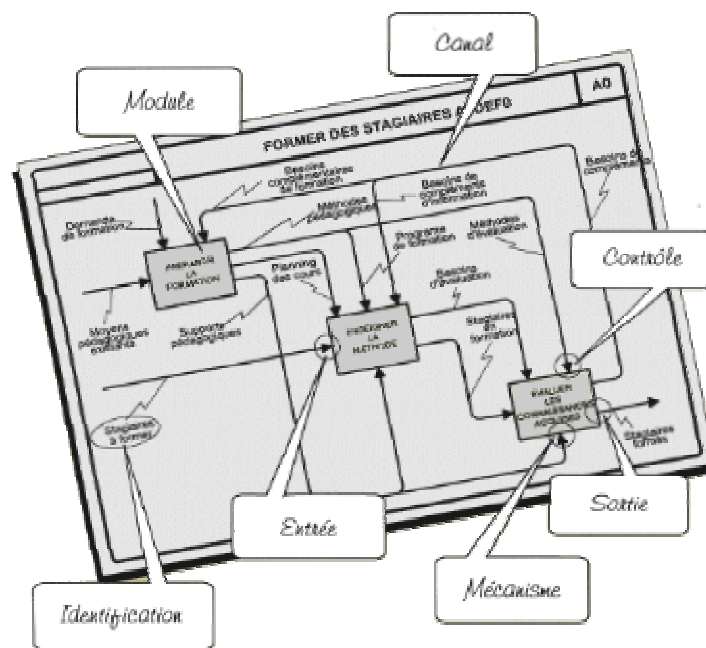


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ
“ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ “ ΜΕ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΣΤΑ LOGISTICS

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Μοντελοποίηση μιας Διαδικασίας Ανάπτυξης
Συστήματος Ολοκληρωμένης Υποστήριξης Logistics (ILS)
στις Ένοπλες Δυνάμεις

(Modelling of the Development process of an Integrated Logistics
Support (ILS) system for the Armed Forces)



Επιβλέπων :Λέκτορας Δημήτρης Εμίρης
Μεταπτυχιακός Φοιτητής :Ηλίας Πετρούτσος

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

Δήλωση του συγγραφέα

Ο υπογεγραμμένος Ηλίας Πετρούτσος του Κωνσταντίνου Δηλώνω Υπεύθυνα ότι η παρούσα εργασία με θέμα «Μοντελοποίηση μιας Διαδικασίας Ανάπτυξης Συστήματος Ολοκληρωμένης Υποστήριξης Logistics (ILS) στις Ένοπλες Δυνάμεις» είναι πρωτότυπη και εκπονήθηκε αποκλειστικά και μόνο για την απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών από το Πανεπιστήμιο Πειραιά και το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο με ειδίκευση στα Logistics.

Επίσης ότι στην εργασία δεν έχουν συμπεριληφθεί με οποιασδήποτε μορφή διαβαθμισμένες πληροφορίες εμπορικού ή στρατιωτικού ενδιαφέροντος. Το σύνολο του μη πρωτοτύπου υλικού προέρχεται από βιβλία της βιβλιοθήκης του Πανεπιστημίου Πειραιά των ηλεκτρονικών βιβλιοθηκών με τις οποίες συνεργάζεται και από ελεύθερα sites του διαδικτίου τα οποία αναφέρονται στην βιβλιογραφία.

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2003

ΗΛΙΑΣ ΠΕΤΡΟΥΤΣΟΣ

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

Βεβαίωση της Εξεταστικής Επιτροπής

Οι παρακάτω υπογεγραμμένοι αποτελούντες την εξεταστική επιτροπή που οριστήκαμε από τον Διευθυντή του ΜΠΣ Βεβαιώνουμε ότι η παρούσα μελέτη με θέμα «**Μοντελοποίηση μιας Διαδικασίας Ανάπτυξης Συστήματος Ολοκληρωμένης Υποστήριξης Logistics (ILS) στις Ένοπλες Δυνάμεις**» παρουσιάστηκε την από τον μεταπτυχιακό φοιτητή Ηλία Πετρούτσο ο οποίος και ολοκλήρωσε τις σπουδές του στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα «**Οργάνωση και Διοίκηση Βιομηχανικών Συστημάτων**» με ειδίκευση στα «**Logistics**»

Η ΕΠΙΤΡΟΠΗ

.....

.....

.....

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Μετά την αποφοίτηση μου από το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης κατά την διάρκεια των 17 ετών της επαγγελματικής μου πορείας στο Πολεμικό Ναυτικό πολλές φορές αναλογίστηκα την προσπάθεια και τον κόπο που κατέβαλλαν οι τότε καθηγητές μου για την εισαγωγή μου στην επιστημονική γνώση που αποτέλεσε για μένα όχι μόνο απαραίτητο επαγγελματικό εφόδιο αλλά πολύτιμο δώρο ζωής. Οι συνεχείς επιστημονικές εξελίξεις και η προσωπική ανάγκη για βελτίωση της επαγγελματικής μου απόδοσης με οδήγησαν εκ νέου στις Πανεπιστημιακές αίθουσες για την συνέχιση των σπουδών μου σε ένα νέο κύκλο μεταπτυχιακού επιπέδου. Η εκπόνηση της πτυχιακής εργασίας αποτελεί το προοίμιο της ολοκλήρωσης του μεταπτυχιακού αυτού κύκλου σπουδών και την ουσιαστική έναρξη της αφομοίωσης της γνώσης που αυτό προσέφερε. Στον νέο αυτό σημαντικό σταθμό της επιστημονικής μου κατάρτισης πεπεισμένος ότι οι στόχοι μου για επιστημονική βελτίωση και ατομική ολοκλήρωση πραγματοποιήθηκαν οφείλω να ευχαριστήσω όλους αυτούς που συνέδραμαν στην προσπάθεια μου.

Αρχίζοντας από τον καθηγητή κ Λάμπρο Λάιο πρόεδρο του τμήματος και επιστημονικό υπεύθυνο του προγράμματος που με ιδιαίτερη θέρμη και συνεχή ενασχόληση φρόντισε για την οργάνωση του τμήματος, την άριστη λειτουργία του και την συνεχή βελτίωση του παρέχοντας στους μεταπτυχιακούς φοιτητές πολύτιμα επαγγελματικά εφόδια μετατρέποντας την επαγγελματική τους εμπειρία σε υψηλή επιστημονική γνώση.

Το ίδιο θερμά οφείλω να ευχαριστήσω τον Λέκτορα κ Δημήτρη Εμίρη που πέραν από το διδακτικό του έργο κατά την διάρκεια της φοίτησης μου ανέλαβε και την επίβλεψη μου κατά την εκπόνηση της πτυχιακής μου εργασίας προσφέροντας μου πολύτιμη βοήθεια στα επιστημονικά αντικείμενα που αυτή διαπραγματεύτηκε. Η συνεχής ενθάρρυνση του αποτέλεσε για μένα τον σημαντικότερο ίσως παράγοντα παρακίνηση για την ολοκλήρωση της.

Ιδιαίτερα επίσης τον ευχαριστώ για την παρακίνηση του και στην συνέχεια την αμέριστη βοήθεια του ώστε να συμμετάσχω μαζί του στην παρουσίαση του θέματος σε επιστημονικά συνέδρια καθόσον θεωρώ ότι το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τις παρουσιάσεις των ξένων καθηγητών μεγάλων πανεπιστημίων αποτέλεσαν τα σημαντικότερα και πλέον επικοινωνιακά γεγονότα των σπουδών μου.

Ευχαριστώ επίσης τους Αξιωματικούς του Πολεμικού Ναυτικού κυρίους Παναγιώτη Ασπροδίνη, Ανδρέα Παστουρμά, και Βαγγέλη Αγγελετόπουλο που με περιέβαλλαν με το ενδιαφέρον τους και με βοήθησαν στις επιλογές μου.

Τέλος θα ήταν παράληψη να μην αναφέρω την συμπαράσταση και την κατανόηση της συζύγου και του μικρού γιου μου Κωνσταντίνου που στερήθηκαν τον ελεύθερο χρόνο μου και που χωρίς αυτή θα ήταν αδύνατη η ολοκλήρωση της μελέτης μου

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2003
ΗΛΙΑΣ ΠΕΤΡΟΥΤΣΟΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το κόστος της υποστήριξης ενός ακριβού αμυντικού συστήματος κατά την διάρκεια του χρόνου που αυτό βρίσκεται σε επιχειρησιακή λειτουργία πολλές φορές πλησιάζει τα δύο τρίτα του συνολικού κόστους Ζώης του. Η υποστήριξη ενός συστήματος σε ένα στρατιωτικό επιχειρησιακό περιβάλλον αποτελεί κύριο αντικείμενο της Διοικητικής Μέριμνας και υλοποιείται μέσω της συνεργασίας των τμημάτων συντήρησης και εφοδιασμού. Το ποσοστό της επιτυχία του εγχειρήματος εξαρτάται από τους επιδιωκόμενους ποσοτικούς στόχους, του αρχικού σχεδιασμού και σχετίζεται με την αξιοπιστία, τη διαθεσιμότητα και μέθοδο συντήρησης του.

Η προσέγγιση του management που ασχολείται με τον έλεγχο αυτού του κόστους ,την εκτίμηση δηλαδή και τον καθορισμό του είδους της υποστήριξης είναι γνωστή στην Διεθνή Βιβλιογραφία ως Ολοκληρωμένη Υποστήριξη Διοικητικής Μέριμνας (Integrated Logistics Support (ILS)). Η προσέγγιση αυτή υλοποιεί το δόγμα “σχεδιασμός για την υποστήριξη”. Εξασφαλίζει δηλαδή την ολοκλήρωση των διαδικασιών εφοδιασμού και υποστήριξης ώστε να είναι δυνατόν να καλύψουν με επιτυχία τις ανάγκες του συστήματος κατά την επιχειρησιακή φάση.

Το εγχείρημα αυτό επιτυγχάνεται με την εφαρμογή μια διαδικασίας ανάλυσης που είναι γνωστή ως Ανάλυση Υποστήριξης Logistics (logistics Support Analysis (LSA)). Από την ανάλυση αυτή προκύπτει μια δυναμική βάση δεδομένων που ονομάζεται Αρχείο Υποστήριξης Logistics(logistics Support Analysis Record (LSAR)) και συνοδεύει το σύστημα σε όλη την διάρκεια της ζωής του.

Η παρούσα μελέτη ασχολείται με την αποτύπωση με το πρότυπο IDEF0 της διαδικασίας ανάπτυξης του μοντέλου ILS και βασίζεται στην απλοποίηση των προτύπων που έχουν αναπτυχθεί από τις Αμερικανικές και Βρετανικές Ένοπλες Δυνάμεις.

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

ABSTRACT

The supporting cost of an expensive military system during the “in service” phase of its life is often in excess of two-thirds of the total Life cycle cost. The support of a system in a military operational environment is the main subject of the Logistics Department and is realised through the collaboration of departments of maintenance and supply. The success of the trial depends on the quantitative tasks that we want to get through the life cycle of the system and is related to the reliability, availability and maintainability of it

The approach of the management that is related with the control of this cost, the estimation and the determination of the type of supporting, is known in the International Bibliography as Integrated Logistics Support (ILS). This approach materialises doctrine “planning for support”. That ensures the integration of the processes of supply and support, to cover with success the needs of the system, at the operational phase.

This subject is achieved by the application of a process of an analysis that is known as logistics Support of Analysis (LSA). The results of this analysis is a dynamic database that is named logistics Support of Analysis Record (LSAR) and it follows the system until the end of its life.

The present study illustrates analytically the ILS processes according to the IDEF0 standard. and is based on the simplification of the models that has been developed by American and British Armed Forces.

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<u>Εισαγωγή</u>		σελ	3
<u>Κεφάλαιο 1.</u>	IDEF0	σελ	7
<u>Κεφάλαιο 2</u>	Στρατιωτικές Οδηγίες και Προδιαγραφές	σελ	19
<u>Κεφάλαιο 3.</u>	Το Κόστος του Κύκλου ζωής Ενός Αμυντικού συστήματος	σελ	27
<u>Κεφάλαιο 4.</u>	Ολοκληρωμένη Υποστήριξη Logistics	σελ	37
<u>Κεφάλαιο 5.</u>	Η Συγκέντρωση των Προκαταρτικών Πληροφοριών	σελ	53
<u>Κεφάλαιο 6.</u>	Configuration Management	σελ	59
<u>Κεφάλαιο 7.</u>	Logistics Support Analysis (LSA)	σελ	67
<u>Κεφάλαιο 8.</u>	Τα Στοιχεία Ολοκληρωμένης Υποστήριξης Logistics	σελ	81
<u>Κεφάλαιο 9.</u>	Η Εμπειρία Από την Εφαρμογή Προγραμμάτων (ILS)	σελ	87
<u>Κεφάλαιο 10.</u>	Το Μοντέλο του ILS με το Πρότυπο της IDEF0	σελ	93
<u>Βιβλιογραφία</u>		σελ	123
Παράρτημα Α	Πίνακας Στρατιωτικών Προδιαγραφών	σελ	125
Παράρτημα Β	Συντομογραφίες και Ακρωνύμια	σελ	129
Παράρτημα Γ	Ορισμοί Βασικών Εννοιών	σελ	131

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα περισσότερα σύγχρονα τεχνολογικά προϊόντα χαρακτηρίζονται από μια συνεχή αύξηση της πολυπλοκότητάς τους, που συχνά εμφανίζεται με τη μορφή βελτίωσης και επαύξησης των λειτουργικών και φυσικών τους χαρακτηριστικών. Ο έντονος εμπορικός ανταγωνισμός, υποχρεώνει τους κατασκευαστές να επιδιώκουν μια συνεχή μείωση του χρόνου εισαγωγής, των προϊόντων που σχεδιάζουν και παράλληλα να καταβάλλουν κάθε προσπάθεια για μείωση του κόστους παραγωγής και λειτουργίας. Κάτω από αυτό το πρίσμα, το πρόβλημα της ανάπτυξης ενός νέου αμυντικού συστήματος (π.χ. ενός πλοίου) με μεγάλο χρόνο ζωής σε ένα εκρηκτικά αναπτυσσόμενο τεχνολογικά περιβάλλον αποτελεί μια μεγάλη πρόκληση.

Οι κατασκευαστές εξάλλου, δέχονται παράλληλα και την ισχυρή πίεση από τις συνεχώς εντεινόμενες απαιτήσεις των πελατών τους, και καλούνται επιπλέον να συνδυάσουν υψηλή διαθεσιμότητα και αξιοπιστία των προϊόντων τους με χαμηλό κόστος προμήθειας και λειτουργίας. Ο συνδυασμός όλων που μπορεί να χαρακτηριστεί ως μία τεχνολογική πρόκληση μπορεί να επιτευχθεί, μέσω μίας διαφορετικής αντίληψης στις διαδικασίες σχεδιασμού ώστε να συντομευτούν οι χρόνοι σχεδίασης και ανάπτυξης και παράλληλα να ληφθούν υπόψη κατά τον αρχικό σχεδιασμό οι απαιτήσεις υποστήριξης. Μία τέτοια προσέγγιση οφείλει να έχει δυναμικό χαρακτήρα έτσι ώστε ακόμα και μετά την ολοκλήρωση του σχεδιασμού και την παραγωγή του προϊόντος να υπάρχει η δυνατότητα ενσωμάτωσης νεωτερισμών και σχεδιαστικών αναθεωρήσεων που θα βελτίωναν την απόδοση και το κόστος λειτουργία του.

Η απάντηση στον προβληματισμό αυτό ήλθε μέσα από την επιστημονική προσπάθεια των Logistics Engineering με την ανάπτυξη διαφόρων προτύπων και διαδικασιών, μέσω των οποίων δίνεται η δυνατότητα να ενσωματωθούν στοιχεία υποστήριξης στο σχεδιασμό, ώστε να επιτυγχάνεται ελαχιστοποίηση του κόστους ζωής και μεγιστοποίηση της διαθεσιμότητας και αξιοπιστίας του προϊόντος. Ένα

τέτοιο εγχείρημα δεν είναι από τη φύση του απλό, Για την επιτυχία του απαιτείται ένας αποτελεσματικός τρόπος ανάλυσης, ώστε να είναι κατανοητές όλες οι παράμετροι του σε διάφορα επίπεδα διοικήσεως από προσωπικό με διαφορετικές ειδικότητες και επιστημονικό υπόβαθρο.

Η παρούσα μελέτη ασχολείται με την ανάπτυξη ενός μοντέλου με την χρήση του προτύπου IDEF0, το οποίο παρουσιάζει την διαδικασία ανάπτυξης ολοκληρωμένη υποστήριξης logistics (ILS) ενός αμυντικού συστήματος στις ένοπλες δυνάμεις. Η ανάπτυξη αυτή, βασίζεται σε απλοποίηση των διαδικασιών που έχουν αναπτυχθεί σε ένοπλες δυνάμεις κρατών με εμπειρία και προϋστορία στο χώρο αυτόν, όπως οι ΗΠΑ και η Μεγάλη Βρετανία.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται περιληπτικά παρουσίαση του προτύπου της IDEF και παρουσιάζονται οι τρόποι έκφρασης του μοντέλου. Στην συνέχεια γίνεται ανασκόπηση των υπολοίπων προτύπων μοντελοποίησης της IDEF, . εξετάζονται τα χαρακτηριστικά και η δομή της μεθόδου και παρουσιάζεται επιγραμματικά ο τρόπος παρουσίασης ενός μοντέλου. Για την καλύτερη κατανόηση της εργασίας που πραγματοποιείται γίνεται ανάπτυξη της μεθόδου συγκέντρωσης των πληροφοριών που θα απαιτηθούν για την ανάπτυξη του μοντέλου και καταγράφονται οι κανόνες που έχουν θεσπιστεί για την παρουσίαση του μοντέλου. Τέλος γίνεται μια επιγραμματική επισκόπηση του εργαλείου που χρησιμοποιείται για την παραγωγή των γραφικών και την παρουσίαση του μοντέλου.

Στο Δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια ανασκόπηση στις κυριότερες προδιαγραφές που χρησιμοποιήθηκαν στη παρούσα μελέτη. Η επιλογή των προδιαγραφών γίνεται από την Διεθνή βιβλιογραφία δεδομένου ότι δεν υπάρχουν αντίστοιχες Ελληνικές. Εξάλλου η κάθε προδιαγραφή ανάλογα του φορέα που την εκδίδει προσαρμόζεται στην διοικητική και οργανωτική μορφή της δύναμης την οποία καλείται να υποστηρίξει.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια περιληπτική αναφορά στο κόστος του κύκλου ζωής ενός αμυντικού συστήματος. Η ύπαρξη αυτού του κεφαλαίου κρίθηκε απαραίτητη προκειμένου να τεθεί ένα γενικό πλαίσιο της φιλοσοφίας που εφαρμόζεται στην διαχείριση του κόστους του κύκλου ζωής και το οποίο δεν είναι αυτονόητο.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται εισαγωγή στις κύριες έννοιες του ILS . και εξετάζονται οι στόχοι του. Προκειμένου να γίνει πλήρως κατανοητή η θεωρητική δομή του ILS παρουσιάζεται η ανάλυση της μηχανικής συστημάτων (system engineering analysis) στην συνέχεια παρουσιάζεται η Εφοδιαστική αλυσίδα της προμήθειας των ανταλλακτικών και τέλος ενοποιούνται οι δύο διαδικασίες (ολοκλήρωση) σε μία αποτελώντας την ολοκληρωμένη υποστήριξη Logistics. Στην συνέχεια γίνεται αναφορά στην σύσταση της ομάδας ανάπτυξης και στο οργανωτικό της σχήμα . Δεδομένου ότι όλα τα οπλικά σύστημα δεν είναι της ίδιας σημασίας ,μεγέθους και προελεύσεως γίνεται μια παρουσίαση της κατάταξης του που εφαρμόζεται από τις Αμερικανικές Ένοπλες δυνάμεις

Στο πέμπτο κεφάλαιο αρχίζει να γίνεται ανάλυση του ILS σε δεύτερο επίπεδο και εξετάζονται οι διαδικασίες που θα απαιτηθούν για την αρχική συγκέντρωση των πληροφοριών που θα χρησιμοποιηθούν στην ανάλυση . Η εργασία της συγκέντρωσης των πληροφοριών πραγματοποιείται σε δύο στάδια . Στο πρώτο που αναλύεται ο τρόπος χρησιμοποιήσεως του οπλικού συστήματος (use study) και στο δεύτερο που συγκεντρώνονται πληροφορίες για την υποδομή και την διαδικασία που θα εφαρμοστεί για την υποστήριξη (integrated logistics plan)

Στο έκτο κεφάλαιο εξετάζεται η διαχείριση της διαμόρφωσης (configuration Management) διακρίνονται οι φάσεις της και γίνεται συσχέτιση με τις προδιαγραφές εμπορικού τύπου. Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται ειδική μνεία στο σχεδιασμό του configuration plan που αποτελεί την βάση στην οποία θα στηριχθεί η ανάπτυξη του.

Το έβδομο κεφάλαιο ασχολείται με την Logistics Support Analysis . γίνεται μνεία στις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την συγκέντρωση των στοιχείων . Επίσης γίνεται εκτεταμένη αναφορά στον τρόπο υπολογισμού της αξιοπιστίας δεδομένου ότι αποτελεί την βάση για τον υπολογισμό των αναγκών υποστήριξης .

Στο όγδοο κεφάλαιο γίνεται ανάπτυξη των στοιχείων υποστήριξης logistics που αναπτύσσονται. Αυτά περιγράφονται και αναλύονται σε γενική μορφή καθώς και η μορφή που λαμβάνουν σε κάθε πρόγραμμα εξαρτάται από την μορφή το είδος το μέγεθος και την σημασία του οπλικού συστήματος στο οποίο αναφέρονται.

Στο ένατο κεφάλαιο περιγράφονται τα αποτελέσματα που βγήκαν από την μελέτη και εξάγονται γενικά συμπεράσματα για το πώς θα μπορούσε να αναπτυχθεί μια τέτοια μελέτη σε ένα υπαρκτό πρόβλημα στις Ελληνικές Ένοπλες Δυνάμεις.

Το δέκατο κεφάλαιο έχει διαφορετική μορφή από τα προηγούμενα καθώς αποτελεί την ανάπτυξη του μοντέλου με το πρότυπο της IDEF0.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 01

IDE F0

01.1. Γενικά

Η idef0 (integration definition for function modeling) είναι ένα πρότυπο που προήλθε από την ανάγκη για μοντελοποίηση με κοινό τρόπο μίας διαδικασίας και αναπτύχθηκε κάτω από την καθοδήγηση των Αμερικανικών Ενόπλων Δυνάμεων. Ξεκίνησε σαν ένα φιλόδοξο πρόγραμμα με σκοπό να σχεδιασθεί ένα βασικό εργαλείο γύρο από το οποίο θα ήταν δυνατόν να αναπτυχθεί ο σχεδιασμός. Βασίστηκε στο Structured Analysis and Design Technique (SADT) που αναπτύχθηκε το 1972 από τον Doug.Ross της Soft Tech's .

Με τον όρο μοντέλο εννοούμε¹ την υποτύπωση με απλό κατανοητό και περιληπτικό τρόπο της αρχιτεκτονικής δομής μιας οργάνωσης ή μίας διαδικασίας. Κατά την υποτύπωση παραλείπονται οι λεπτομέρειες που δεν είναι απαραίτητες ώστε να είναι ευκολότερα κατανοητό χωρίς όμως να δημιουργούνται ελλείψεις. Ένα στατικό μοντέλο χρησιμοποιείται για την κατανόηση της δομής μιας επιχείρησης ή ενός συστήματος ενώ ένα μοντέλο προσομοίωσης χρησιμοποιείται για την περιγραφή της δυναμικής κατάστασης του.

Το μοντέλο παρουσιάζεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να διευκολύνεται η κατανόηση της διαδικασίας που υποτυπώνει. Βοηθά στην ανάλυση αυτής της διαδικασίας ώστε να γίνεται δυνατή η βελτίωση ή η αντικατάσταση της. Στο μοντέλο υποτυπώνεται μια διαδικασία που αποτελείται από ανεξάρτητα κομμάτια τα οποία λειτουργούν όλα μαζί ώστε να αποτελέσουν σαν σύνολο μια λειτουργία. Τα τμήματα που αποτελούν την διαδικασία μπορεί να είναι διάφορα και μη ομογενή μεταξύ τους όπως άνθρωποι, πληροφορικά συστήματα, εξοπλισμός, προϊόντα, ή ακόμα και πρώτες ύλες. Η υποτύπωση της διαδικασίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει τι

¹ B.NATHAN, J. WOOD The use of IDEF0 to document a methodology-A novice's point of view. Automation & Robotics Research Institute: Fort Worth, Texas 1991

ακριβώς κάνει, τι ελέγχει, με τι αντικείμενο ασχολείται, τι έννοιες χρησιμοποιεί για ενεργοποίηση των λειτουργιών κλπ.

Αν θέλουμε να προχωρήσουμε σε ορισμό θα μπορούσαμε να πούμε ότι:

Η ideo είναι μια μέθοδος μοντελοποίησης μίας διαδικασίας, που βασίζεται σε μια συγκεκριμένη τεχνική, και συνδυάζει σύνθετα γραφικά και κείμενο.

Επίσης διαμορφώνεται με τέτοια χαρακτηριστικά ώστε να γίνεται εύκολα αντιληπτή και παράλληλα να βοηθά στην ανάλυση, να παρέχει αιτιολόγηση για δυναμικές αλλαγές, να εξειδικεύει απαιτήσεις και να υποστηρίζει τον σχεδιασμό και τις διαδικασίες ολοκλήρωσης².

Στην ideo υπάρχει μια ιεραρχική ανάλυση της διαδικασίας στις περισσότερες των περιπτώσεων από πάνω προς τα κάτω με σειρές από διαγράμματα και μπορούμε εύκολα να υποτυπώσουμε και κατά συνέπεια στην συνέχεια να διοικήσουμε :

- A. Ανάλυση αναγκών
- B.- Ανάλυση κόστους (cost benefit analysis)
- Γ.- Cost trade offs
- Δ.- Καθορισμό αναγκών
- E.- Λειτουργική ανάλυση (Functional analysis)
- ΣΤ.- Σχεδιασμό συστημάτων
- Z.- Επισκευή
- H.- Βασική τεκμηρίωση για BPR (Business Processes Reengineering)

² V.DANIEL HUNT Process mapping (How to Reengineer Your Business Processes) page 96 Pub. John Wiley & sons INC USA 1996 ISBN 0471-13281-0

“IDEFO is a process mapping technique based on combining graphics and text that are then presented in a organized and systematic graphic presentation to gain understanding, support analysis, provide logic for potential changes, specify requirements, or support system-level design and integration activities.”

01.2. Η οικογένεια των μεθόδων της IDEF³

Η μέθοδος της IDEF0 όπως περιγράφηκε παραπάνω χρησιμοποιείται για την περιγραφή μιας διαδικασίας και είναι η απλούστερη από αυτές της ομάδας της IDEF (integration definition for function modeling). Άλλες παρόμοιες μέθοδοι της ίδιας οικογένειας που βασίζονται στις ίδιες γενικές αρχές είναι⁴ :

A. Η IDEF1 που χρησιμοποιείται για μοντελοποίηση πληροφορικής και βοηθά στην ανάλυση και κατανόηση της πληροφορίας. Το μοντέλο που σχεδιάζεται απλά προσδιορίζει τις ανάγκες για πληροφορίες και την συσχετίζει με τα τμήματα και το προσωπικό που την χρησιμοποιούν. Η IDEF1 δεν είναι μια μέθοδος για σχεδιασμό βάσεων δεδομένων αλλά ένα εργαλείο για κατανόηση της απαραίτητης πληροφορίας και του αντικειμένου με την οποία σχετίζεται.,

B. Η IDEF1X που χρησιμοποιείται για μοντελοποίηση βάσεων δεδομένων και σχεδιασμό λογικών διαγραμμάτων που αφορούν αυτές τις βάσεις των δεδομένων⁵.

Γ. Η IDEF2 που χρησιμεύει για την μοντελοποίηση μιας προσομοίωσης και ιδιαίτερα για την εμφάνιση της επίδρασης του χρόνου. Τελευταία δεν χρησιμοποιείται καθόσον έχει αντικατασταθεί από αποτελεσματικότερα εμπορικά πακέτα.

Δ. Η IDEF3 που χρησιμοποιείται για να περιγράψει την συμπεριφορά που εμφανίζει ένα σύστημα⁶

³ L. WHITMAN, B. HUFF, A. PRESLEY Structured models and dynamic systems analysis: The integration of IDEF0/IDEF3 modeling methods and discrete event simulation. PROCEEDINGS OF THE 1997 WINTER SIMULATION CONFERENCE

⁴ Federal Information Processing Standards Publication 184 1993 December 21 Announcing the Standard for INTEGRATION DEFINITION FOR INFORMATION MODELING (IDEF1X). «The need for semantic data models was first recognized by the U.S. Air Force in the mid-seventies as a result of the Integrated Computer Aided Manufacturing (ICAM) Program. The objective of this program was to increase manufacturing productivity through the systematic application of computer technology. The ICAM Program identified a need for better analysis and communication techniques for people involved in improving manufacturing productivity. As a result, the ICAM Program developed a series of techniques known as the IDEF (ICAM Definition) Methods which included the following: a) IDEF0 used to produce a “function model” which is a structured representation of the activities or processes within the environment or system. b) IDEF1 used to produce an “information model” which represents the structure and semantics of information within the environment or system. c) IDEF2 used to produce a “dynamics model” which represents the time varying behavioural characteristics of the environment or system.»

⁵ TOMAS A. BRUCE (Designing Quality Databases With IDEF1X Information Models)

Ε. Η IDEF4 που χρησιμοποιείται για αντικειμενοστρεφή σχεδιασμό (Object oriented Design) και χρησιμοποιείται για ανάπτυξη εφαρμογών με την γλώσσα C⁷

Στ. Οι IDEF5⁸ έως 14 δεν έχουν προχωρήσει σε βάθος ακόμα και χρησιμοποιούνται σε ακαδημαϊκές εφαρμογές και έρευνες.

01.3. Η δομή και τα χαρακτηριστικά της μεθόδου

Τα κύρια χαρακτηριστικά που έχουν ενσωματωθεί στη μέθοδο είναι:

- Η δυνατότητα να υποτυπώνει μια διαδικασία με φυσικό και κατανοητό τρόπο.
- Ο μελετητής να μπορεί με συνοπτικό και σαφή τρόπο να εντοπίζει τις λεπτομέρειες που τον ενδιαφέρουν.
- Να είναι κατανοητή σε διάφορα επίπεδα και τύπους προσωπικού.
- Επειδή είχε σκοπό να ενοποιήσει διάφορες διαδικασίες από διαφορετικούς κατασκευαστές περιλαμβάνει μια μεθοδολογία που θα είναι δυνατόν να ενσωματωθεί και να χρησιμοποιηθεί από όλους.

⁶INFORMATION INTEGRATION FOR CONCURRENT ENGINEERING (IICE) IDEF3 PROCESS DESCRIPTION CAPTURE METHOD REPORT Richard J. Mayer, Ph.D. Christopher P. Menzel, Ph.D. Michael K. Painter Paula S. deWitte, Ph.D. Thomas Blinn Benjamin Perakath, Ph.D. « IDEF3 is designed to help document and analyze the processes of an existing or proposed system. Proven guidelines and a language for information capture help users capture and organize process information for multiple downstream uses. IDEF3 supports both process-centred and object-centred knowledge acquisition strategies enabling users to capture assertions about real-world processes and events in ways paralleling common forms of human expression. IDEF3 includes the ability to capture and structure descriptions of how a system works from multiple viewpoints. As an integral member of the IDEF family of methods, IDEF3 works well in independent application or in concert with other IDEF methods to document, analyze, and improve the vital processes of a business.»

⁷ INFORMATION INTEGRATION FOR CONCURRENT ENGINEERING (IICE) IDEF4 OBJECT-ORIENTED DESIGN METHOD REPORT DRAFT - January 1995 KNOWLEDGE BASED SYSTEMS, INC. ONE KBSI PLACE 1408 UNIVERSITY DRIVE EAST COLLEGE STATION TX 77840-2335 HUMAN RESOURCES DIRECTORATE LOGISTICS RESEARCH DIVISION AIR FORCE SYSTEMS COMMAND WRIGHT-PATTERSON AIR FORCE BASE, OHIO 45433-6573 «IDEF4 is an object-oriented design method for developing component-based client/server systems. It has been designed to support smooth transition from the application domain and requirements analysis models to the design and to actual source code generation. It specifies design objects with sufficient detail to enable source code generation. IDEF4 provides a bridge between domain analysis and implementation.»

⁸ Information Integration for Concurrent Engineering (IICE) IDEF5 Method Report Prepared for: Armstrong Laboratory AL/HRGA Wright-Patterson Air Force Base, Ohio 45433 Prepared by: Knowledge Based Systems, Inc. 1408 University Drive East College Station, Texas 77840 (409) 260-5274 Revision Date: September 21, 1994 Contract Number: F33615-C-90-0012

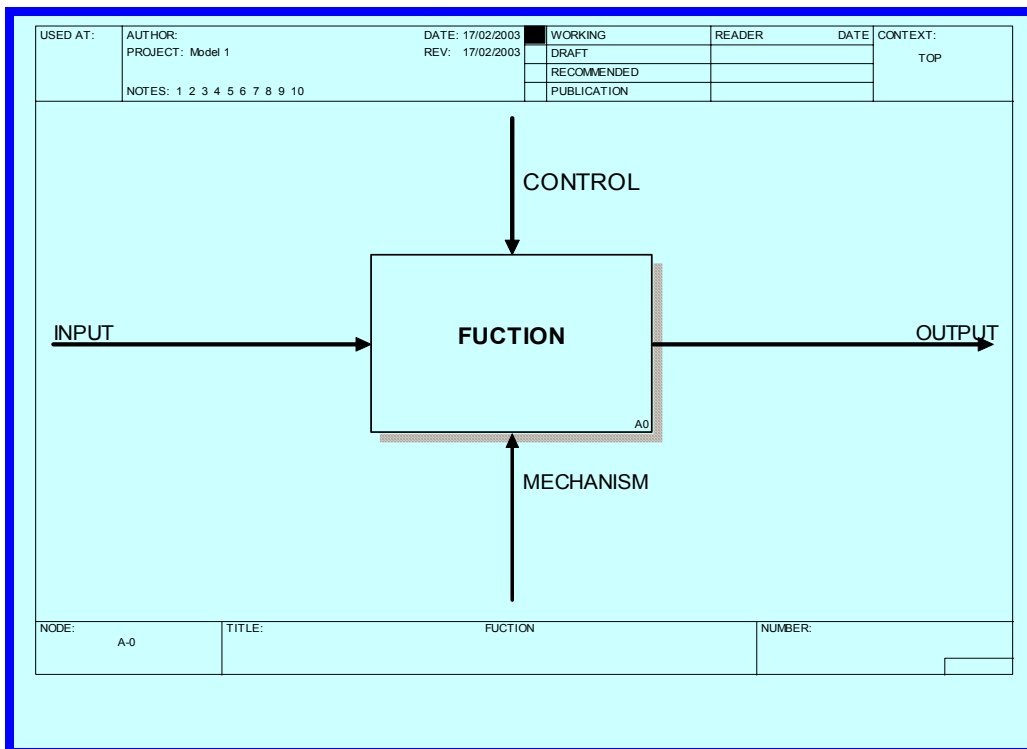
- Υποτυπώνει διαδικασίες σε διαφορετικούς οργανισμούς και δεν επηρεάζεται από την οργανωτική πυραμίδα του καθενός που μπορεί να διαφέρει σημαντικά.

01.4. Η υποτύπωση μια διαδικασίας με την idef0

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιεί η idef0 βασίζεται στις παρακάτω θεμελιώδεις αρχές:

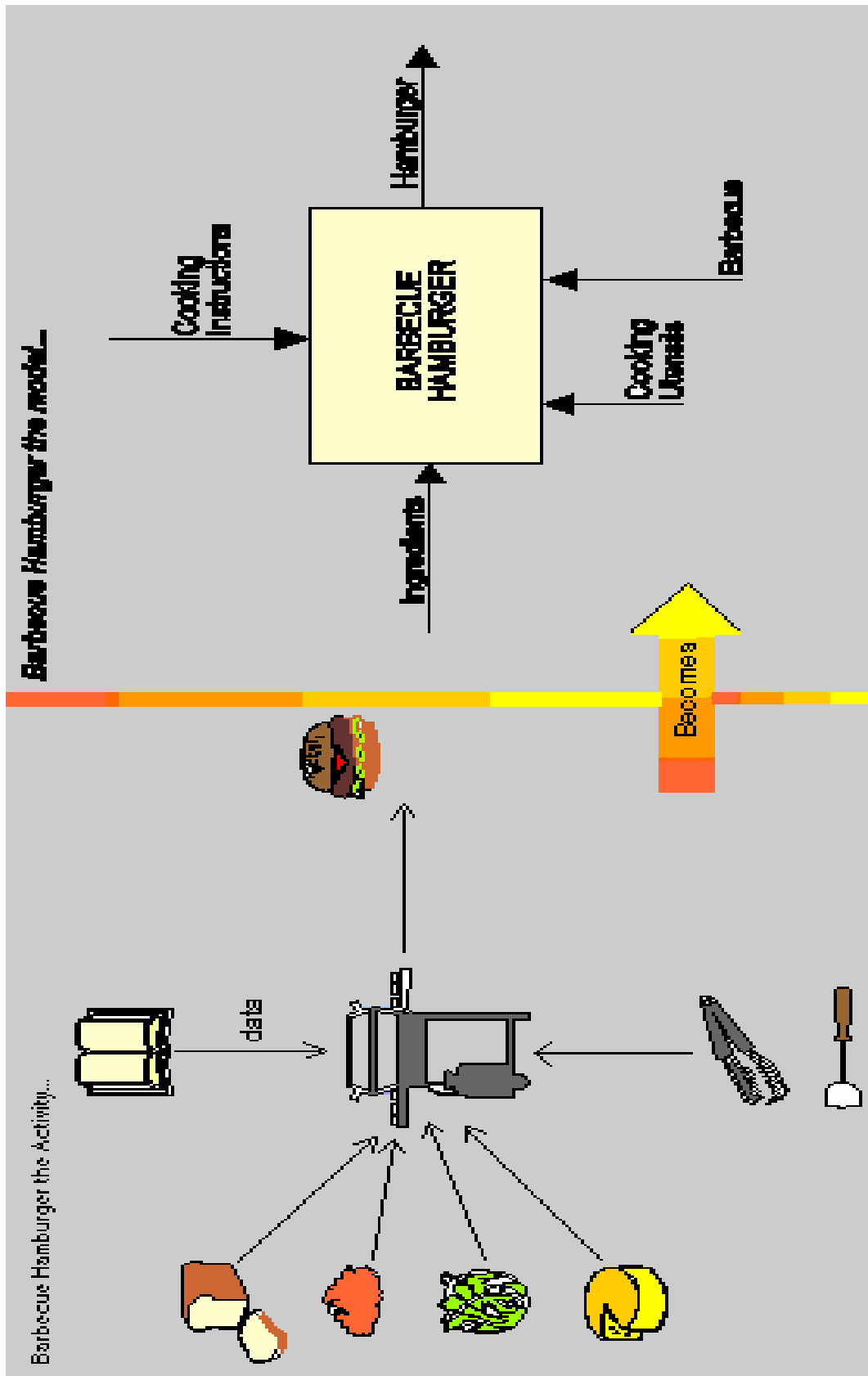
A.- Παρουσιάζει μια διαδικασία με γραφικά που αποτελούνται από πλαίσια και τόξα τα οποία συνδυάζονται και υποτυπώνουν μια διαδικασία. Ποιο συγκεκριμένα μια διαδικασία υποτυπώνεται με ένα πλαίσιο και οι εισερχόμενοι και εξερχόμενοι πόροι με τόξα. **(σχήμα 1)**

B.- Τα τόξα που εισέρχονται από την αριστερή πλευρά υποτυπώνουν τους **εισερχόμενους πόρους (inputs)** ενώ τα εξερχόμενα από την δεξιά πλευρά **τους εξερχόμενου πόρους (outputs)**. Από την άνω πλευρά τοποθετούμε τους **πόρους που ελέγχουν την λειτουργία (control)** ενώ από την κάτω πλευρά τοποθετούμε **τους μηχανισμούς με τους οποίους ελέγχεται η λειτουργία (mechanism)**.



Σχήμα 1

Ένα παράδειγμα μίας τέτοιας δομής φαίνεται στο παρακάτω **(σχήμα 2)** που παρουσιάζει μια απλή διαδικασία παρασκευής ενός hamburger.



Σχήμα 2

Γ. Για να μπορέσουμε να υποτυπώσουμε μια πιο ολοκληρωμένη διαδικασία θα πρέπει να την χωρίσουμε σε άλλες λιγότερο σύνθετες και με τόξα να υποτυπώσουμε την σχέση που έχουν μεταξύ τους. Ένα παράδειγμα μίας τέτοιας δομής φαίνεται στο παρακάτω (σχήμα 3)⁹

Δ.-Η τεκμηρίωση του μοντέλου αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην λειτουργικότητα του και την κατανόηση και σε αυτό συντελεί η συνέπεια σε σχέση με το πρότυπο της *idef0* με το οποίο θα εκφραστεί.

