



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ Μ/Υ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ  
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»



## **ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:**

“Ανάλυση Διαδικασιών & Εφαρμογή Σύγχρονων Μεθόδων Διοίκησης Συντήρησης,  
Περίπτωση Α/Φ C-27J”

**Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια**

**Γώτα Κωνσταντίνα**

**Επιβλέπων Καθηγητής**

**Γεώργιος Ματσόπουλος, Καθηγητής ΕΜΠ,**

**Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών**

**Αθήνα, Ιούνιος 2019**



**Επιβλέπων: Καθηγητής Ε.Μ.Π. Γ. Ματσόπουλος**

**Εγκρίθηκε από την επιτροπή την .....**

**Γ. ΜΑΤΣΟΠΟΥΛΟΣ**

**Καθηγητής**



# Πρόλογος

*Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου στον κ. Γεώργιο Ματσόπουλο, Καθηγητή της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών του Ε.Μ.Π, Τομέας Συστημάτων Μετάδοσης Πληροφορίας και Τεχνολογίας Υλικών, για την τιμή που μου έκανε και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε αναθέτοντάς μου την εκπόνηση της παρούσης διπλωματικής εργασίας καθώς επίσης για την επιστημονική υποστήριξη κατά τη διάρκεια της συνεργασίας μας.*

*Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την Πολεμική Μοίρα 354ΜΤΜ της 112 Πτέρυγα Μάχης που εδράζει στην Ελευσίνα για την καταλυτική συμβολή στην ολοκλήρωση της παρούσης διπλωματικής εργασίας.*

*Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου καθώς και αγαπημένα πρόσωπα που ήταν δίπλα μου και που με υποστήριζαν τα τελευταία δύο χρόνια, και που χωρίς αυτούς δεν θα μπορούσα να ολοκληρώσω αυτή τη προσπάθεια.*

# Περίληψη

Η παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Τεχνο-Οικονομικά Συστήματα» του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, κατά το ακαδημαϊκό έτος 2018-2019 με θέμα «Ανάλυση Διαδικασιών & Εφαρμογή Σύγχρονων Μεθόδων Διοίκησης Συντήρησης, Περίπτωση Α/Φ C-27J».

Το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η κατασκευή χρονοδιαγραμμάτων, τα οποία απεικονίζουν τη κατάλληλη ακολουθία των εργασιών, που περιλαμβάνονται σε κάθε προγραμματισμένη επιθεώρηση, με στόχο την ελαχιστοποίηση του χρόνου διάρκειάς τους και τη βέλτιστη αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού και των διαθέσιμων πόρων.

Αρχικά γίνεται μια εισαγωγή των εννοιών συντήρησης και οργάνωσης μιας Πολεμικής Μοίρας και πώς αυτά εφαρμόζονται. Μετέπειτα γίνεται μια συνοπτική περιγραφή του αεροσκάφους C-27J ενώ στη συνέχεια περιγράφονται αναλυτικά οι μέθοδοι ανάπτυξης των διαγραμμάτων GANTT, PERT και η μέθοδος της κρίσιμης διαδρομής ενώ παράλληλα παρέχονται παραδείγματα για επιπλέον κατανόηση.

Σημαντικό κομμάτι της υπόψη διπλωματικής αποτελεί η μελέτη των σημαντικών επιθεωρήσεων όπως αυτές προκύπτουν από το τεχνικό εγχειρίδιο του υπόψη αεροσκάφους. Απεικονίζονται τα διαγράμματα GANTT & PERT ενώ γίνεται η εύρεση της κρίσιμης διαδρομής των εν λόγω επιθεωρήσεων.

Η διπλωματική εργασία ολοκληρώνεται με το τελευταίο κεφάλαιο στο οποίο διατυπώνονται γενικά συμπεράσματα που προέκυψαν κυρίως κατόπιν την κατασκευή των διαγραμμάτων GANTT & PERT, ενώ υπενθυμίζεται πόσο σημαντική είναι η οργάνωση των έργων για την εξοικονόμηση όχι μόνο χρόνου αλλά και ανθρώπινου δυναμικού.

# Abstract

The present post graduate thesis was carried out within the post graduated program «Techno – Economic Systems» of the National Technological University of Athens N.T.U.A., during the academic year 2018 – 2019 on “Process Analysis & Implementation of Modern Maintenance Management Methods, Case Study A/C C-27J”. It elaborated by Konstantina C. Gota, Avionics Engineer of C-27J Spartan (HAF), under the supervision of Associate Professor George Matsopoulos, Department of Electrical and Computer Engineering N.T.U.A..

Purpose of this project is the manufacture of timetables, which portray the suitable sequence of tasks that are included in each programmed inspection, aiming at the minimization of their duration and the most optimal exploitation of manpower and available resources.

At the beginning, the meaning of maintenance and organization of a War Combat are described and how they are accomplished. Then, the A/C C-27J Spartan is briefly referred. Moreover, the methods of the diagrams GANTT & PERT implementation are analyzed and some examples are given for comprehension.

It is of a tremendous importance the study of the important inspections of the aforementioned A/C as they are referred to the technical manual. The manufacture of the diagrams and the finding of the critical path is the main subject of the current thesis.

The thesis concludes with the final chapter which sets out the general conclusions resulted from the manufacture of the diagrams of GANTT & PERT, whereas it is mentioned once and again the exceptional importance of Project Management in reducing not only time but also human resources.

# Πίνακας Περιεχομένων

Πρόλογος	5
Περίληψη	6
Abstract	7
Πίνακας Περιεχομένων	8
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>10</b>
1.1 Σκοπός Διπλωματικής Εργασίας	10
1.2 Διάρθρωση Διπλωματικής Εργασίας	10
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - Η ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΤΗΝ Π.Α</b>	<b>12</b>
2.1 Εισαγωγή	12
2.2 Η Έννοια της Συντήρησης	12
2.3 Στόχοι Συντήρησης	13
2.4 Τύποι Συντήρησης	14
2.5 Διορθωτική Συντήρηση	15
2.6 Προληπτική Συντήρηση	16
2.7 Επιβελτιωτική Συντήρηση	17
2.8 1ος Βαθμός Συντήρησης (Τεχνική Υποστήριξη Πολεμικής Μοίρας) - Organizational Level Maintenance	21
2.9 2ος Βαθμός Συντήρησης (ΜΣΒ/ΜΣΑ) - Intermediate Level Maintenance	21
2.10 3ος Βαθμός Συντήρησης (ΕΑΒ - ΕΡΓ.Π.Α.) - Depot Level Maintenance	22
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - C-27J SPARTAN</b>	<b>24</b>
3.1 Σύντομη Ιστορική Αναδρομή της 354 Μοίρας Τακτικών Μεταφορών	24
3.2 Σύντομη Περιγραφή της Κατασκευάστριας Εταιρείας	25
3.3 Εξέλιξη και Χρήση του C-27J Spartan στην Πολεμική Αεροπορία	27
3.4 Περιγραφή Αεροσκάφους C-27J	29
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΔΙΟΙΚΗΣΗ &amp; ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΟΥ</b>	<b>37</b>
4.1 Εισαγωγή	37
4.2 Ιστορική Αναδρομή Διαχείρισης Έργου	39
4.3 Ορισμός Έργου	40
4.4 Παράγοντες Επιτυχίας στη Διοίκηση Έργου	41
4.5 Διάγραμμα GANTT	44
4.5.1 Ιστορική Εξέλιξη των Μεθόδων Ελέγχου Παραγωγής	44
4.5.2 Στοιχεία Απεικόνισης ενός Διαγράμματος GANTT	44
4.5.3 Πλεονεκτήματα και Περιορισμοί Ενός Διαγράμματος GANTT	46
4.6 Μέθοδος Αποτίμησης και Αναθεώρησης Έργου (PERT)	47
4.6.1 Γενική Επισκόπηση της Μεθόδου Αποτίμησης και Αναθεώρησης Έργου (PERT)	48
4.6.2 Βασικές Αρχές Κατασκευής ενός Διαγράμματος PERT	49
4.6.3 Ορολογία Τεχνικής & Γραφημάτων ενός Διαγράμματος PERT [4]	49



4.6.4	Βήματα Σχεδιασμού Διαγράμματος Αποτίμησης και Αναθεώρησης Έργου (PERT)	51
4.6.5	Πλεονεκτήματα Μεθόδου Αποτίμησης και Αναθεώρησης Έργου (PERT)	52
4.6.6	Μειονεκτήματα Μεθόδου Αποτίμησης και Αναθεώρησης Έργου (PERT)	52
4.7	Μέθοδος Ανάλυσης Κρίσιμης Διαδρομής (CPA)	53
4.7.1	Σκοπός Εφαρμογής της Ανάλυσης Κρίσιμης Διαδρομής (CPA)	53
4.7.2	Πλεονεκτήματα & Μειονεκτήματα Εφαρμογής της Μεθόδου Ανάλυσης Κρίσιμης Διαδρομής (CPA)	54
	<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ</b>	<b>57</b>
5.1	Εισαγωγή	57
5.2	Περιγραφή της Διαδικασίας Εκπόνησης των Διαγραμμάτων	57
5.3	Διαγράμματα GANTT & PERT και Εύρεση Κρίσιμης Διαδρομής	68
5.3.1	Home Station Check ( «HS» Check)	68
5.3.1.1	HS1 Check ( HS1 – 12 Mo)	68
5.3.1.2	HS2 Check (HS2 – 750 FH)	71
5.3.2	“A” Check	73
5.3.2.1	“A1” Check ( A1 - 24 Mo)	73
5.3.2.2	“A2” Check (A2 – 1500 FH)	76
5.3.2.3	“A3” Check (A3 – 750 FL)	76
5.3.3	“B” Check	82
5.3.3.1	“B1” Check ( B1- 48 Mo)	82
5.3.3.2	“B2” Check ( B2- 3000 FH)	87
5.4	Συνδυασμένα Διαγράμματα GANTT	91
5.4.1	Συνδυασμός των επιθεωρήσεων HS1 – HS2	92
5.4.2	Συνδυασμός των επιθεωρήσεων HS1 – A1	95
5.4.3	Συνδυασμός των επιθεωρήσεων HS2 – A2	98
	<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	<b>104</b>
6.1	Συμπεράσματα	104
	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ</b>	<b>112</b>

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 Σκοπός Διπλωματικής Εργασίας

Στο σύγχρονο θέατρο των πολεμικών επιχειρήσεων, που χαρακτηρίζεται από ευελιξία και προσαρμοστικότητα, η Πολεμική Αεροπορία αποτελεί το κυρίαρχο όπλο για την απόκτηση του ανταγωνιστικού επιχειρησιακού πλεονεκτήματος των Ενόπλων Δυνάμεων. Η αδιάλειπτη εξέλιξη και η συνακόλουθη προσαρμογή στις δυναμικά μεταβαλλόμενες απαιτήσεις, καθιστούν τις δραστηριότητες της συντήρησης των μέσων και κυρίως των αεροσκαφών (Α/Φ), ένα τομέα εφαρμογής σύγχρονων θεωρητικών και πρακτικών μεθόδων και εργαλείων διοίκησης προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η αποδοτικότητα και η αποτελεσματικότητα των διαδικασιών. Κατά συνέπεια επηρεάζεται το πλαίσιο εργασίας του ανθρώπινου δυναμικού. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο τομέας της συντήρησης των Α/Φ συνεδέεται άμεσα με τη διαθεσιμότητα αυτών και καθορίζει σε σημαντικό βαθμό την επιχειρησιακή ετοιμότητα της Πολεμικής Αεροπορίας. Επομένως, η δημιουργία ενός πλάνου που στοχεύει στην οργάνωση, τον προγραμματισμό και τη μείωση του χρόνου των εργασιών που απαιτούνται για την υλοποίηση των εκάστοτε επιθεωρήσεων, ελαχιστοποιεί τα προβλήματα και παρέχει κατευθυντήριες οδούς στο προσωπικό για μια ομαλή ροή των εργασιών.

Το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η κατασκευή χρονοδιαγραμμάτων, τα οποία απεικονίζουν τη κατάλληλη ακολουθία των εργασιών, που περιλαμβάνονται σε κάθε προγραμματισμένη επιθεώρηση, με στόχο την ελαχιστοποίηση του χρόνου διάρκειάς τους και τη βέλτιστη αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού και των διαθέσιμων πόρων.

## 1.2 Διάρθρωση Διπλωματικής Εργασίας

Το πρώτο κεφάλαιο ασχολείται με την έννοια της συντήρησης, τον τρόπο οργάνωσής της σε μια Πολεμική Μοίρα καθώς και τις μεθόδους έμπρακτης εφαρμογής της. Ειδικότερα, περιγράφεται η ιεραρχική διάρθρωσή της και τα είδη στα οποία διακρίνεται με βάση ποικίλα κριτήρια, τα οποία περιγράφονται.

Το δεύτερο κεφάλαιο αφορά την περιγραφή του Α/Φ C-27J Spartan, το οποίο αποτελεί και την περίπτωση του Α/Φ του οποίου οι επιθεωρήσεις εξετάζονται στη παρούσα διπλωματική. Συγκεκριμένα, παρέχονται πληροφορίες για την κατασκευάστρια εταιρεία, Leonardo, τεχνικά χαρακτηριστικά και πως το υπόψη Α/Φ εδραιώθηκε στις ευρωπαϊκές χώρες.

Το τρίτο κεφάλαιο πραγματεύεται το θέμα της διαχείρισης του έργου (Project Management), οι τεχνικές του οποίου χρησιμοποιήθηκαν για να τεθεί η διπλωματική εργασία σε πρακτικό επίπεδο. Ειδικότερα, περιγράφονται αναλυτικά οι μέθοδοι ανάπτυξης των διαγραμμάτων GANTT, PERT και η μέθοδος της κρίσιμης διαδρομής ενώ παράλληλα παρέχονται παραδείγματα για επιπλέον κατανόηση.

Το τέταρτο κεφάλαιο περιλαμβάνει τα διαγράμματα GANTT & PERT, στα οποία απεικονίζονται διαγραμματικά οι εργασίες των προγραμματισμένων επιθεωρήσεων όπως είναι η Home Station 1 & 2, A1 Check (12 Months), A2 Check (750 Flight Hours - FH), A3 check (750 Landings - LDGS), B1 Check (24 Months), B2 Check (1500 Flight Hours - FH), B3 Check (1500 Landings - LDGS), C1 Check (96 Months), C2 Check (3000 Flight Hours - FH), C3 check (3000 Landings - LDGS). Κρίνεται αναγκαίο να αναφερθεί ότι στα διαγράμματα PERT (Network Diagrams) διακρίνεται η κρίσιμη διαδρομή της εκάστοτε επιθεώρησης.

Το πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο, περιλαμβάνει τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τη διεξαγωγή της διπλωματικής εργασίας. Αξίζει να σημειωθεί ότι εκτός των θεωρητικών συμπερασμάτων, καταγράφεται και ο χρόνος που εξοικονομείται ανά προγραμματισμένη επιθεώρηση.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - Η ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΤΗΝ Π.Α

## 2.1 Εισαγωγή

Ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τη διάρθρωση στο τομέα της συντήρησης είναι τόσο ο αριθμός των αεροσκαφών που διαθέτει μια μονάδα. Ωστόσο σημαντικό ρόλο παίζει και ο αριθμός των διαφορετικών τύπων αεροσκαφών που διαθέτει η υπόψη μονάδα.

Στο κεφάλαιο αυτό θα ασχοληθούμε με τον μηχανισμό συντήρησης του αεροπορικού υλικού της πολεμικής αεροπορίας στο επίπεδο μια πολεμικής μοίρας. Συνεπώς αφού προβούμε στην παροχή κάποιων σημαντικών πληροφοριών περί συντήρησης, θα παρουσιάσουμε τους διάφορες τύπους συντήρησης στη συνέχεια θα αναφερθούμε στην οργανωτική διάρθρωσή της ενώ στο τέλος θα γίνει μια αναφορά στις λειτουργίες και διαδικασίες στα προκαθορισμένα επίπεδα συντήρησης, δίνοντας βαρύτητα στα δύο πρώτα.

## 2.2 Η Έννοια της Συντήρησης

Συντήρηση (maintenance) καλείται ένα σύνολο ενεργειών που εκτελούμε ώστε να διασφαλίσουμε ότι ο υπόψη μηχανολογικός εξοπλισμός θα διατηρεί, επί ένα συγκεκριμένο διάστημα, τις προδιαγεγραμμένες του επιδόσεις. Η συντήρηση αποτελεί σημαντικό και αναπόσπαστο κομμάτι του κύκλου ζωής (life cycle) όλων των προϊόντων και υπηρεσιών.

Η έννοια της συντήρησης απορρέει εν μέρει από την έννοια της τεχνολογίας, αλλά ταυτόχρονα έχει τόσο οικονομικές όσο και επιπρόσθετα λειτουργικές και επιχειρησιακές επιπτώσεις. Γενικότερα νοείται ως συνισταμένη όλων των δραστηριοτήτων που είναι απαραίτητες για να εξασφαλισθεί η αποτελεσματικότητα του συστήματος σε ολόκληρη την προβλεπόμενη διάρκεια της ζωής του με το ελάχιστο δυνατό κόστος. Η συντήρησης εξαρτάται από εξίσου σύνθετες έννοιες, που η συστηματική τους μελέτη έχει ξεκινήσει τα τελευταία χρόνια. Παραδείγματα τέτοιων εννοιών είναι η αξιοπιστία ή η συντηρησιμότητα των τεχνολογικών συστημάτων. Τέλος περιλαμβάνει όλο τον σχεδιασμό και την ανάλυση που αφορούν τον καθορισμό απαιτήσεων για την εν γένει υποστήριξη του συστήματος σε όλη τη διάρκεια ζωής του. [8] [9]

### Η Έννοια της Συντήρησης Προϊόντων

Η συντήρηση των προϊόντων αναφέρεται στην επιδιόρθωση ή αντικατάσταση βλαβών ή την πρόληψη της πιθανότητας βλάβης προϊόντων, που προκύπτουν κατά τη χρήση τους. [9]

### Η Έννοια της Συντήρησης Υπηρεσιών

Η συντήρηση υπηρεσιών αναφέρεται κατά κανόνα στην επικαιροποίηση, ή στο εμπλουτισμό, ή στο μερικό ανασχεδιασμό, ή την προσαρμογή σε νέα δεδομένα των παραδοτέων, που αποκτήθηκαν βάσει σύμβασης υπηρεσιών. Τέτοιου είδους παραδοτέα αποτελούν οι μελέτες εφαρμογής προγραμμάτων έργων, ή οι κάθε είδους λειτουργικοί σχεδιασμοί που είναι δυνατόν να απαιτούν εργασίες προσαρμογής. Τέτοιες εργασίες προσαρμογής μπορούν να καταστούν σε περιπτώσεις σημαντικών νομοθετικών αλλαγών. [9]

### Η Έννοια της Συντήρησης Έργων

Η συντήρηση Έργων αναφέρεται στην αποκατάσταση βλαβών ή προβλημάτων, που συνήθως δημιουργούνται με το χρόνο και τη χρήση τους. Έργα που μπορεί να είναι κτήρια, κτηριακές εγκαταστάσεις, ή άλλες τεχνικές υποδομές (π.χ. Οδοί, γέφυρες, λιμένες, αεροσταθμοί, δίκτυα ύδρευσης/ αποχέτευσης κλπ), που αποκτήθηκαν βάσει σχετικών συμβάσεων έργου. [9]

Συνήθως η συντήρηση των έργων χωρίζεται σε δύο κατηγορίες: στην προληπτική συντήρηση (ή συντήρηση ρουτίνας) και στην αποκατάσταση βλαβών (μερική ανακατασκευή). Στην προληπτική συντήρηση που γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ. Ανά εξάμηνο ή έτος) περιλαμβάνονται εργασίες μικρών επισκευών, καθαρισμού, αλλαγής αναλωσίμων (π.χ. Λαπτήρων κλπ), κ.α. Η αποκατάσταση μεγάλων βλαβών αφορά στην υλοποίηση εκτεταμένων εργασιών αποκατάστασης μεγάλων φθορών ή βλαβών του έργου. [8] [9]

## 2.3 Στόχοι Συντήρησης

Σκοπός της συντήρησης είναι η διασφάλιση της ομαλής και αδιάλειπτης λειτουργίας/ χρήσης του προϊόντος, της υπηρεσίας ή του έργου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του, καθ' όλη τη διάρκεια της ωφέλιμης ζωής του. Κατ' επέκταση, σκοπός της συντήρησης είναι και η διασφάλιση της απρόσκοπτης λειτουργίας των χρηστών του προϊόντος/ υπηρεσίας/ έργου στο βαθμό που επηρεάζονται από την κακή ή μειωμένη λειτουργία του προϊόντος, της υπηρεσίας ή του έργου.

Μέσω της προληπτικής και προγραμματισμένης συντήρησης του εξοπλισμού μεγιστοποιείται η απόδοση των μέσων λόγω της μείωσης της απρογραμμάτιστες συντήρησης (μείωση βλαβών). Ο σκοπός της συντήρησης, ως εκ τούτου είναι να βελτιώσει την αξιοπιστία του εξοπλισμού και συνεπώς η συντήρηση μπορεί να θεωρηθεί σας μέρος μιας ευρύτερης διαδικασίας που ενδιαφέρεται για την εξασφάλιση της αξιοπιστίας. [8] [9]

## 2.4 Τύποι Συντήρησης

Υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι συντήρησης του μηχανολογικού εξοπλισμού (όταν αναφερόμαστε στην έννοια «τύποι συντήρησης» εννοούμε τον τρόπο άσκησης της λειτουργίας της συντήρησης) που ο καθένας τους αποβλέπει σε έναν από τους εξής αντικειμενικούς σκοπούς [9]:

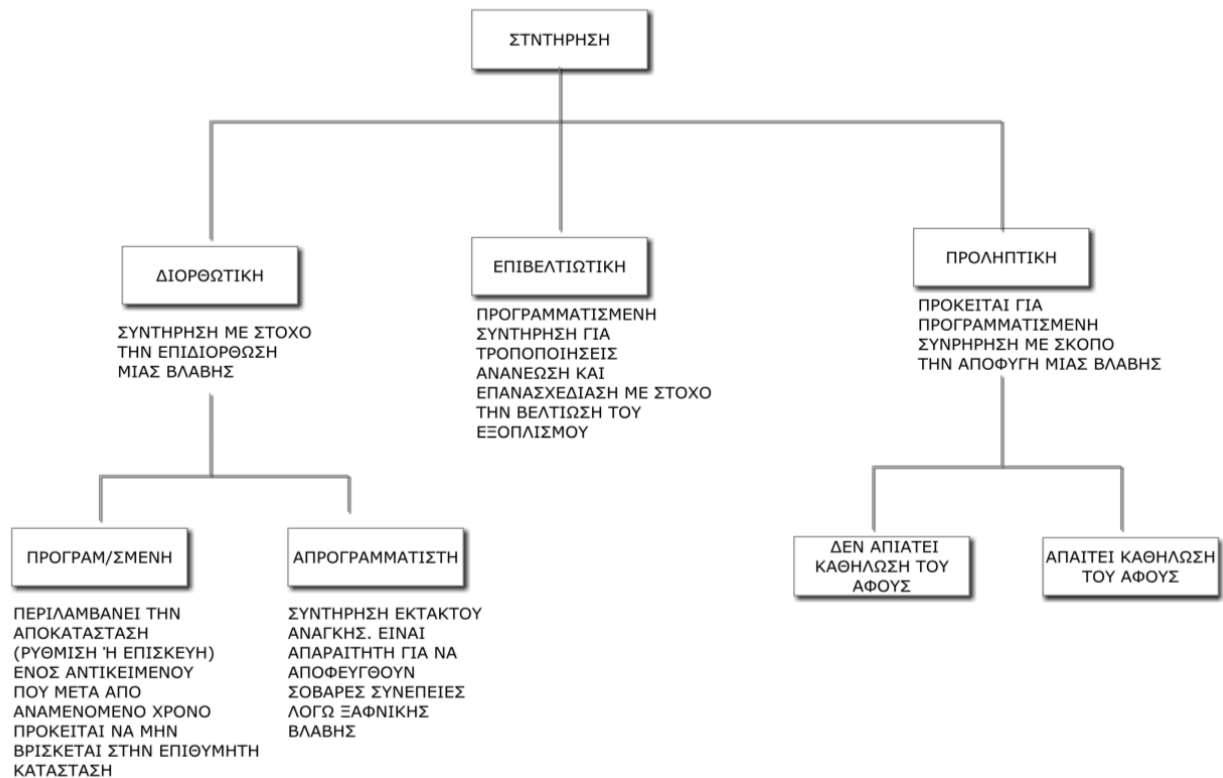
- την επιδιόρθωση (αποκατάσταση) μιας βλάβης
- την πρόληψη μιας βλάβης
- τη βελτίωση του μηχανολογικού εξοπλισμού (είτε κατά τη φάση της αρχικής σχεδίασή του, είτε κατά τη φάση της ενεργού λειτουργικής ζωής του με βελτιωτικές προσθήκες σε ήδη λειτουργούν τα εξοπλισμό.)

Καλούμε ανάλογα λοιπόν τους τρεις παρακάτω τύπους συντήρησης [9]:

- Διορθωτική Συντήρηση
- Προληπτική Συντήρηση
- Επιβελτιωτική Συντήρηση

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι η σειρά που μνημονεύουμε τους τύπους συντήρησης είναι αυτή που ιστορικά εμφανίζεται στην πράξη. Δηλαδή όταν λέμε συντήρηση, η συντριπτικής πλειοψηφία, εννοεί επιδιόρθωση (αποκατάσταση) μιας βλάβης. Δεν είναι όμως καλύτερα να προλαβαίνουμε μια βλάβη αντί να την θεραπεύουμε; «Κάλλιον το προλαμβάνειν του θεραπεύειν» έλεγαν οι Αρχαίοι. Από αυτήν τη θεμελιώδη διαπίστωση και με την στο μεταξύ κεκτημένη εμπειρία οδηγηθήκαμε στην προληπτική συντήρηση. Ο τύπος αυτός της συντήρησης είναι ο πιο πολύπλοκος από τη διορθωτική και εκφράζεται με διάφορους τρόπους με αρκετές υποδιαιρέσεις ο καθένας. [8]

Στη συνέχεια ασκώντας προληπτική συντήρηση ήταν λογικό να οδηγηθούμε στην επιβελτιωτική. Η επιβελτιωτική συντήρηση είναι η γέφυρα που ενώνει το αντικείμενο της συντήρησης με άλλα εξίσου σημαντικά στοιχεία όπως είναι: η αξιοπιστία των τεχνολογικών συστημάτων και ο Έλεγχος Ποιότητας (Quality Control). Στη συνέχεια θα δώσουμε λίγα στοιχεία για κάθε έναν από τους τύπους συντήρησης και τις επιμέρους υποδιαίρεσεις του καθενός. [8]



**ΣΧΗΜΑ 2.1: ΤΥΠΟΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ**

## 2.5 Διορθωτική Συντήρηση

Σαν «Κατασταλτική (ή Διορθωτική) Συντήρηση» ορίζεται η εργασία αποκατάστασης προβλημάτων και βλαβών που μπορεί να εμφανιστούν εκτάκτων στα προϊόντα κατά τη διάρκεια της χρήσης τους. Η κατασταλτική ή διορθωτική συντήρηση περιλαμβάνει, κατά κανόνα, τα υλικά ή ανταλλακτικά που κατά περίπτωση απαιτείται να χρησιμοποιηθούν για τις ανάγκες της αποκατάστασης. [8] [9]

Η διορθωτική συντήρηση είναι κατεξοχήν απρογραμματίστη. Αναφέρεται σε αποκατάσταση βλάβης, που κατά κανόνα εμφανίστηκε αιφνίδια και σκοπός της είναι να θεραπεύσει την εμφανισθείσα ανωμαλία. Όσο κι αν βελτιωθούν τα μηχανήματα, αιφνίδιες βλάβες δεν θα πάνουν ποτέ να υφίστανται, συνεπώς πάντα θα απαιτείται κάποιος βαθμός διορθωτικής συντήρησης. Το πρόβλημα είναι να διατηρούμε το ποσοστό αυτού του τύπου συντήρησης όσο γίνεται χαμηλότερο. Αυτό μπορέθ να απιτευχθεί μόνο αν επιτρέψουμε εφαρμογή των δυο άλλων τύπων συντήρησης ( επιβελτιωτική και προληπτική συντήρηση). [8] [9]

Η διορθωτική συντήρηση είναι η πιο «εύκολη» συντήρηση υπό την έννοια ότι οι αποφάσεις που πρέπει να πάρουμε δεν εμφανίζουν δυσκολία. Συνήθως, η διορθωτική συντήρηση συντελείται είτε με αντικατάσταση είτε με επισκευή. Έτσι τα προβλήματα που απαιτούν εφαρμογή διορθωτικής συντήρησης είναι απλά και κατά κανόνα οι λύσεις του είναι προφανείς και προβλέπονται από τα τεχνικά εγχειρίδια που συνοδεύουν τον μηχανικό εξοπλισμό. [8] [9]

## 2.6 Προληπτική Συντήρηση

Η προληπτική συντήρηση αφορά το σύνολο των συντονισμένων ενεργειών που αποσκοπούν στη δημιουργία κατάλληλου περιβάλλοντος, προκειμένου να επιβραδυνθεί η ταχύτητα φθοράς των πολοτιστικών αγαθών. Οι παράμετροι που μπορεί να αποτελέσουν φθοροποιούς παράγοντες είναι οι περιβαλλοντικές συνθήκες, τα φυσικά φαινόμενα και ο ανθρώπινος παράγοντας. [9]

Η προληπτική συντήρηση βελτιώνει την παραγωγή, γιατί προλαμβάνει τις έκτακτες βλάβες. Για την εφαρμογή, απαιτείται εναρμωσμένη προσπάθεια των τεχνικών - τεχνικών παραγωγής, σε συνδυασμό με τη δική μας υποστήριξη. Η δυνατότητα έγκαιρης ειδοποίησης της αντικατάστασης συγκεκριμένων εξαρτημάτων, με προσδιορισμένες ημερομηνίες σε ετήσια βάση, ( με περθώριο αντικατάστασης λίγων ημερών), εξασφαλίζουν την ορθή και αποτελεσματική συντήρηση, σε επιλεγμένη χρονική περίοδο που δεν υπάρχει παραγωγή, (όπως καλοκαιρινές άδειες ή Σαββατοκύριακα), οικονομικά και αποτελεσματικά. Μπορούμε να οργανώσουμε την προληπτική συντήρηση, και να αναλάβουμε την εκτέλεσή της. [8]

Η προληπτική συντήρηση είναι μια σημαντική πλευρά της εξασφαλίσεις της αξιοπιστίας και αποτελείται ουσιαστικά από δυο μέρη. Αρχικά αποτελείται από την επιθεώρηση του εξοπλισμού για να επιχειρηθεί να διαγνωστεί μια τυχόν επικείμενη βλάβη και έπειτα από τη συντήρηση για να



μειωθεί η φθορά και ως εκ τούτου να προλάβει ή τουλάχιστον να καθυστερήσει διακοπές της παραγωγής. Το κύριο πρόβλημα στον προγραμματισμό της προληπτικής συντήρησης είναι εκείνο του προσδιορισμού του πότε σε ένα τμήμα εξοπλισμού πρέπει να δώσουμε προσοχή. Ιδανική περίπτωση θα ήταν εκείνη που θα κάναμε προληπτική συντήρηση ακριβώς λίγο πριν ένα κομμάτι του εξοπλισμού φέρει βλάβη. Επειδή σπάνια είναι δυνατή η εκ των προτέρων προειδοποίηση της επερχόμενης βλάβης, ο χρόνος πραγματοποίησης της προληπτικής συντήρησης πρέπει να βασίζεται σε μια στατιστική μελέτη της κατανομής πιθανοτήτων των βλαβών, η οποία συχνά αποκτάται από ιστορικά στοιχεία λειτουργίας του υπόψη εξοπλισμού. Έτσι σαν «Προληπτική Συντήρηση» ορίζεται ο περιοδικός έλεγχος των προϊόντων ( που μπορεί να περιλαμβάνει κατά περίπτωση διαγνωστικούς ελέγχους, εργασίες ρύθμισης, ευθυγράμμισης, καθαρισμού, λίπανσης μηχανικών μερών ή αντικατάστασης υλικών/ μερών) που παρουσίασαν βλάβες και ζημιές από φυσική φθορά και οποιαδήποτε άλλη ειδική εργασία απαιτείται κατά περίπτωση, προκειμένου τα προϊόντα να διατηρούν στο χρόνο ζωής τους το ζητούμενο επίπεδο λειτουργικότητας. [8] [9]

## 2.7 Επιβελτιωτική Συντήρηση

Στο άλλο άκρο της διορθωτικής συντήρησης βρίσκεται η επιβελτιωτική συντήρηση. Το είδος αυτό της συντήρησης επικαλύπτεται στην ουσία με τη φάση της έρευνας και ανάπτυξης (R & D) του προϊόντος (του μηχανήματος εν προκειμένω). Έτσι πληροφορίες από τη συμπεριφορά του τύπου του μηχανήματος στις πραγματικές συνθήκες χρησιμοποίησής του, συλλέγονται, επεξεργάζονται και συγκεκριμενοποιούνται σε τεχνικές βελτιώσεις. [9]

Ο τύπος αυτός της συντήρησης έχει εφαρμογή σε μείζονα, δαπανηρό και πολυσύνθετο εξοπλισμό π.χ. Τα οπικά συστήματα, αεροσκάφη της Πολεμικής Αεροπορίας ή Πολιτικής Αεροπορίας. Προϋποθέτει θεσπιμένο και ενεργό κανάλι επικοινωνίας μεταξύ του κατασκευαστή και των χρηστών του εξοπλισμού που διαθέτει. Οι ελάχιστες περιπτώσεις που γνωρίζει ο γραφών για αυτό το είδος συντήρησης, εκτός του στρατιωτικού υλικού, αναφέρονται στο χώρο των γαιοπροωθητικών και βαρέων σκαπτικών μηχανημάτων όπου πράγματι οι μετρημένοι στα δάχτυλα κατασκευαστές του υλικού αυτού έχουν ένα διαρκώς κινούμενο δίκτυο Field Engineers που οργανώνει τους χώρους εκμετάλλευσης του εξειδικευμένου μηχανολογικού αυτού εξοπλισμού, συντάσσοντας και υποβάλλοντας αναφορές ελαττωματικότητας εκεί όπου πράγματι διαπιστώνονται αδυναμίες σχεδίασης ή κατασκευής. [8] [9]

Ένας άλλος τρόπος κατηγοριοποίησης της συντήρησης είναι η διάκρισή της σε προγραμματισμένη και απρογραμμάτιστη συντήρηση. Καθένας από τους παραπάνω τύπους συντήρησης (προληπτική, επιβελτιωτική και διορθωτική) μπορεί να αποτελεί είτε προγραμματισμένη είτε απρογραμμάτιστη συντήρηση. Η προγραμματισμένη συντήρηση περιλαμβάνει ωρολογιακές - ημερολογιακές συντηρήσεις ενώ η απρογραμμάτιστη συντήρηση γίνεται έκτακτα όταν εμφανίζεται κάποια από τις παρακάτω περιπτώσεις [9]:

- ξαφνικές βλάβες
- αστοχίες
- περισυλλογή
- αποψιλώσεις
- ΤΑΖΜΑ

Σύμφωνα με τους κανονισμούς και τα θεσμικά κείμενα της Αεροπορίας ισχύει ότι [8] [9]:

“Τα απαιτούμενα μέσα και η απαιτούμενη εμπειρία του τεχνικού προσωπικού που υλοποιεί το έργο της Τεχνική Υποστήριξης - ΤΥ - επιβάλλουν την κλιμάκωση των ενεργειών σε διαδοχικά επίπεδα ή βαθμούς συντήρησης. Τα εν λόγω επίπεδα ή βαθμοί συντήρησης διακρίνονται ως κάτωθι:

- α. Στο επίπεδο Οργανικής Συντήρησης (Organizational Level Maintenance - O Level Maintenance)
- β. Στο επίπεδο Συντήρησης Βάσης (Intermediate Level Maintenance - I Level Maintenance)
- γ. Στο επίπεδο Συντήρησης Εργοστασίου (Depot Level Maintenance)”

Ο διαχωρισμός των απαιτήσεων στα επίπεδα Οργανικής Συντήρησης (Μοίρας Α/Φ και Μοίρας Συντήρησης Βάσης) γίνεται ώστε να εξασφαλίζεται η κάλυψη των επιχειρησιακών αναγκών και των απαιτήσεων Συντήρησης με το βέλτιστο δυνατό κόστος και ανάλογα με τις απαιτήσεις, όπως κάτωθι:

- α. Της τεχνικής βιβλιογραφίας του μέσου
- β. Το απαιτούμενο και διαθέσιμο δυναμικό της Μονάδας
- γ. Τον τύπο ή τύπους των Α/Φ - Ε/Π που υποστηρίζει η Μονάδα

- δ. Τα μέσα και τον εξοπλισμό που απαιτούνται
- ε. Τη θέση της Μονάδας
- στ. Την αποστολή των Μοιρών Α/Φ - Ε/Π της Μονάδος κλπ.

Αν και δεν αποκλίνουν επιμέρους αποκλίσεις, η πλειοψηφία των τεχνικών δραστηριοτήτων που εμπίπτουν στα δύο πρώτα επίπεδα (οργανικής συντήρησης και συντήρησης βάσης) αποτελεί αντικείμενο αρμοδιότητας των Πτερύγων και Σμηναρχιών Μάχης. Στην γενική περίπτωση ο διαχωρισμός των εργασιών συντήρησης σε Α', Β' και Γ' βαθμό γίνεται από τον κατασκευαστή στη φάση σχεδίασης. [8]

Στον Α' Βαθμό Συντήρησης εκτελούνται εργασίες επιθεωρήσεων, εξυπηρέτησης, λίπανσης, ρύθμισης και αντικατάστασης μικρών συγκροτημάτων ή υποσυγκροτημάτων, στο Υλικό (Α/Φ και Εξοπλισμό) που είναι τοποθετημένο. Ενδεικτικά οι εργασίες που είναι δυνατόν να εκτελούνται είναι [8]:

- α. Μικρής έκτασης ωρολογιακές, ημερολογιακές, προ πτήσεως, μεταξύ πτήσεων και μετά πτήση επιθεωρήσεις, επανξυπηρέτηση και επεξοπλισμός των Α/Φ.
- β. Ημερήσιες, ωρολογιακές, εβδομαδιαίες, μικρής έκτασης επιθεωρήσεις, εξυπηρέτησεις του επίγειου εξοπλισμού υποστήριξης των Α/Φ - Ε/Π και του υπόλοιπου εξοπλισμού που χρησιμοποιείται.
- γ. Λειτουργικοί έλεγχοι των συστημάτων, αφαίρεση, αντικατάσταση εξαρτημάτων ή και συγκροτημάτων, υλικών ΛΟΖ-ΛΟΛ, CAD/PAD και αποκατάσταση μικρής ή μεγάλης έκτασης βλαβών και λειτουργικών ανωμαλιών.
- δ. Τροποποιήσεις επιπέδου Μοίρας (Α' Βαθμού)

Ο Β' Βαθμός Συντήρησης είναι υπεύθυνος για την εκτέλεση των προκαθορισμένων απαιτήσεων Συντήρησης, ώστε να είναι δυνατή η άμεση και απευθείας υποστήριξη του Α' Βαθμού. Στο επίπεδο αυτό εκτελούνται εργασίες επιθεωρήσεων, ρυθμίσεων, επισκευής ή αντικατάστασης ή ακόμα και κατασκευής εξαρτημάτων και συγκροτημάτων και γενικά κάθε είδους εργασίες πέραν των δυνατοτήτων του Α' Βαθμού. Ενδεικτικά οι εργασίες που είναι δυνατόν να εκτελούνται είναι [8]:

α. Περιοδικές - Κατά Φάση Επιθεωρήσεις, μερικά ή ολικά των Α/Φ - Ε/Π, του επίγειου εξοπλισμού εξυπηρέτησης αυτών και του υπόλοιπου εξοπλισμού που χρησιμοποιείται, καθώς και αποκατάσταση μικρής ή μεγάλης έκτασης βλαβών και λειτουργικών ανωμαλιών αυτών.

β. Επισκευή και αξιοποίηση των εκτός ενεργείας τμημάτων, εξαρτημάτων, υποσυγκροτημάτων και συγκροτημάτων μείζονος υλικού και υλικού υποστήριξης.

