

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

**Ανάλυση πολυπλοκότητας επιχειρησιακών πτήσεων και επιδράσεις
στην αεροπορική ασφάλεια**



Εργασία που υπεβλήθη για μερική
ικανοποίηση των απαιτήσεων για την απόκτηση
Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

Ανδρουλάκης Γεώργιος
A.M 2014019010

Χανιά 2016

Η διατριβή του Γεωργίου Ανδρουλάκη εγκρίνεται από τους κ.κ:

Κοντογιάννη Θωμά

Καθηγητή

Μουστάκη Βασίλειο

Καθηγητή

Ατσαλάκη Γεώργιο

Λέκτορα

Περιεχόμενα

Περίληψη	5
Εισαγωγή	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	7
Η ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΠΤΗΣΕΩΝ – ΕΔΑΦΟΥΣ (ΑΠΕ) ΣΤΗΝ ΠΑ	7
1.1 Σκοπός της ασφάλειας πτήσεων – εδάφους	7
1.2 Πολιτική ΑΠΕ	8
1.3 Η Ασφάλεια πτήσεων ως πολλαπλασιαστής ισχύος	9
1.4 Στρατηγική της ΑΠΕ	10
1.5 Αρχές Διαχείρισης Επιχειρησιακής Επικινδυνότητας	11
1.6 Προσδιορισμός Κινδύνων	12
1.7 Εκτίμηση Επικινδυνότητας	14
1.8 Καθορισμός του προβλήματος	15
1.9 Πιθανότητα Δυσμενών Συνεπειών	15
1.10 Αποδοχή Επικινδυνότητας	16
1.11 Έλεγχος -Μείωση της Επικινδυνότητας	18
1.12 Ανάλυση των Μηχανισμών Άμυνας	18
1.13 Στρατηγικές Μετριασμού της Επικινδυνότητας	20
1.14 Άντληση Ιδεών για Μείωση της Επικινδυνότητας	20
1.15 Αξιολόγηση των Επιλογών Ελέγχου της Επικινδυνότητας	20
1.16 Αποδοχή εναπομείνουσας επικινδυνότητας	21
1.17 Συνολική Μέτρηση Επικινδυνότητας Αποστολής	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	26
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΘΕΩΡΙΩΝ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ	26
2.1 Παράγοντες αύξησης πολυπλοκότητας για τις ένοπλες δυνάμεις	26
2.2 Επιπτώσεις πολυπλοκότητας στην μορφή διοίκησης	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	39
ΘΕΩΡΙΑ ΚΑΝΟΝΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	39
3.1 Θεωρία Κανονικών Ατυχημάτων	40
3.2 Συνθετότητα (Complexity)	41
3.3 Σύζευξη (Coupling)	45
3.4 Αβεβαιότητα (Uncertainty)	49
3.5 Ελεγχσιμότητα (Control)	52
3.6 Αναβαθμισμένη NAT	55
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	59
ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΡΙΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ	59
4.1 Πολιτικές Αερογραμμές	60
4.2 Πολεμικές Αεροπορίες	61

4.3	Εξειδίκευση διαστάσεων πολυπλοκότητας για την Π.Α.....	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5		67
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΘΕΩΡΙΑΣ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΠΑ		67
5.1	Ανάλυση του ερωτηματολογίου πολυπλοκότητας των πτήσεων.....	68
5.2	Συνθετότητα	69
5.2.1	Αριθμός εργασιών	69
5.2.2	Αλληλεπιδράσεις	73
5.2.3	Μη-γραμμικές σχέσεις.....	75
5.3	Σύζευξη	81
5.3.1	Χρονικά περιθώρια.....	81
5.3.2	Βαθμοί ελευθερίας.....	83
5.3.3	Εφεδρικά συστήματα.....	86
5.3.4	Ευελιξία	88
5.4	Αβεβαιότητα.....	90
5.4.1	Ανεπαρκής πληροφόρηση	91
5.4.2	Αναξιόπιστη πληροφόρηση.....	93
5.4.3	Αντιφατική πληροφόρηση.....	94
5.4.4	Άσχετη Πληροφόρηση	96
5.5	Ελεγχιμότητα της κατάστασης.....	97
5.5.1	Αντικρουόμενοι στόχοι	98
5.5.2	Ασαφείς στόχοι.....	100
5.5.3	Ανασχεδιασμός.....	101
5.5.4	Κοινή κατανόηση	103
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6		105
ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ ΣΕ ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ ΤΗΣ ΠΑ.....		105
6.1	Σενάριο No 1	105
6.2	Σενάριο No 2	114
6.3	Σενάριο No 3	123
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7		132
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ		132
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		134

Περίληψη

Η εργασία αυτή ασχολείται με την ανάλυση της πολυπλοκότητας των επιχειρησιακών πτήσεων και το πώς αυτή επιδρά στην ασφάλεια εκτέλεσής τους. Η πτήση από μόνη της συνιστά ένα πολύπλοκο γεγονός. Για να πραγματοποιηθεί πρέπει να ξεπεραστούν κάποιοι νόμοι της φύσης. Όταν όμως αναφερόμαστε σε επιχειρησιακές πτήσεις τότε τα πράγματα περιπλέκονται ακόμη περισσότερο. Τα σύγχρονα μαχητικά αεροσκάφη είναι εξοπλισμένα με τα πιο προηγμένα συστήματα. Οι πιλότοι των μαχητικών αεροσκαφών καλούνται, εκμεταλλευόμενοι στο έπακρο τις δυνατότητες τους, να φέρουν σε πέρας ένα πολύ μεγάλο εύρος αποστολών.

Πολλοί θα μπορούσαν να θεωρήσουν ότι με την ιλιγγιώδη πρόοδο της τεχνολογίας η χρήση των αεροσκαφών θα γινόταν απλούστερη και εν μέρη έχουν δίκιο. Η χρήση των αεροσκαφών, ως μέσου μεταφοράς, έχει γίνει πιο εύκολη με πλήρη αυτοματοποίηση των συστημάτων που απαιτεί από τους χρήστες ούτε λίγο ούτε πολύ απλή παρακολούθηση της καλής λειτουργίας τους. Αυτό που δεν λαμβάνουμε συνήθως υπόψη είναι ότι η προσθήκη και η ύπαρξη διπλών και τριπλών εναλλακτικών συστημάτων πολλές φορές όταν παρουσιαστεί κάποια δυσλειτουργία περιπλέκει την κατάσταση. Αυτό οφείλεται στις απρόβλεπτες και μη προγραμματισμένες αλληλεπιδράσεις τόσο μεταξύ των συστημάτων όσο και μεταξύ συστημάτων και χρηστών. Κανείς δεν θα μπορούσε να προβλέψει ότι η υπερπληροφόρηση θα ήταν αιτία πρόκλησης ατυχημάτων όμως τα γεγονότα τους διαψεύδουν.

Το πρόβλημα γίνεται ακόμη εντονότερο όταν το αεροσκάφος χρησιμοποιείται ως πολεμική μηχανή. Οι σύγχρονοι πόλεμοι στηρίζονται σε μεγάλο βαθμό στο αεροπορικό όπλο, οπότε οι πολεμικές αεροπορίες καλούνται να σκλώσουν μεγάλο βάρος κατά την διάρκεια ένοπλων συγκρούσεων. Όμως η απαιτητική τεχνολογία που διαθέτουν τα αεροσκάφη και τα υψηλών δυνατοτήτων όπλα που φέρουν σε συνδυασμό με τον ανθρώπινο παράγοντα (διαταγές ανωτέρων, εμπειρία, ικανότητα, πολιτικές και κοινωνικές πιέσεις) αυξάνουν σε μεγάλο βαθμό την πολυπλοκότητα των επιχειρήσεων. Αυτό έχει σαν συνέπεια να επηρεάζεται η ασφάλεια των πτήσεων και κατ'επέκταση η επιχειρησιακή ικανότητα. Σκοπός λοιπόν αυτής της εργασίας είναι να εντοπισθούν οι παράγοντες που αυξάνουν την πολυπλοκότητα στις επιχειρησιακές πτήσεις και να βρεθούν τρόποι μείωσης της ώστε να εξασφαλισθεί η ασφάλεια των μέσων και του προσωπικού. Για να βρεθούν οι παράγοντες αυτοί φτιάχθηκε ένα ερωτηματολόγιο που εξετάζει την επίδραση διαφόρων παραγόντων στην πολυπλοκότητα των επιχειρησιακών πτήσεων βασισμένο στην θεωρία των αναπόφευκτων ατυχημάτων (NAT) του Perrow. Η συγκέντρωση και στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων θα μας δείξει που πρέπει να επικεντρωθούμε για να βελτιώσουμε την ασφάλεια των πτήσεων και σε ποιούς τομείς χρειάζεται να επικεντρωθεί η εκπαίδευση τόσο ατομικά όσο και σαν σύνολο.

Εισαγωγή

Η ασφάλεια πτήσεων είναι μια διαρκής και καθημερινή επιδίωξη. Δεν υπάρχει δυνατότητα εφησυχασμού και χαλάρωσης, μιας και οι παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι πάρα πολλοί. Οι προσπάθειες όμως δεν πρέπει να εστιάζονται μονάχα στους προφανείς λόγους αλλά κυρίως σε αυτούς που δύσκολα ανιχνεύονται ή είναι εξαιρετικά απίθανο να προβλεφθούν. Στους οργανισμούς υψηλής τεχνολογίας, όπως η ΠΑ, υπάρχουν πολλές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφόρων τμημάτων, συστατικών, μέσων που τους αποτελούν που δεν μπορούν να εντοπιστούν και έχουν μη αναμενόμενα αποτελέσματα. Αυτοί οι παράγοντες μπορεί να προέρχονται από λανθασμένη σχεδίαση του συστήματος ή φιλοσοφίας χρήσης του ή να είναι αποτέλεσμα της εσφαλμένης άποψης των χρηστών που εκλαμβάνουν τα συστήματα ως μεμονωμένες μονάδες και όχι σαν μια ενιαία οντότητα. Θα πρέπει να καταβληθεί σοβαρή προσπάθεια να εξεταστεί όλη η λειτουργία της ΠΑ ως οργανισμού από την οπτική γωνία της πολυπλοκότητας που έχει κάθε αποστολή και τους παράγοντες που την επηρεάζουν για να βελτιωθεί η κουλτούρα και η παιδεία της ΑΠΕ.

Η εργασία είναι δομημένη ως εξής: Στο πρώτο κεφάλαιο περιγράφεται η πολιτική της Ασφάλειας Πτήσεων και Εδάφους (ΑΠΕ) που εφαρμόζει η Πολεμική Αεροπορία (ΠΑ). Αναλύεται ποιά είναι η στρατηγική της και με ποιούς τρόπους γίνεται η εκτίμηση της επικινδυνότητας ,στην διεξαγωγή όλου του εύρους των δραστηριοτήτων της, ενώ παρουσιάζονται και οι χρησιμοποιούμενοι τρόποι για τον έλεγχο και μείωση της. Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια αναφορά στους παράγοντες που αυξάνουν την πολυπλοκότητα για τις ένοπλες δυνάμεις στο σύγχρονο περιβάλλον και πως αυτή επηρεάζει την επιλογή της μορφής διοίκησης που ταιριάζει περισσότερο σε κάθε κατάσταση. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η θεωρία των κανονικών ατυχημάτων του Perrow, αναλύοντας τους τέσσερις παράγοντες (συνθετότητα, σύζευξη, αβεβαιότητα, ελεγχσιμότητα) οι οποίοι θεωρεί ότι μπορούν να περιγράψουν καλύτερα τις αιτίες που δημιουργούν την πολυπλοκότητα σε συστήματα υψηλής τεχνολογίας. Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται μια μικρή αναδρομή στην χρήση των ερωτηματολογίων είτε από πολιτικές αερογραμμές ή πολεμικές αεροπορίες στην προσπάθεια τους να βελτιώσουν την ασφάλεια των μέσων και του προσωπικού τους. Ταυτόχρονα παρουσιάζεται και το ερωτηματολόγιο για την μέτρηση της πολυπλοκότητας στην ΠΑ ενώ στο κεφάλαιο πέντε γίνεται αναλυτική περιγραφή των παραγόντων και των ερωτήσεων που το συνθέτουν με παραδείγματα που καθοδηγούν τον χρήστη για την ορθή συμπλήρωση του. Στο κεφάλαιο έξι γίνεται πρακτική εφαρμογή του ερωτηματολογίου σε τρεις ρεαλιστικές πτήσεις της ΠΑ με ανάλυση και δικαιολόγηση του τρόπου βαθμολόγησης. Τέλος στο κεφάλαιο επτά παρουσιάζονται κάποια συμπεράσματα από την χρήση του ερωτηματολογίου και τρόποι αξιοποίησης τους για την αξιολόγηση και την εκπαίδευση του Ιπτάμενου προσωπικού της ΠΑ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Η ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΠΤΗΣΕΩΝ – ΕΔΑΦΟΥΣ (ΑΠΕ) ΣΤΗΝ ΠΑ

Η Πολεμική Αεροπορία (ΠΑ) είναι επιφορτισμένη με αποστολές, οι οποίες ανάλογα με την κατάσταση, τις συνθήκες και το περιβάλλον, μπορεί να εμπεριέχουν την αποδοχή σημαντικού και μερικές φορές υψηλού ποσοστού ρίσκου. Οι υψηλές απαιτήσεις σε όλα τα επίπεδα επιβάλλουν, πολλές φορές, την υπέρβαση των δυνάμεων και την δοκιμασία των αντοχών του προσωπικού. Οι καθημερινές προκλήσεις που αντιμετωπίζει ημέρα και νύχτα, το τεράστιο πτητικό έργο της εκπαίδευσης, η καθημερινή κοινωνική προσφορά μέσα από μεταφορές και αεροδιακομιδές πάσης φύσεως πληγέντων και ανθρώπων που έχουν ανάγκη, οι αποστολές Έρευνας και Διάσωσης και τέλος η μεγάλη πρόκληση των πυρκαγιών που πλήττουν κάθε χρόνο τη χώρα, επιβάλλουν τη συνεχή εγρήγορση προκειμένου οι αποστολές αυτές να εκτελούνται με ασφάλεια.

Το κόστος των πάσης φύσεως ατυχημάτων τόσο στον αέρα όσο και στο έδαφος, το δυσαναπλήρωτο ανθρώπινο δυναμικό καθώς και το υψηλό κόστος απόκτησης νέων αεροσκαφών και λοιπών μέσων, επιβάλλει την καταβολή κάθε δυνατής προσπάθειας για τη μείωση στο ελάχιστο των απωλειών ή ζημιών προκειμένου να διατηρηθεί ακέραιη η μαχητική ικανότητα και η ισχύς της ΠΑ.

Η υλοποίηση της ανωτέρω προσπάθειας, επιτυγχάνεται με το θεσμό της Ασφάλειας Πτήσεων και Εδάφους (ΑΠΕ) και τους φορείς της σε όλα τα επίπεδα Διοίκησης. Οι ασφαλείς αεροπορικές επιχειρήσεις συνεισφέρουν στην υψηλή απόδοση της ΠΑ ενώ αποτελούν σημείο αναφοράς αποτελεσματικότητας και υψηλού επαγγελματισμού.

Στο ίδιο πνεύμα εντάσσεται και η προσπάθεια του Συστήματος Υγιεινής και Ασφάλειας (ΣΥΑ), το οποίο συμβάλει στην επίτευξη των στόχων της ΑΠΕ, μέσω ενός συστηματικού τρόπου αντιμετώπισης των κινδύνων οι οποίοι ελλοχεύουν στους χώρους εργασίας και δύνανται να προκαλέσουν ατύχημα ή βλάβη στην υγεία του προσωπικού της ΠΑ.

1.1 Σκοπός της ασφάλειας πτήσεων – εδάφους

Ο κύριος σκοπός της ασφάλειας πτήσεων – εδάφους (ΑΠΕ) είναι η διασφάλιση και προαγωγή της Επιχειρησιακής Ικανότητας και Αποτελεσματικότητας της ΠΑ, μέσω της πρόληψης κάθε είδους ατυχήματος. Επιπλέον η ΑΠΕ έχει ως επιμέρους σκοπούς τους εξής:

- Να ερευνά και να εντοπίζει τους κινδύνους, ώστε να καθορίζει τρόπους αντιμετώπισής τους.
- Να εξασφαλίζει και να διατηρεί ένα Ασφαλές και Υγιεινό Περιβάλλον Εργασίας.
- Να διερευνά τα Ατυχήματα με σκοπό τον εντοπισμό των αιτιών, ώστε να λαμβάνει μέτρα αποφυγής παρόμοιων ατυχημάτων στο μέλλον.
- Να περιορίζει τις επιπτώσεις από την υλοποίηση της αποστολής της ΠΑ (ηχορύπανση, ζημιές προς τρίτους από ατυχήματα της ΠΑ, απόβλητα κ.λ.π.).
- Να επιδιώκει την ανάπτυξη και καλλιέργεια «Παιδείας» ΑΠΕ σε όλο το προσωπικό της ΠΑ, με στόχο την ενεργό συμμετοχή του στην Πρόληψη των Ατυχημάτων.

1.2 Πολιτική ΑΠΕ

Η Πολιτική της ΑΠΕ στην ΠΑ χαρακτηρίζεται κατ' εξοχήν από την ανάγκη αποφυγής της απώλειας Ανθρώπινου δυναμικού και του πολύ υψηλού κόστους που συνεπάγεται από τα Ατυχήματα.

Η εκτέλεση των Αποστολών της ΠΑ εμπεριέχει ένα βαθμό κινδύνου η αποδοχή του οποίου εξαρτάται από τη σημασία της Αποστολής. Την ευθύνη εκτίμησης και αποδοχής του βαθμού κινδύνου έχει ο Διοικητής που διατάσσει την Αποστολή, ο οποίος πρέπει να ενεργεί συνεκτιμώντας και λαμβάνοντας υπόψη όλες τις παραμέτρους και τους παράγοντες της δεδομένης κατάστασης.

Τα στελέχη της ΠΑ είναι εκπαιδευμένα να διαχειρίζονται και να διευθύνουν επισφαλείς καταστάσεις στο εργασιακό τους περιβάλλον μέσα από την γνώση των καθημερινών παλαιών και νέων κινδύνων. Όλο το προσωπικό δεσμεύεται να συμμετέχει στην προσπάθεια προαγωγής της Ασφάλειας και καλλιέργειας πνεύματος και «Παιδείας ΑΠΕ» αφού η γενική απόδοση καθώς και η επιτυχία της Αποστολής είναι αποτέλεσμα ομαδικής εργασίας.

Η «Παιδεία ΑΠΕ» βασίζεται στην αμοιβαία εμπιστοσύνη. Στο όνομα της Ασφάλειας του προσωπικού και των μέσων είναι σημαντικό το κάθε άτομο να αναφέρει σφάλματα, δυσλειτουργίες και τις εν δυνάμει περιπτώσεις επικίνδυνων καταστάσεων. Η δυνατότητα αυτή παρέχεται από το σύστημα επώνυμης ή ανώνυμης αναφοράς περιστατικών ΑΠΕ.

Η ΠΑ αποτελεί έναν οργανισμό γνώσης ο οποίος είναι αποφασισμένος και ικανός να μαθαίνει τόσο από τις εμπειρίες του όσο και από τα λάθη του. Τα μαθήματα που αποκομίζει οδηγούν σε διορθωτικά μέτρα ενώ τα σφάλματα αντιμετωπίζονται σαν μια πολύτιμη εισερχόμενη πληροφορία η οποία συνεισφέρει σε μια διαρκή διαδικασία μάθησης και συστηματικής βελτίωσης.

Για την ΠΑ το ανθρώπινο σφάλμα είναι αποδεκτό και κατανοητό όμως σε καμία περίπτωση η ΠΑ δεν ανέχεται την αδιαφορία και τις παραβιάσεις των διαταγών, κανονισμών και περιορισμών από πρόθεση.

1.3 Η Ασφάλεια πτήσεων ως πολλαπλασιαστής ισχύος

Η ασφάλεια είναι μια επιχειρησιακή ικανότητα και ένας πολλαπλασιαστής ισχύος όταν χρησιμοποιείται αποτελεσματικά. Όλος ο στρατηγικός σχεδιασμός για την ασφάλεια στην ΠΑ εστιάζεται στην αξιοποίηση των πόρων και της τεχνογνωσίας για την ενδυνάμωση των διοικητών και των αεροπόρων, όπου και αν αυτοί υπηρετούν, με τις σωστές ικανότητες και τα εργαλεία για την αποτελεσματική διαχείριση του ρίσκου κατά την διάρκεια κάθε μορφής επιχειρήσεων. Η προγραμματισμένη επίδραση των κατάλληλα εφαρμοζόμενων δυνατοτήτων ασφάλειας, εργαλείων και τεχνογνωσίας είναι μια διαρκής επιδίωξη και μέρος της κουλτούρας που στοχεύει στην ολοκλήρωση της αποστολής, ενώ προλαμβάνει τα ατυχήματα και εξοικονομεί πολύτιμους πόρους. Κάθε αεροπόρος επωφελείται από τις αποτελεσματικά εφαρμοζόμενες ικανότητες ασφάλειας και μετέχει στην επίτευξη της αποστολής αποδεχόμενος το ρίσκο που του αναλογεί, ανάλογα τα καθήκοντα του. Κάθε αεροπόρος είναι πολύτιμος πόρος που απαιτεί την καλύτερη εκπαίδευση ασφάλειας, την κατάρτιση και την υποστήριξη που μπορεί να προσφερθεί. Αυτές οι αρχές είναι το επίκεντρο για την καθοδήγηση, τον προγραμματισμό, την κατανομή των πόρων και την εφαρμογή του συνόλου της τεχνογνωσίας για την ασφάλεια που μπορεί να ασκηθεί από την ηγεσία της ΠΑ.

Η αποστολή της Ασφάλειας Πτήσεων και Εδάφους είναι απλή και διαρκής. Για την επίτευξη αυτής της αποστολής η ΑΠΕ παρέχει μια σειρά από εργαλεία όπου οι διοικητές και οι αεροπόροι χρησιμοποιούν για να αναγνωρίσουν, να αξιολογήσουν και να μετριάσουν τα στρατηγικά, επιχειρησιακά και τακτικά ρίσκα για την ολοκλήρωση της αποστολής. Όπως ένας οργανισμός που αποτελείται από ειδικά εκπαιδευμένους επαγγελματίες, η ΑΠΕ παρέχει στους ανθρώπους, τις ικανότητες, την καθοδήγηση, τα προγράμματα, τα εργαλεία, την εκπαίδευση και την κατάρτιση που επιτρέπουν στους διοικητές και τους αεροπόρους να διαχειριστούν αποτελεσματικά τους κινδύνους της αποστολής και να διατηρήσουν τις ικανότητες τους σε όλο το φάσμα των απαιτήσεων που μπορεί να παρουσιαστούν κατά την διάρκεια οποιασδήποτε αποστολής.

1.4 Στρατηγική της ΑΠΕ

Η Πολεμική Αεροπορία δεν μπορεί αξιόπιστα να προβλέψει πότε και πού θα πολεμήσει στο μέλλον. Στο εγγύς μέλλον, το στρατηγικό περιβάλλον λειτουργίας αναμένεται να επικεντρωθεί στην περιφρούριση και προστασία της ΑΟΖ και του Εθνικού εναέριου χώρου καθώς και την καταπολέμηση της ασύμμετρης φύσης της τρομοκρατίας. Επικεντρώνοντας στο πολύπλοκο πεδίο της μάχης, η ΠΑ απασχολεί πιο εξελιγμένα οπλικά συστήματα με μικρότερη δύναμη. Ενώ η ΠΑ απολαμβάνει ένα ιστορικά χαμηλό αριθμό ατυχημάτων τα τελευταία χρόνια και τους χαμηλότερα αριθμούς ατυχημάτων στις Ένοπλες Δυνάμεις, πρέπει να εξακολουθήσει να επικεντρώνεται στη μείωση του αριθμού ατυχημάτων. Η ΠΑ δεν έχει την πολυτέλεια να χάσει πολύτιμα περιουσιακά στοιχεία. Η απώλεια ενός αεροπόρου ή ενός αεροσκάφους μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την δυνατότητα να προβάλει την ισχύ της, όταν και όπου χρειάζεται ενώ ταυτόχρονα υποβαθμίζεται η ικανότητα μάχης της με την απώλεια πολύτιμων ανθρώπων και εξοπλισμού, απαραίτητου για την εκτέλεση της αποστολής της ΠΑ. Για να μπορέσει η ΠΑ να επιτύχει μια σημαντική, βιώσιμη μείωση των ατυχημάτων, θα πρέπει να συνεχίσει να προωθεί τη νοοτροπία και την κουλτούρα της Ασφάλειας Πτήσεων και Εδάφους προκειμένου να αντιμετωπίσει τις νέες απειλές στον ορίζοντα. Στόχος είναι να παραμείνει ευκίνητη και με ικανότητα προσαρμογής. Με την διάχυση της κουλτούρας διαχείρισης κινδύνων και πρόληψης ατυχημάτων σε κάθε επίπεδο διοίκησης θα προστατεύσει και θα διατηρήσει την ικανότητα μάχης και θα παρέχει στους διοικητές την ευκαιρία να ολοκληρώσουν με ασφάλεια την αποστολή που τους έχει ανατεθεί.

Σε ένα οικονομικά περιορισμένο περιβάλλον που έχει σαν συνέπεια μειωμένες επανδρώσεις και ταυτόχρονα τις απαιτήσεις για όλο και πιο ακριβό εξοπλισμό για να παραμείνεις σύγχρονος και ανταγωνιστικός, υπάρχουν μεγάλες δυσκολίες στην προσπάθεια που καταβάλλεται για την πρόληψη των ατυχημάτων. Κάθε επιλογή που γίνεται πρέπει να βοηθήσει να κερδίσουμε τον σημερινό πόλεμο, να προετοιμαστούμε για τον αυριανό, την ανάπτυξη του λαού μας και να προστατεύσει και να διατηρήσει την ικανότητα μάχης. Αυτό επιτυγχάνεται εστιάζοντας τις προσπάθειές της ΑΠΕ στις τρεις προτεραιότητες που της επιτρέπουν να επιτύχει τους πρωταρχικούς της στόχους:

- Να διεξάγει διερευνήσεις και αναλύσεις ατυχημάτων με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο
- Να παρέχει στρατηγικές, τεχνικές, διαδικασίες και εργαλεία πρόληψης
- Να παρέχει εκπαίδευση σχετικά με την κουλτούρα ασφάλειας

Το όραμα της ΑΠΕ της ΠΑ οι είναι αεροπόροι να επιτυγχάνουν την αποστολή τους εφαρμόζοντας τις κατάλληλες αρχές διαχείρισης του κινδύνου για να προλαμβάνουν τα ατυχήματα ενώ φέρουν σε πέρας τους αντικειμενικούς σκοπούς της αποστολής.

Η ΑΠΕ αξιοποιεί όλα τα ταλέντα και τις δυνατότητές της ΠΑ στην οικοδόμηση μιας ενωμένης προσπάθειας για την ενίσχυση της κουλτούρας της αποτελεσματικής διαχείρισης του κινδύνου κατά την διάρκεια των επιχειρήσεων και την πρόληψη των ατυχημάτων. Μπορούν να καθοριστούν περαιτέρω πέντε βασικοί στόχοι που παρέχουν το κοινό πλαίσιο για τη στρατηγική ΑΠΕ. Ακολουθώντας αυτά τα σημεία ταυτόχρονα εξασφαλίζεται η ενίσχυση της πρόληψης ατυχημάτων για την διατήρηση της μαχητικής ικανότητας και η επίτευξη των προτεραιοτήτων. Οι πέντε πρωταρχικοί στόχοι ΑΠΕ είναι:

- Η ανάπτυξη και η ενσωμάτωση πολιτικής ασφάλειας στην ΠΑ.
- Η δημιουργία και διατήρηση ενός κέντρου εκπαίδευσης και κατάρτισης σε θέματα ασφάλειας. Να παρέχει διοικητές στην ΠΑ με ικανότητες στην ασφάλεια και προγράμματα αποτελεσματικά επανδρωμένα, με εκπαιδευμένο προσωπικό και εξοπλισμένα για την επιτυχία της αποστολής.
- Η ανάπτυξη εργαλειοθήκης ασφάλειας για κάθε διοικητή. Θεσμοθέτηση μιας κουλτούρας ασφάλειας που προωθεί την πρόληψη ατυχημάτων μέσω της ευαισθητοποίησης σε θέματα ασφάλειας που επιτρέπει την επιτυχία της αποστολής.
- Η παροχή παγκόσμιας κλάσης διερευνήσεων η οποία θα βοηθήσει ενεργά τις αρχές και τους διοικητές στις ευθύνες τους να αναφέρουν και να διερευνήσουν σε βάθος τα ατυχήματα.
- Η ανάπτυξη και υποστήριξη των δυνατοτήτων συλλογής δεδομένων, στην ανάλυση, και την υποβολή εκθέσεων που βελτιώνουν τον εντοπισμό των κινδύνων και τον περιορισμό τους.

1.5 Αρχές Διαχείρισης Επιχειρησιακής Επικινδυνότητας

Η διαχείριση της επικινδυνότητας (Operational Risk Management) αποσκοπεί στην επίτευξη της ασφάλειας επικεντρώνοντας τις προσπάθειες σε εκείνους τους κινδύνους που κρύβουν τις δυσμανέστερες συνέπειες. Η ΠΑ αντιμετωπίζει μια ποικιλομορφία κινδύνων κάθε ημέρα, πολλοί από τους οποίους είναι δυνατόν να επηρεάσουν την επιβίωση του προσωπικού. Στην πραγματικότητα οι κίνδυνοι είναι υποπροϊόντα – συστατικά των κάθε είδους δραστηριοτήτων και δεν είναι δυνατόν να εξλειφθούν στο σύνολο τους.

Καθημερινά, οι αποφάσεις λαμβάνονται σε πραγματικό χρόνο εκτιμώντας την πιθανότητα και την δριμύτητα οποιωνδήποτε δυσμενών συνεπειών που απορρέουν από τον κίνδυνο σε σχέση με το αναμενόμενο κέρδος. Αυτή η διαδικασία είναι γνωστή ως

«Διαχείριση Επικινδυνότητας» και εννοείται ως ο προσδιορισμός, η ανάλυση και η αποβολή (ή/ και ο μετριασμός σε ένα αποδεκτό-ανεκτό επίπεδο) εκείνων των κινδύνων, καθώς επίσης και των συνεπακόλουθων δυσμενών συνεπειών, οι οποίοι απειλούν τη βιωσιμότητα ενός οργανισμού.

Η διαχείριση της επικινδυνότητας διευκολύνει την εξισορρόπηση μεταξύ των γνωστών – αξιολογημένων κινδύνων και της πολιτικής μετριασμού τους, είναι αναπόσπαστο κομμάτι της ΑΠΕ και του ΣΥΑ και περιλαμβάνει τρία απαραίτητα στοιχεία:

- α. Προσδιορισμό του κινδύνου.
- β. Αξιολόγηση της επικινδυνότητας.
- γ. Έλεγχο της επικινδυνότητας.

Η διαχείριση της επικινδυνότητας διέπεται από τέσσερις βασικές αρχές:

- α. Αποδοχή του ρίσκου μόνο όταν το όφελος υπερτερεί έναντι του κόστους.
- β. Μη αποδοχή του ρίσκου το οποίο δεν είναι απαραίτητο να αναληφθεί.
- γ. Η τελική απόφαση ανάληψης του ρίσκου να λαμβάνεται από το κατάλληλο επίπεδο διοίκησης και αν απαιτείται η ανάληψη του ρίσκου να μεταφέρεται σε ανώτερο επίπεδο.
- δ. Η διαχείριση του ρίσκου να ενσωματώνεται σε όλα τα επίπεδα και στάδια της σχεδίασης των επιχειρήσεων και αποστολών (π.χ. η πτήση, έλεγχος εναέριας κυκλοφορίας, συντήρηση, οδικές μεταφορές και η διαχείριση των αεροδρομίων).

1.6 Προσδιορισμός Κινδύνων

Κίνδυνος θεωρείται μια κατάσταση που δύναται να επιφέρει υλικές ή σωματικές ζημιές και δύναται να αντιστοιχεί με το δεύτερο επίπεδο του μοντέλου HFACS (Λανθάνουσες Καταστάσεις). Ως εκ τούτου στις εκτιμήσεις επικινδυνότητας δεν συμπεριλαμβάνονται ενέργειες, πράξεις, λάθη, παραβάσεις κ.τ.λ. του προσωπικού.

Δεδομένου ότι η έννοια του κινδύνου μπορεί να συμπεριλάβει οποιαδήποτε κατάσταση που έχει τη δυνατότητα να προκαλέσει δυσμενείς συνέπειες, το φάσμα των κινδύνων της ΠΑ είναι ευρύ. Τα ακόλουθα είναι μερικά παραδείγματα δραστηριοτήτων – παραγόντων που δύναται να εμπεριέχουν ή να προκαλούν κινδύνους:

- α. Ελλιπής - κακή σχεδίαση εξοπλισμού και δραστηριοτήτων.
- β. Ασαφείς – ελλιπείς διαδικασίες συμπεριλαμβανομένης της βιβλιογραφίας και των checklist καθώς και αξιολόγηση τους σε ρεαλιστικές συνθήκες.
- γ. Προβλήματα επικοινωνιών συμπεριλαμβανομένου του εξοπλισμού, της ορολογίας και της γλώσσας.
- δ. Παράγοντες προσωπικού όπως η πολιτική πρόσληψης προσωπικού, η εκπαίδευση και η ανταμοιβή.
- ε. Οργανωτικοί παράγοντες, όπως η συμβατότητα των στόχων παραγωγής και διατήρηση της ασφάλειας, η κατανομή των πόρων και η παιδεία σε θέματα ΑΠΕ και ΣΥΑ.
- στ. Παράγοντες περιβάλλοντος εργασίας, όπως ο θόρυβος, η δόνηση, η θερμοκρασία, ο φωτισμός και η διαθεσιμότητα του προστατευτικού εξοπλισμού.
- ζ. Παράγοντες ελέγχου διαδικασιών συμπεριλαμβανομένης της δυνατότητας εφαρμογής και της επιβολής των κανονισμών, της πιστοποίησης του εξοπλισμού, του προσωπικού και των διαδικασιών καθώς και η επάρκεια των επιθεωρήσεων.
- η. Μέτρα πρόληψης –άμυνες όπως η παροχή επαρκών συστημάτων ανίχνευσης και προειδοποίησης, η αντιστάθμιση και αντοχή σε περιπτώσεις προβλημάτων και βλαβών των συστημάτων.

Οι κίνδυνοι μπορούν να αναγνωριστούν είτε μέσω των πραγματικών γεγονότων ασφαλείας (ατυχήματα ή περιστατικά), είτε μπορούν να προσδιοριστούν μέσω των δυναμικών διαδικασιών που στοχεύουν στον προσδιορισμό των κινδύνων προτού να οδηγήσουν σε ένα περιστατικό:

- α. Τα γεγονότα ασφαλείας αποτελούν σαφή ένδειξη για εγγενή προβλήματα ενός οργανισμού και επομένως παρέχουν την ευκαιρία να αντληθούν πολύτιμα μαθήματα για την ΑΠΕ και το ΣΥΑ. Τα γεγονότα ασφαλείας πρέπει επομένως να διερευνώνται για να προσδιορίζουν τους κινδύνους περιλαμβάνοντας την έρευνα όλων των παραγόντων, συμπεριλαμβανομένων των οργανωτικών παραγόντων που διαδραμάτισαν ρόλο.
- β. Σε ένα ώριμο σύστημα διαχείρισης ασφάλειας, ο προσδιορισμός των κινδύνων πρέπει να προκύπτει από ποικίλες πηγές ως μια εγγενή και τρέχουσα διαδικασία. Ωστόσο, υπάρχουν περιπτώσεις όπου επιβάλλεται η επικέντρωση στον εντοπισμό των κινδύνων όπως όταν: (1) υπάρχει μια ανεξήγητη αύξηση στα σχετικά με την ασφάλεια γεγονότα ή τις παραβιάσεις ασφαλείας και (2) προγραμματίζονται σημαντικές

λειτουργικές αλλαγές, συμπεριλαμβανομένων των αλλαγών σε έμπειρο προσωπικό ή σε κύριο-βασικό εξοπλισμό.

1.7 Εκτίμηση Επικινδυνότητας

Κατόπιν του προσδιορισμού ενός κινδύνου ασφάλειας, απαιτείται ανάλυση για να αξιολογηθεί η πιθανότητα τραυματισμού ή ζημίας. Η αξιολόγηση της επικινδυνότητας περιλαμβάνει τρεις εκτιμήσεις:

α. Την πιθανότητα του κινδύνου. Η χρήση του όρου «πιθανότητα» κατά την εκτίμηση της επικινδυνότητας δεν αφορά το βαθμό έκθεσης στον κίνδυνο, αλλά η συχνότητα που αυτός εκδηλώθηκε στο παρελθόν. Για παράδειγμα, η εκτίμηση της πιθανότητας τροχαίου ατυχήματος λόγω έντονων καιρικών φαινομένων αφορά τις περιπτώσεις που διαπιστώθηκαν περιστατικά ή ατυχήματα στα οποία συνέβαλε ο εν λόγω κίνδυνος.

β. Τη δριμύτητα των πιθανών δυσμενών συνεπειών ή της έκβασης ενός επισφαλούς γεγονότος.

γ. Το βαθμό έκθεσης στους κινδύνους (χρόνος έκθεσης και αριθμός προσώπων που εκτίθενται). Η πιθανότητα των δυσμενών συνεπειών γίνεται μεγαλύτερη μέσω της αυξανόμενης έκθεσης σε επισφαλείς συνθήκες. Κατά συνέπεια η έκθεση μπορεί να αντιμετωπισθεί ως μια άλλη διάσταση της πιθανότητας.

Επικινδυνότητα είναι η εκτιμηθείσα πιθανότητα πρόκλησης δυσμενών συνεπειών ως αποτέλεσμα ενός κινδύνου και συνεπώς η αξιολόγηση της περιλαμβάνει την αξιολόγηση της πιθανότητας και της δριμύτητας οποιωνδήποτε δυσμενών συνεπειών. Κατά την αξιολόγηση, είναι σημαντικό να γίνεται διάκριση μεταξύ των κινδύνων (η δυνατότητα να πραγματοποιηθεί ζημιά) και της επικινδυνότητας (η πιθανότητα πραγματοποίησης της ζημιάς εντός μιας προκαθορισμένης χρονικής περιόδου).

Στις περιπτώσεις κοινών κινδύνων στις δραστηριότητες των Μονάδων της ΠΑ είναι χρήσιμη η ομαδοποίηση τους προκειμένου να αποφεύγεται η επανάληψη τους. Για παράδειγμα ο κίνδυνος ολισθηρότητας στο υπόστεγο συντήρησης Α/Φ αφορά όλες τις δραστηριότητες-συνεργεία και δεν χρειάζεται να αναφερθεί ξεχωριστά για την κάθε δραστηριότητα.

1.8 Καθορισμός του προβλήματος

Σε οποιαδήποτε αναλυτική διαδικασία πρέπει πρώτα να καθοριστεί το πρόβλημα. Πέραν απο τον προσδιορισμό ενός κινδύνου, δεν είναι πάντα εύκολο να καθοριστούν τα χαρακτηριστικά του κινδύνου. Άνθρωποι με διαφορετικά υπόβαθρα και εμπειρία θα δούν πιθανώς τα ίδια στοιχεία απο διαφορετικές οπτικές γωνίες. Κατά συνέπεια, οι μηχανικοί θα τείνουν να δουν τα προβλήματα απο την άποψη των ανεπαρκειών εφαρμοσμένης μηχανικής, οι ιατροί ως ιατρικές ανεπάρκειες και οι ψυχολόγοι ως προβλήματα συμπεριφοράς.

Για τον καθορισμό του κινδύνου πρέπει να αντληθούν πληροφορίες απο τα εξής πεδία:

α. Αποστολή Σχηματισμού-Μονάδας-Μοίρας: Ποιός είναι ο επιθυμητός σκοπός της αποστολής.

β. Άνθρωπος: Όλα τα στοιχεία που επηρεάζουν την ψυχοσωματική και κοινωνική υπόσταση του ανθρώπου.

γ. Μηχανή: Στοιχεία που αφορούν την σχεδίαση, υποστήριξη, συντήρηση, και τεχνικά στοιχεία κάθε μέσου της ΠΑ.

δ. Επίπεδο διοίκησης: Στοιχεία που σχετίζονται με τους κανονισμούς, διαταγές και στρατηγική πολιτική της ΠΑ.

ε. Περιβάλλον. Το επιχειρησιακό και φυσικό περιβάλλον που επιχειρεί η ΠΑ.

1.9 Πιθανότητα Δυσμενών Συνεπειών

Η πιθανότητα της πρόκλησης ζημίας ή τραυματισμού αξιολογείται:

α. Αρχικά απο το ιστορικό παρόμοιων περιστατικών (ατυχήματα-αναφορές) όπως για παράδειγμα:

1. Αν έχουν συμβεί τέσσερα ατυχήματα Mid Air Collision και έχουν αναφερθεί πέντε περιπτώσεις αποφυγής παρολίγον Mid Air Collision σε 126.000 ώρες πτήσης τότε η πιθανότητα είναι $126.000/(4+5)=14.000$, δηλαδή αναμένεται η εμφάνιση –εκδήλωση του κινδύνου κάθε 14.000 ώρες.

2. Αν κατά την υλοποίηση 30.000 εξόδων έχει παραληφθεί έξι φορές η γείωση επί του Α/Φ όταν αυτό ξεκινάει την τροχοδρόμηση, τότε η πιθανότητα είναι

$30.000/6=5.000$ δηλαδή αναμένεται εκδήλωση της εν λόγω επικίνδυνης κατάστασης κάθε 5.000 εξόδους.

β. Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν ιστορικά στοιχεία ή εκτιμάται ότι τα υπάρχοντα στοιχεία δεν είναι επαρκή (π.χ έλλειψη αναφορών) τότε η εκτίμηση της πιθανότητας του κινδύνου γίνεται επιπρόσθετα με βάση:

1. Συνεντεύξεις του εμπλεκόμενου προσωπικού για την εκτίμηση της πιθανότητας του κινδύνου με βάση την εμπειρία του.
2. Το πλήθος του προσωπικού που εκτίθεται στον κίνδυνο (όσο περισσότερα άτομα εκτίθενται στον κίνδυνο τόσο πιθανότερο είναι να εκδηλωθεί).
3. Το ποσοστό του χρόνου εργασίας στον οποίο το προσωπικό εκτίθεται στον κίνδυνο (π.χ σε ένα επιβλαβή εξοπλισμό ή σε μια αμφισβητήσιμη διαδικασία).
4. Το βαθμό που υπάρχουν οργανωτικές ή διαχειριστικές επιπτώσεις οι οποίες πιθανόν υποδεικνύουν την ύπαρξη μεγαλύτερων απειλών.

1.10 Αποδοχή Επικινδυνότητας

Με βάση την αξιολόγηση της επικινδυνότητας μπορεί να δοθεί προτεραιότητα στην αντιμετώπιση συγκεκριμένων κινδύνων σε σχέση με άλλους. Η πολιτική αυτή είναι κρίσιμη κατά τη λήψη αποφάσεων προκειμένου να διατεθούν τυχόν περιορισμένοι φυσικοί πόροι (προσωπικό, μέσα, χρήματα κ.α) για την αντιμετώπιση εκείνων των κινδύνων που επιφέρουν τα μέγιστα ρίσκα. Προκειμένου να δοθεί προτεραιότητα στους κινδύνους καθορίζονται τα κριτήρια για την επικινδυνότητα με βάση την εκτίμηση της πιθανότητας μιας ανεπιθύμητης έκβασης σε σχέση με την πιθανή δριμύτητα της έκβασης, όπως φαίνεται στον πίνακα-μήτρα αξιολόγησης που ακολουθεί.

		ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ			
		ΜΙΚΡΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΜΕΓΑΛΗ	ΥΨΗΛΗ
ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	ΜΙΚΡΗ	Δ	Δ	Γ	Β
	ΜΕΤΡΙΑ	Δ	Γ	Β	Β
	ΜΕΓΑΛΗ	Δ	Γ	Β	Α
	ΥΨΗΛΗ	Γ	Β	Α	Α
		ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ			

Σχήμα 1 : Προσδιορισμός επικινδυνότητας

Σύμφωνα με την μήτρα η επικινδυνότητα προκύπτει από το άθροισμα των συντελεστών πιθανότητας και δριμύτητας και ταξινομείται ως μικρή (Δ), μέτρια (Γ), μεγάλη (Β) και υψηλή (Α) όπως αναλυτικά παρουσιάζεται στον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Οδηγός ενεργειών μείωσης επικινδυνότητας

ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ	ΑΠΟΦΑΣΗ ΑΝΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ	
Δ	Μικρή	Η επικινδυνότητα είναι αποδεκτή και πρέπει να διατηρηθεί στο υφιστάμενο επίπεδο	Δεν απαιτούνται περαιτέρω ενέργειες παρά μόνο η διατήρηση των υφιστάμενων μέτρων ελέγχου
Γ	Μέτρια	Η επικινδυνότητα μπορεί να θεωρηθεί ανεκτή μόνο στις περιπτώσεις που η μείωση της επικινδυνότητας είναι πρακτικά μη εφικτή είτε έχει δυσανάλογο κόστος σε σχέση με την επιτευχθείσα βελτίωση	Πρέπει να διερευνηθεί η δυνατότητα για την μείωση της επικινδυνότητας, όπου είναι δυνατό σε αποδεκτό επίπεδο, λαμβάνοντας υπόψη το κόστος των επιπρόσθετων μέτρων μείωσης της επικινδυνότητας. Σε αντίθετη περίπτωση παρακολουθείται συνεχώς η δραστηριότητα. Στα μέτρα (έργα) μείωσης της επικινδυνότητας πρέπει να αποδίδεται μέτρια προτεραιότητα και πρέπει να υλοποιούνται σε καθορισμένο μέσο-μακρό-πρόθεσμο χρονικό διάστημα. Πρέπει να εξασφαλίζεται ότι τα μέτρα ελέγχου διατηρούνται ιδιαίτερα όταν τα επίπεδα επικινδυνότητας συνδέονται με βλαβερές συνέπειες.
Β	Μεγάλη	Η επικινδυνότητα είναι μη αποδεκτή και πρέπει να μειωθεί με την εφαρμογή άμεσων μέτρων ελέγχου ώστε να γίνει αποδεκτή ή ανεκτή	Εφαρμογή άμεσων μέτρων ελέγχου για τη μείωση της επικινδυνότητας. Στα μέτρα (έργα) μείωσης της επικινδυνότητας πρέπει να αποδίδεται υψηλή προτεραιότητα και πρέπει να υλοποιούνται σε καθορισμένο βραχυπρόθεσμο χρονικό διάστημα. Επίσης είναι πιθανό να απαιτηθεί αξιολογή ποσότητα πόρων για την κατανομή τους στα επιπρόσθετα μέτρα ελέγχου
Α	Υψηλή	Η επικινδυνότητα είναι μη αποδεκτή και απαιτείται άμεση διακοπή δραστηριοτήτων καθώς δεν δύναται να εφαρμοσθούν άμεσα μέτρα ελέγχου	Η δραστηριότητα πρέπει να διακοπεί, μέχρι να εφαρμοστούν κατάλληλα μέτρα ελέγχου για τη μείωση της επικινδυνότητας, σε επίπεδο χαμηλότερο του μη αποδεκτού. Στα μέτρα (έργα) μείωσης της επικινδυνότητας πρέπει να αποδίδεται υψηλή προτεραιότητα.

1.11 Έλεγχος -Μείωση της Επικινδυνότητας

Είναι κοινά αποδεκτό ότι σε κανένα τομέα της ανθρώπινης δραστηριότητας δεν υπάρχει η έννοια της απόλυτης ασφάλειας. Η επικινδυνότητα μπορεί να ελεγχθεί σε επίπεδο «τόσο χαμηλό όσο λογικά εφαρμόσιμο» (as low as reasonably practical). Αυτό σημαίνει ότι η επικινδυνότητα θα αξιολογηθεί σε σχέση με το διαθέσιμο χρόνο, το κόστος και τη δυσκολία εφαρμογής μέτρων για να μειωθούν ή να απαλειφθούν οι κίνδυνοι.

Όταν η επικινδυνότητα χαρακτηριστεί ως μη αποδεκτή, πρέπει να θεσπιστούν μέτρα ελέγχου – όσο υψηλότερη η επικινδυνότητα, τόσο πιο επείγουσα η ανάγκη λήψης μέτρων. Το επίπεδο κινδύνου μπορεί να μειωθεί με την ελάττωση της δριμύτητας των πιθανών συνεπειών, με τη μείωση της πιθανότητας του περιστατικού ή με την μείωση της έκθεσης στον κίνδυνο και η βέλτιστη λύση ποικίλει ανάλογα με τις τοπικές περιστάσεις και τις ανάγκες. Η εκτίμηση της επικινδυνότητας ως μικρή ή μέτρια δε σημαίνει επανάπαυση στα ισχύοντα προληπτικά μέτρα. Σε κάθε περίπτωση παροτρύνεται η λήψη επιπρόσθετων αποτελεσματικών μέτρων.

1.12 Ανάλυση των Μηχανισμών Άμυνας

Ένα σημαντικό συστατικό της ΑΠΕ είναι οι άμυνες που τίθενται σε ισχύ για να προστατεύσουν το προσωπικό, την ιδιοκτησία ή το περιβάλλον. Αυτές οι άμυνες αποσκοπούν στο να μειώσουν την:

- α. Πιθανότητα της εμφάνισης ανεπιθύμητων γεγονότων.
- β. Δριμύτητα των συνεπειών που συνδέονται με οποιαδήποτε ανεπιθύμητα γεγονότα.

Οι άμυνες ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες:

α. Φυσικές άμυνες που περιλαμβάνουν συστήματα- αντικείμενα τα οποία αποθαρρύνουν ή αποτρέπουν την ακατάλληλη ενέργεια – δράση, ή που μετριάζουν τις συνέπειες των γεγονότων (π.χ εκσυγχρονισμός μέσων, ευμεγέθεις διακόπτες, καλύμματα διακοπών, αντιπυρικές ζώνες, εξοπλισμός επιβίωσης, προειδοποιήσεις και συναγερμοί).

β. Διοικητικές άμυνες που περιλαμβάνουν τις διαδικασίες και τις πρακτικές που μετριάζουν τις πιθανότητες ενός ατυχήματος (π.χ κανονισμοί για την ασφάλεια, SOP, επίβλεψη και επιθεώρηση και προσωπική ικανότητα).

Τα ακόλουθα αποτελούν μέτρα ελέγχου:

- α. Αποφυγή των κινδύνων με την καθυστέρηση –αναβολή της αποστολής.
- β. Μεταφορά της δραστηριότητας η οποία δεν αλλάζει την πιθανότητα ή την σοβαρότητα ενός κινδύνου, αλλά μπορεί να μειώσει την έκθεση του προσωπικού που εργάζεται για την εκπλήρωση της αποστολής.
- γ. Διασπορά της δραστηριότητας με αύξηση της απόστασης της έκθεσης είτε μείωσης του χρόνου έκθεσης στα γεγονότα.
- δ. Αντιστάθμιση του κινδύνου με κατασκευή εναλλακτικών συστημάτων ως εφεδρικά.
- ε. Επανασχεδίαση της αποστολής χωρίς κινδύνους.
- στ. Ενσωμάτωση των μηχανισμών ασφαλείας για την ελάττωση της σοβαρότητας των συνεπειών.
- ζ. Τοποθέτηση συστημάτων προειδοποίησης για να διεγείρουν τον άνθρωπο και να τον ενεργοποιούν για την επερχόμενη επικίνδυνη κατάσταση.
- η. Βελτίωση των διαδικασιών και της εκπαίδευσης.

Πριν επιλεγούν οι κατάλληλες στρατηγικές μετριασμού του κινδύνου, είναι σημαντικό να γίνει κατανοητό γιατί το υπάρχον σύστημα ήταν ανεπαρκές. Οι ακόλουθες ερωτήσεις μπορούν να βοηθήσουν στην εν λόγω διαδικασία:

- α. Υπήρχαν άμυνες για να προστατεύσουν από τους υπο εξέταση κινδύνους;
- β. Οι άμυνες λειτούργησαν όπως θα έπρεπε;
- γ. Ήταν οι συνθήκες πρακτικά εφαρμόσιμες για την χρήση τους σε πραγματικές συνθήκες;
- δ. Ήταν το εμπλεκόμενο προσωπικό ενήμερο για τους κινδύνους και τις εν ισχύ άμυνες;
- ε. Απαιτούνται προσθετα μέτρα μετριασμού του κινδύνου;

1.13 Στρατηγικές Μετριασμού της Επικινδυνότητας

Οι διαθέσιμες στρατηγικές για τον μετριασμό της επικινδυνότητας είναι:

α. Αποφυγή έκθεσης: Η επικίνδυνη δραστηριότητα ή ο κίνδυνος αποφεύγονται επειδή ο κίνδυνος υπερβαίνει τα οφέλη.

β. Μείωση απώλειας: λαμβάνονται μέτρα για να μειώσουν τη συχνότητα των επισφαλών γεγονότων ή το μέγεθος των συνεπειών.

γ. Διαχωρισμός της έκθεσης (χωρισμός ή διπλασιασμός): λαμβάνονται μέτρα για να απομονώσουν τις συνέπειες του κινδύνου ή να αυξήσουν την ανθεκτικότητα στους κινδύνους, δηλαδή να μειώσουν τη δριμύτητα του κινδύνου.

1.14 Άντληση Ιδεών για Μείωση της Επικινδυνότητας

Η ανάπτυξη μέσων μείωσης της επικινδυνότητας απαιτεί συχνά την δημιουργικότητα, την ευστροφία και προ πάντων ανοιχτό μυαλό για να εξεταστούν όλες οι πιθανές λύσεις. Ο τόπος σκέψης όσων βρίσκονται πλησιέστερα στο πρόβλημα (συνήθως όσων διαθέτουν την περισσότερη εμπειρία) χρωματίζεται συχνά απο προκαθορισμένες αντιλήψεις και προκαταλήψεις. Η ευρεία συμμετοχή προσωπικού απο διάφορα επίπεδα δραστηριότητας και εμπειρίας μπορεί να βοηθήσει στην υπερνίκηση των άκαμπτων νοοτροπιών. Έας πιο διευρυμένος τρόπος σκέψης είναι σημαντικός στην αποτελεσματική επίλυση ενός προβλήματος στο πολυσύνθετο περιβάλλον της ΠΑ και όλες οι νέες ιδέες πρέπει να ζυγίζονται προσεκτικά πριν απορριφθούν.

1.15 Αξιολόγηση των Επιλογών Ελέγχου της Επικινδυνότητας

Κατά την αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων για τον έλεγχο των κινδύνων, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι όλες οι λύσεις δεν έχουν την ίδια αποτελεσματικότητα στη μείωση των κινδύνων. Είναι σημαντικό να εξετάζεται όλο το φάσμα των πιθανών μέτρων ελέγχου και να αναλύεται η αποτελεσματικότητα τους προκειμένου να βρεθεί η βέλτιστη λύση. Κάθε προτεινόμενη επιλογή μείωσης της επικινδυνότητας πρέπει να εξετάζεται με κριτήρια όπως:

α. Αποτελεσματικότητα: θα μειώσει ή θα αποβάλει τους προσδιορισμένους κινδύνους; μέχρι ποιο σημείο οι εναλλακτικές μετριάζουν τους κινδύνους;

β. Κόστος/κέρδος: Τα οφέλη της επιλογής αντισταμίζουν τα κόστη; τα πιθανά κέρδη θα είναι ανάλογα προς τον αντίκτυπο της αλλαγής που απαιτείται;

γ. Πρακτικότητα: Είναι πραγματοποιήσιμο και αρμόζον απο την άποψη της διαθέσιμης τεχνολογίας, οικονομικής δυνατότητας, διοικητικής δομής, της ισχύουσας νομοθεσίας και τους κανονισμούς, την πολιτική θέληση;

δ. Αξιοπιστία: Θεωρείται το μέτρο ως σημαντικό απο όλο το εμπλεκόμενο προσωπικό (χειριστές συστημάτων, επιβλέποντες, ηγεσία κ.τ.λ);

ε. Αποδοχή: Πόση ανταπόκριση αναμένεται απο το προσωπικό;

στ. Δυνατότητα επιβολής: Εάν το μέτρο αφορά εφαρμογή νέων διαδικασιών (SOPs, κανονισμοί, κ.λ.π.), τις εκτελεί το προσωπικό;

ζ. Διάρκεια: Το μέτρο θα είναι διαχρονικό; Θα είναι προσωρινού οφέλους ή θα έχει μακροπρόθεσμη χρησιμότητα;

η. Υπόλοιποι κίνδυνοι: Μετά την εφαρμογή του μέτρου ποιοί κίνδυνοι απομένουν; Ποιά είναι η δυνατότητα να μετριασούν οποιοιδήποτε υπόλοιποι κίνδυνοι;

1.16 Αποδοχή εναπομείνουσας επικινδυνότητας

Κατόπιν της εφαρμογής μέτρων για την μείωση της επικινδυνότητας, η αποδοχή της εναπομείνουσας επικινδυνότητας για την εκτέλεση αποστολής / έργου / δραστηριότητας ανά επίπεδο διοίκησης της ΠΑ γίνεται σε σχέση με το προσδοκώμενο επιχειρησιακό όφελος, όπως αυτό καθορίζεται απο τις επιμέρους διαταγές των Μειζόνων σχηματισμών. Ενδεικτικά:

α. **Μικρό επιχειρησιακό όφελος/κέρδος** νοείται όταν η εκτέλεση της αποστολής / έργου /δραστηριότητας μπορεί να αποφευχθεί ή δεν αναμένεται να αποφέρει μετρήσιμα-χειροποιστά αποτελέσματα (π.χ πτητικές επιδείξεις, αποκατάσταση βλαβών εκτός ωραρίου εργασίας για Α/Φ , εξοπλισμό που δεν θα απαιτηθεί άμεσα για εκμετάλλευση, αλλαγή χωροταξικής διάταξης περιβάλλοντος εργασίας για λόγους αισθητικής).