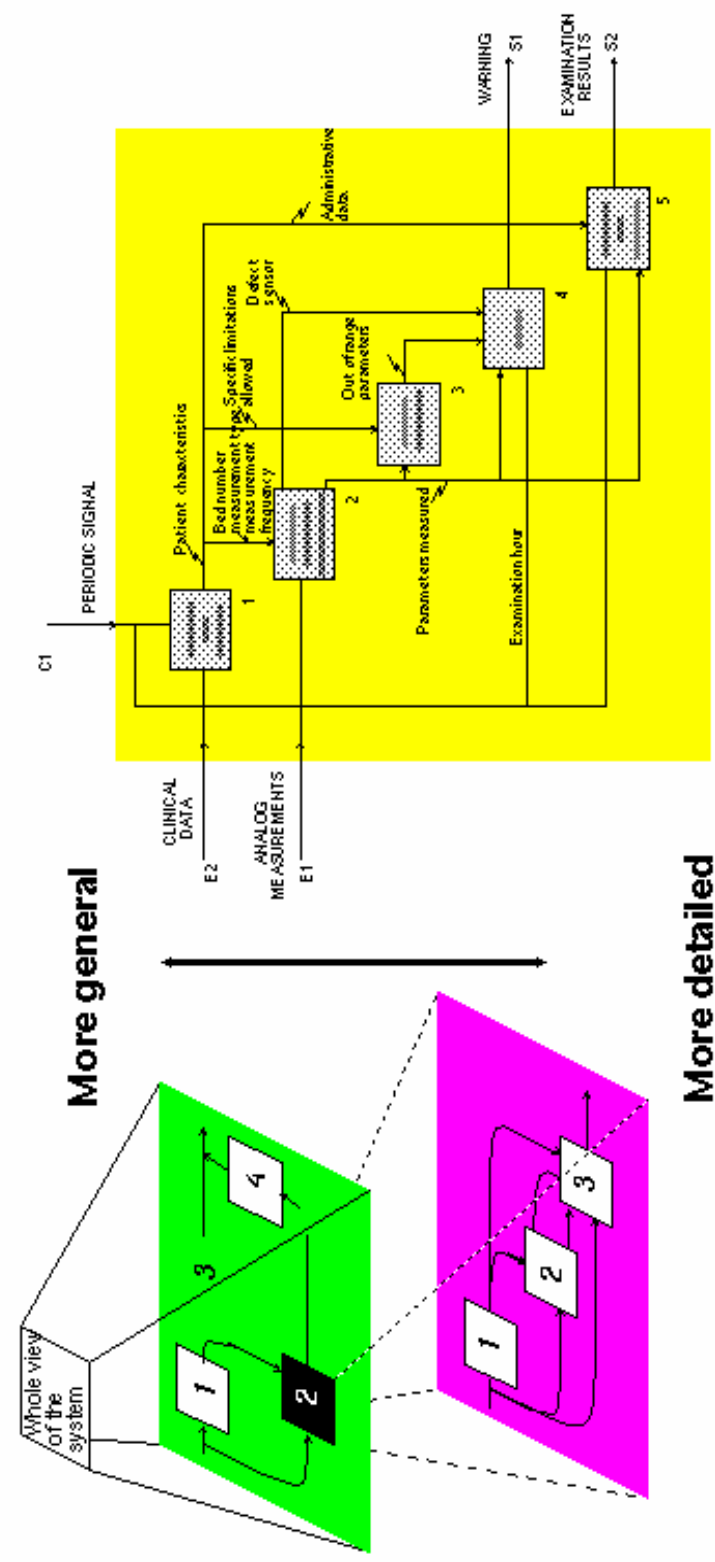
Ε.- Στην *idef0* υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να εκφραστεί ένα μοντέλο οι κυριότεροι από τους οποίους είναι:

- Διαγράμματα που βασίζονται σε απλά πλαίσια και τόξα.
- Κείμενο για προσδιορισμό των πλαισίων και των τόξων.
- Σταδιακή παρουσίαση των λεπτομερειών της διαδικασίας κατεβαίνοντας ιεραρχικά από τις πλέον σύνθετες στις απλούστερες διαδικασίες.
- Ένα ευρετήριο που προσδιορίζει το τμήμα της διαδικασίας στο οποίο βρισκόμαστε στα ιεραρχικά διαγράμματα.
- Περιορισμός της παρουσιαζόμενης διαδικασίας σε όχι περισσότερες από έξι υποδιαδικασίες για να είναι εύκολη η ανάγνωση τους.
- Η παρουσίαση θα πρέπει να υποστηρίζεται από κείμενο ώστε να είναι εύκολη η κατανόηση της.

⁹ Jean Paul Galver IRESTE University of Nantes- France

Overview of existing methodologies

SADT (Ross)



More general

More detailed

Σχήμα 3

01.5. Η συγκέντρωση στοιχείων για την ανάπτυξη του μοντέλου

Προκειμένου να αναπτυχθεί το μοντέλο είναι απαραίτητη όλη η εργασία να χωρισθεί σε τέσσερις φάσεις που θα βοηθήσει την διαδοχική ανάπτυξη του και την αποτελεσματική ολοκλήρωση του.

A.- Κατά την πρώτη φάση συγκεντρώνονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία που θα βοηθήσουν στην ανάπτυξη του μοντέλου.

B.- Στην συνέχεια πραγματοποιείται η γραφική ανάπτυξη του μοντέλου.

Γ.- Κατά την τρίτη φάση αναπτύσσεται η τεκμηρίωση του.

Δ.- Τέλος αφού συγκεντρωθούν νέα στοιχεία από την εφαρμογή του γίνονται οι κατάλληλες προσαρμογές και διορθώσεις προκειμένου να επιτευχθεί η αποτελεσματικότερη λειτουργία του.

Ειδικότερα κατά την πρώτη φάση αυτός που θα ασχοληθεί με την σχεδίαση της διαδικασίας θα πρέπει να αποκτήσει μία ευχέρεια με τα στοιχεία που την αποτελούν. Θα πρέπει να μελετήσει τις πληροφορίες που σχετίζονται με αυτήν συλλέγοντας στοιχεία και εντοπίζοντας πηγές πληροφοριών που θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα στο μέλλον.

Στην συνέχεια πολύτιμη πηγή συλλογής στοιχείων θα μπορούσε να αποτελέσει η συνέντευξη με ειδικούς σε παρόμοια προγράμματα ώστε να συγκεντρωθεί η εμπειρία του τυχόν αυτοί έχουν από την εργασία τους. Σημαντικό θέμα επίσης είναι η ύπαρξη παραλλήλων προγραμμάτων που τυχόν τρέχουν στην ίδια επιχείρηση ή τον οργανισμό και η οριοθέτηση τους ώστε να μπορούν να λειτουργούν συμπληρωματικά το ένα του άλλου χωρίς συγκρούσεις και επικαλύψεις καθορίζοντας τα γενικά πλαίσια στα οποία θα πρέπει να κινηθούν.

Στην φάση αυτή θα πρέπει να αφιερωθεί χρόνος για συνολική εξωτερική παρατήρηση του μοντέλου. Η εξωτερική οπτική του συνόλου είναι ιδιαίτερη επιβοηθητική γιατί βοηθά στην σωστή κατεύθυνση του και την αποτροπή των λαθών στις οποίες μπορεί να οδηγήσει η ανάλυση του μοντέλου. Θα πρέπει επίσης να καθορισθούν και οι προτεραιότητες της διαδικασίας που θα αναπτυχθεί ή να

εντοπισθούν οι αδυναμίες στην συλλογή στοιχείων ώστε να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην συλλογή τους με την μέθοδο των συνεντεύξεων.

Στην δεύτερη φάση γίνεται η σχεδίαση του μοντέλου και αρχίζει η δημιουργική φάση της εργασίας. Εδώ τα στοιχεία που έχουν συγκεντρωθεί υποτυπώνονται είτε σχεδιαστικά στο χαρτί είτε με την βοήθεια ενός software και ενός εκτυπωτή. Κατά τον σχεδιασμό του μοντέλου αρχίζει και ο ορισμός των πλαισίων με την ανεύρεση και την αναγραφή των ονομάτων τους.

Η τρίτη φάση περιλαμβάνει την τεκμηρίωση . Η διαδικασία αρχίζει με την συμπλήρωση του μοντέλου με κείμενο το οποίο εξηγεί τα πλαίσια και τα τόξα. Το κείμενο αυτό προχωρά σε εκτεταμένη περιγραφή και ορισμό των εννοιών που περιλαμβάνονται στο γράφημα ώστε αυτό να γίνεται εύκολα κατανοητό. Τέλος στην φάση αυτή καλό είναι το μοντέλο που έχει πια ολοκληρωθεί να ελέγχεται τεχνικά και από άλλους αναλυτές ώστε να εντοπισθούν αδυναμίες που τυχόν υπάρχουν και να διορθωθούν πριν ακόμα από την δοκιμή.

Στην τέταρτη και τελευταία φάση συγκεντρώνονται όλες οι πληροφορίες που αφορούν τον έλεγχο του μοντέλου είτε από εξωτερικούς έμπειρους μελετητές είτε από την πρακτική εφαρμογή και εντοπίζονται οι αδυναμίες του . Επίσης στην φάση αυτή διερευνάται η δυνατότητα για επέκταση του μοντέλου σε άλλους τομείς ή η ενοποίηση του με άλλα ανάλογα προγράμματα που λειτουργούν στα πλαίσια της ίδιας επιχείρησης, ή του οργανισμού ώστε στο σύνολο τους να αποτελέσουν ένα ολοκληρωμένο σύνολο.

01.6. Κανόνες παρουσίασης του μοντέλου σε IDEF0

Οι κυριότεροι κανόνες που έχουν υιοθετηθεί από το πρότυπο της IDEF0 και εφαρμόζονται προκειμένου να παρουσιασθεί το μοντέλο είναι:

A. Όταν υπάρχει κείμενο αυτό θα πρέπει να συνοδεύεται και από διάγραμμα στο οποίο αναφέρεται σε σμίκρυνση.

Β. Αν για την παρουσίαση μίας διαδικασίας ενσωματωθούν στο μοντέλο και ακρωνύμια τότε αυτά θα πρέπει να αναλύονται και να επεξηγούνται σε ειδικό παράρτημα που θα κατασκευασθεί για τον σκοπό αυτόν.

Γ. Ένας άλλος κανόνας που θα πρέπει να τηρείται είναι η ύπαρξη ενός πίνακα περιεχομένων που είναι καλό να έχει την μορφή δένδρου.

01.7. Η επιλογή του εργαλείου για Map Modeling

Η επιλογή του εργαλείου του λογισμικού για την υποτύπωση του μοντέλου σε IDEF0 αποτέλεσε αντικείμενο ιδιαίτερου προβληματισμού. Στην αγορά υπάρχουν διάφορα εργαλεία που διακρίνονται σε ιδιαίτερα απλά έως πολυσύνθετα και τα οποία αντίστοιχα είναι ιδιαίτερα φτηνά έως ιδιαίτερα ακριβά. Σε μια συγκριτική παρουσίαση των προγραμμάτων software που έχει πραγματοποιήσει ο V Daniel Hunt στο βιβλίο του Process Mapping καταλήγει στα παρακάτω :

Α. Η απλούστερη και φθηνότερη λύση είναι να υποτυπώσει κανείς το μοντέλο με χαρτί, χάρακα και μολύβι. Πράγματι η μέθοδος αυτή έχει αρκετά πλεονεκτήματα και ενδεχομένως μπορεί να αποτελέσει το πρώτο στάδιο πρόχειρου σχεδιασμού από μια ομάδα.

Β. Ένα software εύκολο στην χρήση και φτηνό στην αγορά είναι το προϊόν της Micrografx'sTM που ονομάζεται Snap graphics 2.0TM το οποίο όμως δεν εντοπίστηκε στην Ελληνική αγορά .

Γ. Στην ίδια κατηγορία με τα παραπάνω που έχει την δυνατότητα για γραφική παρουσίαση της διαδικασίας είναι το VISIO pro 2002 της Microsoft. Σύμφωνα με εκτιμήσεις που προέρχονται από την Software evaluation team της Motorola αποτελεί την καλύτερη λύση για υποτύπωση του μοντέλου IDEF0 σε PC. Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που έχουν εκτιμηθεί στο πρόγραμμα αυτό είναι η ευκολία στην χρήση και η μείωση του χρόνου που απαιτείται για ανάπτυξη.

Δ. Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα της Logic Works, IncTM. BP WINTM. Η επιλογή του έγινε γιατί είναι ιδιαίτερα απλό στην εκμάθηση και βοηθά στην σύνταξη του μοντέλου αποτρέποντας τον σχεδιαστή να κάνει λάθη. Επίσης επιλέχθηκε για λόγους ομοιομορφίας γιατί χρησιμοποιείται από μελετητές των Αμερικανικών και Βρετανικών Ενόπλων Δυνάμεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 02

ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

02.1. Γενικά

Η ανάπτυξη ενός προγράμματος Ολοκληρωμένης Υποστήριξης Logistics απαιτεί την ύπαρξη μιας προδιαγραφής που να αφορά το ILS και πληθώρα άλλων βοηθητικών προδιαγραφών και προτύπων που να καθορίζουν τις έννοιες και τις διαδικασίες που σχετίζονται ή χρησιμοποιούνται από αυτό. Οι κυριότερες εκδόσεις που σχετίζονται με το θέμα και μπορούμε να εντοπίσουμε ανατρέχοντας στην διεθνή βιβλιογραφία και τις εκδόσεις που έχουν πραγματοποιηθεί από τις ένοπλες δυνάμεις των Ηνωμένων πολιτειών της Μεγάλης Βρετανίας και του NATO είναι:

A. **MIL-HDBK-502**, DoD, *Handbook: Acquisition Logistics*. Department of Defense, Washington DC, May 1997.

B. **MIL-STD-1388-1A**, Military Standard, *Logistic Support Analysis*. Department of Defense, Washington DC, 1991.

Γ. **MIL-STD-1388-2B**, Military Standard, *Requirements for a Logistic Support Analysis Record*. Department of Defense, Washington DC, 1991.

Δ. **NAVSUP PUB 548**, Navy *Handbook Integrated Logistic Support Supply Handbook*, Naval Supply Systems Command, Washington DC, 1986.

E. **MIL-HDBK-61B**, DoD, *Handbook, Configuration Management Guidance*, Department of Defense, Washington DC, Feb 2001(DRAFT).

ΣΤ. **DEF STAN 00-60**, *Integrated Logistics Support*, Ministry of Defense, 18 August 2000.

Z. **NATO CALS Handbook**, Continuous Acquisition and Life-Cycle support NATO June 2000 Version 2 (DRAFT).

Οι εκδόσεις αυτές αναπτύχθηκαν με γνώμονα τις εσωτερικές διαδικασίες και την οργανωτική δομή και εντάσσονται στα γενικότερα πλαίσια εφοδιασμού και υποστήριξη. Δεν είναι συνδεδεμένες κατ'ανάγκη με την χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών δεδομένου ότι πολλές από αυτές άρχισαν να συντάσσονται πριν από την εισαγωγή και εξάπλωση των υπολογιστών. Προς το παρόν και παρά το γεγονός ότι πολλές από τις περιγραφόμενες παρακάτω διαδικασίες logistics είναι σε εξέλιξη δεν υπάρχουν αντίστοιχες Ελληνικές εκδόσεις από τις Ελληνικές Ένοπλες Δυνάμεις .

02.2. Οι Εκδόσεις του Αμερικανικού Υπουργείου Άμυνας

A. *MIL-HDBK-502, Handbook: Acquisition Logistics.*

Δεν αποτελεί προδιαγραφή αλλά ένα ξεχωριστό κείμενο (εγχειρίδιο - handbook) που έχει σαν σκοπό να αποτελέσει ένα γενικό οδηγό στην διαδικασία προμηθειών μεγάλων αμυντικών συστημάτων στις Ηνωμένες Πολιτείες. Σύμφωνα με το εγχειρίδιο οι αμυντικές δαπάνες των ΗΠΑ διέπονται από ένα πρότυπο Logistics προμηθειών (Acquisition Logistics). Αυτό το πρότυπο προσδιορίζει μια διαδικασία πολλαπλών λειτουργιών και έχει να κάνει με τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη, τον έλεγχο, την παραγωγή, την υποστήριξη, την τροποποίηση και την βελτίωση ενός αμυντικού συστήματος με αποτελεσματικό τρόπο από πλευράς κόστους, ώστε να επιτυγχάνονται οι απαιτήσεις του χρήστη σε αξιοπιστία κατά τον καλύτερο τρόπο σε καιρό ειρήνης αλλά και τον πόλεμο.

Σύμφωνα με το εγχειρίδιο ο κυριότερος στόχος των Logistics προμηθειών που συναντά την ανάπτυξη του ILS είναι να εξασφαλίσει ότι ο παράγοντας της υποστήριξης είναι ένα δομικό κομμάτι των απαιτήσεων σχεδιασμού ώστε το σύστημα να είναι δυνατόν να υποστηρίζεται με συμφέροντα και αποτελεσματικό τρόπο σε όλη την διάρκεια της ζωής του. Αυτές οι διαδικασίες Logistics προμηθειών (Acquisition Logistics) είναι περισσότερο αποτελεσματικές όταν δομούνται πάνω σε μια συνεργασία του project manager (Διοικητή του έργου) του προγράμματος ,τους αρμόδιους για την τεχνική υποστήριξη μηχανικούς τους εφοδιαστές και τον

κατασκευαστή /προμηθευτή μέσω του προγράμματος της Ολοκληρωμένης Υποστήριξης Logistics (ILS).

B. [MIL-STD-1388-1A Logistic Support Analysis](#)

Αυτό το πρότυπο περιγράφει την ανάλυση υποστήριξης Logistic (Logistic Support Analysis -LSA) παρέχοντας οδηγίες και προσδιορίζοντας τις απαιτήσεις που καθορίζονται για την ολοκλήρωση της από το υπουργείο άμυνα των Ηνωμένων Πολιτειών (Dod). Συνδυάζεται με τις οδηγίες 5000.2, και 5000.39 που αφορούν τις διαδικασίες προμηθειών και υποστήριξης Logistics. Ο στόχος αυτών των πρότυπων είναι μια ενιαία και ομοιόμορφη προσέγγιση από τις στρατιωτικές υπηρεσίες της περιγραφής των απαιτήσεων που θα συμβάλουν στην αποτελεσματική υποστήριξη του συστήματος στην φάση της λειτουργίας

Η εφαρμογή του προτύπου αυτού πραγματοποιείται σε όλα τα προγράμματα προμηθειών συστημάτων και του εξοπλισμού τους, καθώς και στα σημαντικά προγράμματα τροποποίησης/ αναβάθμισης μέχρι το 1997 που αντικαταστάθηκε από το παραπάνω. Η αρχή της ανάλυσης ως διαδικασία πια και όχι ως πρότυπο (προδιαγραφή) ξεκινά από την πρώιμη φάση της έρευνας και ανάπτυξης και συνεχίζεται σε όλες τις φάσεις του κύκλου ζωής. Αυτή η διαδικασία διατηρείται διότι δεν περιορίζεται σαν μία εσωτερική εφαρμογή στις Αμερικανικές Ένοπλες Δυνάμεις αλλά χρησιμοποιείται ευρύτατα ως εργαλείο με Ακαδημαϊκή τεκμηρίωση και από κατασκευαστές του πολιτικού τομέα σε εμπορικές εφαρμογές.

Γ. [MIL-STD-1388-2B Requirements for a Logistic Support Analysis Record](#)

Αυτό το πρότυπό είναι βασισμένο στις κοινές προσπάθειες των στρατιωτικών υπηρεσιών των Ηνωμένων Πολιτειών και της Αεροπορίας με παράλληλη βοήθεια από την ιδιωτική βιομηχανία και τις πρακτικές που αυτή εφαρμόζει. Ο στόχος αυτού του προτύπου είναι να καθιερωθούν ομοιόμορφες απαιτήσεις για την ανάπτυξη των στοιχείων και αρχείων της LSA (LSAR). Η τεκμηρίωση που αναπτύσσεται από τη ανάλυση LSA, με το πρότυπο MIL-STD-1388-1A, [Logistic Support Analysis (LSA)] παράγει στοιχεία, και δεδομένα αυτά τα δεδομένα καταγράφονται με ενιαίο τρόπο

στο αρχείο LSAR. Η προδιαγραφή καλύπτει μια πληθώρα στοιχείων που δεν είναι πάντα διαθέσιμα σε όλα τα προγράμματα η δομή του αρχείου όμως τα προβλέπει προκειμένου να είναι δυνατόν να συνδυάζονται τα αρχεία των διαφόρων προγραμμάτων μεταξύ τους και να είναι δυνατόν να ενταχθούν στο αρχείο εφόσον αποκτηθούν σε δεύτερο χρόνο.

Η δημιουργία ενός αποτελεσματικού και ομοιόμορφου αρχείου που να περιλαμβάνει με ενιαίο τρόπο τις συλλεγόμενες πληροφορίες οδηγεί μακροχρόνια στην δυνατότητα ενοποίησης των αρχείων και επεξεργασίας τους με ηλεκτρονικούς υπολογιστές με σημαντικά οφέλη. Η δομή αυτών των αρχείων είναι ιδιαίτερα σημαντική και για την συλλογή των πληροφοριών από τον ιδιωτικό φορέα διότι μπορούν αυτά τα στοιχεία να ενσωματωθούν εύκολα και γρήγορα μόλις αυτά γίνουν διαθέσιμα .

[Δ. NAVSUP PUB 548 Integrated Logistic Support Supply Handbook](#)

Δεν αποτελεί προδιαγραφή αλλά ένα ξεχωριστό κείμενο (εγχειρίδιο / handbook) που έχει σαν σκοπό να αποτελέσει ένα γενικό οδηγό για τον Διευθυντή προμηθειών μεγάλων αμυντικών συστημάτων στην έννοια και τις διαδικασίες ανάπτυξης του ILS. Έχει αναπτυχθεί από το Πολεμικό Ναυτικό και έχει την οπτική των μεγάλων αμυντικών συστημάτων που αυτό αποκτά όπως Πολεμικά πλοία, και Ελικόπτερα. Επιδιώκει να αποτελέσει την γέφυρα με τους υπεύθυνους Διοικητικής υποστήριξης και να περιγράψει μέρα με την ημέρα την διαδικασία της ανάπτυξης του ILS για ένα νέο οπλικό σύστημα.

Η επίτευξη αυτού του αποτελέσματος πραγματοποιείται με περιγραφή των στόχων και των διαδικασιών καθώς και των αποτελεσμάτων που σχετίζονται με τα στοιχεία υποστήριξης. Αρχικά περιγράφονται οι κυριότερες αρχές του ILS και στην συνέχεια αναλύονται χρονολογικά με βάση τις φάσεις ανάπτυξης του οπλικού συστήματος. Τέλος επιχειρείται μια ενοποίηση όλων των πληροφοριών που περιέχονται σε διάφορα στρατιωτικά έγγραφα ώστε να αποτελέσουν μια ενιαία ενότητα.

E. [MIL-HDBK-61B, Configuration Management Guidance](#).

Αυτό το πρότυπο περιγράφει το Configuration Management (διοίκηση διαμόρφωσης) παρέχοντας οδηγίες και προσδιορίζοντας τις απαιτήσεις που έχουν καθορισθεί για την ολοκλήρωση του από το υπουργείο άμυνα των Ηνωμένων Πολιτειών (Dod). Συνδυάζεται με την οδηγία 5000.2, που αφορά την διαδικασία προμηθειών. Ο στόχος αυτού του προτύπου είναι μια ενιαία, ομοιόμορφη προσέγγιση από τις στρατιωτικές υπηρεσίες της διοίκησης της διαμόρφωσης σε όλη την διάρκεια ζωής του συστήματος.

Η εφαρμογή του προτύπου αυτού πραγματοποιείται σε όλα τα προγράμματα προμηθειών συστημάτων και του εξοπλισμού τους, ενώ περιλαμβάνει τις απαιτούμενες διαδικασίες για να γίνει δυνατή η ενσωμάτωση των αναβαθμίσεων και τροποποιήσεων που θα πραγματοποιηθούν στον κύκλο ζωής του συστήματος. Η εφαρμογή του προτύπου ξεκινά από την πρώιμη φάση της έρευνας και ανάπτυξης και συνεχίζεται σε όλες τις φάσεις του κύκλου ζωής. Αυτό το πρότυπο δεν περιορίζεται σε μία εσωτερική εφαρμογή στις Αμερικανικές Ένοπλες Δυνάμεις αλλά χρησιμοποιείται ευρύτατα ως εργαλείο και από κατασκευαστές του πολιτικού τομέα σε εμπορικές εφαρμογές.

Η προδιαγραφή αυτή σχετίζεται άμεσα με τις παρακάτω προδιαγραφές του Electronic Industries Alliance (EIA) Standards:

- [ANSI/EIA-649-1998](#), “National Consensus Standard for Configuration Management”.
- [EIA-836](#), "Consensus Standard for Configuration Management Data Exchange and Interoperability".
- [ANSI/EIA-632-1998](#), “Processes for Engineering a System.”

02.3. [Οι Εκδόσεις του Βρετανικού Υπουργείου Άμυνας](#)

Το Βρετανικό Υπουργείο Άμυνας χρησιμοποιούσε για την εφαρμογή προγραμμάτων ILS τις Αμερικανικές προδιαγραφές προσαρμόζοντας ορισμένες

διαδικασίες μέχρι που ανέπτυξε την ξεχωριστή προδιαγραφή πλήρως προσαρμοσμένη στις διοικητικές του δομές και την εσωτερική του οργάνωση.

[DEF STAN 00-60, *Integrated Logistics Support*](#)

Η προδιαγραφή αυτή περιγράφει τις ενέργειες που θα πρέπει να εκτελεστούν προκειμένου να αναπτυχθεί ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης υποστήριξης Logistics ενός συστήματος και το οποίο να καλύπτει όλο τον κύκλο ζωής του. Στην ανάπτυξη της προδιαγραφής καταβλήθηκε προσπάθεια για συμμετοχή και συμφωνία όλων των αρχών υποστήριξης και Διοικητικής μέριμνας της Μεγάλης Βρετανίας ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μελλοντικά προγράμματα χωρίς αναπροσαρμογές και τροποποιήσεις

Στην ανάπτυξη της προδιαγραφής λαμβάνεται ως κυρίαρχος παράγοντας το κόστος και η ανάγκη για ελαχιστοποίηση του στον κύκλο ζωής του συστήματος μέσω του προγράμματος προμηθειών που θα αναπτυχθεί. Η ελαχιστοποίηση όμως του κόστους σύμφωνα με τις αρχές στις οποίες βασίζεται η προδιαγραφή θα πρέπει να συνδυαστεί με αντίστοιχη ισορροπία στην Υποστηριξιμότητα και την Επισκευασιμότητα του συστήματος ώστε αυτό να μπορεί να είναι επιχειρησιακά κατάλληλο για χρήση.

02.4. [Οι Εκδόσεις NATO](#)

[NATO CALS Handbook, Continuous Acquisition and Life-Cycle support](#)

Αυτό το εγχειρίδιο αναπτύχθηκε από το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ σε συνδυασμό με πληθώρα εμπλεκόμενων υπηρεσιών. Για να έχει επιτυχία και γενική εφαρμογή προσκλήθηκαν να συμμετέχουν στην ανάπτυξη του και πολλές επιχειρήσεις του ιδιωτικού τομέα που αποτελούσαν δυνητικούς προμηθευτές αμυντικών συστημάτων. Σκοπός του είναι να παρέχει οδηγίες εφαρμογής σχετικές με την στρατηγική που θα πρέπει να εφαρμοσθεί από τα τμήματα προμηθειών και αφορούν μια διαρκή διαδικασία προμηθειών με παράλληλη εφαρμογή της

υποστήριξης που επεκτείνεται στο σύνολο του κύκλου ζωής του οπλικού συστήματος.

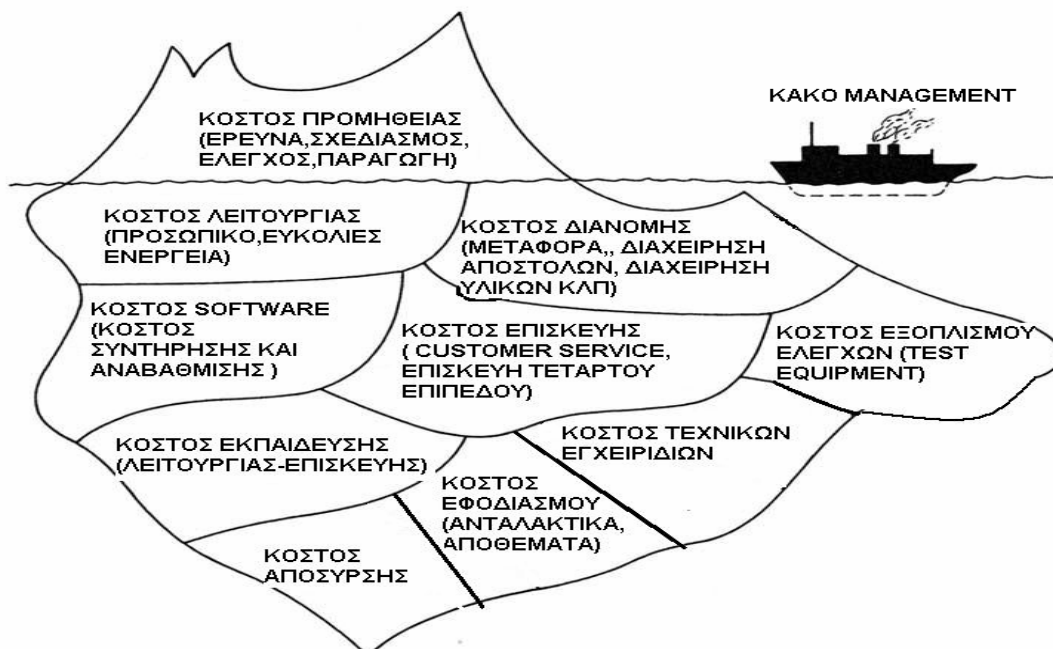
Από τους πρωταρχικούς σκοπούς της ανάπτυξης του CALS (Continuous Acquisition and Life-Cycle support) είναι η μετάβαση από το χειρογραφικό γραφειοκρατικό σύστημα λειτουργίας προμηθειών και υποστήριξης σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα με αυτοματοποιημένες διαδικασίες. Το εγχειρίδιο επικεντρώνεται στις διαδικασίες προμήθειας ηλεκτρονικών προϊόντων πληροφοριών και υπηρεσιών που υποστηρίζουν οπλικά συστήματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 03

ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ ΕΝΟΣ ΑΜΥΝΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

3.1 -Η κατανομή του κόστους στον κύκλο ζωής ενός συστήματος

Οι επιχειρήσεις στο παρελθόν πιεζόμενες από την εκρηκτική ανάπτυξη της τεχνολογίας προσπαθούσαν να ενσωματώσουν όλους τους δυνατούς νεωτερισμούς με τον καλύτερο δυνατό τρόπο παραβλέποντας μερικές φορές τους παράγοντες του κόστους. Η επίτευξη του καλύτερου δυνατού αποτελέσματος δεν ήταν πάντα εύκολη και δεν μπορεί πλέον να βασιστεί στην εμπειρία ή την διαίσθηση όπως κατά κύριο λόγο γινόταν στο παρελθόν. Η ικανοποίηση του πελάτη αποκτά θεμελιώδη σημασία και δεν επιδιώκεται μόνο με τον εντυπωσιασμό του που επιχειρείται κατά την αγορά αλλά εστιάζεται και στην χρήση και συντήρηση (AFTER SALES SERVICE) του προϊόντος με υπολογίσιμο παράγοντα την αξιοπιστία και το κόστος.

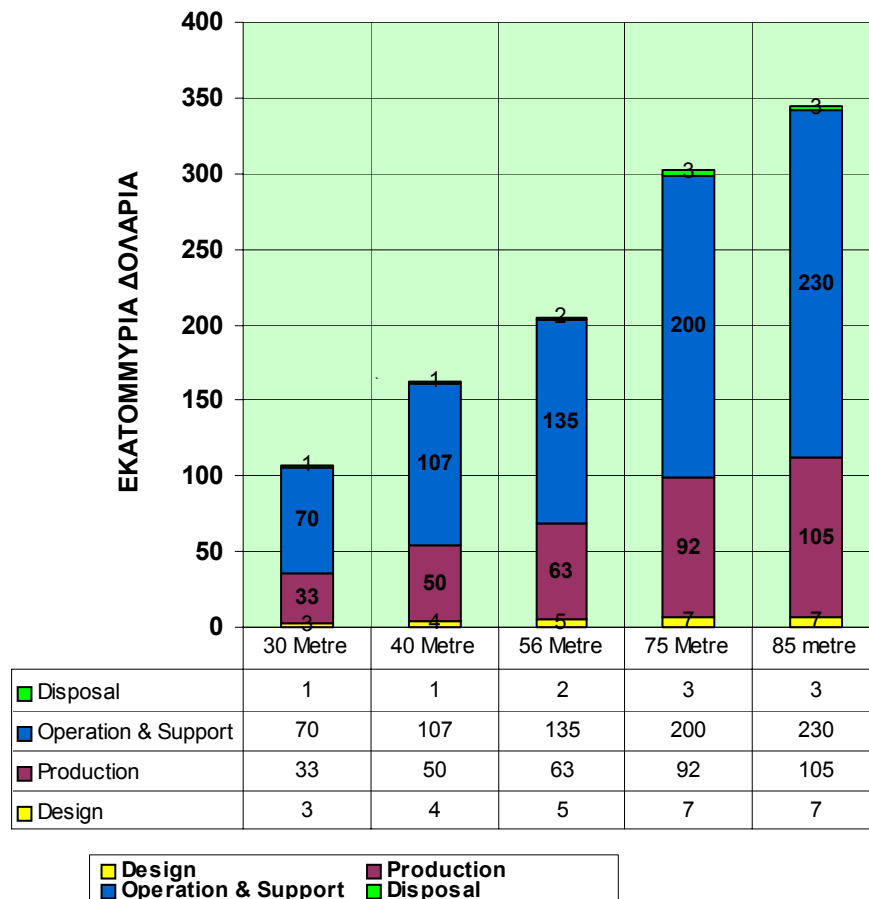


Σχήμα 4

Τα μεγέθη αυτά πλέον είναι απαραίτητο να γίνουν μετρήσιμα και το αποτέλεσμα προβλέψιμο παρά τους πολλούς αστάθμητους παράγοντες. Ο Benjamin Blanchard στο βιβλίο του Logistics Engineering and Management προσομοιάζει το κόστος του κύκλου ζωής ενός συστήματος με ένα τεράστιο παγόβουνο¹⁰ στο οποίο το μεγαλύτερο μέρος του βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του νερού και δεν φαίνεται (σχήμα 4). Αναφέρει μάλιστα ότι σε πολλά συστήματα το 75% της απορρόφησης του συνολικού κόστους γίνεται στην φάση της λειτουργίας και της συντήρησης.

Αντίστοιχα αποτελέσματα προκύπτουν από μελέτη του κύκλου ζωής πολεμικών πλοίων στην Μεγάλη Βρετανία. Στο διάγραμμα που ακολουθεί (σχήμα 5) βλέπουμε πως διαμορφώθηκε το κόστος του κύκλου ζωής τους ανάλογα με το μήκος τους.(ποσά σε εκατομμύρια δολάρια)

**ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΥΚΛΟΥ ΖΩΗΣ ΠΟΛΕΜΙΚΩΝ ΠΛΟΙΩΝ
ΓΙΑ ΔΙΑΣΤΗΜΑ 25 ΕΤΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΜΗΚΟΣ ΤΟΥΣ**



Σχήμα 5

¹⁰ Benjamin Blanchard Logistics Engineering and Management fifth edition Prentice Hall
σελ 17,33,82,175

3.2.- Συστατικά στοιχεία του κόστους ζωής ενός συστήματος

Το Κόστος του κύκλου ζωής ενός προϊόντος ή καλύτερα ενός συστήματος (Life Cycle Cost (LCC)) περιλαμβάνει όλα τα κόστη που σχετίζονται με το προϊόν από την αρχική σύλληψη της ιδέας μέχρι την απόσυρση του. Τέτοια κόστη είναι¹¹:

A.- Το κόστος έρευνας και ανάπτυξης (research and development R&D cost) το οποίο περιλαμβάνει

- (1) Το κόστος της μελέτης εφαρμογής.
- (2) Το κόστος της ανάλυσης του συστήματος.
- (3) Το κόστος της λεπτομερούς σχεδίασης και ανάπτυξης.
- (4) Το κόστος της συναρμολόγησης του πρωτοτύπου.
- (5) Το κόστος της βιομηχανοποίησης (εφόσον πρόκειται για σύστημα που θα παραχθεί μαζικά).
- (6) Το κόστος των δοκιμών.
- (7) Το κόστος των αρχικών δοκιμών και της εκτίμησης του πρωτοτύπου.
- (8) Το κόστος της σχετικής με το σύστημα τεκμηρίωσης καθώς και της παραγωγής των απαιτούμενων εγχειριδίων.

B.- Το κόστος παραγωγής και κατασκευής (production and construction cost) το οποίο περιλαμβάνει:

- (1) Το κόστος βιομηχανοποίησης της παραγωγής.
- (2) Το κόστος συναρμολόγησης.
- (3) Το κόστος ελέγχου της λειτουργίας του.
- (4) Το κόστος λειτουργίας και επισκευής της γραμμής παραγωγής.
- (5) Το αρχικό κόστος υποστήριξης της παραγωγής.

Γ.- Το κόστος λειτουργίας και επισκευής (operation and maintenance cost) το οποίο περιλαμβάνει:

¹¹ Benjamin Blanchard Logistics Engineering and Management fifth edition Prentice Hall appendix E

- (1) Το κόστος της υποστήριξης της λειτουργίας.
- (2) Το κόστος του προσωπικού και της πολιτικής συντήρησης.
- (3) Το κόστος των ανταλλακτικών των επισκευών και τα κόστη που σχετίζονται με αυτά όπως πχ το κόστος αποθήκευσης των ανταλλακτικών.
- (4) Το κόστος των εργαλείων των ειδικών εργαλείων και των συσκευών ελέγχου.
- (5) Το κόστος μεταφορών συσκευασίας και διαχειρίσεις.
- (6) Το κόστος τροποποιήσεως ,αναβαθμίσεως καθώς και της διαχείρισης των τεχνικών στοιχείων ,σχεδίων και εγχειριδίων.
- (7) Κλπ.

Δ.- Το κόστος απόσυρσης (retirement and phase out cost) το οποίο περιλαμβάνει:

- (1) Το κόστος διακοπής της υποστήριξης.
- (2) Το κόστος ανακύκλωσης.
- (3) Το κόστος απόρριψης.

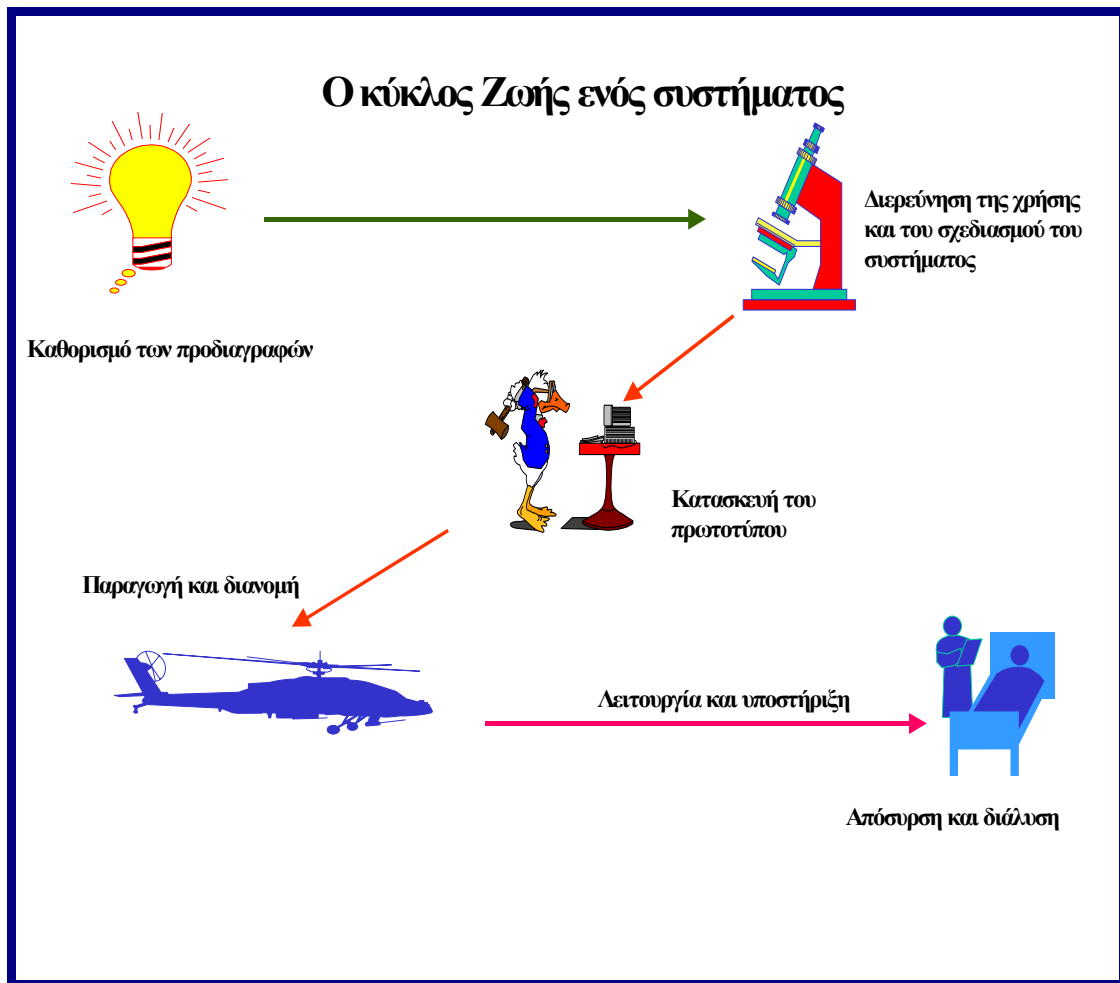
3.3 Οι φάσεις του κύκλου ζωής ενός συστήματος και η δέσμευση μελλοντικού κόστους

Η μελέτη του κύκλου ζωής ενός προϊόντος είναι ευκολότερη εάν την χωρίσουμε σε φάσεις. Μία τέτοια κατάταξη που δεν απέχει πολύ από τις κατηγορίες κόστους που αναπτύχθηκαν παραπάνω έχουν πραγματοποιήσει οι ένοπλες δυνάμεις των Ηνωμένων Πολιτειών οι οποίες έχουν χωρίσει τον κύκλο ζωής¹² του προϊόντος σε έξι κύριες φάσεις (σχήμα 6) οι οποίες όπως θα δούμε παρακάτω είναι:

Α.- Καθορισμό των προδιαγραφών (milestone 0) η οποία περιλαμβάνει:

- (1) Την συνειδητοποίηση της ανάγκης για την κάλυψη των μελλοντικών απαιτήσεων.
- (2) Την ανάλυση της χρήσης του συστήματος και τον καθορισμό των προτεραιοτήτων.

