγνώρισε τους κινδύνους στο Βόρειο άκρο

Σχήμα 5: έλεγχος εναέριας κυκλοφορίας

FAA Οργάνωση εναέριας κυκλοφορίας: Υπηρεσίες τερματικών σταθμών

Ο έλεγχος των αρμοδιοτήτων στους τομείς του προϋπολογισμού/προσωπικό και η κόπωση εξετάζονται σε αυτό το επίπεδο της ανάλυσης της μεθόδου STAMP.Ο έλεγχος για την ασφάλεια των αεροδρομίων είχε επισημάνει ότι οι λειτουργίες του πύργου έλεγχου και των ραντάρ δεν έπρεπε να γίνονται από ένα μόνο ελεγκτή. Αυτές οι επισημάνσεις όμως έγιναν μόνο προφορικά χωρίς κάποιες γραπτές πιέσεις και οι παρακολούθηση για το αν το αεροδρόμιο τηρεί αυτά που του είχαν επισημανθεί γινόταν τηλεφωνικά. Έτσι οι υπηρεσίες τερματικών πίστευαν ότι οι οδηγίες τους ακολουθούνταν με συνέπεια κάτι το οποίο δεν συνέβαινε.

Η διοίκηση του αεροδρομίου είχε ζητήσει επιπλέον χρήματα για την πληρωμή των υπερωριών που γινόταν, αλλά είχε πάρει ως απάντηση ότι έπρεπε να αυξήσει το προσωπικό στον πύργο ελέγχου. Κάτι που δεν έκανε για να διατηρήσει χαμηλά των προϋπολογισμό.

Εδώ διακρίνεται μια διαχώριση για το τι πίστευαν οι υπηρεσίες τερματικών ότι συνέβαινε με την κατάσταση στο LEX και με το τι στην πραγματικότητα γινόταν. Μια μέθοδος αξιολογήσεων που ακολουθούσαν ήταν η συνεντεύξεις πρόσωπο με πρόσωπο η όποιο όμως αλλοίωναν τις πραγματικές καταστάσεις.

Οι διαδικασίες των υπηρεσιών τερματικών συμβάδιζαν με τις λειτουργίες σε χαμηλότερα επίπεδα ιεραρχίας όπως αυτό των ελεγκτών. Ωστόσο η λειτουργία ανατροφοδότησης δεν λειτουργούσε σωστά με αποτέλεσμα να μην γίνονται σωστά οι παραπάνω λειτουργίες. Ως εκ τούτου οι ενέργειες του ελέγχου ήταν δυσλειτουργικές και η συμμόρφωση με τις οδηγίες που έδινε στο αεροδρόμιο δεν έγινε.

Αποδείχθηκε ότι δεν υπήρχε κάποια υπηρεσία που να ελέγχει αν οι ελεγκτές είχαν μεγάλη κόπωση και αν ήταν σε θέση να λειτουργήσουν σωστά. Τόσο η υπηρεσία τερματικών που διεξήγαγε ελέγχους στη λειτουργία του αεροδρομίου αλλά και η ίδια η διοίκηση του αεροδρομίου δεν το γνώριζε ή δεν είχε κάποιο αρμόδιο ώστε να το ελέγχει. Αυτό συνέβη γιατί δεν υπήρχε η διαδικασία ανατροφοδότησης των πληροφοριών στο σύστημα.

Συνεπώς η δράση των υπηρεσιών τερματικού σταθμού πρέπει να αναθεωρηθεί ώστε να υπάρχει η απαραίτητη επικοινωνία με όλα τα ιεραρχικά επίπεδα των διοικήσεων των αεροδρομίων. Ο μόνος τρόπος ώστε να διατηρούνται τα μοντέλα των υπηρεσιών είναι να υπάρξει πλήρη ανατροφοδότηση των πληροφοριών.

Μετά το ατύχημα της πτήσης 5191 το LEX εφάρμοσε τις αλλαγές που είχαν προταθεί για την λειτουργία του πύργου έλεγχου, τις οποίες αλλαγές τεκμηρίωσε με έγγραφα που απέδιναν την πρόσληψη επιπλέον προσωπικού αλλά και την επιχορήγηση χρημάτων για την σωστή λειτουργία τους. Το ατύχημα βοήθησε στο να επανεξεταστεί η διαδικασία που

ακολουθούνταν πάνω στο θέμα των ελέγχων και της επιβολής των εντολών που δινόταν από τις υπηρεσίες ελέγχου.