γ. Περιοδικές επιθεωρήσεις, επισκευή, δοκιμή και αποκατάσταση των βλαβών και λειτουργικών ανωμαλιών των Α/Κ.

δ. Επιτόπια κατασκευή, ανάλογα με τις υφιστάμενες δυνατότητες μη διαθέσιμων μερών, τμημάτων και εξαρτημάτων.

ε. Επιθεωρήσεις παραλαβής νέων Α/Φ, Α/Κ, επίγειου εξοπλισμού εξυπηρέτησης Α/Φ - Ε/Π και του υπόλοιπου μείζονος εξοπλισμού.

στ. Εκτέλεση εργασιών απρογραμμάτιστες συντήρησης - επιθεώρησης, που προέρχονται από ειδικές και έκτακτες απαιτήσεις.

ζ. Τροποποιήσεις επιπέδου βάσης στα Α/Φ - Ε/Π και τον υπόλοιπο εξοπλισμό, συμπεριλαμβανομένου και αυτού που βρίσκεται στις αποθήκες εφοδιασμού της Μονάδος.

η. Επιθεωρήσεις αποθήκευσης και γενικά προληπτική συντήρηση του εξοπλισμού που βρίσκεται σε αποθήκευση ή απόθεση στις εγκαταστάσεις αρμοδιότητας του Εφοδιασμού.

θ. Διακριβώσεις, δοκιμές και διασώσεις του εξοπλισμού γενικά.

Ο Γ' Βαθμός Συντήρησης είναι υπεύθυνος για την εκτέλεση των προκαθορισμένων εργασιών συντήρησης ώστε αφενός να αυξάνεται το διαθέσιμο απόθεμα εύχρηστων υλικών και αφετέρου να υποστηρίζεται το έργο των δύο προηγούμενων επιπέδων συντήρησης. Στο επίπεδο αυτό εκτελούνται εργασίες γενικής ή μερικής επισκευής, τροποποίησης, επαξιοποίησης ή επανασυναρμολόγησης εξαρτημάτων ή και συγκροτημάτων, κατασκευής επειγόντων μη διαθέσιμων εξαρτημάτων και γενικά κάθε εργασία μη δυνατότητας των άλλων επιπέδων Συντήρησης. Ενδεικτικά οι εργασίες που είναι δυνατόν να εκτελούνται είναι [8]:

α. Προγραμματισμένη και απρογραμμάτιστη εργοστασιακή συντήρηση των Α/Φ - Ε/Π, Α/Κ, ηλεκτρονικού εξοπλισμού εξυπηρέτησης και του υπόλοιπου μείζονος εξοπλισμού.

β. Πλήρης κατασκευή και ανακατασκευή τμημάτων, υποσυγκροτημάτων, συγκροτημάτων και αυτοδύναμων συστημάτων, εκτέλεση τροποποιήσεων, δοκιμών - λειτουργικών ελέγχων, διακριβώσεων και διασώσεων.

γ. Παροχή τεχνικής βοήθειας στα επίπεδα συντήρησης Βάσεως και Μοίρας για την εκτέλεση επιτόπιων εργασιών, που είναι πέραν των δυνατοτήτων τους.

Με λίγα λόγια στην Αεροπορία ο Α' Βαθμός συντήρησης εκτελείται στη Μοίρα Συντήρησης Αεροσκαφών (ΜΣΑ), ο Β' Βαθμός γίνεται στην Μοίρα Συντήρησης Βάσης (ΜΣΒ) ενώ ο Γ' Βαθμός Συντήρησης εκτελείται σε επίπεδο εργοστασίου (π.χ. Κρατικό Εργοστάσιο Αεροπορίας - ΚΕΑ). [8] [9]

## 2.8 1ος Βαθμός Συντήρησης (Τεχνική Υποστήριξη Πολεμικής Μοίρας) - Organizational Level Maintenance

Η Μοίρα Συντήρησης Α/Φ (ΜΣΑ) με τον τομέα Τεχνική Υποστήριξης εκτελεί τις απαιτούμενες εργασίες τεχνικής υποστήριξης στα τοποθετημένα σε αυτή Α/Φ αλλά και στον υπόλοιπο εξοπλισμό. Η έκταση της παρεχόμενης αυτής τεχνικής υποστήριξης διαμορφώνεται ανάλογα με τον τύπο του Α/Φ και του εξοπλισμού, την αποστολή της Μοίρας και της Μονάδος στην οποία ανήκει, τα διαθέσιμα μέσα, το προσωπικό και τις ειδικές τοπικές συνθήκες. [8]

Στον 1ο Βαθμό Συντήρησης εκτελούνται οι παρακάτω εργασίες:

- μικρής έκτασης επιθεωρήσεις
- εξυπηρέτηση
- επανεξοπλισμός
- ρυθμίσεις - λειτουργικοί έλεγχοι
- αποκατάσταση μικρών βλαβών
- τροποποιήσεις επιπέδου μοίρας

## 2.9 2ος Βαθμός Συντήρησης (ΜΣΒ/ΜΣΑ) - Intermediate Level Maintenance

Η Μοίρα Συντήρησης Βάσης (ΜΣΒ) εκτελεί τις απαιτούμενες λειτουργίες - εργασίες Τεχνικής Υποστήριξης στα Α/Φ - Ε/Π, πυρομαχικά, επίγεια μέσα και λοιπό εξοπλισμό της Μονάδας. Επιπλέον εκτελεί και τις αναλογούσες εργασίες Α' Βαθμού κατά περίπτωση (ΠΠΕ - ΜΠΕ - ΒΜΠΕ Cross Servicing ή Α/Φ - Ε/Π της Μονάδος που βρίσκονται σε αυτήν). Η Μοίρα

Συντήρησης Α/Φ (ΜΣΑ) εκτελεί όλες τις απαιτούμενες λειτουργίες - εργασίες Τεχνικής Υποστήριξης επιπέδου Μονάδος (Α' & Β' Βαθμού). [8]

Στο 2ο βαθμό συντήρησης συνεπώς εκτελούνται οι κάτωθι εργασίες:

- Περιοδικές / κατά φάση επιθεωρήσεις
  - α. Α/Φ - Α/Κ
  - β. Παρελκομένων
  - γ. Επίγειου Εξοπλισμού
- Επιθεωρήσεις παραλαβής νέων Α/Φ
- Διερεύνηση & Αποκατάσταση βλαβών
- Τροποποιήσεις πέραν επιπέδου Πολεμικής Μοίρας
- Υποστήριξη 1ου βαθμού συντήρησης
- Επισκευή / Αξιοποίηση παρελκομένων
- Υποστήριξη Α/Φ ΔΕΑ (Cross Servicing)
- Διακριβώσεις

## 2.10 3ος Βαθμός Συντήρησης (ΕΑΒ - ΕΡΓ.Π.Α.) - Depot Level Maintenance

Η συντήρηση επιπέδου εργοστασίου στην Ελλάδα πραγματοποιείται:

- Στην Ε.Α.Β.
- Στο Κ.Ε.Α.
- Στο εργοστάσιο Α/Κ και ειδικών Επιχειρησιακών Οχημάτων (Ε.Ε.Ο.)
- Στο εργοστάσιο Μέσων Μεταφοράς και Επίγειου Εξοπλισμού

Πρέπει να σημειωθεί ότι όταν πρόκειται για Α/Φ ή Ε/Π αν οι ανάγκες τους δεν μπορούν να καλυφθούν στην Ελλάδα σε κάποιο από τα προαναφερθέντα εργοστάσια τότε αυτά αποστέλλονται στο εξωτερικό. [11]

Το βασικότερο από τα παραπάνω εργοστάσια είναι η Ε.Α.Β. (Ελληνική Αεροπορική Βιομηχανία Α.Ε), η οποία ξεκίνησε και συνεχίζει να έχει ως πρωταρχικό της στόχο την υποστήριξη των Ενόπλων Δυνάμεων της χώρας, μέσα από τη διαρκή υποστήριξη του στόλου των εναέριων

μέσων και την εξασφάλιση υψηλής διαθεσιμότητας αυτού. Η Ε.Α.Β. Είναι η μεγαλύτερη κρατική αμυντική και αεροδιαστημική εταιρεία που δραστηροποιείται στην [11]:

- Εργοστασιακή συντήρηση όλων των συστημάτων και παρελκομένων Α/Φ και Α/Κ καθώς και βελτιώσεις, όπως είναι ο εκσυγχρονισμός, οι αναβαθμίσεις και οι μετατροπές.

- Ανάπτυξη, σχεδίαση και κατασκευή ηλεκτρονικών, οπτικοηλεκτρονικών και τηλεπικοινωνιακών προϊόντων για στρατιωτική και πολιτική χρήση καθώς και οπλικών συστημάτων.

- Σχεδίαση και κατασκευή δομικών τμημάτων στρατιωτικών και πολιτικών Α/Φ και Α/Κ.

- Τεχνική εκπαίδευση και επαγγελματική κατάρτιση σε όλο το φάσμα των ειδικοτήτων της αεροδοαστημικής βιομηχανίας.

- Διακρίβωση, επισκευή και πιστοποίηση συσκευών ελέγχου και εξοπλισμού παραγωγής.

Κύρια αποστολή της Ε.Α.Β είναι η υποστήριξη της εθνικής άμυνας στους τομείς δραστηριότητάς της ενώ παράλληλα έχει κερδίσει την παγκόσμια αναγνώριση και διεθνή εμπιστοσύνη στην παροχή απόλυτα αξιόπιστων, υψηλής ποιότητας υπηρεσιών και προϊόντων. [11]

Στον 3ο βαθμό συντήρησης εκτελούνται εργασίες όπως:

- μεγάλης έκτασης επιθεωρήσεις
- κατασκευή - ανακατασκευή τμημάτων
- υποστήριξη Μονάδων
- διασώσεις Α/Φ - Α/Κ - Μείζονος εξοπλισμού
- τροποποιήσεις επιπέδου εργοστασίου κτλ.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - C-27J SPARTAN

---

## 3.1 Σύντομη Ιστορική Αναδρομή της 354 Μοίρας Τακτικών Μεταφορών

Η 354 Μοίρα Τακτικών Μεταφορών ιδρύθηκε στις 16 Μαΐου του 1970 στην 112 Πτέρυγα Μάχης στην Ελευσίνα και εξοπλίστηκε με τα νεοπαραληφθέντα τότε μεταγωγικά αεροσκάφη NORD N2501D NORATLAS. Αρχικά η Μοίρα παρέλαβε 16 αεροσκάφη, τα οποία επρόκειτο να συμπληρώσουν το έργο που μέχρι τότε εκτελούσαν τα θρυλικά C-47 DACOTA. Αργότερα ο αριθμός τους έφθανε τελικά στα 51 αεροσκάφη που μέχρι τότε εξυπηρετούσαν τις ανάγκες της Γερμανικής Αεροπορίας. [12]

Στις 20 Νοεμβρίου του 1969 τα πρώτα πληρώματα αέρος και τεχνικό προσωπικό μεταβαίνουν στο WUNSTORF της Γερμανίας, την έδρα της Ακαδημίας Μεταφορικών Αεροσκαφών για παρακολούθηση Θεωρητικής Εκπαίδευσης. Ακολούθησε Επιχειρησιακής Εκπαίδευση στο KAYFBOREN και το OLDERNBURG, όπου όλο το προσωπικό εντάχθηκε σε Γερμανική Μοίρα και εκτελούσε κανονικές αποστολές, όπου έλαβαν πέντε μήνες εντατικής εκπαίδευσης. [12]

Η νεοσυσταθείσα Μοίρα, με πρώτο Διοικητή (15 Μαΐ. 1970 έως 26 Ιουν. 1971) τον Αντισμήναρχο (Ι) Ζαφείρη Λινοζυλάκη, είχε ως έμβλημά της τον Πήγασο. Διοικητικά και επιχειρησιακά ανήκε στο 28ο Αρχηγείο Τακτικών Αεροπορικών Δυνάμεων (ΑΤΑΔ). Αποστολή της Μοίρας ήταν η εκτέλεση του κύριου όγκου των Τακτικών Μεταφορών της Πολεμικής Αεροπορίας καθώς και των άλλων κλάδων των Ενόπλων Δυνάμεων. [12]

Μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα και παρά τις αντιξοότητες αναπτύχθηκε πλήρως σε προσωπικό και μέσα και αποτέλεσε πλέον την κυριότερη Μοίρα Μεταφορών. Οκτώ μήνες από τη συστάσεώς της 14 αεροσκάφη NORATLAS πραγματοποιούσαν ρίψεις αλεξιπτωτιστών και εφοδίων - μίας διέλευσης - στο πεδίο ρίψεων ΑΛΙΣΤΡΑΤΗΣ Σερρών, ενώ το 1973 η Μοίρα αξιολογήθηκε με επιτυχία από το NATO. Εκτός από τις αερομεταφορές τα NORATLAS ήταν



αυτά που πραγματοποίησαν τις αποστολές ρίψεων των πρώτων γυναικών αλεξιπτωτιστών, καθώς και ναρκοθετήσεων στις Ελληνικές Θάλασσες. [12]

Στις 18 Δεκεμβρίου του 1976 στο όνομα “354 Μοίρα Μεταφορών” προστίθεται επίσημα η λέξη “Τακτικών” για να δηλωθεί έτσι το ευρύ φάσμα του έργου και των αποστολών της. Την ίδια χρονολογία λόγω της μετονομασίας αλλάζει και το έμβλημα της Μοίρας. Ο Πήγασος έχει διαφορετική μορφή. Αποκορύφωμα της δράσης της 354MTM ήταν η ηρωική αποστολή τη νύχτα της 21ης προς 22ας Ιουλίου του 1974 στην Κύπρο με τη κωδική ονομασία “ΝΙΚΗ”, που αργότερα χαρακτηρίστηκε ως “αποστολή αυτοκτονίας”. Τον Ιούλιο του 1980 η 354 MTM “δανείζει” τα αεροσκάφη της στην 355 MTM και λειτουργεί ως Σμήνος Αεροσκαφών NORATLAS συνεχίζοντας τη δράση της. Στις 18 Απριλίου του 1982, μετά από 12ετή συνεχή παρουσία, έχοντας επιτελέσει σημαντικό επιχειρησιακό και κοινωνικό έργο, η λειτουργία της 354 MTM αναστέλλεται. [12]

Σήμερα η 112ΠΜ έρχεται να καλύψει τις αυξανόμενες απαιτήσεις, ως αιχμή του δόρατος της Διοίκησης Αεροπορικής Υποστήριξης, με το νέο αεροσκάφος C-27J SPARTAN και την 354 Μοίρα Τακτικών Μεταφορών, η οποία συγκροτήθηκε εκ νέου στις 3 Ιανουαρίου του 2005 με πρώτο Διοικητή της τον Σμήναρχο (Ι) Αθανάσιο Καλογιάννη. Η εκπαίδευση του προσωπικού, που στελεχώνει τη Μοίρα, έχει αρχίσει από το 2004 με διαδοχικές αποστολές Ιπταμένων και Τεχνικών όλων των ειδικοτήτων στις εγκαταστάσεις της κατασκευάστριας εταιρίας ALENIA AERONAUTICA (σήμερα LEONARDO) στο Τορίνο της Ιταλίας. [12]

## 3.2 Σύντομη Περιγραφή της Κατασκευάστριας Εταιρίας

Κατασκευάστρια εταιρία του αεροσκάφους C-27J Spartan είναι η Leonardo LMATTS (συνεργασία των Leonardo και Lockheed Martin). Η Leonardo είχε ήδη την εμπειρία του μέσου μεταγωγικού G222 πίσω στις δεκαετίες του '70 και του '80 (από την τότε Aeritalia) και ετοίμαζε το διάδοχό του, όταν η ανάγκη αντισταθμιστικών οφελών για τα C-130J της Ιταλικής Αεροπορίας την οδήγησε σε συνεργασία με την Αμερικάνικη Lockheed Martin. Το σχέδιο του G222 ήταν τόσο επιτυχημένο που εξωτερικά το C-27J μοιάζει τόσο πολύ στον πρόγονό του που μόνο εξοικειωμένα μάτια θα μπορούσαν να τα ξεχωρίσουν. Πέρα από κάποιες μικρές διαφορές στην άτρακτο και στις πτέρυγες, η κυριότερη εξωτερική διαφορά είναι οι οξύφυλλες έλικες των πανίσχυρων κινητήρων της Rolls Royce. Εσωτερικά όμως πρόκειται για δύο ολότελα διαφορετικά αεροσκάφη. [12]

Το C-27J Spartan πραγματοποίησε την πρώτη του πτήση στις 24 Σεπτεμβρίου 1999, μόλις ενάμιση χρόνο από την έναρξη του όλου προγράμματος. [12]

Η Leonardo είναι ο ιταλικός ηγέτης στον τομέα της αεροναυπηγικής και σημαντικός διεθνής παίκτης στην αεροδιαστημική βιομηχανία, με ένα ευρύ φάσμα δυνατοτήτων στον τομέα της ολοκλήρωσης συστημάτων. Ανήκει στον όμιλο Finmeccanica, οποίος είναι παγκόσμιος ηγέτης στον τομέα του διαστήματος και άμυνας και δραστηροποιείται σε περισσότερες από 60 χώρες έχοντας, μεταξύ των άλλων, στο χαρτοφυλάκιο της εταιρίες αεροδιαστημικής, ενέργειας, αμυντικών και ηλεκτρονικών συστημάτων. [12]

Η Leonardo σχεδιάζει και παράγει υψηλής απόδοσης μαχητικά, στρατιωτικά και εμπορικά μεταγωγικά αεροσκάφη. επιπλέον παράγει τμήματα προηγμένων εμπορικών αεροσκαφών και προσφέρει παγκόσμια εξυπηρέτηση πελατών. Συμμετέχει σε παγκόσμια προγράμματα, στρατιωτικά και εμπορικά, συμπεριλαμβανομένου του C-27J, του Eurofighter Typhoon, της σειράς αεροσκαφών περιφερειακών μεταφορών ATR, του Super Jet 100 (αεροσκάφος περιφερειακών μεταφορών), του Boeing 787 Dreamliner, του Joint Strike Fighter της Lockheed Martin, του Airbus A380 και των UAV (μη-επανδρωμένα εναέρια οχήματα) των τεχνολογικών προγραμμάτων επίδειξης όπως το Sky-X, Sky-Y, Molynx και το Neuron. [12]

Σήμερα η Alenia Hellas προσφέρει ένα ευρύ φάσμα λύσεων στον αεροναυπηγικό τομέα, που εκτείνεται από την ηλεκτρομηχανολογική σχεδίαση / μελέτη, τη διαχείριση έργου, το field engineering, τα logistics, τα offset και το offload management, μέχρι και τις συμβουλευτικές υπηρεσίες και την υποστήριξη ενεργειών μάρκετινγκ.

Η εταιρία έχει αναλάβει έργα που προέκυψαν από την παραγγελία 8 μεταγωγικών αεροσκαφών τύπου C-27J Spartan από την Πολεμικής Αεροπορία της Ελλάδος. Επίσης η Alenia Hellas συμμετέχει σε ερευνητικά προγράμματα σε συνεργασία με ελληνικά και ιταλικά πανεπιστήμια. Από το 2008 η εταιρία είναι μέλος του Σενδέσμου Ελλήνων Κατασκευαστών Αμυντικού Υλικού (ΣΕΚΠΥ).

Η στρατηγική αποστολή της Alenia Hellas είναι να εδραιώσει και να επεκτείνει την εμπορική και βιομηχανική παρουσία του ομίλου Leonardo στην Ελληνική αγορά και να παρέχει

στην Leonardo και σε άλλους πελάτες υψηλής ποιότητας τεχνικές υπηρεσίες. ([www.aleniahellas.gr](http://www.aleniahellas.gr), [www.ekeo.gr/2010/09/η-εταιρία-«alenia»-σε-επαφή-με-το-γεν/](http://www.ekeo.gr/2010/09/η-εταιρία-«alenia»-σε-επαφή-με-το-γεν/), 2009).

### 3.3 Εξέλιξη και Χρήση του C-27J Spartan στην Πολεμική Αεροπορία

Το 1997 η τότε Alenia και η Lockheed Martin δημιούργησαν την Lockheed Martin Alenia Τακτικά Μεταφορικά Συστήματα ( Lockheed Martin Alenia Tactical Transport Systems - LMATTS) για την εξέλιξη μίας αναβαθμισμένης έκδοσης του G222 με προηγμένα συστήματα πτήσης, γυάλινο cockpit και νέους κινητήρες, τους ίδιους Rolls Royce AE2100 που χρησιμοποιούνται στα C-130J Hercules. Αργότερα όμως οι Alenia και Lockheed Martin αποχώρησαν από την κοινή τους προσπάθεια λόγω της απόφασης της δεύτερης να προσφέρει το C-130J ως διαγωνιζόμενο στον ίδιο διαγωνισμό για Κοινό Μεταφορικό Αεροσκάφος για την Αμερικάνικη Πολεμική Αεροπορία και τον Αμερικάνικο Στρατό, στον οποίο διαγωνιζόταν και το C-27J. Η Alenia Aeronautica συνεργάστηκε τότε με την L-3 Communications, δημιουργώντας έτσι την Global Military Aircraft Systems ( GMAS) για την προώθηση του C-27J, ενώ στην πορεία στην προσπάθεια εντάχθηκε και η Boeing. [12]

Το C-27J Spartan έχει 35% μεγαλύτερη εμβέλεια και 30% μεγαλύτερο επιχειρησιακό ύψος σε σχέση με το G222. Η Ιταλική Πολεμική Αεροπορία και η Ελληνική Πολεμική Αεροπορία παράγγειλαν από 12 αεροσκάφη έκαστη ενώ η Βουλγάρικη πολεμική Αεροπορία επέλεξε το C-27J, παραγγέλλοντας 5. Η Leonardo επίσης προσφέρει το C-27J στον Καναδά ως αντικαταστάτη των C-130 Hercules και CC-115 Buffalo. Η Λιθουανία παράγγειλε τρία C-27J αντικαθιστώντας τα Antonov An-26, παραλαμβάνοντας το πρώτο αεροσκάφος στα τέλη του 2006. [13]

Τον Ιανουάριο του 2003, η εμπορική κοινοπραξία της Lockheed Martin Alenia (οι Αμερικανοί συνεργάστηκαν με την Alenia για την προώθηση του αεροσκάφους στην ελληνική αγορά) έλαβε την πρώτη εξαγωγική παραγγελία για 12 μεταφορικά αεροσκάφη C-27J Spartan από την Ελληνική Αεροπορία, ολοκληρώνοντας το πρόγραμμα προμήθειας για το νέο μέσο μεταφορικό αεροσκάφος που εκκρεμούσε από το 1981.

Δυο χρόνια αργότερα, στις 22 Μαρτίου 2005, το Γενικό Επιτελείο Αεροπορίας ανακοίνωσε ότι στις εγκαταστάσεις της εταιρίας Alenia Aeronautica στο Τορίνο της Ιταλίας έγινε η παρουσίαση

του πρώτου ελληνικού αεροσκάφους στον Αρχηγό του Γενικού Επιτελείου Αεροπορίας. Έτσι το 2005 αποτέλεσε μια ιστορική χρονιά για την Ελληνική Πολεμική Αεροπορία, αφού λίγους μήνες νωρίτερα (στις 3 Ιανουαρίου 2005) ανασυγκροτήθηκε η 354 ΜΤΜ “Πήγασος”, η οποία είχε διακόψει το επιχειρησιακό της έργο στα τέλη της δεκαετίας του ’70. [14]

Το συνολικό όστος του προγράμματος ανέρχεται στα 272 εκατομμύρια δολάρια ενώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι η αρχική προσφορά της εταιρίας ήταν της τάξης των 576 εκατομ. δολλαρίων για 15 αεροσκάφη. Η παράδοση άρχισε τον Ιανουάριο του 2005 και αναμενόταν να ολοκληρωθεί στον Ιούνιο του 2006. Τα C-27J μπορούν να μεταφέρουν προσωπικό, υλικό και μέσα με οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες ημέρας και νύχτας και να πραγματοποιήσουν αποστολές έρευνας και διάσωσης καθώς και μεταφορές ασθενών. Τα προγράμματα αντισταθμιστικών ωφελημάτων που θα υλοπήσει η εταιρία ανέρχονται στα 232,5 εκατ. δολάρια. Στην ΕΑΒ προβλέπεται να ανατεθεί έργο ύψους 113 εκατ. δολλαρίων ως παγκοσμίως, όπως ανακοινώθηκε, μοναδικός κατασκευαστής συγκεκριμένων συγκροτημάτων του αεροσκάφους. [12]

Δύο είναι οι λόγοι που ενισχύουν, σύμφωνα με την ηγεσία του ΓΕΑ, την ανάγκη δρομολόγησης του προγράμματος απόκτησης εκπαιδευτικού συστήματος εξομοίωσης πτήσης (simulator), για τα μεσαίας μεταφορικής ικανότητας αεροσκάφη C-27J Spartan, όπως τους κατέγραψε η Πολεμική Αεροπορία και οι οποίοι είναι οι κάτωθι:

1. Η αυξημένη τιμή της ωριαίας χρήσης του αντίστοιχου simulator στην Ιταλία
2. Η προοπτική χρησιμοποίησης simulator που ενδεχομένως να αγοράσει η Ελλάδα από τη Βουλγάρικη, ρουμάνικη και λιθουανική Πολεμική Αεροπορία (αγοραστές του αεροσκάφους θέματος)

Επίσης το C-27J είναι υποψήφιο για αγορά από την Τσεχία, τη Σλοβακία και τη Σλοβενία.

Το C-27J προωθήθηκε στα πλαίσια του διαγωνισμού για Κοινό Μεταφορικό Αεροπορικό Αεροσκάφος για την Αμερικάνικη πολεμική Αεροπορία και τον Αμερικάνικο Σταρτό έχοντας ως κύριο αναταγωνιστή το C-295 των Raytheon και EADS Βορείου Αμερικής σε ένα διαγωνισμό που αφορά συνδυασμένες παραγγελίες πάνω από 100 αεροσκάφη. Το Κοινό Μεταφορικό Αεροσκάφος αναμένεται να αντικαταστήσει τα C-23 Sherpa, C-12 Huron και C-26 Metroliners. [13]

Το C-27J αποτέλεσαν τον υποψήφιο για την απαίτηση της Βασιλικής Αυστριακής Πολεμικής Αεροπορίας για 12 αεροσκάφη τα οποία αντικατέστησαν τα γερασμένα DHC-4 Caribou το 2010, με την πιθανότητα στο μέλλον να αντικαταστήσει και όλα τα C-130H Hercules αποκτώντας περισσότερα C-27J. Συμβόλαιο για την αγορά πέντε μεταφορικών αεροσκαφών υπέγραψε και η βουλγαρική κυβέρνηση με τη διοίκηση της ιταλικής εταιρίας “Alenia Aeronautica”. Τα αεροσκάφη που παρέδωσε η ιατρική εταιρία στη βουλγαρική αεροπορία είναι τύπου C-27J Spartan με κόστος 30 εκατ. δολάρια έκαστο. Συνολικά μέχρι σήμερα έχει παραλάβει οκτώ ίδιου τύπου αεροσκάφη. [13]

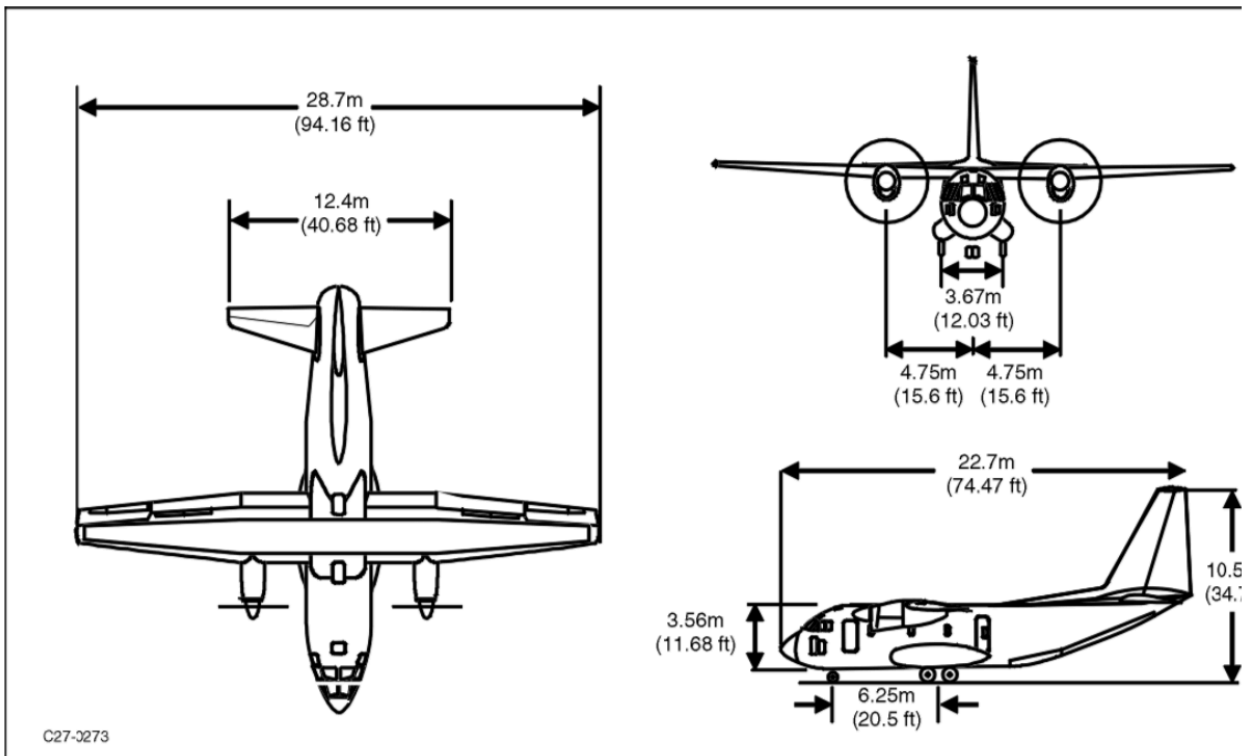
Η Ρουμανία παρήγγειλε επτά C-27J και τα οποία της παραδόθηκαν το 2008 επίσημα, αντικαθιστώντας τα Antonov An-24 και Antonov An-26. Σύμφωνα με το πρόγραμμα JCA (πρόγραμμα Κοινών Μεταφορικών Αεροσκαφών Αμερικάνικου Στρατού), το C-27J αντικατέστησε τα αεροσκάφη τύπου C-23 Sherpa, C-12 Huron και C-26 Metroliner, ενώ προσαύξησε το τρέχοντα στόλο της Αμερικάνικης Αεροπορίας για αερομεταφορές εντός πεδίου επιχειρήσεων. [13]

### 3.4 Περιγραφή Αεροσκάφους C-27J

Το C-27J Spartan είναι ένα μέσο μεταφορικό αεροσκάφος ικανό να απογειωθεί απο ημιπορευομασμένους διαδρόμους. Είναι ένα υψηλοπτερυγο μονόπλανο, με ράμπα στο πίσω μέρος και διαθέτει ωφέλιμο χώρο για τη μεταφορά φορτίου, σχεδιασμένο ώστε να μεταφέρει 9000kg φορτίο στα 2.5g με μέγιστο φορτίο τα 10200kg στα 2.5g. Φέρει δύο αεροκινητήρες Rolls Royce AE2100D2 turboprop και δύο εξάφυλλες έλικες διαμέτρου 4.11m τύπου Dowty R391. Το C-27J είναι ικανό να εκπληρώσει τις εξής αποστολές [12]:

- Αποστολές Μεταφοράς Φορτίου / Αποστολές Τροφοδοσίας
- Ανθρωπιστικές Αποστολές
- Αεροδιακομιδές - Ρίψη Φορτίων από Υψηλό ή Χαμηλό Ύψος
- Αποστολές Πτώσης με Αλεξίπτωτο
- Αποστολές Επίθεσης
- Αποστολές Μεταφοράς Ασθενών
- Αποστολές Έρευνας και Διάσωσης
- Αποστολές Αερομεταφορών

Το αεροσκάφος C-27J Spartan έχει τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:



**ΕΙΚΟΝΑ 3-1: ΤΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ C-27J SPARTAN**

- Διαστάσεις (μήκος / ύψος / εκπέτασμα) 22.7m / 9.7m / 28.7m
- Φορτίο (μέγιστο) 11.500kg
- Βάρος (μέγιστο) 30.000kg
- Βάρος Καυσίμου (μέγιστο) 12.330 Lt
- Εμβέλεια 1.050n.m
- Μέγιστη Ταχύτητα 300 knots
- Κινητήρες 2 \* AE2100D3 Ισχύος 5000hp
- Δύο Εξάφυλλες Έλικες
- Πλήρωμα:3
- Μέγιστη Ταχύτητα: 602Km/H
- Μέγιστο Ύψος: 10.000m

Συμπληρωματικά δίνονται τα κάτωθι στοιχεία:

- Ρόλος: Μεσσαίο δικινητήριο μεταφορικό αεροσκάφος που μπορεί να εκτελέσει αποστολές μεταφοράς προσωπικού, μεταφορές υλικού, ρίψη υλικού, ρίψη αλεξιπτωτιστών, έρευνα - διάσωση, αεροδιακομιδές
- Βάρος (κενό) 17.500kg
- Μεταφορική Ικανότητα: Μέγιστο Φορτίο 11.500kg (25.353 lbs)
- Διαμορφώσεις μεταφοράς: 46 στρατιώτες ή 34 αλεξιπτωτιστές ή 3 παλέτες 108x88 ιντσών (εναλλακτικά 5 ρων 54x88 ιντσών) ή 5 containers για ρίψη υλικού από μεγάλο ύψος βάρους ενός τόνου ή μία παλέτα των 5 τόνων ή σε περίπτωση ρίψης υλικού από μικρό ύψος: μία ή δύο πλατφόρμες συνολικού βάρους 5 τόνων.
- Πλήρωμα: Τριμελές (κυβερνήτης, συγκυβερνήτης και μηχανικός - επόπτης φόρτωσης)

Το C-27J Spartan είναι ένα μέσο στρατιωτικό μεταγωγικό αεροσκάφος. Αποτελεί εξελιγμένη έκδοση του G222 με τους αεροκινητήρες και στα συστήματα του Lockheed Martin C-130H Hercules. Είναι δικινητήριο μεταγωγικό αεροσκάφος και εκτελεί αεροδιακομιδές, ανθρωπιστικές αποστολές και αποστολές αερομεταφορών, “ξεκουράζοντας” το στόλο των ελληνικών C-130 Hercules. Η Ελλάδα είχε αρχικά συμβόλαιο αγοράς για 12 αεροσκάφη με αρχική παράδοση το 2004. Ωστόσο λόγω μη κάλυψης των απαιτήσεων των ελληνικών προτύπων τα τελευταία τέσσερα αεροσκάφη με διαμόρφωση εναέριου ανεφοδιασμού δεν παρελήφθησαν. Συνεπώς στην 354 MTM “Πήγασος” είναι πλέον ενταγμένα 8 αεροσκάφη τύπου C-27J, η οποία είχε διακόψει το έργο της στα τέλη της δεκαετίας του ’70. [12]

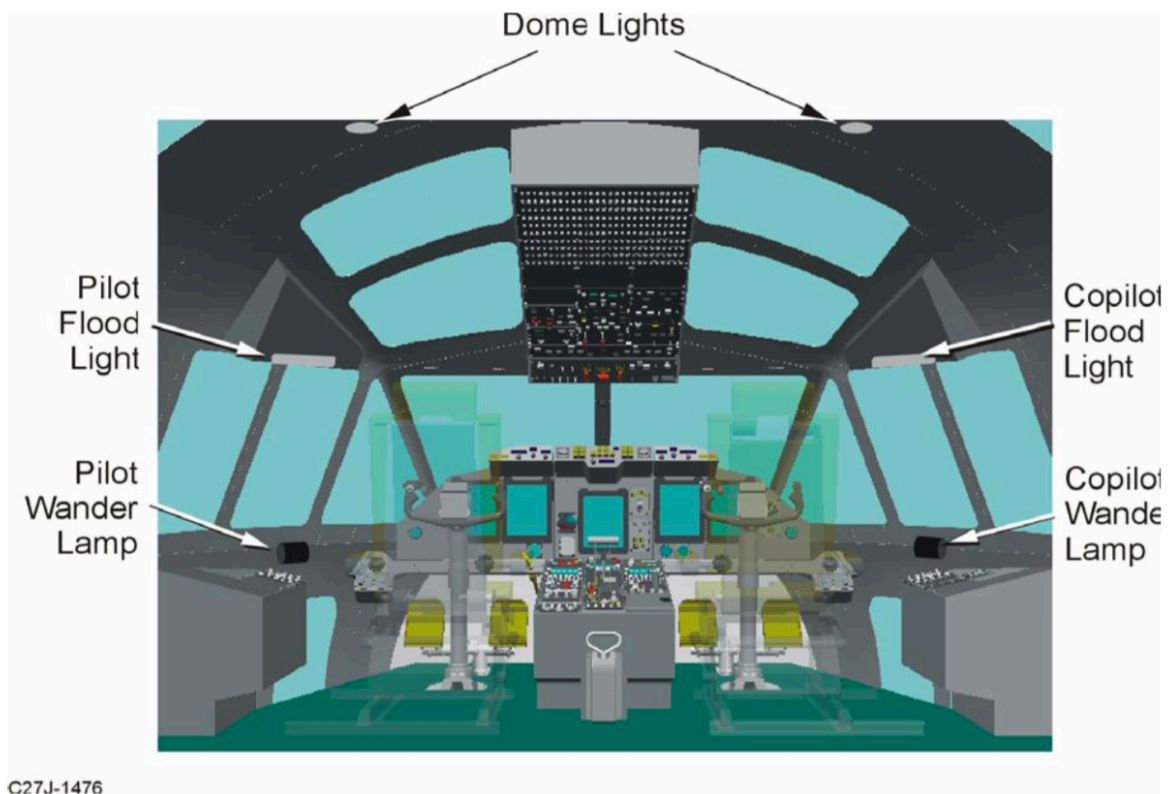
Το C-27J Spartan Tactical Transport Aircraft πρωτοεμφανίστηκε το 1997 και ενσωματώνει το ίδιο σύστημα πρόωσης και τα ηλεκτρονικά του C-130J Hercules. Το αεροσκάφος αναπτύχθηκε από την Lockheed Martin Alenia Tactical Transport Systems (LMATTS). Η κατασκευή του αεροσκάφους βασίστηκε στην άτρακτο του μέσου μεταφορικού αεροσκάφους G222 (της πρώην Aeritalia τις δεκαετίες ’70 και ’80 και νυν Leonardo), παρέχοντας όμως ριζική αναβάθμιση επιχειρησιακών ικανοτήτων και πτητικών χαρακτηριστικών. [12]

Βασικός άξονας του σχεδίου υπήρξε η ενσωμάτωση στο G222 μέρους της τεχνολογίας που η Lockheed Martin ανέπτυξε και ολοκλήρωσε στο πρόγραμμα του C-130J, που αποτελεί το νεότερο και πλέον ικανό μέλος της οικογένειας μεταφορικών αεροσκαφών Hercules. Πιο συγκεκριμένα, τα συστήματα που υιοθετήθηκαν στο C-27J αφορούν στο σύστημα πρόωσης, στον ηλεκτρονικό εξοπλισμό, καθώς και στη διαμόρφωση / εξοπλισμό του θαλάμου διακυβέρνησης (cockpit).