¹² MIL-STD-785 Reliability Program For System and Equipment Development and Production σελ 2



Σχήμα 6

B.- Διερεύνηση της χρήσης και του σχεδιασμού του συστήματος(milestone I) η οποία περιλαμβάνει:

- (1) Την διερεύνηση των εναλλακτικών λύσεων και των σχεδιαστικών προτάσεων.
- (2) Την επιλογή της καλύτερης προτεινόμενης λύσης.
- (3) Τον καθορισμό του project management.
- (4) Τον σχεδιασμό του ILS.

Γ.- Κατασκευή του πρωτοτύπου (milestone II) η οποία περιλαμβάνει:

- (1) Την υπογραφή της συμβάσεως.
- (2) Την εκτέλεση των τεχνικών δοκιμών του πρωτοτύπου.

- (3) Τον καθορισμό των ποσοτικών και ποιοτικών απαιτήσεων σε προσωπικό.
- (4) Τον καθορισμό των απαιτήσεων σε ασφάλεια.
- (5) Την ανάπτυξη της μελλοντικής υποστήριξης του συστήματος.

Δ.- Παραγωγή και διανομή (milestone III) η οποία περιλαμβάνει:

- (1) Την παραγωγή του συστήματος.
- (2) Την αξιολόγηση των πρώτων μονάδων που θα παραχθούν.

Ε.- Λειτουργία και υποστήριξη (milestone IV) η οποία περιλαμβάνει:

- (1) Την λειτουργία του συστήματος.
- (2) Την υποστήριξη του συστήματος.
- (3) Την βελτίωση και αναβάθμιση.
- (4) Την αξιολόγηση και εκτίμηση της υπολειπόμενης ζωής του.

ΣΤ.- Απόσυρση και διάλυση (milestone V) η οποία περιλαμβάνει:

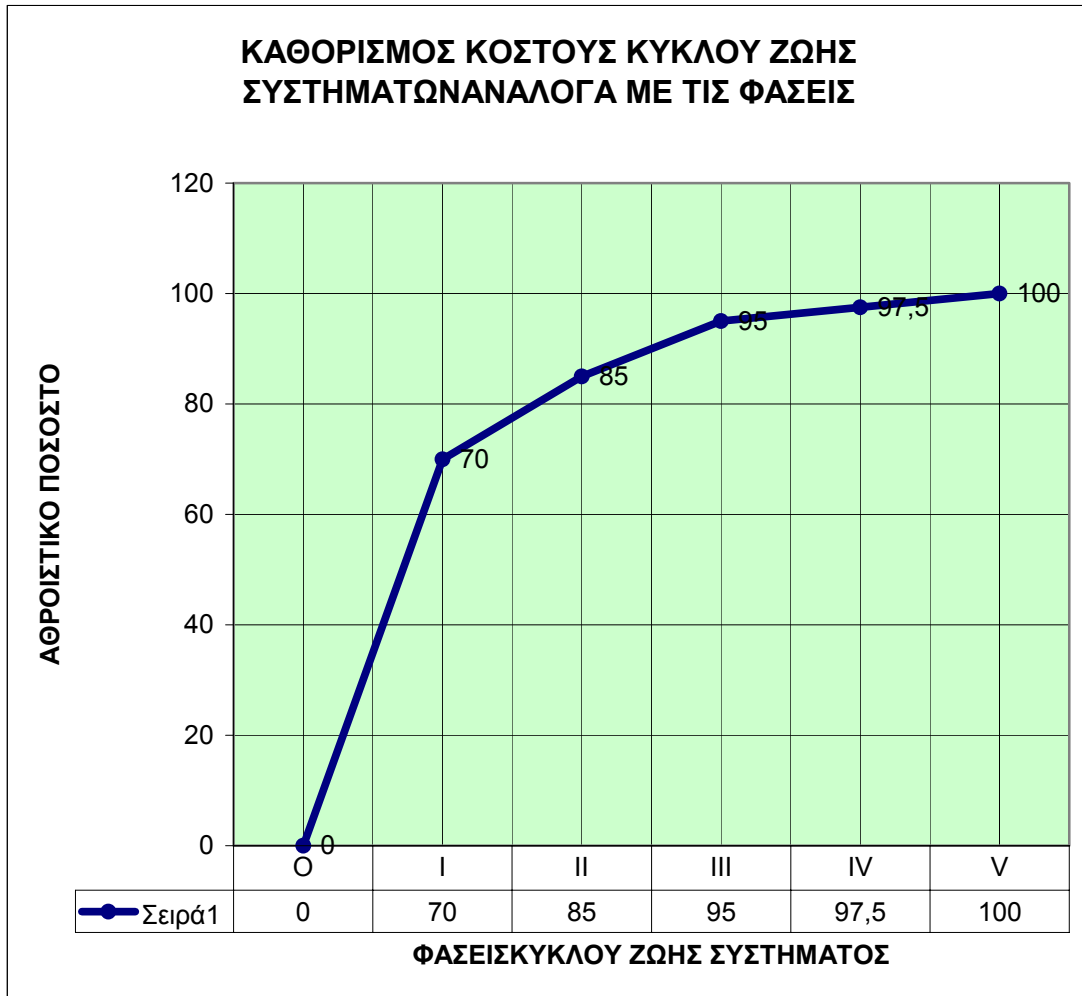
- (1) Την απόφαση για αντικατάσταση ή απόσυρση.
- (2) Την απενεργοποίηση.
- (3) Την αποσυναρμολόγηση, ανακύκλωση και ασφαλής απόρριψη.

Η κατάταξη αυτή βοηθά παράλληλα και στην εκτίμηση ενός συστήματος που όταν ολοκληρώσει κάθε στάδιο εκτιμάται και εφόσον κριθεί ικανοποιητικό τότε περνά στο επόμενο. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται μια περισσότερο αναλυτική μορφή των φάσεων αναπτύξεως όπως αναπτύχθηκε από τις ΗΠΑ (**σχήμα7**) με ιδιαίτερη έμφαση στο στάδιο πριν από τον καθορισμό των προδιαγραφών που αποτελεί και την σημαντικότερη φάση για τον σχεδιασμό μιας αποτελεσματικής υποστήριξης



Σχήμα 7

Με βάση τις παραπάνω κατατάξεις στο διάγραμμα που ακολουθεί (σχήμα 8) βλέπουμε πως επηρεάζεται (δεσμεύεται) το τελικό συνολικό κόστος ενός συστήματος στις διάφορες φάσεις της ανάπτυξης του .



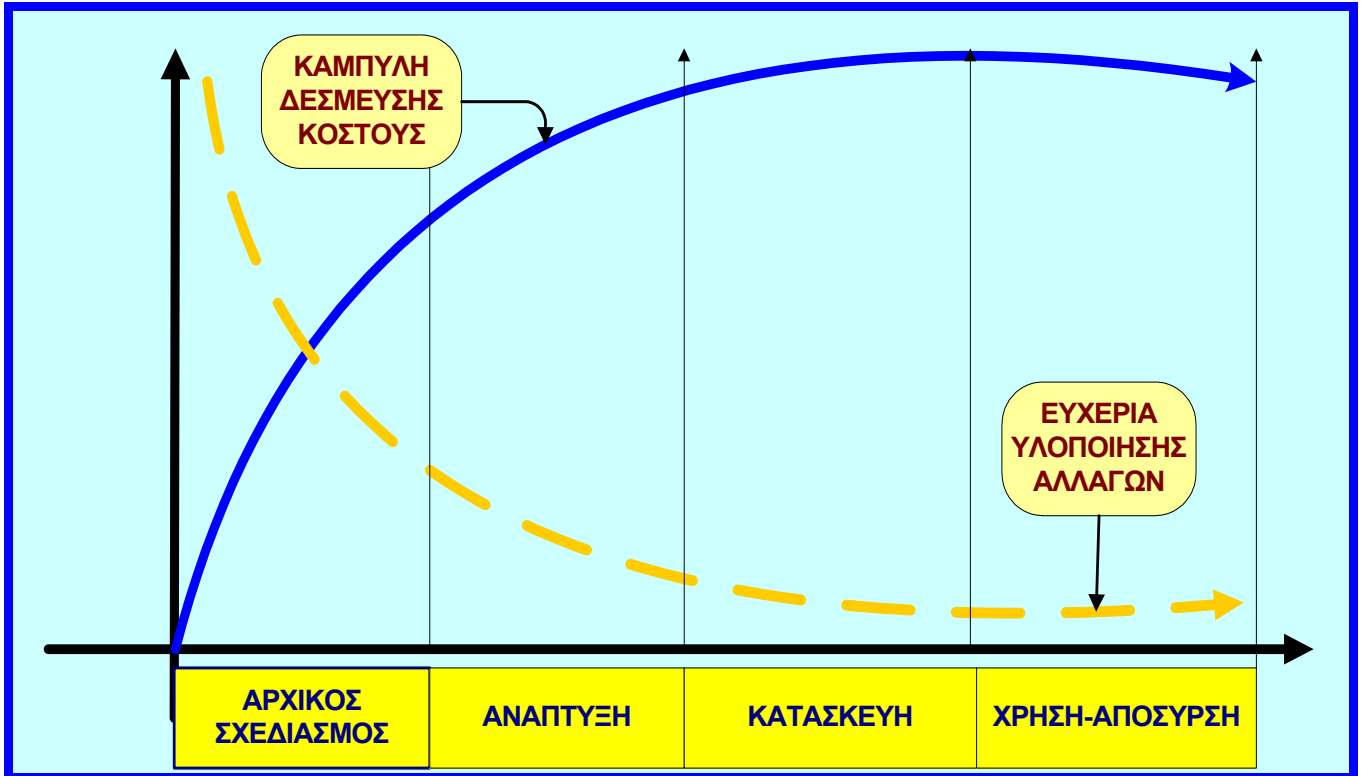
Σχήμα 8

Όπως φαίνεται στο πρώτο διάστημα στο οποίο πραγματοποιείται η ανάπτυξη του συστήματος και ο καθορισμός των προδιαγραφών καθορίζονται παράλληλα και όλοι οι παράμετροι που σχεδιάζονται και θα απορροφήσουν το 70 % του συνολικού κόστους του συστήματος. Στην δεύτερη φάση που περιλαμβάνει την επίδειξη και την εκτίμηση του συστήματος δεσμεύεται ακόμα ένα 15 % του συνολικού κόστους.

Στην Τρίτη φάση που περιλαμβάνει την κατασκευή του πρωτοτύπου καθορίζονται παράγοντες που επηρεάζουν κατά 10 % το συνολικό κόστος. Έτσι όταν ολοκληρωθεί η πλήρης κατασκευή του πρωτότυπου έχουν καθοριστεί όλοι εκείνοι οι παράγοντες που θα επηρεάσουν το 95% του συνολικού τελικού κόστους από την σύλληψη της ιδέας έως την απόσυρση

Είναι επίσης φανερό ότι κατά την διάρκεια του κύκλου ζωής ενός συστήματος οι σημαντικές αποφάσεις που θα επηρεάσουν το συνολικό κόστος του λαμβάνονται

στα πρώτα στάδια του σχεδιασμού και της ανάπτυξης του ενώ αντίθετα η ανάλωση αυτού του κόστους πραγματοποιείται κατά κύριο λόγο στην φάση της παραγωγής και της λειτουργίας του (σχήμα 9)¹³.



Σχήμα 9

Το κύριο χαρακτηριστικό που κάνει δυσχερή τον υπολογισμό του κόστους του κύκλου ζωής ενός συστήματος είναι ότι αυτό σχετίζεται με πολλές πληροφορίες που προέρχονται από πολλές διαφορετικές πηγές και οι οποίες πολλές φορές είναι δύσκολο να συλλέγονται ή διατίθενται σε διαφορετικές μορφές και απαιτείται επεξεργασία προκειμένου να αποτελέσουν ένα ομοιόμορφο σύνολο. Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 1) παραθέτονται μερικά από τα στοιχεία που θα απαιτηθούν και προέρχονται από τον κατασκευαστή και τον χρήστη αντίστοιχα.

¹³ Σημειώσεις μαθήματος “Υποστήριξη Συστημάτων Εφοδιασμού ΙΙΙ” Αναπληρωτού Καθηγητού Πολυτεχνείου Κρήτης Νικολάου Μπιλάλη

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΖΩΗΣ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	
ΑΠΟ ΤΟΝ ΧΡΗΣΤΗ	ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ
Προβλεπόμενη χρήση του συστήματος	Στοιχεία σχεδιασμού (design data)
Οικονομικά στοιχεία χρηματοδότησης της επιχείρησης (κόστος χρήματος)	Στοιχεία κατασκευαστή (configuration)
Στοιχεία κόστους logistics(κόστος αποθήκευσης ,μεταφοράς διοικητικό κόστος τμήματος προμηθειών κλπ)	Στοιχεία αναλύσεων ILS(Level of repair analysis, Logistics support analysis κλπ)
Στοιχεία κόστους από αλλά αντίστοιχα προγράμματα	Στοιχεία κόστους από αλλά αντίστοιχα προγράμματα

Πίνακας 1

Παρ' όλα αυτά προκείμενου να υπολογισθεί το κόστος όταν υπάρχει έλλειψη στοιχείων αυτά μπορούν να εκτιμηθούν με την βοήθεια τριών μεθόδων.

A.- Στην αρχή της ανάπτυξης του συστήματος όταν τα δεδομένα είναι λίγα και μεταβάλλονται γρήγορα μπορούν να γίνουν αναλογικές εκτιμήσεις.

B.- Στην συνέχεια και όταν θα έχει προχωρήσει ο σχεδιασμός θα μπορεί να αρχίσει ένα είδος παραμετροποίησης του κόστους που θα συνδυασθεί από ιστορικά στοιχεία που θα έχουν συλλέγει από αλλά αντίστοιχα προγράμματα.

Γ.- Τέλος όταν σχεδόν ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός και καθορισθούν όλες οι λεπτομέρειες είναι δυνατόν να αναπτυχθούν αναλύσεις που θα οδηγήσουν στον ακριβή υπολογισμό του κόστους με ποσοτικές μεθόδους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 04

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ LOGISTICS

04.1 Η Ολοκληρωμένη Υποστήριξη Logistics

Η οικονομική αβεβαιότητα σε συνδυασμό με το συνεχώς αυξανόμενο κόστος απόκτησης και λειτουργίας ενός αμυντικού συστήματος όπως π.χ. ενός πλοίου ή ενός ελικόπτερο ώθησε τους αρμόδιους φορείς στην ανάπτυξη νέων μεθοδολογιών με στόχο την κατά το δυνατόν ελαχιστοποίηση του κόστους απόκτησης και λειτουργίας τους, χωρίς παράλληλη μείωση των επιχειρησιακών δυνατοτήτων τους. Η ανάπτυξη αυτής της μεθοδολογίας βασίστηκε στην ανάλυση της υποστηρικτικότητας του κύκλου ζωής του συστήματος και είναι γνωστή στην Διεθνή Βιβλιογραφία ως Integrated Logistics Support (ILS).

Η έννοια της Ολοκληρωμένης Υποστήριξης Logistics (ILS). ενοποιεί σε ένα όρο τις έννοιες της **υποστήριξης** (support) ,της **ολοκλήρωσης** (integration) και των **Logistics**. Πριν προχωρήσουμε στην εξέταση του όρου συνολικά ας προσπαθήσουμε να εξετάσουμε πρώτα τις έννοιες αυτές ξεχωριστά.

- Η έννοια της **υποστήριξης** σύμφωνα πολλά λεξικά της Ελληνικής γλώσσας ερμηνεύεται ως «η προσπάθεια για στήριξη , θεμελίωση ή στερέωση» και η επέκταση του όρου στην στρατιωτική ορολογία ερμηνεύεται ως «οι προσπάθειες για δημιουργία της κατάλληλης ροής πόρων για κάλυψη των αναγκών ενός επιχειρησιακού φορέα».
- Η έννοια των **Logistics** και η απόδοση της στα ελληνικά ως Διοικητική Μέριμνα περιλαμβάνει όλες τις πλευρές της υποστήριξης σε υλικά ,μέσα, προσωπικό ,εγκαταστάσεις και εκπαίδευση σε σχέση με τον εξοπλισμό.
- Τέλος η έννοια της **ολοκλήρωσης** ερμηνεύεται ως «ενοποίηση διαφορετικών οντοτήτων σε μια αρμονική ολότητα».
- Συνθέτοντας αυτές τις έννοιες σε μια θα μπορούσαμε να πούμε ότι: Ολοκληρωμένη Υποστήριξη Logistics (integrated logistics support) (ILS) είναι

ο συγχρονισμός όλων των λειτουργιών της Διοικητικής Μέριμνας που απαιτούνται για την υποστήριξη ενός οπλικού συστήματος.

Η φιλοσοφία του ILS ξεκίνησε το 1964 από τις Αμερικανικές Ένοπλες Δυνάμεις και αρχικά περιοριζόταν στις απαραίτητες διαδικασίες για να εξασφαλισθεί η αποτελεσματική υποστήριξη ενός συστήματος στην διάρκεια του κύκλου ζωής του με το χαμηλότερο δυνατό κόστος. Αυτή η φιλοσοφία τροποποιήθηκε και επεκτάθηκε στην διάρκεια του χρόνου (1975,1980,1981) αυξάνοντας διαδοχικά τους στόχους που είχαν τεθεί παράλληλα με την εκρηκτική αύξηση των δυνατοτήτων και των αναγκών που προέκυψαν από την είσοδο των ενόπλων δυνάμεων στην ηλεκτρονική εποχή.

Σήμερα η Ολοκληρωμένη Υποστήριξη Logistics (Integrated Logistics Support – ILS) χρησιμοποιείται κυρίως για τη διοίκηση της υποστήριξης στρατιωτικών ή πολιτικών συστημάτων¹⁴. Και με τη μεθοδολογία αυτή, γίνεται πράξη η φιλοσοφία της ολοκλήρωσης στην υποστήριξη Logistics. Το ILS δεν επιδιώκει απλά την περιστασιακή αντιμετώπιση προβλημάτων και την πρόσκαιρη θεραπεία τους, αλλά την αντιμετώπιση της υποστήριξης στο σύνολο της καθ' όλη την διάρκεια ζωής ενός συστήματος.

Ο όρος πλέον του ILS επεκτείνεται **στην επιστημονική προσπάθεια που πραγματοποιείται κατά το σχεδιασμό και την ανάπτυξη ενός συστήματος με αντικειμενικό σκοπό την ολοκλήρωση (integration) των τεχνικών και εφοδιαστικών διαδικασιών ώστε να αριστοποιηθεί η σχέση κόστους και αποτελεσματικότητας κατά τη διάρκεια λειτουργίας του συστήματος**¹⁵. Με άλλα λόγια, με το ILS επιχειρείται να ενσωματωθούν στοιχεία υποστήριξης στη σχεδίαση ενός συστήματος και παράλληλα να σχεδιασθεί και να εξασφαλισθεί η υποστήριξη του συστήματος.

¹⁴ DEF STAN 00-60, *Integrated Logistics Support*, Ministry of Defense, 18 August 2000.

¹⁵ Blanchard, B.S., *Logistics Engineering and Management*. 5th Ed., Prentice Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, 1998.

04.2 Οι κύριοι στόχοι το ILS

Το ILS είναι μια δομημένη διαδικασία που αποσκοπεί στην διαχείριση του συνολικού κόστους ζωής ενός συστήματος και σχετίζεται άμεσα με τον προμηθευτή αλλά και με τον χρήστη.

Αποβλέπει στο να επηρεάσει τον σχεδιασμό του συστήματος κατά τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιηθεί το κόστος υποστήριξης και λειτουργίας του με παράλληλη αύξηση της διαθεσιμότητας του.

Οι στόχοι του ILS είναι :

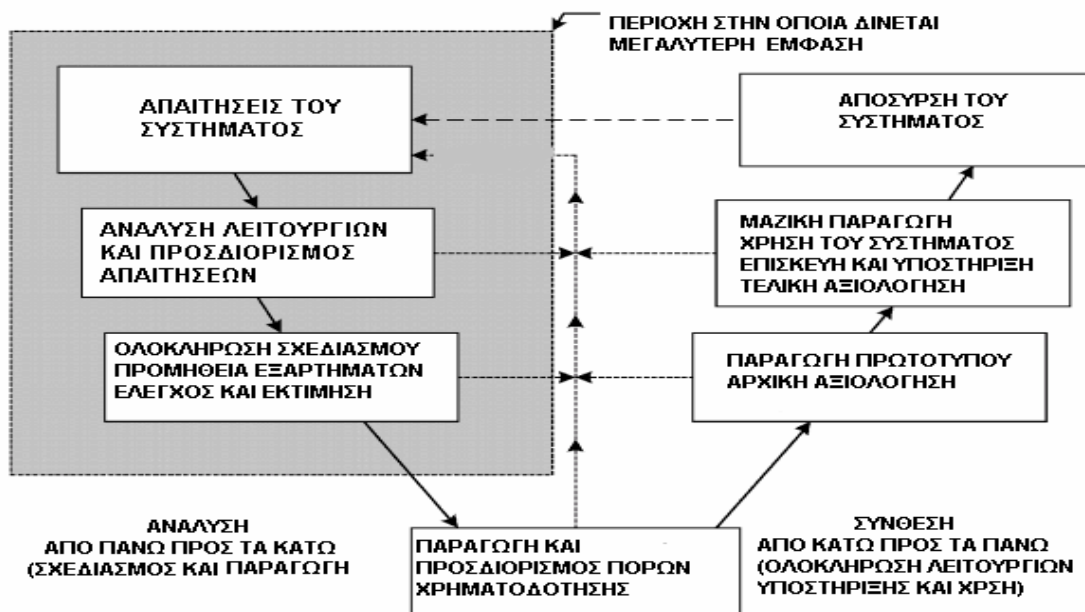
- Να επηρεάσει τον σχεδιασμό στα αρχικά του στάδια ώστε να είναι δυνατή η ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους ζωής του συστήματος.
- Να αναγνωρίσει και να αναπτύξει τους πόρους της υποστήριξης ώστε να καλύψει τις ανάγκες κατά τον αποτελεσματικότερο τρόπο.
- Να μεθοδεύσει και να επιτύχει την απόκτηση των καταλληλότερων πόρων υποστήριξης.
- Να επιτύχει την καλύτερη υποστήριξη λειτουργίας στο ελάχιστο κόστος του κύκλου ζωής του συστήματος.

Το μεγαλύτερο μέρος του κόστους κύκλου ζωής ενός συστήματος δεν είναι εμφανές στο αρχικό στάδιο της προμήθειας του. Υπάρχουν πολλά κρυφά κόστη τα οποία μπορούν να θέσουν εκτός ορίων μια προμήθεια και να εκτινάξουν το συνολικό κόστος σε επίπεδα που δεν έχουν προβλεφθεί δημιουργώντας δυσάρεστες εκπλήξεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το κόστος απόσυρσης που συνήθως δεν λαμβάνεται καθόλου υπόψη αλλά που τείνει συνεχώς αυξανόμενο κάτω από τις ανάγκες της κοινωνίας όπως έχουν δημιουργηθεί από την αυξανόμενη ρύπανση και έχουν εκφραστεί με τις νέες νομοθεσίες για την προστασία του περιβάλλοντος.

04.3 Η διαδικασία ανάλυσης ενός συστήματος (system engineering flow)

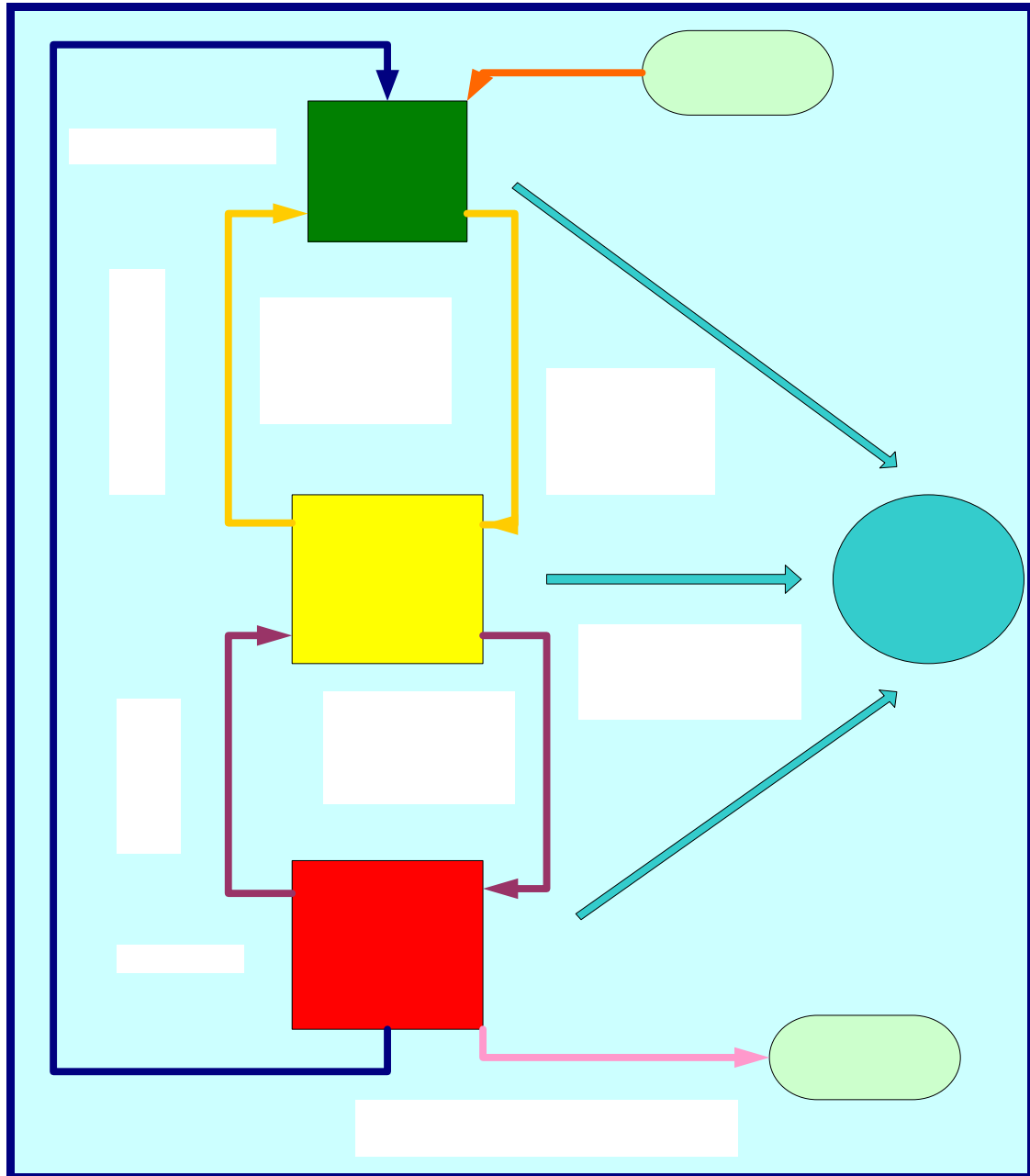
Η ανάλυση των αναγκών της υποστήριξης ενός συστήματος , με μια καλά δομημένη μέθοδο, καθιστά δυνατόν τον εντοπισμό των παραγόντων που προκαλούν το κόστος της λειτουργίας και υποστήριξης με αποτέλεσμα να δίνει την δυνατότητα για εντοπισμό εναλλακτικών λύσεων που θα οδηγούν στην μείωση του. Με την χρησιμοποίηση της μεθοδολογίας του ILS επιτυγχάνεται τελικά η μείωση του συνολικού κόστους λειτουργίας και υποστήριξης με παράλληλη αύξηση της διαθεσιμότητας του συστήματος . Με αλλά λόγια είναι μία διαδικασία που αποσκοπεί στο να προσφέρει καλύτερη και φθηνότερη και ευκολότερη υποστήριξη στον τελικό χρήστη.

Όπως είναι φυσικό μια τέτοια προσπάθεια θα πρέπει να στηρίζεται σε μια ανάλυση που να παρέχει την απαραίτητη τεκμηρίωση. Η ανάλυση αυτή αρχίζει από τα αρχικά στάδια του σχεδιασμού με τον προσδιορισμό των απαιτήσεων . Το σύστημα αναλύεται σε λειτουργίες που στην συνέχεια συντίθενται σε ένα σύνολο. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται μέχρι το αποτέλεσμα να είναι ικανοποιητικό οπότε και τερματίζεται.(σχήμα 10).



Σχήμα 10

Στην πρώτη φάση του προσδιορισμού των απαιτήσεων η μοντελοποίηση γίνεται με προσομοίωση του συστήματος και είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν εκτεταμένες αλλαγές και δοκιμές προκειμένου να κατασταλάξει η σχεδιαστική ομάδα στα τελικά χαρακτηριστικά. Οι αλλαγές που μπορούν να γίνουν σε αυτή την φάση δεν έχουν κόστος αλλά προσδιορίζουν (δεσμεύουν) το κόστος που θα αναλωθεί στο μέλλον. (σχήμα11).



Σχήμα 11

Η δεύτερη φάση που περιλαμβάνει τον κυρίως σχεδιασμό του συστήματος γίνεται έλεγχος της συμβατότητας των διαφόρων στοιχείων που αποτελούν το σύστημα και επαληθεύονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά προκειμένου να είναι σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές και τις απαιτήσεις που έχουν αρχικά τεθεί. Στην φάση αυτή γίνονται αλλαγές που περιορίζονται στις επιμέρους συσκευές που θα αποτελέσουν το σύστημα ενώ τα κύρια σχεδιαστικά δεδομένα παραμένουν αναλλοίωτα.

04.4 Η διαδικασία εφοδιαστικής υποστήριξης ενός συστήματος (purchasing -supply support)

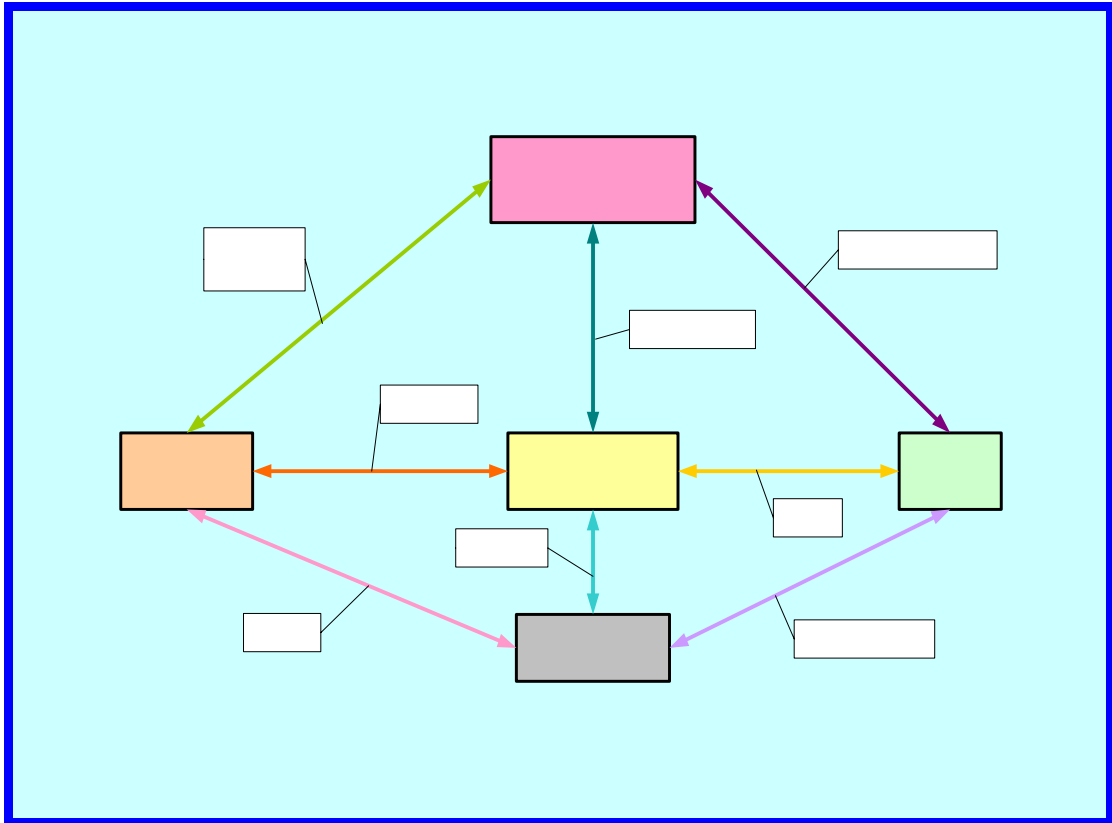
Χρησιμοποιώντας την ανάλυση που έχει πρόκυψη από την διαδικασία των αρχικών σταδίων του σχεδιασμού εξετάζουμε την διαδικασία της εφοδιαστικής υποστήριξης μέσα από ένα σύστημα προμηθειών. Όπως βλέπουμε στο παρακάτω **σχήμα 12** η ανάλυση του συστήματος συσχετίζεται αμφίδρομα

- Με τον επιχειρησιακό σχεδιασμό μέσω των απαιτήσεων των πελατών – χρηστών του συστήματος.
- Με τις προμήθειες μέσω των προδιαγραφών που έχουν θεσπιστεί.
- Με τον έλεγχο αποθεμάτων μέσω του configuration management.
- Με τον ποιοτικό έλεγχο μέσω του συστήματος (προτύπου) ελέγχου ποιότητας που έχει υιοθετηθεί.

Οι οντότητες στην διαδικασία που περιγράφηκε όμως συσχετίζονται ανεξάρτητα και μεταξύ τους

- Ο επιχειρησιακός σχεδιασμός συσχετίζεται με τον έλεγχο αποθεμάτων μέσω της απαιτούμενης διαθεσιμότητας του συστήματος και της προβλέψεως για απαιτήσεις σε ανταλλακτικά και με την ποιότητα μέσω του επιπέδου ποιότητας που έχει τεθεί προκειμένου να επιτευχθεί η απαιτούμενη αξιοπιστία.
- Οι προμήθειες με την σειρά τους συσχετίζονται με τον έλεγχο αποθεμάτων μέσω των ποσοτήτων και των συχνοτήτων αγοράς και με το σύστημα

ποιότητας με τις διαδικασίες πιστοποίησης των προμηθευτών και το σύστημα ελέγχου των παραλαμβανομένων υλικών.



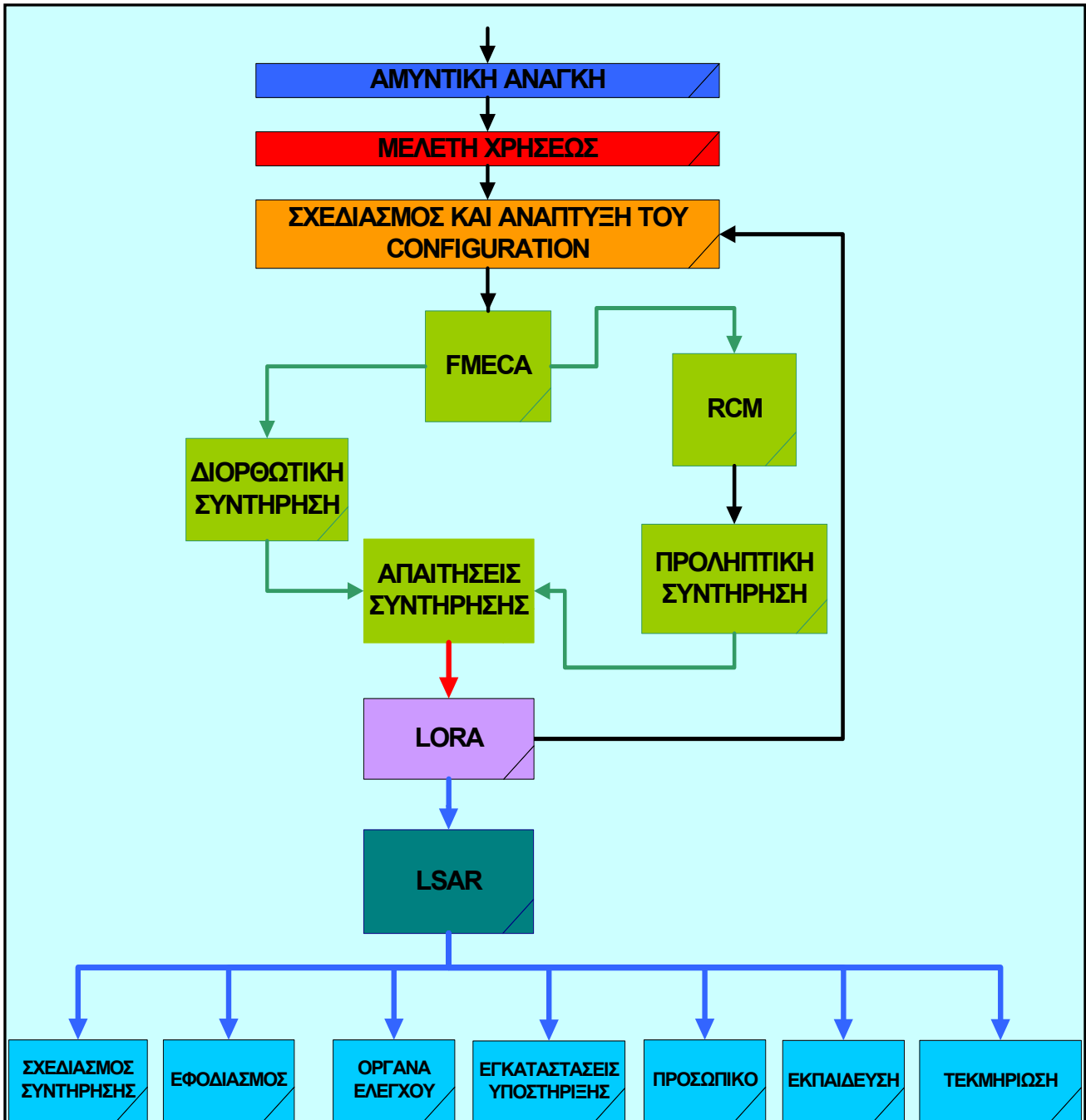
Σχήμα 12

Η ανάπτυξη του ILS βασίζεται σε μια διαδικασία που με απλά βήματα θα ολοκληρώσει τον σχεδιασμό- ανάλυση ενός συστήματος με την διαδικασία ανάπτυξης της εφοδιαστικής υποστήριξης σε μια ενιαία οντότητα που θα είναι εναρμονισμένη με τις επιμέρους αρχές και πρακτικές που εφαρμόζονται ώστε να μεγιστοποιηθεί η απόδοση του συστήματος και να ελαχιστοποιηθεί το απαιτούμενο κόστος.