β. **Μεσαίο επιχειρησιακό όφελος/κέρδος** στις περιπτώσεις που η δραστηριότητα εκτελείται με μετρήσιμα αποτελέσματα και αποσκοπεί στην υλοποίηση διαδικασιών – κανονισμών και ειλημένων αποφάσεων (π.χ εκπαίδευση αέρος, προγραμματισμένη συντήρηση, συνθήκης εκτέλεση καθηκόντων που απορρέει απο την θέση εργασίας).

γ. **Υψηλό επιχειρησιακό κέρδος** όταν η εκτέλεση της εργασίας /αποστολής αποσκοπεί στην διατήρηση της εθνικής ασφάλειας, την έρευνα και διάσωση προσωπικού, την προστασία σημαντικά απειλούμενου προσωπικού, υλικού και περιβάλλοντος (π.χ πολεμική περίοδος, Α/Γ Α/Φ ετοιμότητας, συντήρηση –μεταφορές

και λοιπές δραστηριότητες σχετικές με Α/Γ Α/Φ ετοιμότητας, διάσωση προσωπικού μετά απο ατύχημα, πυρόσβεση).

1.17 Συνολική Μέτρηση Επικινδυνότητας Αποστολής

Πέραν της εκτίμησης της επιμέρους επικινδυνότητας, στην καθημερινότητα είναι θεμιτή η απεικόνιση – μέτρηση εκείνων των παραγόντων οι οποίοι συμμετέχουν στην εξέλιξη της αποστολής / δραστηριότητας και έχει ως σκοπό την μέτρηση της συνολικής επικινδυνότητας μιας αποστολής. Η εν λόγω απεικόνιση γίνεται με την συμπλήρωση εντύπου ORM, το οποίο συμπεριλαμβάνει τους παράγοντες που επηρεάζουν την αποστολή, τα κριτήρια μέτρησης κάθε παράγοντα, την βαθμολόγηση του παράγοντα, τη συνολική βαθμολογία και την ταξινόμηση της επικινδυνότητας σύμφωνα με τις ανωτέρω κατηγορίες. Η φιλοσοφία εφαρμογής του ORM βασίζεται στην ιεραρχική ταξινόμηση των στόχων της Μοίρας-Μονάδας-Σχηματισμού, σύμφωνα με το ακόλουθο σχήμα πυραμίδας. Οι ενέργειες ξεκινούν απο τη βάση της πυραμίδας με εντοπισμό, έλεγχο και τεκμηρίωση των κινδύνων και ευκαιρών και οδηγούν σταδιακά στην κορυφή της πυραμίδας, δηλαδή τη μέγιστη μαχητική ικανότητα.



Σχήμα 2. Πυραμίδα ιεραρχικής ταξινόμησης στόχων

Το έντυπο ORM αποσκοπεί στην συνδυαστική των παραγόντων που επηρεάζουν την αποστολή / δραστηριότητα. Τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται οφείλουν να κυμαίνονται στα καθοριζόμενα απο τα θεσμικά κείμενα της ΠΑ όρια εφόσον υπάρχουν, δεδομένου ότι η υπέρβαση των ορίων αποτελεί παράβαση διαταγών και δε συνάδει με το πνεύμα ΑΠΕ.

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την ανάπτυξη του εντύπου, προκειμένου:

- α. Να μην υπάρχει αλληλοκάλυψη των παραγόντων.
- β. Να απεικονίζονται οι βασικότεροι παράγοντες απο όλα τα επίπεδα της αλληλεπίδρασης (προσωπικό, περιβάλλον, εξοπλισμός, διαδικασίες, είδος αποστολής)
- γ. Τα κριτήρια να είναι κατανοητά, μετρήσιμα και διακριτά.

Η συγκεντρωτική βαθμολογία των παραγόντων κριτηρίων του εντύπου ORM για καθημερινές – συνήθεις δραστηριότητες υπό ελεγχόμενες συνθήκες αναμένεται να αντιστοιχεί σε κλίμακα χαμηλής ή μέτριας επικινδυνότητας. Σε περιπτώσεις που για τέτοιου είδους δραστηριότητες υπολογίζεται μεγάλη ή υψηλή επικινδυνότητα, θα πρέπει να επανεξετάζονται οι παράγοντες, οι βαθμολογίες και η κλίμακα επικινδυνότητας.

Ιδιαίτερα για τις περιπτώσεις πληρωμάτων (διθέσια Α/Φ, μεταγωγικά Α/Φ, Ε/Π κ.τ.λ) το έντυπο πρέπει να συμπεριλαμβάνει βαθμολογία στους παράγοντες προσωπικού για κάθε μέλος του πληρώματος ξεχωριστά και να τροποποιούνται αντίστοιχα τα κριτήρια ταξινόμησης της επικινδυνότητας ανάλογα με τη συνολική βαθμολογία.

Ένα υπόδειγμα του εντύπου ORM που χρησιμοποιεί η ΠΑ φαίνεται παρακάτω στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2. Υπόδειγμα εντύπου ORM

ΕΝΤΥΠΟ ORM 343 ΜΟΙΡΑΣ

ΘΕΜΑ	ΧΑΜΗΛΟ ΡΙΣΚΟ	B	ΜΕΣΟ ΡΙΣΚΟ	B	ΥΨΗΛΟ ΡΙΣΚΟ	B
ΙΠΤΑΜΕΝΟΣ						
1. Εμπειρία (1)	Έμπειρος	0	Ενδιάμεσης Εμπειρίας	3	Άπειρος	6
2. Αποχή από Πτήσεις	<1 εβδομάδα	0	1-2 εβδομάδες	2	>2 εβδομάδες	4
3. Αποχή > 30 ημερών από Ασκήσεις (Events)	1-2 Event	1	3 Events	2	>3 Events	4
Αποχή > 60 ημερών από Ασκήσεις (Events)	1-2 Event	2	3 Events	4	>3 Events	6
4. Χρόνος Ανάπαυσης (2)	> 12 ώρες	0	10-12 ώρες	2	< 10 ώρες	4
5. Επίδραση Κιρκάδιων Ρυθμών	Χρονική περίοδος προ πτήσης ενημέρωση και πτήσης 06:00-15:00 και 17:00-23:00	0	Χρονική περίοδος προ πτήσης ενημέρωση και πτήσης 15:00-17:00	1	Χρονική περίοδος προ πτήσης ενημέρωση και πτήσης 23:00-06:00	4
6. Ανθρώπινος Παράγοντας	Κανονική Κατάσταση	0	Εκτέλεση της άσκησης για πρώτη φορά	2	Προσωπικά Προβλήματα –Ορατό Στρες (GO-NO GO)	6
ΑΠΟΣΤΟΛΗ						
7. Προ-Πτήσης ενημέρωση	>45 λεπτά, VTC	0	Προηγούμενη Ημέρα, TELEBRIEFING	1	ΧΩΡΙΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ	2
8. Δυσκολία Αποστολής (3) Γενικά events	E-1α, 2, 5, 6, 7, 9,10,13,16,24α,β	0	E-1β, 3, 4, 11,14,15,17,30	2	E- 8,20α,β	4
Air to Air-1	E-55	0	E-56,57α,β, 65α,β	2(3)	E-57γ,δ, 58α,β,γ,δ,ε	4(5)
Air to Air-2	E-51α	0	E-51β,53α,59,60,61	2(3)	E-51γ,δ,ε 52α,β,γ,δ, 53βγ, 54α,β,γ, 62α,β 63α,β,64	4(5)
Air to Ground 1	E-70α	0	E-31,35,90	2(3)	E-32α,β,33	4(5)
Air to Ground 2	E-72α,74α,75α, 76α,77α,78α, 80α, 82α	0	E-71,79α, 84α	2(3)		4(5)
Ασκήσεις ΠΡ			Με εκπαιδευτή	1	SOLO	2
Ειδικά όπλα-Συστήματα Α/Φ	Εκπ. Πυρομαχικά, NVGS- JHMCS>5000', HARM	1	NVGS –JHMCS<5000'	3	E-23α,β,γ NVGs <MSA ΟΠΛΙΣΜΕΝΑ Α/Φ	6
Αριθμός Α/Φ Σχηματισμού	1-2	0	3-4	2	> 4	4
9. Ύψος Πτήσεως (Διαδρομής)	>5000ft	0	2000-5000ft	1	<2000ft	2
10. Αλλαγή Αρχηγίας	Καμία	0	>3 ώρες προ Α/Γ	2	<3 ώρες από Α/Γ	4
11. Αριθμός Πτήσης	1η Πτήση	0	2η Πτήση	2	3η Πτήση	4
12. Καθυστερήση Α/Γ	<1 ώρα	0	1-2 ώρες	2	>2 ώρες	4
Α/Φ						
13. Βάρος Α/Γ (4)	<70% μέγιστο βάρος Α/Γ	0	70-80% μέγιστο βάρος Α/Γ	2	>80% μέγιστο βάρος Α/Γ	4
14. Ασυμμετρία (4)	<60% μέγιστη ασυμμετρία	0	60-80% μέγιστη ασυμμετρία	2	>80% μέγιστη ασυμμετρία	6
15. Κατάσταση	Χωρίς Παρατήρηση	0	Παρακολούθηση βλάβης	2	Δοκιμή Α/Φ	6

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ						
16. Ορατότητα Ημέρα	>8 Km	0	5 Km -8 Km	2	<5 Km	4
17. Ορατότητα Νύχτα	>8 Km	1	5 Km -8 Km	3	<5 Km	6
18. RCR	23 - 18	1	17 - 15	3	14-10	6
19. Δείκτης Δυσφορίας (F-16)	< 25	0	25 -27	3	>27	6
20. Κάθετος Άνεμος Επί Δ/Μ	0 -10kt	0	11 -20kt	3	>20kt	6
21. Νέφη (Περιοχή Α/Δ)	BKN-OVC>5000'	1	BKN-OVC 5000-2000'	2	BKN-OVC <2000'	4
22. Καταιγίδες/Παγοποίηση (Περιοχή Πτήσεων)			Ασθενής Παγοποίηση, Πιθανότητα καταιγίδων	2	Μέτρια Παγοποίηση, Ύπαρξη καταιγίδων	4
23. Εξοικείωση Α/Δ	>5	0	2 - 5	2	1η φορά	4
24. Συστήματα Ανάσχεσης	ARRESTING CABLE, BARRIERS	0	1 από τα 2	1	κανένα	4
25. Νέφη (Περιοχή Πτήσεων) (5)	FEW - SCT	1	SCT - BKN	2	OVC	4
26. Άνεμος (Περιοχή Πτήσεων) (5)	<15 Knots	0	15 -25 knots	2	>25 Knots	4
27. Εναλλακτικά Α/Δ	-BKN-OVC >5000' - κάθετος άνεμος 0 -10kt Knots επί του Δ/Μ	1	-BKN-OVC 5-2000' -ορατότητα 5-8 km -κάθετος άνεμος 11-20 knots επί του Δ/Μ	2	-BKN-OVC <2000' -ορατότητα <5 km -κάθετος άνεμος >20 knots επί του Δ/Μ -Ένα σύστημα ανάσχεσης (-Κάθετος άνεμος >20 knots επί του Δ/Μ -κανένα σύστημα ανάσχεσης)	4 (6)
28. Κατάσταση Πτηνών (Περ. Α/Δ)	LOW	0	MEDIUM	2	SEVERE	4

ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ	ΡΙΣΚΟ
0 - 20	Χαμηλό
21 - 40	Μέτριο
41 - 60	Υψηλό
> 60	Υπερβολικό

Χαρακτηριστικό Κλήσεως	
Άσκηση	
Ημερομηνία	
Βαθμολογία	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΘΕΩΡΙΩΝ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ

Η πραγματικότητα, όπως διαμορφώνεται από τις εξελίξεις της τεχνολογίας και την εμφάνιση νέων μορφών προκλήσεων, επιβάλλει την προσαρμογή των χρησιμοποιούμενων τακτικών στο σύγχρονο πεδίο μάχης. Η εκπαίδευση των στρατιωτικών δυνάμεων για μελλοντικές συγκρούσεις δεν θα πρέπει να στηρίζεται στον προηγούμενο πόλεμο αλλά στην πρόβλεψη του πως θα είναι ο επόμενος, όσο αυτή μπορεί να είναι ρεαλιστική. Βέβαια αν η πρόβλεψη αποδειχθεί λανθασμένη όπως ισχυρίζεται ο στρατηγός Robert Scapes η απώλεια των πόρων μπορεί να αποδειχθεί καταστροφική. Τι είναι όμως αυτό που διαφοροποιεί τους μελλοντικούς πολέμους από αυτούς του παρελθόντος; Πρωτίστως η αύξηση της πολυπλοκότητας που προέρχεται από πολλούς παράγοντες.

2.1 Παράγοντες αύξησης πολυπλοκότητας για τις ένοπλες δυνάμεις

Η εμφάνιση ασύμμετρων απειλών και ασύμμετρων μορφών χρήσης στρατιωτικής δύναμης, την οποία υιοθετούν αρκετοί στρατοί ή οργανώσεις για να αντιπαραθέσουν απέναντι στον εξελισσόμενο δυτικό τρόπο πολέμου, είναι ο κυριότερος λόγος αύξησης της πολυπλοκότητας. Καθώς η στρατιωτική ανωτερότητα αυξάνεται, αντίστοιχα αυξάνεται και η ελαστικότητα των αντιπάλων. Ο εχθρός είναι πιθανό να ενεργεί όλο και περισσότερο σε πολύπλοκα δίκτυα μικροοργανισμών, ο καθένας εκ των οποίων αποτελείται από ένα μικρό αριθμό διασκορπισμένων ατόμων που επικοινωνούν, συντονίζονται και διεξάγουν επιχειρήσεις. Αυτές οι ομάδες θα είναι ποικίλες, ισχυρές και εναλλάκτες καθιστώντας δύσκολο να τις υποτάξεις κανείς ακόμη και με ισχυρότερες δυνάμεις. Το πρόβλημα είναι ότι υπάρχουν πολλαπλοί κόμβοι και δεν μπορούν να εντοπιστούν κεντρικές δομές διοίκησης για να στοχοποιηθούν.

Ένας άλλος παράγοντας που συμβάλλει στην αύξηση της πολυπλοκότητας είναι η επιλογή του ίδιου του πεδίου μάχης, το οποίο ένας αντίπαλος επιλέγει για μάχη. Για μια ακόμη φορά το στοιχείο της ασυμμετρίας και η επιθυμία του αντιπάλου να αποφύγει την σύγκρουση με ανώτερες δυνάμεις, οργανισμούς και τα τεχνολογικά τους πλεονεκτήματα θα τους οδηγήσει να αναζητήσουν μέσα εξισορροπής στο πεδίο μάχης. Μια προφανής μέθοδος θα είναι να επιχειρήσουν σ' ένα περιβάλλον που αποδυναμώνει τα τεχνολογικά πλεονεκτήματα της Δύσης όπως είναι τα αστικά κέντρα. Αυτό παρατηρείται έντονα στο πλέον σύγχρονο πεδίο μάχης, αυτό της Συρίας.

Η υιοθέτηση του απεριόριστου πολέμου από ένα μέρος κάποιων ανταγωνιστών αυξάνει σημαντικά την πολυπλοκότητα για τους διοικητές και τους στρατιώτες τους. Ανεξάρτητα από τον ειδικό χαρακτήρα των περιστάσεων που μπορεί να έχουν προκαλέσει την σύγκρουση ή την ηθική χρεοκοπία των οργανισμών που πολεμάνε, οι στρατιωτικές δυνάμεις των δυτικών βιομηχανικών δημοκρατιών θα πρέπει να αναμένεται να διατηρήσουν τις αρχές και τις αξίες που είναι θεμελιώδης για τις κοινωνίες τους. Οι πιέσεις που προκύπτουν απ' το πολιτικό πλαίσιο σε συνδυασμό με περιορισμούς όπως η μη ανοχή της κοινωνίας σε φίλια πυρά και παράπλευρες απώλειες και η απαίτηση για αυξανόμενα ακριβής επιχειρήσεις θα καταστήσει τις μάχες πιο πολύπλοκες στο μέλλον. Όταν θα υπάρχει εξουσιοδότηση για χρήση στρατιωτικής ισχύς, η δράση που θα προκύπτει θα πρέπει να έχει όσο λιγότερο ρίσκο γίνεται και ταυτόχρονα να φέρνει τα επιθυμητά αποτελέσματα στο συντομότερο χρονικό διάστημα. Το αποτέλεσμα είναι ένα εγγενές παράδοξο. Οι διοικητές συχνά μένουν με το δίλημμα να χρησιμοποιήσουν αρκετή δύναμη για να κερδίσουν διακινδυνεύοντάς να τους ασκηθεί κριτική ότι προκαλούν υπερβολικό θάνατο και καταστροφή, ή κριτική ότι χρησιμοποιούν πολύ λίγη δύναμη με ταυτόχρονο κίνδυνο να χάσουν τη μάχη ή να τους ασκηθεί κριτική για μια αδιέξοδη και αναποτελεσματική εκστρατεία.

Επιπρόσθετα πέραν των ανωτέρω λόγων ένα από τα προβλήματα που θα πρέπει να αντιμετωπίσουν οι στρατιωτικοί διοικητές είναι η διεξαγωγή των επιχειρήσεων υπό την συνεχή παρακολούθηση της τηλεοπτικής κάμερας που αυτονόητα θα πολλαπλασιάσει το βαθμό της πολυπλοκότητας που αντιμετωπίζουν. Η «δύναμη του CNN» δεν είναι πλέον θεωρητική. Στην Βοσνία υπήρχαν περίπου 3000 δημοσιογράφοι κατά την διάρκεια των Νατοϊκών βομβαρδισμών. Το φαινόμενο του CNN έχει μεγενθύνει σε μεγάλο βαθμό την έννοια του “στρατηγικού δεκανέα” όπου μια τακτική απόφαση χαμηλού επιπέδου ή ένα λάθος μπορεί να γίνει ένα στρατηγικό θέμα καθώς μεταδίδεται σε πραγματικό χρόνο σε όλο τον κόσμο. Η συνεχής τηλεοπτική κάλυψη θα απαιτήσει σημαντική προσπάθεια αφιερωμένη στην καταπολέμηση της προπαγάνδας και την ενημέρωση τόσο των μέσων ενημέρωσης, όσο και του εγχώριου κοινού και του επηρεαζόμενου πληθυσμού αλλά και της διεθνής κοινότητας σχετικά με τον σωστό και δίκαιο τρόπο που διεξάγονται οι επιχειρήσεις. Η εκτέλεση αποστολών σε ένα τέτοιο περιβάλλον αυξάνει το ρίσκο και την πολυπλοκότητα μιας ήδη περίπλοκης αποστολής.

Ταυτόχρονα το σύγχρονο πεδίο της μάχης απαιτεί στρατιώτες που εξυπηρετούν πολύ περισσότερους ρόλους από ότι στο παρελθόν. Όπως καλύτερα περιγράφει ο πρώην διοικητής των πεζοναυτών των ΗΠΑ στρατηγός Charles Krulak «οι στρατιώτες θα πρέπει να αναμένεται να προσφέρουν ανθρωπιστική βοήθεια βοήθεια σ' ένα τμήμα της πόλης, να διεξάγουν ειρηνευτικές πράξεις σ' ένα άλλο μέρος και ταυτόχρονα σε ένα τρίτο τομέα να διεξάγουν μια θανατηφόρα μάχη». Σαν αποτέλεσμα οι διοικητές και στρατιώτες αναμένεται να μεταβούν γρήγορα από μάχη σε ανθρωπιστικές δραστηριότητες και βοήθεια σε επιχειρήσεις πολιτικής εξουσίας και το αντίστροφο. Θα

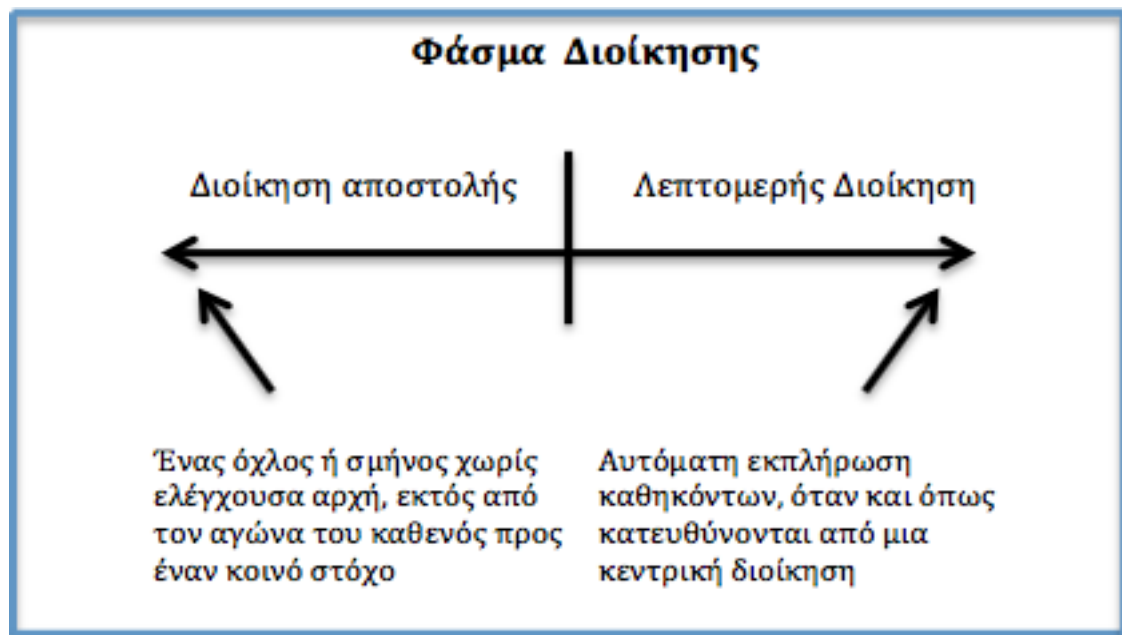
πρέπει να αναμένεται να διεξάγουν σύνθετες και επικίνδυνες μάχες σε κατοικημένες περιοχές εναντίον ενός ισχυρού εχθρού. Αυτό θα απαιτεί λεπτές τακτικές δεξιότητες από τη μία μεριά κι απ' την άλλη πιο ειρηνικές και διπλωματικές ικανότητες σε τομείς όπως η διαπραγμάτευση, η διαμεσολάβηση και η βοήθεια στις πολιτικές αρχές. Σε αυτές τις συνθήκες χρειάζονται μια εντελώς διαφορετική σειρά από δεξιότητες και ικανότητες. Στην ουσία στο σύνθετο νέο πεδίο μάχης υπάρχει η απαίτησή οι στρατιώτες να είναι διπλωμάτες πολεμιστές.

Επιπλέον η πολιτική πίεση για την ταχεία επίλυση των συγκρούσεων θα οδηγήσει σε ένα αδυσώπητο ρυθμό. Το κόστος του πολέμου για τις κοινωνίες είναι τέτοιο πού οι ηγέτες θα διστάσουν να συμμετάσχουν σε στρατιωτικές εκστρατείες εκτός αν το αποτέλεσμα είναι πιθανό να είναι γρήγορο και αποφασιστικό. Όπως έχει ήδη συζητηθεί το κοινό που τροφοδοτείται από τα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης θα αναγκάσει τους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων καθώς και τους στρατιωτικούς διοικητές να πιέσουν για άμεσα αποτελέσματα. Σαφώς το κλειδί της επιτυχίας είναι η έγκαιρη πληροφόρηση σε συνδυασμό με την ευέλικτη, ταχεία και θανατηφόρα στρατιωτική αντίδραση και η τεχνολογία ήδη αποδεικνύεται ότι είναι τόσο ικανή όσο και θανατηφόρα.

Οι λόγοι λοιπόν που αυξάνεται η πολυπλοκότητα είναι πολλοί και τις περισσότερες φορές δεν προέρχονται από τον ίδιο τον στρατό. Υπάρχουν όμως και κάποιοι παράγοντες τους οποίους άθελας τους προκαλούν οι ίδιοι. Στην προσπάθεια βελτίωσης των υπάρχοντων συστημάτων, κυρίως αυτών που διαχειρίζονται τις πληροφορίες, δημιουργούνται αλληλεπιδράσεις που δεν μπορούσαν να προβλεφθούν, Σύμφωνα με το συγγραφέα Andrew Zoll, η χρήση πολλών συστημάτων ασφαλείας σε αεροπλάνα και σε κάθε είδους επιχειρήσεις, αυξάνει την πολυπλοκότητα σε τέτοιο βαθμό που τα χαρακτηριστικά ασφαλείας γίνονται πηγές κίνδυνου. Το πλήρωμα της Air France, που κατέπεσε την 1^η Ιουνίου του 2009, αντιμετώπισε έναν ξαφνικό χείμαρρο πληροφοριών, ένα είδος χιονοστιβάδας των δεδομένων και δεν ήταν σε θέση να πάρει τις αποφάσεις που θα μπορούσαν να έχουν σώσει το αεροπλάνο. Αυτό οφείλεται, εν μέρει, στο συντριπτικό ποσό των σχετικών, άσχετων, αντικρουόμενων και ανακριβή πληροφοριών. Οι πιλότοι δεν μπορούσαν να αναλύσουν όλες αυτές τις πληροφορίες και έχασαν τη ζωή τους. Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι οι μονάδες στρατού που χρησιμοποιούν πληροφοριακά συστήματα που προορίζονται για να στηρίζουν την αποστολή έχουν βρεθεί σε παρόμοια κατάσταση παράλυσης λόγω της υπερβολικής πληροφόρησης. Οι στρατιωτικές δυνάμεις χρειάζονται έναν τρόπο για να μειωθεί η αβεβαιότητα χωρίς ταυτόχρονα αυξανόμενη πολυπλοκότητα. Είναι αλήθεια ότι χρειάζονται ανθεκτικά συστήματα διοίκησης αποστολής που μπορούν να επιτρέψουν ελαστικότητα δυνάμεων. Τα ελαστικά συστήματα και οι ανθεκτικές δυνάμεις μπορούν να είναι προσαρμόσιμες και ευέλικτες. Για να αποφευχθούν καταστροφικές αποτυχίες μάχης παρόμοιες με την καταστολή της Air France, ο στρατός πρέπει να εξετάσει πώς να χρησιμοποιεί τα συστήματα διοίκησης αποστολής με έναν τρόπο που δεν αυξάνει την πολυπλοκότητα σε ανεξέλεγκτα επίπεδα.

2.2 Επιπτώσεις πολυπλοκότητας στην μορφή διοίκησης

Οι θεωρίες πολυπλοκότητας μπορούν να βελτιώσουν την εφαρμογή της έννοιας του C2 (command and control) στο δόγμα του στρατού των ΗΠΑ της διοίκησης αποστολής ή της λεπτομερής διοίκησης. Η μελέτη της έννοιας του C2 στην ιστορία δείχνει πώς κάποιοι στρατοί σχεδιάζουν και εκτελούν επιχειρήσεις μέχρι την παραμικρή λεπτομέρεια (λεπτομερής διοίκηση), ενώ άλλοι στρατοί επιτρέπουν στους διοικητές να αυτοσχεδιάσουν στην εκτέλεση (διοίκησης αποστολής). Όπως φαίνεται και στο ακόλουθο σχήμα στο δόγμα του στρατού των ΗΠΑ υπάρχουν δύο μορφές διοίκησης που βρίσκονται σε διαφορετικά άκρα του φάσματος των μορφών διοίκησης, η διοίκηση με βάση την αποστολή και η λεπτομερής διοίκηση.



Σχήμα 3 Φάσμα διοίκησης

Η θεωρία των κανονικών ατυχημάτων του Charles Perrow μπορεί να βοηθήσει να δωθεί μια εξήγηση γιατί κάποιες στρατιωτικές επιχειρήσεις είναι κατάλληλες για λεπτομερής διοίκηση, και άλλες κατάλληλες για διοίκηση με βάση την αποστολή.

Ο Bernhard Graf von Moltke ο Πρεσβύτερος, αρχηγός του πρωσικού Γενικού Επιτελείου από το 1857- 1888, επινόησε μια από τις πιο μεγάλες κοινοτοπίες στη στρατιωτική παράδοση: "Κανένα σχέδιο μάχης δεν επιβιώνει ποτέ μετά την επαφή με τον εχθρό." Ο Μόλτκε ήταν στην πραγματικότητα ένας διοικητής πολύ λεπτομερής στο σχεδιασμό, αλλά πίστευε ότι το σχέδιο στην πραγματικότητα το μόνο που θα κάνει είναι να οδηγήσει τις δυνάμεις στη μάχη. Από τη στιγμή που αυτή η αρχή εφαρμόστηκε ο κατώτερος διοικητής, με την προϋπόθεση ότι κατανοεί την τελική επιθυμητή τελική κατάσταση, χρησιμοποιεί την προσωπική του πρωτοβουλία για να προσαρμοστεί

γρήγορα και αυτοσχεδιάζει σε απρόβλεπτες καταστάσεις για να επιτύχει τον στόχο του. Σε αντίθεση, ο Antoine-Henri Jomini (1779-1869) πίστευε ότι η μάχη θα μπορούσε να θεωρηθεί ως επιστήμη. Με μια εις βάθος γνώση των Αρχών του Πολέμου και λεπτομερή σχεδιασμό, οι διοικητές θα μπορούσαν να «κατασκευάσουν» την ήττα των εχθρών. Για την εκτέλεση ενός τέτοιου λεπτομερές σχεδίου απαιτούνται οι κατώτεροι διοικητές να τηρήσουν αυστηρά τις εντολές του διοικητή τους και να κινηθούν με βάση τα χρονοδιαγράμματα.

Η διοίκηση με βάση την αποστολή αναγνωρίζει την ανθρώπινη διάσταση του πολέμου και προσπαθεί να βρει μια ανθρώπινη λύση στις πολύπλοκες επιχειρησιακές προκλήσεις. Θεωρεί ότι ο εχθρός δεν είναι ένα άψυχο αντικείμενο, αλλά μια άλλη ανεξάρτητη δύναμη που αντιστέκεται ενεργά και έχει τους δικούς της στόχους και προθέσεις. Η αναγνώριση ότι οι εχθροί του στρατού μπορούν να προσαρμοστούν, ότι οι πολίτες στο πεδίο της μάχης μπορεί να αλλάξουν τις αντιλήψεις και πεποιθήσεις τους, και ότι ο διοικητής δεν μπορεί ενδεχομένως να προβλέψει όλα αυτά που θα συμβούν ή τι επιδράσεις θα προκαλέσει μια συγκεκριμένη ενέργεια είναι μια σημαντική αλλαγή από την έννοια του «πολέμου ως επιστήμη» του Jomini. Οι ΗΠΑ μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 1980 εφαρμόζαν την θεωρία του Jomini όμως κάποιοι διοικητές θεώρησαν ότι το δόγμα θα έπρεπε να αναπροσαρμοστεί με βάση τις αναμενόμενες μελλοντικές απαιτήσεις.

Σχεδίαση	Μηχανική
• Διαμόρφωση προβλήματος • Ξεκίνα με λευκή σελίδα • Αμφισβήτησε τα όρια της υπάρχουσας γνώσης • Δημιουργεί κατανόηση • Δίνει παραδείγματα • Συμπληρώνει τον σχεδιασμό, την προετοιμασία και την αξιολόγηση • Προϊόν: μια ευρεία προσέγγιση στην επίλυση προβλήματος	• Επίλυση προβλημάτων • Ξεκινάει με ένα συναφή σχεδιασμό ή πλάνο • Λειτουργεί σύμφωνα με το υπάρχον παράδειγμα • Ακολουθεί υπάρχουσα διαδικασία • Παράγει προϊόντα • Αποδέχεται παραδείγματα • Προϊόν: λεπτομερές πλάνο για δράση

Σχήμα 4. Διαφορές σχεδίασης και μηχανικής

Η πολυπλοκότητα των εκτελούμενων αποστολών έφερνε τους διοικητές μπροστά σε καταστάσεις που γρήγορα άλλαζαν μορφή και απαιτούσαν διαφορετικό τρόπο χειρισμού. Αυτός ο κύκλος της αντίδρασης και αντι-αντίδρασης μπορεί να οδηγήσει γρήγορα στην εκτέλεση μιας επιχείρησης που δεν παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με το αρχικό σχέδιο. Οι περισσότεροι ηγέτες συνειδητοποιούν ότι αυτό είναι ένα προϊόν ενός σύνθετου επιχειρησιακού περιβάλλοντος και δεν κατηγορούν τους σχεδιαστές για την λανθασμένη σχεδίαση. Το αρχικό σχέδιο μας δίνει ένα σημείο εκκίνησης για να ξεκινήσουμε τις ρυθμίσεις, ακόμη και αν το επιχειρησιακό περιβάλλον είναι πολύ περίπλοκο για να προγραμματιστούν ή να προβλεφθούν όλα τα ενδεχόμενα. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις κάποιοι κοροϊδεύουν τους εαυτούς τους, περιορίζοντας τις επιλογές τους σε μία συγκεκριμένη μορφή διοίκησης και ελέγχου.

Σε ένα σύνθετο περιβάλλον, οι διοικητές θα πρέπει να χρησιμοποιούν επιχειρησιακή τέχνη μέσα από μια διαδικασία σχεδιασμού, χρησιμοποιώντας μια ευρεία προσέγγιση για να αξιολογήσουν ένα σύνθετο πρόβλημα και ανατροφοδότηση για να μάθουν, να προσαρμοστούν και να αναπτύξουν την κατάσταση. Σε ένα λιγότερο πολύπλοκο περιβάλλον, οι διοικητές μπορούν να χρησιμοποιούν μια μηχανική προσέγγιση με λεπτομερή σχεδιασμό και διοίκηση και έλεγχο από πάνω προς τα κάτω για να διασφαλιστεί ότι το σχέδιο είναι σωστά συγχρονισμένο και εκτελεσμένο. Το ακόλουθο Σχήμα 5 συγκρίνει τις μεθόδους διοίκησης αποστολής και λεπτομερούς διοίκησης.

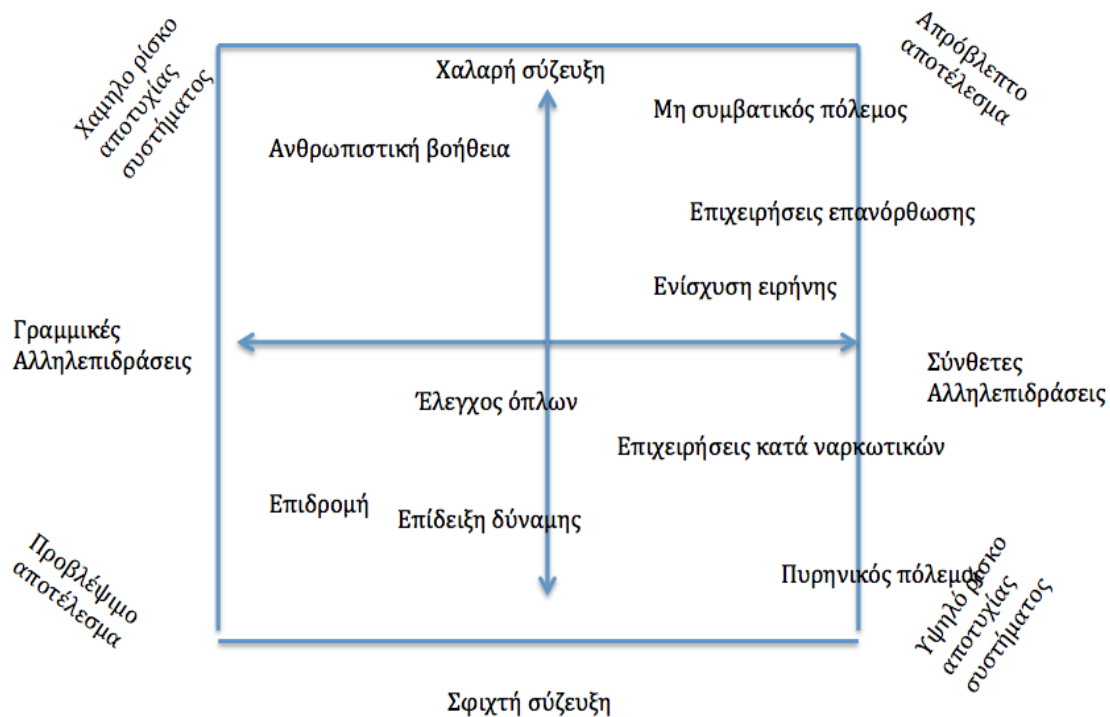
Σχήμα 5. Χαρακτηριστικά μορφών διοίκησης

 Διοίκηση αποστολής	Λεπτομερής διοίκηση 
Θεωρεί ότι ο πόλεμος είναι απρόβλεπτος	Θεωρεί ότι ο πόλεμος είναι προβλέψιμος
Αποδέχεται την αταξία και αβεβαιότητα	Αποδέχεται την τάξη και τη βεβαιότητα
Τείνει να οδηγήσει σε: Αποκεντρωποίηση, Αυθορμητισμο, Αυτο-πειθαρχία	Τείνει να οδηγήσει σε: Συγκεντρωποίηση, Εξαναγκασμό, Επιβαλλόμενη πειθαρχία
Χαρακτηρίζεται από διαδραστική επικοινωνία	Χαρακτηρίζεται από κάθετη επικοινωνία
Ενισχύονται οι οργανικοί οργανισμοί	Ενισχύονται οι ιεραρχικοί οργανισμοί
Ενθαρρύνεται η αντιπροσωπευτική ηγεσία	Ενθαρρύνεται η κατευθυντική ηγεσία
Κατάλληλη για την τέχνη του πολέμου και την πραγματοποίηση των επιχειρήσεων	Κατάλληλη για την επιστήμη του πολέμου και τις τεχνικές/διαδικασίες

Υπάρχουν παραδείγματα, όπου η τεράστια πολυπλοκότητα των συστημάτων φαίνεται να απαιτεί τόσο κεντρική όσο και αποκεντρωμένη προσέγγιση διοίκησης. Κεντρική εντολή για να εξασφαλίσει ότι το προσωπικό τηρεί τις κατάλληλες πολιτικές και διαδικασίες, καθώς αποκεντρωμένη διοίκηση για να εξασφαλίσει ότι οι υφιστάμενοι έχουν την εξουσία να λάβουν τα κατάλληλα μέτρα έκτακτης ανάγκης. Στην πραγματικότητα, η οργάνωση και τα συστήματα απαιτούν τόσο κεντρική όσο και αποκεντρωμένη διοίκηση.

Αλληλεπίδραση / ζεύξη και στρατιωτικές εφαρμογές

Το σχήμα 6 είναι μια παραλλαγή των αλληλεπιδράσεων των συστημάτων του Perrow και το γράφημα της σύζευξης χωρίζεται στα ίδια τέσσερα τεταρτημόρια, αλλά με τοποθέτηση πολεμικών επιχειρήσεων στις θέσεις που θα μπορούσαν να ανήκουν. Φυσικά, η ακριβής τοποθέτηση αυτών θα μπορούσε να συζητείται επ 'όριστον. Υπάρχουν χιλιάδες παραλλαγές επιχειρήσεων που θα μπορούσαν, κάτω από διάφορες συνθήκες, να τις τοποθετήσουν σε ένα εντελώς διαφορετικό τεταρτημόριο.



Σχήμα 6. Πολεμικές επιχειρήσεις ανάλογα σύζευξη/ πολυπλοκότητα

Μέσα σε μια εκστρατεία, υπάρχουν συγκεκριμένες επιχειρήσεις που μπορεί να καταγραφούν σε αυτό το γράφημα για να δώσουν στους διοικητές και στα επιτελεία μια

ιδέα για το πού μπορεί κάθε επιχείρηση να ενταχθεί μέσα στο σύστημα και ποια μορφή διοίκησης θα ήταν καλύτερο να χρησιμοποιηθεί για να επιτευχθεί ο στόχος.

Οι στρατιωτικές επιχειρήσεις στο κάτω αριστερό τεταρτημόριο

Μια επιδρομή είναι ένα παράδειγμα μιας επιχείρησης στο κάτω αριστερό τεταρτημόριο. Η διεξαγωγή μιας επιδρομής έχει γενικά γραμμική αλληλεπίδραση και προσφέρεται για μηχανικό σχεδιασμό και λεπτομερή διοίκηση. Ειδικές εντολές επιχειρήσεων, λίστες ελέγχου εκτέλεσης, πολλαπλές πρόβες, και συγκεντρωτική, λεπτομερή διοίκηση και έλεγχος κατά τρόπο αποτελεσματικό, σε μια συγχρονισμένη, και ενιαία λειτουργία. Η επιλογή της διοίκησης αποστολής σαν μέθοδος διοίκησης και σχεδιασμού δεν θα είναι ένας αποτελεσματικός χειρισμός για λειτουργία σε αυτό το τεταρτημόριο. Μια αποκεντρωμένη προσέγγιση θα είναι απλή και θα οδηγήσει σε αποσπασματική εκτέλεση. Η γραμμική αλληλεπίδραση προσφέρει ένα μικρότερο εύρος αποδεκτών λύσεων και η σφιχτή σύζευξη απαιτεί κεντρική διοίκηση για να αντιδράσει στις γρήγορες αναδρασεις. Οι επιχειρήσεις σε αυτό το τεταρτημόριο θα επιτευχθούν καλύτερα με λεπτομερή διοίκηση.

Οι στρατιωτικές επιχειρήσεις στο πάνω αριστερό τεταρτημόριο

Μια επιχείρηση σε αυτό το τεταρτημόριο έχει γραμμικές αλληλεπιδράσεις και αόριστα συζευγμένα συστατικά, τα οποία οδηγούν σε κάπως προβλέψιμες επιδράσεις. Η εκτέλεση μπορεί να αποκεντρωθεί. Για παράδειγμα, το συνολικό πρόβλημα και η επιθυμητή τελική κατάσταση μιας επιχείρησης ανθρωπιστικής βοήθειας είναι συνήθως εμφανής. Πρέπει να δοθεί ό, τι ενίσχυση είναι απαραίτητη για τους ανθρώπους που έχουν ανάγκη (γραμμική αλληλεπίδραση). Ωστόσο, χαλαρά συνδεδεμένα στοιχεία - που περιλαμβάνουν πολλαπλές υπηρεσίες και μη κυβερνητικές οργανώσεις - οδηγούν σε πολλαπλές λύσεις με τη χαλαρότητα που επιτρέπει λογική ανατροφοδότηση και ευελιξία στο σύστημα. Τόσο η λεπτομερής διοίκηση όσο και η διοίκηση αποστολής θα λειτουργήσει εδώ. Οι διοικητές θα πάρουν την απόφασή τους σχετικά με τη μέθοδο διοίκησης και ελέγχου που θα χρησιμοποιήσουν βάσει των άυλα στοιχείων, όπως η εμπειρία των κατώτερων διοικητών τους, τη συνοχή των μονάδων τους, ή την αποτελεσματικότητα των επιτελείων τους.

Οι στρατιωτικές επιχειρήσεις στο πάνω δεξιό τεταρτημόριο.

Ίσως το πιο κοινό περιβάλλον για να λειτουργεί ένας στρατιωτικό ηγέτη είναι αυτό το τεταρτημόριο, το οποίο είναι πιθανώς ο λόγος που προωθείται το δόγμα διοίκησης αποστολής. Το χαλαρά συνδεδεμένο και πολύπλοκο περιβάλλον είναι τόσο απρόβλεπτο ώστε ακόμα και οι ειδικοί δεν μπορούν να συμφωνήσουν σχετικά με τα προβλήματα, πολύ λιγότερο δε για τις λύσεις. Το προφανές παράδειγμα είναι οι επιχειρήσεις εναντίον μιας εξέγερσης. Όπως και η χρηματιστηριακή αγορά, υπάρχουν πολλές θεωρίες, αλλά δεν υπάρχουν εύκολες απαντήσεις. Οι διοικητές και το προσωπικό πρέπει να συνειδητοποιήσουν από την αρχή ότι όσο καλή δουλειά κι αν κάνουν, όσο αργά κι αν μένουν μέχρι το βράδυ οι σχεδιαστές, είναι αδύνατο να πάρουν όλες τις απαντήσεις. Τα σχέδια δράσης πρέπει να σχεδιάζονται και η διοίκηση και ο έλεγχος πρέπει να αποκεντρωθεί. Λόγω της τυχαίας ανάδρασης, οι ηγέτες πρέπει να επιμένουν στην εκτέλεση των πιθανών λύσεων. Μερικές μπορεί να λειτουργήσουν σε αυτή την περιοχή, αλλά όχι σε μια άλλη, και μόνο οι εξουσιοδοτημένοι κατώτεροι διοικητές θα είναι σε θέση να βρουν τις κατάλληλες. Τέλος, η ανατροφοδότηση στο σύστημα είναι κρίσιμη. Οι ηγέτες πρέπει να είναι ανοιχτοί στη μάθηση και πρέπει να επανεκτιμούν συνεχώς τις υποθέσεις τους και την επιθυμητή τελική κατάσταση.

Οι στρατιωτικές επιχειρήσεις στο κάτω δεξιό τεταρτημόριο

Οι επιχειρήσεις σε αυτό το τεταρτημόριο είναι υψηλού κινδύνου. Η ταχεία ανατροφοδότηση και η υποχρέωση να ενεργήσει ταχέως σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης συνεπάγεται τη χρήση της διοίκησης αποστολής, αλλά η διασυνδεσιμότητα του συστήματος που απαιτεί όλες οι ενέργειες να συγχρονιστούν συνεπάγεται λεπτομερή διοίκηση. Ένα παράδειγμα μιας στρατιωτικής επιχείρησης στο περίπλοκο περιβάλλον είναι η Able Archer στην εποχή του Ψυχρού Πολέμου, άσκηση που σχεδόν κλιμακώθηκε σε πυρηνικός πόλεμος. Το 1983 η διοίκηση του NATO έκανε άσκηση προσομοίωσης που εξομοίωνε μια περίοδο κλιμάκωσης των συγκρούσεων, με αποκορύφωμα μια συντονισμένη πυρηνική εξαπόλυση. Δυστυχώς, ο ρεαλισμός της άσκησης, σε συνδυασμό με την επιδείνωση των σχέσεων μεταξύ των Ηνωμένων Πολιτειών και της Σοβιετικής Ένωσης είχε σαν αποτέλεσμα οι Σοβιετικοί ηγέτες να πιστεύουν ότι το NATO προετοίμαζε ένα προληπτικό πρώτο πυρηνικό χτύπημα, και τοποθέτησαν τις πυρηνικές δυνάμεις τους σε κατάσταση συναγερμού. Τα γεγονότα που ακολούθησαν τις επόμενες εβδομάδες θα μπορούσαν εύκολα να προκαλέσουν μια ανταλλαγή πυρηνικών όπλων και η Able Archer ήταν ίσως το πιο κοντινό που ο κόσμος έχει βρεθεί σε ένα πυρηνικό πόλεμο.

Οι σχεδιαστές των εκστρατειών και οι στρατιωτικοί σχεδιαστές σε όλα τα επίπεδα θα πρέπει να αξιολογήσουν κάθε επιχείρηση, να καθορίσει τις αλληλεπιδράσεις και τις ζεύξεις, και να αποφασίσουν ποιά είναι η κατάλληλη μορφή διοίκησης που θα πρέπει να χρησιμοποιείται.

Εκτιμήσεις Χρόνου / Φάσης

Για ακόμη πιο περίπλοκες επιχειρήσεις η μορφή διοίκησης και ελέγχου μπορεί να είναι καλύτερα εάν αλλάζει με βάση το χρόνο ή την φάση της επιχείρησης(Εικόνα 11). Ένα παράδειγμα αυτού είναι η επίθεση το 1967 στο φρούριο του Abu-Ageila, στην Αίγυπτο. Ο Ισραηλινός στρατηγός Αριέλ Σαρόν χρησιμοποίησε λεπτομερή διοίκηση για τις δυνάμεις του πριν και κατά τη διάρκεια της επίθεσης στις οχυρές θέσεις για τη διασφάλιση της ενότητας της διοίκησης, την μάζα των δυνάμεων, και το συγχρονισμό των πυρών (κάτω αριστερό τεταρτημόριο). Από τη στιγμή που οι αιγυπτιακές άμυνες άρχισαν να εγκαταλείπουν τη θέση τους, ο Σαρόν ξεκίνησε μια προγραμματισμένη αλλαγή σε διοίκηση αποστολής για να επιτρέψει στους κατώτερους διοικητές του να επιτύχουν την διάσπαση των εχθρικών δυνάμεων και να εκμεταλλευτούν την καταδίωξη (πάνω τεταρτημόριο).

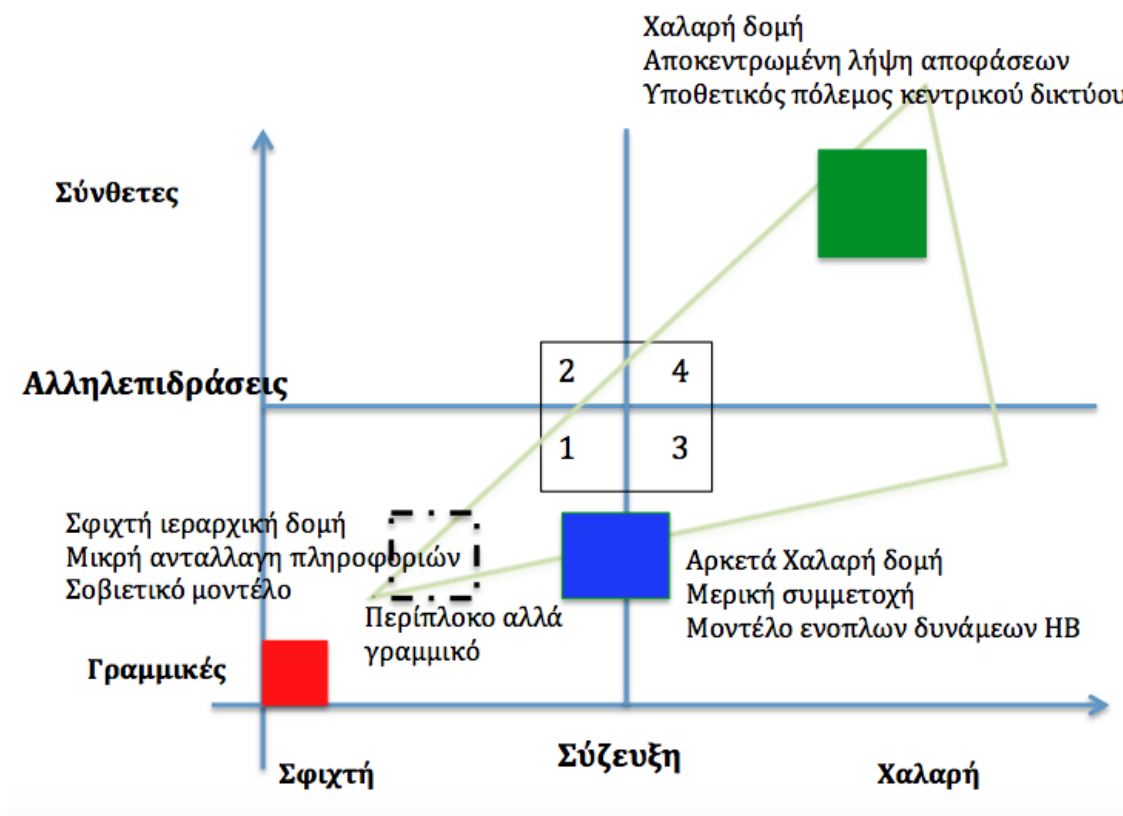
Πότε χρησιμοποιούνται οι διάφορες μορφές διοίκησης και ελέγχου

Η θεωρία του Perrow καταδεικνύει πώς μια μόνο επιχείρηση μπορεί να περιέχει πολλά διαφορετικά συστήματα και απαιτεί διαφορετικές μορφές διοίκησης και ελέγχου τόσο κάθετα μέσα από τα κλιμάκια της διοίκησης, καθώς και οριζόντια μέσα στο χρόνο και τις φάσεις της επιχείρησης. Η συνειδητοποίηση αυτή επιτρέπει στους διοικητές να αναπτύξουν ένα νοητό πλαίσιο για να βοηθήσει στην προσαρμογή των τεχνικών τους σχετικά με την διοίκηση και τον έλεγχο για να επιτύχουν ενότητα διοίκησης και μαζικά αποτελέσματα όταν αυτό είναι δυνατό, ενώ ταυτόχρονα επιτρέπουν πρωτοβουλίες στους υφισταμένους τους για να επιτευχθεί συνεργασία και ταχεία εκτέλεση όταν χρειάζεται. Με την εφαρμογή της κατάλληλης μορφής διοίκησης και ελέγχου στη σωστή κατάσταση, οι διοικητές μπορούν να μεγιστοποιήσουν τις θετικές επιπτώσεις ελαχιστοποιώντας ταυτόχρονα τον κίνδυνο.

Κάθε στρατιωτική επιχείρηση θα πρέπει να προσεγγίζεται με διαφορετικό τρόπο για το σχεδιασμό και την διοίκηση και έλεγχο, ανάλογα με την ζεύξη και την πολυπλοκότητα του περιβάλλοντος. Είναι επικίνδυνο να υποθέσουμε ότι η λεπτομερής διοίκηση ή η διοίκηση αποστολής θα λειτουργεί πάντα, σε κάθε κατάσταση. Το τρέχον δόγμα του Στρατού των ΗΠΑ υπολογίζει και τις δύο αυτές έννοιες στην τέχνη της διοίκησης και στην Επιστήμη του ελέγχου, αλλά εξακολουθεί να στερείται ένα κατάλληλο μοντέλο για να βοηθήσει τους διοικητές στον καθορισμό πώς να εφαρμόσουν σωστά τις έννοιες με βάση το επιχειρησιακό περιβάλλον. Ο στρατός πρέπει να αναπτύξει περαιτέρω τη θεωρία σε ένα εργαλείο που θα χρησιμοποιήσετε από τους διοικητές για να καταλάβουν πώς η τέχνη και η επιστήμη δουλεύει στο πεδίο της μάχης. Αυτό θα επιτρέψει στο δόγμα της διοίκησης αποστολών να γίνει ακόμη πιο ευέλικτο στη μάθηση και να λειτουργεί σε πολύπλοκα συστήματα. Αυτό το εργαλείο θα βοηθήσει τους διοικητές να προσδιορίσουν τις αλληλεπιδράσεις στο σύστημα και να καθορίσει ποια μορφή διοίκησης και ελέγχου θα φέρει μεγαλύτερη επιτυχία και την εκπλήρωση της

αποστολής. Η εναλλακτική λύση είναι η διοίκησης αποστολής να αυξήσει το επιχειρησιακό ρίσκο λόγω της σύγχυσης στην επιλογή της κατάλληλης μορφής διοίκησης και ελέγχου για την κατάσταση.

Πέραν του στρατού των ΗΠΑ και το εργαστήριο επιστήμης και αμυντικής τεχνολογίας του Ηνωμένου Βασιλείου (Dstl) προτείνει μια αντίστοιχη κατανομή της δομής δυνάμεων προσαρμόζοντας την θεωρία του Perrow σε στρατιωτικό επίπεδο όπως φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα.



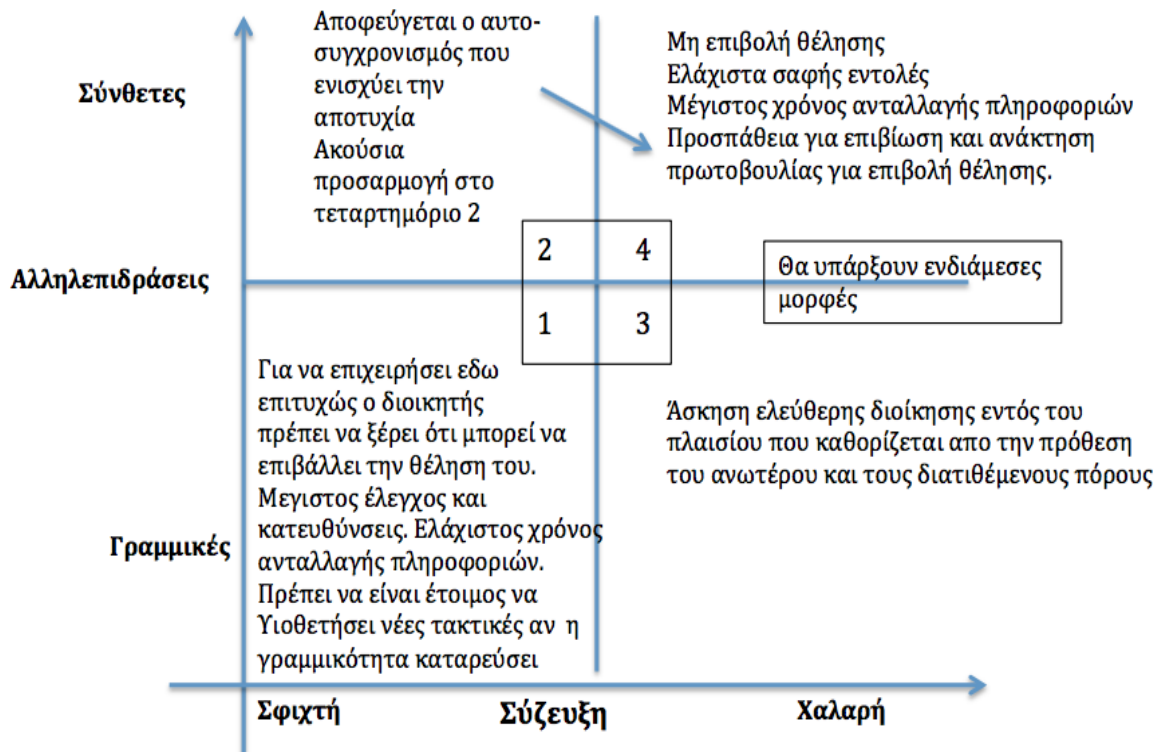
Σχήμα 7. Δομή δυνάμεων ανάλογα την συνθετότητα-σύζευξη

Σύμφωνα με το dstl τα περιβαλλοντικά ερεθίσματα δεν θα προκύπτουν τυχαία αλλά, σε κάποιο βαθμό, θα είναι υπό την καθοδήγηση ενός εχθρού:

- Η αξιοποίηση απο τον εχθρό των συστημικών αδυναμιών μας είναι συνήθως το αποτέλεσμα της συνειδητής εκτίμησή του για τις αδυναμίες μας.
- Ομοίως, οι ικανότητες του για παρατήρηση και παρέμβαση δεν είναι άπειρες, και μπορεί να έχουν τις δικές τους αδυναμίες τις οποίες μπορούμε να εκμεταλλευτούμε.