Συνολικά, η φάση πλήρους ανάπτυξης του προγράμματος ολοκληρώθηκε σε διάστημα 48 μηνών και το Σεπτέμβριο του 1999 το πρώτο από τα τρία πρωτότυπα C-27J πραγματοποίησε την παρθενική του πτήση. [14]

Παρακάτω γίνεται μια σύντομη περιγραφή κάποιων βασικών μερών του αεροσκάφους αυτού:

### Θάλαμος Διακυβέρνησης



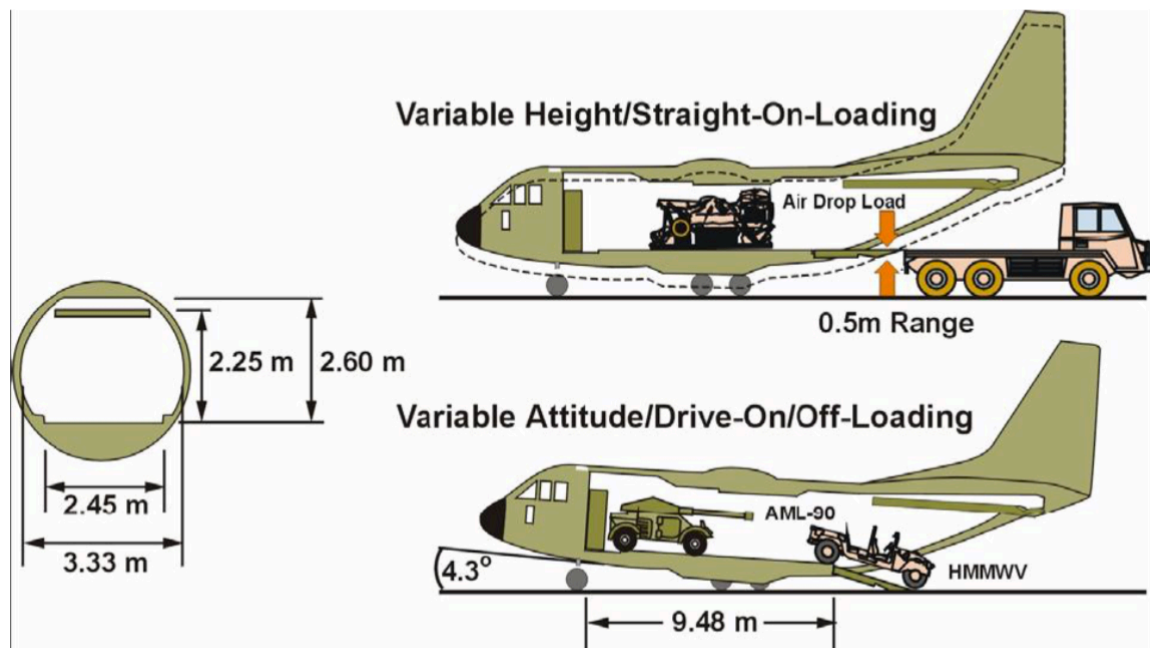
**ΕΙΚΟΝΑ 3-2: ΘΑΛΑΜΟΣ ΔΙΑΚΥΒΕΡΝΗΣΗΣ ΤΟΥ C-27J SPARTAN**

Ο θάλαμος διακυβέρνησης υιοθετεί πλήρως το ψηφιακό cockpit (glass cockpit) με 5 έγχρωμες οθόνες LCD πολλαπλών λειτουργιών στον κεντρικό πίνακα οργάνων, εκ των οποίων οι δύο εμπρός από κάθε χειριστή, ενώ η πέμπτη καταλαμβάνει το χώρο του κεντρικού μέρους του πίνακα αυτού και είναι ό,τι καλύτερο διαθέτει σήμερα η ελληνική Πολεμική Αεροπορία σε μη μαχητικό αεροσκάφος. Οι οθόνες αυτές έχουν τη δυνατότητα πλήρους εναλλαξιμότητας μεταξύ τους όσον αφορά στις πληροφορίες / παραμέτρους που προβάλλουν στους χειριστές, καλύπτοντας τους τομείς τόσο της ναυτιλίας όσο και της ίδιας της επιχειρησιακής αποστολής.



Ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός συμπληρώνεται από διπλό, ψηφιακό, αυτόματο πιλότο και έγχρωμο ραντάς χαμηλής ισχύος (LPCR) τύπου APN241 με λειτουργίες χαρτογράφησης ακρίβειας, ανίχνευσης καιρού καθώς και φαινομένων Wind Shear. Αξίζει εδώ να σημειωθεί ότι οι δυνατότητες του ραντάρ, συνδυαζόμενες με τα συστήματα ναυτιλίας του αεροσκάφους και με διόπτρες νυχτερινής οράσεως, επιτρέπουν στους χρήστες του C-27J ρίψεις ακριβείας για εφόδια και αλεξιπτωτιστές, ακόμη και σε συνθήκες μειωμένης ορατότητας και φωτός. Τέλος, ο θάλαμος διακυβέρνησης του C-27J είναι πλήρως συμβατός με συστήματα υποβοήθησης νυχτερινής όρασης (Night Vision Goggles) τρίτης γενιάς. Τέλος, περιμετρικά του πιλοτηρίου 16 λεξήνεμα προσφέρουν αξαιρετική ορατότητα σε κάθε φάση της πτήσης. [12] [14]

### Εσωτερικό Αεροσκάφους



**ΕΙΚΟΝΑ 3-3: ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ C-27J SPARTAN**

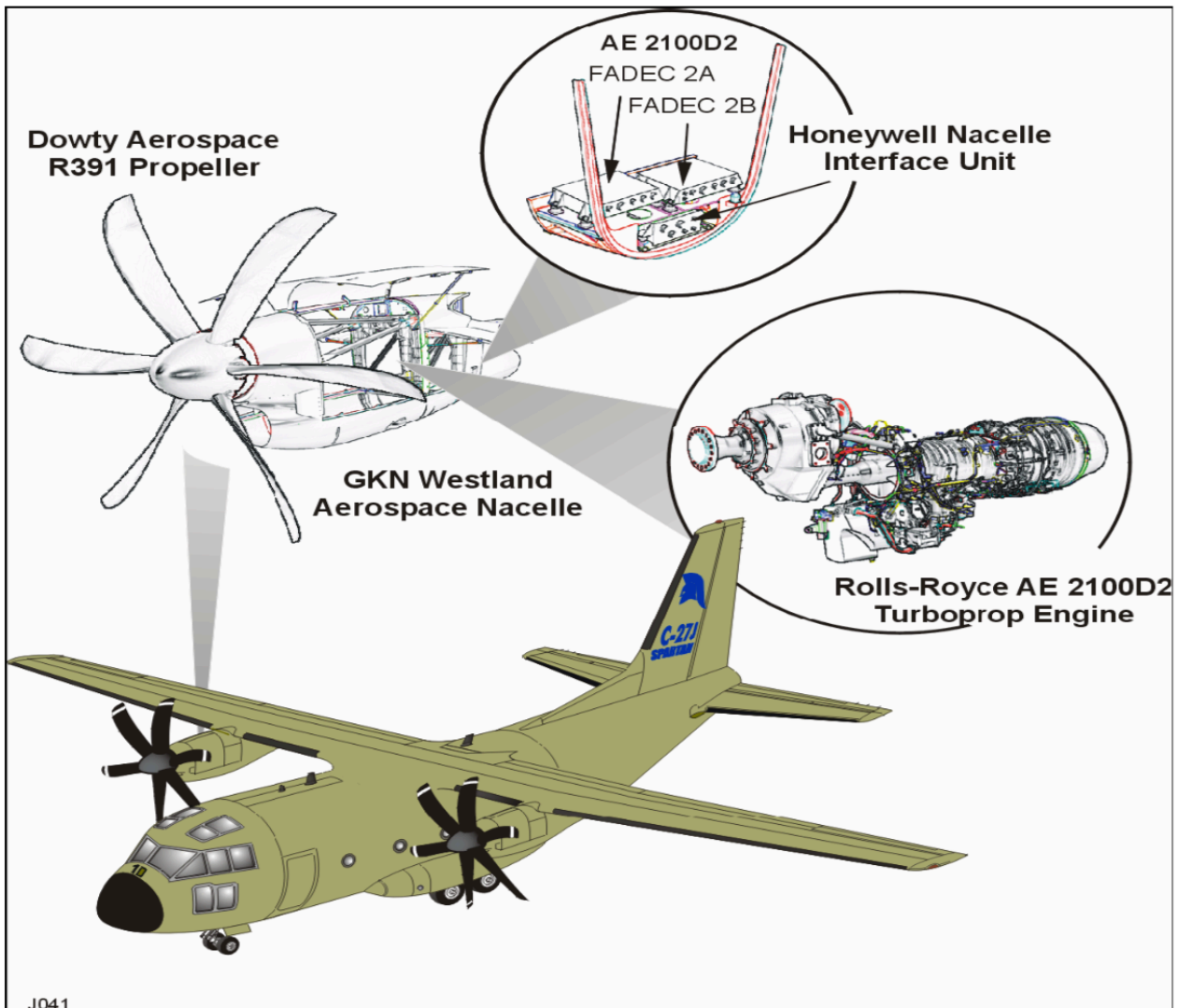
Σε αποστολές μεταφοράς εξοπλισμού η καμπίνα του C-27J μπορεί να φιλοξενήσει 2 οχήματα HMMWV ή 1 Panhard AML-90 ή εναλλακτικά μέχρι και 1 ελικόπτερο Bell 206 με ορισμένες τροποποιήσεις. Επίσης μπορεί να φιλιξενήσει μεγάλη ποικιλία αεροκινητήρων επί τυπικών κλινών των διαφόρων τύπων αεροσκαφών που διαθέτει η Πολεμική Αεροπορία.

Σε αποστολές μεταφοράς στρατευμάτων το αεροσκάφος C-27J δύναται να μεταφέρει μέχρι και 46 στρατιώτες, ενώ σε ρόλο ρίψης αλεξιπτωτιστών το μεταφερόμενο δυναμικό φτάνει τους 36 σταρτιωτικούς. Σε αποστολές αεροδιακομιδών και μεταφοράς τραυματιών φιλοξενεί 36 άτομα σε φορεία (3 σειρές των 12 φορτίων) μαζί με 6 καθημένα άτομα ως νοσηλευτικό προσωπικό.

Η πραγματική αξία του αεροσκάφους αυτού, λοιπόν βρίσκεται στην έξυπνη αξιοποίηση του χώρου των φορτίων, όπου μια σειρά ευφών λύσεων προσφέρει αυξημένες δυνατότητες πρωτόγνωρες για αεροσκάφος αυτού του μεγέθους. Αυτό που διαφοροποιεί λοιπόν το C-27J είναι η μοναδική του καμπίνα. Με 11.43m μήκος, 2.24 m πλάτος και 2.6m ύψος μπορεί να μεταφέρει το 70% του υλικού μια αερομεταφερόμενες μεραρχίας, σε σύγκριση με το 80% του πολύ μεγαλύτερου C-130. [12]

Ακόμα και το σύστημα προσγείωσης είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε η Άτρακτος να έχει διάφορες κλίσεις ως προς το έδαφος, καθιστώντας ευκολότερη την φορτοεκφόρτωση. Συνολικά μπορεί να μεταφέρει φορτία βάρους έως 11.500kg, ενώ βέβαια μπορεί να εκτελεί ρίψεις φορτίων με άνοιγμα της ράμπας έν πτήση. Ειδικοί ολισθήρες υπάρχουν στο δάπεδο του εσωτερικού του αεροσκάφους για διευκόλυνση της κύλισης των φορτίων.

## Κινητήρες Αεροσκάφους



**ΕΙΚΟΝΑ 3-4: ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ C-27J SPARTAN**

Οι δύο στροβιλοελικοφόροι κινητήρες τύπου Rolls Royce AE2100D2 είναι βαθμονομημένοι στους 4637 ίππους για απογείωση και εξωτερική θερμοκρασία μέχρι τους 39.4 βαθμούς Κελσίου. Οι κινητήρες αυτοί οδηγούν ισάριθμες εξαπτέρυγες έλικες DOWTY R-391-F/10, κάθε μία εκ των οποίων έχει διάμετρο 4.11m. Οι έλικες είναι κατασκευασμένες εξ' ολοκλήρου από συνθετικά υλικά και έχουν δυνατότητα αυτόματης πτέρωσης. Συνολικά το σύστημα πρόωσης χαρακτηρίζεται από υψηλή αξιοπιστία, «απλή» συντήρηση, χαμηλά εσωτερικά και εξωτερικά επίπεδα παραγόμενου θορύβου, χαμηλή ειδική κατανάλωση και πολύ καλές επιδόσεις σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών - μεγάλου υψομέτρου (Hot & High), ενώ σημαντικό είναι το γεγονός ότι επιδεικνύει ομαλή λειτουργία σε όλα τα στοιχεία και σε κάθε είδους καιρικές συνθήκες.

Το αεροσκάφος έχει ικανότητα επιτάχυνσης / επιβράδυνσης της τάξης των 2 κόμβων / δευτερόλεπτο, περιστροφής κατά το διαμήκη άξονα του αεροσκάφους (roll rate) της τάξης των 45 μοιρών / δευτερόλεπτο, μέγιστου δομικού ορίου ελιγμών της τάξης των 3.5g για παρατεταμένες κλειστές στροφές

(ακτίνα στροφής μόλις 500m) με ταχύτητα 180 μιλίων (η οποία αποτελεί και τη μέγιστη επιτρεπτή ταχύτητα για την ανάπτυξη της ράμπας φόρτωσης εν πτήση). [14]

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΔΙΟΙΚΗΣΗ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΟΥ

---

## 4.1 Εισαγωγή

Η διαχείριση του έργου είναι μια καθημερινή προσέγγιση στη διαχείριση και τον έλεγχο της εισαγωγής των νέων πρωτοβουλιών ή των οργανωτικών αλλαγών. Τα προγράμματα είναι πεπερασμένα στο μήκος, συνήθως μοναδικά κομμάτια της εργασίας που περιλαμβάνει διάφορες δραστηριότητες, οι οποίες πρέπει να ολοκληρωθούν μέσα σε ένα δεδομένο χρονικό πλαίσιο και συχνά σε έναν σταθερό προϋπολογισμό.

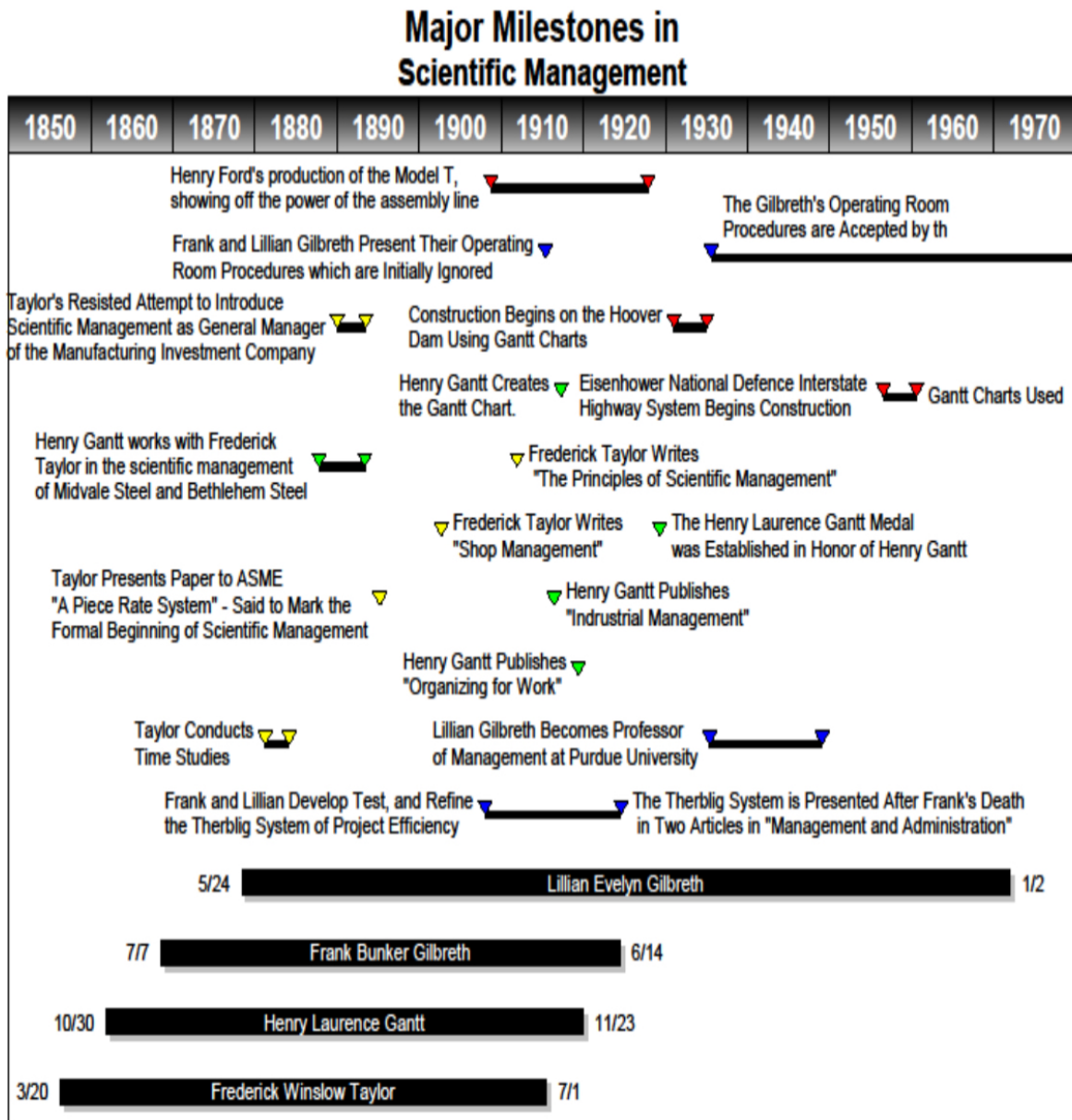
Κοινά παραδείγματα αποτελούν τα παρακάτω:

- Η οικοδόμηση ενός κτιρίου
- Η εισαγωγή ενός νέου προϊόντος
- Η τοποθέτηση ενός νέου εξαρτήματος των μηχανημάτων σε εγκαταστάσεις κατασκευής
- Η δημιουργία ενός νέου εργαλείου λογισμικού
- Το σχέδιο, και η έναρξη μια νέας διαφημιστικής εκστρατείας

Ενώ τα πολύ απλούστερα μπορούν να ρυθμιστούν εύκολα με την εφαρμογή της κοινής αίσθησης και λογικής, προγράμματα που είναι πιο σύνθετα εφιστούν την ανάγκη περαιτέρω προγραμματισμού, και ωφελούνται από μία επίσημη, πειθαρχημένη διοικητική πρόσεγγιση. Προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι οι δραστηριότητες θα ικανοποιήσουν πραγματικά τη διευκρινισμένη ανάγκη, κρίνεται σκόπιμη η επινόηση ενός εφαρμόσιμου προγράμματος, που αναπτύσσει τα συστήματά για την πρόοδο, και τα αιτήματα διαχείρισης για τις αλλαγές αυτού. Κατά συνέπεια όλα αυτά τα ζητήματα απαιτούν τη στοχαστική εκτίμηση. [13]

Η διαχείριση των προγραμμάτων απαιτεί πολύ χρόνο, ικανότητα και λεπτότητα. Υπάρχουν πολλές πλευρές στη διαχείριση του προγράμματος και αυτό είναι που το καθιστά τόσο ενδιαφέρον και απαιτητικό. Οι διευθυντές προγράμματος αναμένεται να πάρουν ένα αβέβαιο γεγονός και να κάνουν μια ορισμένη δέσμευση να το παραδώσουν. Επίσης είναι απαραίτητο να διεξάγουν αυτό το έργο μέσα σε έναν καθορισμένο χρόνο και στα πλαίσια ενός περιορισμένου προϋπολογισμού.

Η διοίκηση και διαχείριση έργου (project management) αναπτύχθηκε ως ξεχωριστό γλωσσικό πεδίο από την εφαρμογή των αρχών τη διοίκησης αλλά και της επιχειρησιακής έρευνας σε διάφορους τομείς εφαρμογής, όπως αυτός των κατασκευών, της μηχανολογίας και των μεγάλων στρατιωτικών προγραμμάτων. [13] [1]



**ΣΧΗΜΑ 4.1 : ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΣΗΜΕΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ, ΜΕ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΗ ΣΕΙΡΑ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΟΥ SCIENTIFIC MANAGEMENT**

## 4.2 Ιστορική Αναδρομή Διαχείρισης Έργου

Πατέρας του γνωστικού πεδίου της διαχείρισης έργων θεωρείται ο Χένρικ Γκαντ, Αμερικανός μηχανικός και κοινωνικός επιστήμονας, ο οποίος εισήγαγε τις αρχές του προγραμματισμού και ελέγχου στη διαχείριση έργων. Το γνωστό διάγραμμα Γκαντ, ένα ραβδόγραμμα που παρουσιάζει τις δραστηριότητες του έργου, πήρε το όνομά του. Ο Γκαντ μαζί με τον Φρέντερικ Τέιλορ έθεσαν τις θεμέλιες αρχές της διαχείρισης έργων. Ο Τέιλορ έθεσε τις αρχές της επιστημονικής διαχείρισης (*scientific management*). [13]

Στα πλαίσια της καλύτερης κατανόησης του όρου *scientific management* (σημεία αναφοράς του οποίου απεικονίζονται στο Σχήμα 4.1) κρίνεται σκόπιμο να σημειωθεί ότι οι αρχές της επιστημονικής διοίκησης αναφέρονται στην ανάλυση των παραγωγικών διαδικασιών και στη χρονομέτρηση των στοιχειωδών κινήσεων των εργαζομένων με σκοπό την εξάλειψη των νεκρών χρόνων στην παραγωγή και την αύξηση της αποδοτικότητας της εργασίας. Αυτό πραγματοποιείται με την αύξηση της έντασης (βελτιστοποιείται ο ρυθμός εργασίας) και της παραγωγικότητας της εργασίας. [13]

Οι σύγχρονες αρχές της διαχείρισης έργων, οι οποίες έκαναν τη διαχείριση έργων ένα διακριτό γνωστικό αντικείμενο αλλά και ένα επάγγελμα αναπτύχθηκαν τη δεκαετία του 1950. Τη δεκαετία αυτή αναπτύχθηκαν δύο βασικά μαθηματικά μοντέλα χρονοπρογραμματισμού δραστηριοτήτων, οι οποίες είναι οι μέθοδοι PERT & CPM, οι οποίες αποτέλεσαν σταθμό στη διαχείριση έργων. Τα γραφήματα GANTT & PERT χρησιμοποιούνται συνήθως από τους διαχειριστές του έργου για τον έλεγχο και τη διαχείριση των καθηκόντων που απαιτούνται για την ολοκλήρωσή του. [13]

Σήμερα ο χώρος της διαχείρισης έργων θεωρείται ιδιαίτερα αναπτυγμένος και προσελκύει ιδιαίτερο ενδιαφέρον τόσο στον ιδιωτικό, δημόσιο τομέα όσο και στην ακαδημαϊκή κοινότητα. Απόδειξη του γεγονότος αυτού αποτελεί η ύπαρξη πολλών και ιδιαίτερα δραστήριων διεθνών οργανισμών που έχουν ως στόχο την ανάπτυξη του γνωστικού πεδίου της διαχείρισης έργων. Μεταξύ αυτών ξεχωρίζουν οι *International Project Management Association (IPMA)* και το *Project Management Institute (PMI)*. [13]

## 4.3 Ορισμός Έργου

Έργο είναι ένα προσωρινό εγχείρημα που στοχεύει στη δημιουργία ενός μοναδικού προϊόντος ή υπηρεσίας. Προσωρινό σημαίνει ότι κάθε έργο έχει καθορισμένο τέλος. Μοναδικό σημαίνει ότι το προϊόν ή η υπηρεσία διαφέρει κατά διακριτό τρόπο από όλα τα παρόμοια προϊόντα ή υπηρεσίες.

Οι ιδιότητες αυτές των έργων, οι οποίες μπορεί να είναι προσωρινά αλλά και μοναδικά εγχειρήματα, έρχονται σε αντίθεση με τη δομή που έχουν οι περισσότερες επιχειρήσεις που λειτουργούν βάση διαδικασιών που σταθερό και μόνιμο χαρακτήρα. Η διαχείριση αυτών των ιδιοτήτων είναι συχνά δύσκολη μιας και απαιτεί ιδιαίτερες ικανότητες από διαφορετικά γωστικά πεδία.

Έτσι η πρώτη πρόκληση που αντιμετωπίζουμε στη διαχείριση έργων είναι να εξασφαλίσουμε ότι το έργο εκτελείται και παραδίδεται λαμβάνοντας υπόψη καθορισμένους περιορισμούς. Περιορισμοί που μπορεί να είναι ανεπαρκής διαθέσιμος χρόνος, περιορισμένος προϋπολογισμός κ.α. Η δεύτερη πρόκληση που είναι και πιο φιλόδοξη, είναι η βελτιστοποίηση που απαιτείται να γίνει σε όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν την εκτέλεση ενός έργου. Επομένως, ένα έργο είναι ένα προσεκτικά επιλεγμένο σύνολο δραστηριοτήτων που επιλέγονται για τη βέλτιστη χρήση των πόρων (χρόνος, χρήματα, άνθρωποι, υλικά μηχανήματα, ενέργεια, χώρος κ.α) με απώτερο σκοπό την επίτευξη των προκαθορισμένων στόχων του έργου. [13]

Έτσι καταλήγουμε σε ένα δεύτερο ορισμό για το έργο:

«Έργο είναι ένα εγχείρημα κατά το οποίο ανθρώπινοι πόροι, μηχανές, οικονομικοί πόροι και πρώτες ύλες οργανώνονται κατά καινοφανή τρόπο, με στόχο την ανάληψη συγκεκριμένου αντικειμένου εργασιών που έχουν συγκεκριμένες προσδιαγραφές και υπόκεινται σε δεδομένους κοστολογικούς και χρονικούς περιορισμούς, ώστε να παραχθεί μια επωφελής μεταβολής, η οποία ορίζεται μέσω ποσοτικών και ποιοτικών στόχων».

Παραδοσιακά οι βασικοί περιορισμοί που αναφέρονται είναι τρεις και είναι οι εξής:

1. Το αντικείμενο του έργου (project scope)
2. Ο χρόνος που απαιτείται για την εκτέλεση του έργου



### 3. Το κόστος κτέλεσης του έργου

Η τριάδα αυτή των περιορισμών συχνά αναφέρεται επίσης ως τρίγωνο διαχείρισης του έργου, όπου κάθε πλευρά αντιπροσωπεύει έναν περιορισμό. Αλλαγή στη μία πλευρά του τριγώνου που μεταφράζεται αλλαγή των περιορισμών προκαλεί αλλαγή στους περιορισμούς που σχετίζονται με τους άλλους παράγοντες. Έτσι η αλλαγή στο αντικείμενο των εργασιών του έργου προκαλεί αλλαγή στους περιορισμούς του χρόνου και του κόστους π.χ. Αύξηση της διάρκειας του έργου, αύξηση του προϋπολογισμού. [13]

Στην επόμενη λίστα παρουσιάζουμε βασικά χαρακτηριστικά ενός έργου:

- Αποτελείται από μη επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες, οι οποίες στη γενική περίπτωση μπορούν να περιγράψουν από τον κύκλο ζωής λογισμικού
- Απαιτείται σχεδιασμός ώστε να επιτύχουμε το τελικό αποτέλεσμα
- Το τελικό αποτέλεσμα είναι μοναδικό
- Η εκτέλεσή του απαιτεί την ύπαρξη ομάδας
- Έχει έναρξη και λήξη
- Υπόκειται σε περιορισμούς διαφόρων ειδών (χρόνου, κόστους ποιότητας κ.α.)
- Οι διαθέσιμοι πόροι είναι περιορισμένοι
- Είναι μεγάλα και πολύπλοκα

## 4.4 Παράγοντες Επιτυχίας στη Διοίκηση Έργου

Ο διαχειριστής έργου (project manager) πρέπει να επιτελεί ταυτόχρονα πολλές εργασίες. Πρέπει, επίσης, να λαμβάνονται συνεχώς αποφάσεις σε όλα τα επίπεδα σχετικά με τη χρήση πόρων, προσαρμογές του χρονοδιαγράμματος, θέματα προϋπολογισμού, διαχείριση ανθρώπινων σχέσεων, επικοινωνία και τεχνικά προβλήματα. Πρέπει συνεπώς να προσδιοριστούν τα κύρια θέματα, στρατηγικά, τακτικά ή λειτουργικά, ώστε να οριστούν οι προτεραιότητες και να μπορέσει ο project manager να εστιάσει στα κρίσιμα θέματα, τα οποία εναλλάσσονται ανάλογα με τη φάση στην οποία βρίσκεται το έργο. Ο Balachandra (1984) έχει ορίσει τους παρακάτω 10 παράγοντες επιτυχίας [13]:

1. **Στόχος Έργου:** Ο ορισμός ξεκάθαρων στόχων αποτελεί το κλειδί για τον προγραμματισμό και την εκτέλεση ενός έργου. Η κατανόηση των μέτρων απόδοσης και αξιολόγησης είναι σημαντική ώστε να γίνεται καλός συντονισμός. Συνεπώς, όλοι οι εμπλεκόμενοι πρέπει να είναι εξ' αρχής ενήμεροι για τους στόχους του έργου.
2. **Υποστήριξη από την Πλευρά της Διοίκησης:** Ο ανταγωνισμός για πόρους σε συνδυασμό με το μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας που διέπουν ένα έργο συχνά οδηγούν σε σύγκρουση και κρίση. Η συνεχής παρουσία της διοίκησης σε ολόκληρο το κύκλο ζωής του έργου βοηθά στην κατανόηση του στόχου του έργου και της σημασίας αυτού. Αυτή η συνειδητοποίηση οδηγεί σε υποστήριξη, η οποία μπορεί να αποδειχθεί ανεκτίμητη για την επίλυση προβλημάτων σε περιπτώσεις σύγκρουσης ή κρίσης ή ακόμα και όταν προκύπτει αβεβαιότητα. Συνεπώς, η ξεκάθαρη και συχνή επικοινωνία μεταξύ των project manager και της διοίκησης δρα καταλυτικά για την επιτυχία ενός έργου.
3. **Προγραμματισμός Έργου:** Η μετατροπή του στόχου και των μέτρων απόδοσης σε ένα εφικτό πλάνο είναι ο σύνδεσμος μεταξύ της φάσης του θεωρητικού σχεδιασμού και της φάσης παραγωγής. Ένα λεπτομερειακό πλάνο που να καλύπτει θέματα τεχνικά, οικονομικά, οργανωτικά, επικοινωνίας ελέγχου και χρονοδιαγράμματος είναι η βάση για την υλοποίηση. Ο προγραμματισμός δεν τελειώνει όταν ξεκινά η εκτέλεση του έργου καθώς οι ανάγκες για αλλαγές ή μετατροπές είναι πάγια. Ο προγραμματισμός είναι συνεπώς δυναμικός και συνεχής και συνδέει τους εναλλασσόμενους στόχους και την απόδοση με τα τελικά αποτελέσματα.
4. **Συνεργασία με τον Πελάτη:** Ο τελικός χρήστης του έργου είναι και ο τελικός κριτής της επιτυχίας του. Ένα έργο, το οποίο τελείωσε εγκαίρως, σύμφωνα με τα επιθυμητά τεχνικά χαρακτηριστικά, και εντός προϋπολογισμού, αλλά δε χρησιμοποιήθηκε ποτέ ή σπανίως μπορεί με βεβαιότητα να θεωρηθεί αποτυχία. Στη φάση του θεωρητικού σχεδιασμού είναι πολύ σημαντικό να υπάρχει καλή επικοινωνία με τον πελάτη ώστε οι στόχοι που θα τεθούν να είναι πλήρως ευθυγραμμισμένος με τις ανάγκες του πελάτη. Στις επόμενες φάσεις είναι απαραίτητη η συνεχής συνεργασία με τον πελάτη ώστε να διορθώνονται πιθανά λάθη κατά τη μετατροπή των στόχων σε μέτρα απόδοσης. Ωστόσο, λόγω των εναλλασσόμενων αναγκών και συνθηκών, παρόλο που στις πρώτες φάσεις είναι χρήσιμο να υπάρχει μη δήλωση των ακριβών αναγκών του πελάτη, αυτό πιθανά παύει να ισχύει στη φάση προγραμματισμού ή υλοποίησης. Το σύστημα διαμόρφωσης της διαχείρισης (configuration management) αποτελεί σύνδεσμο μεταξύ

των παρχόντων πλάνων και μεταβολής των απαιτήσεων (change requests) του πελάτη και της ομάδας του έργου.

5. **Θέματα Προσωπικού:** Η ικανοποιητική επίτευξη των τεχνικών στόχων χωρίς να παραβιαστεί το χρονοδιάγραμμα ή ο προϋπολογισμός δε σημαίνει ότι το έργο είναι απολύτως επιτυχημένο, ακόμη και αν ο πελάτης είναι ευχαριστημένος. Εάν οι διάφοροι εμπλεκόμενοι στο έργο δε διατηρούν καλές σχέσεις, η επιτυχία του έργου είναι αμφισβητούμενη, καθώς η καλή συνεργασία και η αφοσίωση στο έργο είναι απαραίτητες για την επιτυχία.
6. **Τεχνικά Θέματα:** Η τεχνική κατάρτιση του προσωπικού και η εκπλήρωση των τεχνικών προδιαγραφών πρέπει να είναι από τις πρώτες έννοιες ενός project manager καθώς χωρίς αυτές ένα έργο δεν μπορεί να ολοκληρωθεί.
7. **Αποδοχή από τον Πελάτη:** Η συνέχης επαφή με τον πελάτη καθ' όλο τον κύκλο ζωής ενός έργου αυξάνει την πιθανότητα επιτυχίας όσον την αποδοχή από το χρήστη. Στα τελικά στάδια της υλοποίησης, ο πελάτης πρέπει να κρίνει το έργο που προκύπτει και να αποφασίσει εάν είναι αποδεκτό ή όχι. Σε περίπτωση που το έργο δε γίνει αποδεκτό σε αυτό το στάδιο, τότε θεωρείται αποτυχημένο.
8. **Έλεγχος Έργου:** Η συνεχής ροή πληροφοριών σχετικά με την πραγματική πρόοδο και ο μηχανισμός ανατροφοδότησης επιτρέπουν στον project manager να αντιμετωπίζει την αβεβαιότητα. Συγκρίνοντας την πραγματική πρόοδο με τα τρέχοντα πλάνα, ο project manager μπορεί να διακρίνει παρεκκλίσεις, να αναμένει προβλήματα και να ξεκινά διορθωτικές κινήσεις. Οι όποιες παρεκκλίσεις από τα αρχικά πλάνα μπορούν να διορθωθούν όταν γίνουν αντιληπτές νωρίς.
9. **Επικοινωνία:** Η επιτυχής μετάβαση ανάμεσα στις φάσεις του κύκλου ζωής ενός έργου και ο καλός συντονισμός ανάμεσα στους συμμετέχοντες σε κάθε φάση απαιτεί μία συνεχή ανταλλαγή πληροφοριών. Γενικά, η επικοινωνία διευκολύνεται εάν η γραμμή της εξουσίας είναι ξεκάθαρη. Η οργανωτική δομή του έργου πρέπει να περιγράφει τα κανάλια επικοινωνίας και το είδος της πληροφορίας που πρέπει να διέρχεται από αυτά. Επιπλέον, πρέπει να υπάρχει ξεκάθαρη οδηγία σχετικά με το πόσο συχνά πρέπει αυτές οι πληροφορίες να παράγονται και να μεταδίδονται. Οι επίσημες γραμμές επικοινωνίας, καθώς και η ανεπίσημη ροή ανάμεσα στα μέλη της ομάδας συνηγορούν στην επιτυχία του έργου.
10. **Επίλυση Προβλημάτων:** Το σύστημα ελέγχου είναι σχεδιασμένο να μπορεί να βρίσκει τις προβληματικές περιοχές και, εάν είναι εφικτό, να βρίσκει την πηγή τους. Επειδή η

αβεβαιότητα είναι συχνή πληγή για την ολοκλήρωση των έργων, η ανάπτυξη ενός σχεδίου εκτάκτου ανάγκης είναι ένα καλό προληπτικό μέτρο. Η διαθεσιμότητα προετοιμασμένων πλάνων και διαδικασιών για τη διαχείριση προβλημάτων μπορεί να μειώσει τον κόπο που μπορεί να χρειαστεί ώστε να επιλυθούν εάν δεν υπήρχαν αυτά.

Οι παραπάνω παράγοντες αποτελούν γενικές γραμμές και καθώς κάθε ένα έργο είναι μοναδικό και οι ιδιαιτερότητές του απαιτούν διαφορετικό χειρισμό κατά περίπτωση. ([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org), 2009)

## 4.5 Διάγραμμα GANTT

### 4.5.1 Ιστορική Εξέλιξη των Μεθόδων Ελέγχου Παραγωγής

Η πρώτη γνωστή μέθοδος ελέγχου παραγωγής έχει αναπτυχθεί, σύμφωνα με πληροφορίες, από το 1896 Karol Adamiecki, ο οποίος το χαρακτήρισε Harmonogram. Ο Adamiecki δεν δημοσίευσε διάγραμμα του μέχρι το 1931, ωστόσο, ακόμα και όταν το έκανε αυτό ήταν γραμμένο στα πολωνικά. Το γράφημα έγινε ευρέως γνωστό με τον Χένρι Γκάνττ (1861 - 1919), ο οποίος σχεδίασε το πρώτο διάγραμμα γύρω στα έτη 1910 - 1915.