04.5 Η διαδικασία ανάπτυξης ενός συστήματος ILS

Αν προσπαθήσουμε να ενοποιήσουμε τις παραπάνω διαδικασίες σε μία προκύπτει μια ροή διαδικασιών όπως η παρακάτω (σχήμα 13) που έχει αναπτυχθεί από τις Βρετανικές Ένοπλες Δυνάμεις και αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

ΔΙΑΘΕΣ
ΑΝΤΑΛ
/ ΠΡΟ
ΑΠΟΘ



Σχήμα 13

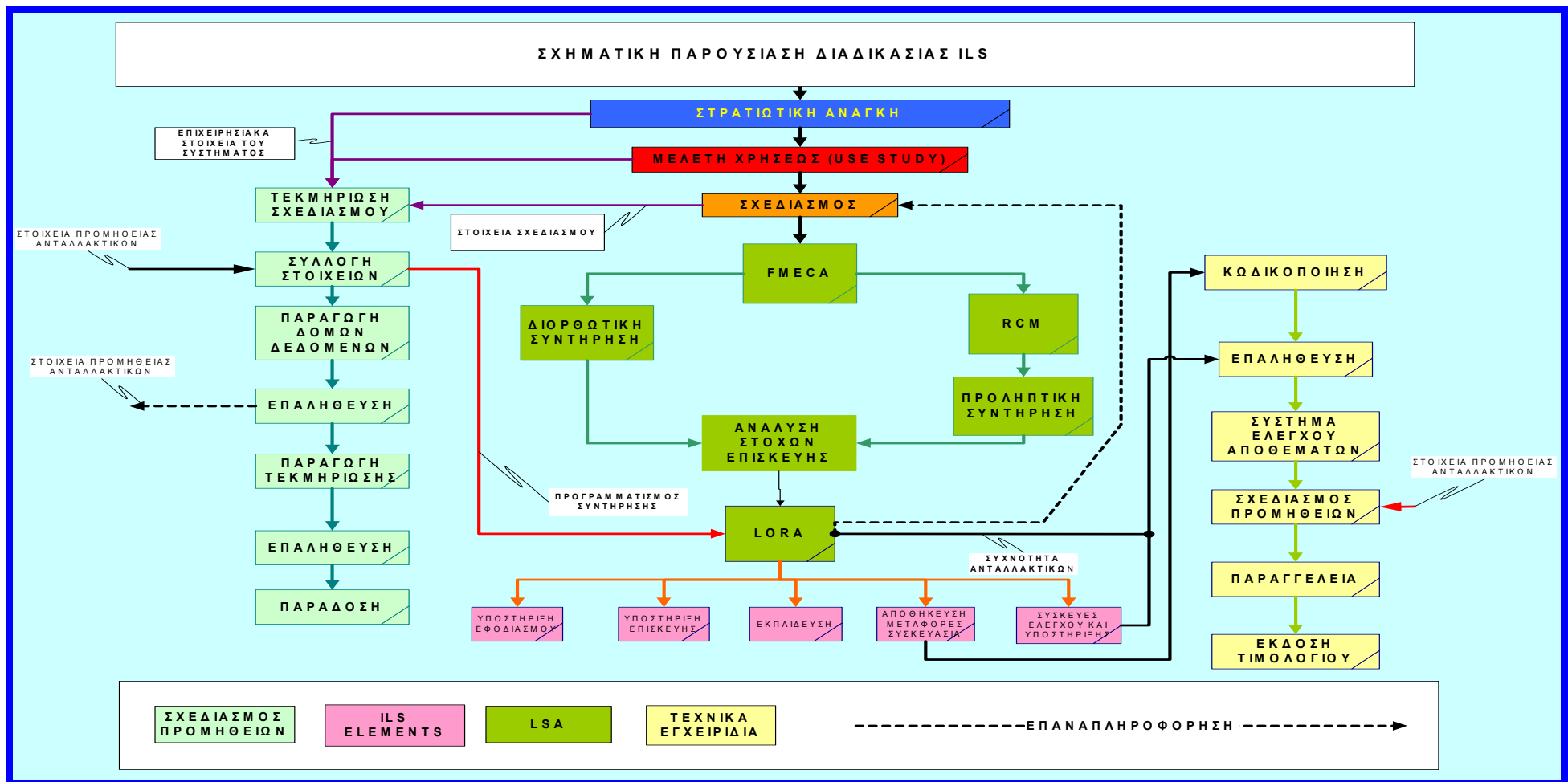
Την προκαταρκτική φάση που περιλαμβάνει όλες τις απαιτούμενες διαδικασίες προκειμένου να αναγνωρισθεί η ανάγκη ,να καθοριστούν τα γενικά χαρακτηριστικά του συστήματος και ο τρόπος χρήσεως του.

- Στην συνέχεια μπαίνουμε στην φάση του σχεδιασμού στην οποία οριστικοποιείται ο σχεδιασμός του configuration του συστήματος .

- Αμέσως μετά ξεκινά η διαδικασία της ανάλυσης προκειμένου να συγκεντρωθούν τα απαιτούμενα στοιχεία που θα αποτελέσουν το ενιαίο αρχείο στο οποίο θα βασισθεί η ανάπτυξη των στοιχείων υποστήριξης.
- Τέλος αναπτύσσονται τα στοιχεία υποστήριξης που είναι ολοκληρωμένα, δεδομένου ότι αλληλοεπηρεάζονται, αναπτύσσονται παράλληλα και βασίζονται στο ίδιο αρχείο από το οποίο αντλούνται η ενημερώνονται δεδομένα.

Στο **σχήμα 14** που ακολουθεί παρουσιάζεται συνολικά η διαδικασία του ILS όπως αυτή προδιαγράφεται από την Βρετανική τεχνική προδιαγραφή “DEF STAN 00-60”.

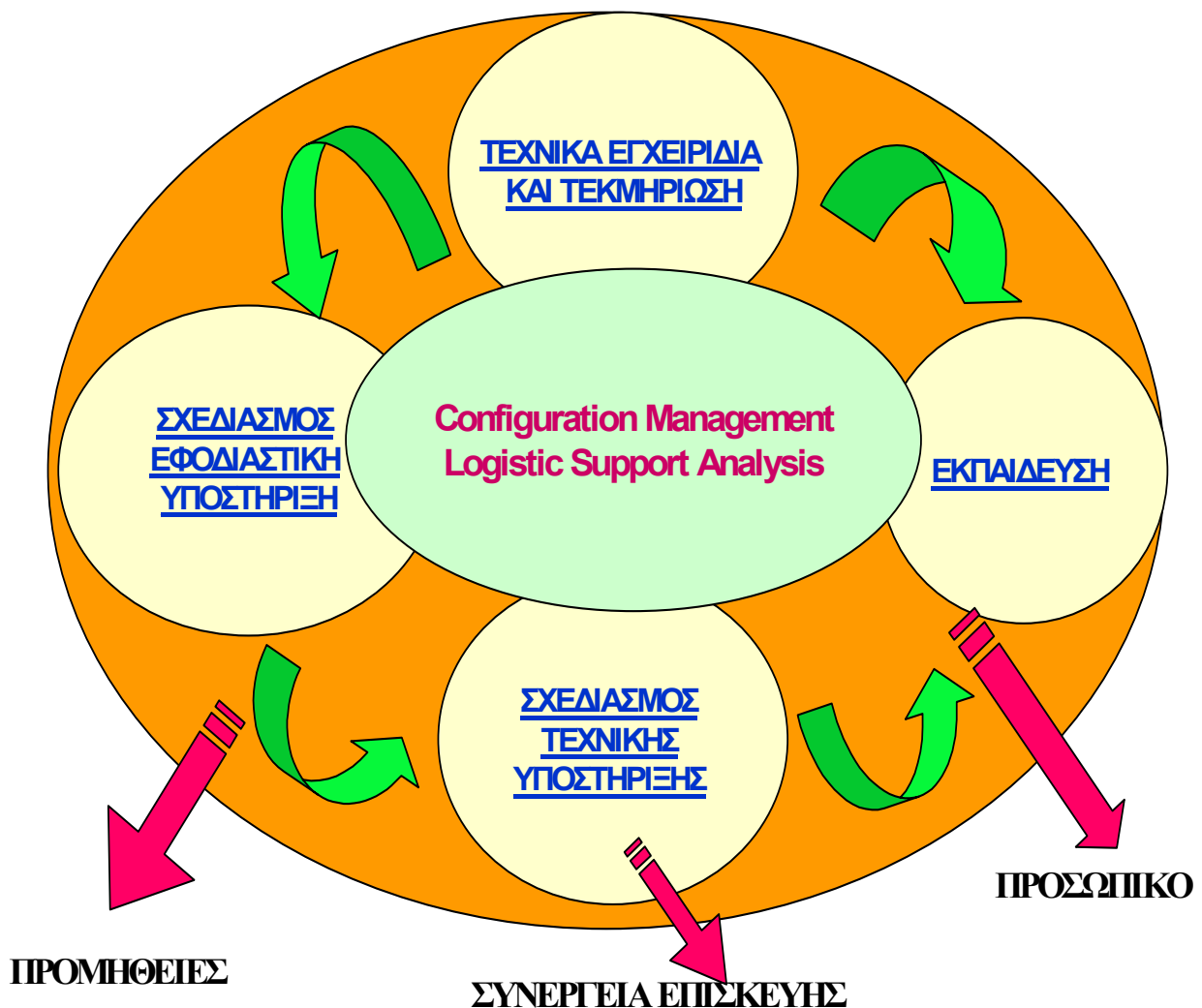
**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΙΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**



Σχήμα 14

Αν προσπαθήσουμε να συγκρίνουμε την διαδικασία με τον κύκλο ζωής του συστήματος θα δούμε ότι η διαδικασία των προμηθειών ξεκινά αμέσως μετά την αναγνώριση της ανάγκης και αναπτύσσεται παράλληλα προκειμένου να ολοκληρωθεί έγκαιρα πριν από την ανάπτυξη του συστήματος ώστε να επηρεάσει τον σχεδιασμό αν χρειασθεί προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της υποστηριξιμότητας και της ελαχιστοποίησης του κόστους.

Παράλληλα με την ανάλυση ξεκινά και η ανάπτυξη της τεκμηρίωσης που απαιτείται και θα αποτελέσει την βάση για την υποστήριξη στο κύκλο ζωής



Σχήμα 15

του συστήματος. Από εκεί θα αντληθούν όλες οι απαραίτητες πληροφορίες που θα χρησιμοποιηθούν για την τεχνική και Εφοδιαστική υποστήριξη όπως π.χ. σχέδια για την εκτέλεση εργασιών συντήρησης και στοιχεία κωδικοποίησης για την παραγγελία των ανταλλακτικών.

04.6 Η ομάδα ανάπτυξης του ILS¹⁶

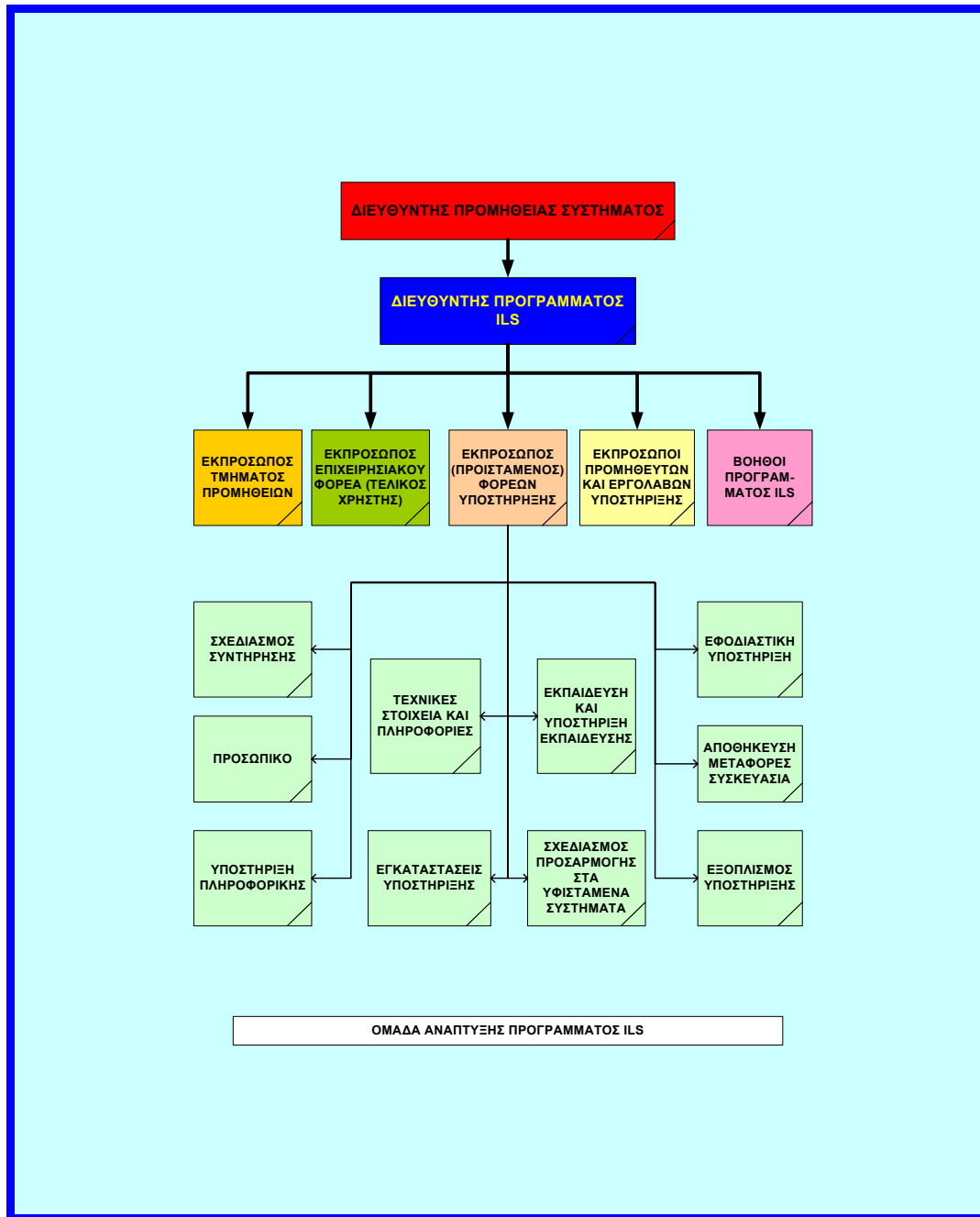
Η συγκρότηση της ομάδας έργου στην οποία θα ανατεθεί η ανάπτυξη του ILS είναι καθοριστικής σημασίας για την επιτυχία του εγχειρήματος της ανάπτυξης του

Η ομάδα (**σχήμα 16**) θα πρέπει να αποτελείται από έμπειρο προσωπικό που να προέρχεται από όλους τους τομείς υποστήριξης που θα αναπτυχθούν και θα επιχειρηθεί να συσχετισθούν μεταξύ τους προκειμένου να ολοκληρωθούν. Η ομάδα θα πρέπει να συγκροτηθεί όσο τον δυνατόν νωρίτερα και στην τυπική σύνθεση θα πρέπει να περιλαμβάνει :

- Τον Διευθυντή του προγράμματος.
- Ειδικούς συνεργάτες /Βοηθοί του Διευθυντή.
- Εκπρόσωπο από το τμήμα προμηθειών.
- Εκπρόσωπο από το επιχειρησιακό φορέα που χρησιμοποιεί το υπό ανάπτυξη σύστημα.
- Εκπρόσωπο από τον φορέα Διοικητικής Μέριμνας που θα κληθεί να υποστηρίξει μελλοντικά το σύστημα.
- Εκπρόσωπο από τον προμηθευτή.

Οι εκπρόσωποι που ορίζονται μπορεί να είναι ομάδα προσώπων που να συμμετέχουν όλοι μαζί ή κατά περίπτωση στις συνεδριάσεις της ομάδας ανάπτυξης ή ακόμα να αποτελούν υποομάδα που να εκπροσωπείται από ένα άτομο και να εργάζεται παράλληλα αλλά ξεχωριστά από την ομάδα ανάπτυξης. Αυτή η matrix οργάνωση βοηθά στην εξεύρεση άμεσα των κατάλληλων λύσεων που θα μπορούν να υλοποιούνται στην υφιστάμενη οργανωτική δομή χωρίς σοβαρά προβλήματα και καθυστερήσεις .

¹⁶ NAVSUP PUB 548 Integrated Logistic Support Supply Handbook



Σχήμα 16

04.7 Τα διαφορετικά είδη του προγράμματος ILS

Η ανάπτυξη προγραμμάτων ILS γίνεται επί σειρά ετών στις Ηνωμένες Πολιτείες και όπως αναφέρθηκε και παραπάνω εντάσσεται σε ένα συνεχές πρόγραμμα προμηθειών, που συσχετίζει το κόστος αγοράς, με το συνολικό κόστος του κύκλου ζωής, του προς απόκτηση συστήματος. Η διαδικασία όμως που θα εφαρμοστεί και η οποία είναι πλήρως εναρμονισμένη με το εφοδιαστικό σύστημα και

τα αρχεία στοιχείων που τηρούνται διαφέρει ανάλογα το πρόγραμμα. Σε γενικές γραμμές τα προγράμματα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- Πρωτότυπα αμυντικά συστήματα που αναπτύσσονται από τις εθνικές ένοπλες δυνάμεις (ο πελάτης συμμετέχει στον σχεδιασμό και παραλαμβάνει το τελικό προϊόν που παράγεται κατόπιν της υποδείξεως του ή κατόπιν εγκρίσεως του). Το εν λόγω σύστημα προορίζεται για την κάλυψη μιας συγκεκριμένης ανάγκης είναι αποκλειστικής χρήσεως από αυτές, και πρωτοποριακής σχεδίασης. Πχ η ανάπτυξη ενός νέου τύπου υποβρύχιου με μεγάλη αυτονομία.
- Αμυντικά συστήματα στα οποία έχει ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός και διατίθενται στον πελάτη για πώληση με ενδεχόμενη μικρή δυνατότητα προσαρμογής ή τροποποίησης. Π.χ. η προμήθεια ενός συγκεκριμένου τύπου άρματος μάχης ή μαχητικού αεροσκάφους που κατασκευάζεται από εργοστάσιο πολεμικής βιομηχανίας ξένης χώρας.
- Συστήματα που κατασκευάζονται για εμπορική χρήση και μεταξύ των αγοραστών συμπεριλαμβάνονται και οι ένοπλες δυνάμεις π.χ. η προμήθεια ενός μεταφορικού ελικοπτέρου που χρησιμοποιείται παράλληλα και από οργανισμούς ή ιδιωτικές επιχειρήσεις.
- Συστήματα που ήδη κατέχονται και λειτουργούν αλλά αναβαθμίζονται ή τροποποιούνται εκτεταμένα προκειμένου να διατηρηθούν σε επιχειρησιακή χρήση. Π.χ. εκμοντερνισμός μέσου χρόνου ζωής ,μετασκευή ή αλλαγή χρήσεως.

Τα συστήματα που εντάσσονται στην πρώτη κατηγορία δεν προϋπάρχουν και ο σχεδιασμός τους ξεκινά από λευκό χαρτί. Σε αυτά τα συστήματα είναι δυνατόν να αναπτυχθούν όλες οι λειτουργίες του ILS καθώς οι τροποποιήσεις στον σχεδιασμό δεν έχουν κόστος . Σε αυτή την κατηγορία το configuration management αναπτύσσεται με την πρόοδο του σχεδιασμού του συστήματος και ολοκληρώνεται με την κατασκευή του ως ένα επιπλέον στοιχείο (element). Αντίθετα τα συστήματα που ανήκουν στην δεύτερη κατηγορία προϋπάρχουν έχουν ολοκληρωθεί σχεδιαστικά και

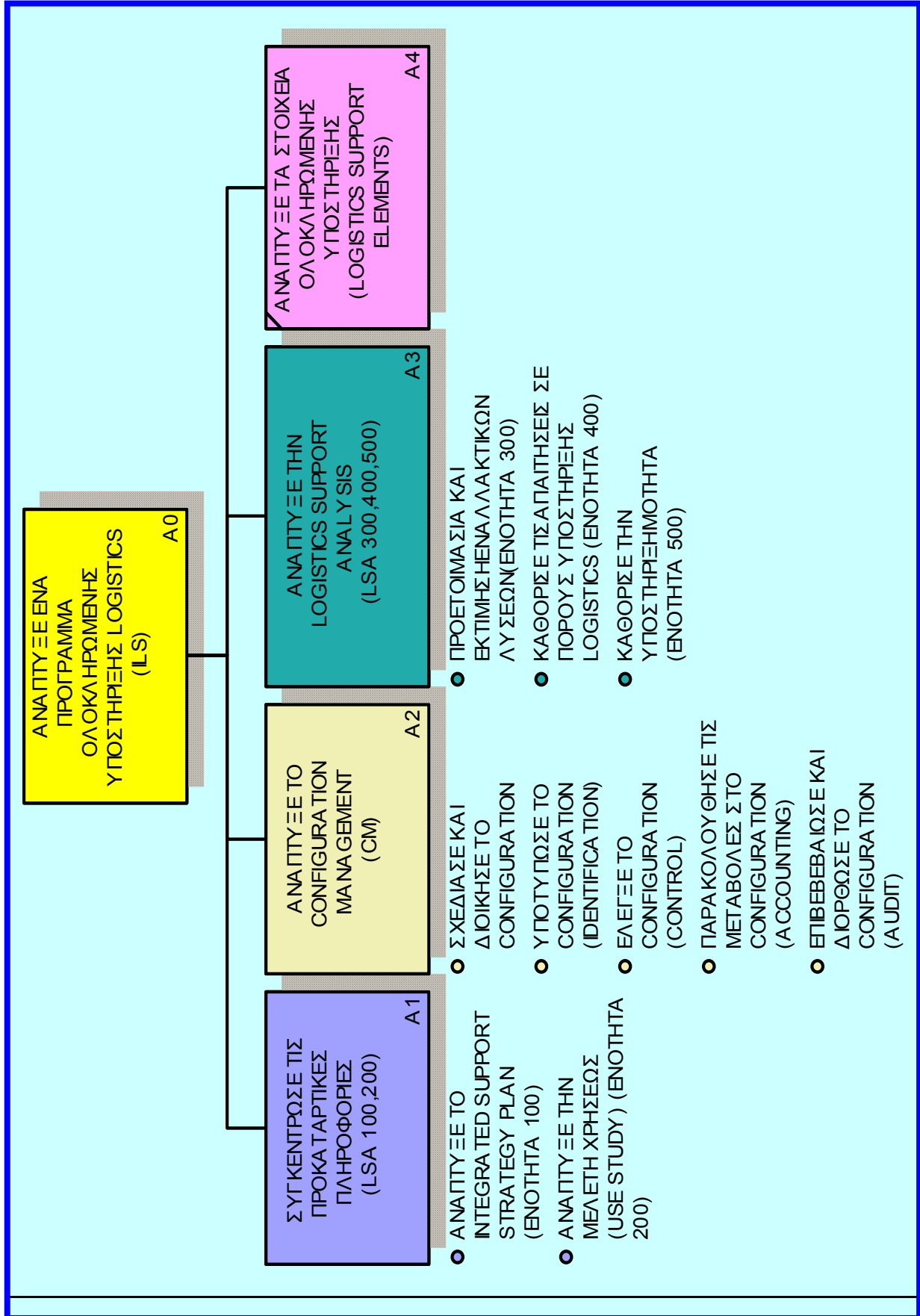
μόνο μικρές τροποποιήσεις μπορούν να υποστούν. Σε αυτή την περίπτωση το βάρος επικεντρώνεται περισσότερο στην αναγνώριση του configuration. (διαμόρφωσης) παρά στον έλεγχο του.

Τα συστήματα που χρησιμοποιούνται και ως εμπορικές εφαρμογές έχουν μια διαφορετική φιλοσοφία υποστήριξης δεδομένου ότι αυτή είναι αρκετά ευκολότερη. Δεν έχουν αποκλειστικές πηγές υποστήριξης σε ανταλλακτικά και η προμήθεια τους συνήθως δεν έχει τους πρόσθετους περιορισμούς που έχει το στρατιωτικό υλικό. Μπορούν εύκολα και γρήγορα να αντικατασταθούν από άλλα αντίστοιχα συστήματα που συνήθως έχουν μικρό χρόνο παράδοσης.

Στο παρακάτω **σχήμα 17** βλέπουμε με την μορφή δένδρου (Node tree) τα τρία (3) πρώτα επίπεδα του μοντέλου που θα αναπτυχθεί στην συνέχεια αναλυτικά. Στην παρούσα μελέτη, το πρώτο επίπεδο, που αφορά την διαδικασία της ανάπτυξης του ILS, υποδιαιρείται σε τέσσερις υποδιαδικασίες

- Την συγκέντρωση των προκαταρκτικών πληροφοριών.
- Την ανάπτυξη του configuration management (Διοίκηση Διαμόρφωσης και λειτουργιών).
- Την Logistics Support Analysis (Ανάλυση υποστήριξης ΔΜ).
- Την ανάπτυξη των στοιχείων υποστήριξης (elements).

Οι διαδικασίες αυτές στην συνέχεια διασπώνται και συσχετίζονται μεταξύ τους. Η ανάλυση αυτών των στοιχείων και η περαιτέρω ανάπτυξη του μοντέλου με το πρότυπο της IDEF0 είναι αντικείμενο του παρακάτω κεφαλαίου 10



Σχήμα 17

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 05

Η ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΚΑΤΑΡΤΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΑΠΑΙΤΗΘΟΥΝ

5.1 Η διαφορετικοί τρόποι Θεώρηση και εφαρμογής του ILS

Ένα πρόγραμμα Ενοποιημένης Υποστήριξης Logistics (ILS) στηρίζεται σε μια Ανάλυση Υποστήριξης Logistics (LSA). Αυτή με την σειρά της εντάσσεται σε ένα γενικότερο πρόγραμμα Προμηθειών (Continuous Acquisition and Life-cycle Support (CALS)) που αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους ζωής ενός οπλικού συστήματος και την παράλληλη μεγιστοποίηση των ωφελειών που προκύπτουν στο επιχειρησιακό πεδίο. Η πολιτική αυτή όμως όπως είναι σχεδιασμένη έχει προσαρμοστεί για να εφαρμόζεται από Υπερδυνάμεις δεδομένου ότι καθορίζουν αρχικά σε στρατηγικό επίπεδο τις απειλές και τους κίνδυνους (εξωτερική πολιτική) και στην συνέχεια αναθέτουν στις εθνικές και συμμαχικές ένοπλες δυνάμεις (αμυντική πολιτική) την υλοποίηση των στόχων. Οι στόχοι αυτοί επιτυγχάνονται κατά κύριο λόγο μέσω της υποστήριξης της εθνικής πολεμικής βιομηχανίας που αποτελεί τον συνδετικό κρίκο μεταξύ των πολιτικών επιλογών και της στρατιωτικής εφαρμογής τους.

Οι χώρες που δεν ασκούν πολιτική παγκοσμιοποίησης ή δεν διαθέτουν ισχυρή και ανεξάρτητη πολεμική βιομηχανία ή περιορίζονται από την ικανότητα τους για διάθεση οικονομικών πόρων εφαρμόζουν την ίδια πολιτική με διαφορετική οπτική που επιδιώκει επίσης την μεγιστοποίηση των επιχειρησιακών χαρακτηριστικών με την ένταξη αυτών των επιθυμητών χαρακτηριστικών σε περιορισμένες επιλογές.

Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται η παρουσίαση με την διαφορετική αυτή οπτική της ανάλυσης που εφαρμόζεται από τις ένοπλες δυνάμεις των Ηνωμένων Πολιτειών και της Μεγάλης Βρετανίας και η οποία συνίσταται στο γεγονός ότι στην πρώτη φάση του ILS δεν επιχειρείται πλέον ο προσδιορισμός των τεχνικών προδιαγραφών

του επιθυμητού οπλικού συστήματος και ο επηρεασμός του σχεδιασμού ώστε να αριστοποιηθούν τα αποτελέσματα απόδοσης της υποστήριξης σε επιχειρησιακό και οικονομικό επίπεδο αλλά σε πρώτη φάση η αναγνώριση των δυνατοτήτων ώστε να επιτευχθεί η άριστη επιλογή σε επιχειρησιακό και οικονομικό επίπεδο από τις διαθέσιμες εφικτές λύσεις και σε δεύτερη φάση ο επηρεασμός του σχεδιασμού ώστε να πραγματοποιηθεί προσαρμογή και κατά συνέπεια αριστοποίηση του υπό προμήθεια συστήματος.

Η διαδικασία της συγκέντρωσης των προκαταρκτικών πληροφοριών αποτελείται από δύο κύριες ενότητες που σύμφωνα με τη LSA αριθμούνται με τα νούμερα 100 και 200 και εξετάζονται αναλυτικά παρακάτω:

5.2. Προγραμματισμός ,σχεδιασμός και έλεγχος (Ενότητα 100)

Στην ενότητα 100 που αποτελεί την πρώτη ενότητα της LSA επιχειρείται να πραγματοποιηθεί με τυποποιημένο τρόπο ο προγραμματισμός και ο σχεδιασμός και να καθορισθεί ο τρόπος με τον οποίο αυτός ο σχεδιασμός μπορεί να αναθεωρηθεί. Ειδικότερα στην ενότητα αυτή πραγματοποιείται μια προκαταρκτική εργασία ώστε να προετοιμασθούν τα στοιχεία που θα απαιτηθούν για το καθορισμό του σχεδίου της LSA καθώς και την φάση στην διάρκεια της ανάπτυξης που θα αναπτυχθούν.

Η ενότητα αυτή υποδιαιρείται στις παρακάτω υποενότητες και στόχους:

Υποενότητα 101 Ανάπτυξη ενός προκαταρκτικού σχεδίου στρατηγικής

LSA

Στόχος 101.1 Στρατηγική LSA

Στόχος 101.2 Αναθεώρηση

Υποενότητα 102 Σχεδιασμός LSA

Στόχος 102.1 Σχέδιο LSA

Στόχος 102.2 Αναθεώρηση

Υποενότητα 103 Επισκόπηση Προγράμματος και Σχεδιασμού

Στόχος 103.1 Καθιέρωση Διαδικασιών Αναθεωρήσεων

Στόχος 103.2 Σχεδιαστικές Αναθεωρήσεις

Στόχος 103.3 Αναθεωρήσεις Προγράμματος

Στόχος 103.4 Αναθεωρήσεις LSA

5.2 Καθορισμός Αποστολής και Υποστήριξης (Ενότητα 200)

Η ενότητα 200 έχει ως σκοπό να αναγνωρίσει τους στόχους που θα πρέπει να τεθούν για να υποστηριχθεί το οπλικό σύστημα, καθώς και τους στόχους που σχετίζονται με τα σχεδιαστικά του χαρακτηριστικά και βελτιώσεις σε σχέση με τα αντίστοιχα συστήματα που βρίσκονται σε λειτουργία σήμερα. Επίσης στην ενότητα αυτή επιχειρείται να καθοριστούν οι άξονες κόστους και αξιοπιστίας πάνω στους οποίους θα δομηθεί το νέο σύστημα.

Υποενότητα 201 Μελέτη χρήσεως (use study)

Στόχος 201.1 Παράγοντες Υποστήριξης

Στόχος 202.2 Ποσοτικοί Παράγοντες

Στόχος 201.3 Επισκέψεις Περιοχών Υποστήριξης

Στόχος 201.4 Εκπόνηση της Μελέτης Χρήσεως και
Αναθεώρηση

Υποενότητα 202 Καθορισμός Προδιαγραφών Hardware, Software, και

Παραγόντων Υποστήριξης

Στόχος 202.1 Προσδιορισμός Εμποδίων Υποστήριξης

Στόχος 202.2 Προσδιορισμός Χαρακτηριστικών
Υποστήριξης

Στόχος 202.3 Προτεινόμενη Προσέγγιση

Στόχος 202.4 Προσδιορισμός Κινδύνων

Υποενότητα 203 Συγκριτική Ανάλυση

Στόχος 203.1 Αναγνώρισε τα Συγκρίσιμα Συστήματα

Στόχος 203.2 Καθορισμός Διαδικασίας Συγκρίσεων

Στόχος 203.3 Χαρακτηριστικά Συγκριτικών Συστημάτων

Στόχος 203.4 Ποσοτικά Προβλήματα Υποστηριξιμότητας

Στόχος 203.5 Οδηγοί Υποστηριξιμότητα κόστους και
Αξιοπιστίας

Στόχος 203.6 Ενοποιημένοι οδηγοί Συστήματος

Στόχος 203.7 Αναθεωρήσεις

Στόχος 203.8 Κίνδυνοι

Υποενότητα 204 Τεχνολογικές Ευκαιρίες

Στόχος 204.1 Προτεινόμενα σχεδιαστικά Αντικείμενα

Στόχος 204.2 Αναθεωρήσεις

Στόχος 204.3 Κίνδυνοι

Υποενότητα 205 Υποστηριξιμότητα και παράγοντες Σχεδιασμού

Υποστηριξιμότητας

205.1 Χαρακτηριστικά Υποστηριξιμότητας

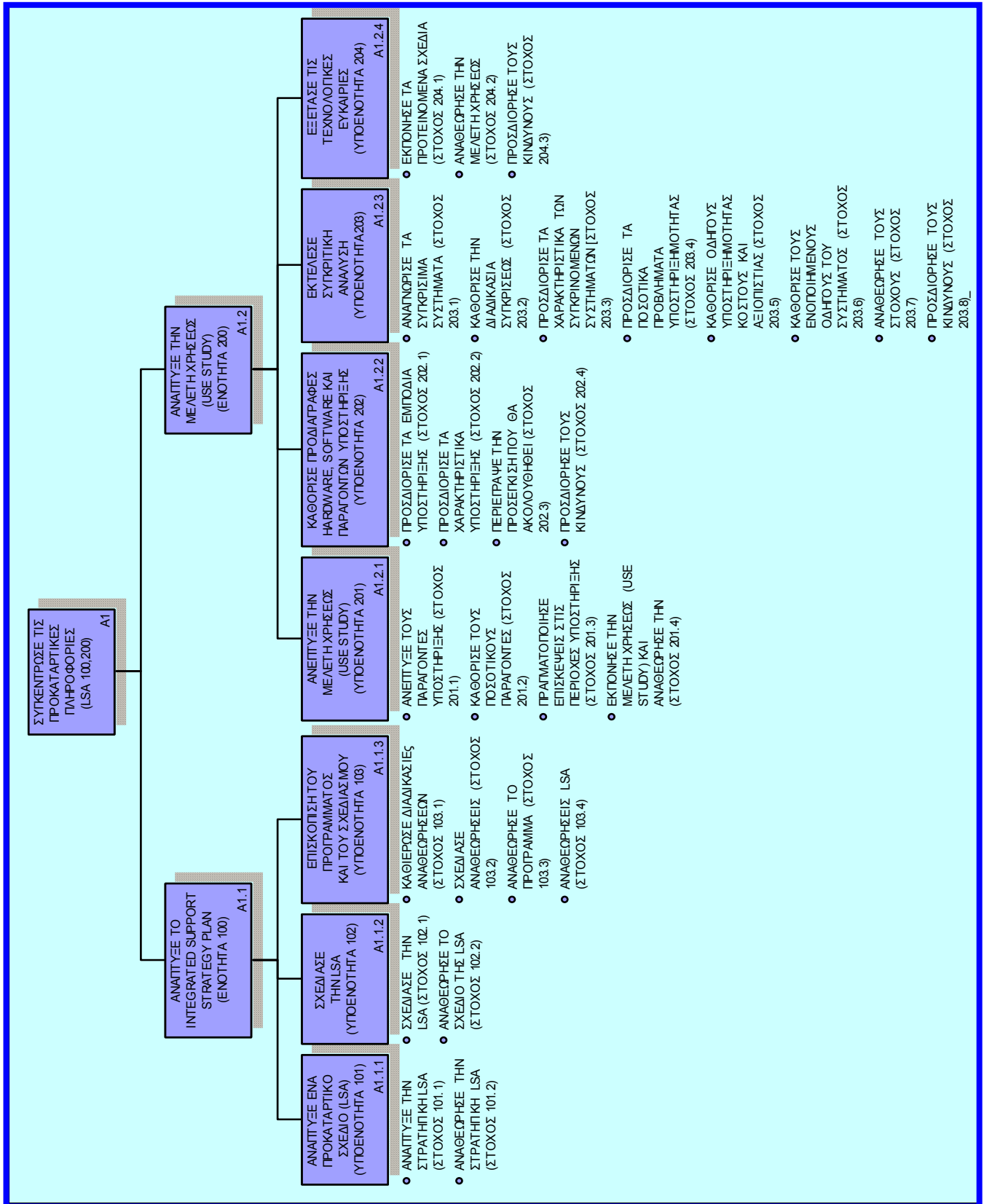
205.2 Αντικείμενα Υποστηριξιμότητας

205.3 Απαιτούμενες Προδιαγραφές

205.4 Συσχετισμός NATO

205.5 Στόχοι Υποστηριξιμότητας

Στο παρακάτω σχήμα 18 παρουσιάζεται μια συνολική εικόνα της πρώτης φάσης του έργου της LSA με τον τίτλο ‘Συγκέντρωση προκαταρκτικών πληροφοριών’



Σχήμα 1 08

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 06

CONFIGURATION MANAGEMENT

06.1 Η Διαχείριση της Διαμόρφωσης (Configuration Management)

Οποιοσδήποτε λειτουργεί ή υποστηρίζει ένα σύστημα ή μια ομάδα συστημάτων θα πρέπει προκειμένου να είναι αποτελεσματικός να γνωρίζει τη διαμόρφωση των συσκευών και εξαρτημάτων που το αποτελούν. Η ιστορία είναι γεμάτη από παραδείγματα προγραμμάτων που απέτυχαν διότι δεν ήταν δυνατόν να ασκηθεί κατάλληλος έλεγχος ώστε να εντοπισθούν τα προβλήματα και να ασκηθούν έγκαιρα τα κατάλληλα διορθωτικά μέτρα. Ένας τέτοιος έλεγχος επιτυγχάνεται με το Configuration management.

Αν θα θέλαμε να δώσουμε ένα ορισμό θα μπορούσαμε να πούμε ότι :

Η Διαχείριση της Διαμόρφωσης (Configuration Management) είναι το σύνολο των ενεργειών και διαδικασιών που σχετίζονται με την παρακολούθηση των βασικών φυσικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών του συστήματος σε όλο τον κύκλο ζωής του καθώς και των αλλαγών που θα πραγματοποιηθούν σε αυτό¹⁷.

Με άλλα λόγια, το CM παρέχει μια βασική περιγραφή της δομής και της λειτουργίας του συστήματος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως σημείο αναφοράς για τη λειτουργία και υποστήριξη του συστήματος και περιλαμβάνει τέσσερις κύριες λειτουργίες:

¹⁷MIL-STD-973, Military Standard, *Configuration Management*. Department of Defense, Washington DC, 1992.

- Τον προσδιορισμό της βασικής διαμόρφωσης του συστήματος (**Configuration identification**)
- Τον έλεγχο της διαμόρφωσης του συστήματος (**Configuration control**)
- Την παρακολούθηση των αλλαγών της διαμόρφωσης (**Configuration accounting**)
- Την αναγνώριση σφαλμάτων και τη διόρθωση του συστήματος. (**Configuration audit**)

Κατά τον προσδιορισμό της βασικής διαμόρφωσης του συστήματος,, την υποτύπωση δηλαδή της σχεδιαστικής φιλοσοφίας του συστήματος,, συγκεντρώνονται οι τεχνικές προδιαγραφές και τα σχέδια τα οποία περιγράφουν το σύστημα κατά τη φάση σχεδιασμού. Αυτή η βιβλιοθήκη συνοδεύει το σύστημα σε όλη τη διάρκεια της ζωής του και χρησιμεύει ως σημείο αναφοράς για κάθε αλλαγή που θα γίνει στο μέλλον. Βέβαια δεν αποτελούν όλα τα εξαρτήματα αντικείμενο του Configuration management γιατί έτσι δημιουργείται μια τεράστια σε μέγεθος βιβλιοθήκη που είναι δύσκολο να χειρισθεί και να ενημερωθεί.

Οι συσκευές, τα εξαρτήματα και τα ανταλλακτικά που τελικά θα αποφασισθεί να αποτελέσουν το αντικείμενο του Configuration management καλούνται **Configuration items** και είναι αυτά που ενδιαφέρουν περισσότερο ή απαιτούν συνεχή έλεγχο¹⁸ Ως στοιχεία αναγνώρισεως μπορούν να χρησιμοποιηθούν η περιγραφή, ο κωδικός μερίδας, η προδιαγραφή, το σχέδιο του κατασκευαστή, ο αριθμός του εξαρτήματος (part number), ο σειριακός αριθμός (serial number), ο αριθμός παρτίδας (stuff number), ο αριθμός μετατροπής (modification number) κλπ. Για την αποτελεσματική παρακολούθηση απαιτείται συνήθως να αναπτυχθεί ένα ευρετήριο το οποίο με κάποια κριτήρια ταξινόμησης, όπως η λειτουργία, η δομή, το τμήμα, κλπ., να δίνει τη δυνατότητα αναζήτησης των υλικών. Αυτή η εργασία πραγματοποιείται στα πλαίσια του Configuration identification (αναγνώριση του Configuration), που περιλαμβάνει τον καθορισμό των Configuration items, την

¹⁸ Jones, J.V., *Integrated Logistics Support Handbook*. TaqB Books, Inc., Blue Ridge Summit, PA 17294, 1987.