Τα χαρακτηριστικά των συγκρούσεων μπορεί να εξελιχθούν με την πάροδο του χρόνου, π.χ. μια επίθεση στην διοίκηση και τον έλεγχο της συνοχής ενός συμβατικού εχθρού, μπορούν να προκαλέσουν την αποσυνδέση των οργανώσεων του εχθρού και να

τους ενθαρρύνει να συνεχίσουν τις τοπικές πρωτοβουλίες ενώ η ικανότητα του διοικητή να επιβάλει τη θέλησή του μπορεί να περιορίζεται σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές. Η αντίστοιχη προσαρμογή στον τρόπο διοίκησης φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα:

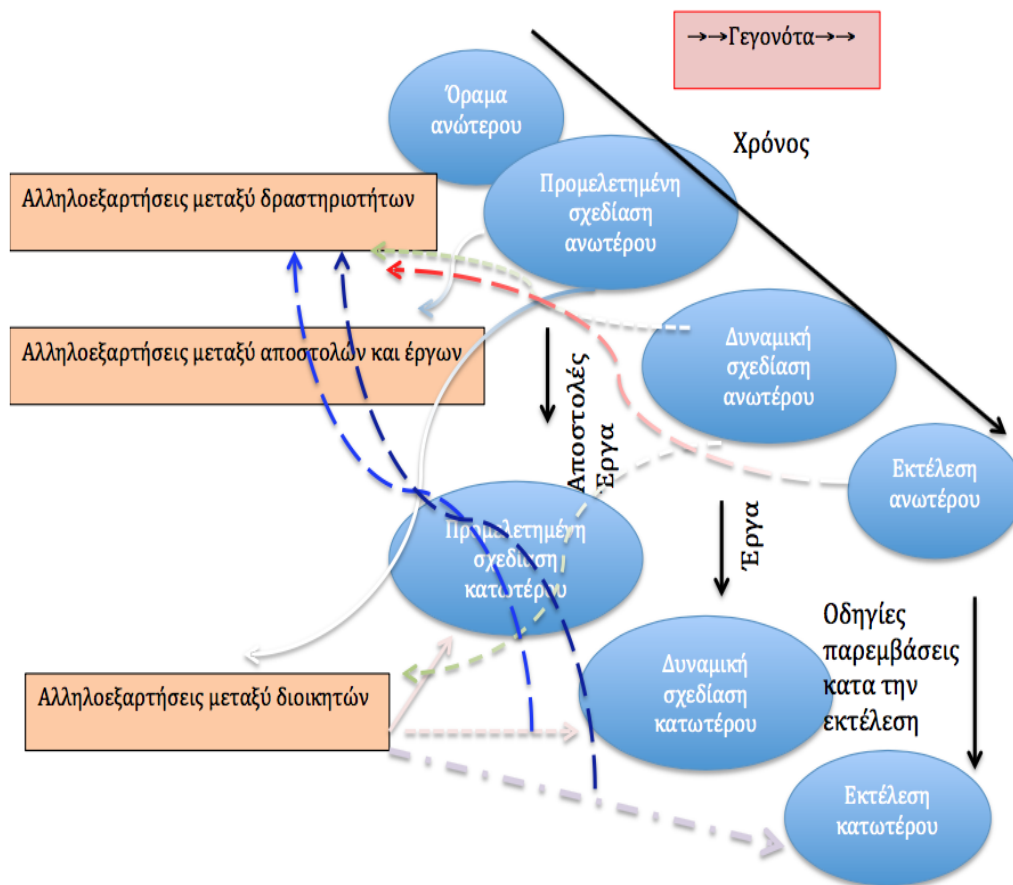


Σχήμα 8. Μορφή διοίκησης ανάλογα την συνθετότητα-σύζευξη

Για τον καθορισμό του επιπέδου ζεύξης εάν δούμε την πολυπλοκότητα των αλληλεπιδράσεων ως ανεξάρτητη μεταβλητή (δηλαδή είναι συνυφασμένη με την κατάσταση), ο διοικητής της δύναμης θα πρέπει να καθορίζει το στυλ της εργασίας εντός του οργανισμού του (ή τουλάχιστον συγκεκριμένα μέρη του). Ωστόσο, οι οδηγοί όπως η ανάγκη για ακρίβεια και οι περιορισμοί στους πόρους απαιτούν σφιχτή σύζευξη και ως εκ τούτου απαγορεύουν τις εργασίες στο τεταρτημόριο 4. Υπάρχουν μερικές εγγενώς-γραμμικές λειτουργίες, π.χ. εναέριοι ελιγμοί. Αλλά ασχολούνται με την ικανότητα του οργανισμού να επιβιώσει και να αντιδράσει σε γεγονότα, αντί απλώς να παραμένει συντονισμένος για να παραδώσει προκαθορισμένα αποτελέσματα. Εν όψει της αυξανόμενης πολυπλοκότητας και της απώλειας της προβλεψιμότητας, δεν πρέπει να επιχειρηθεί περίπλοκη και συντονισμένη δραστηριότητα. Η παραδοσιακή ιεραρχική (γραμμική κεντρική) δομή θα πρέπει να εγκαταλειφθεί και να υιοθετηθεί ένα πιο καταναεμημένο μοντέλο διοίκησης και λήψης αποφάσεων, με μεγαλύτερη ανταπόκριση

στο περιβάλλον. Καθώς η πολυπλοκότητα των πιθανών αλληλεπιδράσεων αυξάνει ο ανώτερος διοικητής πρέπει να κινηθεί προς την κατεύθυνση χαλαρότερης σύζευξης μεταξύ των δραστηριοτήτων των υφισταμένων του. Αντίστοχα αν η πολυπλοκότητα μειωθεί τότε ο ανώτερος διοικητής μπορεί να θέλει να εκμεταλλευτεί το πλεονέκτημα της πιο σφικτής σύζευξης (π.χ να κάνει περισσότερα με λιγότερους πόρους).

Αντίστοιχα στην παραδοσιακή δομή διοίκησης πρέπει, σύμφωνα με το dstl, πλέον να λαμβάνονται υπόψη και οι αλληλοεξαρτήσεις τόσο μεταξύ δραστηριοτήτων όσο και μεταξύ διατεταγμένων αποστολών και έργων. Ακόμη και οι αλληλεξαρτήσεις μεταξύ των διοικητών των μονάδων, που δεν μπορούν να προβλεφθούν, μπορούν να προσθέσουν στην πολυπλοκότητα (Σχήμα 9):



Σχήμα 9. Εισαγωγή αλληλεξαρτήσεων στην δομή διοίκησης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΘΕΩΡΙΑ ΚΑΝΟΝΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Τα συστήματα υψηλής τεχνολογίας όπως η αεροπλοΐα, ο έλεγχος της εναέριας κυκλοφορίας, τα εργοστάσια πυρηνικής ενέργειας, οι τηλεπικοινωνίες, τα συστήματα άμυνας και αεροδιαστημικής, χημικών και βιομηχανίας πετρελαίου, υγειονομικής περίθαλψης και ασφάλειας των ασθενών γίνονται όλο και πιο περίπλοκα. Τέτοιου είδους πολύπλοκα συστήματα μπορούν να παρουσιάσουν δυνητικά καταστροφικούς τρόπους αποτυχίας. Αξιοσημείωτες καταστροφές και ατυχήματα, όπως η έκρηξη του διαστημικού λεωφορείου της NASA (1996) και το περιστατικό φίλιων πυρών από το Black Hawk κατά την διάρκεια του πόλεμου του Κόλπου το 1994, αποτελούν σαφή παραδείγματα αποτυχιών σε πολύπλοκα συστήματα που οδήγησαν σε σημαντικές απώλειες τόσο υλικών όσο και ανθρώπινων ζώων.

Στα πολύπλοκα συστήματα, με σφιχτή σύζευξη μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους, οι δραστηριότητες πραγματοποιούνται συνήθως υπό πίεση χρόνου ή περιορισμούς σε άλλες πηγές. Αυτό έχει σαν συνέπεια τα ατυχήματα να αναπτύσσονται σταδιακά κατά την διάρκεια μιας χρονικής περιόδου μέσα από ένα συνδυασμό διάφορων μικρών αποτυχιών και λαθών, τόσο μηχανικών όσο και ανθρώπινων (Perrow, 1984). Τέτοιας μορφής ατυχήματα συμβαίνουν συνήθως στην βιομηχανία και στην αεροπλοΐα παρά το γεγονός ότι κάθε κοινωνικοτεχνικό σύστημα είναι μοναδικό και κάθε ατύχημα έχει πολλές διαφορετικές πτυχές.

Είναι σημαντικό να κατανοήσουμε τα αίτια των ατυχημάτων σε πολύπλοκα συστήματα, προκειμένου να ενισχυθεί η ασφάλεια των συστημάτων αυτών και να αναπτυχθούν στρατηγικές πρόληψης για τον περιορισμό της εμφάνισης μελλοντικών παρόμοιων ατυχημάτων. Τα μοντέλα ατυχημάτων παρέχουν μια θεωρητική προσέγγιση των χαρακτηριστικών του ατυχήματος που συνήθως δείχνουν τη σχέση μεταξύ αιτιών και αποτελεσμάτων. Εξηγούν γιατί συμβαίνουν ατυχήματα και χρησιμοποιούνται σαν τεχνικές για την εκτίμηση κινδύνου, κατά την διάρκεια της ανάπτυξης του συστήματος καθώς και για την post hoc ανάλυση ατυχημάτων, για να μελετηθούν τα αίτια του ατυχήματος. Τα περισσότερα από τα μηχανικά μοντέλα εμφανίστηκαν πριν από την εισαγωγή της ψηφιακής τεχνολογίας. Αυτά τα μοντέλα έχουν μεν ενημερωθεί αλλά δεν συμβαδίζουν με τις γρήγορες αλλαγές της τεχνολογικής επανάστασης. Η μοντέρνα τεχνολογία έχει ένα σημαντικό αντίκτυπο στην φύση των ατυχημάτων και αυτό απαιτεί νέους μηχανισμούς αιτιώδους επεξηγήσεων για να γίνουν κατανοητά και να αναπτυχθούν νέες τεχνικές αξιολόγησης κινδύνου για να αποτρέψουν την εμφάνιση τους (Leveson 2003).

Παραδοσιακά τα ατυχήματα θεωρείται ότι προκύπτουν από μια αλυσίδα αστοχιών λαθών και αποτυχιών, όπου όλα σχετίζονται με το ή τα αιτιώδη γεγονότα. Σχεδόν όλες οι αναλύσεις ασφάλειας και οι τεχνικές εκτίμησης κινδύνου βασίζονται σε αυτή την γραμμική έννοια της αιτιότητας, που έχει σοβαρούς περιορισμούς στην μοντελοποίηση και ανάλυση των σύγχρονων πολύπλοκων συστημάτων. Σε αντίθεση με τα συμβατικά συστήματα μηχανικής τα σύγχρονα πολύπλοκα συστήματα αποτελούν διαφορετικά είδη στοιχείων, κοινωνικών θεσμών, ανθρώπινων παραγόντων και τεχνικών αντικειμένων (Kroes et al., 2006). Σε αυτά τα συστήματα που αναφέρονται ως κοινωνικοτεχνικά, οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν με την τεχνολογία για να φτάσουν σε αποτελέσματα που δεν μπορούν να επιτευχθούν μεμονωμένα από ανθρώπους ή τεχνολογικές λειτουργίες. Η μελέτη των σύγχρονων πολύπλοκων συστημάτων απαιτεί την κατανόηση των αλληλεπιδράσεων και των αλληλεξαρτήσεων μεταξύ των τεχνικών, ανθρώπινων, κοινωνικών και οργανωτικών πτυχών των συστημάτων. Αυτές οι αλληλεπιδράσεις και αλληλεξαρτήσεις είναι περίπλοκες και μη γραμμικές και οι παραδοσιακές προσεγγίσεις μοντελοποίησης δεν μπορούν να αναλύσουν πλήρως τις συμπεριφορές και τους τρόπους αστοχίας αυτών των συστημάτων.

3.1 Θεωρία Κανονικών Ατυχημάτων

« Αν η διαδραστική πολυπλοκότητα και η σφιχτή σύζευξη, χαρακτηριστικά του συστήματος, αναπόφευκτα θα παράγουν ένα ατύχημα, πιστεύω ότι είμαστε δικαιολογημένοι να το αποκαλέσουμε κανονικό ατύχημα ή ατύχημα συστήματος. Ο παράξενος όρος κανονικό ατύχημα έχει ως στόχο να επισημάνει ότι λαμβανομένων υπόψη των χαρακτηριστικών του συστήματος πολλαπλές και μη αναμενόμενες αλληλεπιδράσεις των αποτυχιών είναι αναπόφευκτες. Αυτή είναι μια έκφραση του αναπόσπαστου χαρακτηριστικού του συστήματος και όχι μια δήλωση συχνότητας.»
Charles Perrow

Ο Charles Perrow υποστηρίζει ότι για τα πολύπλοκα συστήματα τα ατυχήματα είναι “φυσιολογικά συμβάντα”. Αυτή η σχολή σκέψης είναι γνωστή ως Θεωρία Κανονικών Ατυχημάτων (NAT). Τα ατυχήματα σε πολύπλοκα συστήματα όπως τεκμαίρεται ο Perrow είναι αναπόφευκτα, επειδή αθώα και φαινομενικά άσχετα μεταξύ τους γεγονότα συσσωρεύονται και ευθυγραμμίζονται για να δημιουργήσουν μεγάλες δυσλειτουργίες, που παράγουν καταστροφικά αποτελέσματα. Στο βιβλίο του «Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies» παρουσιάζονται πολλά και λεπτομερή παραδείγματα όπως το ατύχημα στο Three Mile Island, συντριβές αεροσκαφών, θαλάσσια ατυχήματα, πυρηνικά όπλα και έρευνες του DNA. Μέσα από την λεπτομερή ανακατασκευή των γεγονότων, δείχνει ότι τα ατυχήματα όχι μόνο δεν είναι «απροσδόκητα» αλλά είναι και «ακατανόητα» σε αυτούς που είναι υπεύθυνοι για την ασφαλή λειτουργία των συστημάτων αυτών. Ο συγγραφέας υποστηρίζει ότι “εν μέρει, αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι σε αυτά τα συστήματα ανθρώπου –μηχανής οι αλληλεπιδράσεις

κυριολεκτικά δεν είναι ορατές”. Για αυτούς τους λόγους ο Perrow θεωρεί ότι τα «κανονικά ατυχήματα» και τα «ατυχήματα συστημάτων» είναι συνώνυμα.

Σύμφωνα με την θεωρία των Κανονικών Ατυχημάτων «η ουσία του κανονικού ατυχήματος είναι: η αλληλεπίδραση πολλαπλών αποτυχιών που δεν βρίσκονται σε άμεση λειτουργική ακολουθία». Τα περισσότερα κανονικά ατυχήματα έχουν σημαντικό βαθμό μη κατανόησης και αυτό το κριτήριο μη κατανόησης είναι σημαντικό στο πλαίσιο των κανονικών ατυχημάτων επειδή για τον Perrow τα κανονικά ατυχήματα είναι μια εγγενής ιδιότητα των πολύπλοκων συστημάτων. “Αποτυχίες ...μπορούν να αλληλεπιδράσουν με άλλες αποτυχίες, και έτσι να αποτελέσουν την πηγή ατυχημάτων του συστήματος...”

Ποιές είναι οι αιτίες των ατυχημάτων; Ο Perrow αναγνωρίζει δύο αλληλεπιδρούσες μεταβλητές που καθορίζουν ένα χώρο και χαρακτηρίζουν πλήρως τα ατυχήματα. Είναι οι *ζεύξεις* και οι *αλληλεπιδράσεις*. Η φύση των αλληλεπιδράσεων και ο βαθμός σύζευξης ανάμεσα στα υποσυστήματα, μπορούν να επηρεάσουν τα συστήματα και να τα καταστήσουν πιο επιρρεπή σε αναπόφευκτα ατυχήματα. Πιο συγκεκριμένα, αυτό που μπορεί να προκαλέσει τέτοιου είδους ατυχήματα είναι οι πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις και η σφικτή σύζευξη. Αλληλεπιδράσεις είναι οι αμοιβαίες ενέργειες μεταξύ των στοιχείων του συστήματος. Αυτές οι αλληλεπιδράσεις μπορούν να συνδεθούν στενά ή χαλαρά. Στενά συνδεδεμένες αλληλεπιδράσεις είναι αυτές που δεν ανέχονται καθυστέρηση. Έχουν αμετάβλητες ακολουθίες και αμελητέα χαλαρότητα. Οι χαλαρά συνδεδεμένες αλληλεπιδράσεις έχουν τα αντίθετα χαρακτηριστικά. Οι αλληλεπιδράσεις μπορεί να είναι γραμμικές ή πολύπλοκες. Ο όρος γραμμικές σημαίνει απλές. Το αντίθετο είναι οι πολύπλοκες.

Για να εξηγήσει τα κανονικά ατυχήματα, ο Perrow ισχυρίζεται ότι τα συστήματα μπορεί να ποικίλουν με δύο τρόπους: μπορεί να είναι είτε γραμμικά είτε πολύπλοκα, και μπορούν να σφικτά ή χαλαρά συνδεδεμένα. Η Συνθετότητα (Complexity), η Σύζευξη (Coupling) των συστατικών ενός συστήματος έχουν τον κυριότερο ρόλο στην δημιουργία ενός κανονικού ατυχήματος σύμφωνα με τη NAT.

3.2 Συνθετότητα (Complexity)

Η συνθετότητα αναφέρεται στον τρόπο που τα συστατικά ενός συστήματος αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Αυτά τα συστατικά των συστημάτων, οι συνδέσεις μεταξύ τους και οι βρόγχοι ανάδρασης δημιουργούν ένα δίκτυο αλληλεπιδρώντων μερών. Υψηλή συνθετότητα σημαίνει ότι ένα σύστημα έχει περισσότερες διακλαδώσεις και βρόγχους ανάδρασης, έτσι ώστε οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των συστατικών του να είναι δύσκολο να εντοπιστούν από τους αναλυτές. Ο Perrow αναφέρεται στην συνθετότητα που απορρέει από συστατικά που βρίσκονται πολύ κοντά μεταξύ τους και οργανισμούς που χρησιμοποιούν εξειδικευμένο υλοκό που είναι δύσκολο να αντικατασταθεί.

Ανάλογα με το βαθμό συνθετότητα τους, τα συστήματα διακρίνονται σε γραμμικά και μη-γραμμικά. Όταν οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των συστατικών ενός συστήματος είναι ασυνήθιστες, μη αναμενόμενες, κρυμμένες ή μη άμεσα κατανοητές τότε αυτά χαρακτηρίζονται ως σύνθετα ή μη-γραμμικά. Αντίθετα όταν οι αλληλεπιδράσεις είναι κανονικές ή ορατές, ακόμα κι αν δεν είναι προγραμματισμένες, τα συστήματα θεωρούνται ως κανονικά ή γραμμικά παρότι μπορεί να εμπλέκουν πολλά διαφορετικά κομμάτια ή μονάδες. Τα συστήματα που υπόκεινται ιδιαίτερα σε ατυχήματα είναι τα συστήματα εκείνα που έχουν ίσως 90% γραμμικές αλληλεπιδράσεις αντί για 99%. Με άλλα λόγια, μια μέτρια αύξηση του βαθμού συνθετότητα ή μη γραμμικότητας των αλληλεπιδράσεων, θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στην πιθανότητα των ατυχημάτων συστήματος.

Πίνακας 3. Σύνθετα και γραμμικά συστήματα

Σύνθετα συστήματα	Γραμμικά συστήματα
Εγγύτητα	Χωρικός διαχωρισμός
Συνδέσεις κοινής λειτουργίας	Αποκλειστικές συνδέσεις
Διασυνδεδεμένα υποσυστήματα	Διαχωρισμένα υποσυστήματα
Περιορισμένοι αντικαταστάτες	Εύκολες αντικαταστάσεις
Βρόγχοι ανάδρασης	Λίγοι βρόγχοι ανάδρασης
Πολλαπλοί και αλληλεπιδρώντες ρυθμιστές	Ένας σκοπός, διαχωρισμένοι ρυθμιστές
Μη άμεσες πληροφορίες	Άμεσες πληροφορίες
Περιορισμένη κατανόηση	Απεριόριστη κατανόηση

Σε ένα γραμμικό σύστημα κάθε συστατικό του συστήματος αλληλεπιδρά με ένα ή περισσότερα συστατικά που είτε προηγούνται είτε ακολουθούν της αλληλουχίας παραγωγής. Τα γραμμικά συστήματα βοηθούν στην κατηγοριοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας έτσι ώστε μία πιθανή συντήρηση ή αντικατάσταση εξαρτήματος να πραγματοποιείται με ευκολότερο τρόπο. Επιπρόσθετα, αποτελούνται από λιγοστούς βρόγχους ανάδρασης, άρα είναι λιγότερες οι πιθανότητες να δυσκολέψουν τον σχεδιαστή ή οποιοδήποτε φορέα. Ταυτόχρονα, οι παραμετρικοί έλεγχοι (οι έλεγχοι των υποθέσεων για μία ή περισσότερες παραμέτρους του πληθυσμού του δείγματος οι οποίοι γίνονται κάτω από την υπόθεση ότι η κατανομή του πληθυσμού είναι γνωστή και συνήθως κανονική) παρουσιάζουν λίγες αλληλεπιδράσεις και ο λόγος είναι ότι οι έλεγχοι είναι πιο αποκεντρωμένοι και συνδέονται με τον εξοπλισμό ειδικού σκοπού. Παράλληλα, οι πληροφορίες που χρησιμοποιούνται για να ελεγχθούν οι γραμμικές διαδικασίες είναι πιο πιθανό να είναι άμεσες και ως εκ τούτου πιο ακριβείς.

Τα γραμμικά συστήματα είναι έτσι φτιαγμένα ώστε να έχουν τις διαδικασίες τους διαχωρισμένες ή απλωμένες χωρικά. Δεν υπάρχει φυσική εγγύτητα των μονάδων και των υποσυστημάτων που δεν είναι διαδοχικά κατά τη διαδικασία παραγωγής. Σε ένα ATC για

παράδειγμα ο διαχωρισμός της κυκλοφορίας σε διαφορετικές περιοχές με την χρήση αεροδιαδρόμων, που τμηματοποιεί τον εναέριο χώρο σε περιοχές κατάλληλες για στρατιωτικές πτήσεις ή για χρήση απο αεροσκάφη που εκτελούν ενόργανες διαδικασίες, όπως χρησιμοποιεί η πολιτική αεροπορία, μείωσε την εξάρτηση απο πολλαπλές μονάδες ή υποσυστήματα.

Επιπλέον, οι άνθρωποι που εργάζονται σε γραμμικά συστήματα τείνουν να έχουν λιγότερο εξειδικευμένες θέσεις εργασίας, και ως εκ τούτου είναι πιο πιθανό να είναι σε θέση να συμπληρώσουν ο ένας τον άλλον, να κατανοήσουν το έργο του άλλου και να αναγνωρίζουν τις αλληλεπιδράσεις, όταν συμβαίνουν. Άρα το προσωπικό της συντήρησης έχει τη δυνατότητα να χειριστεί τον εξοπλισμό σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης και οι φορείς μπορούν να πραγματοποιήσουν ενέργειες έκτακτης ανάγκης συντήρησης, αν αυτό κριθεί απαραίτητο. Βέβαια, αυτές οι αντικαταστάσεις γίνονται πάντα υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις και στα όρια που καθορίζονται από τα συνδικάτα. Επιπρόσθετα τα υλικά που χρησιμοποιούνται και οι ανάγκες σε εφόδια έχουν λιγότερο περιοριστικές απαιτήσεις με αποτέλεσμα να διευκολύνεται η αντικατάσταση τους.

Στα μη-γραμμικά συστήματα (σύνθετα συστήματα), είναι χαρακτηριστικό ότι ένα συστατικό μπορεί να αλληλεπιδράσει με ένα ή περισσότερα άλλα συστατικά, πέραν της κανονικής αλληλουχίας παραγωγής ή το σχεδιασμό, αφού είναι φυσικά ή λειτουργικά συνδεδεμένα μέσω διακλαδώσεων μεταξύ τους. Έτσι, εάν αφαιρεθεί ένα εξάρτημα ή αν κλείσει ένας διακόπτης ή εμφανιστεί ένα πρόβλημα σε ένα συστατικό αυτόματα αυτό θα συμπαρασύρει την λειτουργία όλων των συστατικών με τα οποία έχει δεσμούς.

Ένα εξάρτημα σε ένα μη-γραμμικό σύστημα μπορεί να εξυπηρετεί πολλαπλές λειτουργίες, με αποτέλεσμα αν αυτό αποτύχει στην λειτουργία του να προκαλέσει πολλαπλές αστοχίες στα εξαρτήματα που εξυπηρετούσε. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι θερμαντήρες που χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα για να ελαττώσουν την θερμοκρασία ενός αντιδραστήρα και για να θερμάνουν μια δεξαμενή ή οι πίνακες ελέγχου που χρησιμοποιούνται για να παρακολουθούν τις πληροφορίες απο δύο ξεχωριστές μονάδες ενός συστήματος. Για την ελάττωση των περιπτώσεων εμφάνισης τέτοιων αποτυχιών κοινής λειτουργίας, επιστρατεύονται πολλές συσκευές που λειτουργούν ως δικλίδες ασφαλείας. Ακόμη όμως κι αυτές οι συσκευές μπορεί να αποτελέσουν πηγές αποτυχιών. Ο Perrow δίνει το παράδειγμα της βαλβίδας ελέγχου που σχεδιάστηκε για να αποτέπει την προς τα πίσω ροή ανάμεσα σε δύο δεξαμενές. Επειδή το σύστημα κανονικά λειτουργεί με την πρώτη δεξαμενή σε υψηλότερη πίεση η βαλβίδα ασφαλείας τον περισσότερο χρόνο λειτουργίας της επιτρέπει την ροή στην επιτρεπόμενη κατεύθυνση. Μπορεί όμως να μην λειτουργήσει όταν μια αλλαγή στην πίεση αντιστρέψει την ροή (λόγω διάβρωσης ή χαλάρωσης ενός ελατηρίου που διατηρούνταν συμπιεσμένο για μεγάλο χρονικό διάστημα) ή όταν ενεργοποιηθεί μπορεί να μην απελευθερώνεται,

επιτρέποντας την επανέναρξη της κανονικής ροής. Υπο αυτή την έννοια δημιουργείται ένας κόμβος ανάδρασης στην αρχική δεξαμενή.

Άλλο χαρακτηριστικό των μη-γραμμικών συστημάτων είναι η εγγύτητα των συστατικών. Όταν δυο συστατικά δεν είναι λειτουργικά συνδεδεμένα αλλά βρίσκονται πολύ κοντά μεταξύ τους, μπορεί εύκολα μια δυσλειτουργία στο ένα να επηρεάσει το άλλο. Απο αυτή την φυσική εγγύτητα μπορεί να προκύψουν ακούσιες ή μη αναμενόμενες αλληλεπιδράσεις. Εάν δύο υποσυστήματα μιας γραμμής παραγωγής βρίσκονται το ένα δίπλα στο άλλο, μπορούν και τα δύο να αχρηστευθούν από την ίδια έκρηξη ή μια φωτιά που εξαπλώνεται ανάμεσα τους. Επιπρόσθετα είναι δύσκολο να απομονώσεις και να βρεις πρόσβαση για συντήρηση και αντικατάσταση ελαττωματικών εξαρτημάτων. Στην προσπάθεια επιδιορθώσεων μπορεί να προκληθούν διαταραχές σε άλλα κομμάτια του συστήματος.

Τα μη-γραμμικά συστήματα έχουν πολύ συγκεκριμένες απαιτήσεις σε υλικά και προμήθειες με αποτέλεσμα να υπάρχει περιορισμένη δυνατότητα ανταπόκρισης στην εξυπηρέτηση των αναγκών σε περίπτωση βλάβης. Αν υπάρχει έλλειψη σε κάποια προμήθεια είναι αδύνατο να χρησιμοποιηθούν υλικά με διαφορετικές προδιαγραφές για να συνεχιστεί η ροή της παραγωγής. Αυτό περιορίζει την ικανότητα ενός συστήματος να βρεί εναλλακτικές προμήθειες σε κρίσιμες καταστάσεις.

Μια σημαντική ένδειξη της πολυπλοκότητας των μη-γραμμικών συστημάτων παρέχεται απο τους πίνακες ελέγχου. Όσο πιο σύνθετες είναι οι αλληλεπιδράσεις τόσο περισσότεροι έλεγχοι πρέπει να γίνονται για να παρακολουθούν οι χειριστές την σωστή λειτουργία των συστημάτων. Οι σχεδιαστές του συστήματος πρέπει να επιλέξουν σε ποίο βαθμό θα απλοποιηθούν οι εργασίες των χειριστών του συστήματος μέσω της αυτοματοποίησης. Αυτό απαραίτητα ελαττώνει την πληροφορία και τον έλεγχο που έχουν οι χειριστές αλλά ταυτόχρονα διατηρεί τις εργασίες τους εντός των ορίων των ανθρώπινων δυνατοτήτων. Είναι δύσκολο να κατασκευαστούν μεγάλοι πίνακες ελέγχου και σίγουρα η διάταξη τους αποτελεί ένα συμβιβασμό ανάμεσα στην ευκολία συναρμολόγησης, συντήρησης και χρήσης. Η ευκολία χρήσης περιλαμβάνει την λειτουργική ομαδοποίηση των δεικτών και των ελέγχων, την μοναδικότητα και την ομοιομορφία των δεικτών και των μοχλών (πχ σε κανονική λειτουργία θα πρέπει όλοι οι ενδείκτες να δείχνουν οριζόντια), την κωδικοποίηση των δεικτών (οι βαλβίδες πάντα φαίνονται με ένα χρώμα όταν είναι ανοικτές ανεξάρτητα απο το αν η κανονική κατάσταση είναι η ανοικτή θέση). Επιπλέον τα μη-γραμμικά συστήματα είναι ακόμη δυσκολότερα να ελεγχθούν γιατί οι κρίσιμες πληροφορίες δεν μπορούν να ληφθούν άμεσα αλλά πρέπει να συναχθούν απο έμμεσες μετρήσεις ή συνεχείς παρατηρήσεις.

Τα χαρακτηριστικά των δύο συστημάτων, συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4. Χαρακτηριστικά σύνθετων και γραμμικών συστημάτων

Σύνθετα συστήματα	Γραμμικά συστήματα
Μικρή απόσταση εξοπλισμού	Εξαπλωμένος εξοπλισμός
Κοντινά στάδια παραγωγής	Διαχωρισμένα στάδια παραγωγής
Πολλές συνδέσεις κοινής λειτουργίας σε μη παραγωγική αλληλουχία	Περιορισμένες συνδέσεις κοινής λειτουργίας σε παροχή ενέργειας και περιβάλλον
Περιορισμένη απομόνωση χαλασμένων εξαρτημάτων	Εύκολη απομόνωση χαλασμένων εξαρτημάτων
Η εξειδίκευση του προσωπικού περιορίζει την επίγνωση των αλληλεξαρτήσεων	Λιγότερη εξειδίκευση προσωπικού
Περιορισμένη αντικατάσταση υλικών και προμηθειών	Εκτεταμένη αντικατάσταση υλικών και προμηθειών
Άγνωστοι ή μη ηθελημένοι βρόγχοι ανάδρασης	Λίγοι άγνωστοι ή μη ηθελημένοι βρόγχοι ανάδρασης
Πολλοί παράμετροι ελέγχου με πιθανές αλληλεπιδράσεις	Λίγοι, άμεσοι και διαχωρισμένοι παράμετροι ελέγχου
Μη άμεση ή επαγωγική πληροφόρηση	Άμεσες, σε απευθείας σύνδεση πηγές πληροφόρησης

3.3 Σύζευξη (Coupling)

Η σύζευξη σε ένα σύστημα αναφέρεται στο βαθμό που υπάρχει οποιαδήποτε χαλαρότητα ή προστασία ανάμεσα στα συστατικά του για να μπορούν να απορροφηθούν οι διαταραχές που μπορεί να προκληθούν από το πρώτο συστατικό. Ένα σύστημα, εκτός από γραμμικό ή μη-γραμμικό μπορεί να αξιολογηθεί με βάση τη σύζευξή του. Υπάρχουν δύο τινά: να υπάρχει χαλαρή ή σφιχτή σύζευξη. Η υπόθεση πως δύο μεταβλητές έχουν σχέση μεταξύ τους δεν επιβεβαιώνει πως είναι και ισχυρή. Υπάρχει το ενδεχόμενο να συνδέονται με σφιχτή σύζευξη, το οποίο σημαίνει ότι επηρεάζει η μία την άλλη και το ενδεχόμενο η μία να μην έχει ουσιαστική επίδραση επί της άλλης.

Οι έννοιες της σφιχτής και χαλαρής σύζευξης προέρχονται από την μηχανική αλλά έχουν χρησιμοποιηθεί με παρόμοιο τρόπο από κοινωνιολόγους οργάνωσης. Τα χαλαρά συνδεδεμένα συστήματα, μπορούν να ενσωματώσουν τους κραδασμούς, τις αποτυχίες και τις πιέσεις για την αλλαγή χωρίς να αποσταθεροποιηθούν. Αντίθετα τα στενά συνδεδεμένα συστήματα μπορούν να ανταποκριθούν ταχύτερα σε αυτές τις διαταραχές, αλλά οι συνέπειες μπορεί να είναι καταστροφικές. Επιπρόσθετα, εάν έχουμε περίπτωση όπου το σύστημα είναι γραμμικό, η σφιχτή σύζευξη κρίνεται απαραίτητη και φαίνεται να οδηγεί σε μία βέλτιστη λειτουργία. Μια γραμμή παραγωγής, για παράδειγμα, θα πρέπει να μπορεί να ανταποκριθεί άμεσα σε πιθανή κατάρρευση ή αδυναμία προσαρμογής σε

οποιοδήποτε στάδιο, προκειμένου να αποφευχθεί μια σειρά απο ελαττωματικά προϊόντα. Αντίθετα, ένα μη-γραμμικό σύστημα, θα μπορούσε να δώσει το πλεονέκτημα στα «μέλη» του να έχουν ελευθερία κινήσεων, έτσι ώστε να μπορούν να χειριστούν μία έκτακτη κατάσταση.

Τα χαρακτηριστικά των συστημάτων με σφιχτή σύζευξη είναι:

- Η περιορισμένη απορρόφηση διαταραχών. Μια διαταραχή σε ένα υπο-σύστημα μπορεί να εξαπλωθεί ακαριαία στα υπόλοιπα συστατικά του συστήματος, εξαιτίας των μη επαρκή αποσβεστήρων που θα μπορούσαν να την απορροφήσουν ή αποσβέσουν.

- Ελάχιστη ανοχή σε καθυστερήσεις και απουσία λειτουργίας αναμονής. Τα συστήματα με σφιχτή σύζευξη έχουν περισσότερο εξαρτώμενες χρονικά διαδικασίες. Αυτές είναι ακαριαίες και δεν μπορούν να καθυστερήσουν ή να παραμείνουν σε λειτουργία αναμονής. Μπορεί να μην είναι διαθέσιμοι αποθηκευτικοί χώροι με αποτέλεσμα τα προϊόντα να πρέπει να κινούνται συνεχώς. Οι χημικές αντιδράσεις πραγματοποιούνται με τον δικό τους ρυθμό και μπορεί να μην υπάρξει ευκαιρία για να αποθηκευτούν ενδιάμεσα αποτελέσματα ή τα υλικά μπορεί να μην επιτρέπουν την ψύξη και την επακόλουθη εκ νέου θέρμανση. Σε αντίθεση τα συστήματα με χαλαρή σύζευξη επιτρέπουν περισσότερες καθυστερήσεις. Μπορεί να υπάρχουν λειτουργίες αναμονής ή τα ενδιάμεσα προϊόντα να αποθηκεύονται εύκολα. Σε ένα ATC για παράδειγμα είναι δυνατόν να υπάρξουν καθυστερήσεις και μπορεί να ζητηθεί απο ένα αεροσκάφος να παραμείνει σε ένα χώρο κράτησης ή να αλλάξει πορεία ή να ελαττώσει ταχύτητα για να εξυπηρετηθεί κάποια άλλη κυκλοφορία.

- Οι αλληλουχίες λειτουργίας είναι αμετάβλητες. Τα σφιχτής σύζευξης συστήματα χαρακτηρίζονται απο μη ευέλικτες διαδικασίες λειτουργίας. Στην περίπτωση όμως ενός συστήματος χαλαρής σύζευξης, όπως πχ σε ένα ATC η σειρά προσγείωσης ή απογείωσης μπορεί να μεταβληθεί, λαμβάνοντας υπόψη ότι και η ευελιξία έχει τα όρια της.

- Υπάρχει συνήθως μόνο ένας τρόπος να επιτευχθεί ο στόχος της παραγωγής. Ένα πυρηνικό εργοστάσιο δεν μπορεί να παράγει ηλεκτρική ενέργεια χρησιμοποιώντας πετρέλαιο ή κάρβουνο για κάυσιο, όμως τα εργοστάσια πετρελαίου μπορούν με μικρές ή μη μετατροπές να χρησιμοποιήσουν και κάρβουνο. Αναφορικά με την διαχείριση των αεροδιαδρόμων απο ένα ATC υπάρχει μεγάλο εύρος εναλλακτικών επιλογών για να επιτευχθούν οι στόχοι. Μπορεί να γίνει τροποποίηση της διαδρομής που ακολουθεί ένα αεροσκάφος, να καθυστερήσει την αναχώρηση του ή να αυξηθεί η απόσταση διαχωρισμού απο την υπόλοιπη κυκλοφορία.

- Υπάρχουν περιορισμένοι τρόποι επανάκαμψης απο μια αποτυχία. Επειδή υπάρχουν περιορισμένοι τρόποι επίτευξης των στόχων υπάρχουν και περιορισμένοι τρόποι να επανέλθει το σύστημα μετά απο μια βλάβη. Τα συστήματα με σφιχτή σύζευξη μπορούν να επιβιώσουν απο βλάβες, εφόσον αυτές οι βλάβες έχουν προβλεφθεί και λαβάνουν χώρα στο αρχικό στάδιο της διαδικασίας. Σε περίπτωση που υπάρχει δυνατότητα διαίρεσης του συστήματος σε υποσυστήματα, οι βλάβες επιλύονται

γρηγορότερα όταν υπάρχει στενή σύνδεση. Όμως, υπό το ενδεχόμενο πολύπλοκης ή γραμμικής αλληλεπίδρασης, μία τέτοιá “προσαρμογή” κρίνεται (έστω) και προσωρινά αδύνατη. Τα συστήματα με χαλαρή σύζευξη μπορούν να αντιμετωπίσουν βλάβες χρησιμοποιώντας εμπνεύσεις της στιγμής. Το πλεονέκτημα τους είναι ότι δεν χρειάζεται να γίνει εκ των προτέρων σχεδιασμός όλων των μηχανισμών επιβίωσης. Σε πολλές περιπτώσεις οι σχεδιαστές τέτοιων συστημάτων δεν σχεδιάζουν ούτε τα προφανή μέσα ασφαλείας. Αντίθετα στα σφιχτής σύζευξης συστήματα οι σχεδιαστές πρέπει να αφιερώσουν ένα μεγάλο κομμάτι του χρόνου τους για να προβλέψουν περιπτώσεις πιθανών αστοχιών και να παρέξουν όλες εκείνες τις δομές ασφαλείας που απαιτούνται για να επιτευχθεί η ασφάλεια και η άμεση επαναφορά με τις ελάχιστες επιπτώσεις.

- Υπάρχει μικρή χαλαρότητα. Όλα πρέπει να γίνουν με τον σωστό τρόπο ή αλλιώς δεν θα δουλέψουν καθόλου. Τα συστήματα με χαλαρή σύζευξη επιτρέπουν την συνέχιση υποδεέστερης λειτουργίας με την διόρθωση ή απόρριψη των υποδεέστερων προϊόντων όπως απαιτείται χωρίς να απαιτείται να σταματήσει όλη η λειτουργία. Οι χειριστές μπορούν να δουλέψουν με χαμηλότερης ποιότητας προμήθειες ή να παράγουν προϊόντα τα οποία μπορεί να απορριφθούν στο τέλος αλλά στο ενδιάμεσο το σύστημα δεν θα έχει καταστραφεί.

Συγκεντρωτικά, τα χαρακτηριστικά των δύο κατηγοριών, παρατίθενται παρακάτω:

Πίνακας 5. Τάσεις σφιχτής και χαλαρής σύζευξης

Σφιχτή σύζευξη	Χαλαρή σύζευξη
Δεν είναι δυνατές οι καθυστερήσεις στην επεξεργασία Αμετάβλητες αλληλουχίες Μόνο μια μέθοδος για να επιτευχθεί ο στόχος Μικρή χαλαρότητα είναι πιθανή σε εξοπλισμό, προσωπικό, προμήθειες Όρια και εναλλακτικότητα είναι σχεδιασμένα σκόπιμα Περιορισμένες αντικαταστάσεις προμηθειών, εξοπλισμού και προσωπικού και προγραμματισμένες	Πιθανές καθυστερήσεις στην επεξεργασία Η σειρά των αλληλουχιών μπορεί να αλλάξει Διαθέσιμες εναλλακτικές μέθοδοι Όρια και εναλλακτικότητα τυχαία διαθέσιμα Αντικαταστάσεις τυχαία διαθέσιμες

Ο Perrow παρουσιάζει ένα πίνακα όπου συνδυάζει τις αλληλεπιδράσεις στον οριζόντιο άξονα, απο απλές σε πολύπλοκες, και την σύζευξη στον κάθετο άξονα, απο χαλαρή σε σφιχτή. Κινούμενοι από τα αριστερά προς τα δεξιά, στο πρώτο τεταρτημόριο ανήκουν οι οργανισμοί που παρουσιάζουν σφιχτή σύζευξη και γραμμική (μη πολύπλοκη) αλληλεπίδραση, στο δεύτερο τεταρτημόριο συναντάμε σφιχτή σύζευξη και πολύπλοκη

αλληλεπίδραση, στο τρίτο τεταρτημόριο έχουμε οργανισμούς που χαρακτηρίζονται από χαλαρή σύζευξη και γραμμική αλληλεπίδραση, ενώ στο τέταρτο η σύζευξη παρουσιάζεται χαλαρή και η αλληλεπίδραση περίπλοκη. Η τοποθέτηση των συστημάτων είναι υποκειμενική, σύμφωνα με την άποψη του συγγραφέα, ενώ δεν υπάρχει αξιόπιστος τρόπος μέτρησης και περιγραφής αυτών των δύο μεταβλητών (σύζευξη, συνθετότητα).

	Γραμμικές	Αλληλεπιδράσεις	Σύνθετες
Σφιχτή	Φράγματα Θαλάσσιες μεταφορές Μεταφορές με τρένα	Πυρηνικά εργοστάσια DNA Αεροσκάφη Εργοστάσια χημικών Διαστημικές αποστολές	
Σύζευξη		1 2 3 4	
Χαλαρή	Κολλέγια Γραμμές παραγωγής-συναρμολόγησης Βιοτεχνίες	Στρατιωτικές επιχειρήσεις Εξορρύξεις Πανεπιστήμια	

Σχήμα 10: Αλληλεπίδραση – Σύζευξη

Αν πάρουμε για παράδειγμα τις επιχειρήσεις έρευνας και ανάπτυξης και τις γραμμές παραγωγής και συναρμολόγησης θα διαπιστώσουμε ότι βρίσκονται στα τεταρτημόρια που δείχνουν χαλαρή σύζευξη, γεγονός που σημαίνει ότι αν κάτι πάει στραβά σε ένα από αυτά υπάρχει αρκετός χρόνος για την ανάκαμψη. Αλλά σε αντίθεση με τις επιχειρήσεις έρευνας και ανάπτυξης, οι γραμμές παραγωγής δεν έχουν πολλές απρόσμενες αλληλεπιδράσεις – πρόκειται για γραμμική ακολουθία παραγωγής χωρίς πολλές διακλαδώσεις ή βρόχους ανάδρασης.

Στις επιχειρήσεις έρευνας και ανάπτυξης δεν ισχύει το ίδιο, καθώς εμφανίζονται πολλαπλές λειτουργίες, η έρευνα και η δημόσια υπηρεσία για παράδειγμα, και μπορούν να αλληλεπιδρούν με απροσδόκητους τρόπους (πολύπλοκη αλληλεπίδραση). Πράγματι, αναμένεται να υπάρχουν συνεργατικές αλληλεπιδράσεις που είναι επιθυμητές, αν και η «αρνητική συνέργεια» είναι επίσης δυνατή. Σε αντίθεση με την γραμμικότητα των γραμμών παραγωγής, οι επιχειρήσεις έρευνας και ανάπτυξης έχουν υψηλή

πολυπλοκότητα. Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί πως η πιθανότητα εμφάνισης ενός «ατυχήματος συστήματος», είναι μικρή επειδή επιχειρήσεις έρευνας και ανάπτυξης είναι χαλαρά συνδεδεμένες, καθώς υπάρχουν άφθονα αποθέματα για τον περιορισμό των επιπτώσεων του.

Στον αντίποδα βρίσκονται τα εργοστάσια πυρηνικής ενέργειας και τα φράγματα. Η σύζευξη που παρουσιάζουν είναι σφιχτή αλλά διαφοροποιούνται στην γραμμικότητα. Τα φράγματα παρουσιάζουν γραμμικές αλληλεπιδράσεις ενώ τα εργοστάσια πολύπλοκες γεγονόδες που τα καθιστά πολύ πιο ευάλλωτα σε κανονικά ατυχήματα

Τέλος, όσο αφορά άλλους δύο οργανισμούς που ανήκουν στον εκπαιδευτικό τομέα, παρατηρούμε πως το σχολείο (junior college) είναι κάπως χαλαρά συνδεδεμένο, αλλά λιγότερο γραμμικό, ενώ τα ιδιωτικά σχολεία (trade school) χαρακτηρίζονται από καλά καθορισμένο πρόγραμμα σπουδών και καθορισμένη σειρά μαθημάτων. Αυτό επιτρέπει στις γραμμικές αλληλεπιδράσεις να κυριαρχούν και σημειώνονται λίγα απρόσμενα συμβάντα. Παρόλα αυτά, κανένας από τους δύο οργανισμούς δεν θα πρέπει να αναμένει να έχει τα ατυχήματα συστήματος που οδηγούν σε διακοπή της παραγωγής των υποσυστημάτων του. Σε περίπτωση απρόσμενης αποτυχίας ενός υποσυστήματος, όπως μαθήματα ή κοινοτικά προγράμματα, θα ήταν λόγω του συστατικού αποτυχίας - έλλειψης μαθητών, εκπαιδευτών ή από την έλλειψη υποστήριξης της κοινότητας.

3.4 Αβεβαιότητα (Uncertainty)

Η αβεβαιότητα αποτελεί μία πολύ σημαντική διάσταση. Συγκεκριμένα ο Perrow είχε υπονοήσει πως υπάρχει κάποιος βαθμός αβεβαιότητας στην αλληλεπίδραση. Τα συστήματα είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να παρέχουν την απαραίτητη πληροφόρηση για να μειώνουν την αβεβαιότητα σε αποδεκτά επίπεδα ή να την εξαφανίζουν τελείως με σκοπό να ληφθούν βέλτιστες αποφάσεις, οι οποίες βασίζονται σε πλήρεις, αξιόπιστες, αναλυτικές- ολοκληρωμένες, συνεπείς και έγκυρες πληροφορίες. Βέβαια, οι πληροφορίες αυτές δεν είναι πάντοτε δυνατόν να παρέχονται κι έτσι ένα μικρό- διακριτό επίπεδο αβεβαιότητας είναι ανεκτό.

Στο συγκεκριμένο σημείο κρίνεται σημαντικό να παρουσιαστούν τα τέσσερα είδη πληροφόρησης, που προκαλούν αβεβαιότητα:

α. Έλλιπής / ανεπαρκής / καθυστερημένη πληροφόρηση

Σε αυτήν την κατηγορία κατατάσσεται η πληροφόρηση που δεν είναι διαθέσιμη ή δεν μπορεί να εντοπιστεί όταν αυτή είναι απαραίτητη. Για να πραγματοποιηθεί κάθε εργασία σε έναν οργανισμό ή σε μία επιχείρηση, οι εργαζόμενοι χρειάζονται την πληροφόρηση που είναι βασισμένη στο περιεχόμενο της εργασίας που τους έχει ανατεθεί και των ρόλων τους. Είναι εύκολα κατανοητό πως διαφορετικά είδη εργασιών απαιτούν και διαφορετικά είδη πληροφοριών. Σημαντικό ρόλο επίσης παίζει και η πηγή των

πληροφοριών, καθώς υπάρχουν διαφορετικές επιπτώσεις για την αναζήτηση της ελλιπούς/ ανεπαρκούς/ καθυστερημένης πληροφορίας, και διαφορετικά κόστη που αφορούν την ανάκτηση των δεδομένων.

β. Αναξιόπιστη πληροφόρηση

Ο συγκεκριμένος τύπος αναφέρεται σε αυτήν την πληροφόρηση που μπορεί να είναι λανθασμένη ή να χρειάζεται επιπρόσθετο χρόνο για να εξακριβωθεί αν είναι σωστή, καθώς η αξιοπιστία- σιγουριά της είναι χαμηλή. Μερικές φορές η πληροφορία είναι προσβάσιμη, όμως η αξιοπιστία που σχετίζεται με αυτήν είναι χαμηλή, καθώς οι εργαζόμενοι μπορεί να υποπτευθούν ότι αυτή η πληροφορία είναι εσφαλμένη ή απλώς ξεπερασμένη.

γ. Αντιφατική πληροφόρηση

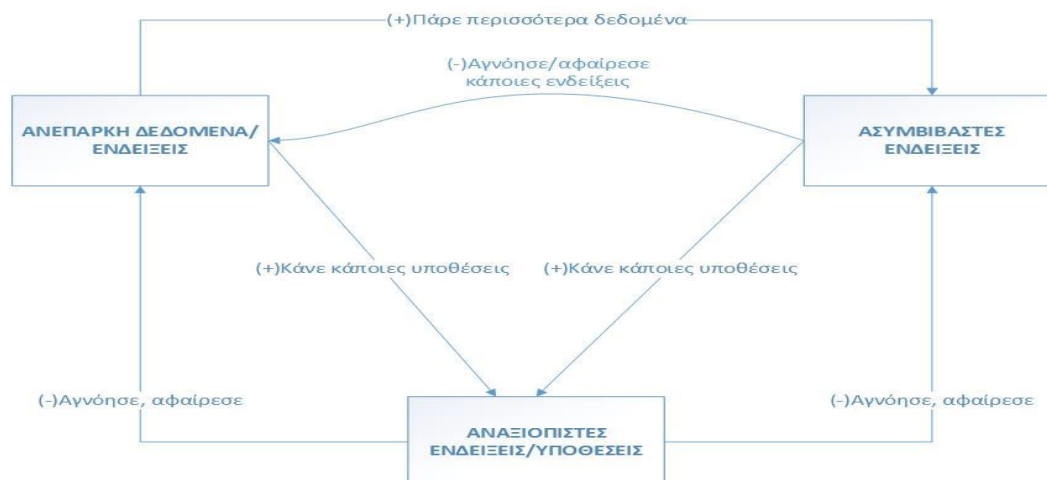
Στη συγκεκριμένη κατηγορία εντάσσονται οι πληροφορίες που έρχονται σε αντίθεση (σε «διαμάχη») με άλλες ή με την αρχική κατανόηση του προβλήματος. Όταν όλες οι απαραίτητες πληροφορίες έχουν αποκτηθεί και η αξιοπιστία τους έχει ελεγχθεί και εξακριβωθεί, υπάρχει περίπτωση να ανακαλυφθούν αντιθέσεις και αντιφάσεις με άλλα σύνολα πληροφοριών ή προσδοκιών που υπάρχουν ήδη στην μνήμη των εργαζομένων.

δ. Άσχετες πληροφορίες (noise)

Με τον όρο θόρυβο εννοούμε μέρος των δεδομένων, το οποίο δεν μπορεί αβίαστα να διαχωριστεί και δεν σχετίζεται τόσο με τις επικείμενες εργασίες. Είναι συχνά επιθυμητό να φιλτράρονται και να απομακρύνονται αυτού του είδους οι πληροφορίες, γιατί όχι μόνο δεν βοηθούν στην κατανόηση και στην επίλυση του προβλήματος, αλλά αντιθέτως τις περισσότερες φορές μπερδεύουν και αποπροσανατολίζουν τους εργαζόμενους.

Αξίζει να σημειωθεί πως καταστάσεις, όπου συναντώνται περισσότερα από ένα είδος τέτοιας πληροφόρησης (που οδηγούν στην αβεβαιότητα) θεωρούνται ως οι περισσότερο απαιτητικές και με την μέγιστη πρόκληση.

Βάσει όλων των παραπάνω τώρα μπορεί να γίνει πιο εύκολα κατανοητή η θεωρία Recognition/ Meta-Recognition (R/M) (Cohen et al., 1996) που συντελεί στην θεωρία διαχείρισης της αβεβαιότητας. Πρόσφατες έρευνες στην κατανόηση σύνθετων προβλημάτων προτείνουν ότι οι άνθρωποι τείνουν να δημιουργούν ιστορίες και εξηγήσεις σε προβλήματα που μοιάζουν να μην ταιριάζουν με προηγούμενες εμπειρίες (Cohen et al., 1996, Klein et al., 2003). Το σχήμα που ακολουθεί βασίζεται στην R/M θεωρία.



Σχήμα 11. Θεωρία Recognition-Metarecognition (R/M)

Όπως φαίνεται και από το σχήμα η θεωρία αυτή βασίζεται στην προσπάθεια δόμησης μοντέλων που χαρακτηρίζονται από πληρότητα και συνοχή. Έτσι λοιπόν, κρίνουμε τα μοντέλα αυτά σε όρους πληρότητας, συνοχής και αξιοπιστίας. Μία εκτίμηση δεν είναι πλήρης στην περίπτωση που τα στοιχεία- κλειδιά ενός μοντέλου που περιγράφει μία κατάσταση λείπουν. Περισσότερα δεδομένα μπορούν να συλλεγούν ή να ανακτηθούν από παλιότερες μνήμες, τα οποία βέβαια μπορεί να καταλήξουν σε αντικρουόμενα μοντέλα σε σχέση με την αρχική κατάσταση. Όταν υπάρχει λοιπόν ένα χάσμα στην κατανόηση, η προσπάθεια προσανατολίζεται προς τη συλλογή άλλων στοιχείων, που μπορεί εκείνη τη στιγμή να λείπουν από το περιβάλλον. Η πρόκληση εδώ αφορά τη σωστή εκτίμηση για το αν η κατάσταση είναι επείγουσα και την απόφαση για το εάν είναι κατάλληλο να σπαταληθεί περισσότερος χρόνος για την συλλογή των δεδομένων ή να γίνει μία τελική εκτίμηση που βασίζεται στα διαθέσιμα στοιχεία. Μερικές φορές είναι λογικό κάποιος να περιμένει λίγο παραπάνω, καθώς οι παρεξηγήσεις και τα λάθη μπορούν να ανιχνευτούν όταν περισσότερα δεδομένα χρησιμοποιούνται με σκοπό την ερμηνεία της κατάστασης. Σε άλλες περιπτώσεις το να περιμένει κανείς παθητικά για καινούρια στοιχεία δεν αποτελεί την καλύτερη επιλογή για τη διαχείριση της αβεβαιότητας. Αξίζει να σημειωθεί πως έμπειροι εργαζόμενοι συχνά προκαλούν το σύστημα με απώτερο σκοπό την δημιουργία νέων στοιχείων.

Υπό συνθήκες πίεσης χρόνου, οι έμπειροι εργαζόμενοι κάνουν υποθέσεις με σκοπό να δημιουργήσουν μία εξήγηση της κατάστασης που διέπεται από συνοχή και την δέχονται ως αληθινή μέχρι να υπάρξει κάποιος λόγος αμφιβολίας. Δυστυχώς υπάρχουν κάποιες υποθέσεις που μπορεί να παραμείνουν κρυμμένες και να μην ελεγχθούν καθώς δεν είναι γνωστές στους εργαζόμενους. Η εύρεση και ο έλεγχος κρυμμένων υποθέσεων είναι πολύ σημαντικά στάδια για την ανίχνευση λαθών και παρερμηνεύσεων των καταστάσεων. Έτσι λοιπόν, το 1997 οι Cohen et al. πρότειναν μία μέθοδο εκπαίδευσης που βοηθά τους εργαζόμενους να αντιμετωπίζουν την υπερβολική αυτοπεποίθηση στις υποθέσεις τους. Αυτό επιτυγχάνεται καθώς αυτοί φαντάζονται πως κάποιο κομμάτι της υπόθεσης τους

ήταν εσφαλμένο και προσπαθούν να δημιουργήσουν ένα σύνολο επιχειρημάτων που αντιτίθενται σε αυτήν.

Στη συνέχεια προσπαθούν να ελέγξουν αυτά τα επιχειρήματα ως προς την αξιοπιστία τους και στην περίπτωση που αυτά ισχύουν αναθεωρούν την κατανόηση των καταστάσεων. Στην προσπάθειά τους λοιπόν για την ανίχνευση κρυμμένων υποθέσεων συχνά ανιχνεύονται ασυνέπειες ή αντιφάσεις- αντιπαραθέσεις σε σχέση με δεδομένα που είχαν συλλεγεί και είχαν επικρατήσει στο παρελθόν. Υπό συνθήκες μεγάλης πίεσης, κάποιος μπορεί να ερμηνεύσει στοιχεία με σκοπό να διατηρήσει μία εκτίμηση ή ένα μοντέλο που χαρακτηρίζεται από συνοχή. Αντιθέτως, οι ειδικοί ξεδιαλύνουν αυτές τις διαμάχες με το να ελέγχουν ως προς την αξιοπιστία τις εξηγήσεις ή τις υποθέσεις, που αποσκοπούν στο να γεμίσουν τα κενά σε ένα μη πλήρες μοντέλο. Βέβαια, είναι σημαντικό να τονισθεί πως λόγω περιορισμού χρόνου και πόρων είναι δύσκολο έως απίθανο να ελεγχθούν όλες οι υποθέσεις, κάτι που ενέχει μία σχετική επικινδυνότητα.