Στη δεκαετία του '80, η ανάπτυξη των προσωπικών υπολογιστών, οι οποίοι επιτρέπουν την εκτεταμένη δημιουργία των πολύπλοκων και περίτεχνων γραφημάτων ήταν η αφορμή για την έναρξη χρήσης των διαγραμμάτων GANTT. Οι πρώτες εφαρμογές desktop προορίζονταν κυρίως για τους διαχειριστές και προγραμματιστές του έργου. Με την έλευση πλέον του Διαδικτύου και την αυξημένη συνεργασία μέσω δικτύων στα τέλη της δεκαετίας του '90, τα γραφήματα GANTT έγιναν ένα κοινό χαρακτηριστικό των διαδικτυακών εφαρμογών, συμπεριλαμβανομένων των συνεργατικών ομάδων. [13] [1]

### 4.5.2 Στοιχεία Απεικόνισης ενός Διαγράμματος GANTT

Ένα διάγραμμα GANTT είναι ένας τύπος ιστογράμματος που παρέχει γραφική απεικόνιση ενός έργου και βοηθά το σχεδιασμό, το συντονισμό και τη διαχείριση των εργασιών σε ένα έργο. Τα διαγράμματα GANTT επεξηγούνται τις ημερομηνίες έναρξης και λήξης των τερματικών στοιχείων και των στοιχείων περίληψης ενός έργου. Τα τελικά και τα συνοπτικά στοιχεία

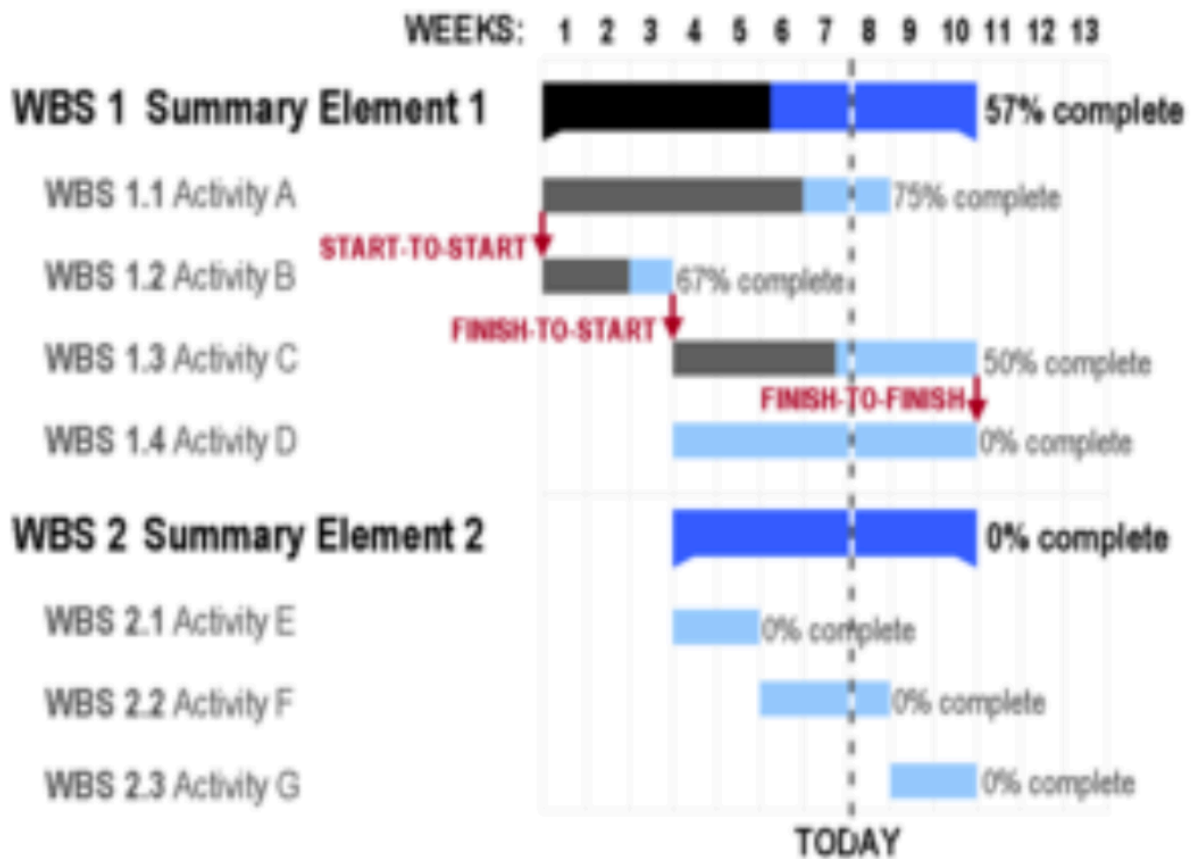
περιλαμβάνουν τη δομή ταξινόμησης μιας εργασίας του προγράμματος. Μερικά διαγράμματα ω παρουσιάζουν επίσης σχέσεις εξάρτησης (δηλ. Προβάδισμα του δικτύου) μεταξύ των δραστηριοτήτων. Τα διαγράμματα GANTT μπορούν χρησιμοποιηθούν για να παρουσιάσουν την τρέχουσα θέση του προγράμματος χρησιμοποιώντας ποσοτά - πλήρεις χρωματικές διαβαθμίσεις και μία κάθετη γραμμή («TODAY»), ώστε φαίνεται στο κάτωθι Σχήμα 4.2 [13] [1]

Ένα διάγραμμα GANTT κατασκευάζεται με ένα οριζόντιο άξονα που αντιπροσωπεύει τη συνολική χρονική έκταση του έργου, που χωρίζεται σε διαστήματα (π.χ. Ημέρες εβδομάδες ή μήνες) και ένα κάθετο άξονα που αντιπροσωπεύει τις εργασίες που αποτελούν το έργο. Για παράδειγμα, αν το πρόγραμμα εξοπλίζει τον υπολογιστή με νέο λογισμικό, οι σημαντικότερες εργασίες είναι:

- Η έρευνα αγοράς
- Η επιλογή του λογισμικού
- Η εγκατάσταση του λογισμικού

Ειδικότερα, το διάγραμμα GANTT εστιάζει στην ακολουθία στόχων, οι οποίοι είναι απαραίτητοι για την ολοκλήρωση ενός προγράμματος . Κάθε στόχος σε ένα διάγραμμα GANTT αντιπροσωπεύεται από μια εννιαίο οριζόντια ράβδο σε ένα διάγραμμα XY. Ο οριζόντιος άξονας (X - άξονας) αποτελεί το χρονικό διάστημα μέσα στο οποίο θα ολοκληρωθεί το πρόγραμμα. Επομένως, το μήκος κάθε ράβδου - στόχου αντιστοιχεί στη διάρκεια του στόχου, ή στον απαραίτητο χρόνο για την επίτευξή του. Ως εκ τούτου, κάθε μήκος στη γραμμή εργασιών αντιστοιχεί στη διάρκεια εργασίας, δηλαδή του χρόνου που απαιτείται για την ολοκλήρωσή της. Τα βέλη που συνδέουν τους ανεξάρτητους στόχους, αντικατοπτρίζουν τις σχέσεις μεταξύ των στόχων που συνδέει. Η σχέση εξάρτησης δείχνει ότι ένας στόχος δεν μπορεί να ξεκινήσει εάν δεν έχει ολοκληρωθεί κάποιος άλλος.

Αν και σήμερα θεωρούνται ως κοινή τεχνική χαρτογράφησης τα διαγράμματα GANTT θεωρήθηκαν επαναστατικά όταν εισήχθησαν καθώς αποτέλεσαν εξαιρετικό εργαλείο αξιολόγησης της κατάστασης του έργου. [15]



**ΣΧΗΜΑ 4.2: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ GANTT**

### 4.5.3 Πλεονεκτήματα και Περιορισμοί Ενός Διαγράμματος GANTT

Τα γραφήματα GANTT έχουν γίνει μια κοινή τεχνική για να εκπροσωπούν τις φάσεις και τις δραστηριότητες ενός έργου (εργασία, δομή, ανάλυση - WBS), έτσι ώστε να γίνονται κατανοητά από ένα ευρύ κοινό.

Αν και ένα διάγραμμα GANTT είναι χρήσιμο και πολύτιμο για τα μικρά έργα που εντάσσονται σε ένα μόνο φύλλο ή οθόνη, μπορεί να γίνει αρκετά δύσκολο για έργα με περισσότερες από 30 περίπου δραστηριότητες. Μεγαλύτερα γραφήματα GANTT είναι ακατάλληλα για τις περισσότερες οθόνες υπολογιστών. Μια σχετική κριτική είναι ότι οι χάρτες GANTT παρέχουν σχετικά λίγες πληροφορίες ανά μονάδα επιφάνειας οθόνης. Δηλαδή, τα σχέδια είναι συχνά πολύ πιο σύνθετα από ό,τι μπορούν να κοινοποιούνται αποτελεσματικά με ένα διάγραμμα GANTT. [15] [2]

Τα διαγράμματα GANTT από μόνα τους παρουσιάζουν τρεις περιορισμούς (κόστος, χρόνο & έκταση) για τα έργα, διότι επικεντρώνονται κυρίως στη διαχείριση του χρονοδιαγράμματος. Επιπλέον, τα γραφήματα GANTT δεν αντιπροσωπεύουν το μέγεθος του έργου ή το σχετικό μέγεθος των στοιχείων του έργου, συνπώς, το μέγεθος του είναι δύσκολο να προσδιοριστεί. Αν δύο έργα δεν περιλαμβάνουν τον ίδιο αριθμό των ημερών στο χρονοδιάγραμμα, το μεγαλύτερο έργο έχει μεγαλύτερο αντίκτυπο στη χρήση των πόρων, αλλά το GANTT δεν έχει τη δυνατότητα να απεικονίσει αυτή τη διαφορά.

Αν και το λογισμικό διαχείρισης του έργου μπορεί να δείξει τις εξαρτήσεις στο χρονοδιάγραμμα όπως οι γραμμές μεταξύ των δραστηριοτήτων, εμφανίζει ένα μεγάλο αριθμό των εξαρτήσεων, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε γεμάτο ή δυσανάγνωστο γράφημα.

Επειδή οι οριζόντιες γραμμές του γραφήματος GANTT έχουν σταθερό ύψος, μπορούν να διαστρεβλώσουν τις φάσεις του φόρτου εργασίας (απαιτήσεις πόρων) ενός έργου, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει σύγχυση, ιδίως στα μεγάλα έργα. Στο παράδειγμα που παρουσιάζεται οι δραστηριότητες E και G φαίνεται να έχουν το ίδιο μέγεθος, αλλά στην πραγματικότητα μπορεί να είναι διαφορετικής τάξης μεγέθους. Μια σχετική κριτική είναι ότι όλες οι δραστηριότητες ενός γραφήματος GANTT παρουσιάζουν το φόρτο εργασίας ως προγραμματισμένο και σταθερό. [15]  
[13]

## 4.6 Μέθοδος Αποτίμησης και Αναθεώρησης Έργου (PERT)

Το Program (ή Project) Evaluation & Review Technique, το οποίο συνηθίζεται να χρησιμοποιείται με τη συντομογραφία PERT, είναι ένα μοντέλο του τομέα της διαχείρισης έργου σχεδιασμένο να αναλύει και να αναπαριστά τις εργασίες που συμπεριλαμβάνονται σε ένα δοσμένο έργο.

Ένα διάγραμμα PERT είναι μια γραφική αντιπροσώπευση ενός προγράμματος έργου, που παρουσιάζει την ακολουθία στόχων, οι οποίοι μπορούν να εκτελεσθούν ταυτόχρονα, και την κρίσιμη πορεία των στόχων που πρέπει να ολοκληρωθούν εγκαίρως ώστε το πρόγραμμα να τηρήσει την προθεσμία ολοκλήρωσής του. Το διάγραμμα μπορεί να κατασκευαστεί με ποικίλες ιδιότητες, όπως οι ενωρίτερες και βραδύτερες ημερομηνίες έναρξης για κάθε στόχο, οι ενωρίτερες και βραδύτερες ημερομηνίες λήξης για κάθε στόχο, και το νωθρό χρόνο μεταξύ των στόχων. Ένα

διάγραμμα PERT μπορεί να περιγράψει ένα ολόκληρο πρόγραμμα ή μια βασική φάση ενός προγράμματος. Το διάγραμμα επιτρέπει σε μια ομάδα να αποφύγει τα χρονοδιαγράμματα και τις προσδοκίες του προγράμματος που δεν είναι ρεαλιστικές, να βοηθήσει στον προσδιορισμό και στη μείωση των στόχων που μπορούν να επιφέρουν δυσχέρειες και να στρέψει την προσοχή στους πιο κρίσιμους στόχους. [13] [3]

#### 4.6.1 Γενική Επισκόπηση της Μεθόδου Αποτίμησης και Αναθεώρησης Έργου (PERT)

Η PERT είναι μια μέθοδος ανάλυσης των εργασιών που απαιτούνται για την εκπλήρωση ενός δοσμένου έργου, ειδικά το χρόνο που χρειάζεται για να διεκπεραιωθεί κάθε εργασία και να ταυτοποιηθεί ο ελάχιστος αναγκαίος χρόνος για την επίτευξη ολόκληρου του έργου.

Η μέθοδος PERT αναπτύχθηκε πρώτιστα για να απλοποιήσει τον προγραμματισμό και το σχεδιασμό των μεγάλων και σύνθετων προγραμμάτων. Ήταν σε θέση να ενσωματώνει την αβεβαιότητα με το να καταστήσει πιθανή τη σχεδίαση ενός προγράμματος μη γνωρίζονται ακριβώς τις λεπτομέρειες και τις διάρκειες όλων των δραστηριοτήτων.

Η PERT είναι τεχνική κυρίως προσανατολισμένων γεγονότων παρά προσανατολισμένης έναρξης - ολοκλήρωσης και χρησιμοποιείται περισσότερο στα προγράμματα όπου ο χρόνος, παρά το κόστος, είναι ο σημαντικότερος παράγοντας. Επειδή η PERT είναι πρωτίστως εργαλείο του τομέα πρόγραμμα - διαχείριση, ένα γράφημα PERT είναι χρήσιμο για το σχεδιασμό και προσδιορισμό ολόκληρου του έργου ή προγραμματισμό και εντοπισμό του σταδίου εφαρμογής μιας προσπάθειας προγραμματισμού ή βελτίωσης. Εφαρμόζεται σε αναπτυξιακά έργα έρευνας, πολύ μεγάλης κλίμακας, μοναδικής, σύνθετης ή ακόμα και μη στερεότυπης υποδομής.

Αυτό το μοντέλο ήταν το πρώτο στο είδος του, μια κανονομία για την επιστημονική διαχείριση (scientific management), που θεμελιώθηκε από τον Frederick Taylor (Taylorism) και αργότερα βελτιώθηκε από τον Henry Ford (Fordism). Η μέθοδος κρίσιμης διαδρομής της εταιρίας του DuPont επινοήθηκε περίπου την ίδια περίοδο με την τεχνική PERT. Κρίνεται επιβεβλημένο να σημειωθεί ότι τα διαγράμματα PERT αναπτύχθηκαν πρώτη φορά στη δεκαετία του 1950 από το Πολεμικό Ναυτικό με στόχο την καλύτερη διαχείριση των εξαιρετικά μεγάλων και πολύπλοκων



έργων, υψηλού βαθμού εξάρτησης μεταξύ των επιμέρους εργασιών που περιλαμβάνονται σε αυτά.

[13] [3]

#### 4.6.2 Βασικές Αρχές Κατασκευής ενός Διαγράμματος PERT

- Ένα διάγραμμα PERT είναι ένα εργαλείο που διευκολύνει τη λήψη απόφασης. Το πρώτο σχέδιο ενός τέτοιου διαγράμματος θα αριθμήσει τα γεγονότα του διαδοχικά σε δεκάδες (10, 20, 30,...,κλπ) για να επιτρέψουν την εισαγωγή πρόσθετων γεγονότων.
- Δυο διαδοχικά γεγονότα σε ένα διάγραμμα PERT συνδέονται από τις δραστηριότητες, οι οποίες αντιπροσωπεύονται συμβατικά ως βέλη (όπως στο παραπάνω διάγραμμα)
- Τα γεγονότα παρουσιάζονται σε μια λογική ακολουθία και καμία δραστηριότητα δεν μπορεί να αρχίσει πριν το αμέσως προηγούμενο γεγονός του έχει ολοκληρωθεί.
- Ο αρμόδιος για το σχεδιασμό αποφασίζει ποια κύρια σημεία πρέπει να είναι γεγονότα PERT και αποφασίζει τη «κατάλληλη» ακολουθία τους.
- Ένα διάγραμμα PERT μπορεί να έχει πολλαπλές σελίδες με πολλές δευτερεύουσες υποχρεώσεις.

Το διάγραμμα PERT αποδεικνύεται ιδιαίτερα ωφέλιμο όταν πολλάπλες εργασίες λειτουργούν ταυτόχρονα προκειμένου να μειωθεί η περιττή επανάληψη. [4]

#### 4.6.3 Ορολογία Τεχνικής & Γραφημάτων ενός Διαγράμματος PERT [4]

- Ένας γεγονός PERT (PERT event) είναι ένα σημείο που δείχνει την αρχή ή την ολοκλήρωση ενός ή περισσότερων εργασιών. Δεν καταναλώνει χρόνο και δε χρησιμοποιεί πόρους. Επιδεικνύει την ολοκλήρωση ενός ή περισσότερων διαδικασιών και δεν ξεκινάει μέχρι όλες οι εργασίες που οδηγούν σε αυτό το γεγονός να έχουν ολοκληρωθεί.
- Ένα «προηγούμενο» γεγονός (predecessor event) θεωρούνται τα γεγονότα που προηγούνται άμεσα κάποιου άλλου χωρίς να παρεμβαίνει κάποιο άλλο γεγονός. Μπορεί να είναι η συνέχεια περισσότερων από μιας δραστηριότητας.
- Ένα «επόμενο» γεγονός (successor event) είναι ένα γεγονός που ακολουθούν αμέσως κάποιο άλλο χωρίς να παρεμβαίνει κάποιο άλλο γεγονός. Μπορεί να αποτελούν τη συνέχεια περισσότερων από μιας δραστηριότητας.

- Μια ενέργεια PERT (PERT activity) είναι η πραγματική απόδοση μιας εργασίας. Καταναλώνει χρόνο, απαιτεί πόρους (όπως η άσκηση εργασίας, τα υλικά, ο χώρος, ο εξοπλισμός κ.α) και μπορεί να γίνει αντιληπτό ότι παρουσιάζει το χρόνο, την προσπάθεια και τους πόρους που απαιτούνται για την μετακίνηση από το ένα γεγονός στο άλλο. Μια ενέργεια PERT δεν είναι δυνατό να ολοκληρωθεί εάν δεν έχει τελειώσει η προηγούμενη.
- «Αισιόδοξος χρόνος» (Optimistic time: O) θεωρείται ο ελάχιστος πιθανός χρόνος που απαιτείται για την επίτευξη μιας εργασίας, υποθέτοντας ότι όλα εξελίσσονται καλύτερα απ' όσο αναμένεται.
- «Απαισιόδοξος χρόνος» (Pessimistic time: P) είναι ο μεγαλύτερος δυνατός χρόνος που απαιτείται για την επίτευξη μιας εργασίας, υποθέτοντας ότι όλα εξελίσσονται λανθασμένα (αποκλείοντας όμως μεγάλες καταστροφές).
- Πιο πιθανός χρόνος (Most Likely time: M) θεωρείται η καλύτερη εκτίμηση του χρόνου που απαιτείται για την επίτευξη μιας εργασίας, υποθέτοντας ότι όλα εξελίσσονται κανονικά.
- Αναμενόμενος χρόνος (Expected time: TE) είναι η καλύτερη εκτίμηση του χρόνου που απαιτείται για την επίτευξη μιας εργασίας, υποθέτοντας ότι όλα εξελίσσονται κανονικά (με τη διαφορά ότι ο αναμενόμενος χρόνος είναι ο μέσος χρόνος που απαιτείται αν η εργασία επαναλαμβανόταν σε διάφορες περιπτώσεις για μια εκτεταμένη χρονική περίοδο).  

$$TE = (O + 4 * M + P) / 6$$
- Νωθρός χρόνος (Float or Slack) είναι διάρκεια που μπορεί να καθυστερήσει μια εργασία σε ένα προγραμματισμό έργου χωρίς να προκαλεί καθυστερήσεις - Subsequent tasks - (free float).
- Κρίσιμη διαδρομή (Critical Path) θεωρείται η πιο μακροχρόνια πιθανή συνεχής οδός που λαμβάνεται από το αρχικό έως το τελικό γεγονός. Καθορίζει το συνολικό ημερολογιακό χρόνο που απαιτείται για το πρόγραμμα και επομένως τις τυχόν καθυστερήσεις κατά μήκος της κρίσιμης διαδρομής που θα καθυστερήσουν την επίτευξη του τελικού γεγονότος κατά τουλάχιστον το ίδιο ποσό.
- Κρίσιμη ενέργεια (Critical Activity) είναι μια ενέργεια- δραστηριότητα στην οποία το total float είναι ίσο με το 0. Ενέργεια που έχει μηδενικό float ανήκει στην κρίσιμη διαδρομή.
- Χρόνος υλοποίησης προγράμματος (Lead time) είναι ο χρόνος στον οποίο ένα προηγούμενο γεγονός (predecessor event) πρέπει να ολοκληρωθεί ώστε να επιτραπεί στις δραστηριότητες που αφορούν ένα συγκεκριμένο γεγονός PERT για να ολοκληρωθούν.

- Χρόνος καθυστέρησης (Lag time) θεωρείται ο νωρίτερο χρόνος για τον οποίο ένα επόμενο γεγονός (successor event) μπορεί να ακολουθήσει ένα γεγονός PERT.

#### 4.6.4 Βήματα Σχεδιασμού Διαγράμματος Αποτίμησης και Αναθεώρησης Έργου (PERT)

Τα βήματα που ακολουθούνται για τη σχεδίαση ενός διαγράμματος PERT είναι τα κάτωθι [5]:

- Προσδιορίζονται όλοι οι στόχοι ή τα τμήματα προγράμματος
- Εξασφαλίζεται ότι η ομάδα περιλαμβάνει τους ανθρώπους που διαθέτουν άμεση γνώση του προγράμματος έτσι ώστε κατά τη διάρκεια της σύσκεψης για ανταλλαγή ιδεών (brainstorming) να λαμβάνονται υπόψη όλες οι επιμέρους εργασίες που απαιτούνται για να συμπληρώσουν το πρόγραμμα.

Στη συνέχεια

- Προσδιορίζεται ο πρώτος στόχος (#1) που πρέπει να ολοκληρωθεί.
- Προσδιορίζονται οποιοδήποτε άλλοι στόχοι που μπορούν αρχίσουν ταυτόχρονα με το στόχο #1.
- Προσδιορίζεται ο επόμενος στόχος που πρέπει να ολοκληρωθεί. Επιλέγεται ένας στόχος που πρέπει να περιμένει να αρχίσει μέχρι να ολοκληρωθεί ο #1 (ή ένας στόχος που αρχίζει ταυτόχρονα με το στόχο #1).
- Προσδιορίζονται άλλοι τυχόν στόχοι που μπορούν να αρχίσουν ταυτόχρονα με το στόχο #2.
- Η συγκεκριμένη διαδικασία συνεχίζεται έως ότου τοποθετηθούν διαδοχικά όλοι οι επιμέρους στόχοι / εργασίες.
- Προσδιορίζεται η χρονική διάρκεια κάθε εργασίας. γίνεται χρήση των εμπλεκόμενων μελών ώστε να επιτευχθεί μια κοινή συναίνεση ως προς το πιθανό χρονικό διάστημα που κάθε στόχος θα απαιτήσει για την ολοκλήρωσή του.

Ο χρόνος διάρκειας θεωρείται συνήθως παρεχόμενη περίοδος για το στόχο, παρά τον πραγματικό αριθμό ωρών / ημερών που ξοδεύονται για την περάτωση της εργασίας.

- Κατασκευάζεται το διάγραμμα PERT. Ο κάθε στόχος αριθμείται, σχεδιάζονται τα βέλη όπως συνδυάζονται μεταξύ τους και προστίθενται τα χαρακτηριστικά στόχου όπως η διάρκεια, η προσδοκώμενη ημερομηνία έναρξης και η προσδοκώμενη ημερομηνία λήξης.
- Καθορίζεται η κρίσιμη διαδρομή. Η κρίσιμη διαδρομή του προγράμματος περιλαμβάνει εκείνους τους στόχους που πρέπει να αρχίσουν ή να ολοκληρωθούν εγκαίρως για να αποφευχθούν οι καθυστερήσεις στο συνολικό πρόγραμμα. Οι κρίσιμες πορείες συνήθως επιδεικνύονται με προφυρό χρώμα. ([www.PERTchart.com](http://www.PERTchart.com), 2009)

#### 4.6.5 Πλεονεκτήματα Μεθόδου Αποτίμησης και Αναθεώρησης Έργου (PERT)

Η μέθοδος PERT είναι ιδιαίτερα ωφέλιμη διότι παρέχει ποικίλες πληροφορίες [13]:

1. Προσδιορίζει τον αναμενόμενο χρόνο περάτωσης του έργου
2. Το διάγραμμα PERT ορίζει ευθέως και καθιστά ορατή την εξάρτηση (σχέσεις προτεραιότητας) μεταξύ των στοιχείων WBS.
3. Διευκολύνει την αναγνώριση της κρίσιμης διαδρομής (η οποία επηρεάζει και το χρόνο ολοκλήρωσης του έργου) και την παρουσιάζει.
4. Διευκολύνει την αναγνώριση της ενωρίτερες και βραδύτερες έναρξης και slack για κάθε δραστηριότητα.
5. Παρέχει τη δυνατότητα μείωσης της διάρκειας του έργου γεγονός που έγκειται στην καλύτερη κατανόηση των σχέσεων εξάρτησης που οδηγούν σε βελτιωμένες επικαλύψεις δραστηριοτήτων και εργασιών, όπου αυτό είναι εφικτό.

#### 4.6.6 Μειονεκτήματα Μεθόδου Αποτίμησης και Αναθεώρησης Έργου (PERT)

Παρά το πλήθος των πλεονεκτημάτων που εμφανίζει η υπόψη μέθοδος σημειώνονται και ορισμένοι περιορισμοί [13]:

1. Μπορεί ενδεχομένως να υπάρξουν εκατοντάδες ή χιλιάδες δραστηριότητες και αντίστοιχες σχέσεις εξάρτησης.

2. Τα διαγράμματα δικτύων τείνουν αν είναι μεγάλα και αδέξια απαιτώντας διάφορες σελίδες για να τυπώθουν και απαιτώντας ειδικό έγγραφο μεγάλου μεγέθους.
3. Η εκτίμηση των χρόνων των δραστηριοτήτων είναι υποκειμενική και στηρίζεται στην προσωπική κρίση. στις περιπτώσεις που υπάρχει μικρή εμπειρία στη διεξαγωγή μιας εργασίας, οι αριθμοί μπορεί να είναι μόνο μια εικασία. Σε άλλες περιπτώσεις, αν το άτομο ή η ομάδα εργαζομένων που εκτελούν την εργασία υπολογίσει το χρόνο θα υπάρξει τυπικό σφάλμα απόκλισης.
4. Όταν τα διαγράμματα CPM / PERT γίνονται υπερβολικά μεγάλα, δεν χρησιμοποιούνται πλεόνασμα για να διαχειριστούν το πρόγραμμα. [16]

## 4.7 Μέθοδος Ανάλυσης Κρίσιμης Διαδρομής (CPA)

### 4.7.1 Σκοπός Εφαρμογής της Ανάλυσης Κρίσιμης Διαδρομής (CPA)

Η ανάλυση κρίσιμης διαδρομής και το διάγραμμα PERT είναι ισχυρά εργαλεία που βοηθούν στη σχεδίαση και διαχείριση των σύνθετων προγραμμάτων. Αναπτύχθηκαν στη δεκαετία του '50 για να ελέγξουν τα μεγάλα αμυντικά προγράμματα, συνεχίζουν να χρησιμοποιούνται από τότε.

Όπως τα διαγράμματα GANTT, η ανάλυση κρίσιμης διαδρομής (CPA - Critical Path Analysis) ή η μέθοδος κρίσιμων πορείων (CPM - Critical Path Method) βοηθά για να προγραμματίζονται όλοι οι στόχοι που πρέπει να ολοκληρωθούν ως τμήμα ενός προγράμματος. Ενεργούνται ως βάση και για την προετοιμασία ενός προγράμματος και του προγραμματισμού των πόρων. Κατά τη διάρκεια της διαχείρισης ενός προγράμματος, επιτρέπουν να ελέγχεται η επίτευξη των στόχων αυτού. Συμβάλουν στον εύκολο εντοπισμό των σημείων όπου πρέπει να ληφθούν διορθωτικά μέτρα για να ανακτήσουν ένα πρόγραμμα (σε περίπτωση που κάποιος παράγοντας εμπόδισε την ομαλή διεξαγωγή του). [13]

Η κρίσιμη διαδρομή είναι μια σειρά εργασιών που πρέπει να ολοκληρωθεί εντός του χρονοδιαγράμματος, ώστε το έργο να επιτευχθεί στο χρονικό περιθώριο που έχει οριστεί. Μάλιστα, οι κρίσιμες εργασίες είναι εκείνες που επηρεάζουν την ημερομηνία παράδοσης του συνολικού έργου σε περίπτωση που καθυστερήσουν για οποιονδήποτε λόγο. Αντίθετα όλες οι υπόλοιπες μπορεί να έχουν κάποιο χρονικό περιθώριο καθυστέρησης (slack) χωρίς να μεταβάλλεται η ημερομηνία παράδοσης του έργου. [5]

## 4.7.2 Πλεονεκτήματα & Μειονεκτήματα Εφαρμογής της Μεθόδου Ανάλυσης Κρίσιμης Διαδρομής (CPA)

Το όφελος της CPA μέσα στη διαδικασία προγραμματισμού είναι να ενισχυθούν η ανάπτυξη και εξέταση του σχεδίου για να εξασφαλιστεί ότι είναι ικανοποιητικό. Η ανάλυση κρίσιμων πορείων προσδιορίζει τυπικά τους στόχους που πρέπει να ολοκληρωθούν εγκαίρως ώστε ολόκληρο το πρόγραμμα να έχει περατωθεί την απαιτούμενη ημερομηνία.

Προσδιορίζει επίσης ποιοι στόχοι μπορούν να καθυστερήσουν, εάν απαιτείται να αναδιανεμηθούν οι πόροι για να προλάβουμε τις τρέχουσες εργασίες ή αυτές που έχουν υπερβεί το προβλεπόμενο χρονικό όριο ολοκλήρωσής τους. [13]

Ένα επιπρόσθετο όφελος της ανάλυσης κρίσιμης διαδρομής είναι ότι βοηθά στον προσδιορισμό του ελάχιστου χρονικού διαστήματος που απαιτείται για να ολοκληρωθεί ένα πρόγραμμα. Όπου κρίνεται αναγκαίο να γίνει διαχείριση ενός επιταχυνόμενου προγράμματος, επιτρέπει να αναγνωριστούν τα βήματα του προγράμματος που πρέπει να επιταχυνθούν για να πραγματοποιηθεί το πρόγραμμα μέσα στο διαθέσιμο χρόνο.

Το μειονέκτημα της CPA, εάν χρησιμοποιηθεί ως τεχνική από την οποία τα σχέδια του προγράμματος επικοινωνούν και ρυθμίζονται, είναι ότι η σχέση των στόχων με το χρόνο δεν είναι τόσο άμεσα προφανής όσο με τα διαγράμματα GANTT. Αυτό μπορεί να τα καταστήσει πιο δύσκολα στο να γίνουν κατανοητά. [13]

Η ανάλυση κρίσιμης διαδρομής είναι μια αποτελεσματική και ισχυρή μέθοδος αποτίμησης των εξής παραμέτρων:

- Οι Εργασίες που απαιτείται να εκτελεστούν
- Τα σημεία όπου είναι εφικτή η παράλληλη διεξαγωγή εργασιών
- Ο ελάχιστος χρόνος επίτευξης του έργου
- Οι πόροι που κρίνονται αναγκαίοι για την ολοκλήρωση του έργου
- Η ακολουθία των εργασιών, συμπεριλαμβανομένων του προγραμματισμού και της χρονομέτρησης αυτών

- Η προτεραιότητα των δραστηριοτήτων
- Ο πιο αποδοτικός τρόπος μείωσης του χρόνου σε έργα ύψιστης σημασίας

Μια αποτελεσματική ανάλυση κρίσιμης διαδρομής μπορεί να κάνει τη διαφορά ανάμεσα στην επιτυχία και την αποτυχία σε περίπλοκα έργα. Επιπρόσθετα κρίνεται ιδιαίτερα ωφέλιμη στην εκτίμηση της σημασίας των προβλημάτων που ενδέχεται να προκύψουν κατά την εφαρμογή ενός σχεδίου.

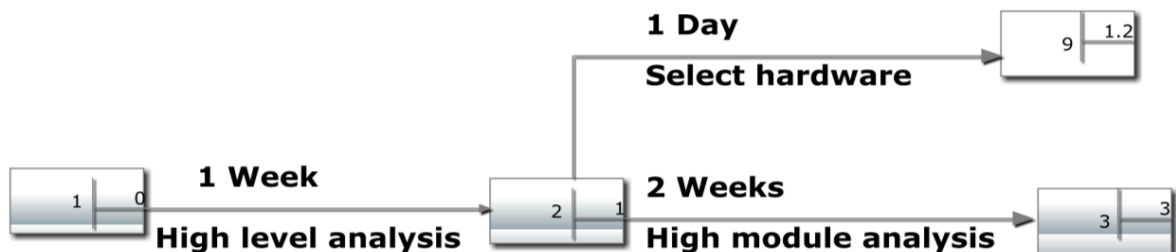
Αξίζει να σημειωθεί ότι η μέθοδος PERT αποτελεί μια διαφορετική εκδοχή της ανάλυσης κρίσιμης διαδρομής, η οποία λαμβάνει μια πιο σκεπτικιστική απόψη του χρόνου που απαιτείται για την ολοκλήρωση κάθεσαι σταδίου του έργου [17]

Ένα παράδειγμα ενός πολύ απλού διαγράμματος παρουσιάζεται στο Σχήμα 4.3



**ΣΧΗΜΑ 4.3: ΑΠΛΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΟΡΘΟΓΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΒΕΛΩΝ**

Αυτό παρουσιάζει το γεγονός έναρξης (ορθογώνιο 1), και την ολοκλήρωση του στόχου «ανάλυσης υψηλού επιπέδου» (high level analysis) (ορθογώνιο 2). Το βέλος μεταξύ του σπαρουσιάζει τη δραστηριότητα της πραγματοποίησης της ανάλυσης υψηλού επιπέδου. Αυτή δραστηριότητα πρέπει να διαρκέσει 1 εβδομάδα.



**ΣΧΗΜΑ 4.4: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΟΡΘΟΓΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΒΕΛΩΝ**

Στην περίπτωση όπου μια ενέργεια δεν μπορεί να ξεκινήσει μέχρι να πραγματοποιηθεί κάποια άλλη, ξεκινάμε το βέλος της εξαρτημένης ενέργειας από το ορθογώνιο ολοκλήρωσης του γεγονότος της προηγούμενης ενέργειας. Ένα παράδειγμα αυτού παρατείνεται στο Σχήμα 4.4.

Έδω οι δραστηριότητες των “Select Hardware” και “Core Module Analysis” δεν είναι δυνατό να ξεκινήσουν μέχρι να έχει ολοκληρωθεί η “High Level Analysis”. Το συγκεκριμένο διάγραμμα παρουσιάζει και άλλα σημαντικά στοιχεία [17].

- Στην ανάλυση κρίσιμης διαδρομής αναφερόμαστε στις εργασίες, με τη χρήση αριθμών που τοποθετούνται στο τέλος κάθε μίας από αυτές. Για παράδειγμα η εργασία “Core Module Analysis” θα μπορούσε να ονομαστεί δραστηριότητα 2 - 3, ενώ η εργασία “Select Hardware” θα μπορούσε να είναι η δραστηριότητα 2 - 9.
- Οι εργασίες δεν σχεδιάζονται με κλίμακα. Στο παραπάνω διάγραμμα έχουν διάρκεια μιας ή δύο εβδομάδων και μιας ημέρας. Τα βέλη σε αυτήν την περίπτωση έχουν όλα το ίδιο μήκος.
- Παρατηρείται ένας αριθμός στην κορυφή, στο δεξί μέρος κάθε ορθογωνίου, ο οποίος δείχνει την ενωρίτερη έναρξη της επόμενης εργασίας. Κατά σύμβαση, ξεκινάμε από το 0 και στο συγκεκριμένο παράδειγμα ως μονάδα θεωρείται μια ολόκληρη εβδομάδα.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

## 5.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει προσπάθεια οργάνωσης της διαδικασίας κατά την οποία το αεροσκάφος C-27J Spartan μπαίνει στο υπόστεγο, ώστε να υποβληθεί σε κάποια από τις προγραμματισμένες του συντηρήσεις, χρησιμοποιώντας τα δύο πιο βασικά εργαλεία του Project Management. Η επιδίωξη της παρούσης μελέτης είναι η μείωση του χρόνου κατά το οποίο το Α/Φ μένει καθλωμένο λόγω της ανάγκης για πραγματοποίηση προγραμματισμένης επιθεώρησης.

## 5.2 Περιγραφή της Διαδικασίας Εκπόνησης των Διαγραμμάτων

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι προγραμματισμένες επιθεωρήσεις προβλέπονται από τα τεχνικά εγχειρίδια τα οποία συνοδεύουν τον κάθε τύπο αεροσκαφών και εκδίδονται από τον κατασκευαστή κατόπιν λεπτομερών μελετών βάσει των στατιστικών στοιχείων που συλλέγει κατά τη διάρκεια σχεδίασης του υπόψη αεροσκάφους. Συνεπώς το εν λόγω τεχνικό εγχειρίδιο εμπεριέχει τις προγραμματισμένες επιθεωρήσεις του Α/Φ C-27J Spartan περιγράφοντας λεπτομερώς τις εργασίες που πρέπει να γίνουν. Ενδεικτικά οι επιθεωρήσεις αυτές φαίνονται στον παρακάτω Σχήμα 5.1.

CHECK TYPE	INSPECTION INTERVAL		
	Calendar Time	Flight Hour	Flights
DAILY Check	Daily		
" HS " Check	HS 1	12 Mo	
	HS 2		750 Fh
" A " Check	A 1	24 Mo	
	A 2		1500 Fh
	A 3		* 750 FL
" B " Check	B 1	48 Mo	
	B 2		3000 Fh
	B 3		* 1500 FL
" C " Check	C 1	96 Mo	
	C 2		6000 Fh
	C 3		* 3000 FL

\* Applicable After Threshold

ΣΧΗΜΑ 5.1: ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΠΙΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΩΝ ΤΟΥ Α/Φ C-27J SPARTAN

Συνεπώς διαθέτοντας τις εργασίες της κάθε επιθεώρησης σε μορφή λίστας ως φαίνεται σε κάτωθι Σχήμα 5.2 για διευκόλυνση της μελέτης δόθηκε αρίθμηση στις εργασίες αυτές κατά αύξοντα αριθμό, η οποία χρησιμοποιήθηκε σε όλη τη μελέτη. Πιο συγκεκριμένα η αρίθμηση των εργασιών έγινε με αύξουσα σειρά από την πρώτη εργασία της επιθεώρησης έως και την τελευταία. Η αρίθμηση αυτή φαίνεται στο **Διάγραμμα 5.1**. Στην συνέχεια μελετήθηκε η κάθε εργασία ξεχωριστά ώστε να καταγραφεί το είδος της εργασίας - προετοιμασίας που απαιτείται για τη διεκπεραίωση της συγκεκριμένης εργασίας. Συνεπώς κατασκευάστηκε ένας νέος πίνακας που περιείχε το σύνολο των εργασιών σε συνδυασμό με ένα πλήθος πληροφοριών που τις περιέγραφαν. Έτσι ο πίνακας αυτός εμπεριέχει:

- Την ειδικότητα ή τις ειδικότητες που πρέπει να εργαστούν για την περάτωση της κάθε εργασίας.
- Το συνολικό χρόνο (χρόνος προετοιμασίας, άνοιγμα θυριδών και διεξαγωγής της εργασίας) που Πιτεύεται για να ολοκληρωθεί η κάθε εργασία.
- Την ακριβή περιοχή διεξαγωγής της κάθε εργασίας.
- Το αν απαιτείται η χρήση ηλεκτρικής ισχύς ή όχι για κάθε εργασία.