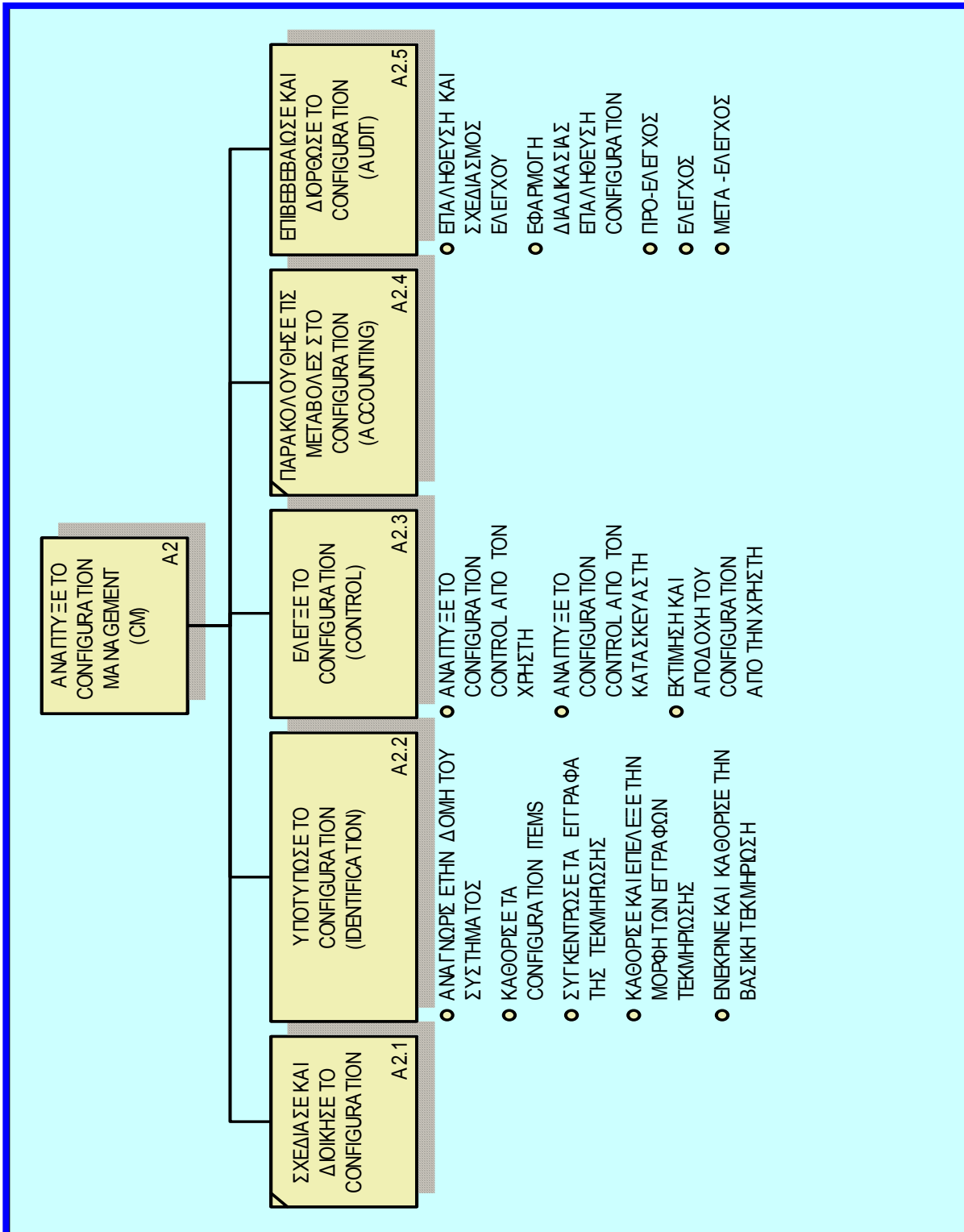
συλλογή στοιχείων που αφορούν την ονομασία τους και την κωδικοποίηση τους και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους.

Αφού ολοκληρωθεί ο προσδιορισμός της βασικής διαμόρφωσης ακολουθεί ο έλεγχος αυτής, όπου επιχειρείται η αναγνώριση όλων των δυσλειτουργιών και των προβλημάτων καθώς και ο προσδιορισμός καταλληλότερων και συμφερότερων λύσεων. Αυτή η διαδικασία επίσης λειτουργεί σε όλη τη διάρκεια της ζωής του συστήματος και έχει καθοριστική σημασία κατά την ανάπτυξη του, καθότι επιχειρείται να γίνει συστηματική προετοιμασία των αλλαγών που θα πρέπει να πραγματοποιηθούν και ακολουθεί η αξιολόγηση, ο συντονισμός, η έγκριση ή απόρριψη και η εφαρμογή. Η τροποποίηση της διαμόρφωσης είναι ιδιαίτερα δύσκολη διότι αλλάζει τον αρχικό σχεδιασμό του συστήματος και ενδεχομένως επιδρά σε τομείς που με έμμεσο τρόπο επηρεάζουν τα λειτουργικά χαρακτηριστικά. Για τον έλεγχο των αλλαγών θα πρέπει να ληφθούν υπόψη όλοι οι σχετικοί παράγοντες ώστε να μην επηρεαστούν τα ελάχιστα όρια που έχουν τεθεί και να μεταβληθεί η επισκευασιμότητα και η αξιοπιστία. Επίσης, θα πρέπει οι αλλαγές να γίνουν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει αποτελεσματικός έλεγχος του κόστους του κύκλου ζωής του συστήματος ώστε να μην παρατηρηθεί δυσανάλογη αύξηση για τα οφέλη τα οποία θα αποκομισθούν.

Η παρακολούθηση των αλλαγών στη διαμόρφωση (Configuration accounting) επιδιώκει να καταχωρηθούν οι αρχικές πληροφορίες σε ένα αρχείο και στη συνέχεια να διατηρηθεί η αξιοπιστία και η ορθότητά του σε όλη τη διάρκεια ζωής του συστήματος. Είναι δεδομένο ότι ένα σύστημα που λειτουργεί για μια σειρά ετών σε ένα μεταβλητό περιβάλλον και κάτω από μια συνεχώς αναπτυσσόμενη τεχνολογία θα πρέπει να υποστεί βελτιώσεις και μετατροπές ώστε να προσαρμοστεί στις νέες τεχνολογικές απαιτήσεις και συνθήκες. Η παρακολούθηση των μεταβολών της διαμόρφωσης και η συνεχής αναβάθμιση της βιβλιοθήκης των προδιαγραφών και των σχεδίων που έχει δημιουργηθεί βοηθά στη διατήρηση της αξίας του συστήματος. Το Configuration status accounting είναι η δυσκολότερη και μακρύτερη διαδικασία καθώς αρχίζει από τη φάση της σχεδίασης και φτάνει μέχρι την απόσυρσή του.

Τέλος όπως όλα τα συστήματα διοικήσεως πρέπει να υπάρχει και μια διαδικασία ελέγχου και διόρθωσης σφαλμάτων ώστε να καταστεί δυνατή η διατήρηση της αξιοπιστίας του συστήματος και να διατηρηθεί η φιλοσοφία της βασικής σχεδιαστικής τους δομής. Το Configuration management προβλέπει μια τέτοια διαδικασία, το configuration audit που στα πρώτα στάδια επαληθεύει τα δεδομένα ενώ στην συνέχεια χρησιμοποιείται για να διαπιστωθούν οι τυχόν διαφορές που θα παρατηρηθούν.

Οι τέσσερις αυτές διαδικασίες που απαρτίζουν τη διαχείριση της διαμόρφωσης, παρουσιάζονται σύμφωνα με την τεχνική IDEF0 (NODE TREE) με την μορφή δένδρου στο **Σχήμα 19**



Σχήμα 19

06.1 Ο σχεδιασμός του Configuration Management και τα οφέλη

Το σχέδιο του Configuration Management είναι ο ακρογωνιαίος λίθος του Configuration Management τόσο για τον κατασκευαστή όσο και για τον πελάτη. Με αυτό καθορίζεται η μορφή που θα λάβει όταν θα αναπτυχθεί και το μέσον στο οποίο θα είναι αποθηκευμένο. Στα σύγχρονα συστήματα πλέον γίνεται επιλογή μαγνητικών μέσων και ηλεκτρονικών αρχείων ώστε να είναι μικρός ο όγκος και εύκολη η αναζήτηση της πληροφορίας. Παλαιότερα που ακολουθήτο η καταγραφή σε χαρτί είχε ακόμα μεγαλύτερη σημασία η μορφή καταγραφής και η σύνταξη ευρετηρίων διότι λανθασμένη κατάταξη ή έλλειψη των απαραίτητων συσχετίσεων σε ευρετήρια έκανε αδύνατη ή δύσκολη και χρονοβόρα την αναζήτηση της πληροφορίας. Σήμερα αντίστοιχο πρόβλημα παρουσιάζεται με την επιλογή της ηλεκτρονικής μορφής που θα χρησιμοποιηθεί δεδομένου ότι θα πρέπει να συνεργάζεται με ένα ευρύτατο αριθμό εφαρμογών software και παράλληλα να έχει την δυνατότητα να συμπεριλαμβάνει αρχεία κειμένου και σχεδίων παράλληλα.

Η μορφή ανάπτυξης του σχεδίου του Configuration Management μπορεί να γίνει με την μέθοδο ‘Project to customer plan’ όπου ο πελάτης αναμένει από τον κατασκευαστή να σχεδιάσει για λογαριασμό του το Configuration Management και στην συνέχεια να αποδεχθεί και να εγκρίνει τον σχεδιασμό αυτό ώστε να υλοποιηθεί. Άλλη μέθοδος είναι αυτή του ‘Project to producer plan’ όπου ο κατασκευαστής είναι και ο Configuration Manager ο οποίος καθορίζει το σχέδιο και το υλοποιεί έχοντας την υποχρέωση να εκπαιδεύσει σε αυτό τον πελάτη.

Παρακάτω παρουσιάζεται επιγραμματικά η δομή του σχεδίου του Configuration όπως αυτό αναπτύσσεται από τις ένοπλες δυνάμεις των ΗΠΑ.

Α/Α	ΚΕΦΑΛΑΙΑ	ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΙ
1	Περιεχόμενα	
2	Εισαγωγή	<p>Στο κεφαλαίο αυτό αναλύεται ο σκοπός του σχεδίου και περιγράφεται αναλυτικά το πεδίο εφαρμογής του. Στην συνέχεια ακολουθεί ένας πίνακας με τα ακρωνύμια που χρησιμοποιούνται και ένας πίνακας στον οποίο αναφέρονται οι βασικοί ορισμοί των εννοιών ώστε το σχέδιο να μπορεί να γίνει κατανοητό και από λιγότερο ειδικευμένο προσωπικό.</p> <p>Επίσης θα πρέπει να γίνει ένας συσχετισμός /αναφορές με άλλα έγγραφα και διαδικασίες και να συσχετισθεί το σχέδιο με τις φάσεις ανάπτυξης του συστήματος . Τέλος περιγράφεται η υπάρχουσα υποδομή που θα συντέλεση στην ανάπτυξη του Configuration</p>
3	Οργάνωση	<p>Στο κεφαλαίο αυτό αναλύεται η δομή του προγράμματος, περιγράφεται ποιος θα είναι ο τελικός χρήστης του συστήματος (πελάτης) και οι αρμοδιότητες που θα εφαρμοστούν για πραγματοποίηση αλλαγών</p>
4	Αναγνώριση	<p>Στον κεφάλαιο αυτό γίνεται περιγραφή των καταλόγων και των πινάκων που θα συνταχθούν γίνεται αναφορά στο σύστημα κωδικοποίησης, και στους τύπος σχεδίων που θα χρησιμοποιηθούν .Τέλος γίνεται αναφορά στις διαδικασίες που θα εφαρμοστούν για την συγκέντρωση των απαιτούμενων πληροφοριών για την σύνταξη του Configuration</p>
5	Έλεγχος	<p>Στον κεφάλαιο αυτό γίνεται περιγραφή τις διαδικασίας που θα εφαρμοστεί για την πραγματοποίηση μιας αλλαγής Καθορίζεται η προτεραιότητα και ο τρόπος ιεράρχησης των αλλαγών που θα απαιτηθούν. Προσδιορίζονται διαδικασίες και τυποποιούνται οι φόρμες που θα χρησιμοποιηθούν,. Επίσης προσδιορίζονται τα εργαλεία σε software και hardware που θα απαιτηθούν .</p>

6	Παρακολούθηση	Στον κεφάλαιο αυτό γίνεται περιγραφή του συστήματος με το οποίο θα γίνει η παρακολούθηση του Configuration και καθορίζονται οι απαιτούμενες αναφορές και η συχνότητα υποβολής τους στην διάρκεια ζωής του συστήματος..
7	Επαλήθευση	Στον κεφάλαιο αυτό γίνεται περιγραφή των μεθόδων που θα χρησιμοποιηθούν για έλεγχο και επαλήθευση του Configuration καθορίζονται οι φόρμες που θα χρησιμοποιηθούν και επιλέγονται οι διαδικασίες συσχέτισεως με άλλα προγράμματα.
8	Διασύνδεση και συσχέτιση	Το κεφάλαιο αυτό δεν αποτελεί απαραίτητο δομικό υλικό του σχεδίου του Configuration είναι όμως ιδιαίτερα βοηθητικό στην περίπτωση που το Configuration θα πρέπει να συσχετισθεί με άλλα προγράμματα
9	Υποκατασκευαστές	Στον κεφάλαιο αυτό γίνεται προσδιορισμός των υποκατασκευαστών του συστήματος και των διαδικασιών που θα χρησιμοποιούν για την διασύνδεση τους με το κατασκευαστή και την ανάπτυξη του Configuration. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό κεφαλαίο αν σκεφτεί κανείς ότι ο μη συσχετισμός κατασκευαστή πελάτη και υποκατασκευαστών αποτελεί πολύ συχνό παράγοντα αποτυχίας του Configuration
10	Πόροι	Στον κεφάλαιο αυτό γίνεται περιγραφή των πόρων που θα χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη του Configuration είτε αυτοί είναι προσωπικό είτε μέσα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 07

LOGISTICS SUPPORT ANALYSIS (LSA)

07.1. Ανάλυση Εφοδιαστικής Υποστήριξης (Logistics Support Analysis - LSA)

Η σημαντικότερη φάση της ανάπτυξης ενός ολοκληρωμένου συστήματος εφοδιαστικής υποστήριξης (ILS) είναι η ανάλυση της εφοδιαστικής υποστήριξης (LSA), από την οποία τελικά προκύπτει το αρχείο LSAR¹⁹. Με τη διαδικασία αυτή, επιδιώκεται να συγκεντρωθεί η απαραίτητη ποσότητα πληροφοριών για να εξασφαλισθεί η υποστηριξιμότητα του συστήματος. Η LSA σχετίζεται με την ανάλυση του συστήματος από τεχνικής πλευράς καθώς και με τον συσχετισμό της ανάλυσης αυτής με το σχέδιο συντήρησης και επισκευής που εφαρμόζεται. Η LSA δεν αποτελεί από μόνη της μια διαδικασία που ενσωματώνεται στην γενικότερη διαδικασία της υποστήριξης ενός συστήματος αλλά αποτελεί τη βάση από την οποία αντλούνται τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για την αριστοποίηση της υποστήριξης αυτής.

Ως LSA ορίζεται **μια σειρά από σχεδιασμένες διαδικασίες και στόχους που εξετάζουν όλους τους παράγοντες του συστήματος προκειμένου να προσδιορισθούν όλες οι απαιτήσεις υποστήριξης ώστε το σύστημα αυτό να είναι λειτουργικό σύμφωνα με το σχεδιασμό του.**

Η LSA επιδιώκει με τη μορφή της επαναπληροφόρησης να βελτιώσει το σχεδιασμό ώστε να αριστοποιηθεί η σχέση λειτουργικότητας και κόστους.

¹⁹ MIL-STD-1388-1A, Military Standard, *Logistic Support Analysis*, MIL-STD-1388-2B, Military Standard, *Requirements for a Logistic Support Analysis Record* Department of Defense, Washington DC, 1991.

Σύμφωνα με την αμερικανική προδιαγραφή του ILS ως Logistics Support analysis (LSA²⁰), ορίζεται αντίστοιχα **η συστηματική και περιεκτική ανάλυση που πραγματοποιείται σε επαναληπτική βάση κατά την διάρκεια όλων των φάσεων του κύκλου ζωής ενός συστήματος ή ενός εξοπλισμού και έχει ως σκοπό να ικανοποιήσει τους στόχους της υποστηριζιμότητας**. Το επίπεδο του βάθους στην οποία θα φτάσει η ανάλυση αυτή καθώς και η προσαρμογή των στόχων εξαρτάται από το είδος, το μέγεθος και την σημασία του εξοπλισμού που αποτελεί το αντικείμενο

Το σημαντικότερο στοιχείο της LSA είναι **η Τεκμηρίωση LSA²¹, που αποτελείται από όλα τα στοιχεία που προκύπτουν ως αποτέλεσμα των στόχων ανάλυσης και εξάγονται από την εφαρμογή του πρότυπου**. Η τεκμηρίωση αυτή θα αναπτυχθεί και θα ακολουθήσει την πορεία ανάπτυξης του συστήματος. Με αυτόν τον τρόπο θα επιτευχθεί ο σχεδιασμός της υποστήριξης, ώστε να ενημερώνεται και να προσαρμόζεται συνεχώς στην λειτουργική ανάπτυξη του συστήματος και τις αλλαγές που ενσωματώνονται στο σχεδιασμό αξιοποιώντας τις πλέον πρόσφατες πληροφορίες που προέρχονται από τον σχεδιασμό και η λειτουργική ανάπτυξη

Γενικότερα κάθε τεχνική ή μέθοδος ανάλυσης που έχει σαν σκοπό την υποστήριξη του εφοδιασμού ή που χρησιμοποιείται ώστε να προσδιοριστούν οι πόροι υποστήριξης μπορεί επίσης να ονομασθεί LSA. Ο κυριότερος τρόπος με τον οποίο επιδιώκεται η επίτευξη της ολοκλήρωσης της εφοδιαστικής υποστήριξης είναι η άρτια ανάλυση των δεδομένων.

Με την LSA επιδιώκεται:

- Να επηρεασθεί ο σχεδιασμός του συστήματος ώστε να μπορεί να υποστηριχθεί εύκολα.
- Να προσδιορισθούν τα προβλήματα υποστήριξης ώστε να αναζητηθούν οι κατάλληλες λύσεις .
- Να αναπτυχθούν κατάλληλοι πόροι για την υποστήριξη σε όλη της διάρκεια της ζωής του συστήματος.

²⁰ MIL-STD-1388-1A, Military Standard, *Logistic Support Analysis*. Department of Defense, Washington DC, 1991.

²¹ MIL-STD-1388-1A, Military Standard, *Logistic Support Analysis*. Department of Defense, Washington DC, 1991.

- Να αναπτυχθεί η κατάλληλη βάση δεδομένων στην οποία θα βασισθεί η ολοκληρωμένη εφοδιαστικής υποστήριξη για την άντληση στοιχείων.
- Να περιγραφεί η ανάγκη που πρέπει να καλυφθεί με μια σειρά λειτουργικών παραμέτρων που να μπορούν να συσχετισθούν με ποσοτικά στοιχεία.
- Να επιβεβαιωθεί η συμβατότητα των τεχνικών παραμέτρων που θα αναπτυχθούν σε σχέση με τις επιτελούμενες λειτουργίες ώστε να βελτιστοποιηθεί ο σχεδιασμός του τελικού συστήματος.
- Να συσχετισθεί η αξιοπιστία και η ικανότητα υποστηρίξεως με στοιχεία όπως η συντήρηση, η εκπαίδευση του προσωπικού, η επάνδρωση, η ασφάλεια, ο έλεγχος της ποιότητας καθώς και κάθε άλλου εμπλεκόμενου παράγοντα που μπορεί να επηρεαστεί στη φάση ανάπτυξης και σχεδιασμού.

Οι κυριότεροι μέθοδοι ανάλυσης που χρησιμοποιούνται είναι ²²

- Η ανάλυση Αξιοπιστίας (Reliability).
- Η ανάλυση Επισκευασιμότητας (Maintainability).
- Η ανάλυση Αξιοπιστίας σε συνδυασμό με την Επισκευασιμότητα και τη διαθεσιμότητα (Reliability & Maintainability).
- Η μέθοδος δένδρου βλαβών (Fault tree analysis).
- Η μέθοδος κατάστασης, επιδράσεων και κρισιμότητας βλαβών (Failure Mode, Effects and Criticality Analysis - FMECA).
- Η ανάλυση επιπέδου επισκευής (Level of Repair Analysis - LORA).
- Ο προσδιορισμός των ειδικών δεξιοτήτων και της εκπαίδευσης που απαιτείται να έχει το προσωπικό που θα ασχοληθεί με την λειτουργία και την υποστήριξη του συστήματος.
- Η δημιουργία των τεχνικών εγχειριδίων και της απαιτούμενης τεκμηρίωσης για τη λειτουργία και την υποστήριξη του συστήματος.
- Ο προσδιορισμός της απαιτούμενης υποστήριξης του συστήματος σε μηχανογραφικές εφαρμογές (hardware-software).

²² MIL-HDBK-502, DoD, *Handbook: Acquisition Logistics*. Department of Defense, Washington DC, May 1997.

- Ο προσδιορισμός των αναγκών σε συσκευασία, αποθήκευση και μεταφορές.
- Ο προσδιορισμός των απαιτούμενων υποδομών.
- Ο υπολογισμός της αξιοπιστίας και της διαθεσιμότητας του συστήματος.

Κατά την ανάπτυξη των στοιχείων του ILS επίσης ελέγχεται ότι:

- Όλα τα στοιχεία υποστήριξης έχουν σχεδιασθεί αποκτηθεί και διαχειρίζονται με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο.
- Ο σχεδιασμός του συστήματος συμπεριλαμβάνει τους προβληματισμούς της υποστήριξης.
- Ο σχεδιασμός και τα στοιχεία υποστήριξης είναι συμβατά μεταξύ τους.
- Η απαιτούμενη υποστήριξη είναι δυνατόν να εξασφαλισθεί στους τελικούς χρήστες με το χαμηλότερο δυνατό κόστος.

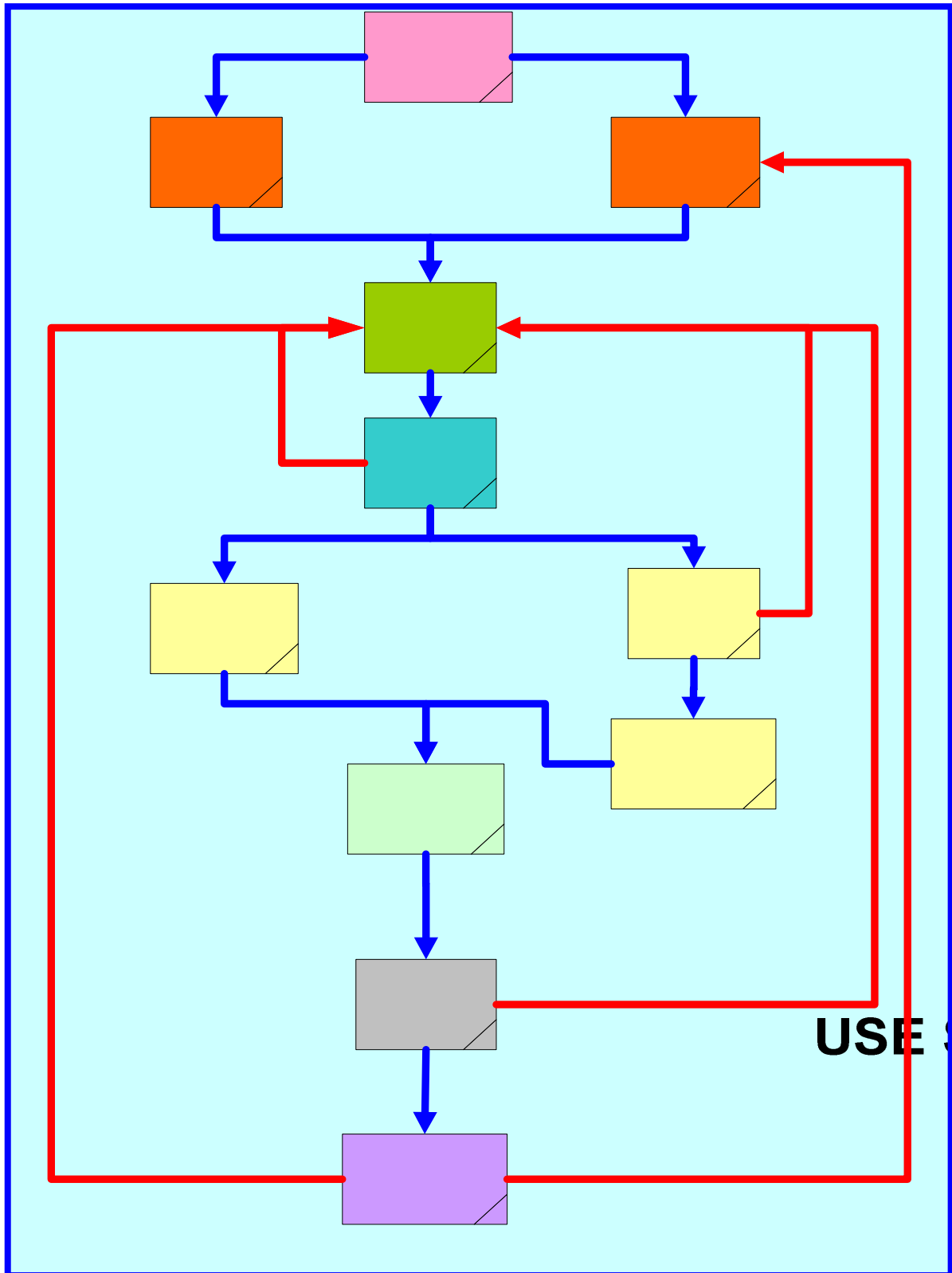
7.2 Ενότητες στόγων της Ανάλυσης Υποστήριξης Logistics(LSA)

Η μεθοδολογία που έχει αναπτυχθεί για την πραγματοποίηση της LSA παρουσιάζεται συνοπτικά στο σχήμα που ακολουθεί και έχει πέντε βασικές ενότητες που σύμφωνα με την μέχρι τώρα πρακτική των Αμερικανικών και Βρετανικών ενόπλων Δυνάμεων είναι :

Ενότητα 100	Προγραμματισμός ,σχεδιασμός και έλεγχος.
Ενότητα 200	Καθορισμός αποστολής και δυνατότητας υποστήριξης.
Ενότητα 300	Προετοιμασία και εκτίμηση των εναλλακτικών λύσεων.
Ενότητα 400	Καθορισμός των αναγκών και των πόρων υποστήριξης.
Ενότητα 500	Προσδιορισμός υποστήριξης.

Οι δύο πρώτες ενότητες παρά το γεγονός ότι αποτελούν τμήμα της LSA εξετάστηκαν ξεχωριστό στο κεφάλαιο πέντε που αφορούσε την συγκέντρωση των προκαταρκτικών πληροφοριών. Αυτή η διαφοροποίηση στην παρούσα μελέτη γίνεται διότι έχει σαν αντικείμενο εξέτασης, την ανάπτυξη διαδικασίας ILS, για οπλικό σύστημα που έχει ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός του και δεν μπορεί να μεταβληθεί σημαντικά. Αυτός άλλωστε είναι και ο λόγος για τον οποίο ενσωματώνεται η

διαδικασία του ελέγχου της διοίκησης του Configuration που σε άλλη περίπτωση θα αποτελούσε το αποτέλεσμα της ανάλυσης.



Σχήμα 20

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΕΝΟΤΗΤΩΝ ΤΗΣ LSA ΣΕ ΠΙΝΑΚΑ

ΕΝΟ- ΤΗΤΑ	ΥΠΟ- ΕΝΟΤΗΤΑ	ΣΤΟΧΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	
100	Προγραμματισμός, Σχεδιασμός και Έλεγχος			
	101	Ανάπτυξη ενός προκαταρκτικού σχεδίου στρατηγικής LSA		
		101.1	Στρατηγική LSA	
		101.2	Αναθεώρηση	
	102	Σχεδιασμός LSA		
		102.1	Σχέδιο LSA	
		102.2	Αναθεώρηση	
	103	Επισκόπηση Προγράμματος και Σχεδιασμού		
		103.1	Καθιέρωση Διαδικασιών Αναθεωρήσεων	
		103.2	Σχεδιαστικές Αναθεωρήσεις	
		103.3	Αναθεωρήσεις Προγράμματος	
		103.4	Αναθεωρήσεις LSA	
	200	Καθορισμός Αποστολής και Υποστήριξης		
		201	Μελέτη χρήσεως	
201.1			Παράγοντες Υποστήριξης	
202.2			Ποσοτικοί Παράγοντες	
201.3			Επισκέψεις Περιοχών Υποστήριξης	
201.4			Εκπόνηση της Μελέτης Χρήσεως και Αναθεώρηση	
202		Καθορισμός Προδιαγραφών Hardware, Software, και Παραγόντων Υποστήριξης		
		202.1	Προσδιορισμός Εμποδίων Υποστήριξης	
		202.2	Προσδιορισμός Χαρακτηριστικών Υποστήριξης	
		202.3	Προτεινόμενη Προσέγγιση	
		202.4	Προσδιορισμός Κινδύνων	
203		Συγκριτική Ανάλυση		
		203.1	Αναγνώρισε τα Συγκρίσιμα Συστήματα	
		203.2	Καθορισμός Διαδικασίας Συγκρίσεως	

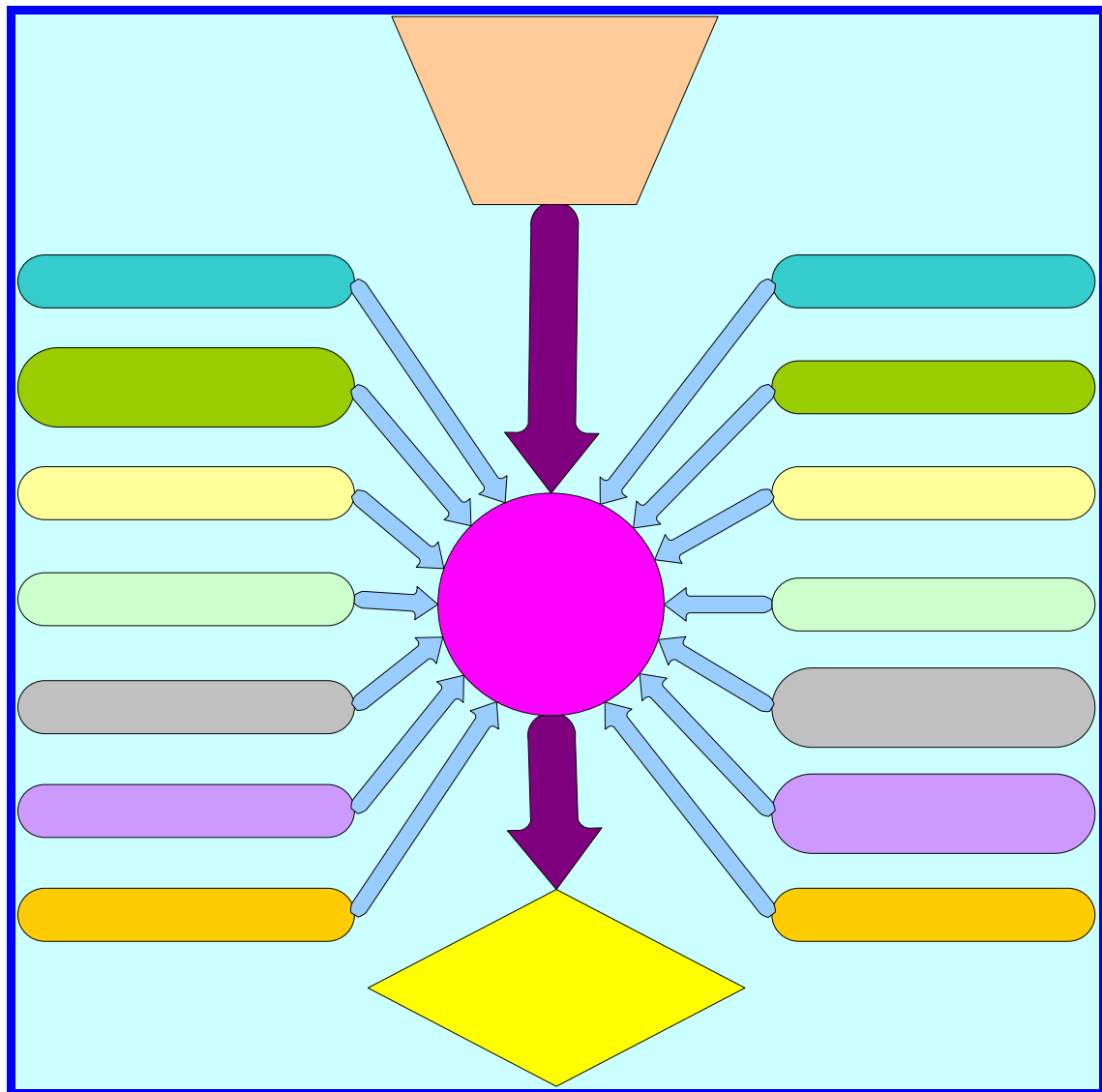
	203.3	Χαρακτηριστικά Συγκριτικών Συστημάτων
	203.4	Ποσοτικά Προβλήματα Υποστηριξημότητας
	203.5	Οδηγοί Υποστηριξιμότητα κόστους και Αξιοπιστίας
	203.6	Ενοποιημένοι οδηγοί Συστήματος
	203.7	Αναθεωρήσεις
	203.8	Κίνδυνοι
204	Τεχνολογικές Ευκαιρίες	
	204.1	Προτεινόμενα σχεδιαστικά Αντικείμενα
	204.2	Αναθεωρήσεις
	204.3	Κίνδυνοι
205	Υποστηριξημότητας και παράγοντες Σχεδιασμού Υποστηριξημότητας	
	205.1	Χαρακτηριστικά Υποστηριξημότητας
	205.2	Αντικείμενα Υποστηριξημότητας
	205.3	Απαιτούμενες Προδιαγραφές
	205.4	Συσχετισμός NATO
	205.5	Στόχοι Υποστηριξημότητας
300	Προετοιμασία και Εκτίμηση Εναλλακτικών Λύσεων	
301	Καθορισμός των απαιτήσεων της Υποστήριξης	
	301.1	Λειτουργικές απαιτήσεις
	301.2	Ενοποιημένες Λειτουργικές Απαιτήσεις
	301.3	Κίνδυνοι
	301.4	Επιχειρησιακοί και Επισκευαστικοί Στόχοι
	301.5	Εναλλακτικές Λύσεις Σχεδιασμού
	301.6	Αναθεωρήσεις
302	Εναλλακτικές μέθοδοι υποστήριξης του Συστήματος	
	302.1	Εναλλακτικές Φιλοσοφίες Υποστήριξης
	302.2	Φιλοσοφία Υποστήριξης
	302.3	Εναλλακτικά Σχέδια Υποστήριξης
	302.4	Ενημέρωση-Αναβάθμιση Σχεδίων Υποστήριξης
	302.5	Κίνδυνοι
303	Εκτίμηση Εναλλακτικών Λύσεων και Ανάλυση Βελτιστοποίησης	
	303.1	Κριτήρια Βελτιστοποίησης

	303.2	Βελτιστοποίηση Υποστήριξης Συστήματος
	303.3	Βελτιστοποίηση συνολικού Συστήματος
	303.4	Ανάλυση Ευαισθησίας της Αξιοπιστίας
	303.5	Βελτιστοποίηση Προσωπικού
	303.6	Βελτιστοποίηση εκπαίδευσης
	303.7	Ανάλυση επιπέδου επισκευής
	303.8	Βελτιστοποίηση Διαγνωστικών μεθόδων προληπτικής Συντήρησης
	303.9	Συγκριτική Εκτίμηση
	303.10	Βελτιστοποίηση απαιτήσεων σε Ενέργεια
	303.11	Βελτιστοποίηση επιβιωσιμότητας
	303.12	Βελτιστοποίηση Μεταφορών
400	Καθορισμός των Απαιτήσεων σε Πόρους Υποστήριξης ΔΜ	
	401	Ανάλυση Στόχων
	401.1	Ανάλυση Στόχων
	401.2	Ανάλυση Τεκμηρίωσης
	401.3	Κρίσιμοι Πόροι Υποστήριξης
	401.4	Απαιτήσεις Εκπαίδευσης και Προτάσεις
	401.5	Σχεδιαστικές Βελτιώσεις
	401.6	Σχεδιασμός Διοίκησης
	401.7	Ανάλυση Μεταφορών
	401.8	Απαιτήσεις Προμηθειών
	401.9	Επιβεβαίωση
	401.10	Εξαγχθέντα Προϊόντα ILS
	401.11	Ενημέρωση Αρχείου Logistics Support Analysis
	402	Πρώιμη ανάλυση Περιοχής
	402.1	Επίδραση νέου Συστήματος
	402.2	Πηγες Εργασίας και προσωπικού
	402.3	Επίδραση Αστοχίας Πόρων Υποστήριξης
	402.4	Απαιτήσεις Πόρων Υποστήριξης Πολεμικού Περιβάλλοντος
	402.5	Σχεδιασμός Για Επίλυση Προβλημάτων
	403	Ανάλυση υποστήριξης μετά την ολοκλήρωση της παραγωγής
	403.1	Ανάλυση υποστήριξης μετά την ολοκλήρωση της παραγωγής

500	Καθορισμός Υποστηριξιμότητας	
	501	Έλεγχος Υποστηριξιμότητας Εκτίμηση και Επαληθευση
	501.1	Έλεγχος και εκτίμηση παραγωγής
	501.2	Αντικείμενα και κριτήρια
	501.3	Αναθεωρήσεις και διορθωτικές ενέργειες
	501.4	Εκτίμηση σχεδίου Υποστηριξιμότητας
	501.5	Εκτίμηση Υποστηριξιμότητας

7.3. Οι μέθοδοι ανάλυσης

Οι κυριότερες μέθοδοι ανάλυσης της εφοδιαστικής υποστήριξης που σχηματικά παρουσιάζονται στο παρακάτω **σχήμα 20** είναι:



Σχήμα 21

7.3.1 Ανάλυση δένδρου βλαβών (Fault tree analysis)

Στη μέθοδο αυτή προσδιορίζεται γραφικά η επίδραση που έχει μια βλάβη στο σύστημα. Εντοπίζονται μέσα από τα φυσικά χαρακτηριστικά από πάνω προς τα κάτω όλα τα εξαρτήματα τα οποία επηρεάζονται. Με τη μέθοδο αυτή επίσης προσδιορίζεται και ο τρόπος (σειριακός ή παράλληλος) με τον οποίο συνδέονται μεταξύ τους τα εξαρτήματα.

7.3.2 Ανάλυση Αξιοπιστίας (Reliability) και συντήρησης με βάση την αξιοπιστία (reliability centered maintenance)

Η ανάλυση συντήρησης με βάση την αξιοπιστία, είναι μια μέθοδος με την οποία επιδιώκεται να προσδιορισθούν οι ανάγκες για συντήρηση ενός συστήματος στα διάφορα επίπεδά της με βάση την αξιοπιστία. Ο υπολογισμός της αξιοπιστίας οδηγεί στον καθορισμό της προληπτικής συντήρησης ώστε να αποφεύγονται οι βλάβες και να ελαχιστοποιείται το κόστος ²³. Με τη μέθοδο αυτή μπορεί η συντήρηση να εκτελείται επί το πλείστον προγραμματισμένα και να μεγιστοποιείται έτσι η διαθεσιμότητα του. Αυτός ο παράγων είναι ιδιαίτερα σημαντικός για κρίσιμα συστήματα που η λειτουργία τους υποστηρίζει την επιβίωση του συστήματος. Χαρακτηριστικό είναι ότι η μέθοδος αυτή αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε εκτεταμένα από αεροπορικές εταιρίες για τους στόλους τους ήδη από τη δεκαετία του '60. Ειδικότερα η έννοια της αξιοπιστίας εξετάζεται εκτενώς στο παράρτημα Δ

7.3.3 Ανάλυση επιπέδου επισκευής (Level of repair analysis - LORA)

Είναι μια ανάλυση με την οποία καθορίζεται το επίπεδο στο οποίο μπορεί να φτάσει μια επισκευή σε συνδυασμό με το φορέα που θα την εκτελέσει²⁴ Έτσι ένα

²³ MIL-HDBK-472, DoD, *Handbook: Maintainability Prediction*. Department of Defense, Washington DC, May 1984.

²⁴ MIL-STD-1390C, Military Standard, *Level of Repair Analysis (LORA)*. Department of Defense, Washington DC, 1989.

εξάρτημα μπορεί να χαρακτηρίζεται *επισκευάσιμο* όταν μπορούν να γίνουν εργασίες επισκευής για να επανέλθει στην αρχική του λειτουργική κατάσταση, *μερικώς επισκευάσιμο* όταν μπορούν να επισκευασθούν μόνο μερικές από τις βλάβες που μπορεί να υποστεί, και *μη επισκευάσιμο* όταν λόγω της κατασκευής του δεν μπορεί να επισκευαστεί και θα πρέπει να αντικατασταθεί.

Η ανάλυση αυτή σχετίζεται και με το είδος της επισκευής που θα πρέπει να γίνει ώστε να μπορεί να προσδιορισθεί και ο φορέας που θα την εκτελέσει. Έτσι υπάρχουν επισκευές που εκτελούνται από το χρήστη, άλλες που μπορούν να εκτελεσθούν μόνο από ειδικευμένο προσωπικό ή συνεργείο, και τέλος εργασίες επισκευής που μπορούν να εκτελεσθούν μόνο από τον κατασκευαστή.

Η *ανάλυση επιπέδου επισκευής (LORA)* μπορεί να επεκταθεί σε ανάλυση οικονομικού επιπέδου επισκευής εφόσον τροφοδοτηθεί με αξιόπιστα οικονομικά στοιχεία. Στο E-LORA (economic level of repair analysis) δεν προσδιορίζεται μόνο το επίπεδο και το είδος της επισκευής που θα εκτελεσθεί αλλά και κατά πόσο είναι συμφέρον για το χρήστη να χαρακτηρίσει ένα εξάρτημα *επισκευάσιμο* ή να προχωρήσει στην αντικατάστασή του διότι αυτό θα είναι περισσότερο συμφέρον για αυτόν από οικονομικής

[7.3.4 Ανάλυση εργασιών συντήρησης \(Maintenance task analysis\)](#)

Η *ανάλυση εργασιών συντήρησης* είναι χρήσιμη σε όλες τις περιπτώσεις για την δημιουργία ενός ILS. Στην ανάλυση αυτή προσδιορίζονται οι εργασίες που γίνονται προκειμένου να επισκευασθεί ή να συντηρηθεί το σύστημα. Σε αυτή τη μέθοδο συντάσσεται το *work break down structure (WBS)* (ο κατάλογος των πιθανών ή απαραίτητων εργασιών) και συμπεριλαμβάνονται στοιχεία που σχετίζονται με τον προγραμματισμό έργων όπως ο καθορισμός της σειράς εκτέλεσης των εργασιών, οι προαπαιτήσεις, οι απαιτήσεις πόρων, κλπ.