3.5 Ελεγχιμότητα (Control)

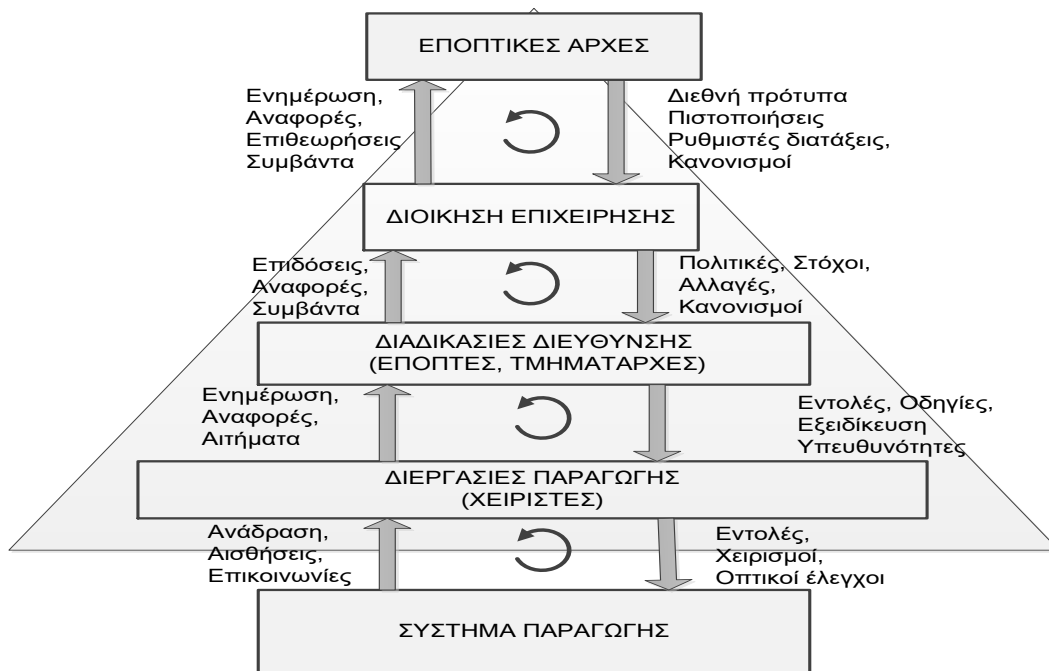
Μια ανασκόπηση του σχεδιασμού σε διάφορους τομείς (Hoc, 2006), έδειξε ότι ο σχεδιασμός δεν είναι το τελικό στάδιο, αλλά είναι ένα μέσο για τον έλεγχο των στόχων, τη δημιουργία ενεργειών δράσης και τη χρήση ανατροφοδότησης (feedback) έτσι ώστε να γίνει καλύτερη κατανόηση του προβλήματος. Παράλληλα, η λειτουργία αυτού του κανονισμού που συντονίζει ενέργειες, που ελέγχει και εποπτεύει την πραγματοποίηση των ενεργειών και χρησιμοποιεί την ανάδραση με σκοπό να κάνει περαιτέρω προσαρμογές αποτελεί, ένα σημαντικό στοιχείο-χαρακτηριστικό της ταξινόμησης του προτεινόμενου σχεδίου. Ταυτόχρονα, ο μηχανισμός του ελέγχου προβλέπει την ανάγκη για αλλαγές και λαμβάνει αποφάσεις κατά τη διαδικασία της εκτέλεσης. Συνεπώς, το σχέδιο από μόνο του, πρέπει να περιέχει τα μέσα έτσι ώστε να μπορεί να αλλάξει και να προσαρμοστεί σε κάθε περίπτωση. Επιπρόσθετα, πρέπει να σημειωθεί ότι η δομή των οργανισμών και οι λειτουργίες του ελέγχου, επηρεάζονται από τους στόχους και από τα πρότυπα ασφαλείας που έχουν καθοριστεί από τους διευθυντές, τους επόπτες και τους χειριστές.

Όσο αφορά το συστημικό έλεγχο, στόχο έχει το σχεδιασμό μιας σειράς προτύπων ασφαλείας και τη συμμόρφωση των επιχειρησιακών διαδικασιών σύμφωνα με τους περιορισμούς αυτούς. Παράλληλα, αποσκοπεί στον έλεγχο της προαναφερθείσας συμμόρφωσης και στην αναθεώρηση των προτύπων ασφαλείας, σύμφωνα με την ανατροφοδότηση που προέρχεται από την πρόοδο των εργασιών.

Η μέθοδος STAMP (Systems-Theoretic Accident Model and Processes) αποτελεί μία μέθοδο συστημικού ελέγχου, ιδιαίτερα γνωστή, η οποία χρησιμοποιεί μία τεχνική ανάλυσης των διαδικασιών ελέγχου σε ένα οργανισμό δια μέσου ενός αριθμού βρόγχων ελέγχου, σε όλα τα επίπεδα της ιεραρχίας του οργανισμού. Είναι σημαντικό να σημειωθεί

ότι οι επιμέρους στόχοι, τα σχέδια δράσης τα οποία φυσικά ακολουθούν τα πρότυπα ασφαλείας, οι μηχανισμοί επικοινωνίας και συντονισμού, όπως επίσης οι τρόποι ανάδρασης ή ενημέρωσης της προόδου των εργασιών, περιέχονται στον κάθε βρόγχο ελέγχου. Κάθε επίπεδο ιεραρχίας του οργανισμού έχει τον δικό του βρόγχο ελέγχου με διαφορετικές όμως χρονικές σταθερές. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι ότι οι βρόγχοι αυτοί πρέπει να συνεργάζονται, έτσι ώστε να μην εστιάζουν μόνον στους τοπικούς τους στόχους αλλά και στο συνολικό στόχο της επιχείρησης.

Το σύστημα αποτελείται από πολλούς βρόγχους ελέγχου τοποθετημένους σε μία ιεραρχική δομή με τέτοιο τρόπο ώστε τα ανώτερα επίπεδα να καθορίζουν τους περιορισμούς των μέσων και πόρων στα κατώτερα επίπεδα (Checkland, 1981). Το ακόλουθο σχήμα απεικονίζει τον ιεραρχικό έλεγχο σε ένα τεχνικο-κοινωνικό σύστημα (Rasmussen, 1997).



Σχήμα 12. Ιεραρχικός έλεγχος

Από το σχήμα είναι εύκολο να διαπιστωθεί ότι εκτός από τους περιορισμούς και τα πρότυπα ασφαλείας στην δράση, που επιβάλλουν τα ανώτερα επίπεδα, είναι δυνατόν να υπάρχει μια ροή εντολών και πληροφοριών «εκ των άνω προς τα κάτω». Επίσης, εύλογα παρατηρείται ότι τα κατακόρυφα κανάλια επικοινωνίας όχι μόνο διοχετεύουν εντολές και οδηγίες προς τα κατώτερα επίπεδα του οργανισμού, αλλά ταυτόχρονα λαμβάνουν ενημέρωση για τις εργασίες και την πρόοδο αυτών που εκτελούνται στα κατώτερα επίπεδα. Συνεπώς, απαραίτητη προϋπόθεση για τη σωστή λειτουργία των βρόγχων ελέγχου είναι η ανάδραση προς τα ανώτερα επίπεδα, με σκοπό αυτά να ρυθμίζουν και να καθορίζουν τις οδηγίες και τους στόχους τους. Πιο συγκεκριμένα, τα ανώτερα επίπεδα

θέτουν περιορισμούς λειτουργίας με τους οποίους πρέπει να συμμορφώνονται τα κατώτερα επίπεδα. Κατά τον έλεγχο των οργανισμών μπορούν να προκύψουν πολλά προβλήματα, όπως οι ανταγωνιστικοί στόχοι μεταξύ των ομάδων του οργανισμού, ο κακός συντονισμός των μονάδων, οι ανεπαρκείς ή εσφαλμένοι περιορισμοί-πρότυπα από τα ανώτερα επίπεδα, οι παραβιάσεις των προτύπων αυτών από τα κατώτερα επίπεδα, καθώς και οι καθυστερήσεις και τα λάθη στα δύο κανάλια επικοινωνίας. Παρά το γεγονός ότι η διοίκηση του οργανισμού αναλαμβάνει τη ρύθμιση των βρόγχων ελέγχου, στο συγκεκριμένο σχήμα εμπεριέχεται και ένας ακόμη έλεγχος που πραγματοποιείται από τις ρυθμιστικές αρχές τόσο σε κρατική όσο και σε παγκόσμια κλίμακα.

Η ταχύτητα ελέγχου των εποπτικών αρχών είναι πολύ μικρότερη από αυτή των διοικητικών στελεχών καθώς ένα πρότυπο λειτουργίας των οργανισμών μπορεί να πάρει μερικά χρόνια ενώ ένα πρόγραμμα ασφάλειας από την διοίκηση μπορεί να εγκριθεί σε μερικούς μήνες. Με την ίδια λογική, οι οδηγίες προς τους επόπτες και τμηματάρχες μπορούν να διακινηθούν σε λίγες ημέρες ενώ οι εντολές προς τους χειριστές διακινούνται σε μερικές ώρες ή λεπτά. Τέλος, οι εντολές των χειριστών προς τις μηχανές είναι της τάξεως των λίγων λεπτών ή δευτερολέπτων. Αντίστοιχη είναι η καθυστέρηση και η διαστρέβλωση της ενημέρωσης προς τα ανώτερα στρώματα της ιεραρχίας. Για παράδειγμα, οι χειριστές συνήθως λαμβάνουν γρήγορη και αξιόπιστη ανάδραση από τις μηχανές αλλά οι επόπτες δεν είναι βέβαιοι εάν η ενημέρωση από τους χειριστές είναι καθυστερημένη και διαστρεβλωμένη.

Οι βαθμοί ελευθερίας που παρέχονται στα κατώτερα επίπεδα καθορίζονται από την κουλτούρα του οργανισμού και από την φύση της εργασίας. Κατά συνέπεια, είναι συνηθέστερο το φαινόμενο κατά το οποίο οι εργασίες ρουτίνας πραγματοποιούνται γρηγορότερα με την ακριβή ακολουθία των οδηγιών, ενώ παράλληλα, οι άγνωστες-απρόοπτες εργασίες απαιτούν πρωτοβουλίες, κάτι που δημιουργεί μεγάλο βαθμό ελευθερίας για τη λήψη αποφάσεων και την εκτέλεση ενεργειών. Βέβαια, δε θα πρέπει να ξεχνάμε ότι σημαντικό ρόλο παίζει ο κλάδος παραγωγής της επιχείρησης, η επικινδυνότητα του κλάδου και τα πολιτισμικά χαρακτηριστικά των εργαζομένων.

Συμπερασματικά από όλα τα παραπάνω, γίνεται κατανοητή η διάκριση των τεσσάρων τύπων ελέγχου:

α. Συγκεντρωτικός έλεγχος, είναι ο έλεγχος που παρέχει οδηγίες από τα ανώτερα στα κατώτερα επίπεδα. Παρατηρείται τυποποίηση εργασιών και τα μέλη των κατώτερων επιπέδων ακολουθούν εγχειρίδια και τυπικές διαδικασίες. Ένας οργανισμός που εφαρμόζει αυτό το είδος ελέγχου, αυξάνει την ποσότητα της πληροφόρησης που δέχονται τα ανώτερα επίπεδα και συνεπώς αυξάνει τον κίνδυνο της αλλοίωσης και καθυστέρησης της πληροφόρησης.

β. Αποκεντρωτικός έλεγχος, είναι ο έλεγχος που παρέχει στα κατώτερα επίπεδα πολλές πρωτοβουλίες και μεγάλους βαθμούς ελευθερίας. Ένας οργανισμός που βασίζεται

σε αυτό το είδος ελέγχου όπου προτρέπει τη λήψη πρωτοβουλιών και χρησιμοποιεί την ανάδραση, μπορεί να παράσχει την δυνατότητα στους χειριστές των κατώτατων επιπέδων να διαχειριστούν την αβεβαιότητα χωρίς την καθοδήγηση των ανώτερων επιπέδων.

γ. Προβλεπτικός έλεγχος, είναι ο έλεγχος του οποίου χαρακτηριστικό είναι ο προγραμματισμός σε μεγάλο βάθος χρόνου. Οι οργανισμοί συνηθίζουν να προγραμματίζουν μακροχρόνια τις κινήσεις τους.

δ. Ανατροφοδοτικός έλεγχος, είναι το είδος ελέγχου όπου δεν υφίσταται ο μακροχρόνιος προγραμματισμός. Αντίθετα, υπάρχει βραχυχρόνιος προγραμματισμός, καθώς ο έλεγχος αυτός βασίζεται στην ανάδραση (feedback) είτε μεταξύ του εργαζόμενου με το μηχάνημα, είτε μεταξύ των κατώτερων επιπέδων με τα ανώτερα.

3.6 Αναβαθμισμένη NAT

Η θεωρία Αναπόφευκτων Ατυχημάτων (NAT) εξελίχθηκε, σε σχέση με την αρχική μορφή που διαμόρφωσε ο Perrow, στην Αναβαθμισμένη NAT καθώς αυτή περιλαμβάνει τον μετασχηματισμό ενέργειας, τα κενά γνώσης, ενώ παράλληλα δίνει έμφαση στις ζημιές της κοινωνίας επιδιώκοντας κυρίως να ορίσει τις ζημιές στα ανθρώπινα θύματα, χωρίς όμως να εστιάζει την προσοχή αλλού εκτός από τις ιδιότητες του συστήματος. Στο σημείο αυτό είναι καλό να σημειωθεί πως τα ανθρώπινα θύματα ορίζονται σε τέσσερις κατηγορίες: τα άμεσα θύματα πρώτου βαθμού (χειριστές), έμμεσα θύματα δεύτερου βαθμού (υπόλοιπο προσωπικό ή χρήστες του συστήματος), έμμεσα θύματα τρίτου βαθμού (αθώοι περαστικοί) και τέλος έμμεσα θύματα τετάρτου βαθμού (έμβρυα και μελλοντικές γεννήσεις). Τα κενά γνώσης και ο μετασχηματισμός ενέργειας θεωρούνται ως οι δύο μεταβλητές με βάση τις οποίες η NAT είναι ικανή να κάνει διαψεύσιμες προβλέψεις σε σχέση με το αντίστοιχο πρόβλημα της μη διαψευσιμότητας, δηλαδή εάν ένα σφιχτό και πολύπλοκο σύστημα καταφέρνει να αποφύγει κάποιο ατύχημα. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά το μετασχηματισμό ενέργειας, οι οργανισμοί λαμβάνουν, παραποιούν και ανταλλάσσουν ενέργεια μεταξύ τους με σκοπό την δημιουργία αξίας. Αυτό συμβαίνει γιατί οι οργανισμοί είναι ανοιχτά συστήματα, δηλαδή είναι συστήματα που έχουν τις εξής πέντε ιδιότητες συσχετιζόμενες πάντα με την ανάλυση ατυχημάτων:

- α. Διαπερατότητα ορίων
- β. Μετασχηματισμός ενέργειας
- γ. Νεγεντροπία
- δ. Ομοιόσταση
- ε. Απαιτούμενη ποικιλία

Η διαπερατότητα ορίων ορίζει πως το ανοιχτό σύστημα έχει αυθαίρετα όρια, τα οποία είναι δυσδιάκριτα, διαπερατά και ως επί το πλείστον δυναμικά (κι όχι τόσο διαστηματικά). Ακόμη και στην περίπτωση που τα όρια είναι μόνο νοητικά, πρέπει να διευκρινίζονται- οριοθετούνται. Οι πιθανότητες ζημιάς των ατυχημάτων μπορούν να ενσωματωθούν στην Αναβαθμισμένη NAT.

Τα ανοιχτά συστήματα αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον τους, πράγμα που σημαίνει πως λαμβάνουν εισροές, τις οποίες τις μετατρέπουν σε εκροές και τις ανταλλάσσουν για νέες εκροές. Βέβαια, είναι σημαντικό να διευκρινιστεί πως αν το περιβάλλον δεν ικανοποιείται ή δεν δημιουργείται σε αυτό αξία από αυτές τις εκροές του συστήματος, τότε αυτές θα σταματήσουν. Για μία επιχείρηση οι εισροές αποτελούνται από τις πρώτες ύλες που αυτή επεξεργάζεται και μετασχηματίζει σε εκροές, δηλαδή προϊόντα ή υπηρεσίες.

Η νεγεντροπία αποτελεί ένα μέτρο διαταραχής ή τυχειότητας της ενέργειας. Είναι κοινά γνωστό και αποδεκτό πως η ενέργεια δεν δημιουργείται από το μηδέν και ούτε καταστρέφεται, απλά μετατρέπεται από τη μορφή στην άλλη. Κατά τη μετατροπή της αυτή, ένα μέρος της χάνεται, όπου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το συγκεκριμένο περιβάλλον και πηγαίνει στο εξωτερικό περιβάλλον. Βέβαια, ένα ποσοστό από αυτό παραμένει στο ίδιο το σύστημα, το οποίο αποτελεί μία μορφή νεγεντροπίας. Αξίζει να σημειωθεί πως σε ένα καλά σχεδιασμένο σύστημα, το ποσοστό που χάνεται είναι ελάχιστο και η ενέργεια που συσσωρεύεται και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ελάχιστη.

Ομοιότητα είναι η ιδιότητα του ανοιχτού συστήματος να διατηρεί ιδανική ισορροπία που του επιτρέπει μία σταθερή ανάπτυξη σε ένα άκρως μεταβαλλόμενο εξωτερικό περιβάλλον. Το σύστημα που είναι ανοιχτό βασίζεται σε αναδράσεις, οι οποίες είναι είτε θετικές είτε αρνητικές και το πληροφορούν για τα αποτελέσματα ενός μετασχηματισμού ή γυρίζουν πίσω σε αυτό για να καταχωρηθούν στα δεδομένα, με απώτερο σκοπό την διατήρηση της ιδανικής ισορροπίας. Οι θετικές αναδράσεις είναι συσσωρευτικές, επιταχύνουν τους μετασχηματισμούς και μπορούν να αποσυντονίσουν το σύστημα. Αντιθέτως, οι αρνητικές αναδράσεις σταθεροποιούν το σύστημα και γι' αυτό το λόγο ελέγχουν και τις θετικές διατηρώντας το σύστημα σε ισορροπία μέσα στο χρόνο.

Η απαιτούμενη ποικιλία είναι ένα μέτρο πολυπλοκότητας. Ο νόμος της απαιτούμενης ποικιλίας εξηγεί γιατί τα συστήματα καθώς αναπτύσσονται η πολυπλοκότητα και η διαφοροποίηση τους αυξάνονται. Αξίζει να τονισθεί πως με τον όρο ποικιλία εννοείται ο αριθμός καταστάσεων, όπου μπορεί να βρεθεί το σύστημα. Ένα πολύπλοκο λοιπόν σύστημα χαρακτηρίζεται από μεγάλη ποικιλία, δηλαδή μπορεί να βρεθεί σε ένα μεγάλο αριθμό καταστάσεων. Επιπρόσθετα, ο νόμος της απαιτούμενης ποικιλίας σημειώνει πως ένα σύστημα μπορεί να απομονώνεται από την πολυπλοκότητα του εξωτερικού περιβάλλοντος στην περίπτωση που το ίδιο το σύστημα γίνει πολύπλοκο.

Συμπερασματικά, θα ήταν καλό να τονισθεί πως η ιδιότητα του μετασχηματισμού ενέργειας χρησιμοποιήθηκε στην Αναβαθμισμένη NAT έτσι ώστε να μην είναι αναγκαία η μέτρηση των επιπέδων πολυπλοκότητας και σύζευξης. Η Αναβαθμισμένη NAT προτείνει ανάθεση μικρών εργασιών, ιδιαίτερα όταν οι διαδικασίες μετασχηματισμού εμπλέκουν μεγάλα επίπεδα ενέργειας και αυτά δεν είναι απολύτως κατανοητά. Αυτό συμβαίνει γιατί η NAT υποστηρίζει πως τα συστήματα δεν μπορούν με τη μία να αποκεντρωθούν και να συγκεντρωθούν. Για αυτό το λόγο η θεωρία συμπεραίνει πως θα ήταν καλύτερο να μην αναπτυχθούν κάποιες από τις πιο πολύπλοκες τεχνολογίες.

Όπως έχει προαναφερθεί τα επίπεδα ενέργειας έχουν αντικαταστήσει την σύζευξη και τα κενά γνώσης έχουν αντικαταστήσει τις αλληλεπιδράσεις της NAT. Ως αποτέλεσμα, υπάρχουν υψηλά και χαμηλά επίπεδα ενέργειας, καθώς και υψηλά και χαμηλά κενά γνώσης. Υποστηρίζεται μάλιστα από τη διεθνή αρθρογραφία πως ο Perrow σε σχέση με την ταξινόμηση των συστημάτων στα τεταρτημόρια έχει επηρεαστεί από τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά κι όχι από τα οργανωτικά χαρακτηριστικά των συστημάτων. Αξίζει να σημειωθεί πως είναι καλό οι κοινωνίες να αποφεύγουν εργασίες μεγάλης κλίμακας εξαιτίας της πιθανότητας ζημιάς από τις τεχνολογίες, καθώς και της δυσκολίας του ελέγχου και του μετασχηματισμού μεγάλων ποσών ενέργειας. Με βάση πάντα τον παραπάνω πίνακα και τη θεωρία της αναβαθμισμένης NAT, οι κοινωνίες μπορούν να εκμεταλλεύονται οικονομίες κλίμακας μόνο στην περίπτωση όπου οι τεχνολογίες ανήκουν στο τρίτο τεταρτημόριο. Σε αυτό το τεταρτημόριο, τόσο τα επίπεδα ενέργειας, όσο και τα κενά γνώσης είναι χαμηλά κι ως αποτέλεσμα υπάρχει μικρή ζημιά με θύματα μόνο πρώτου και δευτέρου βαθμού. Είναι καλό να τονισθεί πως στο συγκεκριμένο τεταρτημόριο επικρατεί η χαλαρή σύζευξη και οι γραμμικές (μη πολύπλοκες) αλληλεπιδράσεις.

Ωστόσο, διακρίνονται κάποιες διαφορές στην κατάταξη των οργανισμών σε σχέση με την αρχική μορφή της NAT, όπως για παράδειγμα τα ατυχήματα που συμβαίνουν σε πυρηνικά όπλα, τα συστήματα προειδοποίησης του στρατού, καθώς και οι τεχνολογίες του ανασυνδυασμένου DNA. Αυτό συμβαίνει γιατί τα συστήματα προειδοποίησης του στρατού και τα συστήματα των πυρηνικών όπλων δεν περιλαμβάνουν διαδικασίες μετασχηματισμού, ενώ οι τεχνολογίες ανασυνδυασμένου DNA δεν περιλαμβάνουν υψηλά επίπεδα ενέργειας, καθώς και μεν είναι ένα πολύπλοκο σύστημα, αλλά δεν υπάρχει λόγος σφικτής σύζευξης της δομής του. Συμπερασματικά, οι τρεις αυτοί οργανισμοί δεν μπορούν να ανήκουν στο δεύτερο τεταρτημόριο, όπου τα επίπεδα ενέργειας και τα κενά γνώσης είναι υψηλά και υπάρχει ενδεχόμενο καταστροφής με θύματα μέχρι τέταρτου βαθμού. Συνεπώς οι τεχνολογίες ανασυνδυασμένου DNA, λόγω χαλαρής σύζευξης, πρέπει να μεταφερθούν στο τέταρτο τεταρτημόριο, όπου τα επίπεδα ενέργειας είναι χαμηλά, σε αντίθεση με τα κενά γνώσης όπου είναι υψηλά. Σε αυτό το τεταρτημόριο, αν μία ζημιά λάβει χώρα θα είναι μέτριας έκτασης με πιθανά θύματα όμως μέχρι τέταρτου βαθμού. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι στο πρώτο τεταρτημόριο τα

επίπεδα ενέργειας είναι υψηλά, ενώ τα κενά γνώσης είναι χαμηλά, κάτι που συντελεί σε πιθανότητα μεγάλης ζημιάς με θύματα μέχρι τρίτου βαθμού. Εδώ παρατηρείται σφιχτή σύζευξη και γραμμικές (μη πολύπλοκες) αλληλεπιδράσεις, ενώ παράλληλα το μέγεθος των εργασιών (projects) πρέπει να είναι μέτριας με μικρής κλίμακας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΥΡΙΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ

Η προσπάθεια της Π.Α για τη μείωση των ατυχημάτων στον αέρα και στο έδαφος είναι ατέρμονη, καθώς η επίτευξη μηδενικού δείκτη ατυχημάτων συνεπάγεται την παύση κάθε δραστηριότητας. Αυτονόητο είναι ότι κάτι τέτοιο δεν είναι δυνατόν να συμβεί. Βάσει στατιστικών, το ποσοστό των ατυχημάτων που οφείλονται στον ανθρώπινο παράγοντα ανέρχεται στο 75% περίπου. Η κατάσταση αυτή από μόνη της απαιτεί μέτρα και συνεχή επαγρύπνηση, δεδομένου ότι το ανθρώπινο σφάλμα είναι κάτι το αναπόφευκτο. Πώς όμως θα αντιμετωπιστεί κάτι το οποίο είναι εξ ορισμού στη φύση μας; Η αντίδραση έρχεται πάλι από τον παράγοντα «άνθρωπος», ο οποίος καλείται να προλάβει την υπέρβαση των ορίων και την εκδήλωση του λάθους. Η πρόληψη περιλαμβάνει δύο ισοδύναμα επίπεδα, το ατομικό και το συλλογικό. Το άτομο καλείται να ενεργήσει σύμφωνα με τις προβλεπόμενες διαδικασίες, εντός ενός (όχι πάντα ξεκάθαρα) πλαισίου και να πάρει αποφάσεις για το αν χρειάζεται να συνεχίσει ή να ματαιώσει τη δραστηριότητά του, όταν υπάρχει έστω και η παραμικρή υποψία υπέρβασης των ανθρώπινων ατομικών ορίων. Δικλείδα ασφαλείας αποτελούν οι άνθρωποι του οικείου περιβάλλοντος εργασίας (δεύτερο επίπεδο πρόληψης), οι οποίοι καλούνται να βρίσκονται σε επαγρύπνηση, να εποπτεύουν, να συμβουλεύουν, να παρεμβαίνουν ουσιαστικά και να ενεργούν κατάλληλα, προκειμένου να αποτραπεί η οποιαδήποτε ανεπιθύμητη εξέλιξη μιας κατάστασης. Αυτό αυτόματα σημαίνει άμεση εμπλοκή με τη διαδικασία της πρόληψης, συνεχή επαγρύπνηση, λογική προσέγγιση πέρα από συναισθηματισμούς και πιέσεις που αποσκοπούν στο να εκτελεστεί το έργο με κάθε κόστος και θυσία (ενίοτε και ανθρώπινη...). Τα όπλα σε αυτόν τον αγώνα δεν είναι άλλα από τον σεβασμό απέναντι στον εαυτό μας και τους συνεργάτες μας, η συνειδητή εμπλοκή μας στο έργο της πρόληψης, η υπεύθυνη και σταθερή στάση, ο υψηλός επαγγελματισμός, η συνεχής ενημέρωση και επανατροφοδότηση των γνώσεων και εμπειριών που προέκυψαν από ανεπιθύμητες καταστάσεις. Για το τελευταίο απαιτείται υπεύθυνη αναφορά καταστάσεων, συμβάντων και περιστατικών. Η αναφορά επισημαίνει κρούοντας τον κώδωνα του κινδύνου για μια επισφαλή κατάσταση με σκοπό τη συνέγερση των εμπλεκόμενων για τη λήψη μέτρων ώστε να αποφευχθεί ένα ακόμη ατύχημα. Η αβίαστη και εμπειριστατωμένη αναφορά αποτελεί ένδειξη υγείας και υψηλού επαγγελματισμού του προσωπικού.

Παραδοσιακά πολλοί οργανισμοί αξιολογούν την απόδοσή τους στον τομέα της ασφάλειας με διάφορους δείκτες όπως θανάτους ή δείκτες ατυχημάτων. Καθώς όμως η ασφάλεια έχει βελτιωθεί οι δείκτες παύουν να είναι τόσο σημαντικό εργαλείο για τους οργανισμούς. Για το λόγο αυτό οι οργανισμοί που λειτουργούν σε περιβάλλον υψηλής επικινδυνότητας, στις οποίες ένα ατύχημα θα ήταν καταστροφικό, έχουν αρχίσει να

εξετάζουν ενδείκτες που προειδοποιούν για κάποιο επερχόμενο ατύχημα. Με τη μελέτη των δεικτών αυτών έχει σημειωθεί πρόοδος σε τομείς της ασφάλειας στους οποίους θα ήταν αδύνατο να συμβεί με τη μελέτη των δεικτών ατυχημάτων.

Πρωτοπόροι οργανισμοί σε αυτόν τον τομέα είναι οι αεροπορικοί, τόσο πολιτικοί όσο και πολεμικοί. Οι έρευνες οι οποίες έχουν γίνει όσο αναφορά το κλίμα ασφάλειας σε αεροπορικούς οργανισμούς και κυρίως όσο αναφορά τους ιπταμένους χωρίζονται σε δύο κατηγορίες :

- Σε αυτές των πολιτικών αερογραμμών και
- Των πολεμικών αεροποριών

4.1 Πολιτικές Αερογραμμές

Οι **Evans et al (2007)** και **The Australian Transportation Safety Board (2004)** χρησιμοποίησαν τη μέθοδο του ερωτηματολογίου ανάμεσα στους ιπταμένους για να διερευνήσουν το κλίμα και τη νοοτροπία ασφάλειας στην εργασία τους. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 1308 Αυστραλοί πιλότοι (ποσοστό ανταπόκρισης 26%). Το ερωτηματολόγιο αποτελούνταν από 30 πεδία τα οποία είχαν βασιστεί σε προηγούμενη έρευνα κλίματος ασφάλειας από ειδικούς στην ασφάλεια πτήσεων. Οι κατηγορίες στις οποίες αναφέρονταν τα πεδία ήταν:

- Εκπαίδευση στην Ασφάλεια Πτήσεων
- Επικοινωνία και δέσμευση του οργανισμού σε θέματα Ασφαλείας
- Εξοπλισμός και Τεχνική εξυπηρέτηση
- Κανονισμοί και διαδικασίες επικοινωνίας

Τα δεδομένα από το δείγμα χωρίστηκαν σε δύο κατηγορίες. Τα μισά χρησιμοποιήθηκαν στην exploratory factor analysis (EFA) και τα υπόλοιπα στην confirmatory factor analysis (CFA). Τα αποτελέσματα στα οποία κατέληξε η έρευνα ήταν ότι δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στους ιπταμένους είτε αυτοί ήταν σε πολιτικές αερογραμμές, είτε σε πτήσεις charter, είτε ακόμη και σε ψεκαστικά αεροσκάφη που χρησιμοποιούνται στη γεωργία. Επομένως υπήρχε η ίδια νοοτροπία και φιλοσοφία στον τομέα της ασφάλειας από τους πιλότους ως ειδικότητα ανεξάρτητα από τον οργανισμό στον οποίο εργάζονταν.

Οι **Gibbons et al (2006)** χρησιμοποίησαν τη μέθοδο ερωτηματολογίου σε 503 ιπταμένους από μεγάλη αεροπορική εταιρεία των Ηνωμένων Πολιτειών (ποσοστό ανταπόκρισης 29%), έτσι ώστε να αξιολογήσουν τη νοοτροπία ασφάλειας μέσα σε ένα οργανισμό αεροπορικών επιχειρήσεων.

Το ερωτηματολόγιο είχε 84 πεδία τα οποία είχαν σχέση με τις κατηγορίες που φαίνονται στη συνέχεια:

- Προγραμματισμός
- Προσωπικό Επιχειρήσεων
- Ανεπίσημο σύστημα Ασφαλείας
- Επίσημο σύστημα Ασφαλείας και
- Η δέσμευση του Οργανισμού σε θέματα Ασφαλείας
- Συμμόρφωση με τους Κανονισμούς

Βγάζοντας στη συνέχεια 29 πεδία διαμορφώθηκαν τέσσερις κατηγορίες:

- Η δέσμευση του Οργανισμού σε θέματα Ασφαλείας
- Ανεπίσημο σύστημα Ασφαλείας
- Επίσημο σύστημα Ασφαλείας και
- Προσωπικό επιχειρήσεων

οι οποίες με τη σειρά τους χωρίστηκαν σε τρεις υποκατηγορίες η κάθε μια.

Η έρευνα κατέληξε στο συμπέρασμα πως θα πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψιν η σχέση ανάμεσα σε προιστάμενο και υφιστάμενο κυρίως στην αεροπορική βιομηχανία καθώς και το ρόλο που αυτή διαδραματίζει στη νοοτροπία και συνθήκες ασφαλείας.

4.2 Πολεμικές Αεροπορίες

Η Αεροπορία του Πολεμικού Ναυτικού των Ηνωμένων Πολιτειών χρησιμοποιεί κάποια εργαλεία για να διαπιστώσει το κλίμα ασφάλειας στους κόλπους της. Όσο αναφορά τους Ιπταμένους της χρησιμοποιεί το Command Safety Assessment Survey (CSAS) έτσι ώστε να πάρει πληροφορίες από τους ίδιους τους χρήστες των αεροσκαφών. Η έρευνα γίνεται με ερωτηματολόγια, τα οποία έχουν εκπονηθεί από ειδικούς του Naval Postgraduate School in Monterey, California (Desai et al, 2006). Τα ερωτηματολόγια εκπονήθηκαν με βάση το Model of Organizational Safety Effectiveness (MOSE) το οποίο έχει διακρίνει πέντε τομείς στη διαχείριση ρίσκου από Οργανισμούς υψηλής επικινδυνότητας όπως οι αεροπορικοί οργανισμοί (Libuser 1994 / Roberts 1990).

Οι πέντε αυτοί τομείς είναι:

- α. Ελεγκτική Διαδικασία
- β. Σύστημα Επιβράβευσης
- γ. Διασφάλιση της Ποιότητας
- δ. Διαχείριση Κινδύνου και
- ε. Σύστημα Διαχείρισης και Ελέγχου

Οι παρακάτω έρευνες έχουν εκπονηθεί με βάση τα παραπάνω:

Ο **Adamshick (2007)** ανέλυσε όλα τα δεδομένα από ιπταμένους που συμπλήρωσαν τα ερωτηματολόγια από το 2001 έως το 2005 (2943 απαντησιολόγια). Κατέληξε στο συμπέρασμα πως για όλους τους παραπάνω τομείς εκτός από τη Διασφάλιση της Ποιότητας και του Συστήματος Επιβράβευσης πως δυο ή περισσότεροι παράγοντες δίνουν καλύτερες λύσεις σε σχέση με το μοντέλου του ενιαίου παράγοντα.

Οι **Gaba et al (2003)** σύγκριναν τα αποτελέσματα των απαντήσεων εργαζομένων στο σύστημα Υγείας με τα αντίστοιχα των Ιπταμένων. Χρησιμοποίησαν 23 κοινά πεδία σε ερωτηματολόγιο το οποίο διανεμήθηκε σε 15 νοσοκομεία και 226 μοίρες πολεμικών αεροσκαφών. Για κάθε ερώτηση στην οποία υπήρχε προβληματική απάντηση θεώρησε πως αποτελεί ταυτόχρονα και αντίθεση με το κλίμα ασφάλειας στην εργασία. Εν κατακλείδη οι προβληματικές απαντήσεις από τους εργαζόμενους των νοσοκομείων ήταν 12 φορές περισσότερες σε σχέση με τις απαντήσεις των ιπταμένων. Μάλιστα η σύγκριση σε σχέση συγκεκριμένα τμήματα νοσοκομείων όπως η εντατικές και τα επείγοντα έδειξε πως οι προβληματικές απαντήσεις ήταν 16 φορές περισσότερες σε σχέση με των ιπταμένων. Έτσι κατέληξαν στο συμπέρασμα πως το κλίμα ασφάλειας των ιπταμένων σε σχέση με τους εργαζόμενους στα νοσοκομεία είναι κατά πολύ πιο θετικό.

Οι **Desei et al (2006)** προσπάθησαν να κατανοήσουν τη σχέση που έχουν πρόσφατα ατυχήματα με την αντίληψη του κλίματος ασφαλείας σε μεγάλο δείγμα ιπταμένων που προέρχονταν από διάφορες πολεμικές Μοίρες.

Η βασική ιδέα ήταν να κατανοήσουν την αλλαγή της συμπεριφοράς μετά από ατυχήματα. Μάλιστα υπέθεσαν πως μετά από ένα ατύχημα το κλίμα ασφάλειας στην εργασία θα βελτιώνονταν. Επιπρόσθετα η βελτίωση αυτή θα ήταν μεγαλύτερη εάν το ατύχημα ήταν μεγάλο σε σχέση με κάποιο μικρό. Παράλληλα ισχυρίστηκαν πως μετά από μεγάλα ατυχήματα δαπανούνται περισσότεροι πόροι για την ασφάλεια, πράγμα το οποίο την προάγει.

Η έρευνα χρησιμοποίησε 6361 απαντησιολόγια από 147 Μοίρες του Πολεμικού Ναυτικού. Μετά την ανάλυση των δεδομένων κατέληξαν στο συμπέρασμα, σε αντίθεση με αυτό το οποίο αρχικά πίστευαν, πως μικρά ή ενδιάμεσα ατυχήματα συντελούσαν σε μεγαλύτερο βαθμό στη βελτίωση του κλίματος ασφαλείας σε σχέση με τα μεγαλύτερα. Τέλος κατέληξαν στο συμπέρασμα πως το κλίμα ασφαλείας μπορεί να μειωθεί και να μη βελτιωθεί εάν το προσωπικό δεν πειστεί πως τα αίτια του ατυχήματος έχουν αντιμετωπιστεί.

Όπως αναφέραμε ο παράγοντας άνθρωπος λαμβάνει ενεργό μέρος στα ατυχήματα κατά 75%. Το κόστος των αεροπορικών ατυχημάτων είναι καταστροφικό. Για την αύξηση της ασφαλείας θα πρέπει να βελτιωθεί το ποσοστό που λαμβάνει μέρος στα ατυχήματα, δηλαδή ο άνθρωπος. Αυτό θα συμβεί πρωτίστως με σωστή επιλογή και στη συνέχεια με τη σωστή εκπαίδευση. Σωστή επιλογή με διάφορες διαδικασίες οι οποίες μετρούν την

ικανότητα αναγνώριση κατάστασης (situation awareness), τη λήψη απόφασης (decision making), την ομαδική εργασία (teamwork) και τη διοίκηση (management). Μετά την επιλογή θα πρέπει να υπάρχει σωστή εκπαίδευση πάνω σε αυτά τα κομμάτια δηλαδή βελτίωση των μη τεχνικών δυνατοτήτων των ιπταμένων.

4.3 Εξειδίκευση διαστάσεων πολυπλοκότητας για την Π.Α

Για την εφαρμογή της NAT στις καθημερινές αποστολές της ΠΑ φτιάχθηκε ένα ερωτηματολόγιο το οποίο συμπληρώνεται απο έμπειρους Ιπτάμενους σε δύο φάσεις. Η πρώτη φάση είναι πριν την πτήση με τα υπάρχοντα δεδομένα-πληροφορίες για την αποστολή που θα εκτελεστεί και η δεύτερη φάση είναι μετά την πτήση έχοντας πλέον ξεκάθαρη εικόνα για το πως στην πραγματικότητα εκτελέστηκε η αποστολή και κατά πόσο αλλά και σε ποιό βαθμό κάθε παράγοντας του ερωτηματολογίου επηρέασε τελικά την συνολική πολυπλοκότητα της. Το ερωτηματολόγιο χωρίζεται σε τέσσερα τμήματα που βαθμολογούν την συνθετότητα (complexity), την σύζευξη (coupling), την αβεβαιότητα (uncertainty), και την ελεγχσιμότητα (control) όπως φαίνεται παρακάτω:

Πίνακας 6. Διαστάσεις πολυπλοκότητας για την Π.Α

A	Βαθμός		Βαθμός
A	Briefing	Προτάσεις για την βαθμολόγηση της πολυπλοκότητας	Debriefing
COMPLEXITY			
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ			
1		Υπάρχει μεγάλο πλήθος πληροφοριών προς επεξεργασία κατά την πτήση	
2		Υπάρχει σχετικά μεγάλος αριθμός εμπλεκόμενου προσωπικού στην αποστολή	
3		Είναι ανάγκη να γίνει επιπρόσθετη εκπαίδευση κατά τη διάρκεια της αποστολής	
4		Χρειάζεται ανασχεδιασμός στο έδαφος λόγω αλλαγής καιρού, περιοχής πτήσης ή βλάβης	
5		Υπάρχει έλλειψη ή ασυμβατότητα των εργαλείων σχεδίασης της πτήσης	
ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ			
6		Μπορεί να υπάρξουν αρκετές αλλαγές στην πτήση επειδή δεν υπήρχαν πολλά αρχικά δεδομένα	
7		Η συνοχή του σχηματισμού ενδέχεται να είναι ανεπαρκής, δημιουργώντας έτσι πολλές αλλαγές	
8		Ενδέχεται να υπάρξει ανάγκη αλλαγής του ΑΣ	
ΜΗ-ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ			
9		Ξαφνικά μια μικρή αλλαγή μπορεί να προκαλέσει τεράστιες επιπτώσεις	

10		Υπάρχουν πληροφορίες ότι ο αντίπαλος έχει νέα ηλεκτρονικά ή οπλικά συστήματα που δεν είναι ευρέως γνωστά.	
11		Δεν ξέρουν τι να περιμένουν από τον αντίπαλο.	
12		Γίνονται πολλές δράσεις μαζί και δεν είναι ξεκάθαρες οι επιδράσεις καθεμιάς	
ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ			
13		Η άσκηση δεν είναι συχνή ή δεν είναι σχεδιασμένη με βάση τις ικανότητες του νεότερου	
14		Ένα μέρος της πτήσης διεξάγεται με περιορισμένη ορατότητα (π.χ. νέφη) και άσχημο καιρό	
15		Δέν υπάρχει άμεση οπτική επαφή των ιπταμένων στο σχηματισμό	
16		Η αποστολή διεξάγεται τη νύκτα	
COUPLING			
ΧΡΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΘΩΡΙΑ			
17		Τα χρονικά περιθώρια αντίδρασης σε ανεπιθύμητες καταστάσεις είναι μικρά	
18		Η μια ενέργεια διαδέχεται την άλλη, με μικρό χρονικό διαχωρισμό	
19		Υπάρχουν καθυστερήσεις που πρέπει να καλυφθούν με γρηγορότερους ρυθμούς δράσης	
ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ			
20		Στην αποστολή <u>ΔΕΝ</u> υπάρχουν αρκετές εναλλακτικές για την επίλυση των προβλημάτων	
21		Οι διαδικασίες δίνουν γενικές κατευθύνσεις, αφήνοντας το μέλος να πράξει κατά την κρίση του	
22		Οι ιπτάμενοι/μέλη αποφασίζουν μόνοι τους για τον ακριβή χρόνο υλοποίησης των ενεργειών	
23		Λόγω βιασύνης, όλοι πρέπει να δρουν με συγκεκριμένο τρόπο με μικρά περιθώρια επιλογών	
ΕΦΕΔΡΙΚΑ			
24		<u>ΔΕΝ</u> υπάρχουν αρκετά εφεδρικά συστήματα παροχής πληροφοριών	
25		<u>ΔΕΝ</u> υπάρχουν αρκετά εφεδρικά συστήματα για την αντιμετώπιση των βλαβών	
26		Η αποστολή μπορεί να συνεχισθεί και με λιγότερα αφη λόγω έκτακτης ανάγκης	
ΕΥΕΛΙΞΙΑ			
27		Ο οπλισμός που φέρουν τα αφη <u>ΔΕΝ</u> έχει αρκετά μεγάλο εύρος προσβολής στόχων.	
28		Τα αφη δυσκολεύονται στους ελιγμούς από τις δεξαμενές καυσίμου και τα όπλα	
29		Τα οπλικά συστήματα απαιτούν πολύ εξειδικευμένες γνώσεις και μεγάλη εμπειρία	

30		<i>Οι ιπτάμενοι <u>ΔΕΝ</u> έχουν ευρύ φάσμα ικανοτήτων στην αναχαίτιση και στο βομβαρδισμό</i>	
CONFIDENCE			
ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΣΗ			
31		<i>Κατά την πτήση υπάρχουν καθυστερήσεις στην αναμετάδοση πληροφοριών</i>	
32		<i>Κατά την ενημέρωση, τα πληρώματα δεν έχουν πλήρη πληροφόρηση για τις συνθήκες πτήσης, την περιοχή πτήσης και την κατάσταση των εχθρικών δυνάμεων</i>	
33		<i>Ο σχηματισμός δεν γνωρίζεται καλά, καθυστερώντας τις επικοινωνίες - αναφορές κατανόησης</i>	
34		<i>Είναι πιθανόν ένα μέλος να παραβεί τον εντεταλμένο ρόλο του, χωρίς έγκαιρη ενημέρωση του ΑΣ (π.χ. αλλαγή θέσης εν πτήσει, μη εξουσιοδοτημένη βολή)</i>	
ΑΝΑΞΙΟΠΙΣΤΗ			
35		<i>Σε κάποιες περιοχές πτήσης υπάρχει μεταβαλλόμενος καιρός</i>	
36		<i>Η μετεωρολογική πρόβλεψη δεν είναι αξιόπιστη και δεν συνάδει με τον πραγματικό καιρό</i>	
37		<i>Η ενημέρωση απο το σταθμό εδάφους περιέχει αναξιόπιστα στοιχεία για την τακτική εικόνα και την κυκλοφορία των αφών</i>	
ΑΝΤΙΦΑΤΙΚΗ			
38		<i>Το ραντάρ εδάφους παρέχει αντιφατική εικόνα σε σχέση με το ραντάρ του αφους</i>	
39		<i>Υπάρχει αντιφατική πληροφόρηση λόγω βλάβης κάποιων οργάνων</i>	
ΑΣΧΕΤΗ			
40		<i>Υπάρχει μεγάλος συνωστισμός συνομιλιών στον ασύρματο καθώς και πολλές παρεμβολές</i>	
41		<i>Γίνονται πολλές άσκοπες προφορικές επικοινωνίες που δεν βοηθούν την κατάσταση</i>	
CONTROL			
ΑΝΤΙΚΡΟΥΟΜΕΝΟΙ			
42		<i>Υπάρχουν αντικρουόμενοι στόχοι και εντολές που παραβαίνουν κάποια θεσμικά πλαίσια</i>	
43		<i>Εν πτήσει, τίθενται απο τη διοίκηση νέοι στόχοι, διαφορετικοί από τους προκαθορισμένους στόχους</i>	
44		<i>Βρίσκονται εν ισχύ διαφορετικές διατάξεις που υπαγορεύουν αντικρουόμενες δράσεις</i>	
ΑΣΑΦΕΙΣ ΣΤΟΧΟΙ			
45		<i>Μετά την ενημέρωση, αρκετοί στόχοι και κατευθύνσεις δεν έχουν γίνει ξεκάθαροι</i>	
46		<i>Υπάρχουν αρκετά αναπάντητα ερωτήματα για τον τρόπο δράσης, μετά την ενημέρωση</i>	

ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ			
47		Ενδέχεται να τεθούν νέοι στόχοι λόγω ανασχεδιασμού απο τον ΑΣ	
48		Ο ανασχεδιασμός μπορεί να φέρει την αποστολή κοντά στα περιθώρια λάθους	
ΚΟΙΝΗ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ			
49		Δεν υπάρχει κοινή κατανόηση του τρόπου αντίδραση των άλλων μελών	
50		Δεν ξέρουν τί να περιμένουν απο τους άλλους εαν δυσκολέψει η αποστολή	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΘΕΩΡΙΑΣ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΠΑ

Το καθημερινό έργο της ΠΑ περιλαμβάνει ένα πολύ μεγάλο εύρος σύνθετων αποστολών. Η πρόοδος της τεχνολογίας, ιδιαίτερα στον τομέα των στρατιωτικών εξοπλισμών, δημιουργεί συνεχώς νέες αυξημένες απατήσεις και προκλήσεις. Ταυτόχρονα η εμφάνιση νέου είδους απειλών (ασύμμετρες απειλές, τρομοκρατία, κυβερνοπόλεμος) που δεν ανήκουν στις παραδοσιακές που αντιμετώπιζε η ΠΑ τόσα χρόνια εισάγουν περαιτέρω κινδύνους και θέλουν εξεζητημένη αντιμετώπιση. Ο συνδυασμός όλων αυτών έχει αναπόφευκτα μεγάλη επίδραση στην ασφάλεια των πτήσεων. Η ΠΑ δίνει μεγάλη σημασία στην αποτελεσματική εκπαίδευση των στελεχών της η οποία όμως είναι συνυφασμένη με την ασφαλή διεξαγωγή των πτήσεων. Η διατήρηση της ασφάλειας των πόρων (έμψυχων και άψυχων) αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο της επιχειρησιακής της ικανότητας. Για τον σκοπό αυτό καταβάλλεται καθημερινή προσπάθεια για την δημιουργία κουλτούρας ΑΠΕ στα στελέχη της.

Η ασφάλεια των πτήσεων όμως είναι μια διαδικασία, αν μπορεί να χαρακτηριστεί έτσι, αρκετά πολύπλοκη από μόνη της. Η κάθε πτήση αποτελεί ένα συνδυασμό αμέτρητων παραμέτρων σε ένα πολύ δυναμικό περιβάλλον. Οι αυξημένες δυνατότητες των αεροσκαφών, η μεγάλη ποικιλία αποστολών και ο ανθρώπινος παράγοντας αποτελούν ένα εκρηκτικό συνδυασμό. Η θεωρία του Perrow δεν θα μπορούσε να βρει καλύτερο τομέα εφαρμογής από αυτόν. Εδώ κυριολεκτικά κάθε επιλογή στον αέρα, η οποία λαμβάνεται σε τόσο μικρό χρονικό διάστημα που η συνειδητότητά της είναι αμφίβολη, μπορεί να προκαλέσει ένα αναρίθμητο συνδυασμό νέων επιλογών και επιπτώσεων.

Στην προσπάθεια μας για εφαρμογή της θεωρίας του Perrow στις καθημερινές αποστολές της ΠΑ φτιάχτηκε ένα ερωτηματολόγιο, το οποίο φαίνεται στο Παράρτημα Α, και έχει διττό ρόλο: Αφενός τον έλεγχο της πολυπλοκότητας της συγκεκριμένης αποστολής που γίνεται με την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου πριν την πτήση και αφετέρου την εξέταση στην πράξη ποιοί είναι εκείνοι οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την πολυπλοκότητα πιο πολύ, που γίνεται με την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου μετά την πτήση.

Η εξέταση της πολυπλοκότητας πριν την πτήση έχει σαν σκοπό την πρόληψη. Δηλαδή αν μια αποστολή λόγω των διαφόρων παραγόντων π.χ. καιρικές συνθήκες, φύση αποστολής, εμπειρία σχηματισμού, πληρότητα ενημέρωσης, ακρίβεια πληροφοριών κ.τ.λ., όπως διαφαίνονται και εκτιμούνται, στην ενημέρωση της αποστολής, παρουσιάζει μεγαλύτερη πολυπλοκότητα από αυτή που θα μπορούσε να αποδεχθεί κάποιος

συγκριτικά με τα επιχειρησιακά κέρδη της, τότε θα έπρεπε να αλλάξει κάποιους από αυτούς τους παράγοντες για να τη ελαττώσει.

Αντίστοιχα η διαπίστωση της πραγματικής επιρροής των παραγόντων που αναφέρθηκαν αλλά και η παρατήρηση κάποιων που δεν είχαν ληφθεί υπόψη πριν την πτήση μπορεί να γίνει μονάχα αν εξετάσουμε το ερωτηματολόγιο στην απενημέρωση της αποστολής. Εκεί μπορούμε να βγάλουμε πολύ χρήσιμα συμπεράσματα τόσο για την βελτίωση του ερωτηματολογίου όσο για την κρίση του βαθμολογητή πριν την πτήση και την εκπαίδευση των Ιπταμένων ώστε να καταστήσει τις επόμενες πτήσεις λιγότερο πολύπλοκες και πιο ασφαλείς. Για παράδειγμα θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι πριν την πτήση μπορεί να θεωρούσαμε ότι μια αλλαγή του σχεδίου ενεργείας στην περιοχή δεν θα ήταν πολύ σημαντικό πρόβλημα και θα αντιμετωπιζόταν σχετικά εύκολα λόγω της εμπειρίας του αρχηγού σχηματισμού αλλά κατά την διάρκεια της πτήσης μπορεί να διαπιστωθεί ότι αυτό δεν ισχύει άρα θα πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη βάση μελλοντικά στην αντιμετώπιση του ανασχεδιασμού αλλά και στην εκπαίδευση του ίδιου του αρχηγού σχηματισμού.

5.1 Ανάλυση του ερωτηματολογίου πολυπλοκότητας των πτήσεων

Για τον καθορισμό της πολυπλοκότητας των πτήσεων τα πεδία που πρέπει να εξετασθούν είναι τέσσερα:

- α. Συνθετότητα (Complexity)
- β. Σύζευξη (Coupling)
- γ. Αβεβαιότητα (Uncertainty)
- δ. Ελεγχισιμότητα (Control)

Με την σειρά τους αυτά τα πεδία θα μπορούσαν να χωριστούν σε μικρότερα ώστε να υπάρχει μεγαλύτερη ακρίβεια και να ξέρει όποιος συμπληρώνει το ερωτηματολόγιο ακριβώς σε ποιο κομμάτι αναφέρεται ώστε να μπορεί να εκτιμήσει την επίδραση του στην πολυπλοκότητα. Για κάθε ένα από αυτά τα πεδία θα δίνονται κάποια χαρακτηριστικά παραδείγματα θετικών και αρνητικών συμπεριφορών ή ενεργειών οι οποίες θα ελαττώνουν ή θα αυξάνουν την πολυπλοκότητα της αποστολής ανάλογα. Επίσης θα δίνεται ένα χαρακτηριστικό ρεαλιστικό παράδειγμα από πτήση, όπου αυτό καθίσταται δυνατό, για την καλύτερη κατανόηση από τον βαθμολογητή. Ο συνδυασμός των θετικών και αρνητικών συμπεριφορών με το ρεαλιστικό παράδειγμα θα βοηθήσουν και θα καθοδηγήσουν τον βαθμολογητή στο να αποδώσει την κατάλληλη βαθμολογία σε κάθε υπό-πεδίο.

5.2 Συνθετότητα

Η συνθετότητα των πτήσεων χωρίζεται σε τέσσερα πεδία:

1. Ο αριθμός των εργασιών
2. Οι αλληλεπιδράσεις
3. Οι μη-γραμμικές εργασίες
4. Η ορατότητα

5.2.1 Αριθμός εργασιών

Κάθε αποστολή της ΠΑ είναι ένα συνδυασμός πάρα πολλών εργασιών οι οποίες συμβαίνουν συνήθως ταυτόχρονα. Το προσωπικό που λαμβάνει μέρος σε αυτές τις αποστολές θα πρέπει να μπορεί να ιεραρχήσει αυτές τις εργασίες και να εκτελέσει πρώτα τις πιο σημαντικές και εν συνεχεία τις λιγότερο σημαντικές. Πέραν όμως της ιεράρχησης των εργασιών θα πρέπει να μπορεί κάθε μέλος της αποστολής να αντιληφθεί τις προεκτάσεις και τις συνέπειες των συνδυασμών των εργασιών που αυξάνουν σημαντικά την πολυπλοκότητα της. Οι συνέπειες μιας εργασίας που πραγματοποιείται μπορούν σχετικά εύκολα να προβλεφθούν και να αντιμετωπιστούν. Από την στιγμή όμως που αυξάνονται οι εργασίες αυξάνονται και οι συνδυασμοί των δυνατών συνεπειών τους άρα και η πολυπλοκότητα. Αυτό αναγκάζει κάθε μέλος της αποστολής να προετοιμαστεί για κάθε πιθανή συνέπεια του συνδυασμού εργασιών και να έχει εναλλακτικές λύσεις, ενώ θα είναι σε θέση να ανασχεδιάσει τον τρόπο ενεργείας που απαιτείται για να φέρει σε πέρας την αποστολή. Οι βασικές θετικές και αρνητικές συμπεριφορές-συνθήκες που μπορούν να παρατηρηθούν όσο αφορά το κριτήριο αριθμός εργασιών φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Μεγάλο πλήθος πληροφοριών κατά την πτήση. Θα μπορούσε ένας μεγάλος αριθμός πληροφοριών να βοηθήσει τα πληρώματα να καθορίσουν με ακρίβεια ποιοί είναι οι αντικειμενικοί σκοποί της αποστολής και να εκμεταλλευτούν με τον πιο αποδοτικό και ασφαλές τρόπο όλα τα διαθέσιμα μέσα στο πλαίσιο της οικονομίας, όμως αυτό απαιτεί τις περισσότερες φορές εμπειρία. Όταν τα πληρώματα δεν είναι έμπειρα, τότε όσο μεγαλύτερος ο όγκος των πληροφοριών τόσο μεγαλύτερη η σύγχυση που μπορεί να προκληθεί ως προς το ποιός είναι ο πραγματικός στόχος και ποιά τα υποδεέστερης σημασίας έργα, με αποτέλεσμα να γίνονται ενέργειες χωρίς μια συγκεκριμένη σειρά που δημιουργούν μάλλον παρά λύνουν τα προβλήματα. Για παράδειγμα όταν υπάρχουν πληροφορίες για πολλαπλούς στόχους εδάφους και επιφανείας (θέσεις αντιαεροπορικών πυραύλων ή πολεμικά πλοία) που επηρεάζουν την διαδρομή των επιθετικών αεροσκαφών και πρέπει να στοχοποιηθούν από τα αεροσκάφη καταστολής αεράμυνας και το πλήρωμα είτε δεν έχει την εμπειρία να ξεκαθαρίσει ποιοί από αυτούς τους στόχους επηρεάζουν πραγματικά το δρομολόγιο είτε ποιοί μπορούν να αποφευχθούν με τακτικούς

ελιγμούς. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε στοχοποίηση κάποιων ασήμαντων και τελικά να αποδειχθεί στην πτήση ότι δεν έχουν απομείνει αρκετοί πύραυλοι anti-radiation για να στοχοποιήσουν στόχους που επηρεάζουν πραγματικά.