Εθνικό κέντρο δεδομένων πτήσης (NFDC)

Το εθνικό κέντρο δεδομένων πτήσης είναι η κεντρική συλλογή δεδομένων που εμπεριέχουν όλες τις πληροφορίες για τον εθνικό εναέριο χώρο. Η NFDC επιπλέον περιλαμβάνει γραφήματα δεδομένων αλλά και τις πληροφορίες που λέγονται στους πιλότους (NOTAMs). Το σύστημα NOTAM είναι το κανάλι ανατροφοδότησης προς τους χρήστες για τα δεδομένα του NFDC.

Το NOTAM είναι γραμμένο σε κάποιου είδους κώδικα και είναι “κάπως ” δύσκολο να κατανοηθεί η κρίσιμη πληροφορία ακόμα και αν παρουσιάζεται. Επίσης ένα άλλο πρόβλημα με το σύστημα NOTAM είναι ότι δεν είναι διαθέσιμες στον κυβερνήτη.

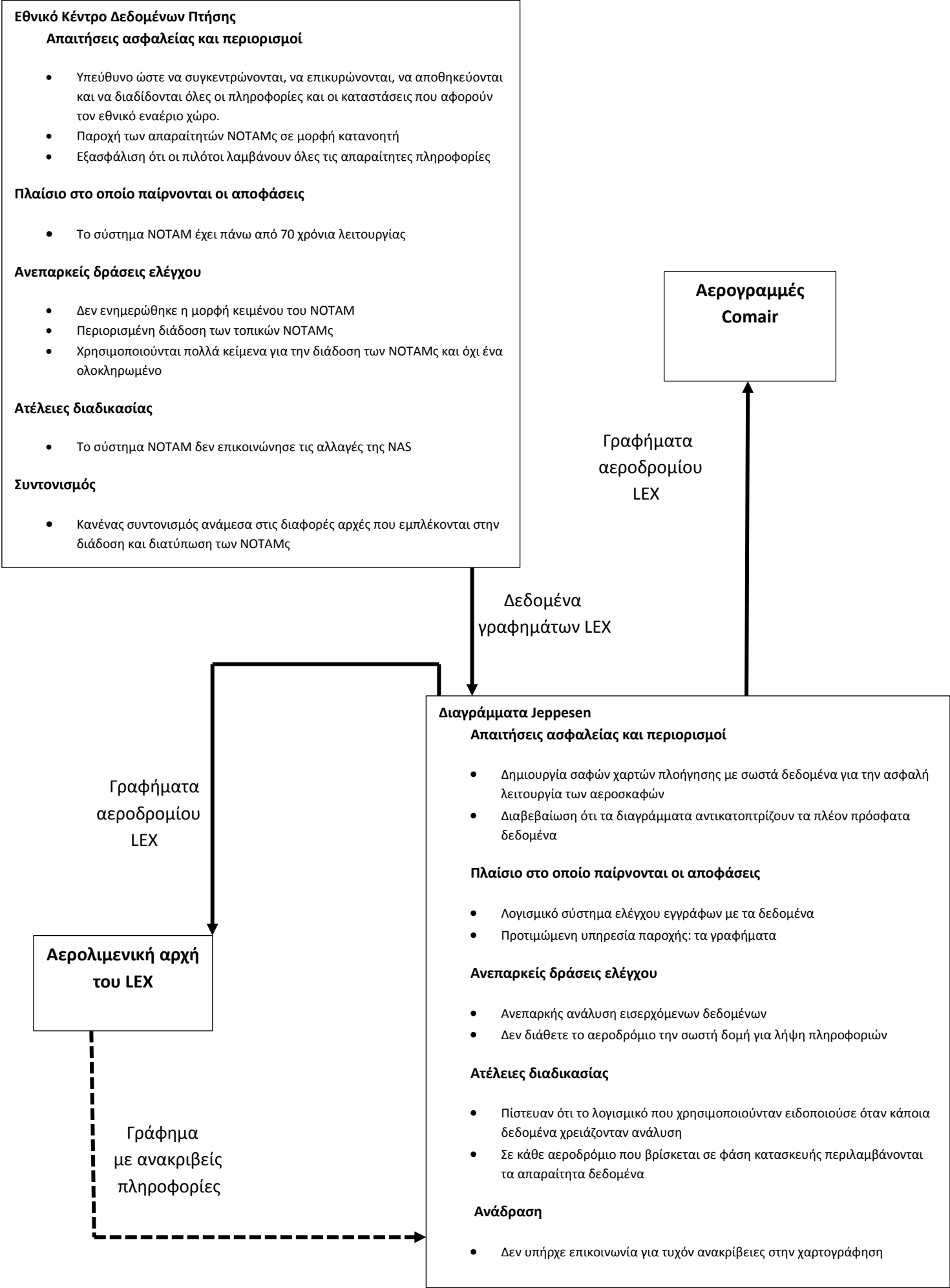
Η δυσκολία στην κατανόηση οφείλεται στο ότι γράφονται βάση του αρχικού συστήματος που είχαν δημιουργήσει(1920). Παρόλο που η τεχνολογία που αφορά την διανομή των NOTAMs έχει εξελιχθεί, ο τρόπος γραφής παραμένει ο ίδιος. Γενικά σε ένα έγγραφο με NOTAMs δεν υπάρχει καμία διάταξη και οι αναζήτηση της κρίσιμης πληροφορίας είναι αρκετά δύσκολη. Βάσει ελέγχων από το FAA παρουσιάστηκε επιτακτική η ανάγκη για αλλαγές.

```
KLEX APT 20060808B09V01 08/024 06 20AUG2200/ UFN  
LEX 4/22 ASDA 7003 TORA 7003 TODA 7003 LDA 6603  
KLEX APT 20040304BDFV01 4/1897 04 09MAR1944/ UFN  
BLUE GRASS, LEXINGTON, KY.  
VOR OR GPS-A AMDT 8A ....  
CIRCLING MINIMUMS: MDA 1580  
/HAA 601 ALL CATS. VIS CAT C 1 3/4.  
ALTITUDE AT HYK 5.00 DME 1580. TEMPORARY FAS CONTROLLING OBSTACLE 1240 MSL/205 AGL  
TOWER AT  
380007.65N-0843132.58W.
```