7.3.5 Ανάλυση κατάστασης, επιδράσεων και κρισιμότητας βλαβών (Failure Mode, Effects and Criticality Analysis - FMECA)

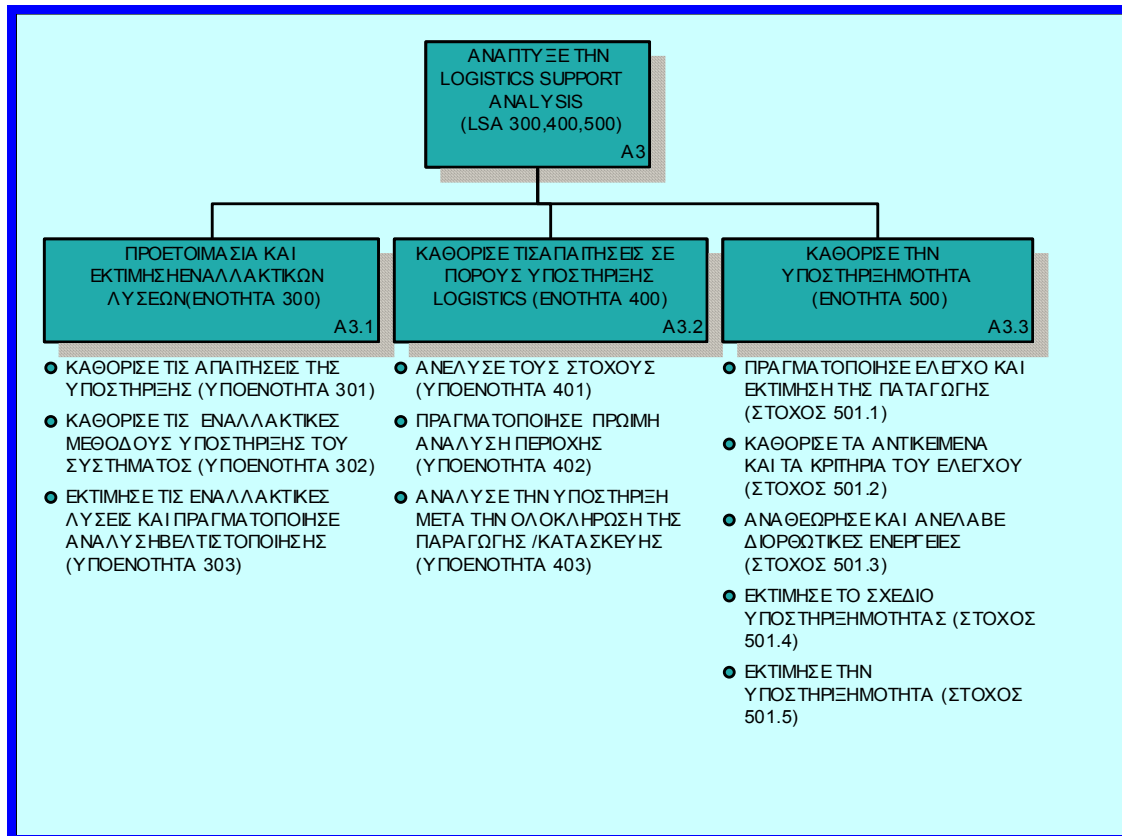
Στη μέθοδο αυτή δίνεται μια περιγραφή συγχρόνως των φυσικών χαρακτηριστικών του συστήματος αλλά και των λειτουργιών που αυτά είναι σχεδιασμένα να κάνουν. Έτσι ο κατασκευαστής έχει τη δυνατότητα να εκτιμήσει το σύστημα σε σχέση με τις βλάβες που μπορούν να παρουσιασθούν και να υπολογίσει τη συχνότητα που αναμένεται το σύστημα να είναι εκτός λειτουργίας καθώς και την επίδραση που μπορεί να έχει μια βλάβη στη λειτουργία ή και την επιβίωση ακόμα του συστήματος.

Με τη μέθοδο αυτή μπορούν να εντοπισθούν τα ευαίσθητα σημεία ώστε να ληφθούν προληπτικά μέτρα για την αντιμετώπιση τους ή την αποφυγή τους²⁵ Η μέθοδος αξιοποιεί τα αποτελέσματα και άλλων αναλύσεων τα οποία είναι δυνατό να συνδυάσει ώστε να εξάγει σύνθετα συμπεράσματα. Επίσης είναι δυνατόν να προσδιοριστούν τα πλέον κρίσιμα σημεία του σχεδιασμού που δεν είναι δυνατόν να υποστηριχθούν κατάλληλα ή στα πλαίσια της υποστηριξιμότητας που έχουν τεθεί και τα θέτει ως υποψήφια για επανασχεδιασμό.

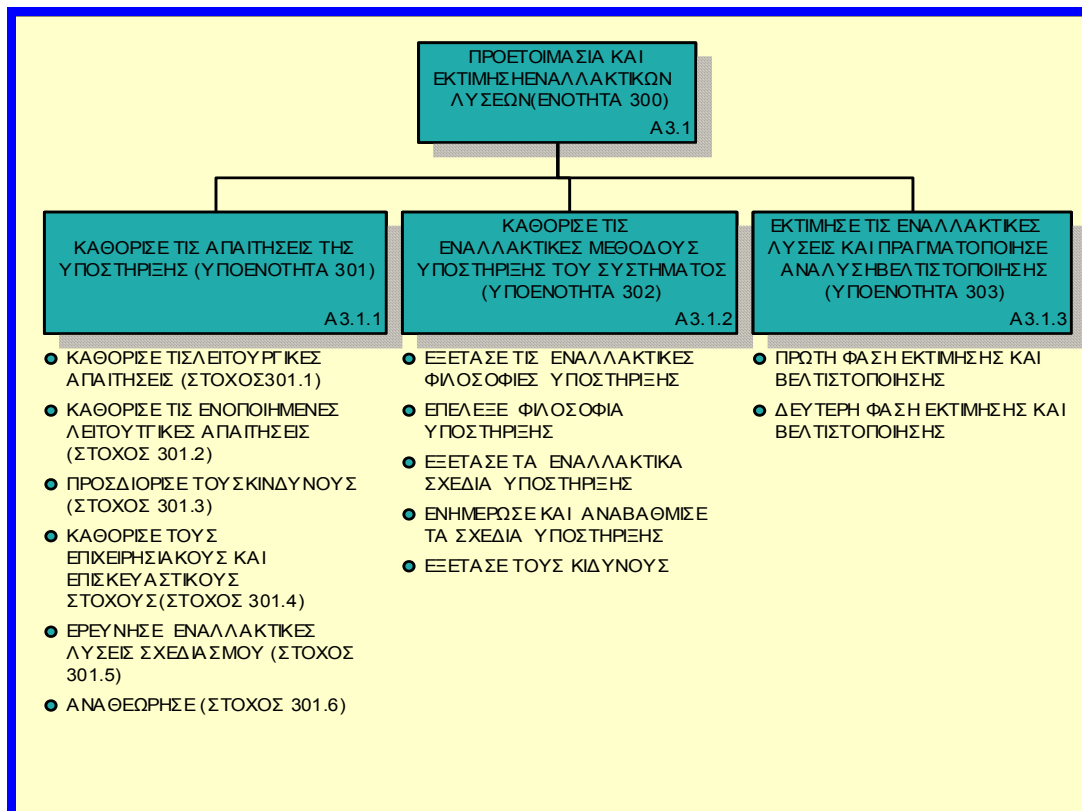
Παρακάτω στο σχήμα 22 παρατίθεται μια συγκεντρωτική αποτύπωση με NODE TREE της διαδικασίας σε τρία επίπεδα τα οποία επίσης αναλύονται περαιτέρω στα σχήματα 23,24 και 25

²⁵ MIL-STD-1629A, Military Standard, *Procedures for Performing a Failure Modes Effects and Analysis (FMECA)*. Department of Defense, Washington

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

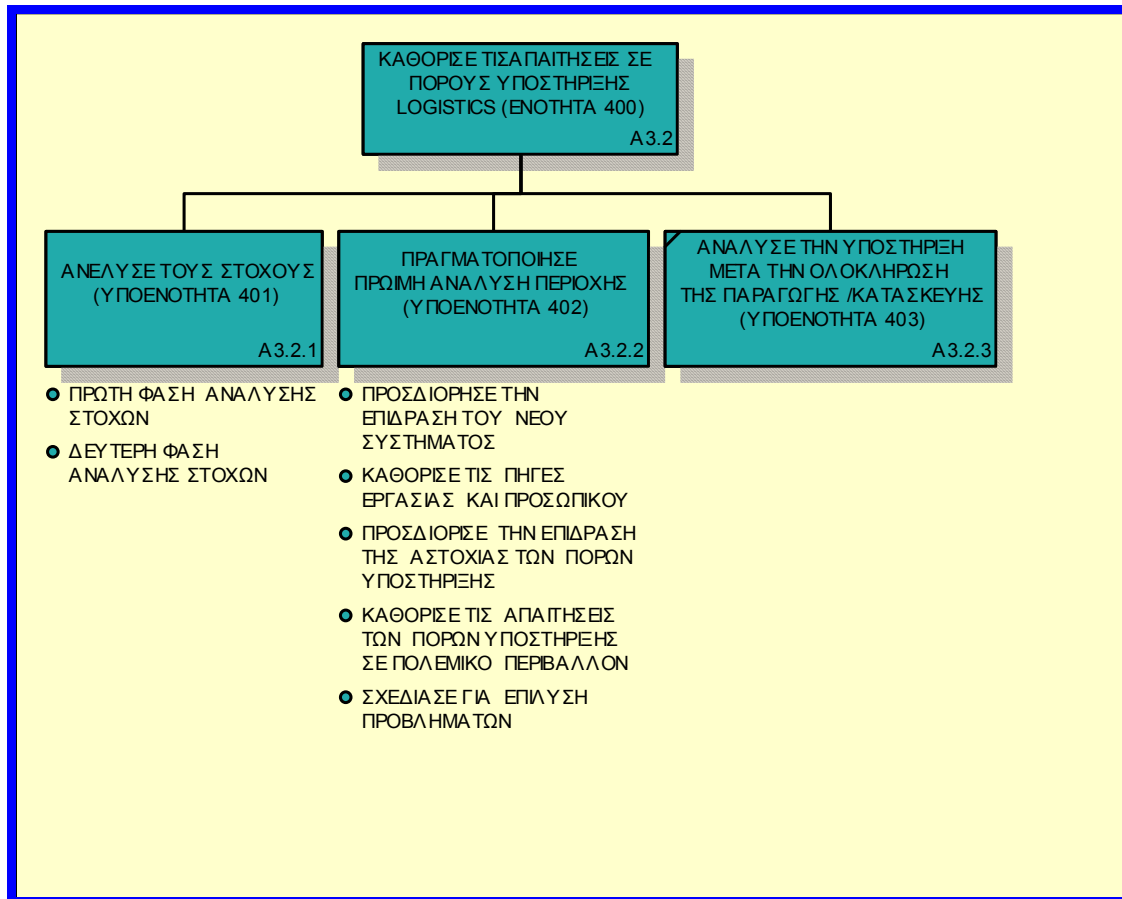


Σχήμα 22

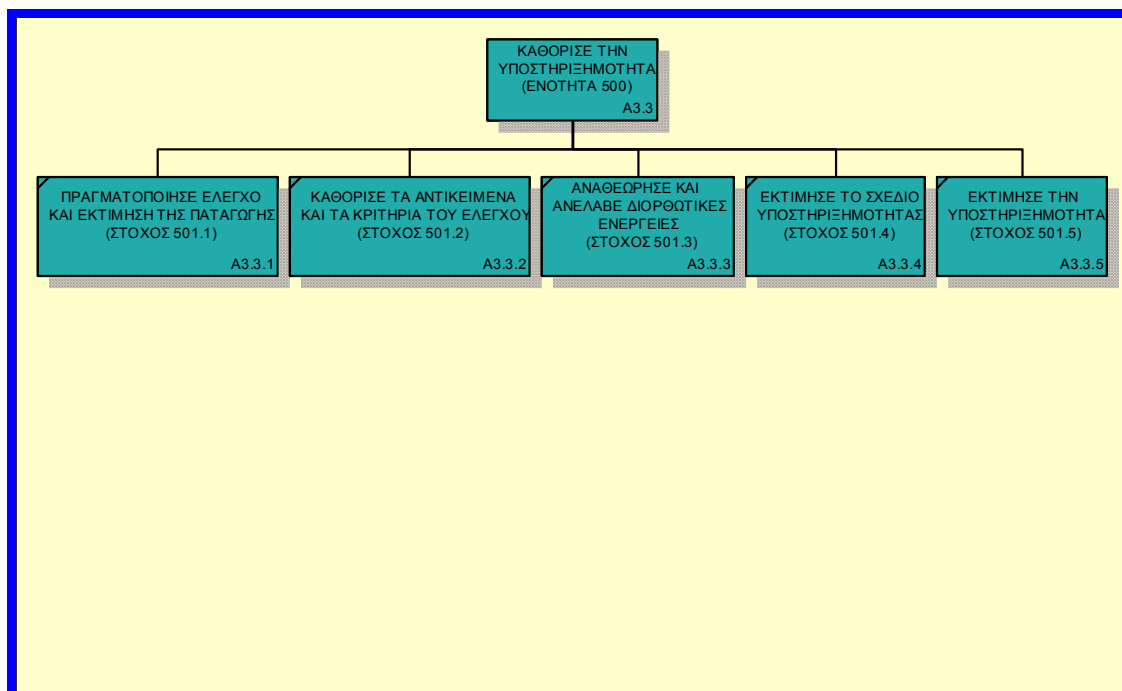


Σχήμα 23

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**



Σχήμα 24



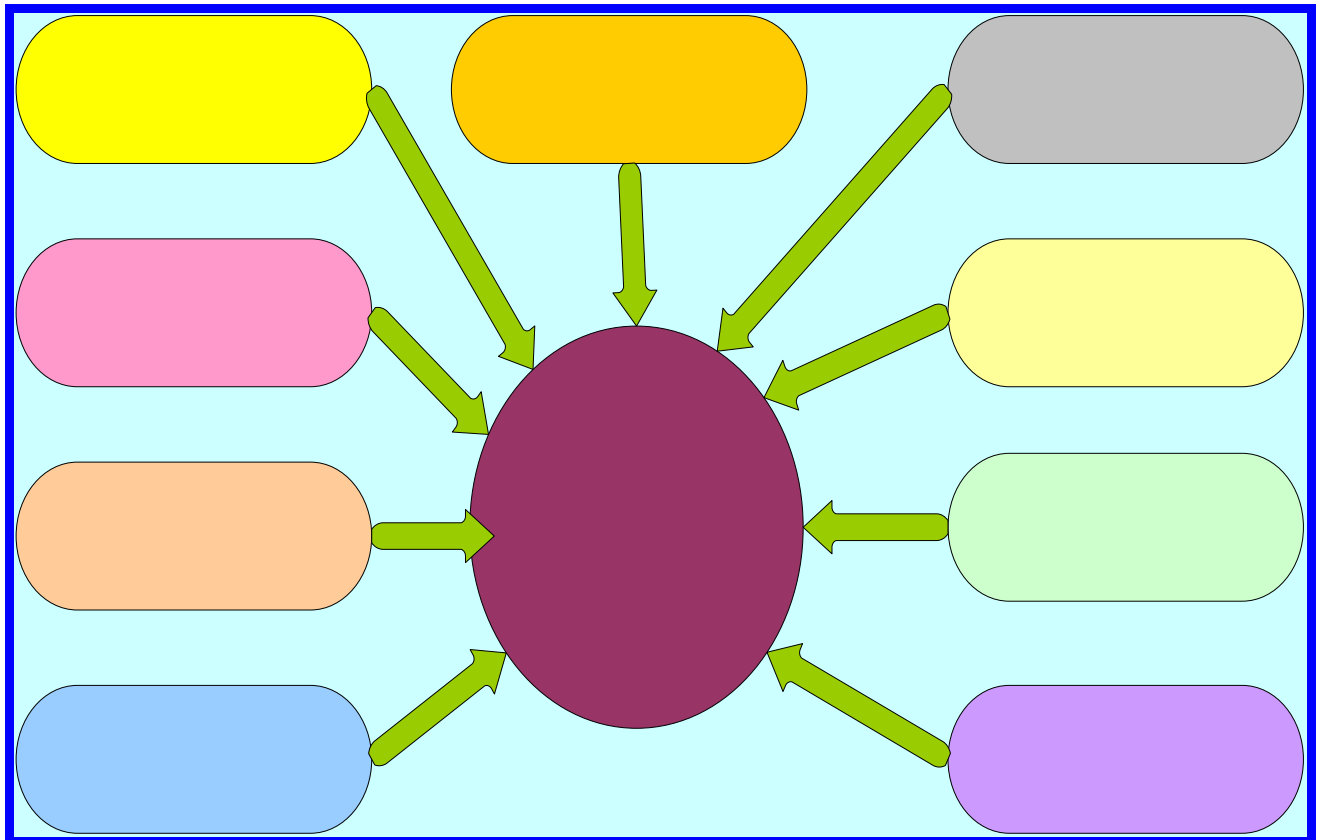
Σχήμα 25

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 08

ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ (elements) ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS

8.1 Ανάπτυξη στοιχείων ολοκληρωμένης εφοδιαστικής υποστήριξης (ILS elements)

Η όλη επεξεργασία και εφαρμογή του ILS έχει ως μοναδικό σκοπό την ανάπτυξη και τον προσδιορισμό των στοιχείων ολοκληρωμένης εφοδιαστικής υποστήριξης (ILS elements). Αυτά δεν είναι πάντα ομοιόμορφα ούτε έχουν την ίδια έκταση αλλά προσαρμόζονται κάθε φορά στις ανάγκες ενός συστήματος ²⁶Οι κύριες διαδικασίες που απαρτίζουν τα στοιχεία της ILS είναι (σχήμα 24)

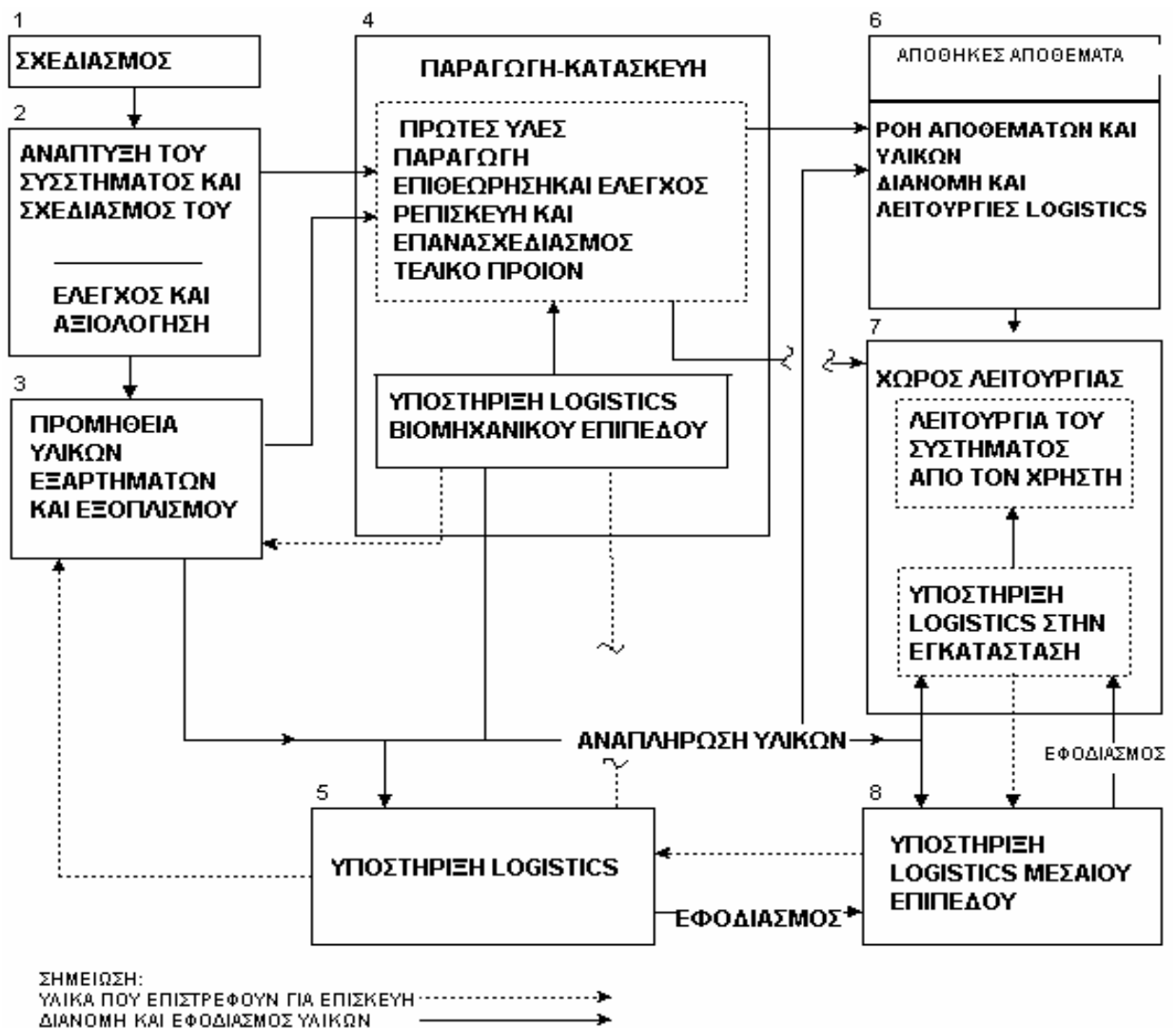


Σχήμα 26

²⁶Langford, J.W., *Logistics Principles and Practices*. Mc Graw-Hill Book Co., New York NY, 1995..

8.1.1.Εφοδιαστική Υποστήριξη (Supply support)

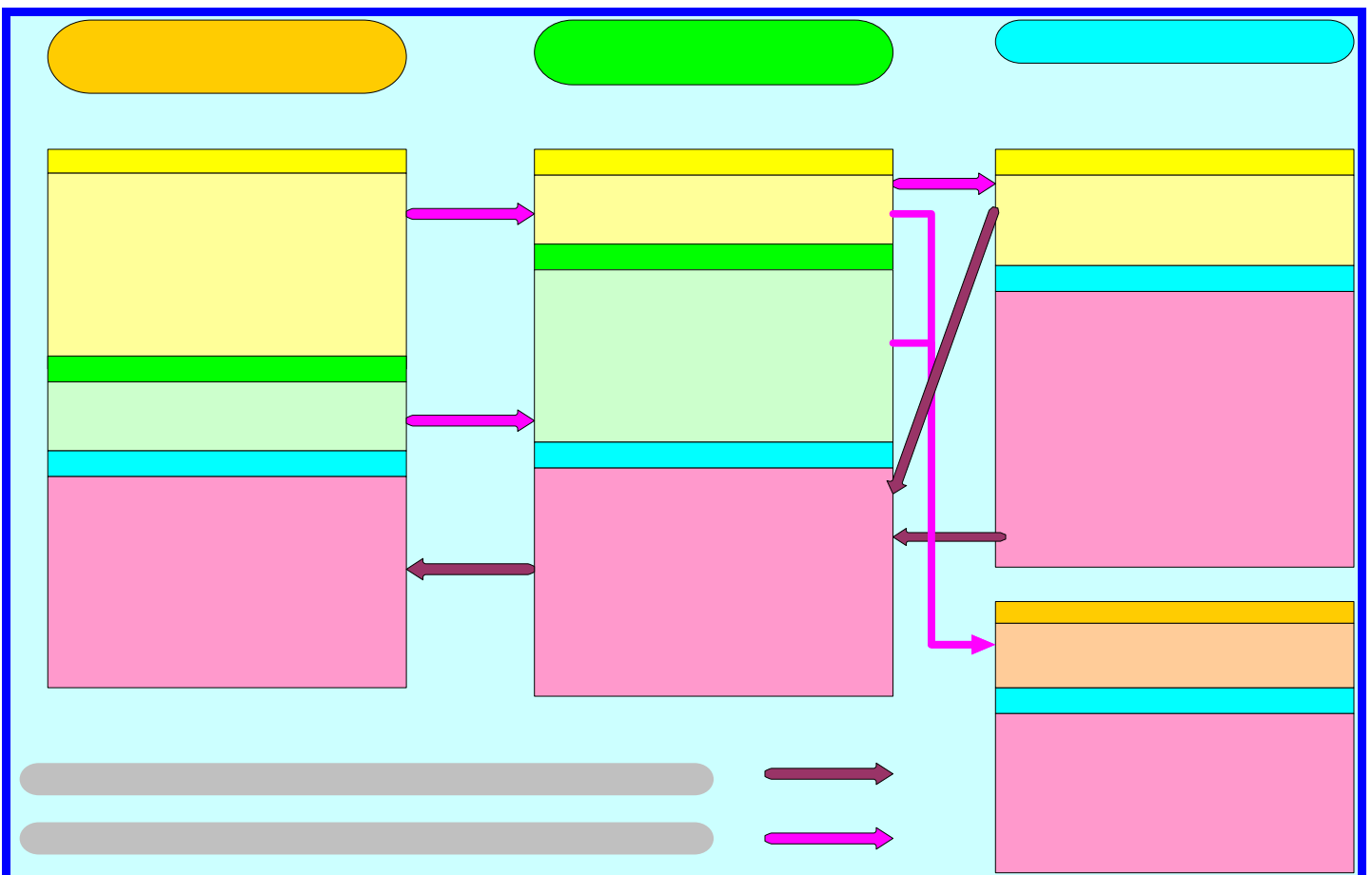
Τα στοιχεία εφοδιαστικής υποστήριξης, θέτουν τις βάσεις για τον αποτελεσματικό εφοδιασμό σε υλικά και τη δημιουργία φόρτου αμοιβών που θα απαιτηθούν σε όλη τη διάρκεια ζωής του συστήματος και προσδιορίζουν τις αδυναμίες στον τομέα αυτό, που μπορεί να οδηγήσουν σε μειωμένη διαθεσιμότητα και μεγάλους χρόνους εκτός ενεργείας. Το στοιχείο αυτό συνεργάζεται και αλληλεπιδρά άμεσα με το σχεδιασμό της συντήρησης ενώ αντλεί πληροφορίες από το σύνολο των αναλύσεων που περιλαμβάνονται στην LSA. Περιλαμβάνει καταλόγους με τα απαιτούμενα ανταλλακτικά, καταλόγους με τα αναλώσιμα υλικά καθώς και στοιχεία για τα υλικά αυτά.



Σχήμα 27

8.1.2. Σχεδιασμός τεχνικής υποστήριξης και συντήρησης (Maintenance and support planning)

Αποτελεί ένα από τα κυριότερα έργα του ILS και πρωταρχικό στόχο της εφοδιαστικής μηχανικής. Ο σχεδιασμός τεχνικής υποστήριξης και συντήρησης συνοδεύει το σύστημα σε όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του και έχει ως αποτέλεσμα την αποτελεσματική λειτουργία του και απόδοση. Ο σχεδιασμός της συντήρησης πρέπει να συνδυάζεται με τη φιλοσοφία που εφαρμόζεται ώστε να είναι εύκολη η εφαρμογή του από τα αρμόδια τμήματα. Το σχέδιο συντήρησης και επισκευής αποτελεί το κατ' εξοχήν στοιχείο ολοκλήρωσης του ILS και έχει τις περισσότερες αλληλεπιδράσεις με τα άλλα στοιχεία. Απαραίτητο επίσης είναι να προβλεφθεί δυνατότητα για ενσωμάτωση των αλλαγών που θα προκύψουν στη διάρκεια ζωής του συστήματος προκειμένου να διατηρηθεί η ποιότητα της υποστήριξης.



Σχήμα 28

8.1.3. Εκπαίδευση και Υποστήριξη Εκπαίδευσης (Training and training support)

Η πολυπλοκότητα των νέων συστημάτων που αναπτύσσονται απαιτεί σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις ένα υπόβαθρο εκπαίδευσης από τους χειριστές και τους χρήστες, ενώ δεν είναι λίγες οι φορές που το νέο σύστημα απαιτεί ειδικές γνώσεις και εκπαίδευση πάνω στο αντικείμενο. Στο στοιχείο αυτό, το ILS προσπαθεί να προσδιορίσει τους τομείς στους οποίους οι τελικοί χρήστες θα πρέπει να είναι εκπαιδευμένοι. Την πρόσθετη εκπαίδευση αυτή ο κατασκευαστής ή ο αγοραστής θα πρέπει να τη συμπεριλάβει στην ενεργοποίηση του συστήματος και να την ενσωματώσει στις περιγραφές θέσεων εργασίας που θα αναπτύξει.

8.1.4. Προσωπικό Συντήρησης και Υποστήριξης (Maintenance and support personnel)

Κάθε σύστημα προκειμένου να λειτουργήσει και να υποστηριχθεί απαιτεί προσωπικό. Αυτό επιχειρείται να προσδιοριστεί ποσοτικά και ποιοτικά ώστε να υποστηρίξει το σύστημα στις σε όλες τις φάσεις της λειτουργίας του. Το στοιχείο αυτό είναι ένα κατ' εξοχήν στοιχείο που βρίσκεται σε αλληλεπίδραση με το σχεδιασμό. Κατάλληλες σχεδιαστικές λύσεις που θα οδηγήσουν σε αυτοματισμούς μπορούν να μειώσουν σημαντικά την ποσότητα και την ποιότητα του απαιτούμενου προσωπικού. Οι λύσεις αυτές θα πρέπει να εξετασθούν κάτω από το πρίσμα του κόστους που θα προκαλέσουν σε συνδυασμό με την αύξηση της πολυπλοκότητας, της μείωσης της αξιοπιστίας και την ανάγκη για χρήση μόνο πολύ εξειδικευμένου προσωπικού.

8.1.5. Εξοπλισμός Δοκιμών, Μετρήσεων, Χειρισμού και Υποστήριξης (Test, measurement, handling, and support equipment)

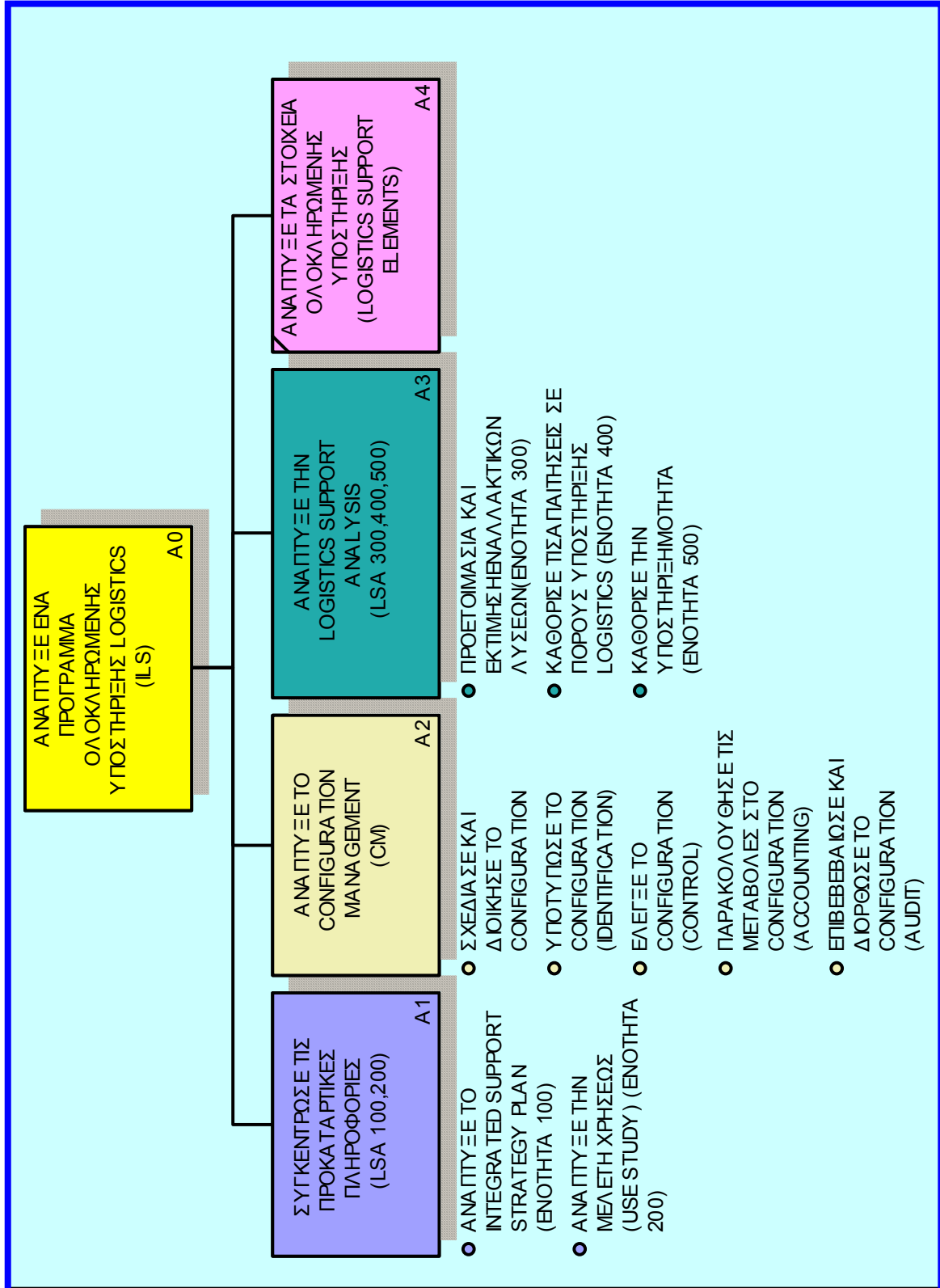
Σε πολλά συστήματα προκειμένου να λειτουργήσουν ή να συντηρηθούν, πρέπει να χρησιμοποιηθούν ειδικά εργαλεία ή ειδικοί έλεγχοι που δεν είναι συνηθισμένοι στην καθημερινή πρακτική. Αυτός ο ειδικός εξοπλισμός πρέπει να

συνοδεύει το σύστημα ή να εγκατασταθεί στο φορέα συντήρησής του προκειμένου να είναι διαθέσιμος προς χρήση.

*8.1.6. Πληροφοριακά Συστήματα Τεχνικών Δεδομένων και Δομές Δεδομένων
(Technical data information system, and data structures)*

Ένα στοιχείο του ILS που συχνά ξεφεύγει συχνά από τον έλεγχο είναι η δημιουργία της τεκμηρίωσης και των τεχνικών εγχειριδίων. Η συλλογή και ο συνδυασμός των τεχνικών στοιχείων γίνεται αυτοσκοπός και παραμελούνται τα υπόλοιπα στοιχεία του ILS. Το δύσκολο έργο στη δημιουργία των εγχειριδίων είναι η ενημέρωση και αναβάθμιση τους κατά την διάρκεια του κύκλου ζωής του συστήματος.

Η συνολική ανάλυση ενός συστήματος ολοκληρωμένης εφοδιαστικής υποστήριξης, παρουσιάζεται σύμφωνα με την τεχνική IDEF0 (NOD TREE) στο Σχήμα 29



Σχήμα 29

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 09

Η ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ (ILS) (LESSONS LEARNED)

9.1. Γενικά Συμπεράσματα

Υπάρχουν πολλά οφέλη που μπορούν να επιτευχθούν μέσα από μια στρατηγική ILS στην προμήθεια ενός νέου αμυντικού συστήματος. Τα περισσότερα, από αυτά εντούτοις, έχουν χαρακτήρα μακροπρόθεσμο, γεγονός που σε συνδυασμό με την πολυπλοκότητα της υλοποίησης δρα ως ανασταλτικός παράγοντας στην πιστή εφαρμογή και την ολοκλήρωση του προγράμματος. Δεν είναι λίγα τα παραδείγματα που φιλόδοξα προγράμματα ξεκίνησαν με τις καλύτερες προϋπόθεσης και «χάθηκαν στο δρόμο». Είναι σύνηθες στο management οι διαδικασίες που δεν αποδίδουν άμεσα και με εμφανή τρόπο αποτελέσματα να παραβλέπονται ή να παρακάμπτονται εύκολα κατά την εφαρμογή τους.

Στο πρόγραμμα του ILS οι παράγοντες που σχετίζονται με τα επιχειρησιακά χαρακτηριστικά πρέπει να συνδυαστούν με την υποστήριξη προκειμένου να είναι δυνατή η μεγιστοποίηση του αποτελέσματος. Στον Αμυντικό τομέα ο παράγοντας κόστους πολλές φορές υποχωρεί μπροστά σε «απαραίτητα» επιχειρησιακά χαρακτηριστικά κάτω από την πίεση των επιτελείων που σχετίζονται με τον επιχειρησιακό σχεδιασμό και που στις περισσότερες των περιπτώσεων έχουν τον πρώτο λόγο. Παράλληλα όμως παρατηρείται τα ίδια αυτά επιτελεία που έχουν επιδράσει άθελα τους στην μείωση των απαιτούμενων μέσων διοικητικής υποστήριξης (logistics) να ασκούν ισχυρές πιέσεις στην Διοίκηση της Διοικητικής Μέριμνας για υψηλή Διαθεσιμότητα και Αξιοπιστία.

Οι δυσχέρειες που παρουσιάζονται όμως στην εφαρμογή ενός προγράμματος ILS δεν θα πρέπει να λειτουργήσει αρνητικά και να οδηγήσει στην απόρριψη του. Ακόμα και στην περίπτωση που δεν επιτευχθούν όλοι οι στόχοι το αποτέλεσμα θα

είναι θετικό μακροπρόθεσμα. Συνοψίζοντας παρακάτω τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα που έχουν προέλθει από την μακροχρόνια εφαρμογή συστημάτων ILS στις ένοπλες δυνάμεις των Ηνωμένων Πολιτειών και της Μεγάλης Βρετανίας θα μπορούσαμε να επικεντρωθούμε στα ακόλουθα:

9.1.1. Επίτευξη προσιτού κόστους κύκλου της ζωής για το νέο στρατιωτικό αμυντικό σύστημα.

Το σημαντικότερο ίσως όφελος από τη εφαρμογή ενός προγράμματος ILS είναι ο προσδιορισμός του συνολικού κόστους του κύκλου ζωής ενός συστήματος σε πρώιμο στάδιο κατά τον σχεδιασμό του. Δύνεται έτσι η δυνατότητα το υπό προμήθεια οπλικό σύστημα να αξιολογείται όχι μόνο από τα τεχνικά χαρακτηριστικά του, τις επιχειρησιακές του δυνατότητες του και την αρχική τιμή αγοράς του αλλά και από το συνολικό κόστος που θα προκαλέσει κατά την διάρκεια της λειτουργίας του στην επιχειρησιακή δραστηριότητα του.

Το κόστος αυτό είναι πολλές φορές απαγορευτικό σε συνδυασμό με τα διατιθέμενα κονδύλια του προϋπολογισμού και το συνολικό έργο που θα πρέπει να εκτελεσθεί με αυτά. Οι στρατιωτικές δαπάνες ιδιαίτερα όταν μια χώρα βρίσκεται σε ειρηνική περίοδο πρέπει αντιμετωπίζονται σε αντιστοιχία με τις λοιπές δημοσιονομικές δαπάνες του προϋπολογισμού, κάτω από ένα πνεύμα οικονομίας, χωρίς σπατάλες, ώστε να ξεπεράσουν την προκατάληψη ότι αποτελούν τον αντιπαραγωγικό τομέα της οικονομίας.

9.1.2. Βέλτιστη ετοιμότητα συστημάτων στην απόκτηση.

Με ένα πρόγραμμα ILS είναι δυνατόν να μεγιστοποιηθεί η διαθεσιμότητα ενός οπλικού συστήματος δεδομένου ότι αυτή εξετάζεται σε συνδυασμό με την αξιοπιστία και το συνολικό κόστος ως παράγοντας αριστοποίησης. Τα αμυντικά οπλικά συστήματα βρίσκονται συνεχώς σε ανεπάρκεια και η ισορροπία τους σε σχέση με τις αντίπαλες δυνάμεις είναι εύκολο να διαταραχθεί. Η δυνατότητα στην Διοίκηση της Διοικητικής Μέριμνας να βελτιώνει την ετοιμότητα των υφισταμένων αμυντικών συστημάτων μέσω προγραμμάτων όπως το ILS αυξάνει στην ουσία την

διαθεσιμότητα τους και δρώντας πολλαπλασιαστικά επιδρά θετικά στην αριθμητική ισορροπία με τις αντίπαλες δυνάμεις..

9.1.3. Καλύτερη οικονομική διαχείριση.

Δεν είναι λίγες οι φορές που οικονομικά κριτήρια έχουν τον πρώτο λόγο στην επίτευξη των απαιτούμενων αμυντικών ισορροπιών. Η βελτιστοποίηση των διατιθέμενων οικονομικών πόρων επιδρά θετικά στην μεγιστοποίηση των διατιθέμενων μέσων. Οι οικονομικοί πόροι συντήρησης δεν είναι ανεξάρτητοι από τους πόρους προμήθειας παρά το γεγονός ότι στους περισσότερους προϋπολογισμούς αυτοί διαφοροποιούνται. Το συνολικό κόστος ζωής περιλαμβάνει και το κόστος ανάπτυξης και προμήθειας καθώς και το κόστος συντήρησης και λειτουργίας.