Πίνακας 7. Αριθμός εργασιών

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	
<i>Υπάρχει μεγάλο πλήθος πληροφοριών προς επεξεργασία κατά την πτήση</i>	
Θετικές συμπεριφορές	Αρνητικές συμπεριφορές
Το πλήθος των πληροφοριών είναι αρκετό για σαφή προσδιορισμό των ΑΝΣΚ της αποστολής	Το πλήθος των πληροφοριών είναι πολύ μεγάλο σε σχέση με την εμπειρία των πληρωμάτων για να τις διαχειριστούν αποτελεσματικά
Ο μεγάλος όγκος πληροφοριών βοηθάει στην καλύτερη εκμετάλλευση των διαθέσιμων μέσων	Το μεγάλο πλήθος των πληροφοριών αποπροσανατολίζει τα πληρώματα από τον ουσιώδη ΑΝΣΚ
Example: Υπάρχουν πληροφορίες για πολλαπλούς στόχους εδάφους και επιφανείας που επηρεάζουν την διαδρομή των επιθετικών αεροσκαφών και πρέπει να στοχοποιηθούν από τα αεροσκάφη καταστολής αεράμυνας	
<i>Υπάρχει σχετικά μεγάλος αριθμός εμπλεκόμενου προσωπικού στην αποστολή</i>	
Περισσότεροι πόροι (άνθρωποι) για καλύτερη σχεδίαση της άσκησης	Δυσκολία συντονισμού
Υπάρχουν περισσότερες ασφαλιστικές δικλείδες κατά την διάρκεια της πτήσης	Δυσχέρεια στην διάκριση των ρόλων
Example: Η αποστολή θα γίνει σε συνεργασία με Ιπτάμενο RDR και πλοία του ΠΝ.	
Είναι ανάγκη να γίνει επιπρόσθετη εκπαίδευση κατά τη διάρκεια της αποστολής	
Ύπαρξη εκπαιδευτών και διθέσιων αεροσκαφών	Μεγάλη αύξηση workload πληρωμάτων
Έχει γίνει επαρκής εξάσκηση στο flight simulator	Μεγάλη αύξηση πιθανοτήτων για task saturation
Example: Εκπαίδευση σε εναέριο ανεφοδιασμό πριν την εκτέλεση περιτολίας αέρος	
<i>Χρειάζεται ανασχεδιασμός στο έδαφος λόγω αλλαγής καιρού, περιοχής πτήσης ή βλάβης</i>	
Έχουν καλυφθεί όλα τα what if στο briefing	Αύξηση πιθανοτήτων για task saturation
Ο ΑΣ πριν την Α/Γ έδωσε ακριβείς οδηγίες για το πως ακριβώς θα κινηθούν τα αεροσκάφη μετά τις αλλαγές	Απαιτεί μεγάλη ευελιξία, εμπειρία και προσαρμοστικότητα
Example: Ματαίωσαν τα αεροσκάφη προστασίας του σχηματισμού	
<i>Υπάρχει έλλειψη ή ασυμβατότητα των εργαλείων σχεδίασης της πτήσης</i>	
Η πτήση σχεδιάστηκε με όλα τα διαθέσιμα μέσα	Λόγω Π/Γ των αεροσκαφών σε εναλλακτικό αεροδρόμιο δεν υπάρχει σχεδιαστικό πρόγραμμα
Example: τα αεροσκάφη Π/Γ σε αεροδρόμιο όπου δεν επιχειρούν αεροσκάφη όμοιου τύπου με αποτέλεσμα να μην μπορούν να σχεδιάσουν την αποστολή με τα προβλεπόμενα σχεδιαστικά προγράμματα που έχουν στο μητρικό αεροδρόμιο	

Μεγάλος αριθμός εμπλεκόμενου προσωπικού στην αποστολή. Όταν σε μια αποστολή συμμετέχουν πολλά άτομα, τότε σίγουρα υπάρχει μεγαλύτερη ακρίβεια στην οργάνωση και την σχεδίαση της ενώ υπάρχουν και περισσότερες ασφαλιστικές δικλίδες κατά την διάρκεια της εκτέλεσης της, αφού υπάρχουν περισσότεροι που μπορούν να αντιληφθούν ότι μια κατάσταση μπορεί να εξελίσσεται λάθος ή ένα σφάλμα δεν αντιμετωπίζεται σωστά. Ο μεγαλύτερος αριθμός εμπλεκόμενου προσωπικού μπορεί να σπάσει την αλυσίδα του λάθους και να αποτελέσει το στρώμα άμυνας στο μοντέλο του Ελβετικού τυριού του Reason. Όμως όσο περισσότεροι άνθρωποι εμπλέκονται τόσο δυσκολότερο είναι να συντονιστούν ώστε οι εργασίες που εκτελούν να συνεισφέρουν αρμονικά στην επίτευξη της αποστολής. Υπάρχει δυσκολία στην διάκριση των ρόλων όσο κι αν υπάρχουν κάποια καθορισμένα όρια στην δικαιοδοσία κάποιου λόγω ιεραρχίας. Η λειτουργία του συνόλου ως ομάδα έγκειται στην σωστή διοίκηση του αρχηγού σχηματισμού και στην γνώση κάθε μέλους των ορίων παρέμβασης σε περίπτωση επισφαλούς κατάστασης. Όμως υπάρχουν και περιπτώσεις όπως μια αποστολή της ΠΑ που γίνεται σε συνεργασία με ιπτάμενο RDR και πλοία του ΠΝ όπου δεν είναι ξεκάθαρο ποιός έχει την πιο ξεκάθαρη εικόνα (big picture), ποιός έχει την ευθύνη να παρέμβει και σε ποιά χρονική στιγμή ή σε ποιά βαθμό για να σπάσει τον κρίκο της αλυσίδας του σφάλματος.

Ανάγκη επιπρόσθετης εκπαίδευσης κατά την αποστολή. Σε πολλές αποστολές υπάρχει η δυνατότητα-αναγκαιότητα πραγματοποίησης επιπρόσθετης εκπαίδευσης κατά την εκτέλεση της αποστολής. Αυτό όπως είναι φυσικό δεν μπορεί παρά να αυξάνει την πολυπλοκότητα της αποστολής επειδή αυξάνει τον φόρτο εργασίας και μπορεί να οδηγήσει σε εργασιακός κορεσμός αν τα πληρώματα δεν είναι εκπαιδευμένα και δεν έχουν την εμπειρία να προσαρμόζονται στις συνθήκες και τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης άσκησης που εκτελούν κάθε φορά. Για να μειωθεί η πολυπλοκότητα θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν διθέσια αεροσκάφη με εκπαιδευτές που έχουν την εμπειρία και αναγνωρίζουν τα σημεία που μπορεί να υπάρξει δυσκολία, ώστε παρεμβαίνοντας την κατάλληλη στιγμή να σταματήσουν μια εξελισσόμενη κατάσταση υποδεικνύοντας την ενδεδειγμένη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών. Επίσης η εξάσκηση στον εξομοιωτή πτήσης θα μπορούσε να βοηθήσει να αντιληφθεί ο ιπτάμενος τα σημεία δυσκολίας ή τα σημεία που ο ίδιος δυσκολεύεται και να τα διορθώσει πριν φτάσει στο σημείο να τα αντιμετωπίσει σε πραγματικές συνθήκες. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η εκτέλεση εκπαίδευσης εναέριου ανεφοδιασμού, μετά από πολύ καιρό αποχής από την συγκεκριμένη άσκηση, και εν συνεχεία η συμμετοχή σε άσκηση εναέριας μάχης όπου οι αντικειμενικοί σκοποί είναι διαφορετικοί και πρέπει να γίνει γρήγορη προσαρμογή στις νέες συνθήκες για να υπάρξει ασφάλεια και ταυτόχρονα επίτευξη των αντικειμενικών σκοπών.

Ανασχεδιασμός στο έδαφος. Οποτεδήποτε απαιτείται μια αλλαγή στα προγραμματισμένα στοιχεία μιας αποστολής τα πράγματα περιπλέκονται. Οι ισορροπίες είναι λεπτές και κάθε μέλος του σχηματισμού πρέπει να γνωρίζει τι υποτίθεται ότι θα

πράξουν όλα τα μέλη και να τα εμπιστεύεται ότι όντως θα το κάνουν. Είναι κάτι σαν άγραφη συμφωνία (contract στην αεροπορική ορολογία) που όλοι πρέπει να τηρήσουν. Αν λοιπόν για παράδειγμα κάποια αεροσκάφη που ήταν προγραμματισμένα να προστατεύουν ένα φίλιο σχηματισμό από αντίπαλα αεροσκάφη, ενώ αυτός θα προσέβαλε ένα στόχο, ματαιώσουν λόγω βλάβης τότε η συμφωνία δεν ισχύει και κάποιος άλλος πρέπει να αναλάβει τον ρόλο τους, ο οποίος όμως θα έχει πλέον περισσότερα να φέρει σε πέρας ταυτόχρονα. Αυτό φυσικά μπορεί να οδηγήσει από μια απλή έλλειψη συνεννόησης και έλλειψη συντονισμού μέχρι σε task saturation, λόγω φόρτου εργασίας. Ο ανασχεδιασμός απαιτεί μεγάλη ευελιξία, προσαρμοστικότητα και σε πολλές φορές προετοιμασία ώστε να φροντίσεις να υπάρχει ένα απλό ρεαλιστικό και σαφές σε όλους εναλλακτικό πλάνο δράσης το οποίο ο αρχηγός σχηματισμού θα φροντίσει να γίνει κατανοητό από όλους πριν χρειαστεί να το χρησιμοποιήσει. Φυσικά δεν θα μπορούσε να καλύψει όλες τις πιθανές περιπτώσεις πέραν κάποιων βασικών. Για όλες τις υπόλοιπες είναι δική του ευθύνη να χρησιμοποιήσει την εμπειρία και την γνώση του για να φτιάξει άμεσα ένα πλάνο και να κάνει όλους στον σχηματισμό του κοινωνούς, ώστε να μειώσει την αβεβαιότητα.

Έλλειψη ή ασυμβατότητα εργαλείων σχεδίασης πτήσης. Κάθε πτήση σχεδιάζεται με την χρήση εξειδικευμένων εργαλείων που παρέχουν ακρίβεια στους υπολογισμούς της επίδοσης των αεροσκαφών, στην απαιτούμενη ποσότητα καυσίμου ή στην συνολική διάρκεια της. Αν για οποιαδήποτε λόγο δεν υπάρχει η δυνατότητα χρήσης αυτών των εξειδικευμένων εργαλείων όσο πιο σύνθετη είναι η αποστολή τόσο μεγαλύτερη η αβεβαιότητα που δημιουργείται στους αεροπόρους και η πολυπλοκότητα που εισάγεται στην αποστολή. Αυτό μπορεί να συμβεί αν τα αεροσκάφη μετά από μια αποστολή διαταχτούν να προσγειωθούν σε διαφορετικό αεροδρόμιο, όπου δεν υπάρχει η δυνατότητα χρήσης αυτών των εργαλείων. Η εμπειρία των αεροπόρων έχει μεγάλη σημασία σε αυτή την περίπτωση όμως σε κάθε περίπτωση υποβαθμίζεται η δυνατότητα χρήσης ενός μεγάλου μέρους, των διατιθέμενων από τους διάφορους αισθητήρες των αεροσκαφών, πληροφοριών που θα τους αναγκάσει να σκέφτονται για πράγματα που υπό κανονικές συνθήκες θα έπρεπε απλά να τα αναζητήσουν στις οθόνες μπροστά τους.

5.2.2 Αλληλεπιδράσεις

Όταν τα δεδομένα που υπάρχουν σχετικά με τις συνθήκες υπό τις οποίες θα πραγματοποιηθεί η αποστολή δεν είναι αρκετά είναι πολύ πιθανό ότι το αρχικό σχέδιο ενεργείας θα χρειαστεί να τροποποιηθεί για να συμβαδίσει με τις απαιτήσεις όπως αυτές διαμορφώνονται στο πέρασμα του χρόνου. Υπάρχουν φυσικά και κάποιοι παράγοντες οι οποίοι μπορούν να λειτουργήσουν επιβαρυντικά και να δημιουργήσουν αλληλεπιδράσεις, όπως η μικρή συνοχή του σχηματισμού που εκτελεί την αποστολή ή η ανάγκη αλλαγής του αρχηγού σχηματισμού που έχει σχεδιάσει την αποστολή. Οι βασικές θετικές και αρνητικές συμπεριφορές-συνθήκες που μπορούν να παρατηρηθούν όσο αφορά το κριτήριο αλληλεπιδράσεις φαίνονται συνολικά στον πίνακα που ακολουθεί.

Αλλαγές πτήσης λόγω έλλειψης αρκετών δεδομένων. Οι επιχειρήσεις στο σύγχρονο πεδίο μάχης βασίζονται σε πολύ μεγάλο βαθμό στις πληροφορίες και στα δεδομένα. Αν αυτά είναι ελλιπή τότε δεν μπορεί να υπάρξει σωστός προγραμματισμός δυνάμεων και ορθολογική σχεδίαση μιας αποστολής. Όταν λοιπόν υπάρχει έλλειψη δεδομένων είναι σίγουρο ότι και ανασχεδιασμός θα χρειαστεί στον αέρα και μεγάλη ικανότητα προσαρμογής στην εξελισσόμενη κατάσταση. Οποιαδήποτε αλλαγή αυξάνει την πολυπλοκότητα και την δυσκολία της αποστολής ακόμη κι αν δεν επιφέρει σημαντικές αλλαγές. Ο υπολογισμός των συνεπειών και των αναμενόμενων έργων που προκύπτουν από κάθε νέα πληροφορία μπορεί να προκαλέσει σύγχυση. Η πιθανότητα εκτέλεσης αντικρουόμενων ενεργειών είναι πολύ πιθανή. Φυσικά ο έμπειρος αρχηγός σχηματισμού μπορεί να προετοιμάσει τα μέλη του σχηματισμού του δίνοντας τους κάποιες γενικές κατευθύνσεις κατά την διάρκεια της ενημέρωσης ώστε να μπορούν να αντιδράσουν σωστά αρχικά μέχρι να τους δώσει λεπτομερής οδηγίες ανάλογα την διαμορφούμενη κατάσταση. Για παράδειγμα ενώ ο σχηματισμός έχει προετοιμαστεί να αντιμετωπίσει μια συγκεκριμένη διάταξη άμυνας από τον αντίπαλο δίδεται η πληροφορία μέσω ασυρμάτου ότι υπάρχουν πλησίον του αρχικού στόχου πολεμικά πλοία τα οποία δεν μπορούν να αποφευχθούν και τα όπλα που φέρουν τα αεροσκάφη δεν είναι κατάλληλα για την προσβολή ναυτικής δύναμης.

Ανεπαρκής συνοχή σχηματισμού και επιπλοκές στις αλλαγές. Οι δυνατότητες ενός σχηματισμού μπορούν να πολλαπλασιαστούν αν τα μέλη του έχουν λάβει την ίδια εκπαίδευση, χρησιμοποιούν τα ίδια συστήματα και σκέφτονται με τον ίδιο τρόπο. Με αυτά τα δεδομένα εξασφαλίζεται η συνοχή του σχηματισμού και η καλύτερη ροή πληροφοριών, αυξάνοντας την επίγνωση κατάστασης με τον πλέον αποτελεσματικό τρόπο. Δεν είναι όμως πάντοτε εφικτό να χρησιμοποιούνται αεροσκάφη από μια συγκεκριμένη μοίρα αεροσκαφών γιατί χρειάζεται ο συνδυασμός διαφόρων ρόλων (αεροσκάφη αναχαίτισης, βομβαρδισμού κ.τ.λ.) για την επίτευξη του αντικειμενικού σκοπού. Αυτό έχει σαν συνέπεια να δημιουργείται ένα πρόβλημα στην συνοχή του σχηματισμού, που δυσχεραίνει το έργο του. Αν οι ιπτάμενοι πετάνε πρώτη φορά μαζί και δεν έχουν κοινές εμπειρίες ή χρησιμοποιούν διαφορετικά συστήματα οπότε η κάθε πληροφορία φτάνει με διαφορετική μορφή στον καθένα και δεν μπορεί να μοιραστεί ή να

μεταφραστεί άμεσα σε ενέργεια, τότε οι απαιτούμενες ενέργειες, αν γίνουν, θα γίνουν αργά. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η εκτέλεση αποστολής από αεροσκάφη διαφορετικού τύπου και διαφορετικής φιλοσοφίας κατασκευής, όπως τα αμερικάνικα F-16 με τα γαλλικά M-2000, όπου τα συστήματα τους δεν επικοινωνούν υποβαθμίζοντας έτσι τις δυνατότητες συνεργασίας μεικτών σχηματισμών και αυξάνοντας την πολυπλοκότητα της αποστολής για τους ιπτάμενους.

Πίνακας 8. Αλληλεπιδράσεις

ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ	
<i>Μπορεί να υπάρξουν αρκετές αλλαγές στην πτήση επειδή δεν υπήρχαν πολλά αρχικά δεδομένα</i>	
Θετικές συμπεριφορές	Αρνητικές συμπεριφορές
Ο αρχηγός σχηματισμού έχει εξετάσει στο briefing πολλές πιθανές περιπτώσεις	Οι αλλαγές αυξάνουν την δυσκολία- πολυπλοκότητα
	Οι αλλαγές οδηγούν σε αλλαγή του Game plan
Example: Πληροφορία για ύπαρξη ναυτικής δύναμης πλησίον του στόχου η οποία αν επιβεβαιωθεί στον αέρα θα τροποποιήσει αρκετά το σχέδιο δράσης	
<i>Η συνοχή του σχηματισμού ενδέχεται να είναι ανεπαρκής, δημιουργώντας έτσι πολλές αλλαγές</i>	
Η σύνθεση του σχηματισμού είναι τέτοια που εξασφαλίζεται η συνοχή	Τα μέλη του σχηματισμού πετάνε για πρώτη φορά μαζί
Τα μέλη του σχηματισμού έχουν συζητήσει εκτενώς στο briefing τις δυνατότητες κάθε τύπου και ξέρουν τι να περιμένουν	Ο σχηματισμός είναι μεταξύ αεροσκαφών διαφορετικών μοιρών
Example: Σχηματισμός F-16 με M-2000 που έχουν διαφορετικά συστήματα	
<i>Ενδέχεται να υπάρξει ανάγκη αλλαγής του ΑΣ</i>	
Ο νέος ΑΣ συμμετείχε στην σχεδίαση και έχει υψηλό SA για την αποστολή	Ο νέος ΑΣ δεν συμμετείχε στην σχεδίαση
Ο νέος ΑΣ συνεχίζει με το πλάνο του προηγούμενου	Ο νέος ΑΣ αλλάζει το game plan και δημιουργεί σύγχυση στα πληρώματα στον αέρα
Example: Ο ΑΣ πρέπει να αναλάβει υπηρεσία επιφυλακής και δεν μπορεί να πετάξει στην πτήση, οπότε αναλαμβάνει την αρχηγία ο αμέσως μεγαλύτερος	

Ενδεχόμενο ανάγκης αλλαγής του Αρχηγού Σχηματισμού. Ο αρχηγός σχηματισμού παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην επιτυχία ή αποτυχία της αποστολής. Αυτός έχει την συνολική ευθύνη της σχεδίασης της αποστολής, της διαχείρισης των διαθέσιμων πόρων και της καθοδήγησης των υπόλοιπων μελών κατά την διάρκεια της εκτέλεσης της. Αυτό φυσικά δεν σημαίνει ότι τα κάνει όλα μόνος του αλλά σίγουρα είναι αυτός που συντονίζει όλες τις εργασίες και έχει τον τελευταίο λόγο σε κάθε φάση. Η αλλαγή λοιπόν του αρχηγού σχηματισμού πριν την πτήση είναι λογικό ότι δημιουργεί πρόβλημα και

αμφιβολίες. Ο νέος αρχηγός θα πρέπει να αντιμετωπίσει προβλήματα που ο αρχικός είχε λύσει. Τα εναλλακτικά σενάρια που είχαν μελετηθεί και οι προτιμότερες δράσεις στις οποίες είχε καταλήξει ο σχηματισμός και τα οποία αναλύθηκαν στην ενημέρωση μπορεί να αλλάξουν αν ο νέος αρχηγός σχηματισμού έχει διαφορετική άποψη. Αυτό θα δημιουργήσει νέα δεδομένα και απαιτήσεις που μπορεί να είναι διαφορετικές από τις αρχικές και σίγουρα θα δημιουργήσουν πρόβλημα και σύγχυση στα μέλη του σχηματισμού. Φυσικά ο νέος αρχηγός θα μπορούσε να είναι μέλος του σχηματισμού από την αρχή και να έχει υψηλή επίγνωση της τακτικής κατάστασης και να παραμείνει πιστός στο πλάνο ελαχιστοποιώντας την πολυπλοκότητα. Αυτή η περίπτωση είναι αρκετά συνηθισμένη όταν είτε λόγω ασθένειας είτε λόγω έκτακτων υποχρεώσεων ο αρχηγός σχηματισμού δεν μπορεί να συμμετέχει στην αποστολή.

5.2.3 Μη-γραμμικές σχέσεις

Όταν οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των τμημάτων ενός συστήματος είναι ασυνήθιστες, μη αναμενόμενες, κρυμμένες ή μη άμεσα κατανοητές τότε αυτές χαρακτηρίζονται ως σύνθετες ή μη-γραμμικές. Στα μη-γραμμικά συστήματα (πολύπλοκα συστήματα), είναι χαρακτηριστικό ότι ένα συστατικό μπορεί να αλληλεπιδράσει με ένα ή περισσότερα άλλα συστατικά, πέραν της κανονικής αλληλουχίας παραγωγής ή το σχεδιασμό, αφού είναι φυσικά ή λειτουργικά συνδεδεμένα μέσω διακλαδώσεων μεταξύ τους. Έτσι, εάν αφαιρεθεί ένα εξάρτημα ή αν κλείσει ένας διακόπτης ή εμφανιστεί ένα πρόβλημα σε ένα συστατικό αυτόματα αυτό θα συμπαρασύρει την λειτουργία όλων των συστατικών με τα οποία έχει δεσμούς. Αν ξαφνικά συμβεί μια μικρή αλλαγή μπορεί να προκαλέσει τεράστιες επιπτώσεις λόγω της μη-γραμμικότητας. Δεν είναι μόνο η αλλαγή στο συγκεκριμένο κομμάτι αλλά η αλληλουχία και η αλυσιδωτή αντίδραση αλλαγών που δεν είναι πάντοτε ελεγχόμενες κι αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι αυτές οι αντιδράσεις δεν μπορούν να προβλεφθούν εξ αρχής. Πολλές φορές οι δράσεις γίνονται σχεδόν ταυτόχρονα και δεν είναι ξεκάθαρες οι επιδράσεις καθεμιάς. Οι βασικές θετικές και αρνητικές συμπεριφορές-συνθήκες που μπορούν να παρατηρηθούν όσο αφορά το κριτήριο μη-γραμμικών εργασιών φαίνονται συνολικά στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 9. Μη-γραμματικές σχέσεις

ΜΗ-ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ	
Ξαφνικά μια μικρή αλλαγή μπορεί να προκαλέσει τεράστιες επιπτώσεις.	
Ο ΑΣ είχε καλύψει την περίπτωση επιστροφής για Π/Γ με ενόργανες διαδικασίες.	Ξαφνική επιδείνωση του καιρού η οποία αναγκάζει όλους τους σχηματισμούς να επιστρέψουν για προσγείωση με ενόργανες διαδικασίες με ελάχιστα εναπομείναντα καύσιμα
Ο ΑΣ είχε αναλύσει στο briefing τι θα γινόταν σε περίπτωση ματαίωσης του αεροσκάφους εναέριου ανεφοδιασμού	Δεν είχε σχεδιαστεί back up πλάνο σε περίπτωση ματαίωσης του αεροσκάφους εναέριου ανεφοδιασμού
Example: Στον αέρα λαμβάνεται η πληροφορία ότι το αεροσκάφος εναέριου ανεφοδιασμού δεν μπορεί να ανεφοδιάσει όλα τα αεροσκάφη με αποτέλεσμα να πρέπει να ξανασχεδιαστεί όλη η άσκηση ποιός θα πάρει καύσιμο, με ποιά σειρά, ποιά τακτική θα εφαρμοστεί λόγω του μικρότερου αριθμού αεροσκαφών κ.τ.λ)	
Υπάρχουν πληροφορίες ότι ο αντίπαλος έχει νέα ηλεκτρονικά ή οπλικά συστήματα που δεν είναι ευρέως γνωστά.	
Ο σχηματισμός έχει πληροφορίες για τις δυνατότητες των νέων όπλων των αντιπάλων	Ο σχηματισμός δεν γνωρίζει τι όπλα μπορεί να έχει ο αντίπαλος
Ο σχηματισμός αντιμετωπίζει στον αέρα παρεμβολές παρόμοιες με αυτές στις οποίες έχει εκπαιδευτεί	Ο σχηματισμός αντιμετωπίζει στον αέρα παρεμβολές που δεν έχει ξαναδεί
Example: Πτήση σχηματισμού σε άσκηση στο εξωτερικό εναντίον αεροσκαφών άλλης αεροπορίας χωρίς να γνωρίζει με ακρίβεια την εμβέλεια των όπλων τους και τις δυνατότητες των ηλεκτρονικών τους συστημάτων.	
Δεν ξέρουν τι να περιμένουν από τον αντίπαλο.	
Υπάρχουν πληροφορίες για τις τακτικές των αντιπάλων	Οι τακτικές των αντιπάλων δεν είναι γνωστές
Υπάρχουν πληροφορίες για την εκπαίδευση των αντιπάλων από την συμμετοχή τους σε άλλες ασκήσεις	Δεν υπάρχουν πληροφορίες για την εκπαίδευση των αντιπάλων
Example: Πτήση σχηματισμού σε άσκηση στο εξωτερικό εναντίον αεροσκαφών άλλης αεροπορίας χωρίς να γνωρίζει με ακρίβεια τις ικανότητες των αεροπλάνων της ούτε τις εφαρμοζόμενες από αυτούς τακτικές.	
Γίνονται πολλές δράσεις μαζί και δεν είναι ξεκάθαρες οι επιδράσεις καθεμιάς.	
Υπάρχει καλή επικοινωνία μεταξύ των μελών του σχηματισμού που αποτρέπει την εκτέλεση περιττών ενεργειών πριν την ολοκλήρωση των προηγούμενων	Δεν υπάρχει επαρκής επικοινωνία μεταξύ των μελών του σχηματισμού
Example: Ο No2 του σχηματισμού εξαπολύει πύραυλο Antiradiation εναντίον ενός αντιαεροπορικού συστήματος ενώ ο No1 κάνει στο ίδιο σύστημα jamming και το σύστημα σταματάει να εκπέμπει χωρίς να ξέρουμε αν καταστράφηκε από τον πύραυλο ή αν έκλεισε από μόνο του	

Αναπάντεχες αλλαγές που προκαλούν τεράστιες επιπτώσεις. Οι μικρές αλλαγές κατά την διάρκεια μιας πτήσης λόγω της μη-γραμματικότητας μπορούν πολλές φορές να έχουν απροσδιόριστες συνέπειες. Μια ξαφνική επιδείνωση του καιρού η οποία υπό κανονικές συνθήκες δεν προκαλεί προβλήματα σε έναν άνθρωπο πέραν του να βρει καταφύγιο από την επερχόμενη καταιγίδα, μπορεί να αναγκάσει όλους τους σχηματισμούς που πετάνε να επιστρέψουν άμεσα για προσγείωση με ενόργανες διαδικασίες με ελάχιστα εναπομείναντα καύσιμα μιας και δεν είχαν υπολογίσει αυτή την κατάσταση. Επίσης η ματαίωση του αεροσκάφους εναέριου ανεφοδιασμού δεν αποτελεί

πρόβλημα σε μια απλή εκπαιδευτική πτήση αλλά αν τα αεροσκάφη μετέχουν σε μια άσκηση σε μεγάλη απόσταση και ο ανεφοδιασμός είναι κριτήριο ματαίωσης ή όχι τότε αν δεν υπάρχει back up πλάνο η αποστολή μπορεί να έχει πρόβλημα. Από την άλλη εφόσον έχει γίνει λεπτομερής σχεδίαση τόσο κρίσιμοι παράμετροι θα έπρεπε να έχουν ληφθεί υπόψη. Αυτό σημαίνει ότι ο αρχηγός σχηματισμού πιθανότατα έχει ήδη λάβει υπόψη του το worst case σενάριο και έχει καταλήξει στις καλύτερες εναλλακτικές δράσεις ώστε να ελαττώσει στο ελάχιστο τις επιπτώσεις των αλλαγών. Παράδειγμα τέτοιας αποστολής είναι μια άσκηση στα όρια του FIR όπου ο πιο κρίσιμος παράγοντας είναι το καύσιμο των αεροσκαφών και ξαφνικά στον αέρα φτάνει η πληροφορία μέσω ασυρμάτου από τον σταθμό ελέγχου ότι το αεροσκάφος ανεφοδιασμού μπορεί να ανεφοδιάσει μόνο τα μισά αεροσκάφη. Αυτή η μικρή αλλαγή αλλάζει όλο το πλάνο των σχηματισμών και του αρχηγού αποστολής ο οποίος θα πρέπει να αποφασίσει ποιοί πρέπει να συνεχίσουν και ποιοί θα πρέπει να γυρίσουν πίσω, να τροποποιήσει το πλάνο ανεφοδιασμού και την τακτική στην περιοχή λόγω μικρότερου αριθμού αεροσκαφών.

Πολλαπλές δράσεις με ακαθόριστες επιδράσεις. Η πρόοδος της τεχνολογίας στον στρατιωτικό τομέα τρέχει με πολύ γρήγορους ρυθμούς γι' αυτό και δεν μπορεί ποτέ κάποιος να είναι σίγουρος τι θα αντιμετωπίσει σε μια πιθανή εναέρια μάχη. Αυτό το άγνωστο προκαλεί σύγχυση και αυξάνει την πολυπλοκότητα ενώ ταυτόχρονα μειώνει την βιωσιμότητα του σχηματισμού. Έτσι όταν δεν είναι γνωστά τα όπλα των αντιπάλων και οι εμβέλειες τους ή παρατηρούνται στον αέρα παρεμβολές είτε στον ασύρματο ή στα ραντάρ των αεροσκαφών που δεν έχουν αντιμετωπιστεί ξανά η πολυπλοκότητα αυξάνει κατακόρυφα. Τέτοιες περιπτώσεις μπορεί να συμβούν σε διεθνείς ασκήσεις όπου τα αεροσκάφη πετάνε εναντίων αεροσκαφών άλλων αεροποριών όπου οι δυνατότητες τους λόγω στρατιωτικού απορρήτου δεν είναι γνωστές εκ των προτέρων. Εφόσον μετά τις πρώτες πτήσεις υπάρξει συλλογή πληροφοριών τότε θα βρεθούν τρόποι αντιμετώπισης και κατάλληλες τακτικές.

Αβεβαιότητα κινήσεων του αντιπάλου. Οι περισσότερες τακτικές που εφαρμόζονται στο πεδίο της μάχης στηρίζονται στις πληροφορίες για τον αντίπαλο. Αν δεν γνωρίζουμε τίποτα για την εκπαίδευση του και τις τακτικές που εφαρμόζει τότε τα πράγματα γίνονται πολύπλοκα και μπορεί να οδηγηθούμε σε επιλογές εντελώς λανθασμένες. Παράδειγμα αποτελεί η πτήση ενός σχηματισμού σε άσκηση στο εξωτερικό εναντίον αεροσκαφών άλλης αεροπορίας χωρίς να γνωρίζουμε με ακρίβεια τις ικανότητες των αεροπόρων της, ούτε τις εφαρμοζόμενες από αυτούς τακτικές. Η λύση για να ελαττωθεί η αβεβαιότητα και η πολυπλοκότητα είναι η έγκαιρη συλλογή πληροφοριών για να μπορούν να επιλεγούν οι πιο αποτελεσματικές τακτικές.

Γίνονται πολλές δράσεις μαζί και δεν είναι ξεκάθαρες οι επιδράσεις καθεμιάς. Στις μη-γραμμικές διαδικασίες δεν είμαστε σίγουροι για τις επιδράσεις των ενεργειών μας. Όταν δε αυτές συμβαίνουν ταυτόχρονα δεν είναι ξεκάθαρο από ποιά ενέργεια προέρχεται το κάθε αποτέλεσμα, έτσι ώστε να αντιλαμβανόμαστε αν οι ενέργειες που

κάνουμε είναι σωστές ή όχι. Η κακή επικοινωνία μεταξύ των μελών ενός σχηματισμού μπορεί να επιτείνει το πρόβλημα μιας και αν δεν περνιούνται οι πληροφορίες μπορεί να γίνονται ταυτόχρονα οι ίδιες ενέργειες από διαφορετικά μέλη του σχηματισμού ενώ θα μπορούσαν να διαχωρίσουν τις ενέργειες και να ασχοληθούν με διαφορετικές εργασίες. Η καλή επικοινωνία εξασφαλίζει ότι οι εκτελούμενες ενέργειες από τα πληρώματα συμβαίνουν με διαχωρισμό και υπάρχει χρόνος να φανούν τα αποτελέσματα τους πριν προχωρήσουν στις επόμενες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ένας σχηματισμός όπου ο No1 έχει αναλάβει να κάνει παρεμβολές στο ραντάρ ενός αντιαεροπορικού συστήματος για να μην του επιτρέψει να στοχοποιήσει φίλια αεροσκάφη και ο No2 χωρίς να επικοινωνήσει με τον αρχηγό του ή να περιμένει να δει αν οι παρεμβολές είναι αποτελεσματικές εξαπολύει πύραυλο anti-radiation ο οποίος πιθανότατα να μην χρειαζόταν, άρα γίνεται περιττή χρήση ακριβών όπλων χωρίς ουσιαστικά να εξασφαλίζεται η καταστροφή του αντιαεροπορικού συστήματος.

5.2.4 Ορατότητα

Μπορεί να ακούγεται περίεργο στο ευρύ κοινό όμως η ορατότητα και η δυνατότητα οπτικής επαφής σε ότι αφορά τις πτήσεις είναι πολύ σημαντική. Η απώλεια της οδηγεί σε εναλλακτικούς τρόπους δράσης περιπλέκει τις προτεραιότητες και αποτελεί τροχοπέδη στην προσπάθεια επίτευξης των αντικειμενικών σκοπών. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται οι θετικές και αρνητικές συμπεριφορές σχετικά με την ορατότητα ανά υποκριτήριο.

Η άσκηση δεν είναι συχνή ή δεν είναι καλά σχεδιασμένη. Η εκτέλεση οποιασδήποτε άσκησης για πρώτη φορά ενέχει αυξημένο βαθμό δυσκολίας και πολυπλοκότητας. Η δυσκολία έγκειται στο γεγονός ότι ένας εκπαιδευόμενος δεν έχει, πέραν της θεωρητικής εκπαίδευσης, συγκριτικά σημάδια για να μπορέσει να αντιληφθεί πως ακριβώς εκτελείται η άσκηση. Στην ουσία δεν έχει τις κατάλληλες εικόνες για να αντιληφθεί ένα σφάλμα όταν αυτό συμβαίνει ή την εμπειρία για να το διορθώσει χωρίς να σταματήσει την άσκηση. Η αναγνώριση και η αντιμετώπιση που για έναν έμπειρο συμβαίνει σχεδόν ταυτόχρονα γίνεται σε διαφορετικά στάδια σε έναν εκπαιδευόμενο και αυτό ενέχει τον κίνδυνο να διορθώνει ένα αρχικό σφάλμα όπως το αντιλήφθηκε, όμως την χρονική στιγμή της διόρθωσης το σφάλμα έχει εξελιχθεί και απαιτεί διαφορετικό τρόπο αντιμετώπισης. Η χαρακτηριστική έκφραση γι' αυτήν την κατάσταση είναι ότι «ο αεροπόρος έμεινε πίσω από το αεροπλάνο». Αν συνυπολογίσουμε το γεγονός ότι σε μια αποστολή δεν έχει σημασία να διορθώσεις ένα σφάλμα που γίνεται αλλά να επιτύχεις τον σκοπό σου τότε αντιλαμβανόμαστε ότι η αντιμετώπιση των σφαλμάτων θα πρέπει να γίνεται με τόσο μεγάλη προπορεία όπου αυτά (σφάλματα) δεν προλαβαίνουν καν να γίνουν αντιληπτά από τους άπειρους. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η εκπαίδευση νέο-τοποθετημένων αεροπόρων στην μοίρα σε προχωρημένες ασκήσεις για να μπορέσουν να αναλάβουν υπηρεσίες επιφυλακής.

Πίνακας 10. Ορατότητα

ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ	
<i>Η άσκηση δεν είναι συχνή ή δεν είναι σχεδιασμένη με βάση τις ικανότητες του νεότερου</i>	
Η άσκηση είναι σχεδιασμένη με βάση τις ικανότητες του νεότερου	Η άσκηση δεν είναι σχεδιασμένη με βάση τις ικανότητες του νεότερου
Η άσκηση έχει γίνει λίγες φορές αλλά είναι καλά σχεδιασμένη	Πραγματοποίηση άσκησης για πρώτη φορά
Example: Πραγματοποίηση προκεχωρημένης εκπαίδευσης σε νεοτοποθετημένους Ιπτάμενους	
<i>Ένα μέρος της πτήσης διεξάγεται με περιορισμένη ορατότητα (π.χ. νέφη) και άσχημο καιρό</i>	
Ο ΑΣ έκανε ανάλυση στο briefing για την αντιμετώπιση των άσχημων καιρικών φαινομένων	Δεν έγινε ανάλυση στο briefing σε τι μορφή θα πετάξει ο σχηματισμός αν συναντήσει άσχημο καιρό ή περιορισμένες ορατότητες
Ο ΑΣ επέλεξε μια διαδρομή με την οποία απέφυγε τον άσχημο καιρό	Η επιλογή του δρομολογίου ήταν λανθασμένη και έβαλε όλο τον σχηματισμό μέσα στον καιρό
Example: Η πτήση πρέπει να πραγματοποιηθεί υπο αμφίβολες καιρικές συνθήκες σε μια περιοχή όπου δεν υπάρχει η δυνατότητα ενημέρωσης από προηγούμενους σχηματισμούς για τις επικρατούσες συνθήκες	
<i>Δεν υπάρχει άμεση οπτική επαφή των ιπταμένων στο σχηματισμό</i>	
Η πτήση θα γίνει νύχτα με NVGs	Η πτήση θα γίνει νύχτα χωρίς NVGs
Τα αεροσκάφη θα είναι σε τακτικό σχηματισμό	Τα αεροσκάφη θα είναι sensor formation χωρίς οπτική επαφή
Example: Νυχτερινή πτήση όπου τα μέλη του πληρώματος δεν έχουν NVGs	
<i>Η αποστολή διεξάγεται τη νύκτα</i>	
Ο αναλυτής θα δώσει μια default βαθμολογία	

Μέρος της πτήσης διεξάγεται με περιορισμένη ορατότητα. Όταν ο καιρός κατά την διάρκεια της πτήσης είναι άσχημος θα πρέπει να γνωρίζουν τα μέλη του σχηματισμού πως να τον αποφύγουν ή να τον αντιμετωπίσουν. Η προετοιμασία για την αντιμετώπιση γίνεται στην ενημέρωση πριν την πτήση, όπου ο αρχηγός σχηματισμού αναλύει την μορφή που θα έχει ο σχηματισμός, ώστε όλοι να είναι έτοιμοι και να κινηθούν με ένα προδιαγεγραμμένο τρόπο χωρίς αμφιβολίες. Αν όμως δεν έχει καλυφθεί η περίπτωση άσχημου καιρού στην ενημέρωση και ο αρχηγός σχηματισμού κατά την διάρκεια της πτήσης κάνει εσφαλμένη επιλογή διαδρομής για τον σχηματισμό τότε οι συνθήκες είναι ανεξέλεγκτες καθώς κάθε μέλος του σχηματισμού θα αντιδράσει με βάση την εμπειρία του και τη επίγνωση της κατάστασης που έχει την συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Παράδειγμα μπορεί να αποτελέσει μια αποστολή που θα πραγματοποιηθεί σε μια περιοχή όπου δεν υπάρχει δυνατότητα ενημέρωσης από προηγούμενους σχηματισμούς για τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες ενώ η μετεωρολογική ενημέρωση δεν είναι

ξεκάθαρη και ο αρχηγός σχηματισμού προσπαθώντας να επιλέξει την πιο κοντινή διαδρομή μπαίνει μέσα στα σύννεφα ενώ ο σχηματισμός πετάει με συνθήκες εξ όψεως και αναγκάζεται να εκτελέσει διαδικασίες απώλειας αρχηγού.

Δεν υπάρχει άμεση οπτική επαφή των ιπταμένων στο σχηματισμό. Υπάρχουν πολλές επιλογές για τον τρόπο με τον οποίο τα αεροσκάφη θα παραμείνουν σε συνοχή κατά την διάρκεια μιας αποστολής. Ο πιο απλός είναι η παραμονή σε ένα σχηματισμό εξ όψεως όπου όλα τα μέλη βλέπονται μεταξύ τους και πετάνε όπως απαιτείται. Από την άλλη υπάρχουν τακτικές όπου τα αεροπλάνα είτε επειδή η πτήση γίνεται νύκτα χωρίς NVGs είτε για επιχειρησιακούς σκοπούς πετάνε σε ένα σχηματισμό που βασίζεται στους αισθητήρες του αεροσκάφους (sensor formation). Σε αυτό το είδος του σχηματισμού μπορεί να φαίνεται ότι ο καθένας πετάει μόνος του αλλά στην πραγματικότητα η θέση όλων είναι πολύ καθορισμένη και απαιτεί προσπάθεια για την σωστή τήρηση της. Αν κάποιος ξεφύγει από την θέση του και βρεθεί κοντά σε άλλο αεροσκάφος χωρίς ταυτόχρονα να έχει οπτική επαφή τότε αυξάνει η πολυπλοκότητα και η χρήση του ασυρμάτου για να αποφευχθούν επικίνδυνες καταστάσεις. Μια χαρακτηριστική περίπτωση είναι οι νυκτερινές πτήσεις χωρίς NVGs όπου δεν υπάρχει οπτική επαφή και ο διαχωρισμός μεταξύ τόσο των φίλων αεροσκαφών μεταξύ τους όσο και με τα εχθρικά εναπόκειται στην πιστή τήρηση των συμφωνηθέντων κανόνων και στον συνεχή διασταυρωτικό έλεγχο των αισθητήρων.

Η αποστολή διεξάγεται τη νύκτα. Η εκτέλεση νυκτερινής αποστολής είναι περίπλοκη από μόνη της. Η απώλεια της οπτικής επαφής τόσο μεταξύ των αεροσκαφών όσο και με το περιβάλλον, η αυξημένη πιθανότητα παραίσθησης και η αυξημένη δυσκολία αντιμετώπισης έστω και μιας απλής διαδικασίας ανάγκης μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι νυκτερινές πτήσεις απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή. Στην νυκτερινή πτήση δεν υπάρχουν θετικές συμπεριφορές που μπορούν να μειώσουν την πολυπλοκότητα. Ακόμη και οι πιο έμπειροι αεροπόροι που είναι εξοικειωμένοι με τα NVGs και τις νυκτερινές διαδικασίες μπορούν να πάθουν παραίσθηση. Η διαφορά είναι ότι η εμπειρία τους μπορεί να βοηθήσει να αναγνωρίσουν και να ξεπεράσουν το πρόβλημα πιο έγκαιρα σε σχέση με τους άπειρους. Αντίθετα όσο πιο άπειρος τόσο πιο περίπλοκα μοιάζουν όλα. Αν έπρεπε να βαθμολογηθεί η πολυπλοκότητα μιας νυκτερινής αποστολής τότε σίγουρα θα ξεκίναγε από μια δεδομένη τιμή πολυπλοκότητας και θα αυξανόταν ανάλογα τις συνθήκες (εμπειρία, αποχή, καιρός κ.τ.λ.).

5.3 Σύζευξη

Η σύζευξη χρίζεται σε τέσσερα πεδία:

- Χρονικά περιθώρια
- Βαθμοί ελευθερίας
- Εφεδρικά συστήματα
- Ευελιξία

5.3.1 Χρονικά περιθώρια

Η φύση των αεροπορικών αποστολών είναι τέτοια που ο χρόνος έχει πολύ μεγάλη σημασία. Η χρονική διάρκεια μιας αερομαχίας μπορεί να είναι ελάχιστα δευτερόλεπτα, χρόνος μέσα στον οποίο ο αεροπόρος πρέπει λαμβάνοντας όλα τα δεδομένα από το σύνολο των διαθέσιμων αισθητήρων του να πάρει αποφάσεις, οι οποίες με την σειρά τους πρέπει όχι μόνο να αποδειχθούν σωστές αλλά και καλύτερες από αυτές του αντιπάλου. Αν υπήρχε περισσότερος διαθέσιμος χρόνος όπως στη απεινημέρωση ίσως να θεωρούσαμε ότι η λήψη της σωστής απόφασης είναι εύκολη. Όμως κατά την διάρκεια της πτήσης απαιτείται γνώση, σωστό time-sharing, πειθαρχία στους κανόνες και ευελιξία για να πάρεις την σωστή απόφαση. Αν αφαιρέσεις την πολυτέλεια του χρόνου τα πράγματα γίνονται ακόμη πιο δύσκολα. Γι' αυτό λοιπόν τα χρονικά περιθώρια σίγουρα συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό στην αύξηση της πολυπλοκότητας μιας αποστολής. Οι θετικές και αρνητικές συμπεριφορές όσο αφορά τα χρονικά περιθώρια φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 11. Χρονικά περιθώρια

ΧΡΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΘΩΡΙΑ	
<i>Τα χρονικά περιθώρια αντίδρασης σε ανεπιθύμητες καταστάσεις είναι μικρά</i>	
Ο σχηματισμός έχει μεγάλη εμπειρία	Μικρή εμπειρία μελών σχηματισμού
Ο σχηματισμός έχει διθέσια αεροσκάφη με εκπαιδευτές	Μεγάλη αποχή μελών σχηματισμού από πτήσεις
Example: Άσκηση όπου συμμετέχει μεγάλος αριθμός αεροσκαφών σε περιορισμένο γεωγραφικό χώρο (κυρίως καθ' ύψος) όπου είναι εύκολο να παραβιαστούν τα ύψη ασφαλείας	
<i>Η μια ενέργεια διαδέχεται την άλλη, με μικρό χρονικό διαχωρισμό</i>	
Μεγάλη εμπειρία σχηματισμού	Μικρή εμπειρία μελών σχηματισμού
Λεπτομερής ανάλυση όλων των αντικειμένων στο briefing ώστε να ξέρει κάθε στιγμή οποιοσδήποτε τι να περιμένει	Ανεπαρκής και δυσανάλογη ανάλυση αντικειμένων στο briefing
Example: Άσκηση που απαιτείται εναέριος ανεφοδιασμός, ακολουθεί εναέρια μάχη και επιστροφή για Π/Γ με IFR διαδικασίες λόγω κακών καιρικών συνθηκών (υπάρχει συνεχής εναλλαγή προτεραιοτήτων και διαδικασιών)	
<i>Υπάρχουν καθυστερήσεις που πρέπει να καλυφθούν με γρηγορότερους ρυθμούς δράσης</i>	

Ο αρχηγός σχηματισμού είναι έμπειρος και μπορεί να προσαρμόσει τις εναλλαγές στις ικανότητες του πιο άπειρου μέλους	Οι άπειροι Ιπτάμενοι δεν μπορούν να ανταπεξέλθουν στις γρήγορες εναλλαγές γιατί έχουν μάθει σε ένα συγκεκριμένο racing ενεργειών
Ο αρχηγός σχηματισμού λαμβάνοντας υπόψη τη σημασία της αποστολής προτεραιοποιεί τις απαιτήσεις και εκτελεί τις πιο σημαντικές	Ανάγκη εκτέλεσης της αποστολής (πτήση επιφυλακής) όπου οι καθυστερήσεις είναι αδύνατο να προβλεφθούν και άρα να αναλυθούν στο briefing.
Example: Συμμετοχή σε άσκηση με εναέριο ανεφοδιασμό όπου αναμένεται πιθανή καθυστέρηση στην λήψη καυσίμου και η περιοχή της άσκησης βρίσκεται αρκετά μακριά αλλά το time window για την εκτέλεση της είναι συγκεκριμένο.	

Μικρά χρονικά περιθώρια σε ανεπιθύμητες καταστάσεις. Τα χρονικά περιθώρια στο πλαίσιο μιας πτήσης είναι δεδομένα μικρά και συρρικνώνονται ακόμη περισσότερο από την στιγμή που κάτι συμβαίνει λάθος. Όταν ήδη κάποιο κομμάτι της αποστολής δεν πραγματοποιείται με τον προβλεπόμενο-ασφαλή τρόπο τότε ο χρόνος αντίδρασης που έχεις στην διάθεση σου για να το διορθώσεις έχει ήδη γίνει μικρότερος. Σημαντικό ρόλο σε αυτό παίζει η εμπειρία. Ένας άπειρος αεροπόρος αναγνωρίζει πολύ αργότερα ένα σφάλμα και χρειάζεται να σκεφτεί την ενδεδειγμένη αντίδραση την στιγμή που ένας έμπειρος σχεδόν ταυτόχρονα το αναγνωρίζει και το διορθώνει. Άρα η εμπειρία και η ύπαρξη εκπαιδευτών σε ένα σχηματισμό μπορεί να κάνει τα πράγματα πιο απλά, ενώ η απειρία και η αποχή από τις πτήσεις, όταν οι καταστάσεις ξεφεύγουν από το ελεγχόμενο επίπεδο των βασικών δεξιοτήτων, περιπλέκουν την κατάσταση. Παράδειγμα είναι μια άσκηση όπου συμμετέχει μεγάλος αριθμός αεροσκαφών σε περιορισμένο όμως γεωγραφικό χώρο (κυρίως καθ' ύψος) όπου για κάθε αεροσκάφος έχει εκχωρηθεί ένα συγκεκριμένο ύψος στο οποίο μπορεί να πετάει, είναι όμως εύκολο λόγω εγγύτητας αν κάποιος παρασυρθεί από την ροή της αποστολής και δεν κάνει σωστό διασταυρωτικό έλεγχο να παραβιάσει αυτά τα ύψη ασφαλείας και να βρεθεί στο ύψος άλλου αεροσκάφους, όπου όταν το συνειδητοποιήσει να έχει ελάχιστο χρόνο να αντιδράσει για να αποφευχθεί ένα πιθανό mid air collision.

Μικρός χρονικός διαχωρισμός διαδοχικών ενεργειών. Σε μια αποστολή η κατάλληλη προετοιμασία περιλαμβάνει την νοητή μελέτη της σειράς με την οποία πραγματοποιούνται οι ενέργειες κατά την εκτέλεση της. Η κατανομή του χρόνου για τον έλεγχο συγκεκριμένων οργάνων, η ιεράρχηση των ενεργειών και η απόδοση της κατάλληλης σημασίας σε κάθε εργασία είναι το πιο σημαντικό πρόβλημα που καλείται να επιλύσει κάθε αεροπόρος σε μια πτήση. Όσο μεγαλύτερη είναι η εμπειρία του τόσο πιο εύκολα μπορεί να επιλύσει αυτό το πρόβλημα. Οι νεότεροι ιπτάμενοι εκτελούν συνήθως τις πιο απλές διαδικασίες γιατί αυτές τους φαίνονται πιο οικείες χωρίς αυτό να σημαίνει ότι αυτές είναι και οι πιο βασικές για την πτήση. Για να τους προετοιμάσει ο αρχηγός σχηματισμού κατά την διάρκεια της ενημέρωσης, τους αναλύει την σειρά με την οποία θα πρέπει να εκτελέσουν κάθε ενέργεια ανάλογα την φάση της πτήσης και ιεραρχεί τους αντικειμενικούς σκοπούς αντίστοιχα. Όταν αυτό δεν συμβαίνει η πολυπλοκότητα

αυξάνει καθώς ο καθένας αποδίδει διαφορετική αξία σε κάθε εργασία και κινείται σύμφωνα με αυτό το σύστημα αξιών. Παράδειγμα μπορεί να αποτελέσει μια πτήση που συνδυάζει πολλά και διαφορετικά γεγονότα όπως πχ εναέριο ανεφοδιασμό, εναέρια μάχη και ενόργανη προσέγγιση για προσγείωση, λόγω κακών καιρικών συνθηκών, όπου οι προτεραιότητες αλλάζουν ριζικά ανά φάση πτήσης και θα πρέπει ο αεροπόρος να προσαρμόζεται άμεσα για να επιτύχει τον σκοπό του.

Οι καθυστερήσεις απαιτούν γρηγορότερους ρυθμούς δράσης. Μια άλλη μετάφραση των στενών χρονικών περιθωρίων σε μια πτήση είναι ότι οποιαδήποτε καθυστέρηση προκύψει θα πρέπει να καλυφθεί με χρόνο που ήδη είναι ελάχιστος. Όταν για κάποιο λόγο υπάρξει καθυστέρηση στην ροή των προγραμματισμένων γεγονότων αυτή λόγω μη- γραμμικότητας και εγγύτητας μεταξύ των γεγονότων θα μεταφερθεί αυξημένη στο επόμενο γεγονός. Και πάλι η εμπειρία μπορεί να καλύψει την καθυστέρηση είτε προσπερνώντας ένα γεγονός είτε εκτελώντας δύο ταυτόχρονα ώστε στη συνέχεια να εξισορροπηθεί η κατάσταση. Όταν όμως δεν υπάρχει η εμπειρία το σφάλμα μπορεί να μεγαλώνει σε σημείο που να μην υπάρχει επιστροφή. Παράδειγμα είναι η συμμετοχή σε άσκηση με εναέριο ανεφοδιασμό όπου αναμένεται πιθανή καθυστέρηση στην λήψη καυσίμου και η περιοχή της άσκησης βρίσκεται αρκετά μακριά αλλά το time window για την εκτέλεση της είναι συγκεκριμένο. Εδώ ο έμπειρος αρχηγός σχηματισμού δεν φεύγει μετά από τον ανεφοδιασμό με μεγάλη ταχύτητα για να προλάβει να συμμετάσχει στην άσκηση, γιατί με αυτόν τον τρόπο θα καταναλώσει περισσότερο καύσιμο και θα έχει πρόβλημα στην επιστροφή λόγω απόστασης, αλλά ζητάει να ξεκινήσει η άσκηση με μια μικρή καθυστέρηση ώστε να προσεγγίσει με οικονομική ταχύτητα. Αντίθετα ένας άπειρος αρχηγός σχηματισμού θα κινηθεί για τον αρχικό χρόνο και είτε θα αποχωρήσει νωρίτερα για να έχει καύσιμο για επιστροφή (καλό σενάριο) ή θα φύγει με λιγότερο καύσιμο και θα ψάχνει εναλλακτικά αεροδρόμια για προσγείωση (κακό σενάριο).

5.3.2 Βαθμοί ελευθερίας

Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά της φύσης των πτήσεων είναι ότι όσο καλή προετοιμασία κι αν κάνεις πάντοτε ενδέχεται να συναντήσεις κάτι αναπάντεχο. Αυτός είναι και ο λόγος που η εκπαίδευση, πέραν των βασικών σταδίων, εστιάζει στο δώσει στους ιπτάμενους τις γνώσεις και την δυνατότητα να ανταπεξέρχονται σε ικανοποιητικό βαθμό σε οποιαδήποτε κατάσταση προκύψει. Πολλές φορές οι επιλογές είναι περιορισμένες, τις περισσότερες όμως τις επιλογές τις φτιάχνει αυτός που πετάει. Η πτήση στο μυαλό όλων είναι συνυφασμένη με την ελευθερία κι αυτό όσο κι αν δεν ισχύει για τις αποστολές της ΠΑ ταιριάζει με τους βαθμούς ελευθερίας της σκέψης που πρέπει να επιδεικνύουν οι αεροπόροι. Φυσικά όταν έχεις να αντιμετωπίσεις το άγνωστο αυξάνεται ο βαθμός πολυπλοκότητας της αποστολής και έγκειται στην εμπειρία και στις ικανότητες των ιπταμένων να βρουν τις λύσεις και να φέρουν σε πέρας την αποστολή. Οι

θετικές και αρνητικές συμπεριφορές αναφορικά με τους βαθμούς ελευθερίας φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Έλλειψη εναλλακτικών τρόπων επίλυσης προβλημάτων. Η πολυπλοκότητα της αποστολής αυξάνεται όταν θα πρέπει να επιτύχεις ένα συγκεκριμένο σκοπό όμως τα διαθέσιμα μέσα δεν είναι αρκετά. Όταν τα αεροσκάφη είναι λιγότερα από τα απαιτούμενα για να επιτύχουν το απαιτούμενο πλήγμα στον εχθρό και το καύσιμο δεν είναι αρκετό για να φτάσουν στο στόχο τότε το πλάνο γίνεται αρκετά πολύπλοκο έως αδύνατο. Επίσης αν ο καιρός σε όλα τα εναλλακτικά αεροδρόμια είναι άσχημος με αποτέλεσμα να μην μπορεί κανένα αεροσκάφος να προσεγγίσει για προσγείωση ακόμη κι ένα απλό emergency μπορεί να αποβεί μοιραίο. Αν σε αντίθεση όμως υπήρχε διαθέσιμο ένα αεροσκάφος ανεφοδιασμού το πρόβλημα θα λυνόταν άμεσα. Για παράδειγμα μπορεί να χρησιμοποιηθούν αεροσκάφη επιφυλακής τα οποία αναμένεται αν απογειωθούν για να εκτελέσουν μια αποστολή μεγάλης διάρκειας αρκετά μακριά από την μητρική τους μονάδα και ο καιρός στα αεροδρόμια όπου θα μπορούσαν να καταφύγουν είναι πολύ άσχημος. Αυτό θα ανάγκαζε τον αρχηγό σχηματισμού σε περίπτωση κάποιας βλάβης στον αέρα είτε να προσπαθήσει να προσγειωθεί σε ένα αεροδρόμιο με άσχημο καιρό ή να ταξιδέψει με βλάβη μεγάλη απόσταση με ότι αυτό μπορεί να συνεπάγεται για την ασφάλεια του αεροσκάφους και του ίδιου.