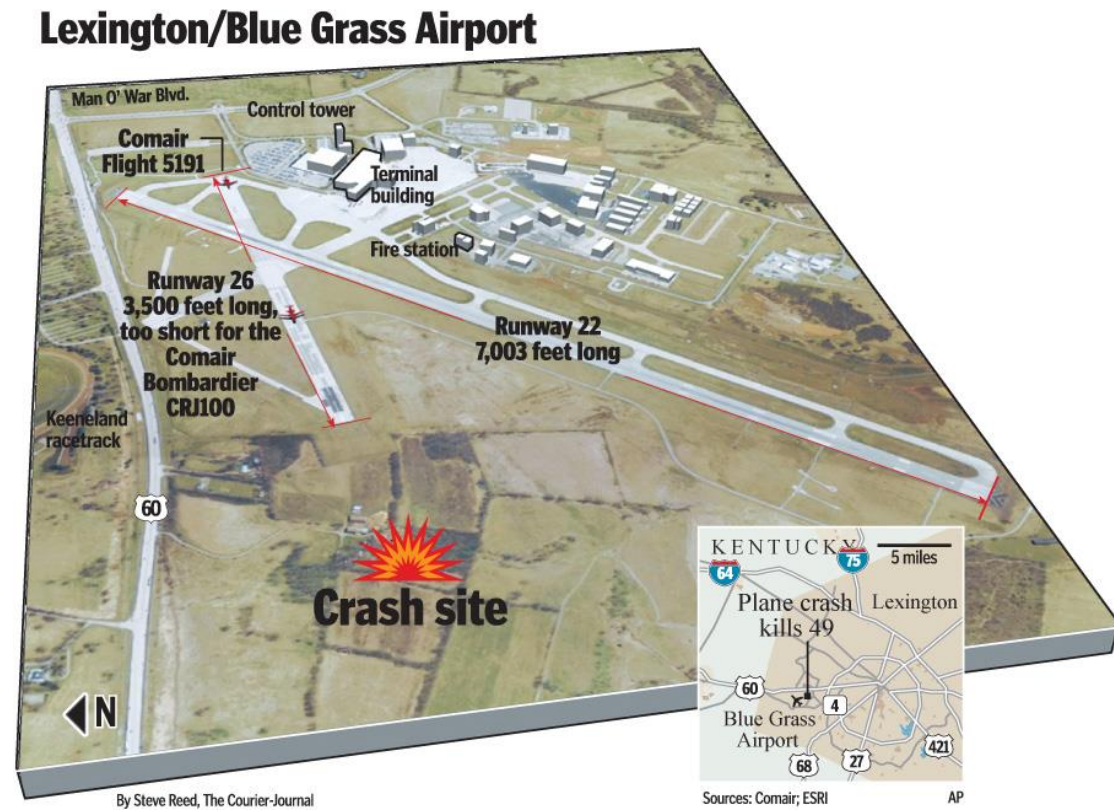
Εικόνα5: Παράδειγμα από τα NOTAMs που έλαβε για την απελευθέρωση της πτήσης 5191