WORK UNIT CODE	WORK CARD NUMBER	PARA-GRAPH	PART C " A " Check ( A2 - 1500 FH )	MIN-UTES	WORK AREA	MECH. CODE
<b>ZONAL (Cont.)</b>						
ZL-885-1	01-A2-22	8	GENERAL VISUAL INSPECTION OF CARGO COMPT EMERGENCY EXIT, SEAL (UPPER FUSELAGE-AFT EXIT Note: HATCH OPEN.	15.00	885	AFM
ZL-921-1	01-A2-24	1	GENERAL VISUAL INSPECTION OF CONDITIONING COMPARTMENT. Note: SPECIFIC ACCESS TO HEAT EXCHANGER. Access: 921A, 921B, 921D, 921E, 921F	25.00 130.00	921	AFM ECH. ODE
<b>AIRFRAME SYSTEM</b>						
11-2562-2	01-A2-19	1	DETAILED VISUAL INSPECTION FOR CONDITION OF DOOR HINGE AND BAY EMERGENCY LIFERAFT. Access: 554A, 555A	10.00 19.00	550	AFM IRM
11-2570-2	01-A2-4	2	DETAILED VISUAL INSPECTION FOR CONDITION OF BATTERY COMPARTMENT ACCESS HINGE AND BATTERY SUPPORT. Access: 220CZ	10.00 1.00	220	AFM IRM
11-5211-8	01-A2-22	9	DETAILED VISUAL INSPECTION OF CREW ENTRY DOOR FOR CONDITION OF THE: A. CREW DOOR DEVICES; B. BRACING CABLES; C. HINGE AND COMPENSATION MECHANISM. Note: OPEN CREW DOOR Preparation Time: Access: 810B, 810C, 810D, 810E, 810F	45.00 30.00 64.00	810	AFM IRM IRM
11-5211-9	01-A2-22	10	DETAILED VISUAL INSPECTION OF CREW DOOR DRAINING HOLES FOR CONDITION.	1.00	810	AFM IRM
11-5221-2	01-A2-22	11	DETAILED VISUAL INSPECTION OF EMERGENCY EXIT DOOR MECHANISM FOR CONDITION . Preparation Time: Access: 820A	5.00 3.00 19.00	820	AFM IRM
11-5221-3	01-A2-22	12	OPERATIONAL CHECK OF EMERGENCY EXIT DOOR. (According to HAF.1C-27J-2-2: Ground Handling, Servicing and Airframe Maintenance Manual - Sect. X)	2.00	820	AFM IRM
11-5222-7	01-A2-23	1	DETAILED VISUAL INSPECTION FOR CONDITION OF EMERGENCY EXIT HATCHES MECHANISM.  Preparation Time: Access: 875A, 880A, 885A	15.00 9.00 42.00	875 880 885	AFM IRM
11-5222-8	01-A2-23	2	OPERATIONAL CHECK OF EMERGENCY EXIT HATCHES. (According to HAF.1C-27J-2-2: Ground Handling, Servicing and Airframe Maintenance Manual - Sect. X)	6.00	875 880 885	AFM
11-5232-10	01-A2-23	3	DETAILED VISUAL INSPECTION OF CARGO DOOR, DOWNLOCKING HOOKS, PIN AND FIXED HOOKS FOR CONDITION. Preparation Time:	45.00 30.00	860	AFM IRM
11-5233-11	01-A2-23	4	DETAILED VISUAL INSPECTION OF LOCKING HOOKS AND TORQUE TUBE OF RAMP DOOR FOR CONDITION Preparation Time: Access: 850B, 850C, 850K, 850L	30.00 30.00 64.00	850	AFM IRM
11-5233-12	01-A2-24	5	DETAILED VISUAL INSPECTION OF RETAINING RODS AND SLIDERS RAMP DOOR FOR CONDITION.	15.00	850	AFM IRM

WORK UNIT CODE	WORK CARD NUMBER	PARA-GRAPH	PART C " A " Check ( A2 - 1500 FH )	MIN-UTES	WORK AREA	MECH. CODE
<b>AIRFRAME SYSTEM (Cont.)</b>						
11-5233-12			(Cont.) Preparation Time: Access: 850Q	15.00 75.00		
11-5241-2	01-A2-23	6	FUNCTIONAL CHECK OF REAR LATERAL DOORS OPERATION. (According to <b>HAF.1C-27J-2-2</b> : Ground Handling, Servicing and Airframe Maintenance Manual - Sect.X)	10.00	830 840	AFM
<b>LANDING GEAR</b>						
13-3251-1	01-A2-21	1	DETAILED VISUAL INSPECTION FOR GENERAL CONDITION OF NOSE GEAR STEERING SYSTEM. Access: 711A, 712A, 713A, 714A	10.00 2.20	700	AFM
<b>FLIGHT CONTROL</b>						
14-2731-5	01-A2-15	1	FUNCTIONAL CHECK OF ELEVATOR CONTROL TO VERIFY THE CORRECT ARTIFICIAL FORCE IN THE TOTAL OPERATIVE ENVELOP. (According to <b>HAF.1C-27J-2-5</b> : Flight Controls Manual - Sect. IV) Access: 322C, 322G	20.00 14.00	320	AFM
14-2731-6	01-A2-6	1	SERVICING FOR ELEVATOR HYDRAULIC ACCUMULATOR CHARGE. (According to <b>HAF.1C-27J-2-2</b> : Ground Handling, Servicing and Airframe Maintenance Manual - Sect. IV)	5.00	270	AFM
14-2751-4	01-A2-12	1	FUNCTIONAL CHECK OF FLAP FROM HYDRAULIC SYSTEM N°1 e N° 2. (According to <b>HAF.1C-27J-2-5</b> : Flight Controls Manual - Sect. V)	40.00	210 540 640	AFM
14-2751-5	01-A2-11	1	FUNCTIONAL CHECK TO VERIFY THE STOP FUNCTION AT THE END OF FLAP TRAVEL. (According to <b>HAF.1C-27J-2-5</b> : Flight Controls Manual - Sect. V)	10.00	210 540 640	AFM
14-2761-1	01-A2-11	2	FUNCTIONAL CHECK OF SPOILERS FOR CORRECT EXTENTION. (According to <b>HAF.1C-27J-2-5</b> : Flight Controls Manual - Sect. IV)	20.00	210 530 630	AFM
14-2761-2	01-A2-11	3	CHECK OF SYSTEM SPOILER FOR: A. BY-PASS CORRECT FUNCTION: (According to <b>HAF.1C-27J-2-5</b> : Flight Controls Manual - Sect. IV) B. BUNGEE AND MIXER BOX MOVEMENT FOR CORRECT OPERATION. (According to <b>HAF.1C-27J-2-5</b> : Flight Controls Manual - Sect. IV)	30.00	210 530 630	AFM
<b>TURBO PROP POWER PLANT</b>						
22-7210-1	01-A2-18	1	DETAILED VISUAL INSPECTION OF THE GROUNDING STRAPS.  Access: 413C, 413D, 413E, 413H, 413J, 414D, 423C, 423D, 423E, 423H, 423J, 424D	60.00 148.00	413 414 423 424	ENG









## ΣΧΗΜΑ 5.2: ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗΣ A2 CHECK ΤΟΥ Α/Φ C-27J SPARTAN

Μετέπειτα κατηγοροποιήθηκε η ανωτέρω πληροφορία ανάλογα με την εκάστοτε ειδικότητα που εμπλέκεται σε κάθε εργασία. Αξίζει να σημειωθεί ότι κάθε ειδικότητα αποτελείται από μία ομάδα τριών ατόμων, η οποία αποτελείται από ένα επιθεωρητή και δύο εκτελεστές. Συνεπώς οι ειδικότητες που εμπλέκονται είναι οι κάτωθι:

- AFM (Aircraft General Specialist Mechanic)
- ELC (Electrician Trade Group)
- ENG (Engine - Propeller - APU - Fuel Trade Group)
- NAV (Navigation Trade Group)

- NDI (Non Destructive Inspection)
- OXY (Oxygen Trade Group)
- AVI (Avionics Trade Group)

Σημειώνεται ότι για καλύτερη εξυπηρέτηση οι διάφορες ειδικότητες διαφοροποιούνται με τη χρήση διαφορετικών χρωμάτων.

1 AFM		ELC		2 ENG		NDI	
OXY		AVI		ENG		2 AFM	

**ΠΙΝΑΚΑΣ 5.3: ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΩΝ**

Αξίζει να τονισθεί ότι το επόμενο βήμα της μελέτης ήταν ο διαχωρισμός των εργασιών που απαιτούν ηλεκτρική ισχύ ή όχι. Κατά τη διάρκεια της συντήρησης συνηθίζεται να εκτελούνται πρώτα όλες αυτές οι εργασίες που δεν απαιτούν την χρήση ηλεκτρικού ρεύματος, όπως είναι οπτικός έλεγχος επιφανειών και οι λιπάνσεις των κινητών μερών, προκειμένου να διορθωθούν τυχόν προβλήματα και στη συνέχεια να γίνει η τροφοδότηση του Α/Φ με ηλεκτρική ισχύ.

Μετέπειτα έγινε ομαδοποίηση των εργασιών που εκτελούνται σε περιοχές “κοντινές” προκειμένου να μην σπαταλώνεται πολύτιμα λεπτά εργασίας σε μεταφορές εξοπλισμού. Σημαντικό ρόλο στη μείωση του χρόνου έπαιξε το γεγονός ομοαδοποίησης των εργασιών που απαιτούν το άνοιγμα και κλείσιμο των θυριδών του Α/Φ προκειμένου να εκτελεστεί μία εργασία.

Απαραίτητο στο σημείο αυτό κρίνεται να αναφερθεί ότι τα διάφορα διαγράμματα δεν κατασκευάστηκαν όλα με την ίδια φιλοσοφία. Με άλλα λόγια τα διαγράμματα κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε η ομάδα μιας ειδικότητας να εκτελεί πρώτα τους διάφορους οπτικούς ελέγχους και στη συνέχεια ανα περνάει στις λιπάνσεις, τον καθαρισμό των επιφανειών του Α/Φ κτλ. Η φιλοσοφία αυτή έγκειται στο γεγονός ότι τυχόν βλάβη δύναται να διορθωθεί χωρίς να καθυστερήσει πολύ η επιθεώρηση, καθώς η εμπλεκόμενη ομάδα θα διέθετει αρκετό χρόνο για την αποκατάστασή της. Επιπρόσθετα σημειώνεται ότι κάθε ομάδα θα δουλεύει σε μία συγκεκριμένη περιοχή του Α/Φ

και μόνο όταν τελειώσουν όλες οι εργασίες μπορεί να προχωρήσει στην εκτέλεση των υπόλοιπων εκκρεμουσών εργασιών.

Για το σχεδιασμό των διαγραμμάτων GANTT και PERT συνεπώς ακολουθήθηκαν τα κάτωθι βήματα:

1. Καταγραφή των εργασιών όπως αυτές αναγράφονται στο σχετικό τεχνικό εγχειρίδιο του A/Φ C-27J Spartan. Σημειώνεται ότι για την κατανόηση των διαγραμμάτων έγινε χρήση διαφορετικών χρωμάτων για κάθε εμπλεκόμενη ειδικότητα.
2. Ομαδοποίηση κατά ειδικότητα των εργασιών κάθε επιθεώρησης τοποθετώντας στο τέλος όποιες εργασίες απαιτούν τη χρήση ηλεκτρικής ισχύος. Σημειώνεται ότι οι εργασίες που γίνονται στις ίδιες περιοχές διαδέχονται η μία την άλλη. Αξίζει να τονισθεί ότι όπου χρησιμοποιήθηκαν δυο ομάδες εργασίες ο χρόνος περάτωσης της επιθεώρησης μειώνεται σχεδόν στο ήμισυ. Όμως να σημειωθεί ότι αυτό σε πραγματικές συνθήκες μπορεί να διαφέρει καθώς η διάθεση του ανθρώπινου δυναμικού της Μοίρας μπορεί να διακυμαίνεται.
3. Συνδυασμός των εργασιών που απαιτεί το άνοιγμα των ίδιων θυρίδων. Οι υπόψη εργασίες διαδέχονται η μία την άλλη προκειμένου οι θυρίδες να ανοίγουν και να κλείνουν μόνο μία φορά. Αυτό συμβάλει σημαντικά στην εξοικονόμηση χρόνου.

Στα διαγράμματα που παρατείνονται γίνεται αντιληπτή η συμβολή των ανωτέρω βημάτων στη μείωση του χρόνου περάτωσης των επιθεωρήσεων.

Στο σημείο αυτό, σημειώνεται ότι το Διάγραμμα 5-4 κατασκευάστηκε υπό κάποιες παραδοχές. Κρίνεται λοιπόν απαραίτητο στο σημείο αυτό να δοθούν κάποιες διευκρινήσεις επί του διαγράμματος αυτού για την καλύτερη κατανόησή του:

1. Όπως μπορεί κανείς να παρατηρήσει στο Διάγραμμα 5-4 οι εργασίες έχουν ταξινομηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να δουλεύουν πάνω στο αεροσκάφος περισσότερες από μία ομάδες της ίδιας ή διαφορετικής ειδικότητας. Αξίζει να σημειωθεί ότι βασικό μας κριτήριο για να γίνει αυτό, ήταν οι εργασίες που επιλέγονται να γίνουν ταυτόχρονα, να εκτελούνται σε διαφορετικό Work Area του αεροσκάφους, ενώ θα πρέπει επίσης και οι δύο να έχουν την ίδια απαίτηση για

ηλεκτρική ισχύ (δηλαδή είτε και οι δύο να απαιτούν ηλεκτρική ισχύ για να εκτελεστούν είτε καμία από αυτές να μην απαιτεί). Με τον τρόπο αυτό έχουμε πολύ μεγάλη εξοικονόμηση χρόνου , γεγονός που οδηγεί σε πολύ σημαντική μείωση της χρονικής διάρκειας της επιθεώρησης. Όλα αυτά φυσικά εφαρμόζονται μόνο στην περίπτωση που η Μοίρα Συντήρησης έχει το ανθρώπινο δυναμικό αλλά και τα απαραίτητα μέσα ώστε να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις αυτές.

2. Η εργασία 37 για να πραγματοποιηθεί απαιτείται το άνοιγμα κάποιων των θυρίδων (414D, 424D). Οι θυρίδες αυτές περιέχονται στο Access της εργασίας 33. Κάνοντας εμείς λοιπόν την υπόθεση ότι μετά το πέρας της εργασίας 33 οι θυρίδες 414D, 424D παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να γίνει η εργασία 37 κερδίζουμε 42 min.
3. Η εργασία 36 για να πραγματοποιηθεί απαιτείται το άνοιγμα κάποιων των θυρίδων (413C, 413D, 413H, 413J, 423C, 423D, 423H, 423J). Οι θυρίδες αυτές περιέχονται στο Access της εργασίας 33. Κάνοντας εμείς λοιπόν την υπόθεση ότι μετά το πέρας της εργασίας 33 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε να μην χρειαστεί να ξαναανοίξουν για την εργασία 36 κερδίζουμε 48 min.
4. Η εργασία 38 για να πραγματοποιηθεί απαιτείται το άνοιγμα κάποιων των θυρίδων (413H, 413J, 423H, 423J). Οι θυρίδες αυτές περιέχονται στο Access της εργασίας 36. Κάνοντας λοιπόν την υπόθεση ότι μετά το πέρας της εργασίας 36 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε να μην χρειαστεί να ξαναανοίξουν για την εργασία 38 κερδίζουμε 40 min.
5. Η εργασία 39 για να πραγματοποιηθεί απαιτείται το άνοιγμα κάποιων των θυρίδων (413H, 413J, 423H, 423J). Οι θυρίδες αυτές είναι οι ίδιες ακριβώς με αυτές της εργασίας 38. Κάνοντας εμείς λοιπόν την υπόθεση ότι μετά το πέρας της εργασίας 38 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε να μην χρειαστεί να ξαναανοίξουν για την εργασία 39 κερδίζουμε 40 min.
6. Η εργασία 34 για να πραγματοποιηθεί απαιτείται το άνοιγμα κάποιων των θυρίδων (413C, 413D, 423C, 423D). Οι θυρίδες αυτές έχουν ανοίξει στην εργασία 33. Κάνοντας εμείς λοιπόν την υπόθεση ότι μετά το πέρας της εργασίας 33 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές (αν και το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί δεν είναι αμελητέο έχουμε βεβαιωθεί ότι δεν δημιουργείται κάποιο πρόβλημα στην διεξαγωγή των ενδιάμεσων εργασιών το γεγονός ότι οι θυρίδες αυτές θα παραμείνουν ανοιχτές) ώστε να μην χρειαστεί να ξαναανοίξουν για την εργασία 34 κερδίζουμε 8 min.

7. Η εργασία 35 για να πραγματοποιηθεί απαιτείται το άνοιγμα κάποιων των θυρίδων (413C, 413D, 423C, 423D). Οι θυρίδες αυτές είναι ακριβώς ίδιες με αυτές της εργασίας 34. Κάνοντας εμείς λοιπόν την υπόθεση ότι μετά το πέρας της εργασίας 34 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε να μην χρειαστεί να ξανανοίξουν για την εργασία 35 κερδίζουμε 8 min.
8. Οι εργασίες 3 και 4 για να πραγματοποιηθούν απαιτούν το άνοιγμα των θυρίδων 414D και 424D αντίστοιχα. Οι θυρίδες αυτές έχουν ανοίξει στην αμέσως προηγούμενη εργασία των AFM, οπότε κερδίζουν 21 λεπτά από καθεμία εκ των 3 και 4, δηλαδή συνολικά κερδίζουμε 42 λεπτά.
9. Η εργασία 24 για να πραγματοποιηθεί απαιτείται το άνοιγμα κάποιων των θυρίδων (850Q). Η θυρίδα αυτή απαιτείται και στην εργασία 9. Κάνοντας εμείς λοιπόν την υπόθεση ότι μετά το πέρας της εργασίας 9 η θυρίδα αυτή παραμένει ανοιχτή ώστε να μην χρειαστεί να ξανανοίξει για την εργασία 24 κερδίζουμε 75 min.
10. Η εργασία 42 για να πραγματοποιηθεί απαιτείται το άνοιγμα κάποιων των θυρίδων (240HZ, 240JZ). Οι θυρίδες αυτές περιέχονται στο Access της εργασίας 1. Εδώ υπάρχει η ιδιαιτερότητα ότι οι δύο εργασίες γίνονται από διαφορετικές ομάδες AFM. Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι για την εργασία 42 κατά διαστήματα απαιτείται τροφοδότηση του αεροσκάφους με ηλεκτρική ισχύ, ενώ για την εργασία 1 δεν απαιτείται καθόλου ηλεκτρική ισχύς. Αυτός είναι και ο λόγος που στο Διάγραμμα 4-3 η «ράβδος» που αντιστοιχεί στην εργασία 42 το ένα μέρος της φαίνεται να είναι off και το άλλο on/off. Κάνοντας εμείς λοιπόν την υπόθεση ότι μετά το πέρας της εργασίας 1 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε να μην χρειαστεί να ξανανοίξουν για την εργασία 42 κερδίζουμε 48 min και έτσι ένα μέρος της είναι ουσιαστικά στο κομμάτι off αφού το Access της γίνεται στην εργασία 1 που είναι off.
11. Η εργασίες 50, 51, 54 για να πραγματοποιηθούν απαιτείται το άνοιγμα κάποιων των θυρίδων (923A, 923B, 923C). Οι θυρίδες αυτές είναι ακριβώς ίδιες και στις τρεις εργασίες. Κάνοντας εμείς λοιπόν την υπόθεση ότι οι θυρίδες αυτές ανοίγουν στην εργασία 50 και παραμένουν ανοικτές μέχρι και το τέλος της εργασίας 54 κερδίζουμε 2,2 λεπτά από καθεμιά από τις εργασίες 51 και 54 δηλαδή συνολικά κερδίζουμε 4,4 min.
12. Η εργασία 60 για να πραγματοποιηθεί απαιτείται το άνοιγμα της θυρίδας 912A. Η θυρίδα αυτή απαιτείται και στην εργασία 59. Κάνοντας εμείς λοιπόν την υπόθεση ότι μετά το πέρας της εργασίας 59 η θυρίδα αυτή παραμένει ανοιχτή ώστε να μην



χρειαστεί να ξαναοίξει για την εργασία 60, που είναι η επόμενη εργασία που εκτελείται, κερδίζουμε 26 min.

13. Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι για λόγους ασφαλείας για τις εργασίες που απαιτούν διακοπτόμενη τροφοδοσία ηλεκτρικής ισχύος (on/off) καθώς και για αυτές που απαιτούν συνεχόμενη τροφοδοσία (on) δεν έγινε συνδυασμός τους. Με άλλα λόγια βάλουμε τις εργασίες αυτές να εκτελούνται διαδοχικά δουλεύοντας κάθε φορά μόνο μία ομάδα πάνω στο αεροσκάφος. Ο σκοπός για τον οποίο έγινε αυτό ήταν το ότι οι λειτουργικοί έλεγχοι (on/off & on) συνήθως απαιτούν κίνηση κάποιων μηχανικών μερών γεγονός το οποίο μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τις τυχόν άλλες ομάδες που θα μπορούσαμε να δουλεύουν στο συγκεκριμένο αεροσκάφος την ίδια χρονική στιγμή.
14. Επισημαίνεται ότι η πρώτη ομάδα AFM σταματάει τις εργασίες της για ένα διάστημα περίπου 15 λεπτών μετά το πέρας της εργασίας 27 ώστε να εκτελεστούν οι εργασίες 46 και 45 από τις ειδικότητες ENG και ELC αντίστοιχα.

Με την ολοκλήρωση, στο σημείο αυτό, της διαδικασίας κατασκευής των διαγραμμάτων Gantt, που αναφέρονται στην προγραμματισμένη επιθεώρηση A2 Check, σειρά έχει μια σύντομη περιγραφή του τρόπου κατασκευής του αντίστοιχου διαγράμματος Pert καθώς και η απεικόνισή του για την περίπτωση που στο αεροσκάφος δουλεύουν: μία ομάδα ENG, δύο ομάδες AFM και μία ομάδα ELC.

Χρησιμοποιώντας τα στοιχεία του Διαγράμματος 5-4 μπορούμε να κατασκευάσουμε ένα διάγραμμα Pert στο οποίο θα απεικονίσουμε όλη την διαδικασία διεξαγωγής της προγραμματισμένης επιθεώρησης A2 Check. Σε αυτό το διάγραμμα μπορεί κανείς να καταλάβει τη σειρά εκτέλεσης των εργασιών, ποιές εργασίες εκτελούνται ταυτόχρονα καθώς και τις προϋποθέσεις υπό τις οποίες ξεκινάει η εκτέλεση της κάθε εργασίας (δηλαδή ποιές εργασίες πρέπει να τελειώσουν για να ξεκινήσουν κάποιες άλλες). Το διάγραμμα Pert της προγραμματισμένης επιθεώρησης A2 Check παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 5-5.

Το διάγραμμα Pert κατασκευάστηκε λαμβάνοντας υπόψη όλες τις διευκρινήσεις που δόθηκαν για το διάγραμμα 5-4. Πρέπει παρόλα αυτά να δοθούν κάποια επιπλέον στοιχεία προκειμένου να αποσαφηνιστούν ορισμένες λεπτομέρειες που δεν είναι πολύ προφανείς στο διάγραμμα αυτό.

1. Η παράλληλη ταξινόμηση των εργασιών στο Διάγραμμα 4-5 δείχνει ότι για την εκτέλεση των εργασιών αυτών οι διάφορες ειδικότητες μπορούν να δουλεύουν ταυτόχρονα. Αξίζει να σημειωθεί ότι για να γίνει η ταξινόμηση αυτή πραγματοποιήθηκε λεπτομερής μελέτη της βιβλιογραφίας του αεροσκάφους κατά την οποία βασικό μας κριτήριο ήταν οι εργασίες, που επιλέγονται να γίνουν ταυτόχρονα, να γίνονται σε διαφορετικό Work Area του αεροσκάφους, ενώ θα πρέπει επίσης και οι δύο να έχουν την ίδια απαίτηση για ηλεκτρική ισχύ (δηλαδή είτε όλες να απαιτούν ηλεκτρική ισχύ για να εκτελεστούν είτε καμία). Με τον τρόπο αυτό έχουμε πολύ μεγάλη εξοικονόμηση χρόνου γεγονός που οδηγεί σε πολύ σημαντική μείωση της χρονικής διάρκειας της επιθεώρησης.
2. Για την πραγματοποίηση των εργασιών 33 και 9 απαιτείται να έχει περατωθεί η εργασία 4. Για την πραγματοποίηση της εργασίας 40 απαιτείται να έχουν ολοκληρωθεί και οι δύο εκ των εργασιών 35 και η πρόσβαση στις θυρίδες 911D, 911F
3. Για την πραγματοποίηση της εργασίας 13 πρέπει να έχει τελειώσει η εργασία πρόσβασης στις θυρίδες 911D, 911F μόνο. ΔΕΝ είναι απαραίτητο να έχει τελειώσει και η εργασία 35
4. Μετά το πέρας της εργασίας 1 ξεκινάνε συγχρόνως οι εργασίες 26 και 58.
5. Για να τροφοδοτηθεί το αεροσκάφος με ηλεκτρική ισχύ, ώστε να εκτελεστούν οι διάφοροι λειτουργικοί έλεγχοι θα πρέπει να έχουν περατωθεί όλες οι εργασίες που δεν απαιτούν ηλεκτρική ισχύ (οπτικοί έλεγχοι, λιπάνσεις κτλ). Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να τελειώσουν οι εργασίες 26, 58 καθώς και το κλείσιμο των θυρίδων 911D, 911F προκειμένου να γίνει αυτό.
6. Για την πραγματοποίηση της εργασίας κλεισίματος των θυρίδων 911D, 911F απαιτείται να έχουν ολοκληρωθεί και οι δύο εκ των εργασιών 40 και 55.
7. Τέλος, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω (κατά την κατασκευή των διαγραμμάτων Gantt) για λόγους ασφαλείας για τις εργασίες που απαιτούν διακοπτόμενη τροφοδοσία ηλεκτρικής ισχύος (on/off) καθώς και για αυτές που απαιτούν συνεχόμενη τροφοδοσία (on) δεν έγινε συνδυασμός τους. Με άλλα λόγια βάλουμε τις εργασίες αυτές να εκτελούνται διαδοχικά δουλεύοντας κάθε φορά μόνο μία ομάδα πάνω στο αεροσκάφος. Ο σκοπός για τον οποίο έγινε αυτό ήταν το ότι οι λειτουργικοί έλεγχοι (on/off & on) συνήθως απαιτούν κίνηση κάποιων μηχανικών

μερών γεγονός το οποίο μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τις τυχόν άλλες ομάδες που θα μπορούσαμε να δουλεύουν στο συγκεκριμένο αεροσκάφος την ίδια χρονική στιγμή.

Η κρίσιμη διαδρομή, όπως άλλωστε προαναφέρθηκε στο θεωρητικό κομμάτι της διπλωματικής αυτής, είναι μια σειρά εργασιών που πρέπει να ολοκληρωθεί εντός του χρονοδιαγράμματος, ώστε το έργο να επιτευχθεί στο χρονικό περιθώριο που έχει οριστεί. Μάλιστα, οι κρίσιμες εργασίες είναι εκείνες που επηρεάζουν την ημερομηνία περάτωσης του συνολικού έργου και σε περίπτωση που καθυστερήσουν για οποιονδήποτε λόγο καθυστερεί όλη η διαδικασία. Αντίθετα όλες οι υπόλοιπες μπορεί να έχουν κάποιο χρονικό περιθώριο καθυστέρησης (Slack) χωρίς να μεταβάλλουν την ημερομηνία παράδοσης του έργου.

Στο Διάγραμμα 5-5 μπορεί κανείς να δει την κρίσιμη διαδρομή του διαγράμματος Pert της προγραμματισμένης επιθεώρησης A2 Check. Η κρίσιμη διαδρομή λοιπόν, είναι αυτή που μας υποδεικνύει η διπλή κόκκινη γραμμή κατά μήκος του διαγράμματος. Πιο συγκεκριμένα αφορά τις εργασίες:

[(OPEN) ACCESS: 413C, 413D...] 3 4 9 24 23 [(OPEN) ACCESS: 911D, 911F] 13 50 51 54 55 [(CLOSE) ACCESS: 413C, 413D...] [(CLOSE) ACCESS: 911D, 911F] 42 41 44 29 28 27 46 45 30 31 32 48 49 47 56 57 59 60 43. Για τις εργασίες αυτές το «Ενωρίτερο Πέρας» ταυτίζεται με το «Αργότερο Πέρας». Αυτό σημαίνει ότι αν για οποιοδήποτε λόγο κάποια από τις παραπάνω εργασίες καθυστερήσει να τελειώσει (δηλαδή τελειώσει μετά το «αργότερο πέρας» ) τότε θα καθυστερήσει το πέρας όλης της επιθεώρησης για ένα αντίστοιχο χρονικό διάστημα.

Αντίθετα οι εργασίες:

- 22 2 5 16 17 6 18 19 7 8 25 10 11 12 20 21 15 52 53 14 1 58 έχουν ένα περιθώριο 63 λεπτών που μπορούν συνολικά να καθυστερήσουν, χωρίς να υπάρχει η παραμικρή καθυστέρηση στην όλη διαδικασία.
- 33 37 36 38 39 34 35 40 έχουν ένα περιθώριο 198 λεπτών που μπορούν συνολικά να καθυστερήσουν, χωρίς να υπάρχει η παραμικρή καθυστέρηση στην όλη διαδικασία.
- 26 έχει ένα περιθώριο 111 λεπτών που μπορεί συνολικά να καθυστερήσει, χωρίς να υπάρχει η παραμικρή καθυστέρηση στην όλη διαδικασία.

## 5.3 Διαγράμματα GANTT & PERT και Εύρεση Κρίσιμης Διαδρομής

Λαμβάνοντας υπόψη όλες τις ανωτέρω παραδοχές πραγματοποιήθηκε η κατασκευή αντίστοιχων διαγραμμάτων GANTT & PERT για κάθε μία από τις προγραμματισμένες επιθεωρήσεις (HS1, HS2, A1, A2, B1, B2, C1 & C2). Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα διαγράμματα και μία σύντομη απεικόνιση της διαδικασίας που ακολουθήθηκε για την κάθε επιθεώρηση.

### 5.3.1 Home Station Check ( «HS» Check)

Ο έλεγχος αυτός περιλαμβάνει δύο επιμέρους πακέτα επιθεωρήσεων (HS1, HS2), τα οποία εκτελούνται ξεχωριστά με βάση διαφορετικά κριτήρια το καθένα, τα πακέτα αυτά επιθεωρήσεων περιγράφονται παρακάτω:

#### 5.3.1.1 HS1 Check ( HS1 – 12 Mo)

Το κομμάτι αυτό περιλαμβάνει τις απαιτήσεις μιας επιθεώρησης που πρέπει να επαναλαμβάνεται κάθε 12 μήνες. Η επιθεώρηση αυτή συντελείται από 24 συνολικά διαφορετικές εργασίες, στις οποίες εμπλέκονται οι ειδικότητες AFM, ENG, ELC, OXY, AVI.

Πολλές από τις εργασίες αυτές μπορούν να συνδυαστούν με κατάλληλο τρόπο ώστε τελικά ο συνολικός χρόνος που διαρκεί η επιθεώρηση αυτή να μειώνεται πάρα πολύ. Στο Διάγραμμα 5-6 δίνεται ουσιαστικά η λίστα των εργασιών που συνθέτουν την επιθεώρηση αυτή, στην οποία μπορεί κανείς να διακρίνει το ποιά ειδικότητα εκτελεί την κάθε εργασία, την διάρκεια της καθώς και τον χαρακτηριστικό αριθμό που, όπως είπαμε, θα συνοδεύει την κάθε εργασία μέχρι και το πέρας εκπόνησης των αντίστοιχων διαγραμμάτων GANTT, PERT.

Στην συνέχεια ακολουθώντας την προαναφερθείσα διαδικασία εκπόνησης των διαγραμμάτων κατασκευάστηκε ένα ζεύγος διαγραμμάτων GANTT-PERT στο οποίο προτείνεται μια διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών με τέτοιο τρόπο ώστε η επιθεώρηση να τελειώνει στο ελάχιστο δυνατό. Στα Διαγράμματα 5-7 και 5-8 παρατίθενται τα διαγράμματα GANTT και PERT αντίστοιχα, για την επιθεώρηση HS1 CHECK.

Στο σημείο αυτό κρίνεται απαραίτητο να αναφερθεί ότι το διάγραμμα αυτό κατασκευάστηκε έχοντας κάνει κάποιες παραδοχές, οι οποίες αναφέρονται παρακάτω:

1. Λόγω του γεγονότος ότι η επιθεώρηση HS1 αποτελείται από λίγες αριθμητικά εργασίες, στις οποίες εμπλέκονται αρκετές διαφορετικές ειδικότητες και λαμβάνοντας επίσης υπόψη ότι αυτές είναι γενικά μικρής διάρκειας, αποφασίσαμε να βάλουμε μια μόνο ομάδα από κάθε ειδικότητα να δουλεύει για την επιθεώρηση αυτή.
2. Οι εργασίες 7 και 20 έχουν κοινό Access. Πιο συγκεκριμένα για να πραγματοποιηθεί η εργασία 7 απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες (554A, 555A) οι ίδιες ακριβώς θυρίδες απαιτείται να ανοίξουν και για την εργασία 20. Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η εργασία 7 και κάνοντας την υπόθεση ότι οι θυρίδες παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 20 κερδίζουμε 19 λεπτά.
3. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 13 απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες (531B, 532C, 631B, 632C) ενώ για την εργασία 10 απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες (532C, 632C) . Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η εργασία 10 και κάνοντας την υπόθεση ότι οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 13 κερδίζουμε 6 λεπτά.
4. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 13 απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες (531B, 532C, 631B, 632C) ενώ για την εργασία 9 απαιτείται να ανοίξουν μια σειρά από οι θυρίδες μεταξύ των οποίων περιέχονται και αυτές. Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η εργασία 13 και κάνοντας την υπόθεση ότι οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 9 κερδίζουμε 9 λεπτά.
5. Οι εργασίες 9 και 14 απαιτούν για την εκτέλεσή τους το άνοιγμα της θυρίδας 130AE. Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 9 η θυρίδα αυτή παραμένει ανοιχτή ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 14 κερδίζω τον χρόνο ανοίγματος και κλεισίματος της θυρίδας αυτής αφού δεν χρειάζεται να γίνει δύο φορές.
6. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 22 απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες (414E, 414F, 424E, 424F) οι ίδιες ακριβώς θυρίδες απαιτείται να ανοίξουν και για την εργασία 23. Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η εργασία 22 και κάνοντας την υπόθεση ότι οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 23, κερδίζουμε 22 λεπτά.

7. Οι εργασίες που απαιτούν ηλεκτρική ισχύ για να πραγματοποιηθούν (on) καθώς και αυτές που απαιτούν διακοπτόμενη ηλεκτρική ισχύ (on/off) επιλέγεται να πραγματοποιηθούν στο τέλος της επιθεώρησης διαδοχικά, η μία μετά το τέλος της άλλη δηλαδή. Ο λόγος για τον οποίο γίνεται αυτό είναι το ότι οι λειτουργικοί έλεγχοι συνήθως απαιτούν την κίνηση κάποιων μερών του αεροσκάφους γεγονός που καθιστά επικίνδυνο το να δουλεύουν και άλλες ομάδες ταυτόχρονα.

Όσο αναφορά το διάγραμμα PERT (Διάγραμμα 5-8) πρέπει να γίνουν οι ακόλουθες διευκρινήσεις:

1. Πρέπει να ολοκληρωθούν οι εργασίες 20 και 4 για να ξεκινήσει η εργασία 10 από την ειδικότητα των AFM, καθώς σε διαφορετική περίπτωση δεν πληρείται ο περιορισμός της διαφορετικής Work Area.

Επόμενο βήμα της διαδικασίας αυτής είναι φυσικά η εύρεση της κρίσιμης διαδρομής για το διάγραμμα PERT (Διάγραμμα 5-8) της επιθεώρησης HS1 Check. Η κρίσιμη διαδρομή, όπως προαναφέρθηκε είναι μια σειρά εργασιών που πρέπει να ολοκληρωθεί εντός του χρονοδιαγράμματος, ώστε το έργο να επιτευχθεί στο χρονικό περιθώριο που έχει οριστεί. Μάλιστα, οι κρίσιμες εργασίες είναι εκείνες, που επηρεάζουν την ημερομηνία περάτωσης του συνολικού έργου και σε περίπτωση που καθυστερήσουν για οποιονδήποτε λόγο καθυστερεί όλη η διαδικασία. Αντίθετα όλες οι υπόλοιπες μπορεί να έχουν κάποιο χρονικό περιθώριο καθυστέρησης (Slack) χωρίς να μεταβάλλουν την ημερομηνία παράδοσης του έργου.

Στο Διάγραμμα 5-8 μπορεί κανείς να δει την κρίσιμη διαδρομή του διαγράμματος PERT της προγραμματισμένης επιθεώρησης HS1 Check. Η κρίσιμη διαδρομή λοιπόν, είναι αυτή που μας υποδεικνύει η διπλή κόκκινη γραμμή κατά μήκος του διαγράμματος. Πιο συγκεκριμένα αφορά τις εργασίες: 5 6 7 20 10 13 9 14 11 12 15 22 23 24 16 17 18 21 8. Για τις εργασίες αυτές το «Ενωρίτερο Πέρασ» ταυτίζεται με το «Αργότερο Πέρασ». Αυτό σημαίνει ότι αν για οποιοδήποτε λόγο κάποια από τις παραπάνω εργασίες καθυστερήσει να τελειώσει (δηλαδή τελειώσει μετά το «αργότερο πέρασ») τότε θα καθυστερήσει το πέρασ όλης της επιθεώρησης για ένα αντίστοιχο χρονικό διάστημα.

Αντίθετα για της εργασίες: 19 1 3 2 4 δεν ισχύει αυτό καθώς υπάρχει ένα περιθώριο περίπου 20 λεπτών που μπορούν συνολικά να καθυστερήσουν οι πέντε αυτές εργασίες, χωρίς να υπάρχει η παραμικρή καθυστέρηση στην όλη διαδικασία.

### 5.3.1.2 HS2 Check (HS2 – 750 FH)

Η συντήρηση αυτή αποτελείται από ένα πακέτο εργασιών οι οποίες πρέπει να πραγματοποιούνται κάθε 750 ώρες πτήσης ( Flight Hours ). Περιλαμβάνει συνολικά 40 διαφορετικές εργασίες στις οποίες εμπλέκονται ομάδες των εξής ειδικοτήτων: AFM, ELC, ENG, OXY. Ακολουθώντας την διαδικασία που περιγράφηκε παραπάνω (για την επιθεώρηση A2 Check) στο Διάγραμμα 5-9 παρουσιάζεται το σύνολο των εργασιών που αποτελούν την επιθεώρηση HS2, χωρίς όμως να έχει προηγηθεί κάποια ταξινόμησή τους αλλά με την τυχαία σειρά με την οποία αναγράφονται στο HAF.1C-27J-6. Στο Διάγραμμα 5-9 επίσης φαίνεται ο αριθμός που χαρακτηρίζει την κάθε εργασία, η χρονική διάρκεια της κάθε μίας, καθώς και η ειδικότητα που εμπλέκεται με την κάθε εργασία ( μέσω του χρωματικού κώδικα).

Στην συνέχεια ακολουθώντας τα βήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω φτάνουμε στην τελική μορφή του διαγράμματος GANTT που περιγράφει την προγραμματισμένη επιθεώρηση HS2 Check (Διάγραμμα 5-10). Στο διάγραμμα αυτό έχει γίνει συνδυασμός των εργασιών με τέτοιο τρόπο ώστε η χρονική διάρκεια της επιθεώρησης να μειωθεί στο ελάχιστο δυνατό.

Στο σημείο αυτό κρίνεται απαραίτητο να αναφερθεί ότι το διάγραμμα αυτό κατασκευάστηκε έχοντας κάνει κάποιες παραδοχές, οι οποίες αναφέρονται παρακάτω:

1. Λόγω του ότι το σύνολο σχεδόν των εργασιών που αποτελούν την επιθεώρηση αυτή εκτελείται από την ειδικότητα των AFM και λαμβάνοντας υπόψη μας ότι η συγκεκριμένη ειδικότητα έχει το μεγαλύτερο ανθρώπινο δυναμικό, επιλέγουμε να βάλουμε δύο ομάδες AFM να δουλεύουν ταυτόχρονα πάνω στο αεροσκάφος.
2. Για την πραγματοποίηση της εργασίας 37 απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες (413C, 413D, 423C, 423D). Οι θυρίδες αυτές περιέχονται στο Access των εργασιών 7 και 8. Υποθέτουμε λοιπόν στο σημείο αυτό ότι μετά την εκτέλεση των εργασιών 7 και 8 οι θυρίδες 413C, 413D και οι θυρίδες 423C, 423D παραμένουν ανοιχτές για να πραγματοποιηθεί στην συνέχεια η εργασία 37 χωρίς να χρειάζεται να ανοίξουν ξανά. Έτσι κερδίζουμε 8 λεπτά.

3. Για την πραγματοποίηση της εργασίας 37 απαιτείται το άνοιγμα κάποιων θυρίδων. Ακριβώς οι ίδιες θυρίδες περιέχονται και στο Access της εργασίας 23. Βάζοντας λοιπόν την εργασία 23 να εκτελείται αμέσως μετά το τέλος της 37 και υποθέτοντας ότι οι συγκεκριμένες θυρίδες παραμένουν ανοιχτές και κλείνουν μετά το πέρας της 23, κερδίζουμε 8 λεπτά.
4. Για την πραγματοποίηση των εργασιών 17, 18, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 28, 29, 30, 32, 36, 39 και 40 απαιτείται το άνοιγμα της θυρίδας 913H. Βάζοντας τις εργασίες αυτές να εκτελούνται διαδοχικά η μία μετά την άλλη κερδίζω 15 λεπτά.

Τέλος, στο Διάγραμμα 5-11 που παρατίθεται, παρουσιάζεται το αντίστοιχο διάγραμμα PERT της επιθεώρησης HS2 check, στο οποίο μπορεί κανείς να διακρίνει λεπτομέρειες που δεν φαίνονται στο αντίστοιχο διάγραμμα GANTT. Επόμενο βήμα της διαδικασίας αυτής είναι φυσικά η εύρεση της κρίσιμης διαδρομής για το διάγραμμα PERT (Διάγραμμα 5-11) της επιθεώρησης HS2 Check. Η κρίσιμη διαδρομή, όπως προαναφέρθηκε είναι μια σειρά εργασιών που πρέπει να ολοκληρωθεί εντός του χρονοδιαγράμματος, ώστε το έργο να επιτευχθεί στο χρονικό περιθώριο που έχει οριστεί. Μάλιστα, οι κρίσιμες εργασίες είναι εκείνες που επηρεάζουν την ημερομηνία περάτωσης του συνολικού έργου και σε περίπτωση που καθυστερήσουν για οποιονδήποτε λόγο καθυστερεί όλη η διαδικασία. Αντίθετα όλες οι υπόλοιπες μπορεί να έχουν κάποιο χρονικό περιθώριο καθυστέρησης (Slack) χωρίς να μεταβάλλουν την ημερομηνία παράδοσης του έργου.