Πίνακας 12. Βαθμοί ελευθερίας

ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ	
<i>Στην αποστολή ΔΕΝ υπάρχουν αρκετές εναλλακτικές για την επίλυση των προβλημάτων</i>	
Υπάρχουν αρκετοί πόροι (αεροσκάφη) για επίτευξη των αντικειμενικών σκοπών χωρίς να πιέζονται καταστάσεις (χρόνος, καύσιμο)	Λίγα αεροσκάφη και πολλοί περιορισμοί χρόνου και καυσίμου
Δυνατότητα εναέριου ανεφοδιασμού σε περίπτωση προβλήματος καυσίμου για επιστροφή στη μητρική μονάδα	Απαγορευτικός καιρός για προσέγγιση σε εναλλακτικά αεροδρόμια, λόγω καιρού, σε περίπτωση emergency
Example: Αναμενόμενη πτήση αεροσκαφών επιφυλακής για εκτέλεση αποστολής σε μεγάλη απόσταση από το μητρικό αεροδρόμιο με άσχημο καιρό σε όλα τα εναλλακτικά αεροδρόμια.	
<i>Οι διαδικασίες δίνουν γενικές κατευθύνσεις, αφήνοντας το μέλος να πράξει κατά την κρίση του</i>	
Έμπειρα πληρώματα που έχουν κατανοήσει την φιλοσοφία της αποστολής και μπορούν να προσαρμοστούν στις ανάγκες της	Άπειρα πληρώματα με λίγες παραστάσεις που χρειάζονται συγκεκριμένες κατευθυντήριες οδηγίες
Example: Αναμενόμενη πτήση αεροσκαφών επιφυλακής για άγνωστη αποστολή σε άγνωστη περιοχή	
<i>Οι ιπτάμενοι/μέλη αποφασίζουν μόνοι τους για τον ακριβή χρόνο υλοποίησης των ενεργειών</i>	
Μεγάλη εμπειρία και ικανότητα στην διαχείριση των απαιτήσεων της αποστολής	Μικρή εμπειρία και αδυναμία υλοποίησης των ενεργειών στην σωστή χρονική σειρά
Οι Ιπτάμενοι εκτέλεσαν τις ενέργειες στην κατάλληλη χρονική	Η υλοποίηση των ενεργειών με λάθος σειρά

στιγμή επιτυγχάνοντας μέγιστη αποτελεσματικότητα	εγκυμονεί κινδύνους
Example: Ο εναέριος ανεφοδιασμός μετά το πέρας μιας άσκησης όπου μετέχουν πολλά αεροσκάφη είναι on request (άρα αν ξεμείνεις από καύσιμο και αργήσεις να το αντληφθείς, ενώ έχεις μπροστά σου άλλους σχηματισμούς, μπορεί να εκτεθείς)	
<i>Λόγω βιασύνης, όλοι πρέπει να δρουν με συγκεκριμένο τρόπο με μικρά περιθώρια επιλογών</i>	
Ο αρχηγός σχηματισμού έδινε συγκεκριμένες οδηγίες σε κάθε φάση της πτήσης για να βοηθήσει τους πιο άπειρους	Καθυστερημένη Α/Γ λόγω βλάβης που οδηγεί στην εκτέλεση του back up plan
Με πρωτοβουλία του αρχηγός σχηματισμού προηγήθηκαν όσοι είχαν πρόβλημα καυσίμου και οι υπόλοιποι έκαναν holding σε μεγάλο ύψος με οικονομική ταχύτητα	Περιορισμένο Time window για IFR καθόδους μετά από άσκηση λόγω αυξημένης πολιτικής κυκλοφορίας με οριακά καύσιμα
Example: Ο σχηματισμός αναμένει την αποκατάσταση βλάβης αεροσκάφους για να συμμετάσχει σε άσκηση και θα πρέπει να κάνει join στην back up θέση του στον σχηματισμό με διαδικασίες late comer με περιορισμό σε χρόνο και ύψος στην περιοχή	

Οι διαδικασίες δίνουν μόνον γενικές κατευθύνσεις. Όταν οι κατευθύνσεις που δίνονται από τα ανώτερα κλιμάκια δεν είναι ακριβείς και συγκεκριμένες τότε δημιουργείται σύγχυση για το ποιός είναι ακριβώς ο αντικειμενικός σκοπός της αποστολής. Ακόμη κι αν οι αεροπόροι είναι εκπαιδευμένοι να μαθαίνουν την αποστολή την τελευταία στιγμή αυτό δεν σημαίνει ότι είναι και το ενδεδειγμένο ή το πιο ασφαλές. Αν τα πληρώματα είναι έμπειρα και έχουν κατανοήσει την φιλοσοφία της αποστολής μπορούν να προσαρμοστούν στις ανάγκες της παρότι δεν έχουν ολοκληρωμένη εικόνα των απαιτήσεων αλλά κατά κανόνα τα άπειρα πληρώματα με λιγότερες παραστάσεις χρειάζονται συγκεκριμένες κατευθυντήριες οδηγίες. Πάλι η αποστολή των αεροσκαφών επιφυλακής είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα. Δεν υπάρχουν πληροφορίες για την αναμενόμενη αποστολή, τον αριθμό των αντιπάλων, την περιοχή εκτέλεσης της και τον καιρό που επικρατεί. Λογικότατα η πολυπλοκότητα είναι στο μέγιστο.

Οι ιπτάμενοι αποφασίζουν μόνοι για την υλοποίηση των ενεργειών. Σε πολλές αποστολές το μόνο που είναι γνωστό είναι το επιθυμητό αποτέλεσμα που ζητάνε τα ανώτερα κλιμάκια. Από εκεί και έπειτα σε τακτικό επίπεδο είναι ευθύνη των αεροπόρων να φέρουν σε πέρας την αποστολή. Ο τρόπος και ο χρόνος εκτέλεσης των απαιτούμενων ενεργειών είναι δική τους επιλογή. Όμως η υλοποίηση των ενεργειών με λάθος σειρά εγκυμονεί κινδύνους που συνήθως προέρχονται από την μικρή εμπειρία. Όσο μεγαλύτερη η εμπειρία τόσο μεγαλύτερη η ικανότητα στην διαχείριση των απαιτήσεων της αποστολής και η εκτέλεση των ενεργειών στην κατάλληλη χρονική στιγμή για να επιτευχτεί η μέγιστη αποτελεσματικότητα. Για παράδειγμα σε μια αποστολή ο εναέριος ανεφοδιασμός μετά το πέρας μιας άσκησης όπου μετέχουν πολλά αεροσκάφη είναι on request. Αυτό σημαίνει πρακτικά ότι αν κάποιος ξεμείνει από καύσιμο και αργήσει να το αντληφθεί, ενώ έχει μπροστά του άλλους σχηματισμούς για ανεφοδιασμό, μπορεί να εκτεθεί από την άποψη ότι δεν θα έχει αρκετό καύσιμο για να περιμένει ή να επιστρέψει για προσγείωση.

Μικρά περιθώρια επιλογών λόγω βιασύνης. Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις που είτε λόγω βλάβης είτε λόγω καθυστέρησης θα πρέπει να εκτελεστεί το εφεδρικό πλάνο ενεργείας. Αυτό σημαίνει ότι ο χρόνος για να εκτελεστούν οι απαραίτητες ενέργειες είναι λιγότερος. Με λιγότερο χρόνο δεν υπάρχουν περιθώρια για λάθη γιατί θα προκαλέσουν περαιτέρω καθυστερήσεις. Φυσικά αυτό αυξάνει το στρες του σχηματισμού και δυσκολεύει τα πράγματα. Το ίδιο θα μπορούσε να συμβεί αν λόγω κακοκαιρίας και πολιτικής κυκλοφορίας υπάρχει μικρό χρονικό διάστημα για να εκτελέσουν κάθοδο όλα τα αεροσκάφη και θα πρέπει να γίνει πολύ καλός συντονισμός. Τα προβλήματα που δημιουργεί η βιασύνη θα μπορούσε να τα λύσει ο αρχηγός σχηματισμού ο οποίος με ξεκάθαρες οδηγίες σε κάθε φάση της πτήσης θα βοηθούσε τους πιο άπειρους και διευκόλυνε την κυκλοφορία προτείνοντας έτοιμες λύσεις. Ένα παράδειγμα θα ήταν ένας σχηματισμός που αναμένει την αποκατάσταση βλάβης ενός αεροσκάφους για να συμμετάσχει σε άσκηση και θα πρέπει να ενωθεί με τα υπόλοιπα αεροσκάφη στην εφεδρική θέση, με βάση το πλάνο, με διαδικασίες late comer με περιορισμό στον χρόνο και στο ύψος στην περιοχή. Το πλάνο αυτό ακόμη κι αν έχει προηγηθεί ενημέρωση για τον τρόπο υλοποίησης του θα πρέπει να πραγματοποιηθεί με απόλυτη ακρίβεια γιατί επηρεάζει την ασφάλεια όλων των αεροσκαφών και προϋποθέτει ότι όλοι θα τηρήσουν τα συμφωνημένα.

5.3.3 Εφεδρικά συστήματα

Η ύπαρξη εφεδρικών συστημάτων σε οποιοδήποτε μηχάνημα ή επιχείρηση είναι πολύ σημαντική γιατί θα μπορούσε προλάβει τις επιπτώσεις από μια πιθανή βλάβη του κύριου συστήματος. Ταυτόχρονα όσο πιο πολλά εφεδρικά συστήματα χρησιμοποιούνται τόσο αυξάνεται η πολυπλοκότητα, ιδιαίτερα δε αν δεν γνωρίζουν οι χρήστες τους ποιές είναι οι συνέπειες της λειτουργίας τους. Στην περίπτωση της ΠΑ όταν μιλάμε για εφεδρικά συστήματα εννοούμε συνήθως εφεδρικά αεροσκάφη για την εκτέλεση της αποστολής οπότε η ύπαρξη τους μόνο να μειώσει την πολυπλοκότητα μπορεί. Οι θετικές και αρνητικές συμπεριφορές αναφορικά με τα εφεδρικά συστήματα φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 13.Εφεδρικά συστήματα

ΕΦΕΔΡΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	
<i>Δεν υπάρχουν αρκετά εφεδρικά συστήματα παροχής πληροφοριών</i>	
Υπάρχουν back up σταθμοί Ραντάρ για συνεργασία	Δεν υπάρχουν back up σταθμοί Ραντάρ για συνεργασία
	Δεν δουλεύει το link-16
Example: Η συνεργασία θα πραγματοποιηθεί με σταθμό Ραντάρ που δεν έχει την δυνατότητα συνεργασίας σε Link-16 ενώ δεν υπάρχει και καμία άλλη συχνότητα συνεργασίας.	
<i>Δεν υπάρχουν αρκετά εφεδρικά συστήματα για την αντιμετώπιση των βλαβών</i>	
Ο αναλυτής θα γράψει μια default τιμή	
Η αποστολή μπορεί να συνεχισθεί και με λιγότερα αψη λόγω έκτακτης ανάγκης	
Περισσότερα ύψη ανά αεροσκάφος στην περιοχή άσκησης	Τα εναπομείναντα αεροσκάφη πρέπει να κάνουν περισσότερες εργασίες με αποτέλεσμα να αυξάνεται η πιθανότητα task saturation
Περισσότερα time slots για εναέριο ανεφοδιασμό και IFR κάθοδο	
Example: Λόγω βλάβης η αποστολή θα γίνει με 4 αντί 6 αεροσκαφών με αποτέλεσμα 2 αεροσκάφη να αναλάβουν διπλό ρόλο.	

Έλλειψη εφεδρικών συστημάτων παροχής πληροφοριών. Οι πληροφορίες παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην επίτευξη των αντικειμενικών σκοπών στο σύγχρονο πεδίο της μάχης. Η έλλειψη αξιόπιστων πληροφοριών δυσκολεύει την αποστολή. Αν δεν υπάρχουν εφεδρικοί σταθμοί RDR για συνεργασία και ο κύριος σταθμός χαλάσει ή αν το Link-16 για κάποιο λόγο δεν δουλεύει ή δεν παρέχει αξιόπιστα στοιχεία τότε θα εκτελεστούν αυτόνομες επιχειρήσεις με ότι αυτό συνεπάγεται από πλευρά δυσκολίας και πολυπλοκότητας.

Έλλειψη εφεδρειών για την αντιμετώπιση των βλαβών. Τα μαχητικά αεροσκάφη διαθέτουν ένα συγκεκριμένο αριθμό συστημάτων λόγω μικρού διαθέσιμου χώρου και για τα πιο σημαντικά από αυτά (για την διατήρηση της πτητικής ικανότητας τους) υπάρχουν και κάποια που λειτουργούν σαν εφεδρικά. Οι δυνατότητες λοιπόν για την ύπαρξη εφεδρικών συστημάτων είναι απόλυτα προκαθορισμένες από τον κατασκευαστή άρα η πολυπλοκότητα δεν μπορεί ούτε να αυξηθεί, ούτε να μειωθεί με κάποιο τρόπο.

Η αποστολή μπορεί να συνεχισθεί και με λιγότερα αεροσκάφη λόγω έκτακτης ανάγκης. Όταν η αποστολή είναι σημαντική, αποδεχόμενοι το κόστος, μπορεί να εκτελεστεί και με λιγότερα αεροσκάφη. Αυτό σημαίνει ότι τα εναπομείναντα αεροσκάφη πρέπει να κάνουν περισσότερες εργασίες με αποτέλεσμα να αυξάνεται η πιθανότητα λάθους και εργασιακός κορεσμός λόγω του ότι οι εργασίες που εκτελούνται έχουν πολλές φορές διαφορετικούς στόχους και πρέπει να τις προσεγγίσουν με διαφορετικό τρόπο. Απαιτείται διαφορετική ιεράρχηση προτεραιοτήτων για κάθε εργασία, η οποία

μπορεί να συμβαίνει παράλληλα με κάποια άλλη, γεγονός που περιπλέκει την αποστολή. Από την άλλη όταν τα αεροσκάφη είναι λιγότερα, εφόσον μπορούν να προτεραιοποιήσουν τις εργασίες, έχουν περισσότερη ελευθερία κινήσεων στην περιοχή, περισσότερο χρόνο για εναέριο ανεφοδιασμό και κάθοδο. Για παράδειγμα αν λόγω βλάβης η αποστολή γίνει με τέσσερα αντί για έξι αεροσκάφη, αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα κάποια αεροσκάφη να αναλάβουν διπλό ρόλο, που σημαίνει μεγαλύτερο φόρτο εργασίας.

5.3.4 Ευελιξία

Η ευελιξία είναι κύριο χαρακτηριστικό των μαχητικών αεροσκαφών και κατ'επέκταση της ΠΑ γενικότερα. Εφόσον υπάρχει ευελιξία και προσαρμοστικότητα στα δεδομένα που ανακύπτουν πολλά προβλήματα μπορούν να επιλυθούν με ελάχιστες συνέπειες. Αντίθετα αν λόγω απειρίας ή κακής επικοινωνίας δεν υπάρχει η δυνατότητα για γρήγορη αναπροσαρμογή στόχων τότε δημιουργείται μια συνεχώς μεταβαλλόμενη κατάσταση όπου συνεχώς βρισκόμαστε πίσω από τα γεγονότα. Κάποιες θετικές και αρνητικές συμπεριφορές που αναφέρονται στην ευελιξία και συνεισφέρουν στην μείωση και αύξηση της πολυπλοκότητας αντίστοιχα φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 14. Ευελιξία

ΕΥΕΛΙΞΙΑ	
<i>Ο οπλισμός που φέρουν τα αφη <u>ΔΕΝ</u> έχει αρκετά μεγάλο εύρος προσβολής στόχων</i>	
Για στόχους που μπορούν να πληγούν από ένα μεγάλο εύρος όπλων υπάρχει μεγαλύτερη ασφάλεια γιατί κάθε ιπτάμενος θα επιλέξει το όπλο με το οποίο είναι πιο familiar	Η προσβολή στόχων με οδηγίες που δίνονται στον αέρα μπορεί να οδηγήσει σε εσφαλμένη επιλογή και χρήση όπλων με αποτέλεσμα την επισφαλή κατάσταση τόσο για το αεροσκάφος όσο και για τα στρατεύματα στο έδαφος
	Πολλά διαφορετικά όρια G's που μπορεί να ξεπεραστούν προκαλώντας δομικές ζημιές στο σκάφος
Example: Αποστολή εγγύς αεροπορικής υποστήριξης όπου τα αεροσκάφη φέρουν όπλα κατά προσωπικού και όπλα κατά τεθωρακισμένων	
<i>Τα αφη <u>δυσκολεύονται</u> στους ελιγμούς από τις δεξαμενές καυσίμου και τα όπλα</i>	
Όσο περισσότερα όπλα φέρει ένα αεροσκάφος τόσο δυσκολεύεται να έλξει πολλά G's ελαττώνοντας έτσι την καταπόνηση του Ιπταμένου και την πιθανότητα G loc	Λόγω πολλών διαφορετικών όπλων υπάρχουν πολλά διαφορετικά όρια G's που μπορεί να ξεπεραστούν προκαλώντας δομικές ζημιές στο σκάφος
	Λόγω πολλών φορτίων η ενέργεια –ταχύτητα του αεροσκάφους ελαττώνεται γρηγορότερα με αποτέλεσμα να μην έχει την δυνατότητα σε επικίνδυνη κατάσταση να ελιχθεί για να την αποφύγει (ex: midair)

Example: Αεροσκάφη βομβαρδισμού με βόμβες που εμπλέκονται σε αερομαχία με αεροσκάφη αναχαίτισης λόγω μη ύπαρξης προστασίας	
<i>Τα οπλικά συστήματα απαιτούν πολύ εξειδικευμένες γνώσεις και μεγάλη εμπειρία</i>	
Ο σχηματισμός αποτελείται από έμπειρα πληρώματα λόγω της ιδιαιτερότητας της αποστολής	Η προσβολή πολλαπλών στόχων με μεγάλο εύρος όπλων μπορεί να οδηγήσει σε εσφαλμένη επιλογή και χρήση όπλων με αποτέλεσμα την επισφαλή κατάσταση τόσο για το αεροσκάφος όσο και για τα στρατεύματα στο έδαφος
Example: Αποστολή εγγύς αεροπορικής υποστήριξης όπου τα αεροσκάφη φέρουν όπλα κατά προσωπικού και όπλα κατά τεθωρακισμένων	
<i>Οι ιπτάμενοι <u>ΔΕΝ</u> έχουν ευρύ φάσμα ικανοτήτων στην αναχαίτιση και στο βομβαρδισμό</i>	
Ιπτάμενοι Μοίρας διπλού ρόλου	Ιπτάμενοι Μοίρας μονού ρόλου (ή αναχαίτισης ή βομβαρδισμού)
Μεγάλη εμπειρία πληρωμάτων	Μικρή εμπειρία πληρωμάτων
Example: Λόγω περιορισμένων assets, Ιπτάμενοι από Μοίρα βομβαρδισμού θα αναλάβουν και ρόλο αναχαίτισης κατά την διάρκεια της αποστολής	

Μικρό εύρος προσβολής στόχων του οπλισμού των αεροσκαφών. Τα αεροσκάφη δεν έχουν απεριόριστες δυνατότητες μεταφοράς όπλων. Έτσι ανάλογα την αναμενόμενη απειλή αποφασίζεται ποιός είναι ο καταλληλότερος οπλισμός. Επιπρόσθετα η προσβολή ενός στόχου απαιτεί σχεδίαση για να αποφευχθεί η πιθανότητα τα αεροσκάφη να χτυπηθούν από τα θραύσματα των δικών τους όπλων ή να κινδυνεύσουν φίλιες δυνάμεις που επιχειρούν πλησίον των εχθρικών. Έτσι η προσβολή στόχων με οδηγίες που δίνονται στον αέρα μπορεί να οδηγήσει σε εσφαλμένη επιλογή και χρήση όπλων με αποτέλεσμα την επισφαλή κατάσταση τόσο για το αεροσκάφος όσο και για τα στρατεύματα στο έδαφος. Αντίθετα για στόχους που μπορούν να πληγούν από ένα μεγάλο εύρος όπλων υπάρχει μεγαλύτερη ασφάλεια γιατί κάθε ιπτάμενος θα επιλέξει το όπλο με το οποίο είναι πιο εξοικειωμένος. Για παράδειγμα σε μια αποστολή εγγύς αεροπορικής υποστήριξης τα αεροσκάφη μπορεί να φέρουν όπλα κατά προσωπικού αλλά να κληθούν να χτυπήσουν τεθωρακισμένα οχήματα ενώ τα όπλα τους δεν είναι ικανά να προκαλέσουν την επιθυμητή ζημιά και δεν το έχουν ξανακάνει.

Δυσκολίες ελιγμούς από τις δεξαμενές καυσίμων και τα όπλα. Η ύπαρξη μεγάλης ποικιλίας όπλων μπορεί να δίδει περισσότερες επιλογές στην προσβολή ενός στόχου αλλά ταυτόχρονα υπάρχουν και πολλά διαφορετικά όρια G's που μπορεί να ξεπεραστούν προκαλώντας δομικές ζημιές στο σκάφος. Ταυτόχρονα ο μεγάλος αριθμός εξωτερικών φορτίων προκαλεί γρήγορη φθορά της ενέργειας –ταχύτητας του αεροσκάφους, με αποτέλεσμα να μην έχει την δυνατότητα σε μια επικίνδυνη κατάσταση να ελιχθεί για να την αποφύγει (π.χ midair collision). Από την άλλη όσο περισσότερα όπλα φέρει ένα αεροσκάφος τόσο δυσκολεύεται να έλξει πολλά G's ελαττώνοντας έτσι την καταπόνηση του ιπτάμενου και την πιθανότητα G loc. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι αεροσκάφη

βομβαρδισμού φορτωμένα με βόμβες, που εμπλέκονται σε αερομαχία με αεροσκάφη αναχαίτισης λόγω μη ύπαρξης προστασίας.

Απαιτήσεις οπλικών συστημάτων σε εξειδικευμένες γνώσεις. Όσο περισσότερα και διαφορετικού τύπου όπλα φέρουν τα αεροσκάφη τόσο μεγαλύτερη προσοχή απαιτείται γιατί κάθε όπλο έχει διαφορετικά όρια, διαφορετικό τρόπο εξαπόλυσης και προκαλεί διαφορετικού τύπου ζημιά. Αυτό σημαίνει ότι για την σωστή αξιοποίηση τους απαιτείται εμπειρία, εκπαίδευση και γνώσεις. Όταν εκτελείται σε μια αποστολή προσβολή πολλαπλών στόχων με μεγάλο εύρος όπλων μπορεί να οδηγήσει σε εσφαλμένη επιλογή και χρήση, τους με αποτέλεσμα την επισφαλή κατάσταση τόσο για το αεροσκάφος όσο και για τα φίλια στρατεύματα στο έδαφος. Αυτό μπορεί να συμβεί σε μια αποστολή εγγύς αεροπορικής υποστήριξης όπου τα αεροσκάφη φέρουν όπλα κατά προσωπικού και όπλα κατά τεθωρακισμένων και θα πρέπει ανάλογα τον στόχο που εντοπίζουν ή τους ανατίθεται να κάνουν και την ανάλογη επιλογή. Αν ο σχηματισμός αποτελείται από έμπειρα πληρώματα, λόγω της ιδιαιτερότητας της αποστολής, ελαττώνονται οι πιθανότητες να γίνει λάθος στην χρήση.

Μικρό φάσμα ικανοτήτων στην αναχαίτιση και στο βομβαρδισμό. Για να επιτυγχάνεται καλύτερη εκπαίδευση και μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα οι περισσότερες μοίρες της ΠΑ έχουν ένα συγκεκριμένο κύριο ρόλο (αναχαίτιση ή βομβαρδισμό) και εξειδίκευση σε συγκεκριμένα οπλικά συστήματα. Όμως λόγω του περιορισμένου αριθμού διαθέσιμων πόρων (αεροσκαφών) πολλές φορές απαιτείται κάποιοι να αναλάβουν να εκτελέσουν τον δευτερεύοντα ρόλο στον οποίο δεν έχουν την ίδια ικανότητα ή εμπειρία. Αυτό αυξάνει την πολυπλοκότητα της αποστολής ιδιαίτερα αν ταυτόχρονα η εμπειρία τους είναι μικρή. Αντίθετα για έμπειρους ιπτάμενους διπλού ρόλου αυτές οι αποστολές είναι πιο οικείες και τα πράγματα πιο απλά. Παράδειγμα είναι η αποστολή όπου λόγω περιορισμένων ιπτάμενων από Μοίρα βομβαρδισμού θα αναλάβουν και ρόλο αναχαίτισης κατά την διάρκεια της αποστολής με τον οποίο δεν είναι καθόλου εξοικειωμένοι και έχει διαφορετικό σκοπό από αυτόν που συνήθως επιδιώκουν.

5.4 Αβεβαιότητα

Η εμπιστοσύνη χωρίζεται σε τέσσερα πεδία:

- Ανεπαρκής πληροφόρηση
- Αναξιόπιστη πληροφόρηση
- Αντιφατική πληροφόρηση
- Άσχετη πληροφόρηση

5.4.1 Ανεπαρκής πληροφόρηση

Η χρήση πληροφοριών ακριβείας που λαμβάνονται μέσω ασυρμάτου ή από άλλους αισθητήρες (data link ή link-16) είναι απαραίτητες για την επίτευξη της αποστολής. Αν οι πληροφορίες δεν είναι επαρκείς ή είναι αντικρουόμενες, δεν μπορεί να αποκτηθεί μια ξεκάθαρη εικόνα και δεν υπάρχει επίγνωση της εξελισσόμενης κατάστασης. Η ροή των πληροφοριών πρέπει να είναι άμεση και προς όλους ώστε όλοι να έχουν τα ίδια δεδομένα για να μπορούν κυριολεκτικά να μιλάνε την ίδια γλώσσα και να μην δημιουργούνται αμφιβολίες. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται κάποιοι τρόποι που μπορούν να επηρεάσουν την πολυπλοκότητα που σχετίζεται με την ανεπαρκή πληροφόρηση.

Πίνακας 15.Ανεπαρκής πληροφόρηση

ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ	
<i>Κατά την πτήση υπάρχουν καθυστερήσεις στην αναμετάδοση πληροφοριών</i>	
Πτήση σε τοπική περιοχή πλησίον του Ραντάρ	Πτήση σε απομακρυσμένες περιοχές με κακή κάλυψη ασυρμάτου
Δεν υπάρχουν προβλήματα στο data link	Υπάρχουν αεροσκάφη με προβλήματα στο data link
Η εμπειρία των πληρωμάτων επιταχύνει την διάδοση των πληροφοριών	Κάποια πληρώματα είναι άπειρα και καθυστερούν να μεταφράσουν τις πληροφορίες και να τις μεταφέρουν
Example: Η αποστολή θα γίνει σε απομακρυσμένη περιοχή και σε χαμηλό ύψος	
Κατά την ενημέρωση, τα πληρώματα δεν έχουν πλήρη πληροφόρηση για τις συνθήκες πτήσης, την περιοχή πτήσης και την κατάσταση των εχθρικών δυνάμεων	
Αίθριος καιρός	Ευμετάβλητος καιρός
Μέσω του σταθμού Ραντάρ με το οποίο γίνεται συνεργασία υπάρχει σταθερή ανανέωση των πληροφοριών για το θέατρο των επιχειρήσεων	Αποστολές sensitive targeting (δίνονται στον αέρα οι στόχοι)
	Ο αριθμός των εχθρικών αεροσκαφών θα γνωστοποιηθεί στον αέρα από το φύλλο RDR
Example: Αεροσκάφη επιφυλακής εν αναμονή πτήσης	
<i>Ο σχηματισμός δεν γνωρίζεται καλά, καθυστερώντας τις επικοινωνίες - αναφορές κατανόησης</i>	
Ο αρχηγός σχηματισμού δίνει οδηγία στον βοηθητικό ασύρματο να γίνεται η προβλεπόμενη χρήση ασυρμάτου από όλους	Σχηματισμός μεταξύ διαφορετικών Μοιρών
Στην ενημέρωση του σχηματισμού ο αρχηγός σχηματισμού δίνει κατευθυντήριες οδηγίες για την αποτελεσματική χρήση του ασυρμάτου	Σχηματισμός μεταξύ διαφορετικών αεροσκαφών
	Σχηματισμός μεταξύ αεροσκαφών με διαφορετικά συστήματα (data link Vs Link-16)
Example: Άσκηση σε συνεργασία με αεροσκάφη συμμαχικής αεροπορίας με διαφορετική εκπαίδευση	

Είναι πιθανόν ένα μέλος να παραβεί τον εντεταλμένο ρόλο του, χωρίς έγκαιρη ενημέρωση του ΑΣ (π.χ. αλλαγή θέσης εν πτήση, μη εξουσιοδοτημένη βολή)	
Ο ΑΣ δίνει εντολές στα μέλη που δεν βρίσκονται στην σωστή θέση υποδεικνύοντας τους τι πρέπει να κάνουν	Λόγω εργασιακός κορεσμός ένα μέλος κινείται σε διαφορετική από την προκαθορισμένη θέση του
Ο ΑΣ μέσω του βοηθητικού ασυρμάτου ξεκαθαρίζει τους κανόνες εμπλοκής στα μέλη του σχηματισμού	Λόγω εσφαλμένης επικοινωνίας και κατανόησης των κανόνων εμπλοκής γίνεται βολή χωρίς να πληρούνται όλοι οι κανόνες αναγνώρισης του στόχου
Example : Μέλος του σχηματισμού εκτελεί βολή πυραύλου εναντίον εναέριου στόχου πριν ο ΑΣ ταυτοποιήσει την προέλευση και τις προθέσεις του.	

Καθυστερήσεις στην αναμετάδοση πληροφοριών κατά την πτήση. Οι πληροφορίες έχουν σημασία αν λαμβάνονται άμεσα αλλιώς το πιθανότερο είναι ότι θα αυξήσουν την αμφιβολία θα μπερδέψουν τα μέλη του σχηματισμού αφού άλλα θα ακούνε π.χ. από τον ασύρματο και άλλα θα βλέπουν στο ραντάρ τους. Σε πτήσεις σε απομακρυσμένες περιοχές με κακή κάλυψη ασυρμάτου και όταν υπάρχουν αεροσκάφη με προβλήματα στο data link η ροή των πληροφοριών δεν είναι η ενδεδειγμένη. Αν σε αυτό προστεθεί η απειρία κάποιων πληρωμάτων που καθυστερούν να μεταφράσουν τις πληροφορίες και να τις μεταφέρουν τότε δημιουργείται από το πουθενά πολυπλοκότητα. Για παράδειγμα αποστολές που γίνονται σε απομακρυσμένες περιοχές και σε χαμηλό ύψος μοιάζουν σαν αυτόνομες αποστολές όπου δεν υπάρχει καμία πληροφορία και κάθε σχηματισμός λειτουργεί ανεξάρτητα.

Ανεπαρκής πληροφόρηση κατά την ενημέρωση. Όταν ο καιρός είναι καλός, η συνεργασία με το ραντάρ πραγματοποιείται χωρίς προβλήματα και οι αντίπαλοι είναι γνωστοί όλα μοιάζουν ιδανικά και απλά. Το αντίθετο συμβαίνει όταν ο καιρός είναι ευμετάβλητος και δεν ξέρει ο σχηματισμός αν θα τον επηρεάσει κατά την διάρκεια της πτήσης ενώ ταυτόχρονα δίνονται στον αέρα οι στόχοι που πρέπει να χτυπηθούν χωρίς να είναι γνωστός ο αριθμός των αεροσκαφών που τους προστατεύουν. Όλα αυτά είναι παράμετροι που μπορεί πολύ εύκολα να αλλάξουν και που σε καθημερινή βάση αντιμετωπίζουν τα αεροσκάφη επιφυλακής.

Ανεπαρκής γνωριμία του σχηματισμού. Η ροή των πληροφοριών συνήθως στηρίζεται στις επικοινωνίες μέσω ασυρμάτου. Για να υπάρχει αποτελεσματική επικοινωνία θα πρέπει όλα τα πληρώματα να χρησιμοποιούν την ίδια “γλώσσα” δηλαδή την καθορισμένη τυπική επιχειρησιακή φρασεολογία. Έτσι όλοι θα καταλαβαίνουν τα ίδια πράγματα και θα αποφεύγεται η περιττή χρήση του ασυρμάτου. Σε αυτό σίγουρα θα βοηθούσε αν τα μέλη του σχηματισμού γνωρίζονται γιατί ανήκουν στην ίδια μοίρα και χρησιμοποιούν τα ίδια συστήματα. Αν στην ενημέρωση πριν την πτήση ο αρχηγός σχηματισμού δώσει κατευθυντήριες οδηγίες για την αποτελεσματική χρήση του ασυρμάτου θα μπορούσαν να αποφευχθούν κάποια προβλήματα στις αναφορές και την

χρήση του ασυρμάτου. Τέτοια προβλήματα συναντώνται συνήθως σε ασκήσεις σε συνεργασία με αεροσκάφη συμμαχικών αεροποριών με διαφορετική εκπαίδευση και νοοτροπία χρήσης ασυρμάτου.

Παραβίαση εντεταλμένων ρόλων χωρίς εξουσιοδότηση. Πολλές φορές κατά την διάρκεια μιας πτήσης κάποια μέλη λόγω φόρτου εργασίας ή εργασιακός κορεσμός κινούνται σε διαφορετική θέση από αυτή που θα έπρεπε, μπερδεύοντας με αυτόν τον τρόπο τους υπόλοιπους. Βέβαια ο αρχηγός μπορεί να παρέμβει και να τα επαναφέρει στην σωστή θέση ώστε όλοι να κινούνται σύμφωνα με το πλάνο. Επιπρόσθετα, γεγονός που αποτελεί και χαρακτηριστικό παράδειγμα, αν υπάρχει εσφαλμένη επικοινωνία και κατανόηση των κανόνων εμπλοκής μπορεί κάποιος από το σχηματισμό να κάνει βολή σε αντίπαλο αεροσκάφος χωρίς να πληρούνται όλοι οι κανόνες αναγνώρισης του στόχου. Πάλι ο αρχηγός σχηματισμού μπορεί να παρέμβει μέσω του βοηθητικού ασυρμάτου και να ξεκαθαρίσει τους κανόνες εμπλοκής στα μέλη του σχηματισμού.

5.4.2 Αναξιόπιστη πληροφόρηση

Για να επιτευχθούν οι στόχοι μιας αποστολής θα πρέπει οι πληροφορίες που λαμβάνουν οι ιπτάμενοι να είναι αξιόπιστες. Το χαρακτηριστικό με την αξιοπιστία είναι ότι από την στιγμή που θα χαθεί δύσκολα μπορεί να ανακτηθεί. Όπως φαίνεται και στον πίνακα που ακολουθεί αυτές οι πληροφορίες θα μπορούσαν να αφορούν επιχειρησιακά θέματα όπως π.χ. αριθμός αντίπαλων αεροσκαφών ή θέματα όπως η κατάσταση του καιρού στην περιοχή πτήσεων. Κάποιες συμπεριφορές που επηρεάζουν την πολυπλοκότητα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα 4.χ.

Μεταβαλλόμενος καιρός. Εφόσον ο καιρός είναι μεταβαλλόμενος μια μετεωρολογική ενημέρωση που αφήνει όλα τα ενδεχόμενα ανοικτά αυξάνει την πολυπλοκότητα ενώ ένας αρχηγός σχηματισμού που φροντίζει να εκτελέσει την άσκηση στην περιοχή με τον πιο σταθερό καιρό την ελαττώνει.

Αναξιόπιστη μετεωρολογική πρόβλεψη. Όταν τα μοντέλα πρόβλεψης του καιρού δεν συνάδουν με τον πραγματικό καιρό και ο μετεωρολόγος δεν έχει την εμπειρία να αντιληφθεί αυτό το σφάλμα τότε η αποστολή μπορεί να γίνει πολύ σύνθετη στον αέρα. Βέβαια αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει και σε απλοποίηση των πραγμάτων αν η πρόβλεψη ήταν πιο απαισιόδοξη από τον πραγματικό καιρό.

Αναξιόπιστη ενημέρωση από το σταθμό εδάφους. Η μετάδοση της τακτικής εικόνας είναι πολύ σημαντική και συνήθως η τακτική που θα ακολουθήσει ένας σχηματισμός βασίζεται σε αυτήν. Αν λοιπόν η εικόνα είναι λάθος από την αρχή ο σχηματισμός ξεκινάει με εσφαλμένο πλάνο. Τα πράγματα περιπλέκονται ακόμη περισσότερο όταν τα στοιχεία που λαμβάνουν τα αεροσκάφη από το ραντάρ τους δεν διαφωνούν με την εικόνα που τους μεταφέρει μέσω ασυρμάτου ο σταθμός εδάφους. Άδω

μπορεί να επέμβει ο αρχηγός σχηματισμού και να διορθώσει την τακτική εικόνα όταν αυτή δεν συνάδει με την πραγματική. Αντίστοιχα αν λόγω βλάβης του συστήματος ελέγχου προσέγγισης των αεροσκαφών αυτή γίνεται με βάση τις αναφορές θέσης που δίνουν τα αεροσκάφη και αυτό που αντιλαμβάνεται ο ελεγκτής, οι πληροφορίες κυκλοφορίας που λαμβάνουν τα αεροσκάφη να είναι συγκεχυμένες. Για να απλοποιηθούν τα πράγματα ο προϊστάμενος του Πύργου μπορεί να χρησιμοποιήσει μεγαλύτερο διαχωρισμό μεταξύ των αεροσκαφών. Παραδείγματος χάρη όταν υπάρχει βλάβη στο Ραντάρ ελέγχου προσέγγισης αεροσκαφών σε ένα αεροδρόμιο και ο έλεγχος γίνεται με βάση τις αναφορές και την νοητή αποτύπωση της θέσης των αεροσκαφών από τους ελεγκτές γεγονός που δημιουργεί αμφιβολίες στους ιπτάμενους για την αξιοπιστία των λαμβανόμενων οδηγιών.

Πίνακας 16. Αναξιόπιστη πληροφόρηση

ΑΝΑΞΙΟΠΙΣΤΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ	
Σε κάποιες περιοχές πτήσης υπάρχει μεταβαλλόμενος καιρός	
Ο αρχηγός σχηματισμού φρόντισε να εκτελέσει την άσκηση στην περιοχή με τον πιο σταθερό καιρό	Η μετεωρολογική ενημέρωση άφησε όλες τις πιθανότητες για την εξέλιξη του καιρού ανοικτές
<i>Η μετεωρολογική πρόβλεψη δεν είναι αξιόπιστη και δεν συνάδει με τον πραγματικό καιρό</i>	
Ο καιρός δεν ήταν τόσο ευμετάβλητος όσο αναμενόταν	Τα μοντέλα πρόγνωσης του καιρού δεν συνάδουν με την πραγματική κατάσταση
<i>Η ενημέρωση από το σταθμό εδάφους περιέχει αναξιόπιστα στοιχεία για την τακτική εικόνα και την κυκλοφορία των αεροσκαφών</i>	
Ο αρχηγός σχηματισμού φροντίζει να διορθώνει την τακτική εικόνα όταν αυτή δεν συνάδει με την πραγματική	Η τακτική εικόνα όπως την λαμβάνουν μέσω RDR και link τα πληρώματα είναι αντίθετη από αυτή που δίδεται από τον σταθμό εδάφους
Ο προϊστάμενος του Πύργου χρησιμοποιεί μεγαλύτερο διαχωρισμό μεταξύ των αεροσκαφών σε περιπτώσεις βλάβης συστημάτων	Λόγω βλάβης του συστήματος ελέγχου προσέγγισης των αεροσκαφών αυτή γίνεται με βάση τις αναφορές θέσης που δίνουν τα αεροσκάφη και αυτό που αντιλαμβάνεται ο ελεγκτής με αποτέλεσμα οι πληροφορίες κυκλοφορίας που λαμβάνουν τα αεροσκάφη να είναι συγκεχυμένες.
Example: Υπάρχει βλάβη στο Ραντάρ ελέγχου προσέγγισης αεροσκαφών του αεροδρομίου και ο έλεγχος γίνεται με βάση τις αναφορές και την νοητή αποτύπωση της θέσης των αεροσκαφών από τους ελεγκτές	

5.4.3 Αντιφατική πληροφόρηση

Η παροχή αντιφατικών πληροφοριών δημιουργεί επιμέρους προβλήματα στους σχηματισμούς γιατί πέραν της αντιμετώπισης της τακτικής κατάστασης θα πρέπει να καταβάλουν προσπάθεια για να καταλάβουν ποιές πληροφορίες είναι σωστές και ποιές

όχι. Σε αυτή την προσπάθεια θα εστιάσουν στην μετάφραση των πληροφοριών δίνοντας μικρότερη σημασία σε άλλες πιθανόν σημαντικές εργασίες οδηγώντας τους με αυτόν τον τρόπο στο εργασιακό κορεσμό. Κάποιες ενδεικτικές συμπεριφορές φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Αντιφατική εικόνα των ραντάρ εδάφους και αεροσκάφους. Πολλές φορές λόγω έλλειψης πληροφοριών IFF τα Ραντάρ εδάφους δίνουν διαφορετική πληροφορία για τα ύψη των σχηματισμών από αυτά που βλέπουν τα πληρώματα στα δικά τους Ραντάρ. Επίσης λόγω της αργής ανανέωσης των πληροφοριών των Ραντάρ και απότομων κατακόρυφων ελιγμών των αντίπαλων αεροσκαφών οι πληροφορίες για την θέση των αεροσκαφών είναι διαφορετικές από αυτές των Ραντάρ των αεροσκαφών. Το πρόβλημα θα μπορούσε να λυθεί αν οι Ιπτάμενοι εκτελούν διασταυρωτικό έλεγχο όλων των διαθέσιμων δεκτών για να διαπιστώσουν την ορθότητα των πληροφοριών ή αν ο αρχηγός σχηματισμού ως πιο έμπειρος ξεκαθαρίζει την εικόνα σε περίπτωση που υπάρχουν διφορούμενες πληροφορίες. Για παράδειγμα όταν ένας αντίπαλος σχηματισμός προσπαθεί με απότομους κατακόρυφους ελιγμούς, με χρήση αναλωσίμων και παρεμβολών συστημάτων να μπερδέψει την εικόνα του Ραντάρ ώστε να παρέχει εσφαλμένες πληροφορίες και ο ελεγκτής δεν το καταλάβει τότε δίνει αντιφατικές πληροφορίες στα πληρώματα.

Πίνακας 17. Αντιφατική πληροφόρηση

ΑΝΤΙΦΑΤΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ	
<i>Το ραντάρ εδάφους παρέχει αντιφατική εικόνα σε σχέση με το ραντάρ του αφους</i>	
Ο αρχηγός σχηματισμού ως πιο έμπειρος ξεκαθαρίζει την εικόνα σε περίπτωση που υπάρχουν διφορούμενες πληροφορίες	Λόγω έλλειψης πληροφοριών IFF το Ραντάρ εδάφους δίνει διαφορετική πληροφορία για το ύψος του σχηματισμού από αυτή που βλέπουν τα πληρώματα στα RDR τους.
Οι Ιπτάμενοι εκτελούν διασταυρωτικό έλεγχο όλων των διαθέσιμων δεκτών για να διαπιστώσουν την ορθότητα των πληροφοριών	Λόγω αργής ανανέωσης πληροφοριών του Ραντάρ και απότομων κατακόρυφων ελιγμών των αντίπαλων αεροσκαφών οι πληροφορίες για την θέση των αεροσκαφών είναι αντίθετες από αυτές του Ραντάρ των αεροσκαφών.
Example: Προσπάθεια του αντίπαλου σχηματισμού με απότομους κατακόρυφους ελιγμούς, με χρήση αναλωσίμων και παρεμβολικών συστημάτων να μπερδέψει την εικόνα του Ραντάρ ώστε να παρέχει εσφαλμένες πληροφορίες	
<i>Υπάρχει αντιφατική πληροφόρηση λόγω βλάβης κάποιων οργάνων</i>	
Γίνεται διασταύρωση ενδείξεων οργάνων με πληροφορίες που λαμβάνονται μέσω ασυρμάτου	Λόγω βλάβης Ραντάρ που δεν γίνεται αντιληπτή περνιούνται μέσω Link εσφαλμένες πληροφορίες για στόχους
	Λόγω σφάλματος TCN υπάρχει εσφαλμένη αντίληψη απόστασης ανάμεσα στα μέλη του σχηματισμού
Example: Προ της καθόδου για προσγείωση δεν γίνεται έλεγχος καλής λειτουργίας του TCN με αποτέλεσμα να μην	

Αντιφατική πληροφόρηση λόγω βλάβης κάποιων οργάνων. Πολλές φορές όταν υπάρχει βλάβη σε κάποιο σύστημα ή όργανο και δεν γίνει αντιληπτή ή αν είναι απαραίτητο για την συλλογή και αποτύπωση πληροφοριών το αποτέλεσμα είναι οι πληροφορίες που παρέχονται να έρχονται σε αντίθεση με όλες τις υπόλοιπες. Αν λόγω βλάβης Ραντάρ που δεν γίνεται αντιληπτή περνιούνται μέσω Link εσφαλμένες πληροφορίες για στόχους ή λόγω σφάλματος TCN υπάρχει εσφαλμένη αντίληψη απόστασης ανάμεσα στα μέλη του σχηματισμού τότε οι αποφάσεις που λαμβάνονται είναι λανθασμένες και οδηγούν σε μεγάλα σφάλματα. Αν όμως γίνεται διασταύρωση των ενδείξεων των οργάνων με τις πληροφορίες που λαμβάνονται μέσω ασυρμάτου τότε ίσως μπορέσει κάποιος εγκαίρως να καταλάβει το σφάλμα και να το διορθώσει. Για παράδειγμα αν προ της καθόδου για προσγείωση δεν γίνεται έλεγχος καλής λειτουργίας του TCN το αποτέλεσμα είναι να μην εντοπιστεί το σφάλμα των 40^ο που οδηγεί σε εσφαλμένες ενδείξεις απόστασης και διόπτευσης του αεροδρομίου και τα αεροσκάφη να προσεγγίζουν με λάθος τρόπο το αεροδρόμιο.

5.4.4 Άσχετη Πληροφόρηση

Η ασφάλεια των πτήσεων στηρίζεται στην σωστή επικοινωνία μεταξύ όλων των εμπλεκομένων. Σίγουρα η άσκοπη επικοινωνία δημιουργεί προβλήματα και μόνο από την άποψη ότι μπορεί να παρεμποδίσει πραγματικά ουσιώδεις πληροφορίες. Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνονται κάποιες ενέργειες που επηρεάζουν θετικά και αρνητικά την ποιότητα και χρησιμότητα των λαμβανόμενων πληροφοριών.

Συνωστισμός στον ασύρματο με παρεμβολές. Αν υπάρχει απειρία στην χρήση της ραδιοτηλεφωνίας και δεν τηρείται το communication priority ή δεν υπάρχει καλή συνεργασία με τους ελεγκτές των Ραντάρ οι οποίοι δεν γνωρίζουν πότε πρέπει να δώσουν την κάθε πληροφορία, αλλά ο καθένας δίνει όποια πληροφορία έχει χωρίς να φιλτράρει την χρησιμότητα της ή την αναγκαιότητα της διαβίβασης της την συγκεκριμένη χρονική στιγμή, ενώ ταυτόχρονα υπάρχουν πληροφορίες που δεν μεταφέρονται τότε αναμφίβολα χτίζεται μια εσφαλμένη εικόνα της κατάστασης. Ο αρχηγός σχηματισμού μπορεί να το προλάβει αν στο briefing αναλύσει την σημασία της σωστής χρήσης του ασυρμάτου. Σε μεγάλη άσκηση, για παράδειγμα, όπου χρησιμοποιούνται μέσα που παρεμβάλουν τις συχνότητες συνεργασίας μεταξύ αεροσκαφών και ραντάρ και δεν υπάρχει ικανοποιητική επικοινωνία μπορεί να δημιουργηθούν επικίνδυνες καταστάσεις.

Άσκοπες προφορικές επικοινωνίες. Λόγω του ήδη μικρού χρόνου αντίδρασης κατά την διάρκεια της πτήσης η έγκαιρη και έγκυρη πληροφόρηση είναι σημαντική. Αυτό απαιτεί εκπαίδευση και συνεχή προσπάθεια από τα πληρώματα. Αν δεν γίνει σωστή ιεράρχηση των πληροφοριών τότε δίνονται πληροφορίες μικρής σημασίας που

επικαλύπτουν σημαντικές. Από την άλλη η μετάδοση πληροφοριών δεν έχει μόνο το νόημα μεταφοράς λέξεων αλλά την μετάδοση μηνυμάτων που έχουν σημασία για τον δέκτη ο οποίος μπορεί να τις κατανοήσει. Πρόβλημα είναι ακόμη κι όταν δίνονται πληροφορίες που ενώ είναι σωστές απαιτούν επεξεργασία από τον δέκτη και δημιουργούν σύγχυση ενώ καταναλώνουν πολύτιμο χρόνο για την αποκωδικοποίηση τους. Η ανάλυση των προτεραιοτήτων και η εμμονή στην σωστή χρήση του ασυρμάτου μπορεί να απλοποιήσει τα πράγματα. Ένα απλό παράδειγμα που συμβαίνει κατά κόρον είναι, λόγω του μεγάλου αριθμού αεροσκαφών να υπάρχει κορεσμός στον ασύρματο όπου οι πιο άπειροι Ιπτάμενοι χρησιμοποιούν τον ασύρματο για άσκοπους λόγους.

Πίνακας 18. Άσχετη πληροφόρηση

ΑΣΧΕΤΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ	
Υπάρχει μεγάλος συνωστισμός συνομιλιών στον ασύρματο καθώς και πολλές παρεμβολές	
Ο αρχηγός σχηματισμού ανέλυσε στο briefing τον τρόπο δράσης σε περίπτωση που υπάρχουν παρεμβολές στον ασύρματο	Απειρία στην ραδιοτηλεφωνία με αποτέλεσμα να μην τηρείται το communication priority
Ο ελεγκτής της μοίρας έχει κάνει τηλεφωνικό briefing με τους ελεγκτές του Ραντάρ για την σωστή χρήση του ασυρμάτου	Δεν υπάρχει καλή συνεργασία με τους ελεγκτές του Ραντάρ οι οποίοι δεν γνωρίζουν πότε πρέπει να δώσουν την κάθε πληροφορία
Example: Σε μεγάλη άσκηση χρησιμοποιούνται μέσα που παρεμβάλουν τις συχνότητες συνεργασίας με αποτέλεσμα να μην υπάρχει ικανοποιητική επικοινωνία μεταξύ αεροσκαφών-RDR	
Γίνονται πολλές άσκοπες προφορικές επικοινωνίες που δεν βοηθούν την κατάσταση	
Ο αρχηγός σχηματισμού στο briefing αναλύει την σημασία της σωστής χρήσης του ασυρμάτου	Δίνονται πληροφορίες μικρής σημασίας που επικαλύπτουν σημαντικές
Ο αρχηγός σχηματισμού υπενθυμίζει σε όλους την σημασία τήρησης των comm priorities	Δίνονται πληροφορίες που ενώ είναι σωστές απαιτούν επεξεργασία από τον δέκτη και δημιουργούν σύγχυση.
Example: Λόγω μεγάλου αριθμού αεροσκαφών υπάρχει κορεσμός στον ασύρματο όπου οι πιο άπειροι Ιπτάμενοι χρησιμοποιούν τον ασύρματο για άσκοπους λόγους	

5.5 Ελεγχιμότητα της κατάστασης

Ο έλεγχος χωρίζεται σε τέσσερα υποπεδία:

- Αντικρουόμενοι στόχοι
- Ασαφείς στόχοι
- Ανασχεδιασμός
- Κοινή κατανόηση

5.5.1 Αντικρουόμενοι στόχοι

Για να μπορέσεις να επιτύχεις ένα στόχο θα πρέπει να έχεις κατανοήσει ποιός είναι αυτός. Από την στιγμή που ξεκαθαριστεί αυτό μπορείς να σχεδιάσεις την μακροπρόθεσμη στρατηγική σου και την βραχυπρόθεσμη τακτική σου. Εφόσον όμως οι στόχοι που τίθενται είναι αντικρουόμενοι δημιουργείται σύγχυση γιατί οι απαιτούμενες ενέργειες αλληλοαναιρούνται. Κάποιες ενέργειες που δημιουργούν σύγχυση και μπερδεύουν τα πληρώματα και κάποιοι τρόποι αποφυγής τους φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Αντικρουόμενοι στόχοι-εντολές με θεσμικές παρακάμψεις. Αν ο αρχηγός ενός σχηματισμού θέλει να πραγματοποιήσει την άσκηση ενώ η περιοχή δεν πληροί τις προϋποθέσεις των θεσμικών κειμένων λόγω αυξημένων νεφώσεων και περιορισμένης ορατότητας τότε αυξάνει την πολυπλοκότητα της άσκησης αφού θα πρέπει εκτός από τα άλλα αεροσκάφη να αντιμετωπίσεις και τα καιρικά φαινόμενα. Θα μπορούσε όμως να αποφασίσει να συνεχίσει για την εναλλακτική του άσκηση και να παραμείνει σύμφωνος με τις διαταγές αλλά και ασφαλής. Για παράδειγμα ενώ ο αρχηγός σχηματισμού διαπιστώνει ότι υπάρχουν αρκετά νέφη και δεν έχει τα απαραίτητα ύψη για να εκτελέσει την άσκηση με βάση τους περιορισμούς δίνει οδηγία να συνεχίσουν.

Πίνακας 19. Αντικρουόμενοι στόχοι

ΑΝΤΙΚΡΟΥΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ	
<i>Υπάρχουν αντικρουόμενοι στόχοι και εντολές που παραβαίνουν κάποια θεσμικά πλαίσια</i>	
Ο αρχηγός σχηματισμού διαπίστωσε ότι η περιοχή δεν πληροί τις προϋποθέσεις για την εκτέλεση εναέριας μάχης και εκτέλεσε την εναλλακτική άσκηση	Ο αρχηγός σχηματισμού θέλει να πραγματοποιήσει την άσκηση ενώ η περιοχή δεν πληροί τις προϋποθέσεις των θεσμικών κειμένων λόγω αυξημένων νεφώσεων και περιορισμένης ορατότητας
Example: Ενώ ο ΑΣ διαπιστώνει ότι υπάρχουν αρκετά νέφη και δεν έχει τα απαραίτητα ύψη για να εκτελέσει την άσκηση με βάση τους περιορισμούς δίνει οδηγία να συνεχίσουν.	
<i>Εν πτήση, τίθενται από τη διοίκηση νέοι στόχοι, διαφορετικοί από τους προκαθορισμένους στόχους</i>	
Ο αρχηγός σχηματισμού έδωσε ξεκάθαρες οδηγίες για την καινούργια αποστολή στα μέλη του σχηματισμού	Αλλαγές στην στοχοποίηση μπορούν να δημιουργήσουν σύγχυση και να προκαλέσουν λάθη
Οι νέοι στόχοι που τίθενται είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα σχέδια στα οποία οι Ιπτάμενοι είναι εκπαιδευμένοι	Ο αρχηγός σχηματισμού δεν έδωσε οδηγίες στα μέλη του σχηματισμού για το πως θα εκτελέσουν την νέα αποστολή
Example: Εν πτήση δίδεται οδηγία σε σχηματισμό που προστάτευε μια συγκεκριμένη περιοχή να ενωθεί με άλλο σχηματισμό και να συνεχίσει για προστασία στην αποστολή βομβαρδισμού εχθρικού πλοίου	
<i>Βρίσκονται εν ισχύ διαφορετικές διατάξεις που υπαγορεύουν αντικρουόμενες δράσεις</i>	

	Διαφορετικές οδηγίες στην διαταγή της άσκησης από αυτά που λέει ο αρχηγός σχηματισμού κατά την διάρκεια του tele-briefing
Ο αρχηγός σχηματισμού παρεμβαίνει και δίνει κατευθυντήριες οδηγίες όταν υπάρχουν διφορούμενες εντολές	Διαφορετικές οδηγίες απο Ραντάρ και αρχηγός σχηματισμού
Ο αρχηγός σχηματισμού καθορίζει τους κανόνες εμπλοκής και χαρακτηρισμού με βάση τα ισχύοντα θεσμικά κείμενα	Οι κανόνες εμπλοκής και χαρακτηρισμού ενός αεροσκάφους ως εχθρικό είναι διαφορετικοί στην άσκηση από ότι στα θεσμικά κείμενα
Example: Σε μεγάλη άσκηση τα block πτήσης των αεροσκαφών ανά ρόλο είναι αντίθετα στην συνολική διαταγή της άσκησης από την διαταγή της συγκεκριμένης πτήσης.	

Αδικοιολόγητη αλλαγή στόχων εν πτήση από τη διοίκηση . Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη παράγραφο η ύπαρξη ξεκάθαρων στόχων είναι πολύ σημαντική τόσο κατά την φάση της σχεδίασης όσο και κατά την φάση της εκτέλεσης μιας αποστολής. όμως πολλές φορές οι επιχειρησιακές απαιτήσεις αλλάζουν και μπορεί να τεθούν νέοι στόχοι. Αυτοί οι στόχοι όμως καλό θα είναι να είναι συνέχεια ή παραπλήσιοι των προηγούμενων και όχι διαφορετικοί γιατί έτσι δημιουργούν ερωτήματα και σύγχυση. Αν για παράδειγμα εν πτήση δωθεί οδηγία σε σχηματισμό που προστάτευε μια συγκεκριμένη περιοχή να ενωθεί με άλλο σχηματισμό και να συνεχίσει για προστασία στην αποστολή βομβαρδισμού εχθρικού πλοίου θα απαιτηθεί μεγάλη εμπειρία και συγκέντρωση για να μη αποπροσανατολιστούν τα πληρώματα. Αλλαγές στην στοχοποίηση μπορούν να δημιουργήσουν σύγχυση και να προκαλέσουν λάθη, ιδιαίτερα αν ο αρχηγός του σχηματισμού δεν δώσει οδηγίες στα μέλη του σχηματισμού για το πως θα εκτελέσουν την νέα αποστολή. Απο τις λίγες περιπτώσεις αλλαγής στοχοποίησης που δεν δημιουργούν πρόβλημα είναι εάν οι νέοι στόχοι που τίθενται είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα σχέδια, στα οποία οι Ιπτάμενοι είναι εκπαιδευμένοι.