Το κόστος του κύκλου ζωής ενός οπλικού συστήματος επηρεάζει (μειώνει) τους διατιθέμενους πόρους και επηρεάζει με αυτόν τον τρόπο τα υπόλοιπα αμυντικά συστήματα που «διαθέτουν» λιγότερους πόρους για συντήρηση και λειτουργία. Ένα σπάταλο σύστημα με αυτόν τον τρόπο μειώνει την συντήρηση και ενδεχομένως την αξιοπιστία και την διαθεσιμότητα ενός άλλου που συντηρείται με τους ίδιους πόρους. Η ορθή και αποτελεσματική ανάπτυξη του ILS βοηθά στην αποτελεσματικότερη κατανομή των πόρων την καλύτερη οικονομική διαχείριση και την αποκόμιση του μέγιστου αποτελέσματος. «αμυντικού προϊόντος»

9.1.4. Βέλτιστος έλεγχος κινδύνου, από τη δυνατότητα για το μακροπρόθεσμο προγραμματισμό στη σταθερή τιμή (διαχείριση κινδύνου).

Πολλές χώρες δεν προμηθεύονται έτοιμα οπλικά συστήματα αλλά σχεδιάζουν νέα με τα οποία αποσκοπούν στο να καλύψουν με το καλύτερο τρόπο τις ανάγκες τους. Η ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων περικλείει σοβαρούς κινδύνους αποτυχίας δεδομένου ότι εφόσον δεν καταστεί δυνατόν να ενσωματωθεί η απαραίτητη τεχνολογία με αποτελεσματικό τρόπο και με λογικό κόστος αυτό μπορεί να διαταράξει το αμυντικό ισοζύγιο και να επιδράσει αρνητικά στις επιχειρησιακές δυνατότητες. Η ανάπτυξη προγραμμάτων ILS βοηθά στην μείωση του κινδύνου αποτυχίας που μπορεί να οφείλεται σε οικονομικούς ή τεχνολογικούς παράγοντες. Με

το πρόγραμμα του ILS δίνεται η δυνατότητα στην διοίκηση να εκτιμήσει τον κίνδυνο στα αρχικά στάδια του σχεδιασμού και να λάβει τα κατάλληλα μέτρα για τον περιορισμό του έγκαιρα.

9.1.5. Συμμετοχή του αναδόχου στην υποστήριξη του συστήματος

Τα σύγχρονα οπλικά συστήματα ενσωματώνουν διάφορες τεχνολογίες που απαξιώνονται γρήγορα χωρίς να είναι δυνατόν να αφομοιωθούν έγκαιρα. Η νέα αυτή κατάσταση υποχρεώνει τον αγοραστή να είναι σε συνεχή επαφή με τον πωλητή προκειμένου να αξιοποιήσει πλήρως το οπλικό σύστημα που προμηθευτικέ. Από την άλλη πλευρά ο πωλητής που δεν ασκεί περιστασιακά την εργασία του επιθυμεί την το κατά το δυνατό μεγιστοποίηση της ικανοποίησης του πελάτη του προκειμένου να εξασφάλιση μελλοντική συνεργασία και νέα συμβόλαια .

Το νέο αυτό διαμορφούμενο περιβάλλον δίνει την δυνατότητα στον αγοραστή να περιορίσει τον κίνδυνο από τη συνεχή εναλλαγή της τεχνολογίας και να υπολογίσει σε σταθερό κόστος συντήρησης και λειτουργίας ενώ ο κατασκευαστής συνδέεται άμεσα και συνεχώς με τα συστήματα που έχει κατασκευάσει. Η σχέση αυτή πρέπει να ξεκαθαριστεί από την αρχή ώστε και οι δύο να μπορούν να γνωρίζουν τις δυνατότητες και τις υποχρεώσεις τους . Ένα πρόγραμμα ILS μπορεί να διαμορφώσει το πλαίσιο αυτών των σχέσεων και να βελτιστοποιήσει τα οφέλη και για τους δύο.

9.1.6. Παροχή της υποστήριξης με σταθερή τιμή από το αρχικό στάδιο του κύκλου ζωής του οπλικού συστήματος.

Ένα από τα σημαντικότερα ζητούμενα στα logistics και απαραίτητη προϋπόθεση για λήψη ορών αποφάσεων είναι να υπάρχουν επαρκή και αξιόπιστα στοιχεία προκειμένου να ληφθούν υπόψη στον σχεδιασμό. Μέσα από ένα πρόγραμμα ILS δίνεται η δυνατότητα στη διοίκηση της Διοικητικής Μέριμνας να διαθέτει επαρκεί στοιχεία για να λάβει υπόψη στον σχεδιασμό της καθώς και να αποτιμήσει το κόστος της «Αμυντικής Υπηρεσίας» που παράγεται από ένα οπλικό σύστημα και η οποία μπορεί να διατηρηθεί σταθερή και συγκρίσιμη με άλλα ομοειδή οπλικά

συστήματα. Ο υπολογισμός του κόστους του κύκλου ζωής ενός συστήματος μπορεί μέσα από ένα πρόγραμμα ILS να εξισορροπηθεί σε όλη την διάρκεια του ενεργού του βίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ILS ΜΕ IDEF0

10.1 Ο σκοπός

Το μοντέλο με το πρότυπο της IDEF0 που ακολουθεί αναπτύχθηκε ως αντικείμενο αυτής της μελέτης για να βοηθήσει τον αναγνώστη να κατανοήσει μια διαδικασία ILS και να αποτελέσει στο μέλλον ένα σημείο εκκίνησης για την σύνταξη μια νέας προδιαγραφής που να αφορά το ILS.

Ο σκοπός του προτύπου που έχει αναπτυχθεί και παρουσιάζεται παρακάτω είναι:

- Η περιγραφή του γενικού πλαισίου ενός προγράμματος ILS για ένα νέο αμυντικό σύστημα.
- Η παρουσίαση του υποβάθρου και τα συστατικά μέρη της εφαρμογής ILS.
- Η περιγραφή της γενικής διαδικασίας του προγράμματος καθώς και της διαδικασίας που απαιτείται για την ολοκλήρωση του.

10.2 Η οπτική του προτύπου

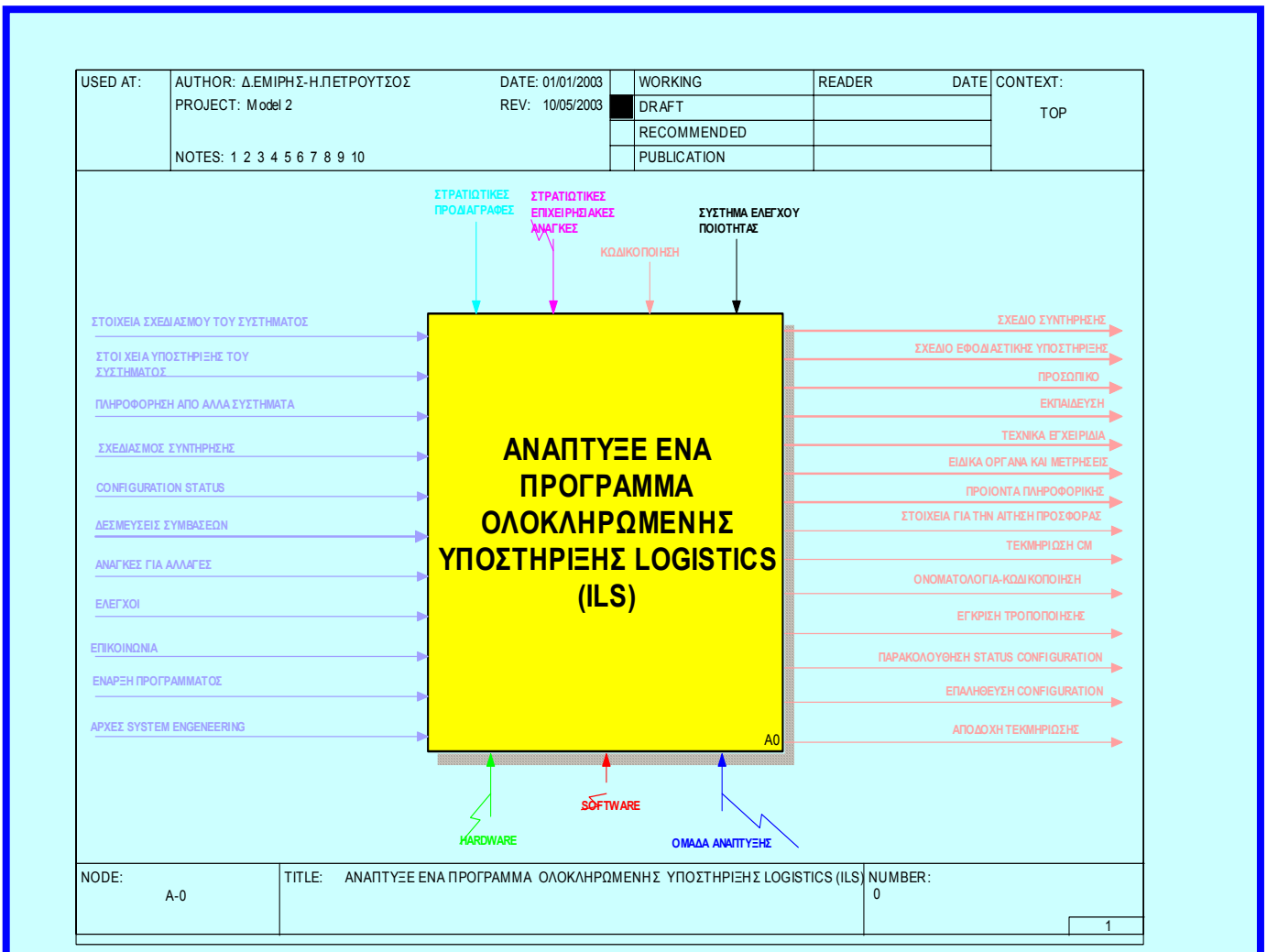
Αυτό το μοντέλο αναπτύχθηκε για ένα αμυντικό σύστημα, το οποίο διατίθεται προς πώληση και για στο οποίο έχει ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός από τον κατασκευαστή (on the self). Ο λόγος αυτής της επιλογής είναι ότι οι μικρότερες χώρες στο παγκόσμιο διεθνές περιβάλλον δεν μπορούν να αναπτύξουν από την αρχή ένα μεγάλο αμυντικό σύστημα,(υποβρύχιο ,μαχητικό αεροσκάφος, ελικόπτερο, άρμα μάχης κλπ) λόγω του υψηλού κόστους και της τεχνολογίας που πρέπει να ενσωματώσουν σε αυτό. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος συνήθως επιλέγουν την προμήθεια ενός παραγόμενου συστήματος που θα καλύψει τις ανάγκες τους με τον πληρέστερο τρόπο. Αυτή η περίπτωση άλλωστε είναι και η δυσκολότερη από τις άλλες στα θέματα λειτουργίας και διοικητικής υποστήριξης επειδή δεν μπορεί να επηρεασθεί ο σχεδιασμός που έχει ολοκληρώσει ήδη και επειδή οποιαδήποτε αλλαγή σε αυτό το στάδιο είναι εξαιρετικά ακριβή.

Ειδικότερα με το μοντέλο που ακολουθεί επιχειρείται να υποτυπωθούν οι ενέργειες που θα πρέπει να πραγματοποιηθούν από τον Διοικητή του έργου (project manager) κατά την διάρκεια ανάπτυξης ενός προγράμματος ILS και κατά συνέπεια το όλο μοντέλο έχει την οπτική του.

10.3 Το Αρχικό Διάγραμμα

Στο πρώτο Διάγραμμα (Σχήμα 30) διακρίνονται σύμφωνα με το πρότυπο της IDEF0 τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

A. Το όνομα της διαδικασίας "Ανάπτυξε ένα πρόγραμμα ολοκληρωμένης υποστήριξης Logistics: που βρίσκεται μέσα στο κεντρικό πλαίσιο και το οποίο προσδιορίζει πάντα σε προστακτική σύνταξη την διαδικασία που θα αναπτυχθεί στην συνέχεια



Σχήμα 30

B. Τους εισερχόμενους πόρους που ελέγχουν (control) την διαδικασία και που παρουσιάζονται ως τόξα από την πάνω πλευρά του πλαισίου. Στην περίπτωση του μοντέλου που αναπτύσσεται στην συνέχεια αυτοί οι πόροι είναι :

(1) **Οι στρατιωτικές προδιαγραφές** στις οποίες θα βασισθεί η ανάπτυξη του πρότυπου και αφορούν όχι μόνο το ILS και το Configuration Management αλλά και τις υπόλοιπες εφοδιαστικές και τεχνικές διαδικασίες όπως Η ανάλυση Αξιοπιστίας (RcM), Ανάλυση επιπέδου επισκευής(LORA), Ανάλυση κρισίμων βλαβών και αποτελεσμάτων(FMECA), η ανάλυση υποστήριξης logistics (LSA) κλπ. Περισσότερο αναλυτικός πίνακας προδιαγραφών εμφανίζεται στο παράρτημα Α.

(2) **Οι επιχειρησιακές ανάγκες** που θα καλύψει το σύστημα. Είναι σε όλους γνωστό και ιδιαίτερα σε αυτούς που ασχολούνται με την διοίκηση των Logistics ότι ο αντικειμενικός σκοπός της προσπάθειας είναι «η τελική ικανοποίηση του πελάτη- χρήστη ». Η ανάπτυξη ενός συστήματος ILS δεν θα πρέπει να παρεκκλίνει του στόχου αυτού αλλά να επικεντρώνεται στο πως αυτός θα επιτευχθεί. Οποιοδήποτε αποτέλεσμα που μπορεί να επιτευχθεί δεν έχει καμία αξία αν δεν ικανοποιήσει τον πελάτη και την πραγματική επιχειρησιακή ανάγκη που τον προκάλεσε.

(3) **Η κωδικοποίηση.** Η πολυπλοκότητα του εγχειρήματος απαιτεί την εκ των προτέρων ύπαρξη και εφαρμογή ικανοποιητικού συστήματος κωδικοποίησης που να μπορεί να καλύψει της ανάγκες του προγράμματος . δεδομένου ότι το σύνολο των πληροφοριών θα καταγραφεί σε αρχεία θα είναι άωφελο κάτι τέτοιο να πραγματοποιηθεί στην τύχη. Η κωδικοποίηση και το σύστημα που θα εφαρμοστεί δεν αρκεί να περιορισθεί μόνο στην κωδικοποίηση των υλικών αλλά και σε άλλους τομείς όπως οι κατασκευαστές ,την δομή του συστήματος ,το προσωπικό ,την εκπαίδευση του προσωπικού, τις βλάβες και την κρισιμότητα τους κλπ.

(4) **Το σύστημα ελέγχου ποιότητας** που αποτελεί αυτή την δομή που θα οδηγήσει σε αποτελεσματική ανάπτυξη του προγράμματος ILS Με το σύστημα ελέγχου ποιότητας θα αναπτυχθούν κατάλληλες διαδικασίες ώστε να αξιοποιηθεί η εμπειρία που παρελθόντος και παράλληλα να μην απολεσθεί η νέα εμπειρία που θα αποκτηθεί κατά την διάρκεια ανάπτυξης του προγράμματος

.Παράλληλα θα βοηθήσει στην ανάπτυξη διαδικασιών με συνέπεια χωρίς αντικρουόμενες αποφάσεις και ενέργειες που οδηγούν στη απώλεια χρόνου.

Γ. Τους εισερχόμενους πόρους που υποτυπώνουν τον μηχανισμό με τον οποίο θα πραγματοποιηθεί η διαδικασία που παρουσιάζονται ως τόξα από την κάτω πλευρά του πλαισίου. Στην περίπτωση του μοντέλου που αναπτύσσεται στην συνέχεια αυτοί οι πόροι είναι :

(1) **Η ομάδα ανάπτυξης** που αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την επιτυχία του προγράμματος. Η εμπειρία του προσωπικού που θα συμμετάσχει σε συνδυασμό με την εκπροσώπηση των τμημάτων που εκπροσωπούν παρέχει τους μηχανισμούς που θα κτίσουν το πρόγραμμα και θα το οδηγήσουν σε επιτυχία. απαραίτητη

(2) **To software** που θα χρησιμοποιηθεί αποτελεί επίσης μέρος του απαιτούμενου μηχανισμού για την ανάπτυξη του προγράμματος ILS. Παρά το γεγονός ότι δεν προδιαγράφεται στις υπάρχουσες Στρατιωτικές προδιαγραφές αποτελεί καθοριστικό παράγοντα που συνεχώς θα πρέπει να βελτιώνεται και να αναβαθμίζεται. Είναι η μόνη άλλωστε λύση προκειμένου να αντιμετωπισθεί η πολυπλοκότητα του προγράμματος. Η πολυπλοκότητα άλλωστε του προγράμματος ILS

(3) **To hardware** που θα χρησιμοποιηθεί αποτελεί και αυτό μέρος του μηχανισμού και συνδυάζεται με το software ώστε μαζί να αποτελέσουν το εργαλείο με το οποίο η ομάδα ανάπτυξης του προγράμματος θα εκτελέσει το έργο της.

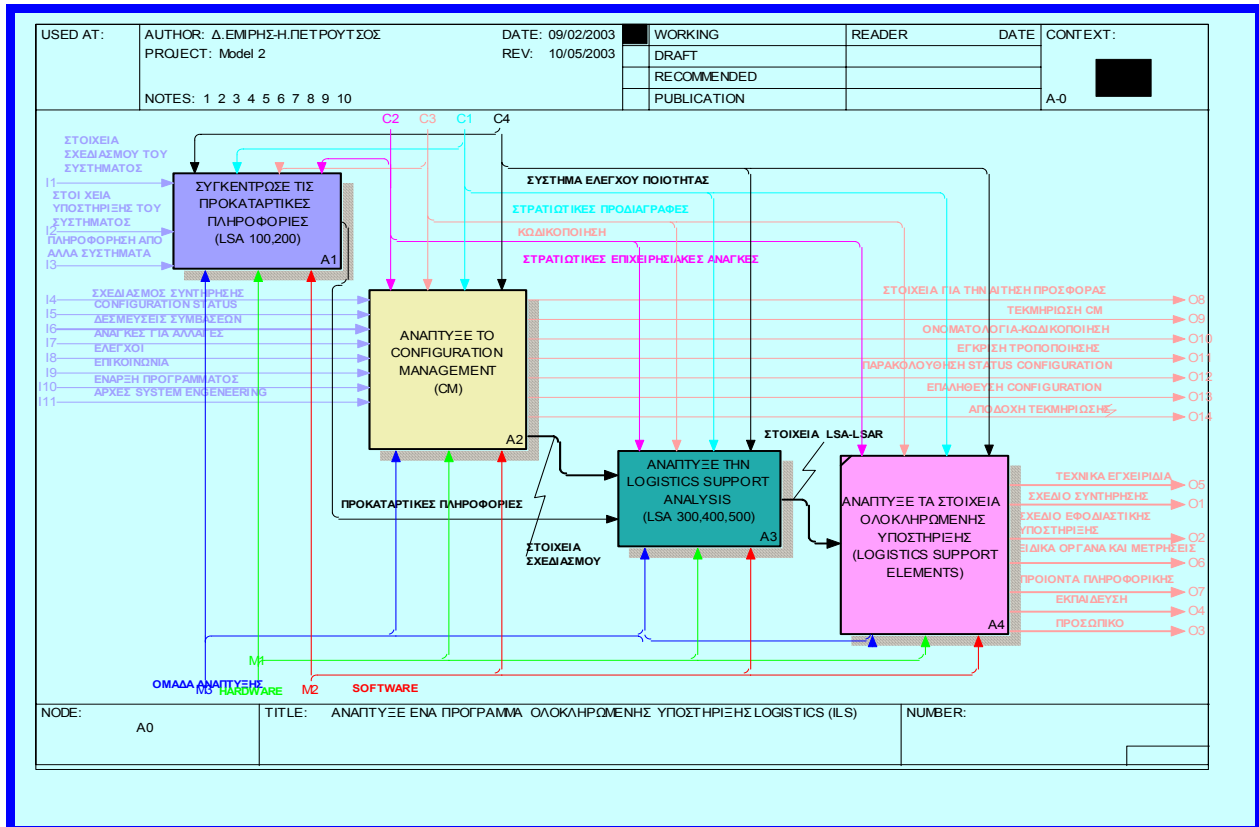
Δ. Τους εισερχόμενους πόρους που υποτυπώνονται με τόξα από την αριστερή πλευρά του πλαισίου και τους οποίους θα περιγράψουμε στην συνέχεια καθώς θα αναπτύσσονται παρακάτω.

Ε. Τέλος τους εξερχόμενους πόρους που υποτυπώνονται με τόξα από την δεξιά πλευρά του πλαισίου και τους οποίους θα περιγράψουμε στην συνέχεια καθώς θα αναπτύσσονται παρακάτω. Αυτοί αποτελούν το αποτέλεσμα και τα στοιχεία της ολοκληρωμένης υποστήριξης Logistics.

10.4 Το Πρώτο Παράγωγο Διάγραμμα

Στην συνέχεια σύμφωνα με το πρότυπο της IDEF0 προχωράμε στο πρώτο παράγωγο διάγραμμα. (σχήμα 31). Αυτό αποτελείται:

Α. Από τις τέσσερις πρώτες υποδιαδικασίες που φαίνονται στο παρακάτω σχήμα 31 και είναι:



Σχήμα 31

- (1). Η συγκέντρωση των προκαταρκτικών πληροφοριών που αναπτύχθηκε αναλυτικά στο κεφάλαιο 5
- (2) Η ανάπτυξη του configuration Management που αναπτύχθηκε αναλυτικά στο κεφάλαιο 6
- (3) Η Ανάπτυξη της Logistics Support Analysis που αναπτύχθηκε αναλυτικά στο κεφάλαιο 7
- (4) Τέλος η ανάπτυξη των Στοιχείων Ολοκληρωμένης Υποστήριξης Logistics που εξετάστηκαν στο κεφάλαιο 8.

B. Τους εισερχόμενους πόρους που ελέγχουν (control) την διαδικασία και οι οποίοι όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη παράγραφο είναι :

- (1) Οι στρατιωτικές προδιαγραφές
- (2) Οι επιχειρησιακές ανάγκες που θα καλύψει το σύστημα.
- (3) Η κωδικοποίηση.
- (4) Το σύστημα ελέγχου ποιότητας

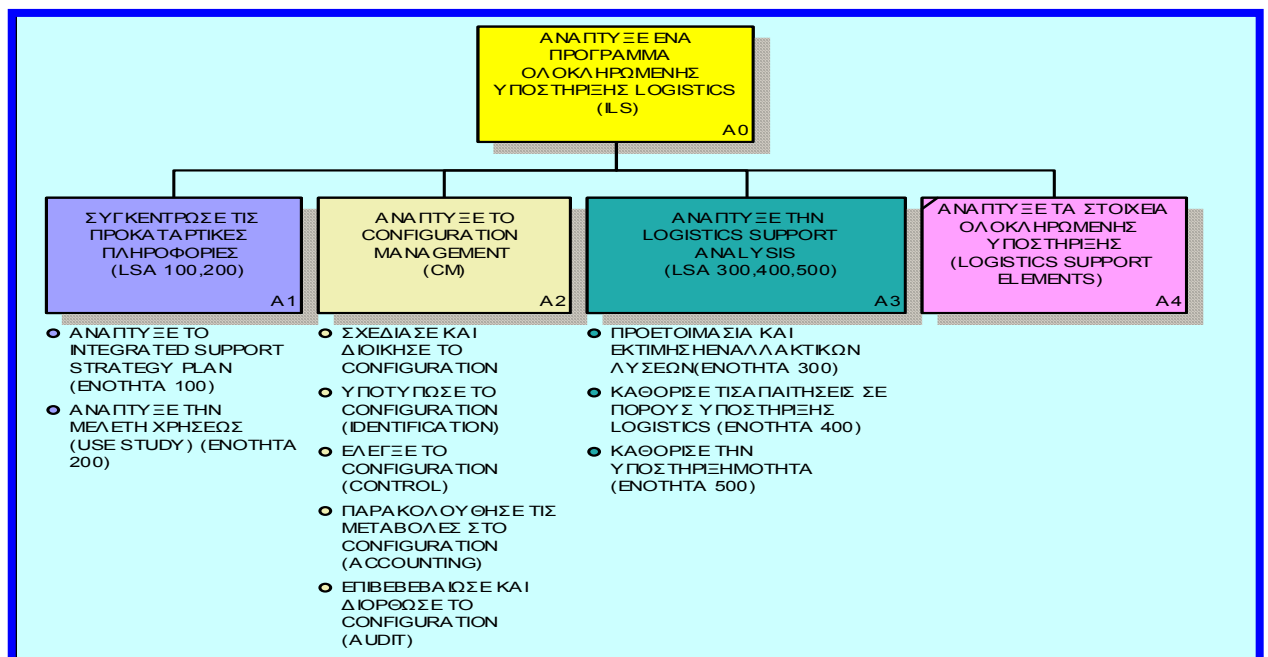
Γ. Τους εισερχόμενους πόρους που υποτυπώνουν τον μηχανισμό με τον οποίο θα πραγματοποιηθεί η διαδικασία οι οποίοι είναι:

- (1) **Η ομάδα ανάπτυξης**
- (2) **To software**
- (3) **To hardware**

Δ. Τους εισερχόμενους πόρους που υποτυπώνονται με τόξα από την αριστερή πλευρά του πλαισίου και τους οποίους θα περιγράψουμε στην συνέχεια καθώς θα αναπτύσσονται παρακάτω.

Ε. Τέλος τους εξερχόμενους πόρους που υποτυπώνονται με τόξα από την δεξιά πλευρά του πλαισίου και τους οποίους θα περιγράψουμε στην συνέχεια καθώς θα αναπτύσσονται παρακάτω. Αυτοί αποτελούν το αποτέλεσμα και τα στοιχεία της ολοκληρωμένης υποστήριξης Logistics.

Η συνολική εικόνα φαίνεται στο Node Tree τριών (3) επιπέδων που ακολουθεί (σχήμα 32) και που θα αναλυθεί στην συνέχεια .

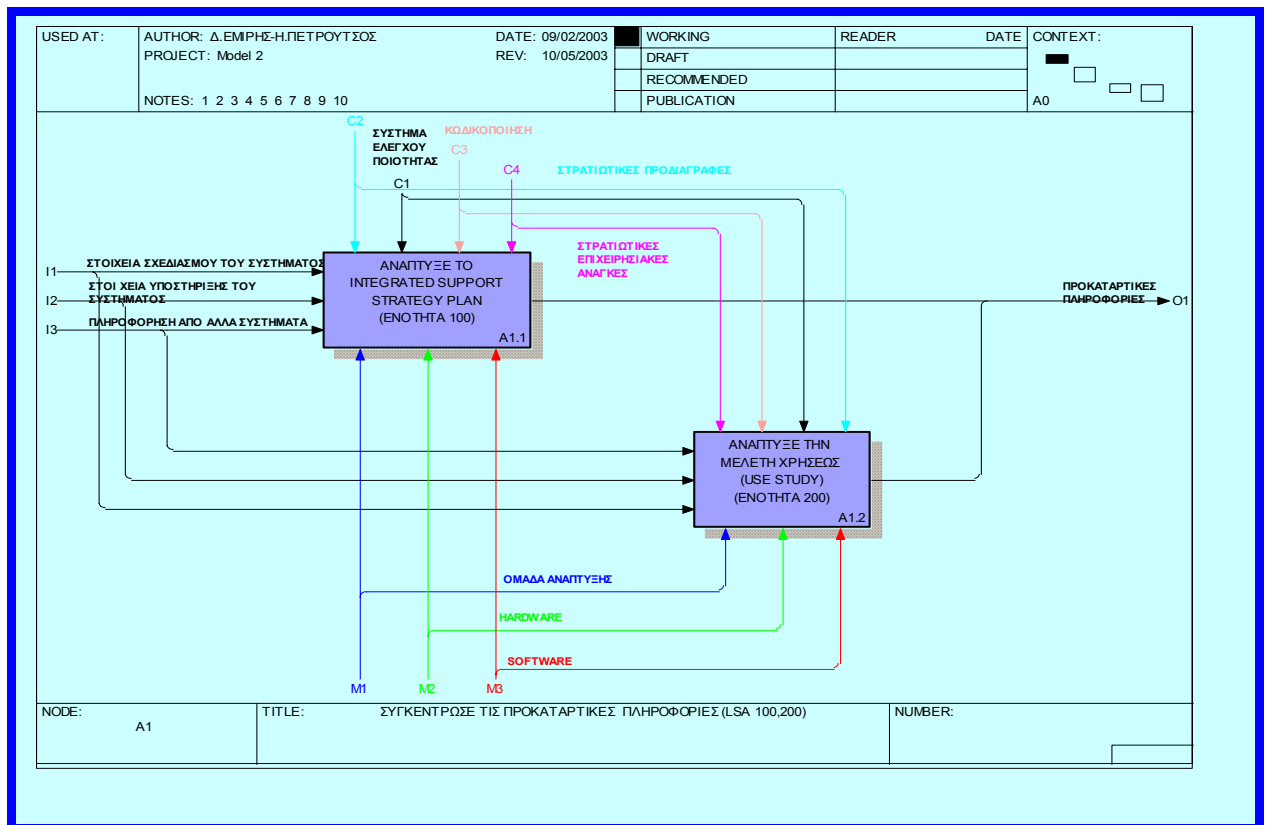


Σχήμα 32

10.5 Η συγκέντρωση των προκαταρκτικών πληροφοριών

Η πρώτη διαδικασία υποδιαιρείται αρχικά σε δύο διαδικασίες. Αυτές είναι οι ενότητες 100 και 200 της LSA. Στην ενότητα 100 αναπτύσσεται το αρχικό σχέδιο στρατηγικής που θα ακολουθηθεί ενώ στην ενότητα 200 αναπτύσσεται η μελέτη χρήσεως με την οποία θα συγκεντρωθούν όλα τα απαραίτητα στοιχεία στα οποία θα βασισθεί η ανάλυση.

Οι πόροι που ελέγχουν την διαδικασία είναι οι ίδιοι σε όλο το μοντέλο και τους έχουμε περιγράψει παραπάνω, το ίδιο συμβαίνει και με τους πόρους που αποτελούν τον μηχανισμό με τον οποίο θα υλοποιηθούν οι διαδικασίες αυτές.



Σχήμα 33

οι εισερχόμενοι πόροι που θα αποτελέσουν το αντικείμενο επεξεργασίας των διαδικασιών που περιγράφονται είναι :

A. Τα στοιχεία σχεδιασμού του συστήματος. Τα στοιχεία αυτά δεν είναι απαραίτητο σε αυτή την φάση να είναι λεπτομερή αλλά θα πρέπει να μπορούν να

προσδιορίσουν σε γενικές γραμμές το σύστημα ώστε να ληφθεί υπόψη στην ανάπτυξη του αρχικού στρατηγικού σχεδίου και στην ανάπτυξη της μελέτης χρήσεως.

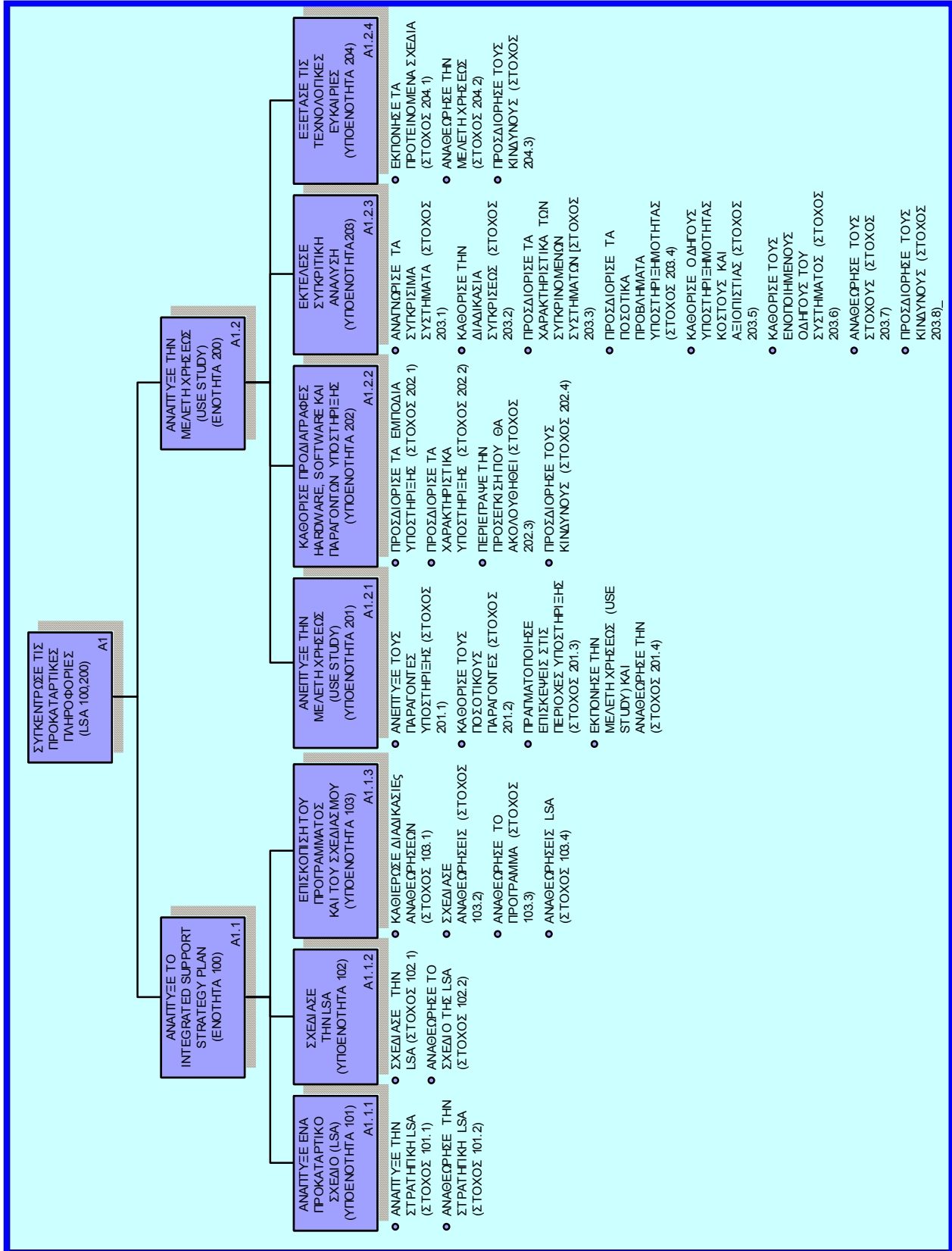
Β. Μετά την περιγραφή το απαραίτητο σε αυτή την φάση είναι να προσδιορισθεί με γενικό τρόπο η ανάγκη (οι απαιτήσεις) του συστήματος σε υποστήριξη. Η ανάγκη για υποστήριξη θα πρέπει να ληφθεί υπόψη στον αρχικό στρατηγικό σχεδιασμό αλλά και στην ανάπτυξη της μελέτης χρήσεως.

Γ. Επειδή η όλη διαδικασία βρίσκεται σε αρχικό στάδιο είναι πολύ χρήσιμο να αξιοποιηθεί η εμπειρία του παρελθόντος και να συγκεντρωθούν στοιχεία που προέρχονται από αντίστοιχα συστήματα που είχαν αναπτυχθεί το παρελθόν. Ακόμα και αν το σύστημα που θα αναπτυχθεί είναι πρωτοποριακό μπορεί να αξιοποιηθεί η εμπειρία του παρελθόντος δεδομένου ότι μπορεί να συγκριθεί με στοιχεία που υπάρχουν στα αρχεία και αφορούν αντιστοίχου μεγέθους συστήματα αφού βέβαια γίνουν οι απαραίτητες γενικεύσεις και παραδοχές.

Από τις διαδικασίες αυτές θα προκύψουν και εξερχόμενοι πόροι. Στην προκειμένη περίπτωση αυτές θα είναι οι προκαταρτικές πληροφορίες που στην συνέχεια θα τροφοδοτήσουν τις υπόλοιπες διαδικασίες του μοντέλου. Αυτές οι προκαταρτικές πληροφορίες θα αποτελέσουν την εκκίνηση για το configuration management και την Logistics Support Analysis που ακολουθούν.

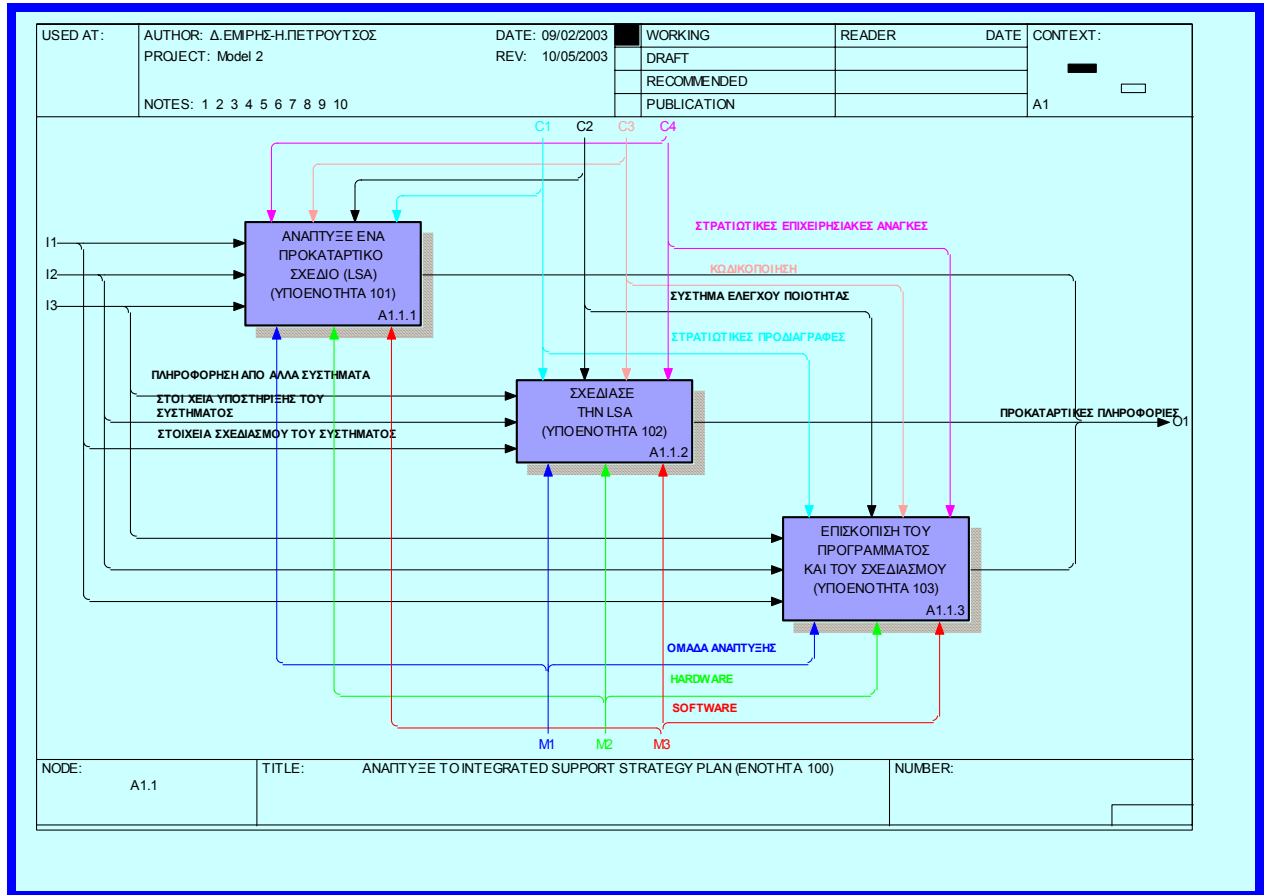
Στο Node tree που ακολουθεί (σχήμα 33) φαίνεται αναλυτικά η συνολική διαδικασία ενώ στα σχήματα 34-43 αναλύονται οι υποδιαδικασίες.