Στο Διάγραμμα 5-11 μπορεί κανείς να δει την κρίσιμη διαδρομή του διαγράμματος PERT της προγραμματισμένης επιθεώρησης HS2 Check. Η κρίσιμη διαδρομή λοιπόν, είναι αυτή που μας υποδεικνύει η διπλή κόκκινη γραμμή κατά μήκος του διαγράμματος. Πιο συγκεκριμένα αφορά τις εργασίες: 7 8 37 23 24 10 25 26 27 38 17 18 12 13 14 15 20 21 22 28 29 30 32 36 39 19 31 40 33 34 35. Για τις εργασίες αυτές το «Ενωρίτερο Πέρας» ταυτίζεται με το «Αργότερο Πέρας». Αυτό σημαίνει ότι αν για οποιοδήποτε λόγο κάποια από τις παραπάνω εργασίες καθυστερήσει να τελειώσει ( δηλαδή τελειώσει μετά το «αργότερο πέρας» ) τότε θα καθυστερήσει το πέρας όλης της επιθεώρησης για ένα αντίστοιχο χρονικό διάστημα.

Αντίθετα για της εργασίες: 1 2 3 4 5 6 16 9 11 δεν ισχύει αυτό καθώς υπάρχει ένα περιθώριο περίπου 123 λεπτών που μπορούν συνολικά να καθυστερήσουν οι πέντε αυτές εργασίες, χωρίς να υπάρχει η παραμικρή καθυστέρηση στην όλη διαδικασία.



## 5.3.2 “A” Check

Ο έλεγχος αυτός περιλαμβάνει τρία επιμέρους πακέτα επιθεωρήσεων (A1, A2, A3 ) τα οποία μπορούν να εκτελούνται ξεχωριστά με βάση διαφορετικά κριτήρια το καθένα και τα οποία και περιγράφονται παρακάτω:

### 5.3.2.1 “A1” Check ( A1 - 24 Mo)

Αυτό το πακέτο επιθεωρήσεων περιλαμβάνει απαιτήσεις εργασιών οι οποίες πρέπει να εκτελούνται κάθε 24 μήνες. Ουσιαστικά αποτελείται από 47 συνολικά διαφορετικές εργασίες στις οποίες εμπλέκονται ομάδες των εξής ειδικοτήτων : AFM, ENG και AVI.

Ακολουθώντας την διαδικασία που περιγράφηκε παραπάνω για την επιθεώρηση A2 Check, στο Διάγραμμα 5-12 παρουσιάζεται το σύνολο των εργασιών που αποτελούν την επιθεώρηση αυτή, χωρίς όμως αυτές να έχουν ταξινομηθεί σε κάποια σειρά αλλά με την τυχαία σειρά με την οποία αναγράφονται στο HAF.1C-27J-6. Στο Διάγραμμα 5-12 επίσης φαίνεται ο αριθμός που χαρακτηρίζει την κάθε εργασία, η χρονική διάρκεια της κάθε μίας καθώς και η ειδικότητα που εμπλέκεται με την κάθε εργασία ( μέσω του χρωματικού κώδικα).

Στην συνέχεια εκτελώντας ένα προς ένα τα βήματα που παρουσιάστηκαν παραπάνω φτάνουμε στην τελική μορφή του διαγράμματος GANTT που περιγράφει την προγραμματισμένη επιθεώρηση A1 check, η απεικόνιση του οποίου γίνεται στο Διάγραμμα 5-13. Στο διάγραμμα αυτό έχει γίνει συνδυασμός των εργασιών με τέτοιο τρόπο ώστε η χρονική διάρκεια της επιθεώρησης να μειωθεί στο ελάχιστο δυνατό.

Στο σημείο αυτό κρίνεται απαραίτητο να αναφερθεί ότι το διάγραμμα αυτό κατασκευάστηκε έχοντας κάνει κάποιες παραδοχές, οι οποίες αναφέρονται παρακάτω:

1. Στην συγκεκριμένη επιθεώρηση ακολουθήθηκε η φιλοσοφία κατά την οποία κάθε ομάδα δουλεύει σε μια συγκεκριμένη περιοχή του αεροσκάφους (πχ σκέλη προσγείωσης) και μόνο όταν τελειώσουν όλες οι εργασίες, που αφορούν την περιοχή αυτή και την συγκεκριμένη ειδικότητα, μπορεί να προχωρήσει σε κάποια άλλη περιοχή. Η φιλοσοφία αυτή εφαρμόστηκε σε όλες τις επιθεωρήσεις που περιλαμβάνουν μεγάλο αριθμό εργασιών.

2. Επειδή η επιθεώρηση A1 αποτελείται κατά κύριο λόγο από εργασίες στις οποίες εμπλέκεται η ειδικότητα των AFM, κρίθηκε απαραίτητο να βάλουμε δύο ομάδες AFM να δουλεύουν ταυτόχρονα πάνω στο αεροσκάφος. Έγινε δηλαδή η υπόθεση ότι υπάρχει η δυνατότητα (ανθρώπινο δυναμικό και μέσα) σχεδόν σε όλη την διάρκεια της επιθεώρησης να δουλεύουν δύο ομάδες οι οποίες θα εκτελούν ένα σύνολο εργασιών η κάθε μια που θα είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Με τον τρόπο αυτό η χρονική διάρκεια της επιθεώρησης μειώνεται πολύ σημαντικά.
3. Διευκρινίζεται ότι για την πραγματοποίηση της εργασίας 14 απαιτείται το άνοιγμα των θυρίδων 631B και 632C και για την εργασία 9 απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες 531B, 532C. Αυτές ακριβώς οι θυρίδες αποτελούν το Access της εργασίας 34. Κάνοντας λοιπόν την υπόθεση ότι μετά το πέρας των εργασιών 9 και 14 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε να μην χρειαστεί να ξανανοίξουν για την εργασία 34, κερδίζουμε 9 λεπτά.
4. Οι εργασίες που απαιτούν ηλεκτρική ισχύ για να πραγματοποιηθούν (on) επιλέγεται να πραγματοποιηθούν στο τέλος της επιθεώρησης διαδοχικά, η μία μετά το τέλος της άλλης δηλαδή. Ο λόγος για τον οποίο γίνεται αυτό είναι το ότι οι λειτουργικοί έλεγχοι συνήθως απαιτούν την κίνηση κάποιων μερών του αεροσκάφους γεγονός που καθιστά επικίνδυνο το να δουλεύουν και άλλες ομάδες ταυτόχρονα.
5. Την εργασία 39 (Functional Check Of APU Nozzle Duct Alignment) την βάλουμε να εκτελείται μόνη της (αν και δεν απαιτεί ηλεκτρική ισχύ) γιατί από το γραφείο επιθεώρησης της Μοίρας στην οποία ανήκουν τα C-27J Spartan μας ενημέρωσαν ότι την συγκεκριμένη εργασία για λόγους ασφαλείας την εκτελούν όταν δεν δουλεύει άλλη ειδικότητα στο αεροσκάφος.

Μετά την κατασκευή του διαγράμματος GANTT για την επιθεώρηση A1 Check μπορούμε πλέον να προχωρήσουμε στην κατασκευή του αντίστοιχου διαγράμματος PERT (Διάγραμμα 5-14). Στο διάγραμμα αυτό μπορεί κανείς να καταλάβει τη σειρά εκτέλεσης των εργασιών καθώς και το κάτω από ποιές προϋποθέσεις εκτελείται η καθεμία (δηλαδή το ποιές εργασίες πρέπει να εκτελεστούν για να αρχίσει κάποια άλλη). Για την καλύτερη κατανόησή του δίνονται παρακάτω κάποιες επιπλέον διευκρινήσεις:

1. Η εργασία 43 μπορεί να εκτελεστεί οποτεδήποτε μέσα στο χρονικό διάστημα εκτέλεσης των εργασιών 1 έως 22 της πρώτης ομάδας AFM, χωρίς να καθυστερήσει την όλη

διαδικασία. Μετά από αυτό το χρονικό διάστημα η πρώτη ομάδα AFM ασχολείται με εργασίες που εκτελούνται στην ίδια «περιοχή» του αεροσκάφους με αυτή στην οποία εκτελείται η εργασία 43 (ίδια Work Area).

2. Διευκρινίζεται ότι η εργασία 11 (που εκτελείται από την δεύτερη ομάδα AFM) για να εκτελεστεί θα πρέπει να έχουν περατωθεί οι εργασίες 16 και 36 για τον λόγο του ότι πρέπει να πληρείται το κριτήριο της διαφορετικής Work Area. Αυτό δεν ισχύει όμως για την εργασία 42 (που εκτελείται από την ομάδα των AVI) η οποία εμπλέκει μια διαφορετική Work Area από αυτή στην οποία δουλεύει η δεύτερη ομάδα AFM και για τον λόγο αυτό μπορεί να εκτελεστεί αμέσως μετά το πέρας της εργασίας 16.
3. Επισημαίνεται επίσης ότι για τις εργασίες που φαίνεται στο Διάγραμμα 5-14 να εκτελούνται ταυτόχρονα έχει γίνει μελέτη έτσι ώστε να συνδυαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε η μία να μην εμποδίζει ούτε στο ελάχιστο το έργο της άλλης.

Επόμενο βήμα της διαδικασίας αυτής είναι φυσικά η εύρεση της κρίσιμης διαδρομής για το διάγραμμα PERT (Διάγραμμα 5-14) της επιθεώρησης A1 Check. Η κρίσιμη διαδρομή, όπως προαναφέρθηκε είναι μια σειρά εργασιών που πρέπει να ολοκληρωθεί εντός του χρονοδιαγράμματος, ώστε το έργο να επιτευχθεί στο χρονικό περιθώριο που έχει οριστεί. Μάλιστα, οι κρίσιμες εργασίες είναι εκείνες που επηρεάζουν την ημερομηνία περάτωσης του συνολικού έργου και σε περίπτωση που καθυστερήσουν για οποιονδήποτε λόγο καθυστερεί όλη η διαδικασία. Αντίθετα όλες οι υπόλοιπες μπορεί να έχουν κάποιο χρονικό περιθώριο καθυστέρησης (Slack) χωρίς να μεταβάλλουν την ημερομηνία παράδοσης του έργου.

Στο Διάγραμμα 5-14 λοιπόν, μπορεί κανείς να δει την κρίσιμη διαδρομή του διαγράμματος PERT της προγραμματισμένης επιθεώρησης A1 Check. Η κρίσιμη διαδρομή λοιπόν, είναι αυτή που μας υποδεικνύει η διπλή κόκκινη γραμμή κατά μήκος του διαγράμματος. Πιο συγκεκριμένα αφορά τις εργασίες:

7 8 10 9 14 34 13 15 12 18 19 38 37 30 36 11 21 39 40 44 45. Για τις εργασίες αυτές το «Ενωρίτερο Πέρασ» ταυτίζεται με το «Αργότερο Πέρασ». Αυτό σημαίνει ότι αν για οποιοδήποτε λόγο κάποια από τις παραπάνω εργασίες καθυστερήσει να τελειώσει ( δηλαδή τελειώσει μετά το «αργότερο πέρασ» ) τότε θα καθυστερήσει το πέρας όλης της επιθεώρησης για ένα αντίστοιχο χρονικό διάστημα.

Αντίθετα για της εργασίες:

- 1 31 46 33 35 47 20 22 32 2 3 17 4 5 6 23 24 25 29 28 27 26 16, δεν ισχύει αυτό καθώς υπάρχει ένα περιθώριο περίπου 99 λεπτών που μπορούν συνολικά να καθυστερήσουν οι εργασίες αυτές, χωρίς να υπάρχει η παραμικρή καθυστέρηση στην όλη διαδικασία.
- 42 41 υπάρχει ένα περιθώριο περίπου 264 λεπτών που μπορούν συνολικά να καθυστερήσουν οι εργασίες αυτές, χωρίς να υπάρχει η παραμικρή καθυστέρηση στην όλη διαδικασία.
- 43 υπάρχει ένα περιθώριο περίπου 239 λεπτών που μπορεί να καθυστερήσει η εργασία αυτή, χωρίς να υπάρχει η παραμικρή καθυστέρηση στην όλη διαδικασία.

### 5.3.2.2 “A2” Check (A2 – 1500 FH)

Αυτό το πακέτο επιθεωρήσεων περιλαμβάνει απαιτήσεις εργασιών οι οποίες πρέπει να εκτελούνται κάθε 1500 ώρες πτήσης. Ουσιαστικά αποτελείται από 60 συνολικά διαφορετικές εργασίες στις οποίες εμπλέκονται ομάδες των εξής ειδικοτήτων : AFM, ENG και ELC. Για την επιθεώρηση αυτή δεν θα αναφερθεί κάτι παραπάνω λαμβανομένου υπόψη ότι παραπάνω έγινε μια εκτενής περιγραφή της στην οποία περιλαμβάνονται τα αντίστοιχα διαγράμματα GANTT και PERT.

### 5.3.2.3 “A3” Check (A3 – 750 FL)

Αυτό το πακέτο επιθεωρήσεων περιλαμβάνει απαιτήσεις εργασιών οι οποίες πρέπει να εκτελούνται κάθε 750 πτήσεις (750 FL). Περιλαμβάνει συνολικά 25 εργασίες στις οποίες εμπλέκονται οι ειδικότητες: AFM, ENG και NDI.

Η επιθεώρηση A3 Check παρουσιάζει μια ιδιαιτερότητα ως προς το ποιές εργασίες θα εκτελεστούν κάθε φορά που το αεροσκάφος θα έχει συμπληρώσει τις 750 πτήσεις. Πιο συγκεκριμένα όλες οι επιθεωρήσεις που μελετήσαμε μέχρι στιγμής, περιλαμβάνουν έναν αριθμό συγκεκριμένων εργασιών, οι οποίες εκτελούνται ακριβώς με τον ίδιο τρόπο, κάθε φορά που προκύπτει η ανάγκη μιας επιθεώρησης. Η ιδιαιτερότητα της επιθεώρησης A3 Check είναι τα λεγόμενα Threshold που περιλαμβάνει. Με άλλα λόγια στην επιθεώρηση A3 η κάθε εργασία έχει ένα Threshold το οποίο μας δείχνει πότε θα εκτελεστεί η κάθε εργασία. Έτσι για παράδειγμα υπάρχουν στην επιθεώρηση αυτή εργασίες με:

1. Threshold: 750 Flights οι οποίες εκτελούνται όταν το αεροσκάφος συμπληρώσει 750 πτήσεις και μετά
2. Threshold: 3000 Flights οι οποίες εκτελούνται όταν το αεροπλάνο συμπληρώσει 3000 πτήσεις και μετά (στις 3000 πτήσεις κατά την επιθεώρηση A3 θα εκτελεστούν και τα Threshold: 750 FL)
3. Threshold: 6000 Flights οι οποίες εκτελούνται όταν το αεροπλάνο συμπληρώσει 6000 πτήσεις και μετά (στις 6000 πτήσεις και μετά κατά την επιθεώρηση A3 θα εκτελούνται και τα Threshold: 750 FL και 3000 FL)
4. Threshold: 7500 Flights οι οποίες εκτελούνται όταν το αεροπλάνο συμπληρώσει 7500 πτήσεις και μετά (στις 7500 πτήσεις και μετά κατά την επιθεώρηση A3 θα εκτελούνται και τα Threshold: 750 FL, 3000 FL και 7500 FL )

Ακολουθώντας την διαδικασία που περιγράφηκε για την επιθεώρηση A2 check στο Διάγραμμα 5-15 παρουσιάζεται το σύνολο των εργασιών που αποτελούν την επιθεώρηση αυτή (μέχρι και τα Threshold 7500 FL) , χωρίς όμως αυτές να έχουν ταξινομηθεί αλλά με την τυχαία σειρά με την οποία αναγράφονται στο HAF.1C-27J-6. Στο Διάγραμμα 5-15 επίσης φαίνεται ο αριθμός που χαρακτηρίζει την κάθε εργασία, η χρονική διάρκεια της κάθε μίας καθώς και η ειδικότητα που εμπλέκεται με την κάθε εργασία ( μέσω του χρωματικού κώδικα).

Για την επιθεώρηση A3 θα πρέπει να κατασκευαστούν διαγράμματα GANTT για όλα τα Threshold. Δηλαδή θα πρέπει να κατασκευαστεί αρχικά ένα διάγραμμα GANTT που να περιλαμβάνει τις βασικές εργασίες που εκτελούνται πάντα και αυτές με Threshold 750 FL (Διάγραμμα 5-16). Το διάγραμμα αυτό αποτελείται από πέντε συνολικά εργασίες οι οποίες συνδυάστηκαν κατάλληλα ώστε να τελειώνει η επιθεώρηση στο ελάχιστο χρονικό διάστημα, διευκρινίζεται ότι για την πραγματοποίηση των εργασιών 23 και 24 απαιτείται να ανοίξουν ακριβώς οι ίδιες θυρίδες. Κάνοντας λοιπόν εμείς την υπόθεση ότι μετά το πέρας της 24 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές για να πραγματοποιηθεί αμέσως μετά η εργασία 23, κερδίζουμε 2,2 λεπτά.

Στην συνέχεια κατασκευάστηκε διάγραμμα GANTT το οποίο περιλαμβάνει τις βασικές εργασίες τις εργασίες με Threshold 750 FL καθώς και αυτές με Threshold 3000 FL. Αυτό είναι το Διάγραμμα 5-17 το οποίο αποτελείται από 11 συνολικά εργασίες. Διευκρινίζεται ότι:

1. Για την πραγματοποίηση των εργασιών 15 και 16 απαιτείται να ανοίξουν ακριβώς οι ίδιες θυρίδες. Κάνοντας λοιπόν εμείς την υπόθεση ότι μετά το πέρας της 15 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές για να πραγματοποιηθεί αμέσως μετά η εργασία 16, κερδίζουμε 162 λεπτά.
2. Για την πραγματοποίηση των εργασιών 23 και 24 απαιτείται να ανοίξουν ακριβώς οι ίδιες θυρίδες. Κάνοντας λοιπόν εμείς την υπόθεση ότι μετά το πέρας της 24 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές για να πραγματοποιηθεί αμέσως μετά η εργασία 23, κερδίζουμε 2,2 λεπτά.

Το επόμενο μας βήμα ήταν να κατασκευάσουμε διάγραμμα GANTT το οποίο να περιλαμβάνει τις βασικές εργασίες, τις εργασίες με Threshold 750 FL, αυτές με Threshold 3000 FL και αυτές με Threshold 6000 FL . Αυτό είναι το Διάγραμμα 5-18 το οποίο αποτελείται από 13 συνολικά εργασίες. Διευκρινίζεται ότι:

1. Για την πραγματοποίηση των εργασιών 15 και 16 απαιτείται να ανοίξουν ακριβώς οι ίδιες θυρίδες. Κάνοντας λοιπόν εμείς την υπόθεση ότι μετά το πέρας της 15 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές για να πραγματοποιηθεί αμέσως μετά η εργασία 16, κερδίζουμε 162 λεπτά.
2. Για την πραγματοποίηση των εργασιών 23 και 24 απαιτείται να ανοίξουν ακριβώς οι ίδιες θυρίδες. Κάνοντας λοιπόν εμείς την υπόθεση ότι μετά το πέρας της 24 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές για να πραγματοποιηθεί αμέσως μετά η εργασία 23, κερδίζουμε 2,2 λεπτά.

Έτσι φτάνουμε στην τελική μορφή του διαγράμματος GANTT που περιγράφει την προγραμματισμένη επιθεώρηση A3 Check. Το διάγραμμα αυτό περιλαμβάνει όλες τις εργασίες που περιέχονται στο HAF.1C-27J-6 (με όλα τα Threshold) και απεικονίζεται στο Διάγραμμα 4.19, όπου έχει γίνει συνδυασμός των εργασιών με τέτοιο τρόπο ώστε η χρονική διάρκεια της επιθεώρησης να μειωθεί στο ελάχιστο δυνατό.

Στο σημείο αυτό κρίνεται απαραίτητο να αναφερθεί ότι το διάγραμμα αυτό κατασκευάστηκε έχοντας κάνει κάποιες παραδοχές, οι οποίες αναφέρονται παρακάτω, σε συνδυασμό με κάποιες διευκρινήσεις επί του διαγράμματος:

1. Λόγω της εκτεταμένης χρονικής διάρκειας που απαιτείται για την ολοκλήρωση των εργασιών στις οποίες εμπλέκεται η ειδικότητα των ENG, θεωρήθηκε απαραίτητο στην επιθεώρηση αυτή να δουλέψουν δύο ομάδες της συγκεκριμένης ειδικότητας, με τον τρόπο αυτό η συνολική διάρκεια της επιθεώρησης μειώθηκε κατά 35 περίπου ώρες. Από αυτό και μόνο το γεγονός φαίνεται πόσο σημαντικό είναι να γίνεται συνδυασμός των εργασιών σε μια μοίρα με τόσο χαμηλή διαθεσιμότητα καθημερινά. Επιπλέον στο αεροσκάφος αυτό δουλεύουν μια ομάδα AFM και μια ομάδα NDI.
2. Οι εργασίες 13 και 14 για να πραγματοποιηθούν απαιτούν το άνοιγμα ακριβώς των ίδιων θυρίδων (έχουν κοινό Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 13 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστεί η εργασία 14 κερδίζουμε 148 λεπτά.
3. Οι εργασίες 15 και 16 για να πραγματοποιηθούν απαιτούν το άνοιγμα ακριβώς των ίδιων θυρίδων (έχουν κοινό Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 15 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστεί η εργασία 16 (και κλείνουν μετά το πέρας της 16) κερδίζουμε 162 λεπτά.
4. Οι εργασίες 10 και 11 πρέπει να εκτελεστούν μετά το πέρας των εργασιών που γίνονται στους κινητήρες δηλαδή όταν τελειώσουν τις εργασίες τους οι NDI. Αυτό είναι απαραίτητο να συμβεί καθώς όπως είπαμε δεν γίνεται να δουλεύουν δύο ομάδες ακριβώς στην ίδια περιοχή (Work Area).
5. Οι εργασίες 4, 5, 6, 7, 8, 9 και 12 για να εκτελεστούν απαιτείται πρόσβαση σε κάποιες συγκεκριμένες θυρίδες του κινητήρα. Οι θυρίδες αυτές είναι (ή περιέχονται) το Access της εργασίας 4. Για τον λόγο αυτό επιλέξαμε να βάλουμε μια εργασία στην αρχή της επιθεώρησης στην οποία η ειδικότητα των AFM θα ανοίγει τις θυρίδες της εργασίας 4 στην συνέχεια εκτελούνται όλες οι εργασίες που απαιτούν αυτές τις θυρίδες ανοιχτές και μετά το τέλος όλων αυτών προσθέσαμε μία εργασία επίσης των AFM κατά την οποία θα κλείνουν οι θυρίδες. Με τον τρόπο αυτό κερδίσαμε αρκετές δεκάδες εργατοώρες περιττής δουλειάς.
6. Όπως φαίνεται από στο Διάγραμμα 5-19 οι εργασίες 4, 6, 7 και 12 για να εκτελεστούν απαιτούν το άνοιγμα κάποιων θυρίδων του κινητήρα για το οποίο απαιτείται ένα χρονικό διάστημα ίσο με 520 λεπτά. Δηλαδή για το άνοιγμα των θυρίδων του κάθε κινητήρα απαιτούνται 260 λεπτά(130 λεπτά για το άνοιγμα και άλλα 130 για το κλείσιμο). Για την εξοικονόμηση όσο το δυνατόν περισσότερου χρόνου προσθέσαμε (όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 5-19) κάποιες επιπλέον εργασίες. Πιο συγκεκριμένα την

εργασία των AFM για την πρόσβαση σε κάποιες θυρίδες προκειμένου να πραγματοποιηθούν οι παραπάνω εργασίες την χωρίσαμε σε τέσσερις επιμέρους εργασίες. Οι εργασίες αυτές είναι: το άνοιγμα των θυρίδων του δεξιού κινητήρα, το άνοιγμα των θυρίδων του αριστερού κινητήρα, το κλείσιμο των θυρίδων του δεξιού κινητήρα και το κλείσιμο των θυρίδων του αριστερού κινητήρα. Με τον τρόπο αυτό κερδίσαμε πάρα πολύ χρόνο αφού για παράδειγμα οι ENG δεν χρειάζεται να περιμένουν μέχρι οι AFM να κατεβάσουν και τους δυο κινητήρες για να ξεκινήσουν να δουλεύουν. Ακριβώς με το ίδιο σκέψη χωρίσαμε την εργασία των ENG σε επίσης τέσσερις επιμέρους εργασίες. Λαμβανομένου υπόψη ότι οι περισσότερες μοίρες δεν έχουν στην διάθεσή τους οποιαδήποτε στιγμή μια ομάδα της ειδικότητας των NDI με τον χωρισμό των εργασιών αυτών σε επιμέρους πετύχαμε να βάλουμε όλες τις εργασίες τις ειδικότητας των NDI να εκτελούνται διαδοχικά χωρίς να υπάρχει η παραμικρή καθυστέρηση των εργασιών των άλλων ειδικοτήτων.

7. Τέλος, αναφέρεται ότι όλες οι εργασίες που εμπλέκουν την ειδικότητα των NDI αναφέρονται και στους δύο κινητήρες. Για επιπλέον εξοικονόμηση χρόνου επιλέγουμε την καθεμιά από τις εργασίες αυτές να τις χωρίσουμε σε δύο επιμέρους μία για τον κάθε κινητήρα. Οι εργασίες που αναφέρονται στον αριστερό κινητήρα συμβολίζονται με τον αριθμό της εργασίας και το γράμμα α (πχ 4α, 5α, 6α κτλ), ενώ αυτές που αναφέρονται στον δεξί κινητήρα συμβολίζονται με το γράμμα β (πχ 4β, 5β, 6β κτλ). Με το ίδιο ακριβώς σκεπτικό χωρίσαμε τις εργασίες 10 και 11, που εκτελούνται από την ειδικότητα των AFM, σε επίσης δύο επιμέρους εργασίες (χρησιμοποιώντας τον ίδιο συμβολισμό). Αυτό έγινε διότι για την εκτέλεση των εργασιών 10 και 11 απαιτείται πρόσβαση στις θυρίδες 414K,424K οι οποίες χρειάζεται να ανοίξουν και για τις εργασίες των NDI. Με τον τρόπο αυτό λοιπόν μετά το πέρας των εργασιών των NDI εκτελούνται αμέσως οι εργασίες 10 και 11 και στην συνέχεια κλείνουν όλες οι θυρίδες. Με τον τρόπο αυτό κερδίσαμε περίπου 60 λεπτά περιττής εργασίας.

Μετά την κατασκευή των διαγραμμάτων GANTT για την επιθεώρηση A3 Check μπορούμε πλέον να προχωρήσουμε στην κατασκευή του αντίστοιχου διαγράμματος PERT (Διάγραμμα 5-20) για την επιθεώρηση αυτή. Το διάγραμμα αυτό περιλαμβάνει όλες τις εργασίες που περιέχονται στο HAF.1C-27J-6 (με όλα τα Threshold) και έχοντάς το κάποιος μπροστά του μπορεί να καταλάβει τη σειρά εκτέλεσης των εργασιών καθώς και το κάτω από ποιές προϋποθέσεις εκτελείται η καθεμία



(δηλαδή ποιές εργασίες πρέπει να εκτελεστούν για να αρχίσει κάποια άλλη). Για την καλύτερη κατανόησή του δίνονται παρακάτω κάποιες επιπλέον διευκρινήσεις:

1. Μετά το άνοιγμα των θυρίδων του αριστερού κινητήρα ξεκινάνε ταυτόχρονα δύο εργασίες: το άνοιγμα των θυρίδων του δεξι κινητήρα από τους AFM και η αφαίρεση της αριστερής προπέλας και κινητήρα από την πρώτη ομάδα ENG. Με αυτόν τον τρόπο κερδίζω 260 λεπτά.
2. Αφού ανοίξουν και οι θυρίδες του δεξι κινητήρα ξεκινάνε ταυτόχρονα δύο εργασίες: η εργασία 1 από τους AFM και η αφαίρεση της δεξιάς προπέλας και κινητήρα από την δεύτερη ομάδα ENG.
3. Για να ξεκινήσει η ομάδα NDI τις εργασίες της στον δεξι κινητήρα θα πρέπει προφανώς να έχει τελειώσει με τις εργασίες στον αριστερό και ταυτόχρονα να έχει περατωθεί το κατέβασμα του δεξιού κινητήρα και προπέλας από τους ENG

Επόμενο βήμα της διαδικασίας αυτής είναι φυσικά η εύρεση της κρίσιμης διαδρομής για το διάγραμμα PERT (Διάγραμμα 5-20) της επιθεώρησης A3 Check. Η κρίσιμη διαδρομή, όπως προαναφέρθηκε είναι μια σειρά εργασιών που πρέπει να ολοκληρωθεί εντός του χρονοδιαγράμματος, ώστε το έργο να επιτευχθεί στο χρονικό περιθώριο που έχει οριστεί. Μάλιστα, οι κρίσιμες εργασίες είναι εκείνες ,που επηρεάζουν την ημερομηνία περάτωσης του συνολικού έργου και σε περίπτωση που καθυστερήσουν για οποιονδήποτε λόγο καθυστερεί όλη η διαδικασία. Αντίθετα όλες οι υπόλοιπες μπορεί να έχουν κάποιο χρονικό περιθώριο καθυστέρησης (Slack) χωρίς να μεταβάλλουν την ημερομηνία παράδοσης του έργου.

Στο Διάγραμμα 5-20 λοιπόν, μπορεί κανείς να δει την κρίσιμη διαδρομή του διαγράμματος PERT της προγραμματισμένης επιθεώρησης A3 Check. Η κρίσιμη διαδρομή λοιπόν, είναι αυτή που μας υποδεικνύει η διπλή κόκκινη γραμμή κατά μήκος του διαγράμματος. Πιο συγκεκριμένα αφορά τις εργασίες:

[(OPEN) ACCESS: 413A, 413B...] [REMOVE L ENGINE...] 4.α 6.α 7.α 12.α 5.α 8.α 9.α 4.β 6.β 7.β 12.β 5.β 8.β 9.β [RESET R ENGINE...] 10.β 11.β [(CLOSE)ACCESS:423A, 423B...] 23. Για τις εργασίες αυτές το «Ενωρίτερο Πέρας» ταυτίζεται με το «Αργότερο Πέρας». Αυτό σημαίνει ότι αν για οποιοδήποτε λόγο κάποια από τις παραπάνω εργασίες καθυστερήσει να τελειώσει ( δηλαδή τελειώσει μετά το «αργότερο πέρας» ) τότε θα καθυστερήσει το πέρας όλης της επιθεώρησης για ένα αντίστοιχο χρονικό διάστημα.

Αντίθετα για της εργασίες:

1. 1 2 3 13 14 15 16 17 18 19 22 24 25 20 21 δεν ισχύει αυτό καθώς υπάρχει ένα περιθώριο περίπου 1623 λεπτών που μπορούν συνολικά να καθυστερήσουν οι εργασίες αυτές, χωρίς να υπάρχει η παραμικρή καθυστέρηση στην όλη διαδικασία.
2. [(OPEN) ACCESS: 423A, 423B...] [REMOVE R ENGINE...] υπάρχει ένα περιθώριο περίπου 260 λεπτών που μπορούν συνολικά να καθυστερήσουν οι εργασίες αυτές, χωρίς να υπάρχει η παραμικρή καθυστέρηση στην όλη διαδικασία.
3. [RESET L ENGINE...] 10.α 11.α [(CLOSE)ACCESS:413A, 413B...] υπάρχει ένα περιθώριο περίπου 186 λεπτών που μπορεί να καθυστερήσει η εργασία αυτή, χωρίς να υπάρχει η παραμικρή καθυστέρηση στην όλη διαδικασία.

### 5.3.3 “B” Check

Ο έλεγχος αυτός περιλαμβάνει τρία επιμέρους πακέτα επιθεωρήσεων (B1, B2, B3), τα οποία μπορούν να εκτελούνται ξεχωριστά με βάση διαφορετικά κριτήρια το καθένα, τα οποία περιγράφονται παρακάτω:

#### 5.3.3.1 “B1” Check ( B1- 48 Mo)

Αυτή η επιθεώρηση περιλαμβάνει απαιτήσεις εργασιών οι οποίες πρέπει να εκτελούνται κάθε 48 μήνες. Ουσιαστικά αποτελείται από 76 συνολικά διαφορετικές εργασίες στις οποίες εμπλέκονται ομάδες των εξής ειδικοτήτων : AFM και NDI.

Όμως πολλές από τις εργασίες αυτές μπορούν να συνδυαστούν με κατάλληλο τρόπο ώστε τελικά ο συνολικός χρόνος που διαρκεί η επιθεώρηση αυτή να μειώνεται πάρα πολύ.

Στο Διάγραμμα 5-21 παρέχεται ουσιαστικά η λίστα των εργασιών που συνθέτουν τη συγκεκριμένη επιθεώρηση , στην οποία μπορεί κανείς να διακρίνει ποιά ειδικότητα εκτελεί την κάθε εργασία, την διάρκεια της καθώς και τον χαρακτηριστικό αριθμό που, όπως αναφέρθηκε, θα

συνοδεύει την κάθε εργασία μέχρι και το πέρας εκπόνησης των αντίστοιχων διαγραμμάτων GANTT, PERT.

Στην συνέχεια ακολουθώντας την προαναφερθείσα διαδικασία εκπόνησης των διαγραμμάτων GANTT-PERT, κατασκευάστηκε ένα ζεύγος διαγραμμάτων GANTT, PERT στο οποίο προτείνεται μια διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών με τέτοιο τρόπο ώστε η επιθεώρηση να τελειώνει στο ελάχιστο δυνατό. Στα Διαγράμματα 5-22 και 5-23 παρατίθενται τα διαγράμματα GANTT και PERT αντίστοιχα, για την επιθεώρηση B1 CHECK.

Στο σημείο αυτό κρίνεται απαραίτητο να σημειωθεί ότι το διάγραμμα αυτό κατασκευάστηκε έχοντας κάνει κάποιες παραδοχές, οι οποίες αναφέρονται παρακάτω:

1. Λόγω της εκτεταμένης χρονικής διάρκειας που απαιτείται για την ολοκλήρωση των εργασιών στις οποίες εμπλέκεται η ειδικότητα των AFM, θεωρήθηκε στην επιθεώρηση αυτή να εργαστούν δύο ομάδες που ανήκουν στη συγκεκριμένη ειδικότητα, ανεξάρτητα μεταξύ τους ώστε η μία να μην παρεμποδίζει το έργο της άλλης. Αυτό έχει ως άμεσο αποτέλεσμα τη μείωση της χρονική διάρκειας της επιθεώρησης στο μισό. Επιπρόσθετα, στο αεροσκάφος εργάζεται μια ομάδα NDI.
2. Στις επιθεωρήσεις συνηθίζεται (όπως μας είπαν οι άνθρωποι στην 354 MTM) να εκτελούνται πρώτα οι εργασίες που σχετίζονται με οπτικούς ελέγχους και στην συνέχεια όλες οι υπόλοιπες. Για τον λόγο αυτό στο διάγραμμά μας οι εργασίες ταξινομήθηκαν με αυτή την σειρά. Οι εργασίες που απαιτούν ηλεκτρική ισχύ για να πραγματοποιηθούν (on) επιλέγεται να πραγματοποιηθούν στο τέλος της επιθεώρησης διαδοχικά, το τέλος της προηγούμενης σηματοδοτεί την έναρξη της επόμενης. Ο λόγος για τον οποίο γίνεται αυτό είναι το ότι οι λειτουργικοί έλεγχοι συνήθως απαιτούν την κίνηση κάποιων μερών του αεροσκάφους γεγονός που καθιστά επικίνδυνο να εργάζονται και άλλες ομάδες ταυτόχρονα.
3. Η εργασία 1 για να πραγματοποιηθεί απαιτεί το άνοιγμα τριών θυρίδων, η μία εκ' των οποίων είναι απαραίτητο να είναι ανοιχτή και για την ολοκλήρωση της εργασίας 13 (η θυρίδα 220 BZ αποτελεί το κοινό access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της 1,η συγκεκριμένη θυρίδα παραμένει ανοιχτή ώστε αμέσως μετά να εκτελεστεί η εργασία 13 κερδίζω 47 λεπτά.

4. Οι εργασίες 20 ,53,54 και 55 για να πραγματοποιηθούν απαιτούν το άνοιγμα ακριβώς των ίδιων θυρίδων (έχουν κοινό Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 20 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστούν διαδοχικά οι εργασίες 53,54 και 55 (και κλείνουν μετά το πέρας της 55) κερδίζω 486 λεπτά.
5. Η εργασία 56 για να πραγματοποιηθεί απαιτεί το άνοιγμα δώδεκα θυρίδων, οι δύο εκ'των οποίων είναι απαραίτητο να είναι ανοιχτές και για την ολοκλήρωση της εργασίας 34 (οι θυρίδες 413F ,423F αποτελούν τα κοινά access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της 56, οι συγκεκριμένες θυρίδες παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστεί η εργασία 34 κερδίζω 24 λεπτά.
6. Η εργασία 31 για να πραγματοποιηθεί απαιτεί το άνοιγμα δέκα θυρίδων, έξι εκ'των οποίων είναι απαραίτητο να είναι ανοιχτές και για την ολοκλήρωση της εργασίας 32 (οι θυρίδες 413C, 413D, 413E ,423C, 423D και 423E αποτελούν τα κοινά Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 31, οι συγκεκριμένες θυρίδες παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστεί η εργασία 32 κερδίζω 66 λεπτά. Διευκρινίζεται ότι με την ολοκλήρωση της 32 κλείνουν μόνο οι θυρίδες 413 E και 423 E ενώ οι υπόλοιπες μένουν ανοιχτές.
7. Η εργασία 33 για να πραγματοποιηθεί απαιτεί το άνοιγμα τεσσάρων θυρίδων (συγκεκριμένα 413C, 413D ,423C, 423D) οι οποίες αποτελούν τα κοινά Access αυτής με την εργασία 32. Με την παραδοχή ότι παραμένουν ανοιχτές μετά την επίτευξη της εργασίας 32 και είναι απαραίτητες για τη διεξαγωγή και της εργασίας 35, κερδίζω 16 λεπτά. Κρίνεται σκόπιμο να σημειωθεί ότι με το πέρας της εργασίας 35 κλείνουν οι συγκεκριμένες θυρίδες.
8. Οι εργασίες 37 και 38 για να πραγματοποιηθούν απαιτούν το άνοιγμα ακριβώς των ίδιων θυρίδων (έχουν κοινό Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 37 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστεί η εργασία 38 (και κλείνουν μετά το πέρας της 38) κερδίζω 20 λεπτά.
9. Οι εργασίες 9 και 24 για να πραγματοποιηθούν απαιτούν το άνοιγμα ακριβώς των ίδιων θυρίδων (έχουν κοινό Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 9 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστεί η εργασία 24 (και κλείνουν μετά το πέρας της 24) κερδίζω 75 λεπτά.
10. Οι εργασίες 41 και 42 για να πραγματοποιηθούν απαιτούν το άνοιγμα ακριβώς των ίδιων θυρίδων (έχουν κοινό Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 41 οι

- θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστεί η εργασία 42 (και κλείνουν μετά το πέρας της 42) κερδίζω 148 λεπτά.
11. Οι εργασίες 57 και 59 για να πραγματοποιηθούν απαιτούν το άνοιγμα ακριβώς των ίδιων θυρίδων (έχουν κοινό Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 57 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστεί η εργασία 59 (και κλείνουν μετά το πέρας της 59) κερδίζω 708 λεπτά.
  12. Οι εργασίες 60 και 61 για να πραγματοποιηθούν απαιτούν το άνοιγμα ακριβώς των ίδιων θυρίδων (έχουν κοινό Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 60 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστεί η εργασία 61 (και κλείνουν μετά το πέρας της 60) κερδίζω 1120 λεπτά
  13. Οι εργασίες 12 και 23 για να πραγματοποιηθούν απαιτούν το άνοιγμα ορισμένων κοινών θυρίδων (συγκεκριμένα οι 220AZ, 220BZ, 220CZ αποτελούν τα κοινά access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 12 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστεί η εργασία 23 (και κλείνουν μετά το πέρας της 23) κερδίζω 95 λεπτά.
  14. Οι εργασίες 57 και 59 για να πραγματοποιηθούν απαιτούν το άνοιγμα ακριβώς των ίδιων θυρίδων (έχουν κοινό Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 57 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστεί η εργασία 59 (και κλείνουν μετά το πέρας της 59) κερδίζω 708 λεπτά
  15. Οι εργασίες που εκτελούνται από την ομάδα με ειδικευση NDI, πραγματοποιούνται μετά την ολοκλήρωση των οπτικών ελέγχων στην περιοχή που αυτές αφορούν. Συγκεκριμένα, οι εργασίες 62, 64 και 63 (οι οποίες αφορούν τις Work Areas 540 και 640) εκτελούνται διαδοχικά με το πέρας της 66 (η οποία συνιστά τον τελευταίο οπτικό έλεγχο των Work Areas 540, 640). Επιπλέον, οι εργασίες 67,69 και 71 εκτελούνται διαδοχικά μετά το πέρας της εργασίας 68, ενώ οι εργασίες 43, 44, 46 και 51 εκτελούνται μετά το πέρας της 52. Σε αυτό το σημείο, αξίζει να σημειωθεί ότι οι εργασίες των δύο ομάδων AFM , οι οποίες εκτελούνται παράλληλα με τις εργασίες της ομάδας NDI αφορούν διαφορετικές Work Areas, με αποτέλεσμα να μην παρεμποδίζεται το έργο καμίας απο αυτές .