Υπάρχουν διατάξεις εν ισχύ με αντικρουόμενες δράσεις. Όλες οι αποστολές γίνονται σύμφωνα με κάποια διαταγή και κάθε εργασία προβλέπεται από κάποιο εγκεκριμένο εγχειρίδιο. Είναι φυσικό αν υπάρξει μια οδηγία που αντιβαίνει σε κάποιο θεσμικό κείμενο να υπάρξει αμφιβολία για το ποιά είναι τελικά η ισχύουσα, αν έγινε κάποια αλλαγή και τι πρέπει αυτός που τη λαμβάνει να πράξει. Οι κανόνες εμπλοκής και χαρακτηρισμού ενός αεροσκάφους ως εχθρικό είναι διαφορετικοί στην άσκηση από ότι στα θεσμικά κείμενα τότε ο Ιπτάμενος δεν ξέρει τι να κάνει ή αν υπάρχουν διαφορετικές οδηγίες στην διαταγή της άσκησης από αυτά που λέει ο αρχηγός σχηματισμού κατά την διάρκεια του tele-briefing τότε όλοι προσπαθούν να καταλάβουν αν κάτι άλλαξε ή ο αρχηγός σχηματισμού τα λέει λάθος. Για παράδειγμα σε μια μεγάλη άσκηση τα block πτήσης των αεροσκαφών ανά ρόλο είναι αντίθετα στην συνολική διαταγή της άσκησης από την διαταγή της συγκεκριμένης πτήσης, με αποτέλεσμα να επικρατεί σύγχυση για τα ύψη που ισχύουν τελικά.

5.5.2 Ασαφείς στόχοι

Οι στόχοι που τίθενται σε κάθε αποστολή πρέπει να είναι σαφείς και ξεκινώντας από αυτούς κινούμενοι αντίστροφα φτάνουμε στην σχεδίαση της στρατηγικής που θα μας οδηγήσει σε αυτούς τους στόχους. Αν αυτοί δεν είναι ξεκάθαροι τότε εξαρχής όλη η διαδικασία είναι τουλάχιστον αμφίβολη αν όχι καταδικασμένη γιατί υπάρχουν πολλές πιθανότητες να συμβούν διαφορετικά γεγονότα με απρόβλεπτες προεκτάσεις. Ακόμη και για την ΠΑ, όπου το εύρος των αποστολών που μπορεί να εκτελέσει είναι πάρα πολύ μεγάλο, αυτή η ασάφεια αυξάνει σε πολύ μεγάλο βαθμό την πολυπλοκότητα. Κάποιες θετικές και αρνητικές ενέργειες σχετικά με την ασάφεια των στόχων φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 20. Ασαφείς στόχοι

ΑΣΑΦΕΙΣ ΣΤΟΧΟΙ	
<i>Μετά την ενημέρωση, αρκετοί στόχοι και κατευθύνσεις δεν έχουν γίνει ξεκάθαροι</i>	
Ο αρχηγός σχηματισμού έχει αναλύσει διεξοδικά τον τρόπο δράσης μετά το αρχικό presentation στην περιοχή	Ο αρχηγός σχηματισμού δεν έχει αναλύσει τον τρόπο δράσης μετά το αρχικό presentation στην περιοχή
Τα μέλη του σχηματισμού ξέρουν ακριβώς ποιός είναι ο ρόλος τους στην πτήση	Δεν γνωρίζουν όλα τα μέλη του σχηματισμού τι ακριβώς περιμένει ο αρχηγός σχηματισμού από αυτούς.
	Δεν αναλύθηκε τι θα γίνει σε περίπτωση που κάποια αεροσκάφη ματαιώσουν την άσκηση.
Example: Ο αρχηγός σχηματισμού δεν έχει δώσει 3 διαφορετικά ύψη σε κάθε σχηματισμό για την είσοδο, έξοδο από την περιοχή και σε περίπτωση που χαθούν μεταξύ τους με αποτέλεσμα να μην ξέρει κάθε μέλος πότε να πάει σε κάθε ύψος χωρίς να επηρεάσει τα ύψη των υπολοίπων	
<i>Υπάρχουν αρκετά αναπάντητα ερωτήματα για τον τρόπο δράσης, μετά την ενημέρωση</i>	
Ο αρχηγός σχηματισμού περιέγραψε αναλυτικά και με την χρήση σχημάτων την επιθυμητή κίνηση των αεροσκαφών στον αέρα	Ο αρχηγός σχηματισμού δεν έχει αναλύσει τον τρόπο δράσης μετά το αρχικό presentation στην περιοχή
Όλα τα μέλη του σχηματισμού γνωρίζουν με ακρίβεια τον ρόλο τους στην αποστολή	Δεν γνωρίζουν όλα τα μέλη του σχηματισμού τι ακριβώς περιμένει ο αρχηγός σχηματισμού από αυτούς.
Ο αρχηγός σχηματισμού κάλυψε στην ενημέρωση την περίπτωση ματαιώσεων	Δεν αναλύθηκε τι θα γίνει σε περίπτωση που κάποια αεροσκάφη ματαιώσουν την άσκηση
Example: Ο αρχηγός σχηματισμού δεν ανέλυσε σε τι ύψη θα κινηθούν τα αεροσκάφη για να διαχωριστούν μεταξύ τους στην περίπτωση που χαθεί η μεταξύ τους οπτική επαφή κατά την διάρκεια της εναέριας μάχης	

Ασάφειες στόχων – κατευθύνσεων μετά την ενημέρωση. Για να επιτευχθούν οι στόχοι μιας πτήσης με επιτυχία πρέπει όλοι όσοι συμμετέχουν σε αυτήν να γνωρίζουν ακριβώς τι πρέπει να κάνουν και με ποιό τρόπο. Αν υπάρχουν αμφιβολίες για το σχέδιο ενεργείας υπάρχουν καθυστερήσεις στην εκτέλεση των απαραίτητων ενεργειών και

αντικρουόμενες δράσεις. Υπεύθυνος για να γνωρίζουν όλοι τι πρέπει να κάνουν είναι ο αρχηγός σχηματισμού, ο οποίος στην ενημέρωση πριν την πτήση φροντίζει να διευκρινίσει κάθε λεπτομέρεια και να επιλύσει κάθε απορία. Όμως αν ο αρχηγός σχηματισμού δεν έχει αναλύσει τον τρόπο δράσης μετά την αρχική είσοδο στην περιοχή ή αν δεν γνωρίζουν όλα τα μέλη του σχηματισμού τι ακριβώς περιμένει ο αρχηγός σχηματισμού από αυτούς τότε τα πράγματα γίνονται πολύ περίπλοκα. Αρνητικά θα επιδράσει και η μη ανάλυση ενός πιθανού γεγονότος όπως αν δεν αναλυθεί τι θα γίνει σε περίπτωση που κάποια αεροσκάφη ματαιώσουν την άσκηση. Ένα παράδειγμα είναι αν ο αρχηγός σχηματισμού έχει δώσει τρία διαφορετικά ύψη σε κάθε σχηματισμό για την είσοδο και έξοδο από την περιοχή και σε περίπτωση που χαθούν μεταξύ τους αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα να μην ξέρει κάθε μέλος πότε να πάει σε κάθε ύψος χωρίς να επηρεάσει τα ύψη των υπολοίπων δημιουργώντας θέματα ασφάλειας.

Αναπάντητα ερωτήματα μετά την ενημέρωση. Όπως αναλύθηκε και στην προηγούμενη παράγραφο είναι ευθύνη του αρχηγού σχηματισμού μετά το πέρας της ενημέρωσης να μην υπάρχει καμία αμφιβολία για τον τρόπο δράσης. Για παράδειγμα αν ο αρχηγός σχηματισμού δεν ανέλυσε σε τι ύψη θα κινηθούν τα αεροσκάφη για να διαχωριστούν μεταξύ τους, στην περίπτωση που χαθεί η μεταξύ τους οπτική επαφή κατά την διάρκεια της εναέριας μάχης τότε αν υπάρξει ανάγκη στον αέρα να διαχωριστούν τα αεροσκάφη θα δημιουργηθεί πρόβλημα.

5.5.3 Ανασχεδιασμός

Όσο καλά κι αν έχει σχεδιαστεί μια πτήση είναι το δυναμικό το περιβάλλον που σίγουρα σε κάποια χρονική στιγμή θα χρειαστεί να τροποποιηθεί το αρχικό πλάνο. Αυτό δημιουργεί αυξημένες ευθύνες στον αρχηγό σχηματισμού που είναι υπεύθυνος να αλλάξει το πλάνο του και να φροντίσει να το μεταβιβάσει σε κάθε μέλος του σχηματισμού του. Αν το πλάνο στο οποίο κατέληξε δεν είναι σαφές ή δεν καταφέρει να το μεταδώσει σωστά τότε θα παρουσιαστούν προβλήματα στη ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα του σχηματισμού. Στον ακόλουθο πίνακα φαίνονται κάποιες ενέργειες που ενισχύουν την πολυπλοκότητα ή βελτιώνουν την κατάσταση.

Νέοι στόχοι λόγω ανασχεδιασμού από τον αρχηγό σχεδιασμού. Αν οι νέοι στόχοι δεν γίνουν απόλυτα κατανοητοί μπορεί να προκαλέσουν σύγχυση και να οδηγήσουν σε λάθη. Επιπρόσθετα αν ο σχηματισμός αποτελείται από άπειρα πληρώματα που δεν μπορούν εύκολα να προσαρμοστούν στις νέες απαιτήσεις που δημιουργήσει ο ανασχεδιασμός στον αέρα τότε το πιθανότερο είναι ότι θα περιοριστούν στην εκτέλεση μόνο των βασικών εργασιών υποβαθμίζοντας την αποτελεσματικότητα. Αυτό που θα μπορούσε να κάνει ο αρχηγός σχηματισμού θα ήταν να προσαρμόσει τους νέους στόχους στις ικανότητες των πιο άπειρων πληρωμάτων ώστε να εξασφαλίσει ότι θα μπορέσουν να τους επιτύχουν. Για παράδειγμα σε άσκηση όπου αφού αποχωρούν από την περιοχή άσκησης τα αεροσκάφη προστασίας, λόγω βλάβης, ο ΑΣ δίνει οδηγία στους Νο3,4 να πάρουν την θέση τους χωρίς να δώσει περαιτέρω οδηγίες τι περιμένει από αυτούς.

Ο ανασχεδιασμός ωθεί την αποστολή στα περιθώρια λάθους. Αν μετά τον ανασχεδιασμό της αποστολής οι αντικειμενικοί σκοποί δεν είναι ξεκάθαροι θα προκληθεί σύγχυση. Επίσης αν δεν υπάρχει δυνατότητα λεπτομερής επικοινωνίας μεταξύ των αεροσκαφών για μεταφορά των νέων αντικειμενικών σκοπών κάθε σχηματισμός θα κινηθεί ανάλογα με το τι έχει κατανοήσει από την ενημέρωση γεγονός που μπορεί να διαφέρει δραματικά. Η σωστή χρήση των συστημάτων επικοινωνίας (R/T, Data Link) μπορεί να βοηθήσει στην απόκτηση SA από όλα τα μέλη του σχηματισμού, ώστε να δουλέψουν από κοινού για να φέρουν σε πέρας την αποστολή τους. Για παράδειγμα αν ο αρχηγός σχηματισμού αποφασίσει εν πτήση να αλλάξει το σχέδιο δράσης του λόγω του αριθμού των αντίπαλων αεροσκαφών και δίνει οδηγία στους Νο3,4 να ανοίξουν μεταξύ τους και να κατέβουν σε χαμηλότερο ύψος χωρίς περαιτέρω επεξηγήσεις το πιθανότερο είναι ότι δεν θα γνωρίζουν ακριβώς τι να κάνουν και θα κινδυνεύσει η ασφάλεια της αποστολής.

Πίνακας 21. Ανασχεδιασμός

ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ	
<i>Ενδέχεται να τεθούν νέοι στόχοι λόγω ανασχεδιασμού από τον ΑΣ</i>	
Ο αρχηγός σχηματισμού προσάρμοσε τους νέους στόχους στις ικανότητες των πιο άπειρων πληρωμάτων	Οι νέοι στόχοι μπορεί να προκαλέσουν σύγχυση και να οδηγήσουν σε λάθη αν δεν γίνουν απόλυτα κατανοητοί
Ο σχηματισμός αποτελείται από έμπειρα πληρώματα που μπορούν να προσαρμοστούν στις αλλαγές των απαιτήσεων στον αέρα.	Ο σχηματισμός αποτελείται από άπειρα πληρώματα που δεν μπορούν εύκολα να προσαρμοστούν σε ανασχεδιασμό στον αέρα
Example: Μετά την αποχώρηση από την περιοχή άσκησης των αεροσκαφών προστασίας, λόγω βλάβης, ο αρχηγός σχηματισμού δίνει οδηγία στους Νο3,4 να πάρουν την θέση τους χωρίς να δώσει περαιτέρω οδηγίες τι περιμένει από αυτούς.	
<i>Ο ανασχεδιασμός μπορεί να φέρει την αποστολή κοντά στα περιθώρια λάθους</i>	
Ο αρχηγός σχηματισμού έδωσε ξεκάθαρες οδηγίες στα μέλη του σχηματισμού των οποίων διαφοροποιήθηκε ο ρόλος στην άσκηση	Μη ξεκάθαροι αντικειμενικοί σκοποί που προκαλούν σύγχυση
Ο σχηματισμός αποτελείται από έμπειρα πληρώματα	Οι νέοι στόχοι απαιτούν έμπειρα πληρώματα
Η σωστή χρήση των συστημάτων επικοινωνίας (R/T, Data Link) βοήθησε στην απόκτηση SA από όλα τα μέλη του σχηματισμού.	Δεν υπάρχει δυνατότητα λεπτομερής επικοινωνίας για μεταφορά των νέων αντικειμενικών σκοπών
Example: Ο αρχηγός σχηματισμού αποφασίζει εν πτήση να αλλάξει το game plan του λόγω του αριθμού των αντίπαλων αεροσκαφών και δίνει οδηγία στους Νο3,4 να ανοίξουν μεταξύ τους και να κατεβάσουν στο χαμηλότερο block χωρίς περαιτέρω επεξηγήσεις	

5.5.4 Κοινή κατανόηση

Το πιο σημαντικό σε ένα σχηματισμό είναι όλα τα μέλη του να κινούνται σαν ένα, συμπληρώνοντας και υποστηρίζοντας ο ένας τον άλλο. Για να το κάνουν αυτό θα πρέπει να καταλαβαίνουν τον τρόπο δράσης και να ξέρουν τι να περιμένουν από τους υπόλοιπους όταν δυσκολέψει η αποστολή. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται κάποιες αιτίες που αυξάνουν την πολυπλοκότητα λόγω μη κοινής κατανόησης μεταξύ των μελών ενός σχηματισμού και κάποιοι τρόποι για να αποφευχθεί αυτή.

Ανεπαρκής κοινή κατανόηση τρόπων αντίδραση. Όταν ο σχηματισμός αποτελείται από αεροσκάφη διαφορετικών Μοιρών τότε οι αεροπόροι δεν είναι εύκολο να καταλάβουν τον τρόπο αντίδρασης των άλλων γιατί δεν πετάνε συχνά μαζί και δεν έχουν κοινές εμπειρίες. Επίσης έχουν διαφορετική εκπαίδευση λόγω διαφορετικών δυνατοτήτων των αεροσκαφών τους. Για να λυθεί αυτό το πρόβλημα η ΠΑ φροντίζει οι Ιπτάμενοι να συμμετέχουν σε κοινές εκπαιδεύσεις και ασκήσεις ώστε να αντιλαμβάνονται τις δυνατότητες και τον τρόπο δράσης των άλλων αεροσκαφών. Για παράδειγμα μια πτήση στα πλαίσια άσκησης συνεκπαίδευσης μεγάλης κλίμακας, με συμμετοχή πολλών αεροσκαφών από διαφορετικές μοίρες όλων των ρόλων.

Πίνακας 22. Κοινή κατανόηση

ΚΟΙΝΗ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ	
<i>Δεν υπάρχει κοινή κατανόηση του τρόπου αντίδραση των άλλων μελών</i>	
Ο αρχηγός σχηματισμού ανέλυσε με σαφήνεια κάθε φάση της πτήσης, ώστε να μην υπάρχει αμφιβολία σε κανένα μέλος του σχηματισμού, και στον αέρα έδινε σαφείς και κατανοητές οδηγίες σε κάθε μέλος του σχηματισμού.	Σχηματισμός μεταξύ διαφορετικών Μοιρών
Οι Ιπτάμενοι έχουν συμμετάσχει σε κοινές εκπαιδεύσεις ώστε να αντιλαμβάνονται τις δυνατότητες και τον τρόπο δράσης των άλλων αεροσκαφών	Διαφορετική εκπαίδευση των Ιπταμένων λόγω διαφορετικών δυνατοτήτων των αεροσκαφών τους
Example: Πτήση στα πλαίσια Άσκησης συνεκπαίδευσης μεγάλης κλίμακας, με συμμετοχή πολλών αεροσκαφών από διαφορετικές μοίρες όλων των ρόλων.	
<i>Δεν ξέρουν τί να περιμένουν από τους άλλους εάν δυσκολέψει η αποστολή</i>	
Είχε γίνει πολύ καλό briefing όπου αναλύθηκαν με λεπτομέρεια διάφορα contingency action plans με αποτέλεσμα να υπάρχουν αναμενόμενες αντιδράσεις	Σχηματισμός μεταξύ διαφορετικών Μοιρών
Η σχεδίαση και εκτέλεση της άσκησης στηρίχθηκε σε εγχειρίδια γνωστά και κοινά αποδεκτά από όλους	Σχηματισμός μεταξύ συμμαχικών αεροποριών
Example: Πτήση στα πλαίσια Νατοϊκής άσκησης όπου συμμετέχουν συμμαχικές αεροπορίες με τις οποίες δεν γίνεται συχνά συνεκπαίδευση και οι Ιπτάμενοι συμμετέχουν για πρώτη φορά στο ίδιο σχολείο.	

Αβεβαιότητα για τους άλλους όταν δυσκολέψει η αποστολή. Όταν ο σχηματισμός αποτελείται από αεροσκάφη διαφορετικών Μοιρών ή μεταξύ συμμαχικών αεροποριών, τότε σε μια δύσκολη φάση της αποστολής δεν θα ξέρουν τι να περιμένουν από τους άλλους γιατί δεν έχουν πολλές κοινές εμπειρίες ή μπορεί να έχουν διαφορετικά standards. Βέβαια αν είχε γίνει πολύ καλό briefing όπου αναλύθηκαν με λεπτομέρεια διάφορα contingency action plans, θα αυξανόταν οι πιθανότητες να υπάρχουν αναμενόμενες αντιδράσεις. Επίσης αν η σχεδίαση και η εκτέλεση της άσκησης στηρίχθηκε σε εγχειρίδια γνωστά και κοινά αποδεκτά από όλους, τότε θα υπάρχει μια κοινή βάση αναφοράς για να μπορούν όλοι να ξέρουν τουλάχιστον την αρχική αντίδραση. Ένα παράδειγμα όπου μπορεί να υπάρχει αμφιβολία για το τι θα κάνουν τα υπόλοιπα μέλη του σχηματισμού είναι μια πτήση στα πλαίσια Νατοϊκής άσκησης όπου συμμετέχουν συμμαχικές αεροπορίες με τις οποίες δεν γίνεται συχνά συνεκπαίδευση και οι Ιπτάμενοι συμμετέχουν για πρώτη φορά στο ίδιο σχολείο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ ΣΕ ΑΠΟΣΤΟΛΕΣ ΤΗΣ ΠΑ

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει εφαρμογή του ερωτηματολογίου εύρεσης της πολυπλοκότητας σε τρεις ρεαλιστικές αποστολές της ΠΑ. Σε κάθε μια αποστολή κάθε ερώτημα θα βαθμολογείται τόσο πριν την πτήση όσο και μετά. Στο τέλος κάθε ερωτηματολογίου θα αρθροίζονται οι βαθμολογίες κάθε ερωτήματος και θα προκύπτει η συνολική βαθμολογία πολυπλοκότητας. Η βαθμολόγηση κάθε ερώτησης δύο φορές γίνεται για να φανεί αν η πολυπλοκότητα μιας αποστολής, όπως αυτή υπολογίζεται από τον βαθμολογητή με τα δεδομένα πριν την πτήση, εξεταζόμενη κάτω από ρεαλιστικές συνθήκες παραμένει ίδια ή αλλάζει (αυξάνεται ή μειώνεται) και ποιοί είναι εκείνοι οι παράγοντες που την διαφοροποιούν. Με αυτόν τον τρόπο θα μπορούσε μετά από ένα μεγάλο αριθμό ερωτηματολογίων και την στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων να βελτιωθούν οι ερωτήσεις αλλά και να απομονωθούν όλοι εκείνοι οι παράγοντες που αποδεικνύονται περισσότερο σημαντικοί για την πολυπλοκότητα.

Ακολουθούν τρία σενάρια διαφορετικής ασκήσεων διαφορετικής δυσκολίας. Για κάθε σενάριο γίνεται μια περιγραφή των παραδοχών των συνθηκών της πτήσης και κάποιων χαρακτηριστικών γεγονότων που θα βοηθήσει στην κατανόηση του τρόπου βαθμολόγησης. Στη συνέχεια κάθε ερώτηση θα βαθμολογείται με μια κλίμακα βαθμολόγησης από μηδέν (0) όταν δεν υπάρχει καθόλου πολυπλοκότητα έως τέσσερα (4) εάν η πολυπλοκότητα είναι η μέγιστη. Στο μπλέ χρώματος κουτί είναι η βαθμολογία πριν την πτήση και στο κόκκινο αυτή μετά την πτήση. Για όσα ερωτήματα δεν μπορούν να βαθμολογηθούν επειδή δεν υπάρχουν δεδομένα ή αφορούν μόνο το κομμάτι της πτήσης ή της ενημέρωσης αντί βαθμολογία θα μπαίνει μια παύλα. Επίσης γίνεται μια μικρή επεξήγηση για τον λόγο που οδήγησε σε αυτή την βαθμολογία.

6.1 Σενάριο Νο 1

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Για το σενάριο χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω παραδοχές:

α. Ο σχηματισμός αποτελείται από τέσσερα (4) μαχητικά Α/Φ ιδίου τύπου (F-16BLK52+), τρία (3) μονοθέσια και (1) διθέσιο, που συμμετέχουν σε νυχτερινή εκπαιδευτική πτήση.

β. Η σύνθεση του σχηματισμού είναι:

(1) Ο Νο1 είναι Αρχηγός Σχηματισμού

(α) Είναι φυσικός αρχηγός, με την μεγαλύτερη πτητική εμπειρία και αρχαιότητα.

(β) Είναι αρχηγός αποστολών (Mission Commander).

(γ) Έχει περισσότερες από χίλιες (1000) ώρες στον τύπο F-16BLK52+.

(δ) Έχει συνολικές ώρες πτήσεων περισσότερες από 1500.

(2) Ο Νο2 είναι ο περισσότερο άπειρος και πετάει με διθέσιο Α/Φ με έμπειρο εκπαιδευτή στην πίσω θέση.

(α) Είναι τέταρτος σε πτητική εμπειρία και αρχαιότητα.

(β) Σε περίπτωση αδυναμίας πτήσης (βλάβης Α/Φ ή ασθενείας κτλ) του Νο1, Νο2 και του Νο3 η αποστολή ματαιώνεται.

(γ) Είναι αρχηγός ζεύγους έως και απλός ιπτάμενος μοίρας.

(3) Ο Νο3 είναι ο εφεδρικός αρχηγός.

(α) Είναι δεύτερος σε πτητική εμπειρία και αρχαιότητα.

(β) Σε περίπτωση αδυναμίας πτήσης (βλάβης Α/Φ ή ασθενείας κτλ) του Νο1 αναλαμβάνει όλα τα καθήκοντα και τις υποχρεώσεις του Αρχηγού σχηματισμού.

(γ) Είναι αρχηγός αποστολών (Mission Commander) έως και αρχηγός τετράδας.

(δ) Έχει περισσότερες από οχτακόσιες (800) ώρες στον τύπο F-16BLK52+.

(4) Ο Νο4 ο τρίτος σε πτητική εμπειρία.

(α) Σε περίπτωση αδυναμίας πτήσης (βλάβης Α/Φ ή ασθενείας κτλ) του Νο1 και του Νο2 αναλαμβάνει όλα τα καθήκοντα και τις υποχρεώσεις του Αρχηγού σχηματισμού ζεύγους.

(β) Είναι αρχηγός τετράδας έως και αρχηγός ζεύγους.

(γ) Έχει περισσότερες από τετρακόσιες (400) ώρες στον τύπο F-16BLK52+.

γ. Ο σχηματισμός πρέπει είτε πριν είτε μετά την συνεργασία με τον αντίπαλο σχηματισμό να εκτελέσει αρχική εκπαίδευση για τον Νο2 στις χαμηλές αναχαιτίσεις.

δ. Ο φίλιος σχηματισμός είναι σε ρόλο προστασίας περιοχής και τα Α/Φ έχουν διαμόρφωση αναχαίτισης.

ε. Τα Α/Φ δεν παρουσιάζουν μηχανικές βλάβες.

στ. Οι μετεωρολογικές συνθήκες είναι:

- (1) Νύχτα
- (2) Χωρίς νέφη
- (3) Θερμοκρασία 15C

ζ. Ο αντίπαλος σχηματισμός έχει:

- (1) Ίδιο αριθμό Α/Φ
- (2) Παρόμοια σύνθεση
- (3) Παρακολουθήσει κοινή γενική ενημέρωση και γνωρίζει τους κανόνες ασφαλείας (Safety Rules)

η. Α/Δ αναχώρησης είναι κοντά στην περιοχή της άσκησης.

θ. Η περιοχή της άσκησης είναι ελεύθερη χωρίς περιορισμούς όσο αφορά τα κατακόρυφα όρια.

ι. Έχει γίνει γενική ενημέρωση των δύο σχηματισμών «φίλιος», «εχθρικός» και των ΕΕΚ του ΠΕΠ και του ΣΑΕ.

ια. Το σχέδιο πτήσης έχει εγκριθεί.

ιβ. Οι επιβλέποντες τις πτήσεις έχουν εγκρίνει την αποστολή.

ιγ. Το επιχειρησιακό ρίσκο της αποστολής ORM είναι χαμηλό.

ιδ. Τα πληρώματα είναι ξεκούραστα πνευματικά και σωματικά.

Χρονικές στιγμές

Briefing

1. Στην ενημέρωση του σχηματισμού ο αρχηγός ανέλυσε όλες τις φάσεις της πτήσης με λεπτομέρεια. Συγκεκριμένα έδωσε ιδιαίτερη σημασία:
 - α. Στην εκτέλεση της τακτικής μέσα στην περιοχή. Η τακτική που επέλεξε ήταν απλή λόγω της απειρίας του Νο2.
 - β. Στις διαδικασίες ασυρμάτου.
 - γ. Στις περιπτώσεις ματαίωσης Α/Φ.
 - δ. Στον τρόπο αντιμετώπισης διαδικασιών ανάγκης.
2. Ο αρχηγός ενημέρωσε τον ελεγκτή του σταθμού συνεργασίας για το σχέδιο ενεργείας.
3. Δώθηκε ιδιαίτερη σημασία στην εκτέλεση της χαμηλής αναχαίτισης, που ο αρχηγός αποφάσισε να γίνει πριν την είσοδο του αντίπαλου σχηματισμού στην περιοχή, επειδή ο Νο2 την εκτελούσε για πρώτη φορά.

Ground

1. Υπάρχει μια καθυστέρηση στην Α/Γ επειδή ο Νο4 έπρεπε να αλλάξει Α/Φ λόγω βλάβης στην εκκίνηση.
2. Ο ελεγκτής του πύργου ενημερώνει τον σχηματισμό ότι οι χρόνοι καθόδου στην επιστροφή έχουν τροποποιηθεί και είναι δεκα λεπτά νωρίτερα.

Area

1. Με την είσοδο στην περιοχή, λόγω της καθυστέρησης, οι αντίπαλοι είναι ήδη μέσα και ο αρχηγός αποφασίζει να εκτελέσουν την συνεργασία και μετά την χαμηλή αναχαίτιση.
2. Ο ελεγκτής ενημερώνει τον σχηματισμό ότι λόγω πολλών συνεργασιών δεν έχει διαθέσιμες συχνότητες για back up.
3. Μετά το commit ο Νο3,4 συνεχίζουν 3NM πίσω από τους Νο1,2 και ο αρχηγός τους λέει να μείνουν πίσω 15NM όπως είχε αναλύσει στο briefing.
4. Ο Νο2 αναφέρει ότι έχει κάποιες επαφές στα βόρεια κράσπεδα της περιοχής και ο Νο1 του λέει ότι είναι πολιτική κυκλοφορία και να μην ασχολείται με αυτή. Ο Νο4 λέει στον Νο3 ότι βρήκε δύο πλοία στο radar και ο αρχηγός επεμβαίνει και λέει να σταματήσουν οι περιττές ομιλίες στον ασύρματο.
5. Ο ελεγκτής αναφέρει ότι οι αντίπαλοι σχηματισμοί κινούνται σε azimuth 15NM μεταξύ τους και ο Νο1 τον διορθώνει λέγοντας ότι είναι σε range σχηματισμό.

6. Μόλις τελειώνει η συνεργασία ο Νο1 λέει στον σχηματισμό να κατέβουν γρήγορα χαμηλά για να κάνουν την αναχαίτιση, επειδή δεν έχουν πολύ χρόνο. Ο Νο2 βάζει μεγάλη βύθιση για να κατέβει γρήγορα και στα 5000' ο εκπαιδευτής παίρνει τον έλεγχο του Α/Φ για να το οριζοντιώσει αφού ο εκπαιδευόμενος δεν το έκανε αλλά συνέχιζε τη βύθιση.

RTB

Ο ελεγκτής ενημερώνει τα Α/Φ με την έξοδο από την περιοχή ότι το Α/μιο είχε ενημερώσει ότι πλέον όλοι οι χρόνοι καθόδου είναι διαθέσιμοι.

Με βάση το ανωτέρω σενάριο η πτήση βαθμολογείται ως εξής:

Πίνακας 20. Σενάριο Ι

A	Βαθμός		Βαθμός
A	Briefing	Προτάσεις για την βαθμολόγηση της πολυπλοκότητας	Debriefing
COMPLEXITY			
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ			
1	1	Υπάρχει μεγάλο πλήθος πληροφοριών προς επεξεργασία κατά την πτήση	1
Η αποστολή είναι πολύ απλή και βαθμολογείται με 1 λόγω της απειρίας στην διαχείριση των πληροφοριών από τον Νο2.			
2	1	Υπάρχει σχετικά μεγάλος αριθμός εμπλεκόμενου προσωπικού στην αποστολή	1
Η άσκηση 4 εναντίον 4 είναι από τις πιο βασικές ασκήσεις της ΠΑ και ο αριθμός των εμπλεκόμενων δεν θεωρείται μεγάλος γι' αυτό και βαθμολογείται με 1.			
3	2	Είναι ανάγκη να γίνει επιπρόσθετη εκπαίδευση κατά τη διάρκεια της αποστολής	2
Επειδή θα γίνει εκπαίδευση στις χαμηλές αναχαίτισεις για πρώτη φορά στον Νο2 με εκπαιδευτή βαθμολογείται με 2.			
4	2	Χρειάζεται ανασχεδιασμός στο έδαφος λόγω αλλαγής καιρού, περιοχής πτήσης ή βλάβης	2
Χρειάστηκε να αλλάξει ο χρόνος της αναχαίτισης λόγω της καθυστέρησης στο έδαφος γι' αυτό βαθμολογείται με 2.			
5	0	Υπάρχει έλλειψη ή ασυμβατότητα των εργαλείων σχεδίασης της πτήσης	0
Επειδή η πτήση σχεδιάστηκε με όλα τα διαθέσιμα μέσα βαθμολογείται με 0 και στα δύο.			
ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ			
6	0	Μπορεί να υπάρξουν αρκετές αλλαγές στην πτήση επειδή δεν υπήρχαν πολλά αρχικά δεδομένα	2
Λόγω αλλαγής του χρόνου της χαμηλής αναχαίτισης βαθμολογείται με 2 μετά την πτήση ενώ πριν με 0 γιατί δεν αναμενόταν αλλαγές			

7	1	Η συνοχή του σχηματισμού ενδέχεται να είναι ανεπαρκής, δημιουργώντας έτσι πολλές αλλαγές	1
Στο briefing η ερώτηση βαθμολογείται με 1 επειδή θεωρητικά ο σχηματισμός θα έχει επαρκής συνοχή πλην περιπτώσεων λάθους του Νο2 και στο debriefing με 2 γιατί φάνηκε ότι και στον ίδιο το σχηματισμό υπήρχαν μικρά προβλήματα συνεννόησης (εκτέλεση game plan απο τους Νο3,4)			
8	0	Ενδέχεται να υπάρξει ανάγκη αλλαγής του ΑΣ	0
Βαθμολογείται με 0 γιατί δεν χρειάστηκε			
ΜΗ-ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ			
9	0	Ξαφνικά μια μικρή αλλαγή μπορεί να προκαλέσει τεράστιες επιπτώσεις	3
Στο briefing βαθμολογείται με 0 γιατί δεν υπήρχε αλλαγή και στον αέρα με 3 γιατί η αλλαγή του χρόνου εκτέλεσης της χαμηλής αναχαίτισης σε συνδυασμό με την αλλαγή του χρόνου καθόδου θα μπορούσε, αν δεν υπήρχε εκπαιδευτής, να έχει άσχημη κατάληξη			
10	0	Υπάρχουν πληροφορίες ότι ο αντίπαλος έχει νέα ηλεκτρονικά ή οπλικά συστήματα που δεν είναι ευρέως γνωστά.	0
Βαθμολογείται με 0 επειδή δεν οι αντίπαλοι είναι γνωστοί			
11	1	Δεν ξέρουν τι να περιμένουν απο τον αντίπαλο.	1
Οι τακτικές που θα εφαρμόσουν οι αντίπαλοι είναι γνωστές και αφού έγινε κοινό briefing είναι γνωστοί και οι αντικειμενικοί σκοποί γι' αυτό βαθμολογείται με 1.			
12	1	Γίνονται πολλές δράσεις μαζί και δεν είναι ξεκάθαρες οι επιδράσεις καθεμιάς	0
Στο briefing, βαθμολογείται με 1 καθώς λόγω απειρίας ο Νο2 δεν είναι σίγουρο ότι θα ξεχωρίσει τις ενέργειες και με 0 στο debriefing αφού δεν έγινε κάτι αντίστοιχο.			
ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ			
13	2	Η άσκηση δεν είναι συχνή ή δεν είναι σχεδιασμένη με βάση τις ικανότητες του νεότερου	3
Βαθμολογείται με 2 λόγω δυσκολίας (αρχική εκπαίδευση χαμηλών αναχαιτίσεων) στο briefing αλλά με 3 στο debriefing λόγω της γρήγορης καθόδου που ζητήθηκε απο τον Νο1 χωρίς να είναι σύμφωνη με τις ικανότητες του Νο2.			
14	2	Ένα μέρος της πτήσης διεξάγεται με περιορισμένη ορατότητα (π.χ. νέφη) και άσχημο καιρό	2
Βαθμολογείται με 2 λόγω νύχτας με καλό καιρό.			
15	2	Δέν υπάρχει άμεση οπτική επαφή των ιπταμένων στο σχηματισμό	2
Βαθμολογείται με 2 λόγω νύχτας με καλό καιρό.			
16	2	Η αποστολή διεξάγεται τη νύκτα	2
Βαθμολογείται default με 2			
COUPLING			
ΧΡΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΘΩΡΙΑ			
17	1	Τα χρονικά περιθώρια αντίδρασης σε ανεπιθύμητες καταστάσεις είναι μικρά	3

Βαθμολογείται με 1 στο briefing επειδή είναι μια άσκηση συντήρησης σε κοντινή περιοχή χωρίς περιορισμούς και με 3 στο debriefing λόγω της αντίδρασης του εκπαιδευτή κατά την κάθοδο σε χαμηλό ύψος.			
18	1	Η μια ενέργεια διαδέχεται την άλλη, με μικρό χρονικό διαχωρισμό	3
Βαθμολογείται με 1 πριν την πτήση επειδή δεν υπήρχαν ιδιαίτεροι χρονικοί περιορισμοί αλλά με 3 στο debriefing γιατί λόγω της αλλαγής του χρόνου έπρεπε να γίνει στο τέλος η αναχαίτιση γρήγορα και να προλάβουν τους χρόνους καθόδου.			
19	2	Υπάρχουν καθυστερήσεις που πρέπει να καλυφθούν με γρηγορότερους ρυθμούς δράσης	2
Βαθμολογείται με 2 επειδή λόγω καθυστέρησης της Α/Γ έπρεπε να συρρικνωθούν οι χρόνοι και να γίνουν οι ασκήσεις με μικρότερο διαχωρισμό.			
ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ			
20	1	Στην αποστολή ΔΕΝ υπάρχουν αρκετές εναλλακτικές για την επίλυση των προβλημάτων	1
Οι εναλλακτικές που υπάρχουν είναι αρκετές και γι' αυτό βαθμολογείται με 1.			
21	0	Οι διαδικασίες δίνουν γενικές κατευθύνσεις, αφήνοντας το μέλος να πράξει κατά την κρίση του	0
Οι διαδικασίες ήταν ξεκάθαρες γι' αυτό βαθμολογούνται με 0.			
22	-	Οι ιπτάμενοι/μέλη αποφασίζουν μόνοι τους για τον ακριβή χρόνο υλοποίησης των ενεργειών	0
Δεν βαθμολογείται στο briefing αλλά στο debriefing παίρνει 0 γιατί ο αρχηγός έδωσε σαφείς οδηγίες για κάθε φάση			
23	0	Λόγω βιασύνης, όλοι πρέπει να δρουν με συγκεκριμένο τρόπο με μικρά περιθώρια επιλογών	3
Βαθμολογείται με 0 γιατί δεν υπήρχε χρονικός περιορισμός στην περιοχή πριν την πτήση αλλά με 3 μετά γιατί έπρεπε να κινηθούν γρήγορα για να εκτελέσουν και την εκπαίδευση και να προλάβουν τους χρόνους.			
ΕΦΕΔΡΙΚΑ			
24	2	ΔΕΝ υπάρχουν αρκετά εφεδρικά συστήματα παροχής πληροφοριών	2
Βαθμολογείται με 2 επειδή δεν υπήρχαν εφεδρικές συχνότητες .			
25	2	ΔΕΝ υπάρχουν αρκετά εφεδρικά συστήματα για την αντιμετώπιση των βλαβών	2
Βαθμολογείται default με 2			
26	0	Η αποστολή μπορεί να συνεχισθεί και με λιγότερα αφη λόγω έκτακτης ανάγκης	0
Βαθμολογείται με 0 γιατί δεν υπήρχε ανάγκη να πραγματοποιηθεί η άσκηση λόγω μικρού επιχειρησιακού οφέλους .			
ΕΥΕΛΙΞΙΑ			
27	0	Ο οπλισμός που φέρουν τα αφη ΔΕΝ έχει αρκετά μεγάλο εύρος προσβολής στόχων.	0
Βαθμολογείται με 0 γιατί τα Α/Φ είχαν όπλα κατάλληλα για κάθε αναχαιτίσεις			
28	1	Τα αφη δυσκολεύονται στους ελιγμούς από τις δεξαμενές καυσίμου και τα όπλα	1
Βαθμολογείται με 1 γιατί τα Α/Φ με αυτά τα όπλα μπορούν να ελίσσονται πολύ καλά για εναέρια μάχη αλλά ο Νο2 είναι άπειρος.			
29	1	Τα οπλικά συστήματα απαιτούν πολύ εξειδικευμένες γνώσεις και μεγάλη εμπειρία	1

Βαθμολογείται με 2 λόγω της σχετικής απειρίας του Νο2.			
30	1	Οι ιπτάμενοι <u>ΔΕΝ</u> έχουν ευρύ φάσμα ικανοτήτων στην αναχαίτιση και στο βομβαρδισμό	1
Βαθμολογείται με 1 λόγω της σχετικής απειρίας του Νο2 μιας και η αποστολή που ανέλαβαν είναι η αποστολή της Μοίρας τους.			
CONFIDENCE			
ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΣΗ			
31	1	Κατά την πτήση υπάρχουν καθυστερήσεις στην αναμετάδοση πληροφοριών	2
Βαθμολογείται με 1 στο briefing μιάς και αναμένεται μικρό πρόβλημα λόγω του αριθμού Α/Φ και με 2 μετά την πτήση αφού καθυστέρησε να περαστεί ότι οι αρχικοί χρόνοι καθόδου ήταν διαθέσιμοι.			
32	0	Κατά την ενημέρωση, τα πληρώματα δεν έχουν πλήρη πληροφόρηση για τις συνθήκες πτήσης, την περιοχή πτήσης και την κατάσταση των εχθρικών δυνάμεων	0
Βαθμολογείται με 0 λόγω πλήρους πληροφόρησης .			
33	1	Ο σχηματισμός δεν γνωρίζεται καλά, καθυστερώντας τις επικοινωνίες - αναφορές κατανόησης	1
Βαθμολογείται με 1 επειδή δεν αναμένεται πρόβλημα επικοινωνίας.			
34	0	Είναι πιθανόν ένα μέλος να παραβεί τον εντεταλμένο ρόλο του, χωρίς έγκαιρη ενημέρωση του ΑΣ (π.χ. αλλαγή θέσης εν πτήση, μη εξουσιοδοτημένη βολή)	3
Βαθμολογείται με 0 στο briefing επειδή δεν αναμένεται αλλά με 3 στο debriefing επειδή οι Νο3,4 το έκαναν πριν τους διορθώσει ο αρχηγός			
ΑΝΑΞΙΟΠΙΣΤΗ			
35	0	Σε κάποιες περιοχές πτήσης υπάρχει μεταβαλλόμενος καιρός	0
Βαθμολογείται με 0 επειδή δεν υπάρχει μεταβαλλόμενος καιρός.			
36	0	Η μετεωρολογική πρόβλεψη δεν είναι αξιόπιστη και δεν συνάδει με τον πραγματικό καιρό	0
Βαθμολογείται με 0 επειδή η μετεωρολογική ενημέρωση ήταν αξιόπιστη.			
37	1	Η ενημέρωση απο το σταθμό εδάφους περιέχει αναξιόπιστα στοιχεία για την τακτική εικόνα και την κυκλοφορία των αφών	2
Βαθμολογείται με 1 πριν την πτήση επειδή έχει γίνει λεπτομερής ενημέρωση και με 2 μετά γιατί υπήρχαν περιπτώσεις που οι πληροφορίες ήταν αναξιόπιστες.			
ΑΝΤΙΦΑΤΙΚΗ			
38	-	Το ραντάρ εδάφους παρέχει αντιφατική εικόνα σε σχέση με το ραντάρ του αφους	2
Δεν βαθμολογείται στο briefing. Στο debriefing βαθμολογείται με 2 επειδή υπήρχαν περιπτώσεις που οι πληροφορίες ήταν αντίθετες απο αυτές του radar του Α/Φ.			
39	-	Υπάρχει αντιφατική πληροφόρηση λόγω βλάβης κάποιων οργάνων	0
Δεν βαθμολογείται στο briefing. Στο debriefing βαθμολογείται με 0 επειδή δεν συνέβη.			

ΑΣΧΕΤΗ			
40	1	Υπάρχει μεγάλος συνωστισμός συνομιλιών στον ασύρματο καθώς και πολλές παρεμβολές	2
Βαθμολογείται με 1 στο briefing επειδή αναμένεται αλλά με 2 στο debriefing επειδή έγινε σε κάποιες χρονικές στιγμές.			
41	1	Γίνονται πολλές άσκοπες προφορικές επικοινωνίες που δεν βοηθούν την κατάσταση	3
Βαθμολογείται με 1 στο briefing επειδή αναμένεται αλλά με 3 στο debriefing επειδή το έκαναν οι Νο2,4 πριν τους διορθώσει ο Νο1.			
CONTROL			
ΑΝΤΙΚΡΟΥΟΜΕΝΟΙ			
42	0	Υπάρχουν αντικρουόμενοι στόχοι και εντολές που παραβαίνουν κάποια θεσμικά πλαίσια	0
Βαθμολογείται με 0 επειδή ούτε αναμενόταν ούτε συνέβη.			
43	0	Εν πτήσει, τίθενται από τη διοίκηση νέοι στόχοι, διαφορετικοί από τους προκαθορισμένους στόχους	0
Βαθμολογείται με 0 επειδή ούτε αναμενόταν ούτε συνέβη.			
44	0	Βρίσκονται εν ισχύ διαφορετικές διατάξεις που υπαγορεύουν αντικρουόμενες δράσεις	0
Βαθμολογείται με 0 επειδή ούτε αναμενόταν ούτε συνέβη.			
ΑΣΑΦΕΙΣ ΣΤΟΧΟΙ			
45	0	Μετά την ενημέρωση, αρκετοί στόχοι και κατευθύνσεις δεν έχουν γίνει ξεκάθαροι	0
Βαθμολογείται με 0 επειδή ήταν ξεκάθαρα στην ενημέρωση όλα.			
46	0	Υπάρχουν αρκετά αναπάντητα ερωτήματα για τον τρόπο δράσης, μετά την ενημέρωση	3
Βαθμολογείται με 0 στο briefing επειδή ήταν ξεκάθαρα όλα στην ενημέρωση.			
ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ			
47	1	Ενδέχεται να τεθούν νέοι στόχοι λόγω ανασχεδιασμού από τον ΑΣ	2
Βαθμολογείται με 1 στο briefing γιατί είναι πιθανόν να συμβεί και με 2 στο debriefing επειδή συνέβη με την αλλαγή του χρόνου εκτέλεσης χαμηλών αναχαιτίσεων.			
48	1	Ο ανασχεδιασμός μπορεί να φέρει την αποστολή κοντά στα περιθώρια λάθους	3
Βαθμολογείται με 1 στο briefing γιατί είναι πιθανόν να συμβεί και με 3 στο debriefing επειδή συνέβη και με παρέμβαση του εκπαιδευτή δεν έγινε κάτι χειρότερο.			
ΚΟΙΝΗ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ			
49	0	Δεν υπάρχει κοινή κατανόηση του τρόπου αντίδραση των άλλων μελών	2
Βαθμολογείται με 0 στο έδαφος γιατί έγινε καλή ανάλυση στην ενημέρωση και με 2 στο debriefing γιατί αρχικά οι Νο3,4 δεν κατάλαβαν ότι ξεκίνησε η άσκηση για να εκτελέσουν το game plan.			

50	0	Δεν ξέρουν τί να περιμένουν απο τους άλλους εαν δυσκολέψει η αποστολή	4
Βαθμολογείται με 0 στο briefing επειδή ο σχηματισμός έχει κοινή εκπαίδευση και με 4 στο debriefing επειδή μετά τον ανασχεδιασμό ο No2 λόγω απειρίας κινδύνευε.			
35			68

6.2 Σενάριο No 2

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Για το σενάριο χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω παραδοχές:

α. Ο σχηματισμός αποτελείται από τέσσερα (4) μαχητικά Α/Φ ιδίου τύπου (F-16BLK52+) που λαμβάνουν μέρος σε εθνική άσκηση.

β. Η σύνθεση του σχηματισμού είναι:

(1) Ο No1 είναι Αρχηγός Σχηματισμού

(α) Είναι φυσικός αρχηγός, με την μεγαλύτερη πτητική εμπειρία και αρχαιότητα.

(β) Είναι αρχηγός αποστολών (Mission Commander).

(γ) Έχει περισσότερες από χίλιες (1000) ώρες στον τύπο F-16BLK52+.

(δ) Έχει συνολικές ώρες πτήσεων περισσότερες από 1500.

(2) Ο No2 είναι ο περισσότερο άπειρος.

(α) Είναι τέταρτος σε πτητική εμπειρία και αρχαιότητα.

(β) Σε περίπτωση αδυναμίας πτήσης (βλάβης Α/Φ ή ασθενείας κτλ) του No1, No2 και του No3 η αποστολή ματαιώνεται.

(γ) Είναι αρχηγός ζεύγους έως και απλός ιπτάμενος μοίρας.

(3) Ο Νο3 είναι ο εφεδρικός αρχηγός.

(α) Είναι δεύτερος σε πτητική εμπειρία και αρχαιότητα.

(β) Σε περίπτωση αδυναμίας πτήσης (βλάβης Α/Φ ή ασθενείας κτλ) του Νο1 αναλαμβάνει όλα τα καθήκοντα και τις υποχρεώσεις του Αρχηγού σχηματισμού.

(γ) Είναι αρχηγός αποστολών (Mission Commander) έως και αρχηγός τετράδας.

(δ) Έχει περισσότερες από οχτακόσιες (800) ώρες στον τύπο F-16BLK52+.

(4) Ο Νο4 ο τρίτος σε πτητική εμπειρία.

(α) Σε περίπτωση αδυναμίας πτήσης (βλάβης Α/Φ ή ασθενείας κτλ) του Νο1 και του Νο2 αναλαμβάνει όλα τα καθήκοντα και τις υποχρεώσεις του Αρχηγού σχηματισμού ζεύγους.

(β) Είναι αρχηγός τετράδας έως και αρχηγός ζεύγους.

(γ) Έχει περισσότερες από τετρακόσιες (400) ώρες στον τύπο F-16BLK52+.

γ. Πριν την έναρξης της άσκησης τα Α/Φ θα εκτελέσουν εκπαίδευση στον εναέριο ανεφοδιασμό και για τους Νο2,4 είναι πρώτη φορά μετά την αρχική τους εκπαίδευση. Ο διαθέσιμος χρόνος εκτέλεσης της άσκησης είναι δέκα λεπτά γιατί υπάρχει συγκεκριμένο χρονικό διάστημα ισχύς της NOTAM για την περιοχή της άσκησης.

δ. Ο σχηματισμός έχει ρόλο προστασίας δυνάμεων - καταστολής εχθρικής αεράμυνας σε ένα COMAO είκοσι Α/Φ διαφόρων τύπων (F-16, M-2000, F-4E) και τα Α/Φ φέρουν βλήματα anti-radiation.

ε. Τα Α/Φ δεν παρουσιάζουν μηχανικές βλάβες.

στ. Οι μετεωρολογικές συνθήκες είναι:

(1) Ημέρα

(2) Ευμετάβλητος καιρός με τοπικές καταιγίδες με βάση την μετεωρολογική ενημέρωση αλλά δεν είναι σίγουρο αν θα επηρεάσουν το Α/μιο

- ζ. Αναφορικά με τους αντίπαλους αυτοί:
 - (1) Έχουν άγνωστο αριθμό Α/Φ.
 - (2) Υπάρχουν λίγες πληροφορίες σχετικά με την αεράμυνα του στόχου.
- η. Το Α/Δ αναχώρησης είναι κοντά στην περιοχή της άσκησης.
- θ. Η περιοχή της άσκησης έχει περιορισμούς όσο αφορά τα κατακόρυφα όρια και κάθε σχηματισμός έχει το ελάχιστο επιτρεπτό διαθέσιμο ύψος των 2000.
 - ι. Έχει γίνει γενική ενημέρωση των Ελεγκτών Εναέριας Κυκλοφορίας του Πύργου και του Radar συνεργασίας.
 - ια. Το σχέδιο πτήσης έχει εγκριθεί.
 - ιβ. Οι επιβλέποντες τις πτήσεις έχουν εγκρίνει την αποστολή.
 - ιγ. Το επιχειρησιακό ρίσκο της αποστολής ORM είναι χαμηλό.
 - ιδ. Τα πληρώματα είναι ξεκούραστα πνευματικά και σωματικά.

Χρονικές Στιγμές

Briefing

- 1. Ο Αρχηγός εκτελεί λεπτομερή ενημέρωση καλύπτοντας με ακρίβεια όλες τις φάσεις τις πτήσεις:
 - α. Τακτική στην περιοχή
 - β. Τρόπο στοχοποίησης εχθρικής αεράμυνας .
 - γ. Περιπτώσεις ματαίωσης
 - δ. Εναλλακτικά αεροδρόμια
- 2. Ο Αρχηγός ενημέρωσε τον ελεγκτή συνεργασίας για το σχέδιο ενεργείας στην περιοχή και τον επιθυμητό τρόπο χρήσης ασυρμάτου.

Ground

- 1. Διαπιστώνεται ότι τα δύο απο τα τέσσερα Α/Φ έχουν πρόβλημα στο σύστημα data link
- 2. Ο Πύργος ενημερώνει ότι το σύστημα ελέγχου προσέγγισης Α/Φ έχει βγει εκτός λόγω κακοκαιρίας.

Area

1. Με την είσοδο στην περιοχή γίνεται Roll call και διαπιστώνεται ότι δύο απο τα Α/Φ προστασίας έχουν ματαιώσει. Ο Νο1 αναφέρει ότι αυτός και ο Νο2 θα αναλάβουν διπλό ρόλο, και air to air και air to ground προστασίας, αλλά δεν αναλύει στον Νο2 τι ακριβώς θα κάνουν. Αναφέρει την πρόθεση του στον αρχηγό των Α/Φ προστασίας ο οποίος δεν καταλαβαίνει το σχέδιο. Ο Νο1 για να διαχωρίσει τα Α/Φ ενημερώνει τα Α/Φ προστασίας ότι ο σχηματισμός του θα παραμείνει νότια και οι υπόλοιποι μπορούν να κινηθούν βόρεια.

2. Ο ελεγκτής ενημερώνει τον σχηματισμό ότι υπάρχει μια ναυτική δύναμη που προστατεύει τον στόχο στο νότιο άκρο της περιοχής. Ο Νο1 δίνει οδηγία στους Νο3,4 να αναλάβουν την στοχοποίηση της ναυτικής δύναμης και ζητάει απο τον Νο1 των προστατευόμενων Α/Φ να του δώσει εκτιμώμενο χρόνο που θα απειληθούν για να τους υποστηρίξει. Επειδή μιλάνε ταυτόχρονα όλοι οι σχηματισμοί και υπάρχει κορεσμός ασυρμάτου δεν μπορεί να καταλάβει την απάντηση.

3. Οι Νο3,4 στοχοποιούν κάποια εχθρικά Α/Φ στο βόρειο άκρο της περιοχής και ο Νο1 τους λέει να στοχοποιήσουν τα πλοία όπως τους είπε πριν και όχι τα Α/Φ.

4. Ο Νο2 αναφέρει ότι έχει επαφή με μια πολιτική κυκλοφορία στα όρια της περιοχής και ο Νο4 συμφωνεί αλλά ο Νο1 επεβαίνει στον ασύρματο και τους λέει να μην ασχολούνται με πολιτικές κυκλοφορίες και να ελαχιστοποιήσουν τις άσκοπες αναφορές στον ασύρματο.

RTB

Ο ελεγκτής του σταθμού συνεργασίας αναφέρει ότι στο Α/Δ επικρατεί καταγίδα και ο Νο1 αποφασίζει την παραμονή των Α/Φ σε μεγαλύτερο ύψος μέχρι να περάσει για να προσγειωθούν με ενόργανη διαδικασία.