Τα NOTAM ήταν διαθέσιμα στο πλήρωμα μέσω των επικοινωνιών του αεροδρομίου καθώς και από την αεροπορική εταιρεία. Το πρωί του ατυχήματος το πλήρωμα έπρεπε να αποκωδικοποιήσει αυτές τις πληροφορίες που όμως δεν ήταν όλες σχετικές με την απογείωση. Αναφέρονταν οδηγίες για το πώς να τροχοδρομήσουν στον διάδρομο 22, για τους φωτισμούς κ.α. . Υπήρχαν όμως και πολλές ανακρίβειες στα δεδομένα αυτά αλλά και λάθος πληροφορίες που επηρέασαν σημαντικά το πλήρωμα. Συνεπώς το σύστημα NOTAM κατέχει μεγάλο ρόλο στο ατύχημα.

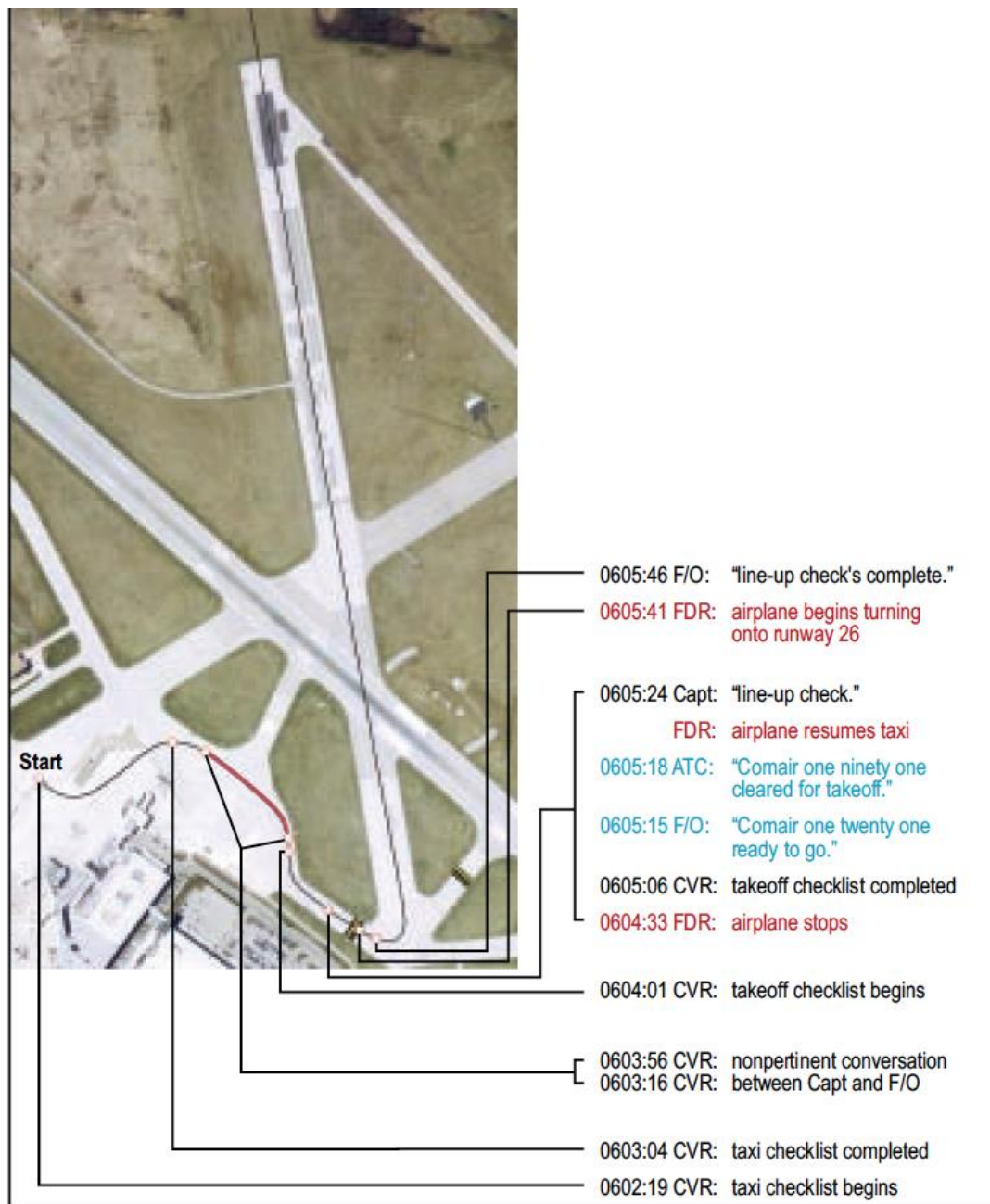
Μετά το ατύχημα της πτήσης 5191 το σύστημα NOTAM τροποποιήθηκε. Έγιναν βελτιώσεις (ενιαία, web, βάση δεδομένων κ.α.) ώστε διατηρείτε ο περιορισμός ασφάλειας και να αυξηθεί το ποσοστό κατανόησης από πλευράς πιλότων.