Μετά την κατασκευή του διαγράμματος GANTT για την επιθεώρηση B1 Check μπορούμε πλέον να προχωρήσουμε στην κατασκευή του αντίστοιχου διαγράμματος PERT (Διάγραμμα 5-23). Στο διάγραμμα αυτό μπορεί κανείς να καταλάβει με μια ματιά πως είναι η σειρά εκτέλεσης των

εργασιών καθώς και το κάτω από ποιές προϋποθέσεις εκτελείται η καθεμία (δηλαδή το ποιές εργασίες πρέπει να εκτελεστούν για να αρχίσει κάποια άλλη). Για την καλύτερη κατανόησή του δίνονται παρακάτω κάποιες επιπλέον διευκρινήσεις:

1. Θεωρώντας ότι οι δύο ομάδες AFM διακρίθηκαν με κριτήριο την διαφορετική περιοχή στην οποία απασχολούνται, και συγκεκριμένα η ομάδα AFM 1 εκτελεί εργασίες στο εξωτερικό τμήμα του αεροσκάφους, ενώ η ομάδα AFM 2 στο εσωτερικό αυτού, δεν τίθεται το πρόβλημα της ενδεχόμενης εμπλοκής τους στην ίδια Work Area. Κατά συνέπεια, οι δύο ομάδες εργάζονται παράλληλα και ανεξάρτητα μεταξύ τους καθώς δεν υπάρχει καμία αλληλεπίδραση. Σε αυτό το σημείο κρίνεται απαραίτητο να αναφερθεί ότι η ομάδα AFM 1, αφού ολοκληρώσει τις εργασίες της στο εξωτερικό μέρος του αεροσκάφους, εισέρχεται και στο εσωτερικό αυτού προκειμένου να εκτελέσει τις εργασίες 49, 60, 61 και 27, χωρίς να παρεμποδίζει το έργο της ομάδα AFM 2, καθώς εργάζονται σε διαφορετικά Work Areas. Ο λόγος για τον οποίο γίνεται αυτό είναι η επιπλέον μείωση της χρονικής διάρκειας της συγκεκριμένης επιθεώρησης, δεδομένου ότι οι εργασίες που πραγματοποιούνται στο εσωτερικό του αεροσκάφους απαιτούν πολύ περισσότερο χρόνο από τις εργασίες που εκτελούνται στο εξωτερικό τμήμα του.
2. Κρίνεται απαραίτητο να έχει ολοκληρωθεί η εργασία 66 προκειμένου να ξεκινήσει η εργασία 62, ώστε να πληρείται το κριτήριο της διαφορετικής Work Area. Για την ικανοποίηση του ίδιου κριτηρίου, απαιτείται να πραγματοποιηθεί η εργασία 52 και αμέσως μετά να ξεκινήσει η 43 ενώ η εργασία 62 να ακολουθεί την εργασία 66.
3. Οι λειτουργικοί έλεγχοι (εργασίες 75 και 75) τοποθετούνται διαδοχικά στο σημείο ολοκλήρωσης των οπτικών ελέγχων και αμέσως μετά την πραγματοποίηση των εργασιών NDI, διότι απαιτούν την παροχή ηλεκτρικής ισχύος και περιλαμβάνουν την κίνηση ορισμένων τμημάτων του αεροσκάφους, γεγονός που καθιστά επικίνδυνη την εργασία άλλων ομάδων στον ίδιο χρόνο.

Επόμενο βήμα της διαδικασίας αυτής είναι φυσικά η εύρεση της κρίσιμης διαδρομής του διαγράμματος PERT (Διάγραμμα 5-23) της επιθεώρησης B1 Check. Η κρίσιμη διαδρομή, όπως προαναφέρθηκε είναι μια σειρά εργασιών που πρέπει να ολοκληρωθεί εντός του χρονοδιαγράμματος, ώστε το έργο να επιτευχθεί στο χρονικό περιθώριο που έχει οριστεί. Μάλιστα, οι κρίσιμες εργασίες είναι εκείνες που επηρεάζουν την ημερομηνία περάτωσης του συνολικού έργου και σε περίπτωση που καθυστερήσουν για οποιονδήποτε λόγο καθυστερεί όλη η διαδικασία.

Αντίθετα όλες οι υπόλοιπες μπορεί να έχουν κάποιο χρονικό περιθώριο καθυστέρησης (slack) χωρίς να μεταβάλλουν την ημερομηνία παράδοσης του έργου.

Στο Διάγραμμα 5-23 λοιπόν, μπορεί κανείς να δει την κρίσιμη διαδρομή του διαγράμματος PERT της προγραμματισμένης επιθεώρησης B1 Check. Η κρίσιμη διαδρομή λοιπόν, είναι αυτή που μας υποδεικνύει η διπλή κόκκινη γραμμή κατά μήκος του διαγράμματος. Πιο συγκεκριμένα αφορά τις εργασίες:

1 13 3 16 17 2 15 22 4 5 20 53 54 55 56 34 31 32 33 35 37 38 36 39 58 65 66 14 70 72 68 9 24 10 21 25 26 28 29 30 41 42 45 47 48 50 52 7 73 76 49 60 61 27 74 75. Για τις εργασίες αυτές το «Ενωρίτερο Πέρας» ταυτίζεται με το «Αργότερο Πέρας». Αυτό σημαίνει ότι αν για οποιοδήποτε λόγο κάποια από τις παραπάνω εργασίες καθυστερήσει να τελειώσει (δηλαδή τελειώσει μετά το «αργότερο πέρας») τότε θα καθυστερήσει το πέρας όλης της επιθεώρησης για ένα αντίστοιχο χρονικό διάστημα.

Αντίθετα για τις εργασίες 8 18 19 57 59 11 12 23 40 δεν ισχύει αυτό καθώς υπάρχει ένα περιθώριο περίπου 908 λεπτών που μπορούν συνολικά να καθυστερήσουν οι εργασίες αυτές, χωρίς να υπάρχει η παραμικρή καθυστέρηση στην όλη διαδικασία.

#### 5.3.3.2 “B2” Check ( B2- 3000 FH)

Η συγκεκριμένη επιθεώρηση περιλαμβάνει απαιτήσεις εργασιών οι οποίες πρέπει να εκτελούνται κάθε 3000 ώρες πτήσης. Ουσιαστικά αποτελείται από 65 συνολικά διαφορετικές εργασίες στις οποίες εμπλέκονται ομάδες των εξής ειδικοτήτων : AFM, ENG OXY και ELC.

Ακολουθώντας την ίδια διαδικασία που ακολουθήθηκε και σε όλες τις προηγούμενες επιθεωρήσεις, παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 5-24 το σύνολο των εργασιών που αποτελούν την επιθεώρηση αυτή, χωρίς όμως αυτές να έχουν ταξινομηθεί αλλά με την τυχαία σειρά με την οποία αναγράφονται στο HAF.1C-27J-6. Στο Διάγραμμα 5-24 φαίνεται επίσης ο αριθμός που χαρακτηρίζει την κάθε εργασία, η χρονική διάρκεια της κάθε μίας καθώς και η ειδικότητα που εμπλέκεται με την κάθε εργασία ( μέσω του χρωματικού κώδικα).

Στην συνέχεια ακολουθώντας τα βήματα που αναφέρθηκαν παραπάνω φτάνουμε στην τελική μορφή του διαγράμματος GANTT που περιγράφει την προγραμματισμένη επιθεώρηση B2 Check, η απεικόνιση του οποίου γίνεται στο Διάγραμμα 5-25. Στο διάγραμμα αυτό έχει γίνει

συνδυασμός των εργασιών με τέτοιο τρόπο ώστε η χρονική διάρκεια της επιθεώρησης να μειωθεί στο ελάχιστο δυνατό.

Στο σημείο αυτό κρίνεται απαραίτητο να αναφερθεί ότι το Διάγραμμα 5-25 κατασκευάστηκε έχοντας κάνει κάποιες παραδοχές, οι οποίες αναφέρονται παρακάτω, σε συνδυασμό με κάποιες διευκρινήσεις επί αυτού:

1. Η επιθεώρηση B2 αποτελείται κατά κύριο λόγο από εργασίες στις οποίες εμπλέκεται η ειδικότητα των AFM, επομένως κρίθηκε απαραίτητη η τοποθέτηση δύο ομάδων AFM, οι οποίες θα εργάζονται ταυτόχρονα πάνω στο αεροσκάφος. Έγινε λοιπόν η υπόθεση ότι υπάρχει η δυνατότητα σχεδόν σε όλη την διάρκεια της επιθεώρησης να δουλεύουν δύο ομάδες οι οποίες θα εκτελούν ένα σύνολο ανεξάρτητων μεταξύ τους εργασιών. Με τον τρόπο αυτό η χρονική διάρκεια της επιθεώρησης μειώνεται σε αξιόλογο βαθμό.
2. Η εργασία 44 για να πραγματοποιηθεί απαιτεί το άνοιγμα δύο θυρίδων, η μία εκ' των οποίων είναι απαραίτητο να είναι ανοιχτή και για την ολοκλήρωση των εργασιών 41 και 59 (η θυρίδα 911B αποτελεί κοινό Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 44 η θυρίδα αυτή παραμένει ανοιχτή ώστε αμέσως μετά να εκτελεστούν οι εργασίες 41 και 59 (και κλείνει μετά το πέρας της 59) κερδίζουμε 88 λεπτά.
3. Η εργασία 3 για να πραγματοποιηθεί απαιτεί το άνοιγμα επτά θυρίδων, τέσσερις εκ' των οποίων είναι απαραίτητο να είναι ανοιχτές και για την ολοκλήρωση της εργασίας 7 (αυτές είναι οι θυρίδες 413A, 413B, 413C, 413D αποτελούν κοινό Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 3 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστεί η εργασία 7 (και κλείνουν μετά το πέρας της 7) κερδίζουμε 36 λεπτά.
4. Οι εργασίες 33 και 19 για να πραγματοποιηθούν απαιτούν το άνοιγμα ακριβώς των ίδιων θυρίδων (έχουν κοινό Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 33 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστεί η εργασία 19 (και κλείνουν μετά το πέρας της 19) κερδίζουμε 9 λεπτά.
5. Οι εργασίες 57, 58 και 60 για να πραγματοποιηθούν απαιτούν το άνοιγμα ακριβώς των ίδιων θυρίδων (έχουν κοινό Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 57 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστούν οι εργασίες 58 και 60 (και κλείνουν μετά το πέρας της 60) κερδίζουμε 16 λεπτά.



6. Οι εργασίες 51 και 53 για να πραγματοποιηθούν απαιτούν το άνοιγμα ακριβώς των ίδιων θυρίδων (έχουν κοινό Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 51 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστεί η εργασία 53 (και κλείνουν μετά το πέρας της 53) κερδίζουμε 58 λεπτά.
7. Η εργασία 21 για να πραγματοποιηθεί απαιτεί το άνοιγμα δύο θυρίδων οι οποίες είναι απαραίτητο να είναι ανοιχτές και για την εκτέλεση της εργασίας 23 (οι θυρίδες 211EZ, 211FZ αποτελούν κοινό Access). Επιπλέον, η εργασία 22 για να πραγματοποιηθεί απαιτεί το άνοιγμα δύο θυρίδων, μία εκ' των οποίων είναι απαραίτητο να είναι ανοιχτή και για την εκτέλεση της εργασίας 23 (η θυρίδα 322E αποτελεί κοινό Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας των εργασιών 21 και 22 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε μετά να εκτελεστεί η εργασία 23 (και κλείνουν μετά το πέρας της 23) κερδίζουμε 74 λεπτά.
8. Η εργασία 5 για να πραγματοποιηθεί απαιτεί το άνοιγμα επτά θυρίδων, τέσσερις εκ' των οποίων είναι απαραίτητο να είναι ανοιχτές και για την ολοκλήρωση της εργασίας 8 (οι θυρίδες 423A, 423B, 423C, 423D αποτελούν κοινό Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 5 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστεί η εργασία 8 (και κλείνουν μετά το πέρας της 8) κερδίζουμε 36 λεπτά.
9. Οι εργασίες 27 και 29 για να πραγματοποιηθούν απαιτούν το άνοιγμα ακριβώς των ίδιων θυρίδων (έχουν κοινό Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 27 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστεί η εργασία 29 (και κλείνουν μετά το πέρας της 29) κερδίζουμε 11,20 λεπτά.
10. Οι εργασίες 45, 47, 48, και 49 για να πραγματοποιηθούν απαιτούν το άνοιγμα ακριβώς των ίδιων θυρίδων (έχουν κοινό Access). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 45 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστεί η εργασία 49 (και κλείνουν μετά το πέρας της 49) κερδίζουμε 66 λεπτά.
11. Η εργασία 38 για να πραγματοποιηθεί απαιτεί το άνοιγμα δώδεκα θυρίδων, τέσσερις εκ' των οποίων είναι απαραίτητο να είναι ανοιχτές και για την ολοκλήρωση των εργασιών 36 και 39 (οι θυρίδες 413C, 413D, 423C, 423D αποτελούν κοινό Access). Επιπλέον, μεταξύ των θυρίδων που απαιτείται να ανοίξουν για την επίτευξη της εργασίας 38, υπάρχουν τέσσερις ακόμη θυρίδες απαραίτητες και για την ολοκλήρωση της εργασίας 37 (οι θυρίδες 413H, 413J, 423H, 423J αποτελούν κοινό Access της εργασίας 37 με την εργασία 38). Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 38 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να εκτελεστούν οι εργασίες

36, 37 και 39 (και κλείνουν μετά το πέρας των 37 και 39 αντίστοιχα) κερδίζουμε 56 λεπτά.

12. Διευκρινίζεται ότι οι εργασίες 36, 37, 38 και 39 εκτελούνται από την ομάδα των ENG, οι εργασίες 55 και 61 εκτελούνται από την ομάδα των ELC, ενώ οι εργασίες 62 και 64 εκτελούνται από την ομάδα των OXY. Η πρόσβαση στις αντίστοιχες θυρίδες πραγματοποιείται από την ομάδα 1AFM η οποία εκτελεί δύο επιπλέον εργασίες. Η μία αφορά το άνοιγμα των θυρίδων, το οποίο αποτελεί και σημείο έναρξης των παραπάνω εργασιών, και η άλλη το κλείσιμο αυτών. Οι συγκεκριμένες εργασίες παρουσιάζονται στο διάγραμμα GANTT της “B2” Check με τον όρο Access.

Μετά την κατασκευή του διαγράμματος GANTT για την επιθεώρηση B2 Check μπορούμε πλέον να προχωρήσουμε στην κατασκευή του αντίστοιχου διαγράμματος PERT (Διάγραμμα 5-26). Στο διάγραμμα αυτό μπορεί κανείς να καταλάβει με μια ματιά πως είναι η σειρά εκτέλεσης των εργασιών καθώς και το κάτω από ποιές προϋποθέσεις εκτελείται η καθεμία (δηλαδή το ποιές εργασίες πρέπει να εκτελεστούν για να αρχίσει κάποια άλλη). Για την καλύτερη κατανόησή του διευκρινίζεται ότι μετά το άνοιγμα των θυρίδων, (εργασία ACCESS) ξεκινούν διαδοχικά να εργάζονται η ομάδα ELC, OXY, ENG διότι οι εργασίες που εκτελούν αποτελούν λειτουργικούς ελέγχους και για λόγους ασφάλειας είναι προτιμότερο να εκτελούνται σε διαφορετικούς χρόνους (διαδοχικά).

Επόμενο βήμα, είναι φυσικά η εύρεση της κρίσιμης διαδρομής για το διάγραμμα PERT (Διάγραμμα 5-26) της επιθεώρησης B2 Check. Η κρίσιμη διαδρομή, όπως προαναφέρθηκε είναι μια σειρά εργασιών που πρέπει να ολοκληρωθεί εντός του χρονοδιαγράμματος, ώστε το έργο να επιτευχθεί στο χρονικό περιθώριο που έχει οριστεί. Μάλιστα, οι κρίσιμες εργασίες είναι εκείνες που επηρεάζουν την ημερομηνία περάτωσης του συνολικού έργου και σε περίπτωση που καθυστερήσουν για οποιονδήποτε λόγο καθυστερεί όλη η διαδικασία. Αντίθετα όλες οι υπόλοιπες μπορεί να έχουν κάποιο χρονικό περιθώριο καθυστέρησης (Slack) χωρίς να μεταβάλλουν την ημερομηνία παράδοσης του έργου.

Στο Διάγραμμα 5-26 λοιπόν, μπορεί κανείς να δει την κρίσιμη διαδρομή του διαγράμματος PERT της προγραμματισμένης επιθεώρησης B2 Check. Η κρίσιμη διαδρομή λοιπόν, είναι αυτή που μας υποδεικνύει η διπλή κόκκινη γραμμή κατά μήκος του διαγράμματος. Πιο συγκεκριμένα αφορά τις εργασίες:

1. 1 13 43 44 41 42 59 3 4 7 9 10 33 19 40 57 58 60 65 18 46 50 51 53 54 16 20 21 22 23 15 27 28 28 29 31 32 34 35 45 47 48 49 52 56 63 62 64 55 61 . Για τις εργασίες αυτές το «Ενωρίτερο Πέρας» ταυτίζεται με το «Αργότερο Πέρας». Αυτό σημαίνει ότι αν για οποιοδήποτε λόγο κάποια από τις παραπάνω εργασίες καθυστερήσει να τελειώσει ( δηλαδή τελειώσει μετά το «αργότερο πέρας» ) τότε θα καθυστερήσει το πέρας όλης της επιθεώρησης για ένα αντίστοιχο χρονικό διάστημα.
2. Αντίθετα για της εργασίες 2 14 5 6 8 11 12 24 26 25 30 OPEN ACCESS 38 36 37 39 CLOSE ACCESS δεν ισχύει αυτό καθώς υπάρχει ένα περιθώριο περίπου 594 λεπτών που μπορούν συνολικά να καθυστερήσουν οι εργασίες αυτές, χωρίς να υπάρχει η παραμικρή καθυστέρηση στην όλη διαδικασία.

## 5.4 Συνδυασμένα Διαγράμματα GANTT

Όπως έχει προαναφερθεί, η κάθε επιθεώρηση εκτελείται μετά το πέρας συγκεκριμένου διαστήματος. Το διάστημα αυτό καθορίζεται από τα εξής:

- Τις ώρες πτήσεις που ένα αεροσκάφος έχει συμπληρώσει (Flight Hours)
- Τον αριθμό των πτήσεων που έχει εκτελέσει (Flights)
- Το χρονικό διάστημα που το αεροσκάφος είναι διαθέσιμο

Σε πολλές περιπτώσεις όταν συμπληρώνεται το διάστημα κατά το οποίο προκύπτει η ανάγκη εκτέλεσης μιας συγκεκριμένης επιθεώρησης, εμφανίζεται ταυτόχρονα η απαίτηση πραγματοποίησης μιας ή και περισσότερων διαφορετικών επιθεωρήσεων. Για παράδειγμα, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 5-1 ενδέχεται να προκύψει οποιοσδήποτε συνδυασμός επιθεωρήσεων.

Για παράδειγμα, όταν συμπληρωθεί το ημερολογιακό διάστημα των 24 μηνών στο τέλος του οποίου προκύπτει η απαίτηση εκτέλεσης της επιθεώρησης A1 Check, ταυτόχρονα ολοκληρώνεται για δεύτερη φορά το διάστημα των 12 μηνών το οποίο αποτελεί χρονική απαίτηση εκτέλεσης της επιθεώρησης HS1 Check. Κατά συνέπεια, με την εκτέλεση της επιθεώρησης A1 εκτελείται για δεύτερη φορά η επιθεώρηση HS1 Check. Οι πιο σύνηθεις συνδυασμοί είναι οι κάτωθι:

- HS1 - HS2

- HS1 - A1
- HS2 - A2

### 5.4.1 Συνδυασμός των επιθεωρήσεων HS1 – HS2

Η επιθεώρηση HS1 Check εκτελείται κάθε 12 μήνες ενώ, η επιθεώρηση HS2 Check κάθε 750 ώρες πτήσης. Με βάση την εμπειρία και τα στατιστικά στοιχεία το προσωπικό του γραφείου επιθεωρήσεων της 354 MTM, μας ενημέρωσε ότι πολλές φορές συμβαίνει να προκύπτει ταυτόχρονα η ανάγκη εκτέλεσης των δύο αυτών επιθεωρήσεων.

Κατά συνέπεια θα ήταν πολύ χρήσιμο να κατασκευαστεί ένα διάγραμμα GANTT το οποίο θα συνδυάζει με κατάλληλο τρόπο τις εργασίες και των δύο αυτών επιθεωρήσεων ώστε και οι δύο να τελειώνουν στο ελάχιστο χρονικό διάστημα. Ακολουθώντας λοιπόν την ίδια διαδικασία με την οποία κατασκευάστηκαν όλα τα προηγούμενα διαγράμματα GANTT καταλήγουμε στο Διάγραμμα 5-40.

Στο σημείο αυτό κρίνεται απαραίτητο να αναφερθεί ότι το διάγραμμα αυτό κατασκευάστηκε έχοντας κάνει κάποιες παραδοχές, οι οποίες αναφέρονται παρακάτω, σε συνδυασμό με κάποιες διευκρινήσεις επί του διαγράμματος:

1. Απαραίτητο κρίνεται να διευκρινιστεί από την αρχή ότι στο συγκεκριμένο διάγραμμα οι εργασίες που παρουσιάζονται με φόντο απαλό ροζ αποτελούν τις εργασίες της επιθεώρησης HS1 Check, ενώ οι εργασίες του HS2 Check παρουσιάζονται με άσπρο φόντο.
2. Λόγω του ότι το σύνολο σχεδόν των εργασιών που αποτελούν την συνδυασμένη αυτή επιθεώρηση, εκτελείται από την ειδικότητα των AFM και λαμβάνοντας υπόψη μας ότι η συγκεκριμένη ειδικότητα έχει το μεγαλύτερο ανθρώπινο δυναμικό, επιλέγουμε να βάλουμε δύο ομάδες AFM να δουλεύουν ταυτόχρονα πάνω στο αεροσκάφος. Σημειώνεται ότι έχουν γίνει οι απαραίτητοι έλεγχοι ώστε το έργο της μιας ομάδας να μην επηρεάζει το έργο της άλλης.
3. Για την εκτέλεση της εργασίας 9 (της επιθεώρησης HS2 Check) απαιτείται η πρόσβασή στις θυρίδες 110A και 130AL. Οι ίδιες θυρίδες περιέχονται και στο ACCESS της εργασίας 11 (της επιθεώρησης HS1 Check). Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η

εργασία 9 (HS2) και κάνοντας την υπόθεση ότι οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 11(HS1) κερδίζουμε 13 λεπτά.

4. Για την εκτέλεση της εργασίας 11 (της επιθεώρησης HS2 Check) απαιτείται η πρόσβασή στις θυρίδες 130AD, 130AE, 553A, 553B και 553C. Οι ίδιες θυρίδες περιέχονται και στο ACCESS της εργασίας 9 (της επιθεώρησης HS1 Check). Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η εργασία 11(HS2) και κάνοντας την υπόθεση ότι οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 9(HS1) κερδίζουμε 13 λεπτά.
5. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 13(HS1) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες (531B, 532C, 631B, 632C) ενώ για την εργασία 9(HS1) απαιτείται να ανοίξουν μια σειρά από οι θυρίδες μεταξύ των οποίων περιέχονται και αυτές. Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η εργασία 13(HS1) και κάνοντας την υπόθεση ότι οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 9(HS1) κερδίζουμε 9 λεπτά.
6. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 13(HS1) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες (531B, 532C, 631B, 632C) ενώ για την εργασία 10(HS1) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες (532C, 632C) . Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η εργασία 10 και κάνοντας την υπόθεση ότι οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 13 κερδίζω 6 λεπτά.
7. Οι εργασίες 7(HS1) και 20(HS1) για να εκτελεστούν απαιτούν πρόσβαση στις ίδιες ακριβώς θυρίδες. Πιο συγκεκριμένα για να πραγματοποιηθεί η εργασία 7(HS1) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες (554A, 555A) οι ίδιες ακριβώς θυρίδες απαιτείται να ανοίξουν και για την εργασία 20(HS1). Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η εργασία 7(HS1) και κάνοντας την υπόθεση ότι οι θυρίδες παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 20(HS1) κερδίζουμε 19 λεπτά.
8. Για την πραγματοποίηση της εργασίας 23(HS2) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες (413C, 413D, 413K, 414H, 423C, 423D, 423K, 424H). Κάποιες από τις θυρίδες αυτές περιέχονται στα access των εργασιών 7(HS2) και 8(HS2). Υποθέτουμε λοιπόν στο σημείο αυτό ότι μετά την εκτέλεση των εργασιών 7(HS2) και 8(HS2) οι θυρίδες 413C, 413D, 413K και οι θυρίδες 423C, 423D, 423K παραμένουν ανοιχτές για να πραγματοποιηθεί στην συνέχεια η εργασία 23(HS2) χωρίς να χρειάζεται να ανοίξουν ξανά. Έτσι κερδίζουμε περίπου 10 λεπτά.
9. Για την πραγματοποίηση της εργασίας 37(HS2) απαιτείται το άνοιγμα των θυρίδων 413C, 413D, 423C και 423D. Αυτές ακριβώς οι θυρίδες περιέχονται και στο access της

εργασίας 23. Υποθέτοντας, λοιπόν ότι αμέσως μετά το τέλος της εργασίας 23(HS2) οι συγκεκριμένες θυρίδες παραμένουν ανοιχτές για να εκτελεστεί η εργασία 37(HS2) και κλείνουν μετά το πέρας της, κερδίζουμε 8 λεπτά.

10. Για την εκτέλεση της εργασίας 25 (της επιθεώρησης HS2 Check) απαιτείται η πρόσβασή στις θυρίδες 911D και 911F. Οι ίδιες ακριβώς θυρίδες απαιτείται να ανοίξουν για την εκτέλεση της εργασίας 15 (της επιθεώρησης HS1 Check). Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η εργασία 25(HS2) και κάνοντας την υπόθεση ότι οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 15(HS1) κερδίζουμε 68 λεπτά.
11. Για την εκτέλεση των εργασιών 1 και 3 (της επιθεώρησης HS1 Check) απαιτείται η πρόσβασή στις θυρίδες 413C, 413D και 423C, 423D. Οι ίδιες ακριβώς θυρίδες απαιτείται να ανοίξουν για την εκτέλεση της εργασίας 37 (της επιθεώρησης HS2 Check). Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η εργασία 37(HS2) και κάνοντας την υπόθεση ότι οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθούν οι εργασίες 1 και 3(HS1) κερδίζουμε 8 λεπτά.
12. Οι εργασίες 9 και 14 (της επιθεώρησης HS1 Check) απαιτούν για την εκτέλεσή τους το άνοιγμα της θυρίδας 130AE. Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 9(HS1) η θυρίδα αυτή παραμένει ανοιχτή ώστε αργότερα να πραγματοποιηθεί η εργασία 14(HS1) κερδίζω τον χρόνο ανοίγματος και κλεισίματος της θυρίδας αυτής αφού δεν χρειάζεται να γίνει δύο φορές.
13. Για την εκτέλεση της εργασίας 20 (της επιθεώρησης HS2 Check) απαιτείται η πρόσβασή στις θυρίδες 532C, 632C και 913H. Για την εκτέλεση της εργασίας 10(HS1) απαιτείται πρόσβαση στις θυρίδες 532C και 632C. Κάνοντας την υπόθεση μετά το πέρας της εργασίας 10(HS1) ότι οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε κάποιες ώρες αργότερα να εκτελεστεί η εργασία 20(HS2) κερδίζουμε 8 λεπτά. Σημειώνεται ότι έχει γίνει ο απαραίτητος έλεγχος και οι εργασίες που ακολουθούν μετά την 10 δεν επηρεάζονται από το γεγονός ότι οι συγκεκριμένες θυρίδες θα είναι ανοιχτές.
14. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 22(HS1) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες (414E, 414F, 424E, 424F) οι ίδιες ακριβώς θυρίδες απαιτείται να ανοίξουν και για την εργασία 23(HS1). Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η εργασία 22(HS1) και κάνοντας την υπόθεση ότι οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 23(HS1) κερδίζουμε 22 λεπτά.

15. Για την πραγματοποίηση των εργασιών 17, 18, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 28, 29, 30, 32, 36, 39 και 40 (της επιθεώρησης HS2 Check) απαιτείται το άνοιγμα της θυρίδας 913H. Βάζοντας τις εργασίες αυτές να εκτελούνται διαδοχικά η μία μετά την άλλη κερδίζω 15 λεπτά.
16. Οι εργασίες που απαιτούν ηλεκτρική ισχύ για να πραγματοποιηθούν (on) καθώς και αυτές που απαιτούν διακοπτόμενη ηλεκτρική ισχύ (on/off) επιλέγεται να πραγματοποιηθούν στο τέλος της επιθεώρησης διαδοχικά, η μία μετά το τέλος της άλλης δηλαδή. Ο λόγος για τον οποίο γίνεται αυτό είναι το ότι οι λειτουργικοί έλεγχοι συνήθως απαιτούν την κίνηση κάποιων μερών του αεροσκάφους γεγονός που καθιστά επικίνδυνο το να δουλεύουν και άλλες ομάδες ταυτόχρονα.

#### 5.4.2 Συνδυασμός των επιθεωρήσεων HS1 – A1

Η επιθεώρηση HS1 Check εκτελείται κάθε 12 μήνες ενώ, η επιθεώρηση A1 Check κάθε 24 μήνες. Είναι λοιπόν προφανές ότι με την συμπλήρωση των 24 μηνών (ημερολογιακό διάστημα μετά το οποίο εμφανίζεται απαίτηση εκτέλεσης της A1 Check) συμπληρώνεται για δεύτερη φορά το ημερολογιακό διάστημα των 12 μηνών που αποτελούν την απαίτηση για την επιθεώρηση HS1. Συνέπεια αυτού είναι κάθε φορά που θα εκτελείται η επιθεώρηση A1 να προκύπτει ταυτόχρονα ανάγκη εκτέλεσης της επιθεώρησης HS1.

Κατά συνέπεια θα ήταν πολύ χρήσιμο να κατασκευαστεί ένα διάγραμμα GANTT το οποίο θα συνδυάζει με κατάλληλο τρόπο τις εργασίες και των δύο αυτών επιθεωρήσεων ώστε και οι δύο να τελειώνουν στο ελάχιστο χρονικό διάστημα. Ακολουθώντας λοιπόν την ίδια διαδικασία με την οποία κατασκευάστηκαν όλα τα προηγούμενα διαγράμματα GANTT καταλήγουμε στο Διάγραμμα 5-42.

Στο σημείο αυτό κρίνεται απαραίτητο να αναφερθεί ότι το διάγραμμα αυτό κατασκευάστηκε έχοντας κάνει κάποιες παραδοχές, οι οποίες αναφέρονται παρακάτω, σε συνδυασμό με κάποιες διευκρινήσεις επί του διαγράμματος:

1. Απαραίτητο κρίνεται να διευκρινιστεί από την αρχή ότι στο συγκεκριμένο διάγραμμα οι εργασίες που παρουσιάζονται με φόντο απαλό ροζ αποτελούν τις εργασίες της

επιθεώρησης HS1 Check, ενώ οι εργασίες της A1 Check παρουσιάζονται με άσπρο φόντο.

2. Επειδή η συνδυασμένη αυτή επιθεώρηση αποτελείται κατά κύριο λόγο από εργασίες στις οποίες εμπλέκεται η ειδικότητα των AFM, κρίθηκε απαραίτητο να βάλουμε δύο ομάδες AFM να δουλεύουν ταυτόχρονα πάνω στο αεροσκάφος. Έγινε δηλαδή η υπόθεση ότι υπάρχει η δυνατότητα (ανθρώπινο δυναμικό και μέσα) σχεδόν σε όλη την διάρκεια της επιθεώρησης να δουλεύουν δύο ομάδες οι οποίες θα εκτελούν ένα σύνολο εργασιών η κάθε μια που θα είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Με τον τρόπο αυτό η χρονική διάρκεια της επιθεώρησης μειώνεται πολύ σημαντικά.
3. Στην συγκεκριμένη συνδυασμένη επιθεώρηση (όπως και σε όλες τις συνδυασμένες) ακολουθήθηκε η φιλοσοφία κατά την οποία κάθε ομάδα δουλεύει σε μια συγκεκριμένη περιοχή του αεροσκάφους (πχ σκέλη προσγείωσης) και μόνο όταν τελειώσουν όλες οι εργασίες, που αφορούν την περιοχή αυτή και την συγκεκριμένη ειδικότητα, μπορεί να προχωρήσει σε κάποια άλλη περιοχή. Η φιλοσοφία αυτή εφαρμόστηκε σε όλες τις επιθεωρήσεις που περιλαμβάνουν μεγάλο αριθμό εργασιών, λόγω του ότι σε διαφορετική περίπτωση είναι αδύνατον να συνδυαστεί ένας τόσο μεγάλος αριθμός εργασιών.
4. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 1 ( της επιθεώρησης A1 Check) απαιτείται πρόσβαση στην θυρίδα 110A. Για την εργασία 11 (της επιθεώρησης HS1 Check) απαιτείται να ανοίξουν κάποιες θυρίδες μεταξύ των οποίων περιέχεται και η θυρίδα 110A. Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η εργασία 1(A1) και κάνοντας την υπόθεση ότι μετά το πέρας της η θυρίδα αυτή παραμένει ανοιχτή ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 11(HS1) κερδίζουμε 5 λεπτά.
5. Οι εργασίες 7 και 20 (της επιθεώρησης HS1 Check) για να πραγματοποιηθούν απαιτούν πρόσβαση στις ίδιες ακριβώς θυρίδες. Πιο συγκεκριμένα για να πραγματοποιηθεί η εργασία 7(HS1) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες (554A, 555A) οι ίδιες ακριβώς θυρίδες απαιτείται να ανοίξουν και για την εργασία 20(HS1). Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η εργασία 7(HS1) και κάνοντας την υπόθεση ότι οι θυρίδες παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 20(HS1) κερδίζουμε 19 λεπτά.
6. Η εργασία 20 (της επιθεώρησης HS1 Check) για να πραγματοποιηθεί απαιτεί πρόσβαση στις θυρίδες 554A και 555A. Οι ίδιες ακριβώς θυρίδες απαιτείται να ανοίξουν και για την εργασία 21(A1). Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η εργασία 20(HS1) και



κάνοντας την υπόθεση ότι οι θυρίδες παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 21(A1) κερδίζουμε 19 λεπτά.

7. Οι εργασίες 9 και 14 (της επιθεώρησης HS1 Check) απαιτούν για την εκτέλεσή τους το άνοιγμα της θυρίδας 130AE. Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 9(HS1) η θυρίδα αυτή παραμένει ανοιχτή ώστε αργότερα να πραγματοποιηθεί η εργασία 14(HS1) κερδίζω τον χρόνο ανοίγματος και κλεισίματος της θυρίδας αυτής αφού δεν χρειάζεται να γίνει δύο φορές.
8. Για την πραγματοποίηση της εργασίας 14(A1) απαιτείται το άνοιγμα των θυρίδων 631B και 632C και για την εργασία 9 (A1) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες 531B, 532C. Αυτές ακριβώς οι θυρίδες αποτελούν το access της εργασίας 34 (A1). Κάνοντας λοιπόν την υπόθεση ότι μετά το πέρας των εργασιών 9(A1) και 14(A1) οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά που θα εκτελεστεί η εργασία 34(A1) να μην χρειαστεί να ξανανοίξουν, κερδίζουμε 9 λεπτά.
9. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 34(A1) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες (531B, 532C, 631B, 632C) ενώ για την εργασία 10(HS1) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες (532C, 632C) . Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η εργασία 34(A1) και κάνοντας την υπόθεση ότι οι θυρίδες 532C, 632C παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 10(HS1), κερδίζουμε 6 λεπτά.
10. Οι εργασίες 9 και 14 (της επιθεώρησης HS1 Check) απαιτούν για την εκτέλεσή τους το άνοιγμα της θυρίδας 130AE. Υποθέτοντας ότι μετά το πέρας της εργασίας 9(HS1) η θυρίδα αυτή παραμένει ανοιχτή ώστε αργότερα να πραγματοποιηθεί η εργασία 14(HS1) κερδίζω τον χρόνο ανοίγματος και κλεισίματος της θυρίδας αυτής αφού δεν χρειάζεται να γίνει δύο φορές.
11. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 13(HS1) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες (531B, 532C, 631B, 632C) ενώ για την εργασία 10(HS1) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες (532C, 632C) . Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η εργασία 10(HS1) και κάνοντας την υπόθεση ότι οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 13 κερδίζω 6 λεπτά.
12. Την εργασία 39 (Functional Check Of APU Nozzle Duct Alignment), της επιθεώρησης A1, την βάλαμε να εκτελείται μόνη της (αν και δεν απαιτεί ηλεκτρική ισχύ) γιατί από το γραφείο επιθεώρησης της Μοίρας στην οποία ανήκουν τα C-27 μας ενημέρωσαν ότι την συγκεκριμένη εργασία για λόγους ασφαλείας την εκτελούν όταν δεν δουλεύει άλλη ειδικότητα στο αεροσκάφος.

13. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 22(HS1) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες (414E, 414F, 424E, 424F) οι ίδιες ακριβώς θυρίδες απαιτείται να ανοίξουν και για την εργασία 23(HS1). Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η εργασία 22(HS1) και κάνοντας την υπόθεση ότι οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 23(HS1) κερδίζουμε 22 λεπτά.
14. Οι εργασίες που απαιτούν ηλεκτρική ισχύ για να πραγματοποιηθούν (on) καθώς και αυτές που απαιτούν διακοπτόμενη ηλεκτρική ισχύ (on/off) επιλέγεται να πραγματοποιηθούν στο τέλος της επιθεώρησης διαδοχικά, η μία μετά το τέλος της άλλη δηλαδή. Ο λόγος για τον οποίο γίνεται αυτό είναι το ότι οι λειτουργικοί έλεγχοι συνήθως απαιτούν την κίνηση κάποιων μερών του αεροσκάφους γεγονός που καθιστά επικίνδυνο το να δουλεύουν και άλλες ομάδες ταυτόχρονα.

### 5.4.3 Συνδυασμός των επιθεωρήσεων HS2 – A2

Η επιθεώρηση HS2 Check εκτελείται κάθε 750 ώρες πτήσης ενώ, η επιθεώρηση A2 Check κάθε 1500 ώρες πτήσης. Είναι λοιπόν προφανές ότι με την συμπλήρωση των 1500 ωρών πτήσης (ωρολογιακό διάστημα μετά το οποίο εμφανίζεται απαίτηση εκτέλεσης της A2 Check) συμπληρώνεται για δεύτερη φορά το ωρολογιακό διάστημα των 750 ωρών πτήσης που αποτελούν την απαίτηση για την επιθεώρηση HS2. Συνέπεια αυτού είναι κάθε φορά που θα εκτελείται η επιθεώρηση A2 να προκύπτει ταυτόχρονα ανάγκη εκτέλεσης της επιθεώρησης HS2.

Κατά συνέπεια θα ήταν πολύ χρήσιμο να κατασκευαστεί ένα διάγραμμα GANTT το οποίο θα συνδυάζει με κατάλληλο τρόπο τις εργασίες και των δύο αυτών επιθεωρήσεων ώστε και οι δύο να τελειώνουν στο ελάχιστο χρονικό διάστημα. Ακολουθώντας λοιπόν την ίδια διαδικασία με την οποία κατασκευάστηκαν όλα τα προηγούμενα διαγράμματα GANTT καταλήγουμε στο Διάγραμμα 5-42.