Με βάση το ανωτέρω σενάριο η πτήση βαθμολογείται ως εξής:

Πίνακας 21. Σενάριο2

A	Βαθμός	Προτάσεις για την βαθμολόγηση της πολυπλοκότητας	Βαθμός
A	Briefing		Debriefing
COMPLEXITY			
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ			
1	3	Υπάρχει μεγάλο πλήθος πληροφοριών προς επεξεργασία κατά την πτήση	3
Βαθμολογείται με 3 επειδή είναι άγνωστος ο αριθμός των αντιπάλων και των οπλικών συστημάτων οι αναμενόμενες πληροφορίες είναι πάρα πολλές.			
2	3	Υπάρχει σχετικά μεγάλος αριθμός εμπλεκόμενου προσωπικού στην αποστολή	3

Βαθμολογείται με 3 επειδή υπάρχουν πολλά Α/Φ που πρέπει να συντονιστούν στην περιοχή.			
3	3	Είναι ανάγκη να γίνει επιπρόσθετη εκπαίδευση κατά τη διάρκεια της αποστολής	3
Θα γίνει εκπαίδευση στον εναεριο αναεφοδιασμό. Επειδή έχει ξαναγίνει αλλά και ταυτόχρονα οι Νο2,4 δεν είναι έμπεροι σε αυτή την άσκηση βαθμολογείται με 3.			
4	0	Χρειάζεται ανασχεδιασμός στο έδαφος λόγω αλλαγής καιρού, περιοχής πτήσης ή βλάβης	2
Δεν βαθμολογείται στο briefing επειδή δεν χρειάστηκε να γίνει στο έδαφος όμως στον αέρα ο αρχηγός άλλαξε το σχέδιο λόγω καταιγίδας. Επειδή οι Ιπτάμενοι είναι εκπαιδευμένοι σε αυτή την διαδικασία βαθμολογείται με 2.			
5	0	Υπάρχει έλλειψη ή ασυμβατότητα των εργαλείων σχεδίασης της πτήσης	0
Επειδή η πτήση σχεδιάστηκε με όλα τα διαθέσιμα μέσα βαθμολογείται με 0 και στα δύο.			
ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ			
6	2	Μπορεί να υπάρξουν αρκετές αλλαγές στην πτήση επειδή δεν υπήρχαν πολλά αρχικά δεδομένα	3
Λόγω αλλαγής δεδομένων στην εχθρική αεράμυνα και την εμφάνιση της ναυτικής δύναμης βαθμολογείται με 3 μετά την πτήση και 2 πριν όπου είναι αναμενόμενη αλλά όχι σίγουρη μια αλλαγή.			
7	2	Η συνοχή του σχηματισμού ενδέχεται να είναι ανεπαρκής, δημιουργώντας έτσι πολλές αλλαγές	3
Στο briefing η ερώτηση βαθμολογείται με 2 επειδή θεωρητικά ο σχηματισμός θα έχει επαρκή συνοχή αλλά δεν είναι σίγουρο για τους υπόλοιπους αλλά στο debriefing με 3 γιατί φάνηκε ότι και στον ίδιο το σχηματισμό υπήρχαν προβλήματα συνεννόησης (άλλα έλεγε ο Νο1 άλλα έκαναν οι Νο3,4).			
8	0	Ενδέχεται να υπάρξει ανάγκη αλλαγής του ΑΣ	0
Βαθμολογείται με 0 γιατί δεν χρειάστηκε.			
ΜΗ-ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ			
9	0	Ξαφνικά μια μικρή αλλαγή μπορεί να προκαλέσει τεράστιες επιπτώσεις	4
Στο briefing βαθμολογείται με 0 γιατί δεν υπήρχε αλλαγή αλλά στον αέρα με 4 γιατί η ματαίωση των 2 Α/Φ προστασίας ανάγκασε τους Νο1,2 να αναλάβουν διπλό ρόλο.			
10	2	Υπάρχουν πληροφορίες ότι ο αντίπαλος έχει νέα ηλεκτρονικά ή οπλικά συστήματα που δεν είναι ευρέως γνωστά.	2
Βαθμολογείται με 2 επειδή δεν είναι άγνωστοι οι αντίπαλοι (σαν ποιότητα όχι σαν αριθμός).			
11	3	Δεν ξέρουν τι να περιμένουν από τον αντίπαλο.	3
Οι τακτικές που θα εφαρμόσουν οι αντίπαλοι είναι άγνωστες και αφού δεν έγινε κοινό briefing δεν ξέρουμε ούτε τους αντικειμενικούς σκοπούς τους άρα βαθμολογείται με 3.			
12	2	Γίνονται πολλές δράσεις μαζί και δεν είναι ξεκάθαρες οι επιδράσεις καθεμιάς	4
Στο briefing, βαθμολογείται με 2 καθώς αναμένεται λόγω σεναρίου ότι μπορεί να συμβεί αλλά στο debriefing με 4 γιατί τα μέλη του σχηματισμού πρέπει να στοχοποιούν και εναέριους στόχους και στόχους εδάφους ταυτόχρονα, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει χρονική			

δυνατότητα αξιόπιστης εκτίμησης των βολών εναντίων τους.			
ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ			
13	3	Η άσκηση δεν είναι συχνή ή δεν είναι σχεδιασμένη με βάση τις ικανότητες του νεότερου	4
Βαθμολογείται με 3 λόγω δυσκολίας (εκπαίδευση, πολλά Α/Φ) στο briefing αλλά με 4 στο debriefing λόγω αυξημένης δυσκολίας απο την αλλαγή των ρόλων.			
14	2	Ένα μέρος της πτήσης διεξάγεται με περιορισμένη ορατότητα (π.χ. νέφη) και άσχημο καιρό	2
Βαθμολογείται με 2 στο briefing γιατί μπορεί να συμβεί λόγω ευμετάβλητου καιρού και με 2 στο debriefing γιατί έγινε κάθοδος εντός νεφών.			
15	-	Δέν υπάρχει άμεση οπτική επαφή των ιπταμένων στο σχηματισμό	0
Δεν βαθμολογείται στο briefing γιατί δεν μπορούμε να ξέρουμε και με 0 στο debriefing επειδή δεν συνέβει.			
16	-	Η αποστολή διεξάγεται τη νύκτα	-
Δεν βαθμολογείται επειδή η αποστολή έγινε μέρα.			
COUPLING			
ΧΡΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΘΩΡΙΑ			
17	3	Τα χρονικά περιθώρια αντίδρασης σε ανεπιθύμητες καταστάσεις είναι μικρά	3
Βαθμολογείται με 3 επειδή συμμετέχει μεγάλος αριθμός αεροσκαφών σε περιορισμένο γεωγραφικό χώρο καθ' ύψος και είναι εύκολο να παραβιαστούν τα ύψη ασφαλείας.			
18	3	Η μια ενέργεια διαδέχεται την άλλη, με μικρό χρονικό διαχωρισμό	4
Βαθμολογείται με 3 επειδή απαιτείται εναέριος ανεφοδιασμός, ακολουθεί εναέρια μάχη και επιστροφή για Π/Γ με IFR διαδικασίες λόγω κακών καιρικών συνθηκών (υπάρχει συνεχής εναλλαγή προτεραιοτήτων και διαδικασιών).			
19	2	Υπάρχουν καθυστερήσεις που πρέπει να καλυφθούν με γρηγορότερους ρυθμούς δράσης	2
Βαθμολογείται με 2 επειδή υπάρχει μεν χρονικός περιορισμός αλλά ακόμη κι αν δεν γίνει η εκπαίδευση εναέριου ανεφοδιασμού δεν θα επηρεαστεί η άσκηση μιας και το καύσιμο δεν είναι αναγκαίο.			
ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ			
20	2	Στην αποστολή <u>ΔΕΝ</u> υπάρχουν αρκετές εναλλακτικές για την επίλυση των προβλημάτων	1
Οι εναλλακτικές που υπάρχουν είναι λίγες αλλά μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες και γι' αυτό βαθμολογείται με 2 στο briefing αλλά με 1 στο debriefing γιατί ο αρχηγός με την πείρα του έδωσε οδηγίες και κάλυψε τα κενά.			
21	0	Οι διαδικασίες δίνουν γενικές κατευθύνσεις, αφήνοντας το μέλος να πράξει κατά την κρίση του	3
Οι διαδικασίες ήταν ξεκάθαρες στο briefing γι' αυτό βαθμολογούνται με 0 αλλά στο debriefing βαθμολογούνται με 3 επειδή ο Νο1 δεν έδωσε ακριβείς οδηγίες στον Νο2 πως να εκτελέσει τον νέο του ρόλο.			
22	-	Οι ιπτάμενοι/μέλη αποφασίζουν μόνοι τους για τον ακριβή χρόνο υλοποίησης των ενεργειών	0

Δεν βαθμολογείται στο briefing αλλά στο debriefing παίρνει 0 γιατί ο αρχηγός έδωσε σαφείς οδηγίες για κάθε φάση.			
23	2	Λόγω βιασύνης, όλοι πρέπει να δρουν με συγκεκριμένο τρόπο με μικρά περιθώρια επιλογών	2
Βαθμολογείται με 2 στο briefing γιατί υπήρχε χρονικός περιορισμός στην περιοχή και έπρεπε να κινηθούν γρήγορα για να εκτελέσουν και την εκπαίδευση.			
ΕΦΕΔΡΙΚΑ			
24	2	<u>ΔΕΝ</u> υπάρχουν αρκετά εφεδρικά συστήματα παροχής πληροφοριών	2
Βαθμολογείται με 2 επειδή υπήρχε εφεδρικός σταθμός εδάφους αλλά 2 Α/Φ δεν είχαν εν ενεργεία το σύστημα data link για ανταλλαγή πληροφοριών.			
25	2	<u>ΔΕΝ</u> υπάρχουν αρκετά εφεδρικά συστήματα για την αντιμετώπιση των βλαβών	2
Βαθμολογείται default με 2.			
26	0	Η αποστολή μπορεί να συνεχισθεί και με λιγότερα αψη λόγω έκτακτης ανάγκης	2
Βαθμολογείται με 0 γιατί δεν υπήρχε ανάγκη να πραγματοποιηθεί η άσκηση λόγω μικρού επιχειρησιακού οφέλους αλλά στο debriefing με 2 γιατί συνεχίστηκε με λιγότερα Α/Φ προστασίας.			
ΕΥΕΛΙΞΙΑ			
27	0	Ο οπλισμός που φέρουν τα αψη <u>ΔΕΝ</u> έχει αρκετά μεγάλο εύρος προσβολής στόχων.	0
Βαθμολογείται με 0 γιατί τα Α/Φ είχαν όπλα κατάλληλα για κάθε είδος αντιαεροπορικού συστήματος.			
28	2	Τα αψη δυσκολεύονται στους ελιγμούς από τις δεξαμενές καυσίμου και τα όπλα	3
Βαθμολογείται με 3 γιατί τα Α/Φ με αυτά τα όπλα δεν μπορούν να ελίσσονται πολύ καλά για εναέρια μάχη παρότι οι Ιπτάμενοι τους είναι εκπαιδευμένοι.			
29	1	Τα οπλικά συστήματα απαιτούν πολύ εξειδικευμένες γνώσεις και μεγάλη εμπειρία	1
Βαθμολογείται με 1 λόγω της σχετικής απειρίας του Νο2 μιας και ο τρόπος χρήσης των όπλων είναι κοινός για όλα τα αντιαεροπορικά συστήματα.			
30	1	Οι ιπτάμενοι <u>ΔΕΝ</u> έχουν ευρύ φάσμα ικανοτήτων στην αναχαίτιση και στο βομβαρδισμό	1
Βαθμολογείται με 1 λόγω της σχετικής απειρίας του Νο2 μιας και η αποστολή που ανέλαβαν ακόμη και μετά την αλλαγή είναι συναφή με την αποστολή της Μοίρας τους.			
CONFIDENCE			
ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΣΗ			
31	2	Κατά την πτήση υπάρχουν καθυστερήσεις στην αναμετάδοση πληροφοριών	3
Βαθμολογείται με 2 στο briefing μιάς και αναμένεται σχετικό πρόβλημα λόγω μεγάλου αριθμού Α/Φ αλλά με 3 στον αέρα αφού υπήρχαν χρονικές στιγμές που δεν μπορούσε, λόγω κορεσμού, να γίνει αναμετάδοση των πληροφοριών.			
32	4	Κατά την ενημέρωση, τα πληρώματα δεν έχουν πλήρη πληροφόρηση για τις συνθήκες πτήσης, την περιοχή πτήσης και την κατάσταση των εχθρικών δυνάμεων	-

Βαθμολογείται με 4 λόγω της έλλειψης πληροφοριών στο briefing.			
33	2	Ο σχηματισμός δεν γνωρίζεται καλά, καθυστερώντας τις επικοινωνίες - αναφορές κατανόησης	3
Βαθμολογείται με 2 στο briefing επειδή αναμένεται λόγω διαφορετικών τύπων να μην υπάρχει άμεση επικοινωνία αλλά με 3 στο debriefing επειδή τελικά δεν υπήρχε καθόλου καλή επικοινωνία.			
34	0	Είναι πιθανόν ένα μέλος να παραβεί τον εντεταλμένο ρόλο του, χωρίς έγκαιρη ενημέρωση του ΑΣ (π.χ. αλλαγή θέσης εν πτήσει, μη εξουσιοδοτημένη βολή)	3
Βαθμολογείται με 0 στο briefing επειδή δεν αναμένεται αλλά με 3 στο debriefing επειδή οι Νο3,4 το έκαναν πριν τους διορθώσει ο αρχηγός.			
ΑΝΑΞΙΟΠΙΣΤΗ			
35	2	Σε κάποιες περιοχές πτήσης υπάρχει μεταβαλλόμενος καιρός	2
Βαθμολογείται με 2 επειδή υπάρχει μεταβαλλόμενος καιρός και δεν ξέρουμε αν θα επηρεάσει.			
36	2	Η μετεωρολογική πρόβλεψη δεν είναι αξιόπιστη και δεν συνάδει με τον πραγματικό καιρό	2
Βαθμολογείται με 2 επειδή υπάρχει μεταβαλλόμενος καιρός και η μετεωρολογική ενημέρωση δεν είναι ξεκάθαρη.			
37	2	Η ενημέρωση απο το σταθμό εδάφους περιέχει αναξιόπιστα στοιχεία για την τακτική εικόνα και την κυκλοφορία των αφω	2
Βαθμολογείται με 2 επειδή υπάρχει βλάβη στο Radar ελέγχου προσέγγισης αεροσκαφών του αεροδρομίου και ο έλεγχος γίνεται με βάση τις αναφορές και την νοητή αποτύπωση της θέσης των αεροσκαφών απο τους ελεγκτές.			
ΑΝΤΙΦΑΤΙΚΗ			
38	-	Το ραντάρ εδάφους παρέχει αντιφατική εικόνα σε σχέση με το ραντάρ του αφους	0
Δεν βαθμολογείται στο briefing. Στο debriefing βαθμολογείται με 0 επειδή δεν συνέβη.			
39	-	Υπάρχει αντιφατική πληροφόρηση λόγω βλάβης κάποιων οργάνων	0
Δεν βαθμολογείται στο briefing. Στο debriefing βαθμολογείται με 0 επειδή δεν συνέβη.			
ΑΣΧΕΤΗ			
40	3	Υπάρχει μεγάλος συνωστισμός συνομιλιών στον ασύρματο καθώς και πολλές παρεμβολές	3
Βαθμολογείται με 3 στο briefing επειδή αναμένεται αλλά με 4 στο debriefing επειδή έγινε σε μεγάλο βαθμό.			
41	2	Γίνονται πολλές άσκοπες προφορικές επικοινωνίες που δεν βοηθούν την κατάσταση	3
Βαθμολογείται με 2 στο briefing επειδή αναμένεται αλλά με 3 στο debriefing επειδή το έκαναν οι Νο2,4 πριν τους διορθώσει ο Νο1			
CONTROL			
ΑΝΤΙΚΡΟΥΟΜΕΝΟΙ			
42	0	Υπάρχουν αντικρουόμενοι στόχοι και εντολές που παραβαίνουν κάποια θεσμικά πλαίσια	0

Βαθμολογείται με 0 επειδή ούτε αναμενόταν ούτε συνέβη.			
43	0	Εν πτήσει, τίθενται απο τη διοίκηση νέοι στόχοι, διαφορετικοί από τους προκαθορισμένους στόχους	0
Βαθμολογείται με 0 επειδή ούτε αναμενόταν ούτε συνέβη.			
44	0	Βρίσκονται εν ισχύ διαφορετικές διατάξεις που υπαγορεύουν αντικρουόμενες δράσεις	0
Βαθμολογείται με 0 επειδή ούτε αναμενόταν ούτε συνέβη.			
ΑΣΑΦΕΙΣ ΣΤΟΧΟΙ			
45	0	Μετά την ενημέρωση, αρκετοί στόχοι και κατευθύνσεις δεν έχουν γίνει ξεκάθαροι	3
Βαθμολογείται με 0 στο briefing επειδή ήταν ξεκάθαρα στην ενημέρωση όλα αλλά με 3 στο debriefing γιατί μετά την αλλαγή ρόλων ο No2 δεν ήξερε ακριβώς τι να κάνει.			
46	0	Υπάρχουν αρκετά αναπάντητα ερωτήματα για τον τρόπο δράσης, μετά την ενημέρωση	3
Βαθμολογείται με 0 στο briefing επειδή ήταν ξεκάθαρα στην ενημέρωση όλα αλλά με 3 στο debriefing γιατί μετά την αλλαγή ρόλων ο No2 δεν ήξερε ακριβώς τι να κάνει.			
ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ			
47	2	Ενδέχεται να τεθούν νέοι στόχοι λόγω ανασχεδιασμού απο τον ΑΣ	2
Βαθμολογείται με 2 στο briefing γιατί είναι πιθανόν να συμβεί και με 2 στο debriefing επειδή συνέβη αλλά με αρκετά καλό χειρισμό απο τον No1.			
48	2	Ο ανασχεδιασμός μπορεί να φέρει την αποστολή κοντά στα περιθώρια λάθους	2
Βαθμολογείται με 2 στο briefing γιατί είναι πιθανόν να συμβεί και με 2 στο debriefing επειδή συνέβη αλλά με αρκετά καλό χειρισμό απο τον No1 που απέφυγε τα λάθη.			
ΚΟΙΝΗ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ			
49	0	Δεν υπάρχει κοινή κατανόηση του τρόπου αντίδραση των άλλων μελών	3
Βαθμολογείται με 0 στο έδαφος γιατί έγινε καλή ανάλυση την ενημέρωση αλλά με 3 στο debriefing γιατί ο No2 δεν είναι σίγουρο ότι ήξερε τι θα κάνει ο No1 μετά τον ανασχεδιασμό.			
50	2	Δεν ξέρουν τί να περιμένουν απο τους άλλους εαν δυσκολέψει η αποστολή	3
Βαθμολογείται με 2 στο briefing επειδή ο σχηματισμός είναι σε συνεργασία με άλλες Μοίρες και με 3 στο debriefing επειδή μετά τον ανασχεδιασμό δεν μπόρεσαν να συννενοηθούν σε ένα κοινό πλάνο.			
70			100

6.3 Σενάριο Νο 3

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Για το σενάριο χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω παραδοχές:

α. Ο σχηματισμός αποτελείται από τέσσερα (4) μαχητικά Α/Φ ιδίου τύπου (F-16BLK52+) που λαμβάνουν μέρος σε Νατοϊκή άσκηση στο εξωτερικό.

β. Η σύνθεση του σχηματισμού είναι:

(1) Ο Νο1 είναι Αρχηγός Σχηματισμού:

(α) Είναι φυσικός αρχηγός, με την μεγαλύτερη πτητική εμπειρία και αρχαιότητα.

(β) Είναι αρχηγός αποστολών (Mission Commander).

(γ) Έχει περισσότερες από χίλιες (1000) ώρες στον τύπο F-16BLK52+.

(δ) Έχει συνολικές ώρες πτήσεων περισσότερες από 1500.

(2) Ο Νο2 είναι ο περισσότερο άπειρος.

(α) Είναι τέταρτος σε πτητική εμπειρία και αρχαιότητα.

(β) Σε περίπτωση αδυναμίας πτήσης (βλάβης Α/Φ ή ασθενείας κτλ) του Νο1, Νο2 και του Νο3 η αποστολή ματαιώνεται.

(γ) Είναι αρχηγός ζεύγους έως και απλός ιπτάμενος μοίρας.

(3) Ο Νο3 είναι ο εφεδρικός αρχηγός.

(α) Είναι δεύτερος σε πτητική εμπειρία και αρχαιότητα.

(β) Σε περίπτωση αδυναμίας πτήσης (βλάβης Α/Φ ή ασθενείας κτλ) του Νο1 αναλαμβάνει όλα τα καθήκοντα και τις υποχρεώσεις του Αρχηγού σχηματισμού.

(γ) Είναι αρχηγός αποστολών (Mission Commander) έως και αρχηγός τετράδας.

(δ) Έχει περισσότερες από οχτακόσιες (800) ώρες στον τύπο F-16BLK52+.

(4) Ο Νο4 ο τρίτος σε πτητική εμπειρία.

(α) Σε περίπτωση αδυναμίας πτήσης (βλάβης Α/Φ ή ασθενείας κτλ) του Νο1 και του Νο2 αναλαμβάνει όλα τα καθήκοντα και τις υποχρεώσεις του Αρχηγού σχηματισμού ζεύγους.

(β) Είναι αρχηγός τετράδας έως και αρχηγός ζεύγους.

(γ) Έχει περισσότερες από τετρακόσιες (400) ώρες στον τύπο F-16BLK52+.

γ. Πριν την έναρξης της άσκησης τα Α/Φ θα εκτελέσουν εναέριο ανεφοδιασμό ο οποίος είναι απαραίτητος γιατί η άσκηση γίνεται μακριά από το Α/μιο. Ο διαθέσιμος χρόνος εκτέλεσης ανεφοδιασμού είναι δεκαπέντε λεπτά για κάθε σχηματισμό.

δ. Ο σχηματισμός έχει ρόλο βομβαρδισμού και θα εκτελέσει αποστολή εγγύς αεροπορικής υποστήριξης με βόμβες εναντίον τεθωρακισμένων στόχων μαζί με ένα σχηματισμό 40 Α/Φ διαφόρων τύπων και εθνικοτήτων (F-16, Rafale, Eurofighter).

ε. Τα Α/Φ δεν παρουσιάζουν μηχανικές βλάβες.

στ. Οι μετεωρολογικές συνθήκες είναι:

(1) Ημέρα

(2) Ευμετάβλητος καιρός με τοπικές καταιγίδες με βάση την μετεωρολογική ενημέρωση που επηρεάζουν σίγουρα τα εναλλακτικά και ίσως το μητρικό α/μιο.

ζ. Αναφορικά με τους αντίπαλους αυτοί:

(1) Έχουν άγνωστο αριθμό Α/Φ.

(2) Υπάρχουν λίγες πληροφορίες σχετικά με την αεράμυνα του στόχου.

η. Το Α/Δ αναχώρησης είναι πολύ μακριά στην περιοχή της άσκησης.

θ. Η περιοχή της άσκησης έχει περιορισμούς, λόγω μεγάλου αριθμού Α/Φ, όσο αφορά τα κατακόρυφα όρια και κάθε σχηματισμός έχει το ελάχιστο επιτρεπτό διαθέσιμο ύψος των 2000' ενώ σε ένα κομμάτι βόρεια της περιοχής περνάει αεροδιάδρομος πολιτικής κυκλοφορίας..

ι. Έχει γίνει γενική ενημέρωση των Ελεγκτών Εναέριας Κυκλοφορίας του Πύργου και του Radar συνεργασίας.

ια. Το σχέδιο πτήσης έχει εγκριθεί.

ιβ. Οι επιβλέποντες τις πτήσεις έχουν εγκρίνει την αποστολή.

ιγ. Το επιχειρησιακό ρίσκο της αποστολής ORM είναι υψηλό.

ιδ. Τα πληρώματα είναι ξεκούραστα πνευματικά και σωματικά.

Χρονικές Στιγμές

Briefing

1. Πριν την πρωινή ενημέρωση ο Νο1 λόγω ασθένειας αντικαθίσταται από τον διοικητή σμήνους, ο οποίος είναι μεν πολύ έμπειρος Ιπτάμενος αλλά δεν έχει παρακολουθήσει την σχεδίαση της αποστολής.

2. Λόγω των αναμενόμενων άσχημων καιρικών συνθηκών λαμβάνεται η απόφαση η πτήση να γίνει 2 ώρες νωρίτερα, οπότε ο σχηματισμός δεν έχει πολύ χρόνο στην διάθεση του για ενημέρωση.

3. Ο νέος Αρχηγός ρωτάει τον Νο3 ποιό είναι το πλάνο για την περιοχή της άσκησης και αποφασίζει ότι δεν του φαίνεται σωστό, αντίθετα στον λίγο χρόνο που απομένει αναλύει ένα νέο πλάνο με τον σχηματισμό να πετάει σε χαμηλό ύψος αντι του μεσαίου που είχε αποφασιστεί πριν.

4. Λόγω του περιορισμένου χρόνου δεν γίνεται ανάλυση των:

α. Τρόπου στοχοποίησης εχθρικών τεθωρακισμένων οχημάτων .

γ. Περιπτώσεων ματαίωσης

δ. Εναλλακτικών αεροδρομίων

με αποτέλεσμα τα μέλη του σχηματισμού να έχουν απορίες μετά την ενημέρωση.

5. Ο Αρχηγός δεν ενημέρωσε τους άλλους φίλιους σχηματισμούς και τον ελεγκτή συνεργασίας για το νέο σχέδιο ενεργείας στην περιοχή.

Ground

1. Διαπιστώνεται ότι ο Νο2 δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει τον ασύρματο του σε ασφαλές δίκτυο λόγω βλάβης.

2. Ο ελεγκτής του πύργου ενημερώνει ότι το αεροσκάφος ανεφοδιασμού θα ματαιώσει την αποστολή του λόγω βλάβης. Ο Νο3 ενημερώνει το Νο1 ότι εφόσον ματαιώσε το Α/Φ ανεφοδιασμού το καύσιμο δεν φτάνει για την εκτέλεση της αποστολής και την επιστροφή με IFR διαδικασίες και με βάση την σχεδίαση πρέπει να ματαιώσουν, αλλά ο Νο1 λέει ότι το έχει υπολογίσει.

Area

1. Με την είσοδο στην περιοχή δίδεται lowdown (ενημέρωση από το σταθμό συνεργασίας για την διάταξη της εχθρικής αεράμυνας) και αποκλύπτονται τρία νέα

αντιαεροπορικά συστήματα που επηρεάζουν την διαδρομή των αεροσκαφών σε χαμηλό ύψος και δεν μπορούν να αποφευχθούν. Ο Νο1 ζητάει να ανέβει ψηλότερα αλλά λόγω χαμηλού ύψους το radar δεν τον ακούει και αποφασίζει να ανέβει μόνος του ψηλότερα χωρίς να γνωρίζει αν υπάρχει κάποιος άλλος ψηλότερα.

2. Ο ελεγκτής ενημερώνει τον σχηματισμό ότι τα αεροσκάφη προστασίας έχουν μείνει πιο πίσω και οι αντίπαλοι τους είναι μπροστά αστοχοποίητοι. Ο Νο1 αποφασίζει να τους στοχοποιήσουν αυτοί και τους αναθέτει στους Νο3,4 χωρίς να τους δώσει περαιτέρω οδηγίες.

3. Ο ελεγκτής αναφέρει ότι δεν υπάρχουν εχθρικά Α/Φ που απειλούν φίλιο σχηματισμό όμως ο Νο3 έχει δύο επαφές στο radar του που έχουν λάθος IFF. Ο Νο3 ρωτάει τον ελεγκτή αν έχει εικόνα αλλά ταυτόχρονα κάποιοι ρωτάνε το radar πληροφορίες για τον καιρό αεροδρομίου. Με την τρίτη ερώτηση το radar χαρακτηρίζει τους στόχους εχθρικούς.

4. Μέσω ασυρμάτου δίνεται οδηγία αντί για τεθωρακισμένους στόχους να στοχοποιήσουν το εχθρικό προσωπικό που απειλεί φίλιες δυνάμεις. Ο Νο1 αναφέρει ότι τα όπλα που φέρουν δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά προσωπικού και ότι η απόσταση μεταξύ των στρατευμάτων είναι πιο μικρή από την ελάχιστη επιτρεπόμενη με βάση τα θεσμικά κείμενα, αλλά η οδηγία επαναλαμβάνεται.

5. Ο Νο2 αναφέρει ότι έχει οπτική επαφή με τις εχθρικές δυνάμεις και κινείται για να τις προσβάλει αλλά ο Νο1 δεν του επιτρέπει μέχρι να επιβεβαιωθεί σύμφωνα με τους κανόνες εμπλοκής ότι είναι όντως εχθρικές.

RTB

Ο Νο3 αναφέρει joker καυσίμου και ξεκινάει την επιστροφή του στο α/μιο. Ο Νο1 ζητάει από όλους τους σχηματισμούς να προηγηθούν γιατί δεν έχει καύσιμο να περιμένει στον αέρα την προγραμματισμένη σειρά αλλά ταυτόχρονα λόγω κακοκαιρίας όλοι οι σχηματισμοί ζητάνε το ίδιο και δεν μπορεί να ακουστεί στον ασύρματο. Ο Νο1 υπολογίζει ξανά το καύσιμο και βλέπει ότι να περιμένει θα πρέπει να πάει σε εναλλακτικό α/μιο οπότε αποφασίζει να δηλώσει emergency καυσίμου για να του δώσουν προτεραιότητα.

Με βάση το ανωτέρω σενάριο η πτήση βαθμολογείται ως εξής:

Πίνακας 22. Σενάριο 3

A	Βαθμός	Προτάσεις για την βαθμολόγηση της πολυπλοκότητας	Βαθμός
A	Briefing		Debriefing
COMPLEXITY			
ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ			
1	3	Υπάρχει μεγάλο πλήθος πληροφοριών προς επεξεργασία κατά την πτήση	3
Επειδή είναι άγνωστος ο αριθμός των αντιπάλων και των αντιαεροπορικών συστημάτων οι αναμενόμενες πληροφορίες είναι πάρα πολλές. Στον αέρα γίνονται ακόμη περισσότερες γι' αυτό βαθμολογείται και στα δύο με 3.			

2	4	Υπάρχει σχετικά μεγάλος αριθμός εμπλεκόμενου προσωπικού στην αποστολή	4
Υπάρχουν πάρα πολλά Α/Φ διαφορετικών αεροποριών και είναι δύσκολος ο συντονισμός γι' αυτό η πολυπλοκότητα βαθμολογείται με 4 πριν και μετά την πτήση			
3	0	Είναι ανάγκη να γίνει επιπρόσθετη εκπαίδευση κατά τη διάρκεια της αποστολής	0
Δεν προγραμματίζεται επιπρόσθετη εκπαίδευση άρα βαθμολογείται με 0			
4	4	Χρειάζεται ανασχεδιασμός στο έδαφος λόγω αλλαγής καιρού, περιοχής πτήσης ή βλάβης	4
Βαθμολογείται με 4 διότι η ματαίωση του αρχηγού σχηματισμού και του αεροσκάφους εναέριου ανεφοδιασμού άλλαξε όλα τα δεδομένα.			
5	0	Υπάρχει έλλειψη ή ασυμβατότητα των εργαλείων σχεδίασης της πτήσης	0
Επειδή η πτήση σχεδιάστηκε με όλα τα διαθέσιμα μέσα βαθμολογείται με 0 και στα δύο.			
ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ			
6	2	Μπορεί να υπάρξουν αρκετές αλλαγές στην πτήση επειδή δεν υπήρχαν πολλά αρχικά δεδομένα	3
Λόγω αλλαγής δεδομένων στην αποστολή στην περιοχή των στόχων βαθμολογείται με 3.			
7	2	Η συνοχή του σχηματισμού ενδέχεται να είναι ανεπαρκής, δημιουργώντας έτσι πολλές αλλαγές	3
Στο briefing η ερώτηση βαθμολογείται με 2 επειδή θεωρητικά ο σχηματισμός θα έχει επαρκής συνοχή αλλά δεν είναι σίγουρο για τους υπόλοιπους αλλά στο debriefing με 3 γιατί φάνηκε ότι και στον ίδιο το σχηματισμό υπήρχαν προβλήματα συνεννόησης.			
8	4	Ενδέχεται να υπάρξει ανάγκη αλλαγής του ΑΣ	4
Βαθμολογείται με 4 γιατί άλλαξε ο αρχηγός σχηματισμού και ανάλαβε την αρχηγία κάποιος που δεν συμμετείχε στην σχεδίαση.			
ΜΗ-ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ			
9	4	Ξαφνικά μια μικρή αλλαγή μπορεί να προκαλέσει τεράστιες επιπτώσεις	4
Η αλλαγή του αρχηγού αλλά και η ματαίωση του αεροσκάφους εναέριου ανεφοδιασμού άλλαξε όλο το πλάνο της πτήσης και γι' αυτό βαθμολογείται με 4.			
10	3	Υπάρχουν πληροφορίες ότι ο αντίπαλος έχει νέα ηλεκτρονικά ή οπλικά συστήματα που δεν είναι ευρέως γνωστά.	3
Βαθμολογείται με 3 επειδή δεν είναι άγνωστοι οι αντίπαλοι (ούτε σε δυνατότητες ούτε σαν αριθμός).			
11	3	Δεν ξέρουν τι να περιμένουν από τον αντίπαλο.	3
Οι τακτικές που θα εφαρμόσουν οι αντίπαλοι είναι άγνωστες και αφού δεν έγινε κοινό briefing δεν ξέρουμε ούτε τους αντικειμενικούς σκοπούς τους άρα βαθμολογείται με 3.			
12	2	Γίνονται πολλές δράσεις μαζί και δεν είναι ξεκάθαρες οι επιδράσεις καθεμιάς	4
Στο briefing, βαθμολογείται με 2 καθώς αναμένεται λόγω σεναρίου ότι μπορεί να συμβεί αλλά στο debriefing με 4 γιατί τα μέλη του σχηματισμού πρέπει να στοχοποιούν και εναέριους στόχους και στόχους εδάφους ταυτόχρονα με αποτέλεσμα να μην υπάρχει χρονική			

δυνατότητα αξιόπιστης εκτίμησης των βολών εναντίων τους.			
ΟΡΑΤΟΤΗΤΑ			
13	3	Η άσκηση δεν είναι συχνή ή δεν είναι σχεδιασμένη με βάση τις ικανότητες του νεότερου	4
Βαθμολογείται με 3 λόγω δυσκολίας (πολλά Α/Φ) στο briefing αλλά με 4 στο debriefing λόγω αυξημένης δυσκολίας απο την αλλαγή των ρόλων.			
14	2	Ένα μέρος της πτήσης διεξάγεται με περιορισμένη ορατότητα (π.χ. νέφη) και άσχημο καιρό	3
Βαθμολογείται με 2 στο briefing γιατί μπορεί να συμβεί λόγω ευμετάβλητου καιρού και με 3 στο debriefing γιατί έγινε κάθοδος εντός νεφών με περιορισμένο καύσιμο άρα μη δυνατότητα εκτέλεσης αποτυχημένης προσέγγισης.			
15	-	Δέν υπάρχει άμεση οπτική επαφή των ιπταμένων στο σχηματισμό	0
Δεν βαθμολογείται στο briefing γιατί δεν μπορούμε να ξέρουμε και με 0 στο debriefing επειδή δεν συνέβει.			
16	-	Η αποστολή διεξάγεται τη νύκτα	-
Δεν βαθμολογείται επειδή η αποστολή έγινε μέρα.			
COUPLING			
ΧΡΟΝΙΚΑ ΠΕΡΙΘΩΡΙΑ			
17	3	Τα χρονικά περιθώρια αντίδρασης σε ανεπιθύμητες καταστάσεις είναι μικρά	3
Βαθμολογείται με 4 επειδή συμμετέχει μεγάλος αριθμός αεροσκαφών σε περιορισμένο γεωγραφικό χώρο καθ' ύψος και είναι εύκολο να παραβιαστούν τα ύψη ασφαλείας ενώ ταυτόχρονα υπάρχει και πιθανή πολιτική κυκλοφορία στα όρια της περιοχής			
18	3	Η μια ενέργεια διαδέχεται την άλλη, με μικρό χρονικό διαχωρισμό	4
Βαθμολογείται με 3 πριν την πτήση επειδή θα απαιτούνταν εναέριος ανεφοδιασμός, ακολουθεί εναέρια μάχη και επιστροφή για Π/Γ με IFR διαδικασίες λόγω κακών καιρικών συνθηκών (υπάρχει συνεχής εναλλαγή προτεραιοτήτων και διαδικασιών) και με 4 γιατί λόγω της έλλειψης καυσίμου θα πρέπει να γίνονται πιο έγκαιρα οι διαδικασίες.			
19	2	Υπάρχουν καθυστερήσεις που πρέπει να καλυφθούν με γρηγορότερους ρυθμούς δράσης	4
Βαθμολογείται με 2 πριν την πτήση επειδή υπάρχει χρονικός περιορισμός στον εναέριο ανεφοδιασμό και με 4 μετά την πτήση γιατί λόγω κακοκαιρίας και καυσίμου θα πρέπει όλοι να προσγειωθούν με γρηγορότερους ρυθμούς.			
ΒΑΘΜΟΙ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΣ			
20	0	Στην αποστολή <u>ΔΕΝ</u> υπάρχουν αρκετές εναλλακτικές για την επίλυση των προβλημάτων	3
Οι εναλλακτικές που υπάρχουν είναι πολλές λόγω πολλών Α/Φ πριν την Α/Γ γι' αυτό βαθμολογείται με 0 στο briefing αλλά με 3 στο debriefing γιατί ο αρχηγός το πρόβλημα καυσίμου λόγω καιρού στα εναλλακτικά δεν έδινε δυνατότητα για Π/Γ αλλού.			
21	3	Οι διαδικασίες δίνουν γενικές κατευθύνσεις, αφήνοντας το μέλος να πράξει κατά την κρίση του	4
Οι διαδικασίες δεν ήταν ξεκάθαρες στο briefing γι' αυτό βαθμολογούνται με 3 αλλά στο debriefing βαθμολογούνται με 4 επειδή ο Νο1 δεν έδωσε ακριβείς οδηγίες στους Νο3,4 πως να εκτελέσουν την στοχοποίηση των εναέριων απειλών.			
22	-	Οι ιπτάμενοι/μέλη αποφασίζουν μόνοι τους για τον ακριβή χρόνο υλοποίησης των ενεργειών	2

Δεν βαθμολογείται στο briefing αλλά στο debriefing παίρνει 2 γιατί ο αρχηγός τους άφησε να στοχοποιήσουν όταν ήθελαν αυτοί τους αντίπαλους.			
23	2	Λόγω βιασύνης, όλοι πρέπει να δρουν με συγκεκριμένο τρόπο με μικρά περιθώρια επιλογών	4
Βαθμολογείται με 2 στο briefing γιατί υπήρχε χρονικός περιορισμός στον εναέριο ανεφοδιασμό και έπρεπε να κινηθούν γρήγορα και 4 μετά την πτήση διότι λόγω καυσίμου δεν είχαν περιθώρια λάθους.			
ΕΦΕΔΡΙΚΑ			
24	0	<u>ΔΕΝ</u> υπάρχουν αρκετά εφεδρικά συστήματα παροχής πληροφοριών	0
Βαθμολογείται με 0 επειδή υπήρχαν εφεδρικοί σταθμοί εδάφους.			
25	2	<u>ΔΕΝ</u> υπάρχουν αρκετά εφεδρικά συστήματα για την αντιμετώπιση των βλαβών	2
Βαθμολογείται default με 2.			
26	2	Η αποστολή μπορεί να συνεχισθεί και με λιγότερα αψη λόγω έκτακτης ανάγκης	2
Βαθμολογείται με 2 γιατί υπήρχε ανάγκη να πραγματοποιηθεί η άσκηση λόγω μεγάλου επιχειρησιακού οφέλους.			
ΕΥΕΛΙΞΙΑ			
27	2	Ο οπλισμός που φέρουν τα αψη <u>ΔΕΝ</u> έχει αρκετά μεγάλο εύρος προσβολής στόχων.	2
Βαθμολογείται με 2 γιατί τα Α/Φ δεν είχαν όπλα κατάλληλα για κάθε είδος στόχου στην ευρύτερη περιοχή.			
28	2	Τα αψη δυσκολεύονται στους ελιγμούς από τις δεξαμενές καυσίμου και τα όπλα	3
Βαθμολογείται με 2 πριν την πτήση γιατί δεαν αναμένεται να εμπλακεί σε εναέρια μάχη και 3 μετά την πτήση γιατί τα Α/Φ με αυτά τα όπλα αναγκάστηκαν τελικά να εμπλακούν.			
29	3	Τα οπλικά συστήματα απαιτούν πολύ εξειδικευμένες γνώσεις και μεγάλη εμπειρία	3
Βαθμολογείται με 3 λόγω της δυσκολίας χρήσης των όπλων που φέρουν τα Α/Φ και της δυσκολίας των αποστολών εγγύς αεροπορικής υποστήριξης.			
30	1	Οι ιπτάμενοι <u>ΔΕΝ</u> έχουν ευρύ φάσμα ικανοτήτων στην αναχαίτιση και στο βομβαρδισμό	3
Βαθμολογείται με 1 το briefing μας και ο αναμενόμενος ρόλος είναι αυτός της Μοίρας αλλά με 3 στο debriefing λόγω της ανάληψης ρόλου αναχαίτισης με τον οποίο δεν είναι εξοικειωμένοι οι Ιπτάμενοι της Μοίρας.			
CONFIDENCE			
ΑΝΕΠΑΡΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΣΗ			
31	2	Κατά την πτήση υπάρχουν καθυστερήσεις στην αναμετάδοση πληροφοριών	3
Βαθμολογείται με 2 στο briefing μιάς και αναμένεται σχετικό πρόβλημα λόγω μεγάλου αριθμού Α/Φ αλλά με 3 στον αέρα αφού δεν μπορούσε λόγω κορεσμού να γίνει αναμετάδοση των πληροφοριών.			
32	4	Κατά την ενημέρωση, τα πληρώματα δεν έχουν πλήρη πληροφόρηση για τις συνθήκες πτήσης, την περιοχή πτήσης και την κατάσταση των εχθρικών δυνάμεων	-

Βαθμολογείται με 4 λόγω της έλλειψης πληροφοριών στο briefing.			
33	2	Ο σχηματισμός δεν γνωρίζεται καλά, καθυστερώντας τις επικοινωνίες - αναφορές κατανόησης	3
Βαθμολογείται με 2 στο briefing επειδή αναμένεται λόγω διαφορετικών τύπων να μην υπάρχει άμεση επικοινωνία και με 3 στο debriefing επειδή στον αέρα ήταν ακόμη δυσκολότερη η επικοινωνία λόγω ύψους πτήσης.			
34	0	Είναι πιθανόν ένα μέλος να παραβεί τον εντεταλμένο ρόλο του, χωρίς έγκαιρη ενημέρωση του ΑΣ (π.χ. αλλαγή θέσης εν πτήσει, μη εξουσιοδοτημένη βολή)	3
Βαθμολογείται με 0 στο briefing επειδή δεν αναμένεται αλλά με 3 στο debriefing επειδή ο Νο2 πήγε να εκτελέσει βολή χωρίς να έχει επιβεβαιώσει την ταυτότητα των στόχων.			
ΑΝΑΞΙΟΠΙΣΤΗ			
35	2	Σε κάποιες περιοχές πτήσης υπάρχει μεταβαλλόμενος καιρός	2
Βαθμολογείται με 2 επειδή υπάρχει μεταβαλλόμενος καιρός και δεν ξέρουμε αν θα επηρεάσει.			
36	2	Η μετεωρολογική πρόβλεψη δεν είναι αξιόπιστη και δεν συνάδει με τον πραγματικό καιρό	2
Βαθμολογείται με 2 επειδή υπάρχει μεταβαλλόμενος καιρός και η μετεωρολογική ενημέρωση δεν είναι ξεκάθαρη.			
37	0	Η ενημέρωση απο το σταθμό εδάφους περιέχει αναξιόπιστα στοιχεία για την τακτική εικόνα και την κυκλοφορία των αφών	3
Βαθμολογείται με 0 στο briefing επειδή υπάρχει έχει γίνει αναλυτική ενημέρωση και δεν υπάρχει βλάβη στο Radar αλλά με 3 μετά την πτήση γιατί ο ελεγκτής έδινε λάθος τακτική εικόνα σε κάποιες φάσεις της πτήσης.			
ΑΝΤΙΦΑΤΙΚΗ			
38	-	Το ραντάρ εδάφους παρέχει αντιφατική εικόνα σε σχέση με το ραντάρ του αφους	3
Δεν βαθμολογείται στο briefing. Στο debriefing βαθμολογείται με 3 επειδή συνέβη.			
39	-	Υπάρχει αντιφατική πληροφόρηση λόγω βλάβης κάποιων οργάνων	0
Δεν βαθμολογείται στο briefing. Στο debriefing βαθμολογείται με 0 επειδή δεν συνέβη.			
ΑΣΧΕΤΗ			
40	3	Υπάρχει μεγάλος συνωστισμός συνομιλιών στον ασύρματο καθώς και πολλές παρεμβολές	3
Βαθμολογείται με 3 στο briefing επειδή αναμένεται λόγω αριθμου Α/Φ αλλά με 3 στο debriefing επειδή έγινε σε μεγάλο βαθμό.			
41	2	Γίνονται πολλές άσκοπες προφορικές επικοινωνίες που δεν βοηθούν την κατάσταση	4
Βαθμολογείται με 2 στο briefing επειδή αναμένεται αλλά με 4 στο debriefing επειδή γινόταν σε κρίσιμες φάσεις της πτήσης.			
CONTROL			
ΑΝΤΙΚΡΟΥΟΜΕΝΟΙ			
42	0	Υπάρχουν αντικρουόμενοι στόχοι και εντολές που παραβαίνουν κάποια θεσμικά πλαίσια	4

Βαθμολογείται με 0 πριν την πτήση επειδή δεν αναμενόταν αλλά με 4 μετά την πτήση επειδή συνέβη στην μη τήρηση της ελάχιστης απόστασης προσβολής των εχθρικών στρατευμάτων .			
43	0	Εν πτήσει, τίθενται απο τη διοίκηση νέοι στόχοι, διαφορετικοί από τους προκαθορισμένους στόχους	3
Βαθμολογείται με 0 πριν την πτήση επειδή δεν αναμενόταν αλλά με 3 μετά την πτήση γιατί άλλαξε ο στόχος στον αέρα.			
44	0	Βρίσκονται εν ισχύ διαφορετικές διατάξεις που υπαγορεύουν αντικρουόμενες δράσεις	4
Βαθμολογείται με 0 επειδή δεν αναμενόταν αλλά με 4 μετά την πτήση επειδή συνέβη στην μη τήρηση της ελάχιστης απόστασης προσβολής των εχθρικών στρατευμάτων.			
ΑΣΑΦΕΙΣ ΣΤΟΧΟΙ			
45	3	Μετά την ενημέρωση, αρκετοί στόχοι και κατευθύνσεις δεν έχουν γίνει ξεκάθαροι	3
Βαθμολογείται με 3 στο briefing επειδή δεν ήταν ξεκάθαρη η νέα τακτική στην ενημέρωση και με 3 στο debriefing γιατί μετά την αλλαγή ρόλων οι Νο3,4 δεν ήξεραν τι να κάνουν.			
46	0	Υπάρχουν αρκετά αναπάντητα ερωτήματα για τον τρόπο δράσης, μετά την ενημέρωση	3
Βαθμολογείται με 3 στο briefing επειδή δεν ήταν ξεκάθαρη η νέα τακτική στην ενημέρωση και με 3 στο debriefing γιατί μετά την αλλαγή ρόλων οι Νο3,4 δεν ήξεραν τι να κάνουν.			
ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ			
47	2	Ενδέχεται να τεθούν νέοι στόχοι λόγω ανασχεδιασμού απο τον ΑΣ	4
Βαθμολογείται με 2 στο briefing γιατί είναι πιθανόν να συμβεί και με 4 στο debriefing επειδή συνέβη πολλές φορές στον αέρα.			
48	2	Ο ανασχεδιασμός μπορεί να φέρει την αποστολή κοντά στα περιθώρια λάθους	4
Βαθμολογείται με 2 στο briefing γιατί είναι πιθανόν να συμβεί και με 4 στο debriefing επειδή η επιλογή του αρχηγού να σχεδιάσει την αποστολή χαμηλά οδήγησε στην μεγάλη έλλειψη καυσίμου στο τέλος της πτήσης.			
ΚΟΙΝΗ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ			
49	3	Δεν υπάρχει κοινή κατανόηση του τρόπου αντίδραση των άλλων μελών	3
Βαθμολογείται με 3 στο έδαφος γιατί λόγω χρόνου δεν έγινε καλή ανάλυση στην ενημέρωση και με 3 στο debriefing γιατί δεν μπορούσαν να συννενοηθούν για την σειρά Π/Γ.			
50	2	Δεν ξέρουν τί να περιμένουν απο τους άλλους εαν δυσκολέψει η αποστολή	3
Βαθμολογείται με 2 στο briefing επειδή ο σχηματισμός είναι σε συνεργασία με άλλες Μοίρες και με 3 στο debriefing επειδή στην επιστροφή δεν μπορούσαν να συννενοηθούν για την σειρά Π/Γ.			
90			138

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

Πολλές φορές τίθεται λανθασμένα το δίλλημα, στους κόλπους της ΠΑ, επιχειρησιακή ικανότητα ή ασφάλεια. Για να μπορέσει να φτάσει η ΠΑ στο επιθυμητό επίπεδο επιχειρησιακής ικανότητας χρειάζονται τρία πράγματα: πόροι, εκπαίδευση και ασφάλεια. Κανένα απο τα τρία δεν μπορεί να υπάρξει απο μόνο του και όλα πρέπει να συνεργαστούν αρμονικά υπο μια σωστή διαχείριση.

Για την εύρεση των πόρων η ΠΑ δεν μπορεί να κάνει πολλά πράγματα, αλλά για την εκπαίδευση και την ασφάλεια είναι αποκλειστικά υπεύθυνη. Γι' αυτό το σκοπό φτιάχθηκε το ερωτηματολόγιο που παρουσιάστηκε στα προηγούμενα κεφάλαια. Αποσκοπεί στην βελτίωση της ασφάλειας μέσω της διερεύνηση της πολυπλοκότητας της αποστολής. Αν μπορούσαμε να εντοπίσουμε τους παράγοντες που επηρεάζουν και κάνουν πιο σύνθετη την αποστολή, τότε θα μπορούσαμε να παρέμβουμε για να τους αφαιρέσουμε ή να τροποποιήσουμε τις συνθήκες υπο τις οποίες αυτή διεξάγεται.

Στο ερωτηματολόγιο δίνεται η δυνατότητα στους αξιολογούντες πριν την πτήση να εντοπίσουν τα σημεία που συμβάλουν στην αύξηση της πολυπλοκότητας. Φυσικά ο κάθε βαθμολογητής χρησιμοποιεί την κρίση του και την εμπειρία του για να καταλήξει στα σημεία αυτά. Θα χρειαζόταν στατιστική ανάλυση αρκετών ερωτηματολογίων για να καταλήξουμε στην αξιοπιστία του ερωτηματολογίου και για να διαπιστώσουμε την κοινή κατανόηση εκ μέρους των αξιολογούντων των αντικειμενικών σκοπών του. Επειδή κάθε αξιολογητής βαθμολογεί υποκειμενικά κάθε παράγοντα θα μπορούσε να επηρεάζει με διαφορετική βαρύτητα. Για κάποιον θα μπορούσε η έλλειψη πληροφοριών για την εκτέλεση της αποστολής να είναι το πιο σημαντικό στοιχείο, όμως για κάποιον άλλο θα μπορούσε να είναι η έλλειψη αξιόπιστης επικοινωνίας ή η εμπειρία του σχηματισμού.

Αυτό που είναι δεδομένο στο συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο, όπως αυτό έχει δομηθεί, είναι ότι με την βαθμολόγηση της πολυπλοκότητας μετά την πτήση, αφού πλέον έχουμε δει την ακριβή επίδραση κάθε παράγοντα στην συνθετότητα, κάθε αξιολογητής μπορεί να διαπιστώσει αν η κρίση του πριν την πτήση ήταν σωστή και σε ποιο βαθμό. Μπορεί να καταλάβει αν υποτίμησε την επίδραση του καιρού ή αν υπερεκτίμησε τις ικανότητες και την εμπειρία των πληρωμάτων. Έτσι με την συνεχή χρήση του ερωτηματολογίου μπορεί ο καθένας να καταλήξει ποιοί είναι εκείνοι οι παράγοντες που τελικά έχουν την μεγαλύτερη επίδραση στην ασφάλεια της αποστολής. Με αυτόν τον τρόπο ο καθένας μπορεί να αξιολογήσει τον ίδιο του τον εαυτό αλλά και μια συνολική εποπτική αρχή θα

μπορούσε να αξιολογήσει την κρίση αλλά και την κουλτούρα ασφλείας του συνόλου των στελεχών ης ΠΑ.

Το επόμενο αποφασιστικό βήμα είναι να συγκριθούν για το σύνολο των βαθμολογητών οι παράγοντες που ο καθένας υποκειμενικά έχει επιλέξει. Το πιο πιθανό είναι ότι, λόγω της κοινής εκπαίδευσης, θα έχουν συγκλίνει στους ίδιους παράγοντες αλλά όχι σίγουρα στην ίδια βαρύτητα. Έτσι με στατιστική ανάλυση θα μπορούσαμε να καταλήξουμε σε ένα σύνολο παραγόντων και να αναδιαμορφώσουμε το ερωτηματολόγιο. Επαναλαμβάνοντας την διαδικασία θα καταλήξουμε σε ένα έντυπο αξιολόγησης της πολυπλοκότητας, αντίστοιχο του ORM, που ήδη χρησιμοποιούν οι Πολεμικές Μοίρες. Απώτερος σκοπός, ανάλογα του συνολικού σκορ πολυπλοκότητας, είναι οι διατάζοντες την πτήση να μπορούν να επέμβουν για να ελαττώσουν την συνθετότητα στα επιθυμητά επίπεδα ανάλογα το επιχειρησιακό όφελος της αποστολής. Έτσι το ερωτηματολόγιο θα συμβάλει ουσιαστικά στην βελτίωση της ΑΠΕ.

Βέβαια για να βελτιώσεις την ΑΠΕ χρειάζεται να εντοπίσεις τα κενά και τις ελλείψεις του προσωπικού και των μέσων στην εκπαίδευση και στην κουλτούρα ασφάλειας. Με την χρήση του ερωτηματολογίου μπορεί να γίνει και αξιολόγηση του προσωπικού που συμμετέχει στην πτήση. Πολύ εύκολα μπορεί κανείς να εντοπίσει την συνεισφορά της εμπειρίας σχεδόν σε όλες τις φάσεις της αποστολής στην μείωση της πολυπλοκότητας μέσω των παραδειγμάτων που έχουν περατεθεί. Αυτό όμως είναι μια παραδοχή .με την διπλή βαθμολόγηση μπορεί να διερευνηθεί αν αυτή η παραδοχή ισχύει στην πραγματικότητα ή όχι ή, πηγαίνοντας ακόμη πιο βαθιά, για ποιους ισχύει και για ποιούς όχι. Η εμπειρία πολλές φορές δεν συνάδει με την εμπειρογνωμοσύνη και η απόδοση όλων των Ιπταμένων δεν είναι η ίδια σε αντίστοιχα επίπεδα εμπειρίας. Έτσι μπορεί να υπερεκτιμηθεί η ικανότητα κάποιων και να θεωρηθεί εσφαλμένα ότι με την ύπαρξη ενός έμπειρου ή εκπαιδευτή στο σχηματισμό θα ελαττωθεί η πολυπλοκότητα.

Όπως συνάγεται απο τα ανωτέρω τα οφέλη απο την χρήση του ερωτηματολογίου στην εκπαίδευση είναι διττά. Γενικά μπορούν να εντοπιστούν τα σημεία όπου το σύνολο του προσωπικού έχει ελλείψεις ή που συμβάλλουν στην πολυπλοκότητα περισσότερο, ώστε να τροποποιηθεί η παρεχόμενη εκπαίδευση για να ανταποκριθεί στις ανάγκες ρεαλιστικά. Ειδικότερα όμως, μπορούν να εντοπιστούν για κάθε ένα Ιπτάμενο ξεχωριστά τα σημεία που υστερεί, ώστε να εστιάσει την προσπάθεια του και να βελτιωθεί. Έτσι ουσιαστικά το ερωτηματολόγιο ενώ ξεκινάει για τον εντοπισμό της πολυπλοκότητας καταλήγει στην ανατροφοδότηση της ποιότητας της παρεχόμενης εκπαίδευσης στην κουλτούρα ασφάλειας και στην αντιμετώπιση περιπτώσεων που απαιτείται ανασχεδιασμός.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Artman, H. (1999). Situation awareness and cooperation within and between hierarchical units in a dynamic decision making. *Ergonomics* 42:1404–1417.
- Bernd Horn (2003). Complexity squared: Operating in the future battlespace. *Canadian Military Journal*, Autumn 2003, p 7-16
- Cohen, M., Freeman, J. & Wolf S. (1996). Metarecognition in Time-Stressed Decision Making: Recognizing, Critiquing, and Correcting. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 38: 206-219.
- Hollnagel, E. (1992). Coping, coupling and control: the modeling of muddling through. In: Invited paper for *Mental models and everyday activities* in 2nd Interdisciplinary Workshop on Mental Models, March 23–25, 1992, Robinson College, Cambridge,
- Hollnagel, E. (1993). *Human Reliability Analysis: Context and Control*. Academic Press, London.
- Hollnagel, E. (1995). The art of efficient man-machine interaction: improving the coupling between man and machine. In: J.M. Hoc, P.C, Cacciabue & E. Hollnagel (eds) *Expertise and Technology: Cognition and Human-Computer Cooperation*. Laurence Erlbaum, New York, pp 229–241.
- Hollnagel, E. (2002) Understanding Accidents—from Root Causes to Performance Variability. In J.J. Persensky, B. Hallbert & H. Blackman (Eds.), *New Century, New Trends*, Proceedings of the 2002 IEEE 7th Conference on Human Factors and Power Plants.
- Holzer, R. (1996). Krulak warns of over-reliance on technology, *Defence News*, 7-13 October 1996
- Huba Wass de Czege (2009). Systemic Operational Design: Learning and adapting in Complex Missions. *Military Review* January-February 2009.
- Hughes Daniel J. (1993), *Moltke on the Art of War: selected writings*, Presidio Press, New York.
- Kingston, D. (2014). Hurtling toward failure complexity in army operations. *Military Review*, July-August 2014.
- Kontogiannis, T. (2010). Adapting plans in progress in distributed supervisory work: aspects of complexity, coupling, and control. *Cognition, Technology & Work*, 12(2): 103–118.
- Kontogiannis, T. (2009). A contemporary view of organizational safety: variability and interactions of organizational processes, *Cognition, Technology & Work*. 12(4): 231-249.
- Markham, G. & Dodd, L. (2006). Use of complexity-related ideas in understanding military operations and military capability, Merfyn Lloyd, Paper 079, ICCRTS 11, September 2006.
- Mertsalov, A.N. (2004). Jomini versus Clausewitz, In M. Erickson & L. Erickson (eds),

War Peace and Diplomacy: Essays in Honour of John Erickson, Weidenfeld & Nicolson, London.

Perrow, C. (1999). *Normal Accidents: Living with High risk Technologies*, 2nd edn. Princeton University Press, New Jersey.

Perrow, C. (1986). *Complex Organizations: A Critical Essay 3rd Edition*, Random House, (New York).

Perrow, C. (1982). The President's Commission and the Normal Accident. In D.L. Sills, C.P. Wolf & V. B. Shelarski (eds.) *The Accident at Three Mile Island: The Human Dimension*, Westview Press, New York.

Riley, J.M., Endsley, M.R., Bolstad, C.A., & Cuevas, H.M. (2006). Collaborative planning and situation awareness in army command and control. *Ergonomics* 49:1139–1153.

Rochlin, G I., La Porte, T. & Roberts, K. H. (1987). The self-designing High Reliability Organization. *Naval War College Review*, Autumn, 1987.

Schnieder J. (1997). Black Lights: Chaos, Complexity and the Promise of Information Warfare,” *Joint Forces Quarterly*, Spring 1997, pp. 21-28.

Shoultz H. D. (2013). *Organizational Systems Theory and Command and Control Concepts*. United States Army War College.

U.S. Department of the Army, *Mission Command*, Army Doctrine Publication 6-0 (Washington, DC: U.S. Department of the Army, May 17 2012).

U.S. Department of the Army, *Mission Command*, Army Doctrine Reference Publication 6-0 (Washington, DC: U.S. Department of the Army, September 10 2012), 2-12.

Wilbeck, C.W. (2003). *Command in the Objective Force* (Fort Leavenworth, KS: School of Advanced Military Studies, United States Army Command and General Staff College, Spring 2003)

Xiao Y, Hunter, W.A., MacKenzie C.F., Jeffries N.J. & Horst, R. (1996) Task complexity in emergency medical case and its implications for team coordination. *Human Factors* 38:636–645.