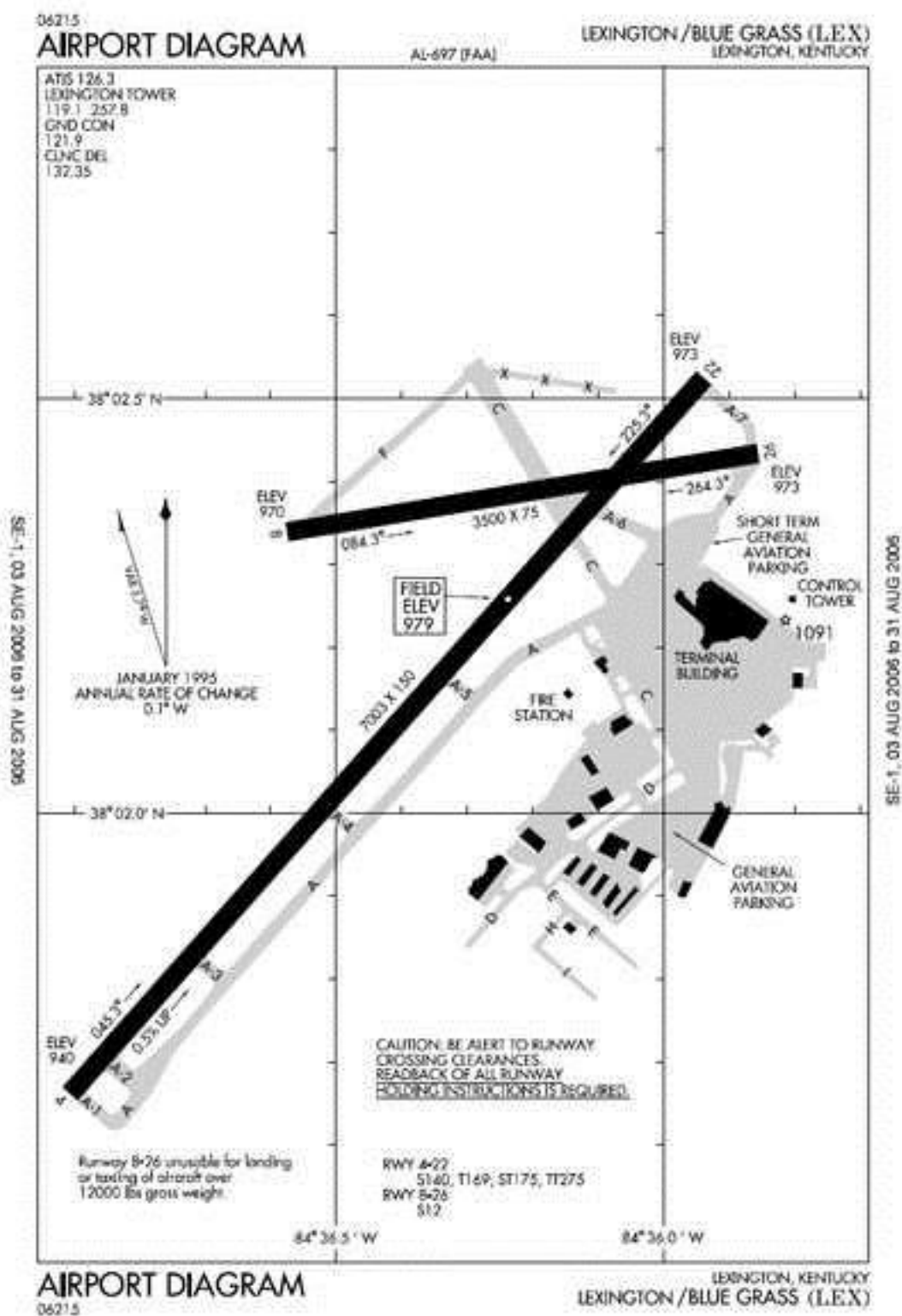
Σχήμα 6: Δεδομένα χαρτογράφησης γραφημάτων