Στο σημείο αυτό κρίνεται απαραίτητο να αναφερθεί ότι το διάγραμμα αυτό κατασκευάστηκε έχοντας κάνει κάποιες παραδοχές, οι οποίες αναφέρονται παρακάτω, σε συνδυασμό με κάποιες διευκρινήσεις επί του διαγράμματος:

1. Απαραίτητο κρίνεται να διευκρινιστεί από την αρχή ότι στο συγκεκριμένο διάγραμμα οι εργασίες που παρουσιάζονται με φόντο ροζ χρώμα αποτελούν τις εργασίες της

επιθεώρησης HS2 Check, ενώ οι εργασίες της A2 Check παρουσιάζονται με άσπρο φόντο.

2. Όπως μπορεί κανείς να παρατηρήσει στο συνδυασμένο Διάγραμμα 5-42 οι εργασίες έχουν ταξινομηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να δουλεύουν πάνω στο αεροσκάφος περισσότερες από μία ομάδες της ίδιας ή διαφορετικής ειδικότητας. Αξίζει να σημειωθεί ότι για να γίνει αυτό βασικό μας κριτήριο ήταν οι εργασίες, που επιλέγονται να γίνουν ταυτόχρονα, να γίνονται σε διαφορετικό Work Area του αεροσκάφους, ενώ θα πρέπει επίσης και οι δύο να έχουν την ίδια απαίτηση για ηλεκτρική ισχύ (δηλαδή είτε και οι δύο να απαιτούν ηλεκτρική ισχύ για να εκτελεστούν είτε καμία από αυτές να μην απαιτεί). Με τον τρόπο αυτό έχουμε πολύ μεγάλη εξοικονόμηση χρόνου γεγονός που οδηγεί σε πολύ σημαντική μείωση της χρονικής διάρκειας της επιθεώρησης. Όλα αυτά φυσικά εφαρμόζονται μόνο στην περίπτωση που η Μοίρα Συντήρησης έχει το ανθρώπινο δυναμικό αλλά και τα απαραίτητα μέσα ώστε να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις αυτές.
3. Λόγω του ότι το σύνολο σχεδόν των εργασιών που αποτελούν την επιθεώρηση αυτή εκτελείται από την ειδικότητα των AFM και λαμβάνοντας υπόψη μας ότι η συγκεκριμένη ειδικότητα έχει το μεγαλύτερο ανθρώπινο δυναμικό, επιλέγουμε να βάλουμε δύο ομάδες AFM να δουλεύουν ταυτόχρονα πάνω στο αεροσκάφος.
4. Στην επιθεώρηση A2 υπάρχουν πολλές εργασίες που γίνονται στους κινητήρες του αεροσκάφους και για την εκτέλεσή τους απαιτείται πρόσβασή στις ίδιες θυρίδες του κινητήρα. Για να εκμεταλλευτούμε το γεγονός αυτό λοιπόν προσθέσαμε στο διάγραμμά μας δύο επιπλέον εργασίες. Οι εργασίες αυτές αναφέρονται στο άνοιγμα και το κλείσιμο των θυρίδων αυτών. Έτσι, βάζοντας αρχικά την μία ομάδα AFM να ανοίξει τις θυρίδες αυτές ώστε στην συνέχεια να εκτελεστούν όλες οι εργασίες που εμπλέκονται με τους κινητήρες και μετά το πέρας τους υπάρχει ακόμα μια εργασία των AFM στην οποία κλείνουν οι συγκεκριμένες θυρίδες. Με τον τρόπο αυτό δεν χάνεται χρόνος σε καθεμιά από αυτές τις εργασίες προκειμένου να ανοιγοκλείνουν οι ίδιες θυρίδες. Με το ίδιο ακριβώς σκεπτικό δουλέψαμε και για μια ομάδα εργασιών που εκτελούνται στα ατρακτίδια των βασικών σκελών του αεροσκάφους. Όλα αυτά αναλύονται διεξοδικά παρακάτω.
5. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 3(της επιθεώρησης A2 Check) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες 414C, 414D, 414E, 414F, 414G, 414J. Από αυτές τις θυρίδες η 414D είναι ήδη ανοιχτή από την αμέσως προηγούμενη εργασία των AFM (βλέπε

Διάγραμμα 5-42) κατά την οποία πραγματοποιείται πρόσβαση σε κάποιες θυρίδες του κινητήρα. Με τον τρόπο αυτό κερδίζουμε 21 λεπτά.

6. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 7 (της επιθεώρησης HS2 Check) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες του κινητήρα 413A, 413B, 413C, 413D, 413G, 413H, 413J, 413K. Από αυτές τις θυρίδες οι 413C, 413D, 413H και 413J είναι ήδη ανοιχτές από την πρώτη εργασία των AFM (βλέπε Διάγραμμα 5-42) κατά την οποία πραγματοποιείται πρόσβαση σε κάποιες θυρίδες του κινητήρα. Με τον τρόπο αυτό κερδίζουμε κάποιο χρόνο για τον οποίο όμως δεν έχουμε στοιχεία για το μέγεθός του.
7. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 4 (της επιθεώρησης A2 Check) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες 424C, 424D, 424E, 424F, 424G, 424J. Από αυτές τις θυρίδες η 424D είναι ήδη ανοιχτή από την πρώτη εργασία των AFM (βλέπε Διάγραμμα 5-42) κατά την οποία πραγματοποιείται πρόσβαση σε κάποιες θυρίδες του κινητήρα. Με τον τρόπο αυτό κερδίζουμε 21 λεπτά.
8. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 8 (της επιθεώρησης HS2 Check) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες του κινητήρα 423A, 423B, 423C, 423D, 423G, 423H, 423J, 423K. Από αυτές τις θυρίδες οι 423C, 423D, 423H και 423J είναι ήδη ανοιχτές από την πρώτη εργασία των AFM (βλέπε Διάγραμμα 5-42) κατά την οποία πραγματοποιείται πρόσβαση σε κάποιες θυρίδες του κινητήρα. Με τον τρόπο αυτό κερδίζουμε κάποιο χρόνο για τον οποίο όμως δεν έχουμε στοιχεία για το μέγεθός του.
9. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 37 (της επιθεώρησης A2 Check) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες 414D και 424D. Οι θυρίδες αυτές είναι ήδη ανοιχτές από την πρώτη εργασία των AFM (βλέπε Διάγραμμα 5-42) κατά την οποία πραγματοποιείται πρόσβαση σε κάποιες θυρίδες του κινητήρα. Με τον τρόπο αυτό κερδίζουμε 42 λεπτά.
10. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 36 (της επιθεώρησης A2 Check) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες 413C, 413D, 413H, 413J, 423C, 423D, 423H, 423J. Οι θυρίδες αυτές είναι ήδη ανοιχτές από την πρώτη εργασία των AFM (βλέπε Διάγραμμα 5-42) κατά την οποία πραγματοποιείται πρόσβαση σε κάποιες θυρίδες του κινητήρα. Με τον τρόπο αυτό κερδίζουμε 48 λεπτά.
11. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 38 (της επιθεώρησης A2 Check) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες 413H, 413J, 423H και 423J. Οι θυρίδες αυτές είναι ήδη ανοιχτές από την πρώτη εργασία των AFM (βλέπε Διάγραμμα 5-42) κατά την οποία πραγματοποιείται πρόσβαση σε κάποιες θυρίδες του κινητήρα. Με τον τρόπο αυτό κερδίζουμε 40 λεπτά.

12. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 39 (της επιθεώρησης A2 Check) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες 413H, 413J, 423H και 423J. Οι θυρίδες αυτές είναι ήδη ανοιχτές από την πρώτη εργασία των AFM (βλέπε Διάγραμμα 5-42) κατά την οποία πραγματοποιείται πρόσβαση σε κάποιες θυρίδες του κινητήρα. Με τον τρόπο αυτό κερδίζουμε 40 λεπτά
13. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 34 (της επιθεώρησης A2 Check) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες 413C, 413D, 423C και 423D. Οι θυρίδες αυτές είναι ήδη ανοιχτές από την πρώτη εργασία των AFM (βλέπε Διάγραμμα 5-42) κατά την οποία πραγματοποιείται πρόσβαση σε κάποιες θυρίδες του κινητήρα. Με τον τρόπο αυτό κερδίζουμε 8 λεπτά.
14. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 35 (της επιθεώρησης A2 Check) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες 413C, 413D, 423C και 423D. Οι θυρίδες αυτές είναι ήδη ανοιχτές από την πρώτη εργασία των AFM (βλέπε Διάγραμμα 5-42) κατά την οποία πραγματοποιείται πρόσβαση σε κάποιες θυρίδες του κινητήρα. Με τον τρόπο αυτό κερδίζουμε 8 λεπτά.
15. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 37 (της επιθεώρησης HS2 Check) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες 413C, 413D, 423C και 423D. Οι θυρίδες αυτές είναι ήδη ανοιχτές από την πρώτη εργασία των AFM (βλέπε Διάγραμμα 5-42) κατά την οποία πραγματοποιείται πρόσβαση σε κάποιες θυρίδες του κινητήρα. Με τον τρόπο αυτό κερδίζουμε 8 λεπτά.
16. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 23 (της επιθεώρησης HS2 Check) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες 413C, 413D, 413K, 414H, 423C, 423D, 423K και 424H. Από αυτές τις θυρίδες οι 413C, 413D, 423C και 423D είναι ήδη ανοιχτές από την πρώτη εργασία των AFM (βλέπε Διάγραμμα 5-42) κατά την οποία πραγματοποιείται πρόσβαση σε κάποιες θυρίδες του κινητήρα. Με τον τρόπο αυτό κερδίζουμε 8 λεπτά.
17. Η εργασίες 50, 51, 54 (της επιθεώρησης A2 Check) για να πραγματοποιηθούν απαιτείται το άνοιγμα κάποιων των θυρίδων (923A, 923B, 923C). Οι θυρίδες αυτές είναι ακριβώς ίδιες και στις τρεις εργασίες. Κάνοντας εμείς λοιπόν την υπόθεση ότι οι θυρίδες αυτές ανοίγουν στην εργασία 50 (A2) και παραμένουν ανοικτές μέχρι και το τέλος της εργασίας 54(A2) κερδίζουμε 2,2 λεπτά από καθεμιά από τις εργασίες 51(A2) και 54(A2) δηλαδή συνολικά κερδίζουμε 4,4 min.
18. Για την πραγματοποίηση των εργασιών 17, 18, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 28, 29, 30, 32, 36, 39 και 40 της επιθεώρησης HS2 Check, απαιτείται το άνοιγμα της θυρίδας 913H.

Βάζοντας τις εργασίες αυτές να εκτελούνται διαδοχικά η μία μετά την άλλη κερδίζω 15 λεπτά.

19. Όπως μπορεί κανείς να δει στο διάγραμμα 5-42 η εργασία 40 (της επιθεώρησης A2) εμπλέκει δύο διαφορετικές ειδικότητες. Οι ειδικότητες αυτές είναι: των AFM η οποία εκτελεί την πρόσβαση στις θυρίδες που απαιτούνται και των ENG η οποία εκτελεί τον οπτικό έλεγχο. Για τον λόγο αυτό βάζουμε την ειδικότητα των AFM να εκτελεί αρχικά μια εργασία κατά την οποία πραγματοποιείται πρόσβαση στις θυρίδες 911D και 911F, στην συνέχεια εκτελούνται όλες οι εργασίες στις οποίες απαιτείται πρόσβαση στις θυρίδες αυτές και στο τέλος, οι θυρίδες αυτές κλείνουν με μια ακόμη εργασία των AFM. Έτσι λοιπόν για να πραγματοποιηθεί η εργασία 25 (της επιθεώρησης HS2 Check) απαιτείται να ανοίξουν οι θυρίδες 911D και 911F που όπως είπαμε έχουν ανοίξει στην αμέσως προηγούμενη εργασία των AFM, με τον τρόπο αυτό κερδίζουμε 68 λεπτά.
20. Για να πραγματοποιηθεί η εργασία 55 (A2) απαιτείται να ανοίξει η θυρίδα 553B. Για την εργασία 11 (HS2) απαιτείται να ανοίξουν κάποιες θυρίδες μεταξύ των οποίων περιέχεται και η θυρίδα αυτή . Για τον λόγο αυτό εκτελείται πρώτα η εργασία 55 (A2) και κάνοντας την υπόθεση ότι η θυρίδα αυτή παραμένει ανοιχτή ώστε αμέσως μετά να πραγματοποιηθεί η εργασία 11(HS2) κερδίζουμε 18 λεπτά.
21. Η εργασία 24 (της επιθεώρησης A2) για να πραγματοποιηθεί απαιτείται το άνοιγμα κάποιων των θυρίδων (850Q). Η θυρίδα αυτή απαιτείται και στην εργασία 9(A2). Κάνοντας εμείς λοιπόν την υπόθεση ότι μετά το πέρας της εργασίας 9(A2) η θυρίδα αυτή παραμένει ανοιχτή ώστε να μην χρειαστεί να ξανανοίξει για την εργασία 24(A2) κερδίζουμε 75 min.
22. Η εργασία 42(της επιθεώρησης A2) για να πραγματοποιηθεί απαιτείται το άνοιγμα κάποιων των θυρίδων (240HZ, 240JZ). Οι θυρίδες αυτές περιέχονται στο access της εργασίας 1 ( της επιθεώρησης A1). Εδώ υπάρχει η ιδιαιτερότητα ότι οι δύο εργασίες γίνονται από διαφορετικές ομάδες AFM. Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι για την εργασία 42 κατά διαστήματα απαιτείται τροφοδότηση του αεροσκάφους με ηλεκτρική ισχύ, ενώ για την εργασία 1 δεν απαιτείται καθόλου ηλεκτρική ισχύς. Κάνοντας εμείς λοιπόν την υπόθεση ότι μετά το πέρας της εργασίας 1 οι θυρίδες αυτές παραμένουν ανοιχτές ώστε να μην χρειαστεί να ξανανοίξουν για την εργασία 42 κερδίζουμε 48 min και έτσι ένα μέρος της είναι ουσιαστικά στο κομμάτι «off» αφού το access της γίνεται στην εργασία 1 που είναι «off».

23. Η εργασία 60 (της επιθεώρησης A1) για να πραγματοποιηθεί απαιτείται το άνοιγμα της θυρίδας 912A. Η θυρίδα αυτή απαιτείται να ανοίξει και στην εργασία 59 (της επιθεώρησης A1). Κάνοντας εμείς λοιπόν την υπόθεση ότι μετά το πέρας της εργασίας 59 (A1) η θυρίδα αυτή παραμένει ανοιχτή ώστε να μην χρειαστεί να ξανανοίξει για την εργασία 60(A1), που είναι η επόμενη εργασία που εκτελείται, κερδίζουμε 26 min.
24. Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι για λόγους ασφαλείας για τις εργασίες που απαιτούν διακοπτόμενη τροφοδοσία ηλεκτρικής ισχύος (on/off) καθώς και για αυτές που απαιτούν συνεχόμενη τροφοδοσία (on) δεν έγινε συνδυασμός τους. Με άλλα λόγια βάλουμε τις εργασίες αυτές να εκτελούνται διαδοχικά δουλεύοντας κάθε φορά μόνο μία ομάδα πάνω στο αεροσκάφος. Ο σκοπός για τον οποίο έγινε αυτό ήταν το ότι οι λειτουργικοί έλεγχοι (on/off & on) συνήθως απαιτούν κίνηση κάποιων μηχανικών μερών γεγονός το οποίο μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τις τυχόν άλλες ομάδες που θα μπορούσαμε να δουλεύουν στο συγκεκριμένο αεροσκάφος την ίδια χρονική στιγμή.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

---

## 6.1 Συμπεράσματα

Στα πλαίσια του θεσμού των διπλωματικών εργασιών εκπονήθηκε η παρούσα εργασία με αντικειμενικό σκοπό τη διαγραμματοποίηση των εργασιών που απαρτίζουν τις προγραμματισμένες επιθεωρήσεις του Α/Φ C-27J Spartan. Έχοντας κατανοήσει τις βασικές αρχές και τα τεχνικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται στη διοίκηση έργου (Project Management), διαπιστώνεται η σημασία της χρήσης τους στη διαγραμματοποίηση των επιθεωρήσεων. Άμεση συνέπεια της εφαρμογής όλων αποτελεί η δραστική μείωση του συνολικού ψρόνου κάθε προγραμματισμένης επιθεώρησης.

Πιο συγκεκριμένα με την εργασία αυτή καταφέραμε να οργανώσουμε παραστατικά τις βασικές προγραμματισμένες επιθεωρήσεις του Α/Φ C-27J Spartan, το οποίο εμφανίζει καθημερινά πολύ χαμηλή διαθεσιμότητα, εξαιτίας τους πλήθους των απρογραμμάτιστων βλαβών που εμφανίζονται κατά τη χρήση του. **Το κέρδος που αποκομίζει η Πολεμική Αεροπορία από τη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία είναι τα κάτωθι:**

- Με την εφαρμογή των διαγραμμάτων GANTT και PERT σε μια μοίρα συντήρησης υπάρχει η δυνατότητα άσκησης ελέγχου σε πραγματικό χρόνο, από τους αρμόδιους φορείς. Ειδικότερα, είναι εφικτή η άμεση εποπτεία των εκτελούμενων εργασιών της εκάστοτε επιθεώρησης τόσο σε επίπεδο Αρχιμηχανικού όσο και σε επίπεδο Γραφείου Ελέγχου Συντήρησης (ΓΕΛΣ) και Γραφείου Ελέγχου Ποιότητας (ΓΕΠ). Διαθέτοντας τα χρονοδιαγράμματα GANTT και PERT λαμβάνεται γνώση των εργασιών που απαιτούνται να εκτελεστούν αναλογικά με τις επιθεωρήσεις που πραγματοποιούνται, η κατάλληλη ακολουθία αυτών καθώς και το χρονικό διάστημα (σε λεπτά) στο οποίο πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί. Κατά συνέπεια, η σύγκριση των παραπάνω δεδομένων με το έργο που λαμβάνει χώρα στη Μοίρα Συντήρησης επιτρέπει την αξιολόγηση της απόδοσης του προσωπικού, το οποίο καλείται να υλοποιήσει συγκεκριμένες εργασίες σε προκαθορισμένο χρόνο (όπως καθορίζεται από τα διαγράμματα). Άμεσο αποτέλεσμα αυτού, είναι η δυνατότητα διατύπωσης παρατηρήσεων σχετικά με τις εργασίες που



καθυστερούν καθώς και τους λόγους που τις προκαλούν, με στόχο την ελαχιστοποίηση ή και εξάλειψή τους.

- Ο αποτελεσματικός και έγκαιρος προγραμματισμός του ανθρώπινου δυναμικού, των υλικών μέσων και κατ' επέκταση των απαιτήσεων της Μοίρας αποτελεί έναν εξίσου σημαντικό παράγοντα βελτίωσης του επιπέδου οργάνωσης και διοίκησης της Μοίρας. Τα διαγράμματα GANTT και PERT απεικονίζουν την ιδανική οδό διεξαγωγής των προγραμματισμένων επιθεωρήσεων, παρέχοντας σαφή εικόνα του σταδίου συντήρησης στο οποίο βρίσκεται το αεροσκάφος μια δεδομένη χρονική στιγμή. Με δεδομένο ότι περιέχουν επίσης και τα χρονικά διαστήματα ολοκλήρωσης κάθε επιμέρους εργασίας των προγραμματισμένων επιθεωρήσεων, είναι δυνατή η εκτίμηση της καθυστέρησης αυτών σε περίπτωση που μία ή περισσότερες ομάδες, οι οποίες εργάζονται εκείνη τη στιγμή στην προγραμματισμένη συντήρηση, απομακρύνονται, διότι αναλαμβάνουν να αποκαταστήσουν μια έκτακτη βλάβη. Ο χρόνος που θα απαιτηθεί για την αποκατάσταση της βλάβης προστίθεται στο συνολικό αναμενόμενο χρόνο της προγραμματισμένης συντήρησης με αποτέλεσμα την εύρεση της ημερομηνίας περάτωσης της δεύτερης.
- Η ταξινόμηση των εργασιών με τέτοιο τρόπο, ώστε στο Α/Φ να εργάζονται ταυτόχρονα δύο, τρεις ή ακόμα και τέσσερις ομάδες της ίδιας ή διαφορετικής ειδικότητας χωρίς όμως η μία να επηρεάζει ούτε στο ελάχιστο το έργο της άλλης προσφέρουν ένα σημαντικό χρονικό κέρδος. Αξίζει στο σημείο αυτό να αναφερθεί ότι στις προγραμματισμένες επιθεωρήσεις ακόμη και σήμερα, η εκτέλεση κάθε εργασίας είναι επιβεβλημένο να διεξάγεται τη στιγμή στην οποία καμία άλλη ομάδα δεν απασχολείται στο ίδιο τμήμα του Α/Φ. Η τακτική που είχε καθιερωθεί να εφαρμόζεται στη Μοίρα Συντήρησης, είναι γ αυθαίρετη τοποθέτηση συνεργείων διαφόρων ειδικοτήτων για την αποπεράτωση μιας προγραμματισμένης επιθεώρησης. Επομένως, είναι εύλογο ότι υπό τέτοιες συνθήκες οι διαδικασίες συντήρησης καθυστερούν σημαντικά, λόγω της έλλειψης οργάνωσης με άμεση συνέπεια το υπό συντήρηση Α/Φ να μην τίθεται στη διαθεσιμότητα της Μοίρας για ολόκληρες ημέρες. Η καθιέρωση ενός ενιαίου και ολοκληρωμένου σχεδιαγράμματος το οποίο θέτει τις προδιαγραφές εκτέλεσης των εργασιών της εκάστοτε προγραμματισμένης επιθεώρησης συμβάλει τόσο στην εξοικονόμηση πολύτιμου χρόνου, όσο και στη συστηματοποίηση των διαδικασιών συντήρησης. Κατά συνέπεια, η ομάδα κάθε ειδικότητας μπορεί εκ των προτέρων να γνωρίζει τη χρονική στιγμή και τη σειρά με την οποία θα εκτελέσει τις απαιτούμενες εργασίες. Για παράδειγμα, η ειδικότητα των ΟΧΥ για την επιθεώρηση HS1 γνωρίζει ότι

θα καταστεί απαραίτητη να απασχοληθεί 5 λεπτά από το πρώτο λεπτό της επιθεώρησης και στη συνέχεια θα πρέπει να εργαστεί για 13,30 λεπτά στην αρχή της τρίτης κατά σειρά μέρας που θα διαρκέσει η επιθεώρηση.

- Στο σημείο αυτό παρουσιάζεται ενδεχομένως το πιο σημαντικό όφελος που παρέχει η υπόψη εργασία. Πιο συγκεκριμένα παρουσιάζεται ο απαιτούμενος χρόνος εκτέλεσης των προγραμματισμένων επιθεωρήσεων μετά την εφαρμογή των διαγραμμάτων GANTT και PERT, ενώ πραγματοποιείται και σύγκριση με το χρόνο στον οποίο θα ολοκληρωνόταν αν αυτές οι εργασίες εκτελούνταν διαδοχικά. Επισημαίνεται ότι, η φιλοσοφία που ακολουθήθηκε στην εκπόνηση των διαγραμμάτων GANTT και PERT, υπαγορεύει την κατάλληλη ταξινόμηση των εργασιών, ώστε οι εργασίες που εκτελούνται στην ίδια περιοχή του Α/Φ να διεξάγονται διαδοχικά και μάλιστα όσες απαιτούν πρόσβαση στις ίδιες θυρίδες του Α/Φ να εκτελούνται σε σειρά προκειμένου να μην είναι απαραίτητο το εκ νέου άνοιγμα και κλείσιμο θυρίδων για πρόσβαση και εκτέλεση της εργασίας.

#### ■ Επιθεώρηση HS1

Για την πραγματοποίηση της επιθεώρησης αυτής θεωρήσαμε ότι πρόκειται να εργαστούν μία ομάδα AFM, μία ομάδα ENG, μία ομάδα ELC, μία ομάδα AVCS και μία ομάδα OXY. Εκτελούμενες οι εργασίες με τη σειρά που υποδεικνύει το Διάγραμμα 5-7 το όφελος θα είναι:

Η επιθεώρηση HS1 διαρκεί συνολικό χρόνο περίπου **900 λεπτά (15 ώρες ή περίπου 2 εργάσιμες ημέρες)** έναντι των **985 λεπτών (16.45 ώρες ή περίπου 2 εργάσιμες ημέρες)** που θα διαρκούσε στην περίπτωση που οι εργασίες εκτελούνταν διαδοχικά η μία μετά την άλλη. Ουσιαστικά, από το συνδυασμό των εργασιών, για την εκτέλεση των οποίων απαιτείται πρόσβαση στις ίδιες θυρίδες, εξοικονομήθηκαν 56 λεπτά, ενώ ο υπόλοιπος χρόνος εξοικονομήθηκε με την τοποθέτηση ταυτόχρονης εκτέλεσης ορισμένων εργασιών.

## ■ Επιθεώρηση HS2

Για την πραγματοποίηση της υπόψη επιθεώρησης θεωρήσαμε ότι πρόκειται να εργαστούν δύο ομάδες AFM, μία ομάδα ELC και μία ομάδα OXY. Εκτελούμενες οι εργασίες με την σειρά που υποδεικνύει το Διάγραμμα 5-10 το όφελος θα είναι:

Η επιθεώρηση HS2 διαρκεί συνολικό χρόνο περίπου **983 λεπτά (16,38 ώρες ή περίπου 2 εργάσιμες ημέρες)** έναντι των **1756 λεπτών (29,27 ώρες ή περίπου 4 εργάσιμες ημέρες)** που θα διαρκούσε στην περίπτωση που οι εργασίες εκτελούνταν διαδοχικά η μία μετά την άλλη. Ουσιαστικά, από τον συνδυασμό των εργασιών, για την εκτέλεση των οποίων απαιτείται πρόσβαση στις ίδιες θυρίδες, εξοικονομήθηκαν 31 λεπτά, ενώ με την τοποθέτηση δεύτερης ομάδας AFM, η οποία δουλεύει ταυτόχρονα με την πρώτη, εξοικονομήθηκαν 742 λεπτά.

## ■ Επιθεώρηση A1

Για την πραγματοποίηση της επιθεώρησης αυτής θεωρήσαμε ότι πρόκειται να εργαστούν δύο ομάδες AFM, μια ομάδα AVCS και μία ομάδα ENG. Εκτελούμενες οι εργασίες με τη σειρά που υποδεικνύει το Διάγραμμα 5-13 το όφελος θα είναι:

Η επιθεώρηση A1 διαρκεί συνολικό χρόνο περίπου **2284 λεπτά (38 ώρες ή περίπου 5 εργάσιμες ημέρες)** έναντι των **3592 λεπτών (60 ώρες ή περίπου των 8.5 εργάσιμων ημερών)** που θα διαρκούσε στην περίπτωση που οι εργασίες θα εκτελούνταν διαδοχικά η μία μετά την άλλη. Ουσιαστικά από το συνδυασμό των εργασιών, για την εκτέλεση των οποίων απαιτείται πρόσβαση στις ίδιες θυρίδες, εξοικονομήθηκαν 9 λεπτά, ενώ 1194 λεπτά επειδή τοποθετήθηκε δεύτερη ομάδα AFM, η οποία θα δουλεύει ταυτόχρονα με την πρώτη και 105 λεπτά καθώς επιλέχτηκε η ομάδα AVCS να εκτελεί ορισμένες από τις εργασίες της ταυτόχρονα με τη διεξαγωγή άλλων εργασιών.

## ■ Επιθεώρηση A2

Για την πραγματοποίηση της επιθεώρησης αυτής θεωρήσαμε ότι πρόκειται να εργαστούν δύο ομάδες AFM, μια ομάδα ELC και μία ομάδα ENG. Εκτελούμενες οι εργασίες με τη σειρά που υποδεικνύει το Διάγραμμα 5-4 το όφελος θα είναι:

Η επιθεώρηση A2 διαρκεί συνολικό χρόνο περίπου **1246 λεπτά (21 ώρες ή περίπου 3 εργάσιμες ημέρες)** έναντι των **2761 λεπτών (46 ώρες ή περίπου των 7 εργάσιμων ημερών)** που θα διαρκούσε στην περίπτωση που οι εργασίες θα εκτελούνταν διαδοχικά η μία μετά την άλλη. Ουσιαστικά από το συνδυασμό των εργασιών, για την εκτελέση των οποίων απαιτείται πρόσβαση στις ίδιες θυρίδες, εξοικονομήθηκαν 367 λεπτά, ενώ 778 λεπτά επειδή τοποθετήθηκε δεύτερη ομάδα AFM, η οποία θα δουλεύει ταυτόχρονα με την πρώτη και 737 λεπτά καθώς επιλέχτηκε η ομάδα ENG να εκτελεί ορισμένες από τις εργασίες της ταυτόχρονα με τη διεξαγωγή των εργασιών της κρίσιμης διαδρομής και 60 λεπτά διότι η ομάδα των ELC εκτελεί ορισμένες από τις εργασίες της ταυτόχρονα με τη διεξαγωγή των εργασιών της κρίσιμης διαδρομής.

#### ■ Επιθεώρηση A3

Για την πραγματοποίηση της επιθεώρησης αυτής θεωρήσαμε ότι πρόκειται να εργαστούν μια ομάδα AFM, μια ομάδα NDI και δύο ομάδες ENG. Εκτελούμενες οι εργασίες με τη σειρά που υποδεικνύει το Διάγραμμα 5-19 το όφελος θα είναι:

Η επιθεώρηση A3 διαρκεί συνολικό χρόνο περίπου **2969 λεπτά (49,5 ώρες ή περίπου 7 εργάσιμες ημέρες)** έναντι των **22530 λεπτών (375,5 ώρες ή περίπου των 54 εργάσιμων ημερών)** που θα διαρκούσε στην περίπτωση που οι εργασίες θα εκτελούνταν διαδοχικά η μία μετά την άλλη. Ουσιαστικά από το συνδυασμό των εργασιών, για την εκτελέση των οποίων απαιτείται πρόσβαση στις ίδιες θυρίδες, εξοικονομήθηκαν 15922 λεπτά, ενώ 1369 λεπτά επειδή επιλέχτηκε η ομάδα AFM να εκτελεί ορισμένες από τις εργασίες της ταυτόχρονα με τη διεξαγωγή των εργασιών της κρίσιμης διαδρομής και 2310 λεπτά διότι τοποθετήθηκε δεύτερη ομάδα ENG, η οποία θα δουλεύει ταυτόχρονα με την πρώτη.

#### ■ Επιθεώρηση B1

Για την πραγματοποίηση της επιθεώρησης αυτής θεωρήσαμε ότι πρόκειται να εργαστούν δύο ομάδες AFM και μία ομάδα NDI. Εκτελούμενες οι εργασίες με τη σειρά που υποδεικνύει το Διάγραμμα 5-22 το όφελος θα είναι:

Η επιθεώρηση B1 διαρκεί συνολικό χρόνο περίπου **7741 λεπτά (129 ώρες ή περίπου 16 εργάσιμες ημέρες)** έναντι των **15753,4 λεπτών (262,6 ώρες ή περίπου των 38 εργάσιμων ημερών)** που θα διαρκούσε στην περίπτωση που οι εργασίες θα εκτελούνταν διαδοχικά η μία μετά την άλλη. Ουσιαστικά από το συνδυασμό των εργασιών, για την εκτελέση των οποίων απαιτείται πρόσβαση στις ίδιες θυρίδες, εξοικονομήθηκαν 2861 λεπτά, ενώ περίπου 5000 λεπτά επειδή τοποθετήθηκε δεύτερη ομάδα AFM, η οποία θα δουλεύει ταυτόχρονα με την πρώτη καθώς και με την ομάδα NDI.

#### ■ Επιθεώρηση B2

Για την πραγματοποίηση της επιθεώρησης αυτής θεωρήσαμε ότι πρόκειται να εργαστούν δύο ομάδες AFM και μία ομάδα NDI, μία ομάδα ENG, μία ομάδα ELC και μία ομάδα OXY. Εκτελούμενες οι εργασίες με τη σειρά που υποδεικνύει το Διάγραμμα 5-25 το όφελος θα είναι:

Η επιθεώρηση B2 διαρκεί συνολικό χρόνο περίπου **3620 λεπτά (60 ώρες ή περίπου 8 εργάσιμες ημέρες)** έναντι των **6771 λεπτών (113 ώρες ή περίπου των 16 εργάσιμων ημερών)** που θα διαρκούσε στην περίπτωση που οι εργασίες θα εκτελούνταν διαδοχικά η μία μετά την άλλη. Ουσιαστικά από το συνδυασμό των εργασιών, για την εκτελέση των οποίων απαιτείται πρόσβαση στις ίδιες θυρίδες, εξοικονομήθηκαν 2777 λεπτά, ενώ 370 λεπτά επειδή τοποθετήθηκε δεύτερη ομάδα AFM, η οποία θα δουλεύει ταυτόχρονα με την πρώτη καθώς και με την ομάδα NDI.

#### ■ Συνδυασμένο Διάγραμμα GANTT των Επιθεωρήσεων HS1- HS2

Για την πραγματοποίηση της επιθεώρησης αυτής θεωρήσαμε ότι πρόκειται να εργαστούν δύο ομάδες AFM, μία ομάδα ENG, μία ομάδα ELC, μία ομάδα AVCS και μία ομάδα OXY. Εκτελούμενες οι εργασίες με τη σειρά που υποδεικνύει το Διάγραμμα 5-40 το όφελος θα είναι:

Η συνδυασμένη επιθεώρηση HS1- HS2 διαρκεί συνολικό χρόνο περίπου **1504 λεπτά (25 ώρες ή περίπου 4 εργάσιμες ημέρες)** έναντι των **2641 λεπτών (45 ώρες ή περίπου των 7 εργάσιμων ημερών)** που θα διαρκούσε στην περίπτωση που οι

εργασίες θα εκτελούνταν διαδοχικά η μία μετά την άλλη. Ο χρόνος αυτός εξοικονομήθηκε, κυρίως λόγω του ότι χρησιμοποιήθηκε δεύτερη ομάδα AFM, η οποία θα δουλεύει ταυτόχρονα με την πρώτη και με τον τρόπο αυτό κερδίζουμε 795 λεπτά. Επίσης από τον συνδυασμό των εργασιών που για την εκτέλεσή τους απαιτείται πρόσβαση στις ίδιες θυρίδες, εξοικονομήθηκαν 294 λεπτά. Επιπρόσθετα, χρόνος εξοικονομήθηκε και από το γεγονός ότι κάποιες εργασίες (π.χ. ENG) εκτελούνται ταυτόχρονα με την εκτέλεση των εργασιών της κρίσιμης διαδρομής.

#### ■ Συνδυασμένο Διάγραμμα GANTT των Επιθεωρήσεων HS1- A1

Για την πραγματοποίηση της επιθεώρησης αυτής θεωρήσαμε ότι πρόκειται να εργαστούν δύο ομάδες AFM, μία ομάδα ENG, μία ομάδα ELC, μία ομάδα AVCS και μία ομάδα OXY. Εκτελούμενες οι εργασίες με τη σειρά που υποδεικνύει το Διάγραμμα 5-41 το όφελος θα είναι:

Η συνδυασμένη επιθεώρηση HS1- A1 διαρκεί συνολικό χρόνο περίπου **2816 λεπτά (47 ώρες ή περίπου 7 εργάσιμες ημέρες)** έναντι των **4577 λεπτών (76 ώρες ή περίπου των 11 εργάσιμων ημερών)** που θα διαρκούσε στην περίπτωση που οι εργασίες θα εκτελούνταν διαδοχικά η μία μετά την άλλη. Ο χρόνος αυτός εξοικονομήθηκε, κυρίως λόγω του ότι χρησιμοποιήθηκε δεύτερη ομάδα AFM, η οποία θα δουλεύει ταυτόχρονα με την πρώτη και με τον τρόπο αυτό κερδίζουμε 1516 λεπτά. Επίσης από τον συνδυασμό των εργασιών που για την εκτέλεσή τους απαιτείται πρόσβαση στις ίδιες θυρίδες, εξοικονομήθηκαν 86 λεπτά. Επιπρόσθετα, χρόνος εξοικονομήθηκε και από το γεγονός ότι κάποιες εργασίες (π.χ. ENG, AVCS, OXY) εκτελούνται ταυτόχρονα με την εκτέλεση των εργασιών της κρίσιμης διαδρομής.

#### ■ Συνδυασμένο Διάγραμμα GANTT των Επιθεωρήσεων HS2- A2

Για την πραγματοποίηση της επιθεώρησης αυτής θεωρήσαμε ότι πρόκειται να εργαστούν δύο ομάδες AFM, μία ομάδα ENG, μία ομάδα ELC, μία ομάδα AVCS και μία ομάδα OXY. Εκτελούμενες οι εργασίες με τη σειρά που υποδεικνύει το Διάγραμμα 5-42 το όφελος θα είναι:

Η συνδυασμένη επιθεώρηση HS2- A2 διαρκεί συνολικό χρόνο περίπου **2353 λεπτά (40 ώρες ή περίπου 6 εργάσιμες ημέρες)** έναντι των **4517 λεπτών (72 ώρες ή**

**περίπου των 11 εργάσιμων ημερών)** που θα διαρκούσε στην περίπτωση που οι εργασίες θα εκτελούνταν διαδοχικά η μία μετά την άλλη. Ο χρόνος αυτός εξοικονομήθηκε, κυρίως λόγω του ότι χρησιμοποιήθηκε δεύτερη ομάδα AFM, η οποία θα δουλεύει ταυτόχρονα με την πρώτη και με τον τρόπο αυτό κερδίζουμε 1613 λεπτά. Επίσης από τον συνδυασμό των εργασιών που για την εκτέλεσή τους απαιτείται πρόσβαση στις ίδιες θυρίδες, εξοικονομήθηκαν 226 λεπτά. Επιπρόσθετα, 325 λεπτά εξοικονομήθηκαν και από το γεγονός ότι κάποιες εργασίες των ENG εκτελούνται ταυτόχρονα με την εκτέλεση των εργασιών της κρίσιμης διαδρομής

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

---

- [1] Beissinger, Mark R. (1988), *Scientific Management, Socialist Discipline, and Soviet Power*, London, UK: I.B. Tauris & Co Ltd
- [2] Richman, L. (2002). *Project Management Step-by-step*
- [3] Wilson, James M. (2003). "Gantt charts: A centenary appreciation" (PDF). *European Journal of Operational Research*
- [4] Klastorin, Ted (2003). *Project Management: Tools and Trade-offs*
- [5] Milosevic, Dragan Z. (2003). *Project Management ToolBox: Tools and Techniques for the Practicing Project Manager*
- [6] Heerkens, Gary (2001). *Project Management (The Briefcase Book Series)*. McGraw-Hill
- [7] Lewis, James (2002). *Fundamentals of Project Management (2nd ed.)*. American Management Association
- [8] Γενικό Επιτελείο Αεροπορίας, Κανονισμός Πολεμικής Αεροπορίας ΚΠΑ Γ-4/2011, Αθήνα
- [9] Θωμαδάκης Β., 2010, Σημειώσεις διαλέξεων Ποιοτικού Ελέγχου Δεκέλεια, Δεκέλεια
- [10] 354MTM, 2009. Ηλεκτρονικές Σημειώσεις Παρουσίασης Αεροσκάφους C-27J Spartan, Ελευσίνα
- [11] ΕΑΒ, 2009, Περιοδικό "ΕΑΒ", παρουσίαση της Βιομηχανίας, Σχηματάρι
- [12] 354MTM, Περιοδικό "Ο Πήγασος Πετά Ξανά στους Ελληνικούς Ουρανούς", Ελευσίνα
- [13] Ιστοσελίδα [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org), 2019
- [14] Ιστοσελίδα [www.ellinikos-stratos.com](http://www.ellinikos-stratos.com), 2019
- [15] Ιστοσελίδα [www.GANTTchart.com](http://www.GANTTchart.com), 2019
- [16] Ιστοσελίδα [www.PERTchart.com](http://www.PERTchart.com), 2019
- [17] Ιστοσελίδα [www.mindtools.com](http://www.mindtools.com), 2019