Εικόνα5: γραφική απεικόνιση του ατυχήματος



Εικόνα6 : Η βασική διαδρομή και τα βασικά σημεία της



Εικόνα7 : Το διάγραμμα του αεροδρομίου

Σύνοψη

Το μοντέλο που χρησιμοποιείτε στην ανάλυση του ατυχήματος καθορίζει το που πρέπει να ψάξουμε τα γεγονότα και πως αυτά επηρεάζουν το ατύχημα. Είναι μία αλυσίδα γεγονότων που "ψάχνει τι έσπασε, τι πήγε στραβά. Αυτό το "τι" άλλοτε είναι κάτι άψυχο, κάποιο αίτιο της φύσης και άλλοτε οφείλεται σε ανθρώπινο λάθος. Όταν διαπιστωθεί ότι το πρόβλημα δεν ήταν φυσικό υπάρχει μεγάλη ανάλυση για την αναζήτηση του ανθρώπινου λάθους. Μία αναζήτηση που αποφέρει αποτελέσματα σίγουρα, καθώς οι άνθρωποι υπάρχουν σε όλο το σύστημα και το σύστημα λειτουργεί βάση των αποφάσεών τους .

Το ατύχημα της πτήσης 5191 συνεπάγεται στην κατηγορία των ανθρώπινων λαθών. Αυτό το συμπέρασμα είναι κάτι το γενικό και αόριστο. Με την χρήση ,που έγινε παραπάνω, της μεθόδου STAMP εξετάσαμε όλους τους ανθρώπους και τις υπηρεσίες που "έπαιξαν" καθοριστικό ρόλο στο ατύχημα. Ο σωστός τρόπος αναζήτησης απαιτεί και τις απαραίτητες έγκαιρες και μη αλλοιωμένες πληροφορίες σχετικά με το συμβάν. Αν οι πληροφορίες που θα δώσουμε στην STAMP δεν είναι έγκυρες ή είναι προσανατολισμένες στο να αποκρύψουν κάποια γεγονότα, τότε η ανάλυση δεν θα μας πει την αλήθεια.

Πολλές πληροφορίες προέρχονται και από τις δράσεις που έγιναν μετά το ατύχημα, όπως η τοποθέτηση του μεγάλου "X" κ.α., για την αποφυγή άλλων ατυχημάτων. Από αυτές τις δράσεις παίρνουμε κρίσιμες πληροφορίες για την λειτουργία του συστήματος κατά την διάρκεια του ατυχήματος.

Από τις πληροφορίες που αναφέρθηκαν παραπάνω συμπεραίνουμε ότι το ατύχημα οφείλεται καθαρά σε ανθρώπινα λάθη. Υπήρχαν δυσλειτουργίες σε όλες τους τομείς, και στην διοίκηση και στο προσωπικό, αλλά και στη γενική διοίκηση της αεροπορίας και στον τρόπο επικοινωνίας. Συνεπώς παρατηρούμε ένα σύστημα με πολλά κενά και δυσλειτουργίες που ευθύνεται για το ατύχημα.

Ολοκληρώνοντας, βλέπουμε ότι η STAMP είναι ένα μοντέλο ανάλυσης ατυχημάτων αρκετά πρακτικό, ικανό να διεισδύσει σε βάθος ώστε να εμφανίσει την αλήθεια, με την προϋπόθεση ότι θα χρησιμοποιηθεί σωστά.

<https://www.youtube.com/watch?v=THi2vEoEqBc>

Το παραπάνω βίντεο δείχνει καθαρά την λάθος πορεία του αεροσκάφους.

Όλα τα στοιχεία για την εκτέλεση της εργασίας είναι από δύο εργασίες ανάλυσης του ατυχήματος καθώς και από τα βίντεο που υπάρχουν στο διαδίκτυο.