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

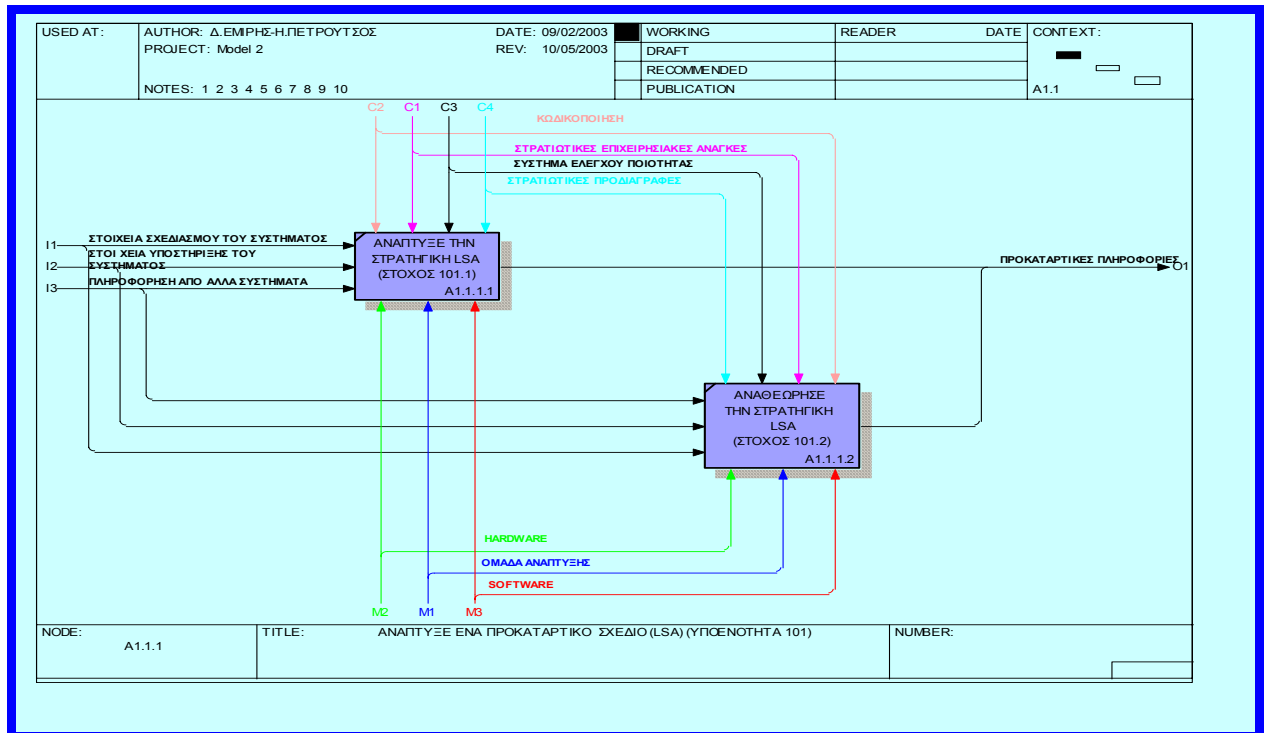


Σχήμα 34

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

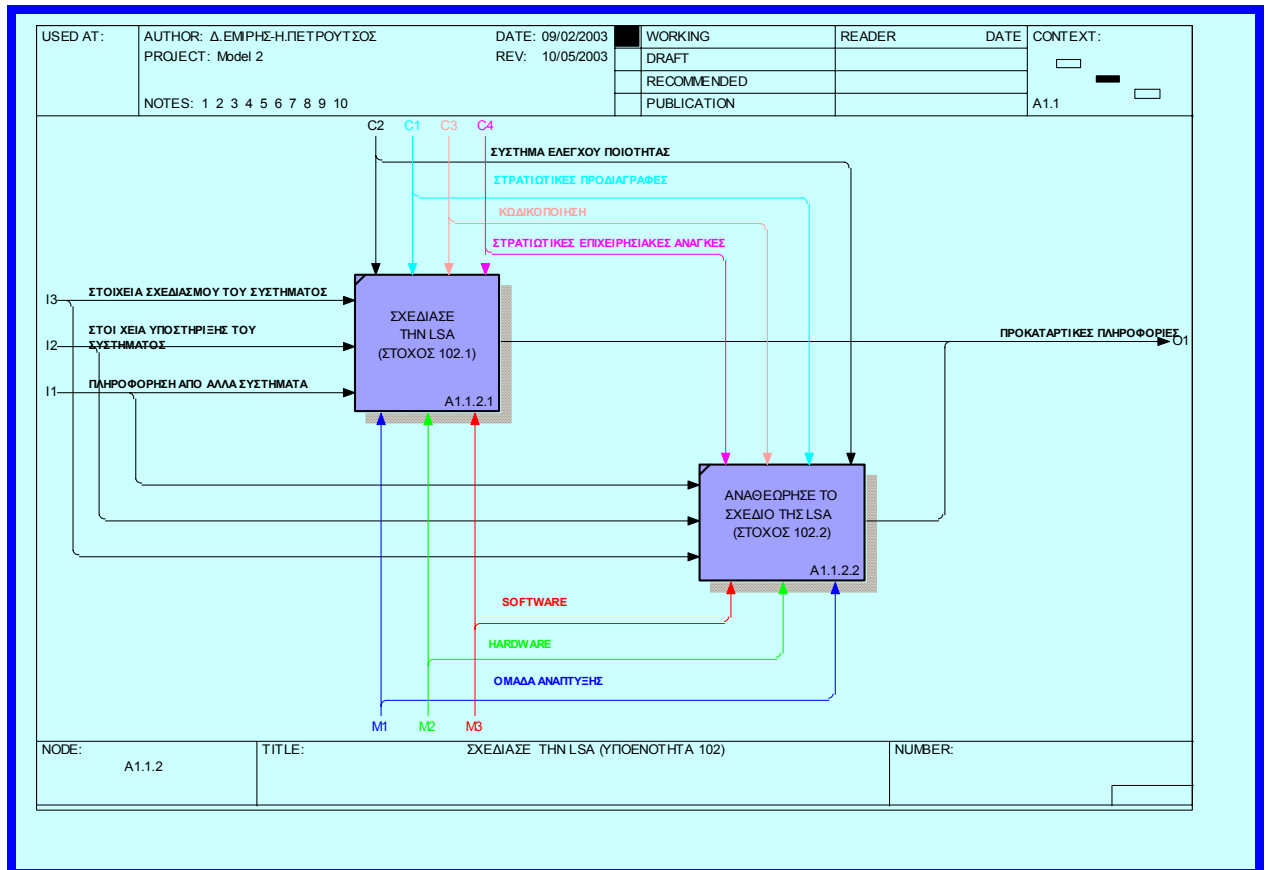


Σχήμα 35

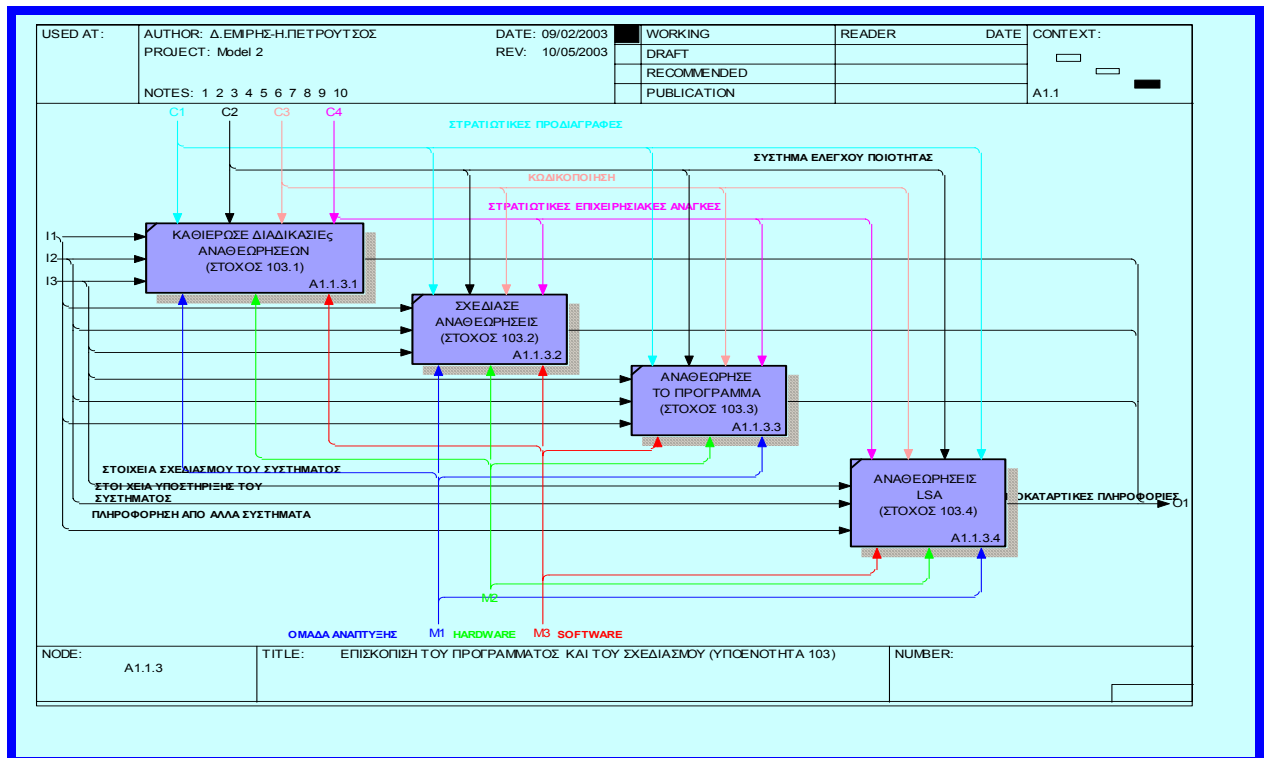


Σχήμα 36

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

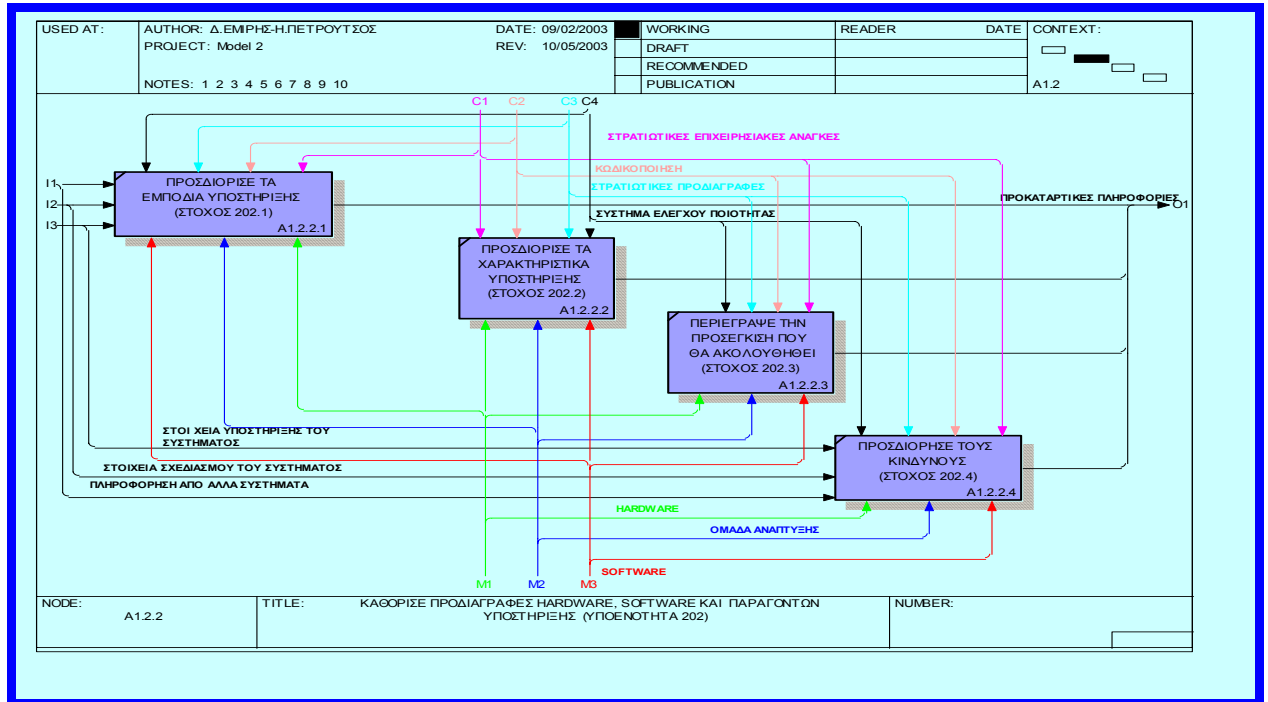


Σχήμα 37

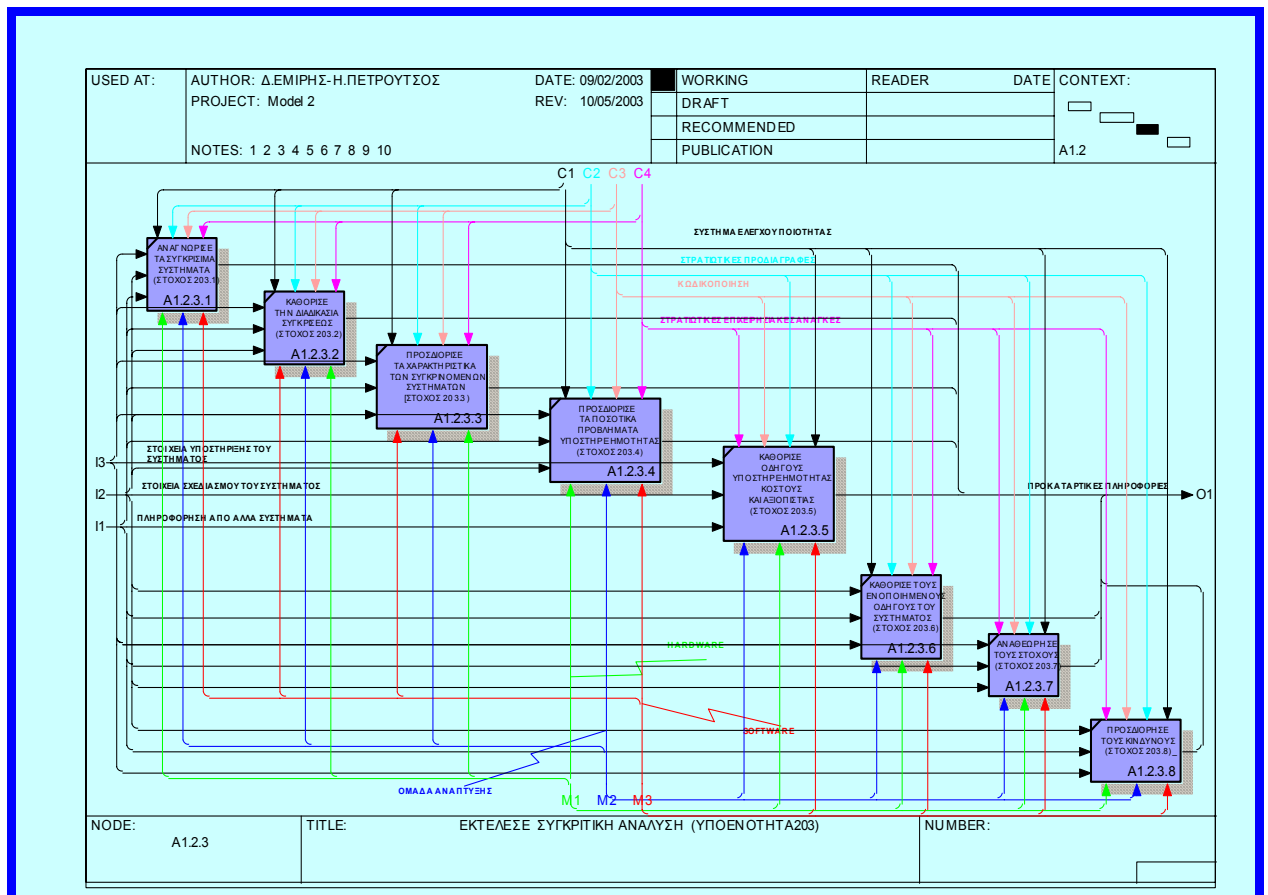


Σχήμα 38

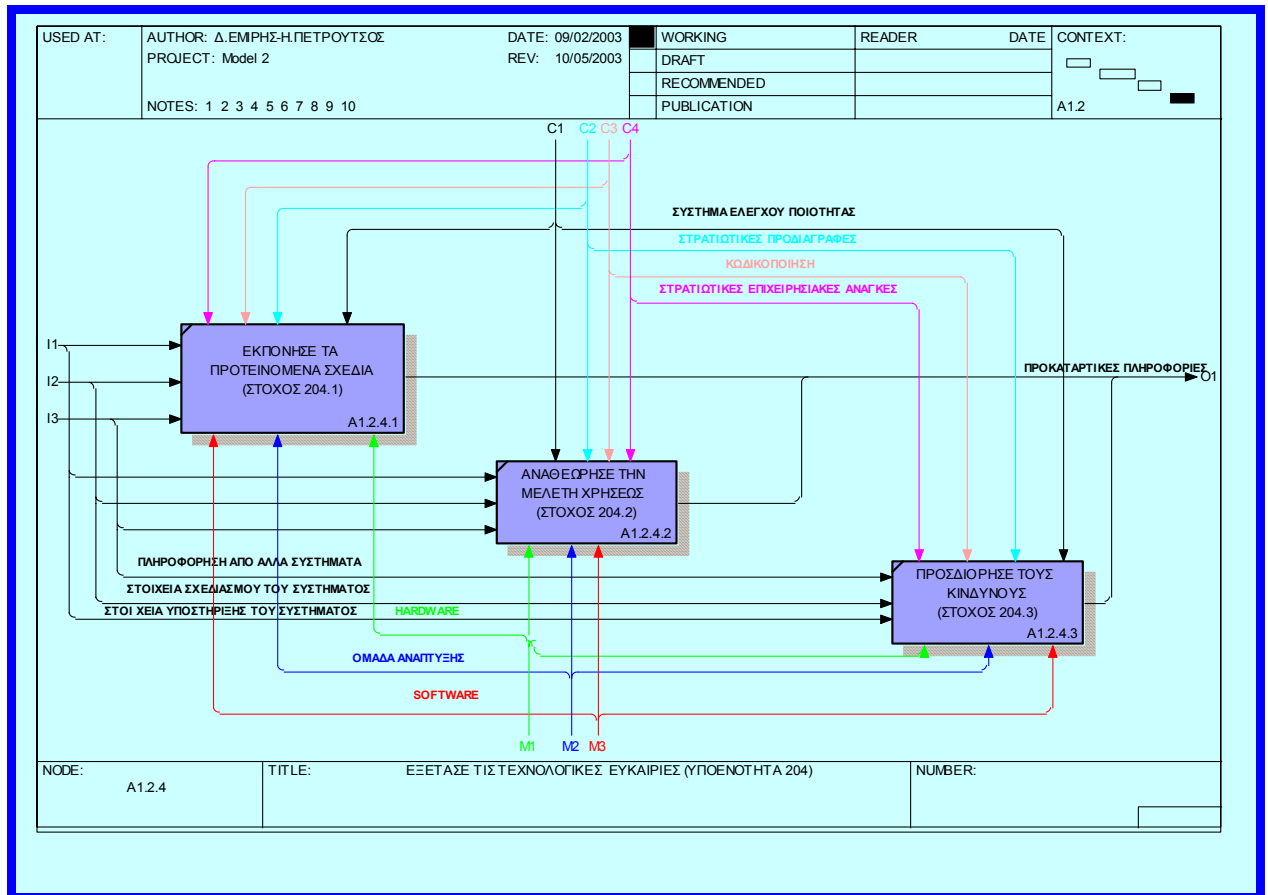
**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΙΑΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**



Σχήμα 41



Σχήμα 42



Σχήμα 43

10.6 To Configuration Management

Η δεύτερη υποδιαδικασία που αφορά την ανάπτυξη του Configuration Management πραγματοποιείται και αυτή με τον σχεδιασμό πλαισίων

A. Υποδιαιρείται αρχικά σε πέντε διαδικασίες οι οποίες περιγράφονται αναλυτικά στην προδιαγραφή του και είναι:

(1) Ο σχεδιασμός και η Διοίκηση του Configuration Management. Αυτή αποτελεί μια πλασματική στην ουσία διαδικασία που ασκείται από τον πελάτη προκειμένου να ασκηθεί αποτελεσματικός διοικητικός έλεγχος στις υπόλοιπες.

(2) Η δεύτερη διαδικασία ασχολείται με τον προσδιορισμό της βασικής διαμόρφωσης του συστήματος (Configuration identification)

(3) Η επόμενη διαδικασία ασχολείται με τον έλεγχο της διαμόρφωσης του συστήματος (Configuration control)

(4) Στην συνέχεια αναπτύσσεται μια διαδικασία που πραγματοποιεί την παρακολούθηση των αλλαγών της διαμόρφωσης (Configuration accounting)

(5) Και τέλος για την ολοκλήρωση της διοικητικής λειτουργίας διαμορφώνεται μια διαδικασία για την αναγνώριση των σφαλμάτων και τη διόρθωση του συστήματος. (Configuration audit)

B. Οι πόροι που ελέγχουν την διαδικασία είναι οι ίδιοι σε όλο το μοντέλο και τους έχουμε περιγράψει παραπάνω , το ίδιο συμβαίνει και με τους πόρους που αποτελούν τον μηχανισμό με τον οποίο θα υλοποιηθούν οι διαδικασίες αυτές.

Γ. Οι εισερχόμενοι πόροι που θα αποτελέσουν το αντικείμενο επεξεργασίας των διαδικασιών που περιγράφονται είναι :

(1) Ο σχεδιασμός που έχει πραγματοποιηθεί και αφορά την συντήρηση του συστήματος. Αυτός ο πόρος περιλαμβάνει τους περιορισμούς που έχουν τεθεί και αφορούν την συντήρηση .Π.Χ. Απαιτούμενοι χρόνοι εκτέλεσης μια εργασίας ,χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση ενός κύκλου λειτουργίας στην προληπτική συντήρηση ,στοιχεία τυχόν προβλεπτικής συντήρησης, παράγοντες διορθωτικής συντήρησης. κλπ

(2) Η δομή του Configuration όπως αυτή προτείνεται από τον κατασκευαστή του. Το αρχικό status του Configuration είναι το σημείο εκκίνηση από το οποίο θα αναπτυχθεί όλος ο σχεδιασμός και η ανάλυση που θα ακολουθήσει

(3) Οι δεσμεύσεις που προέρχονται από τις συμβάσεις που έχουν υπογραφεί. Αυτές οι δεσμεύσεις θα πρέπει να ληφθούν υπόψη γιατί θα αποτελέσουν το πλαίσιο στο οποίο θα υλοποιηθεί η σύμβαση της ανάπτυξης του νέου συστήματος

(4) Οι ανάγκες που υπάρχουν για τροποποίηση του Configuration. Αυτές οι ανάγκες μπορεί να προκύψουν κατά την διάρκεια της ανάπτυξης του συστήματος αλλά δεν αποκλείεται να αποτελέσουν και μια αρχική απαίτηση του πελάτη έναντι του κατασκευαστή και του συστήματος που αυτός έχει προτείνει.

(5) Οι έλεγχοι που θα εκτελεστούν. Κάθε αποδοχή από τον πελάτη βασίζεται σε έλεγχοι του τελικού συστήματος που θα πρέπει όμως είτε σαν διαδικασίες ελέγχων είτε σαν απόδοση να είναι γνωστοί εκ των προτέρων.

(6) Η επικοινωνία μεταξύ των συντελεστών της ανάπτυξης του συστήματος και τους συμβαλλόμενους από την σύμβαση. Σε οποιαδήποτε διαδικασία

διοίκησης η επικοινωνία παίζει σημαντικό ρόλο στην ολοκλήρωση της και την επιτυχία του εγχειρήματος. Έτσι και εδώ η επικοινωνία με την μορφή πληροφόρησης η επαναπληροφόρηση αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο στην πρόοδο και ολοκλήρωση της διαδικασίας ολοκλήρωσης της ανάπτυξης του συστήματος.

(7) Η έναρξη του προγράμματος. Κάθε πρόγραμμα έχει μιλά έναρξη και στο σημείο αυτό η έναρξη αυτή επισημαίνεται ως εισερχόμενος πόρος. Η έννοια που επιχειρείται να δοθεί με αυτόν τον πόρο είναι ότι έχουν πληρωθεί όλες οι προϋποθέσεις για την έναρξη του προγράμματος και είναι με αυτή που παρουσιάζεται και στο Project Management ενός έργου.

(8) Οι αρχές του system engineering. Είναι τα θεωρητικά μοντέλα που έχουν αναπτυχθεί κατά καιρούς και τα οποία θα αποτελέσουν τον οδηγό για την ανάπτυξη του προγράμματος

Οι εξερχόμενοι πόροι που αποτελούν το αποτέλεσμα της διαδικασίας της ανάπτυξης του Configuration management είναι:

(1) Τα στοιχεία που απαιτούνται για την έκδοση της αίτησης προσφοράς (request for proposal).

(2) Η τεκμηρίωση του Configuration.

(3) Η ονοματολογία και η τεκμηρίωση.

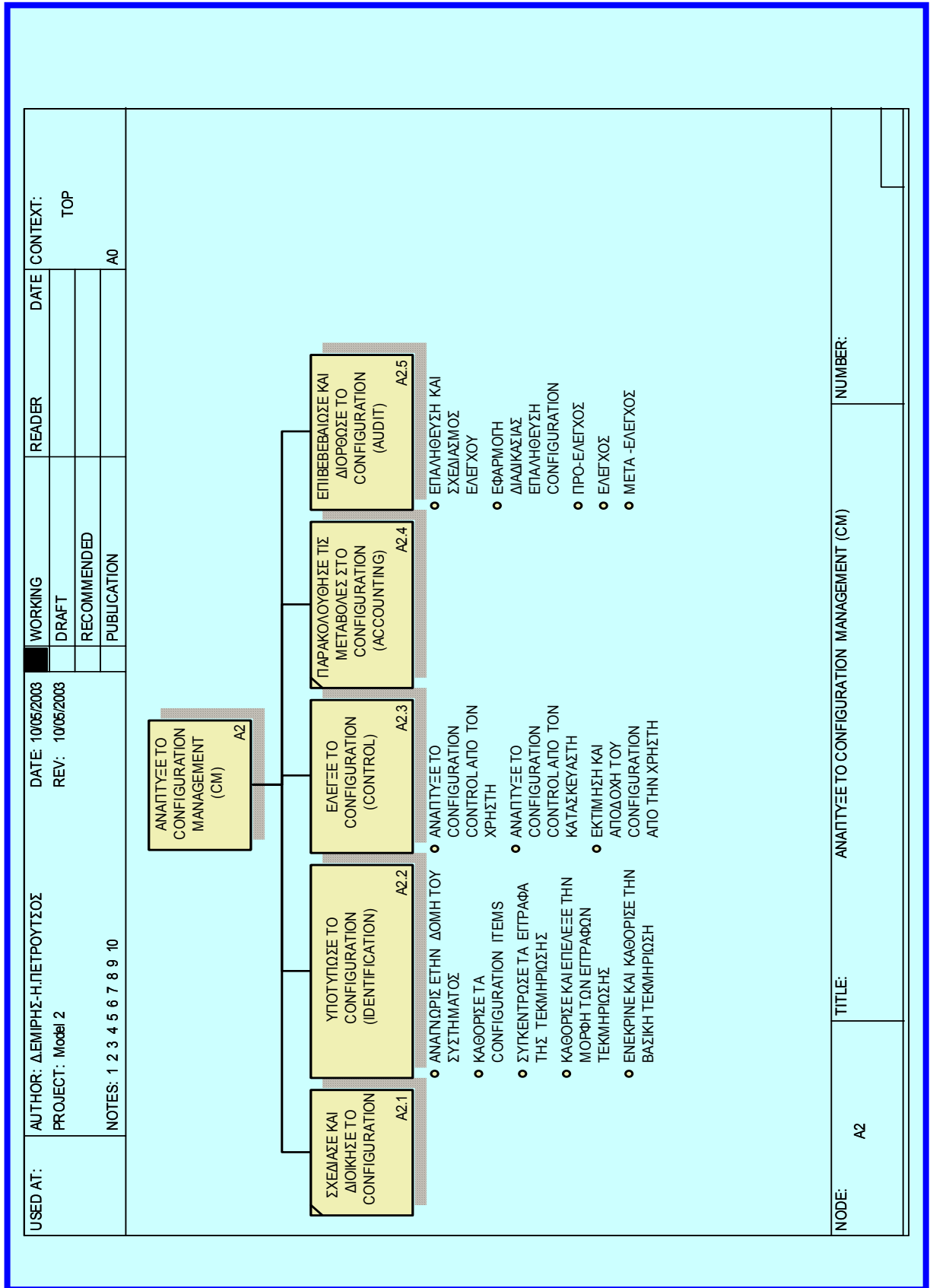
(4) Η τυχόν έγκριση από τον πελάτη προς τον ανάδοχο για πραγματοποίηση τροποποιήσεων

(5) Η παρακολούθηση του Status Configuration κατά την διάρκεια της κατασκευής και λειτουργίας του συστήματος.

(6) Η επαλήθευση του Configuration.

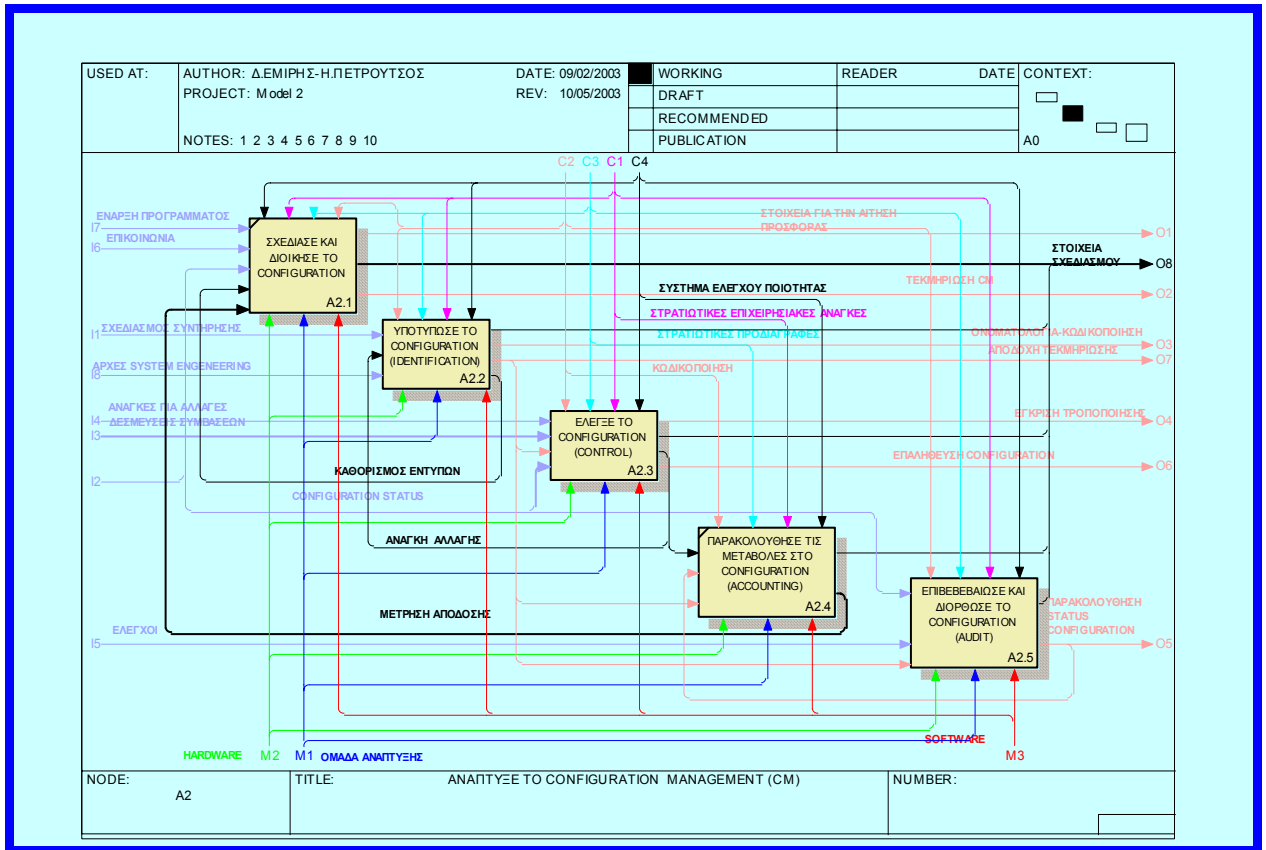
(7) Τέλος η αποδοχή της τελικής τεκμηρίωσης του Configuration.

Στο Node tree που ακολουθεί (σχήμα 44) φαίνεται αναλυτικά η συνολική διαδικασία ενώ στα σχήματα 45-50 αναλύονται οι υποδιαδικασίες.

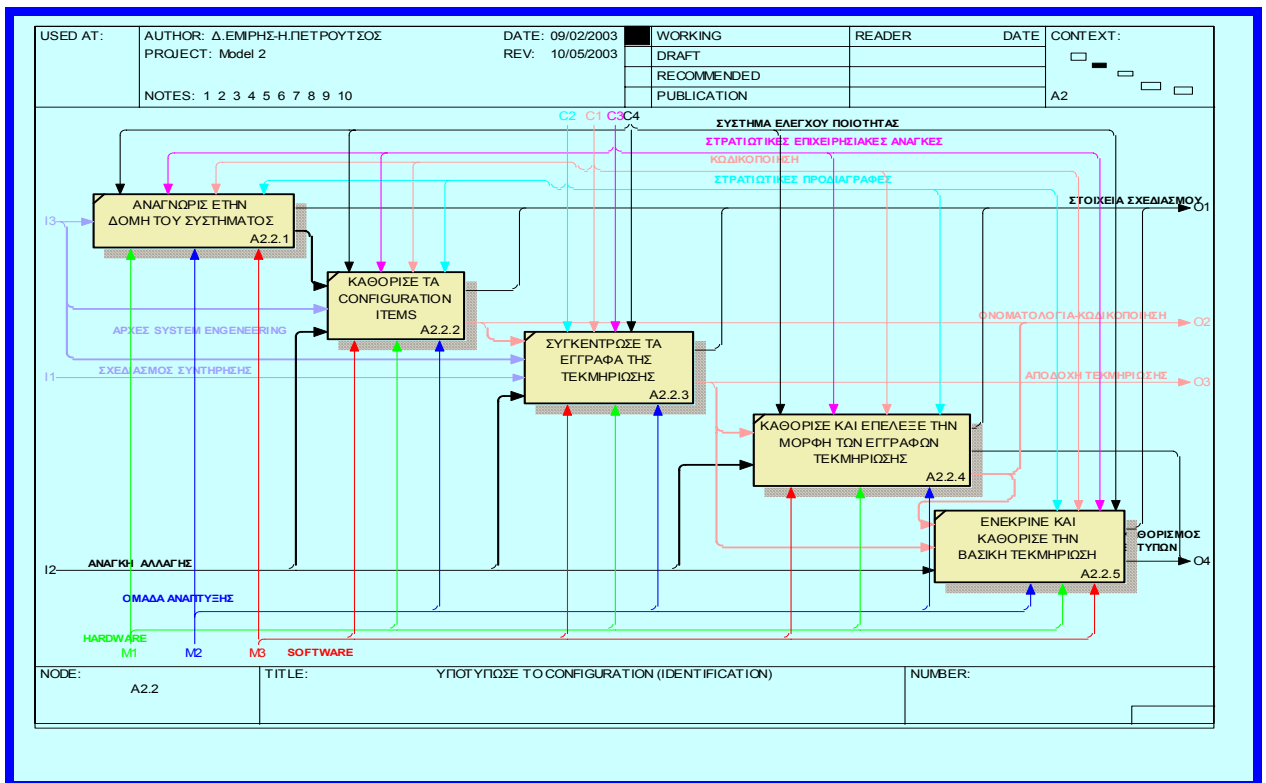


Σχήμα 44

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

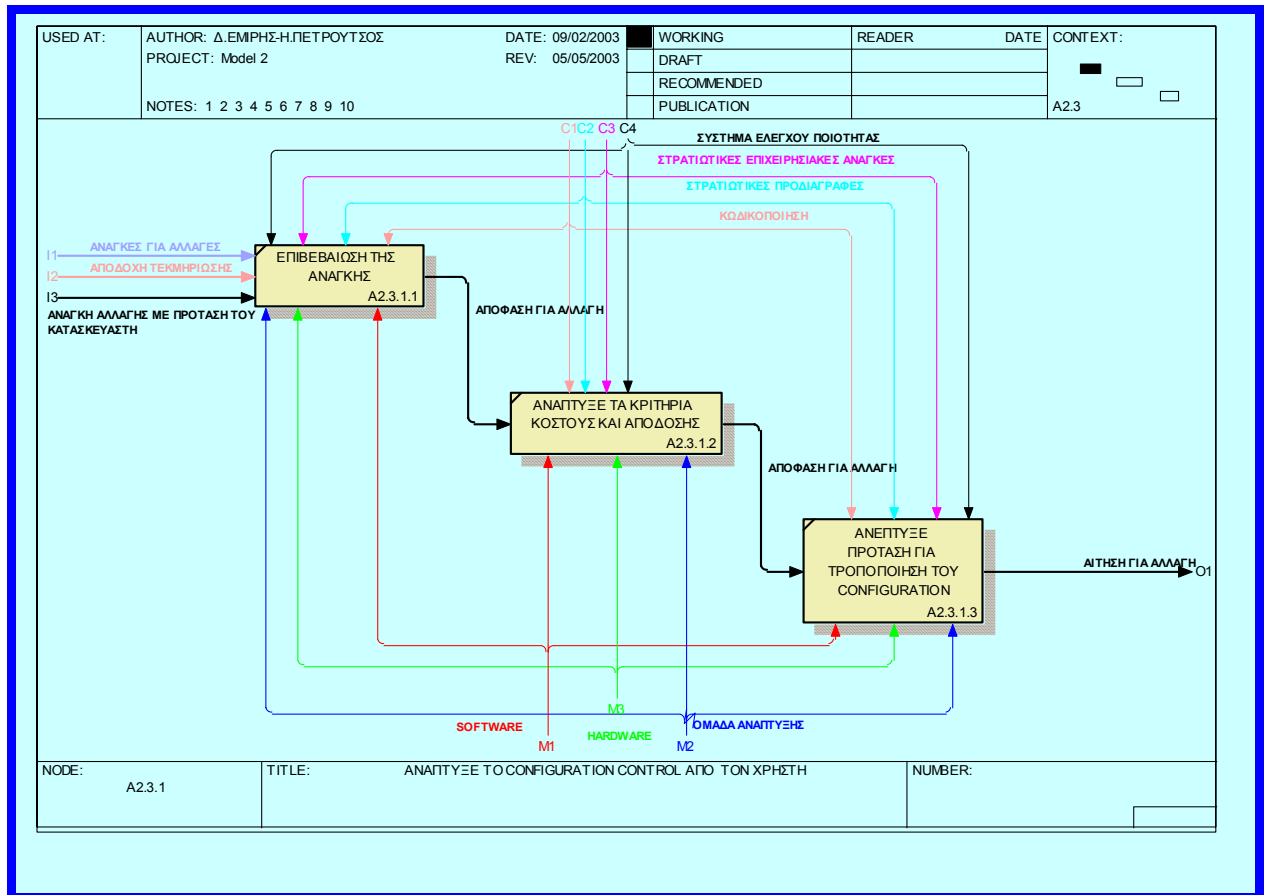


Σχήμα 45

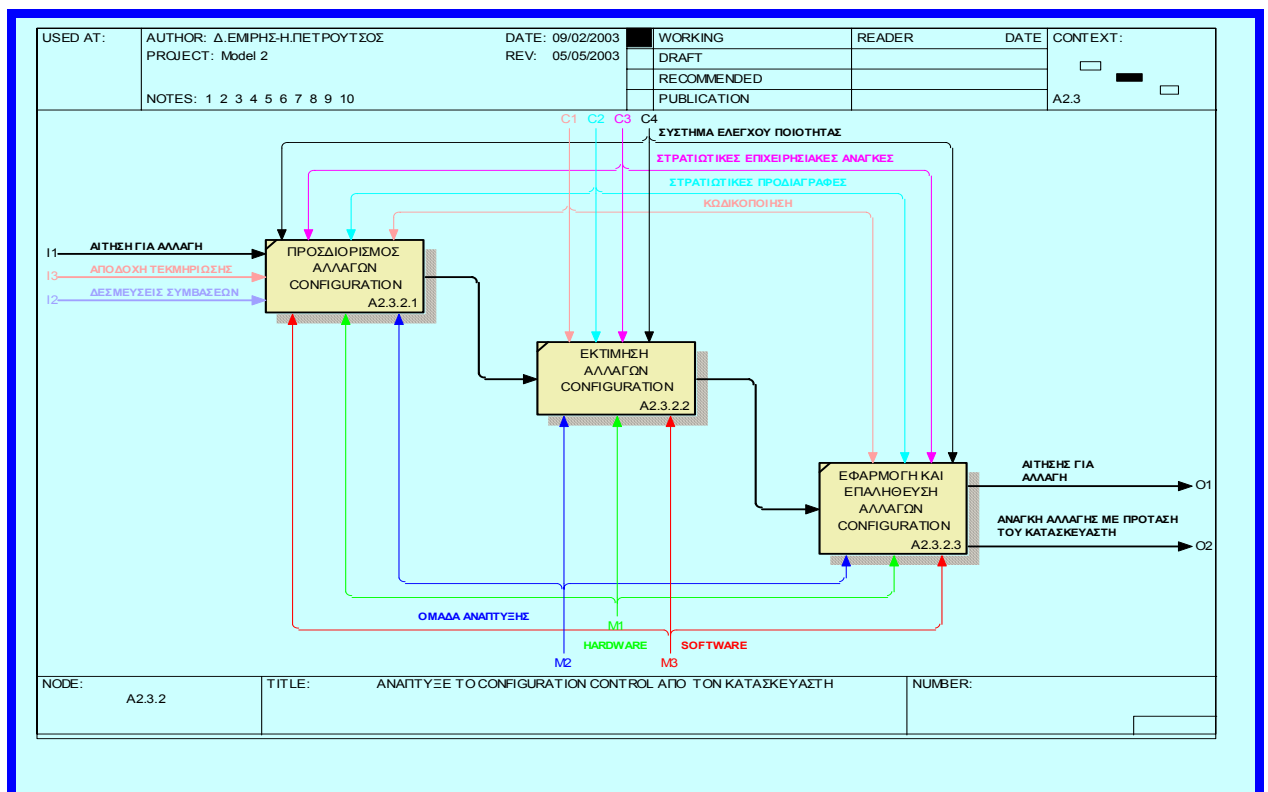


Σχήμα 46

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

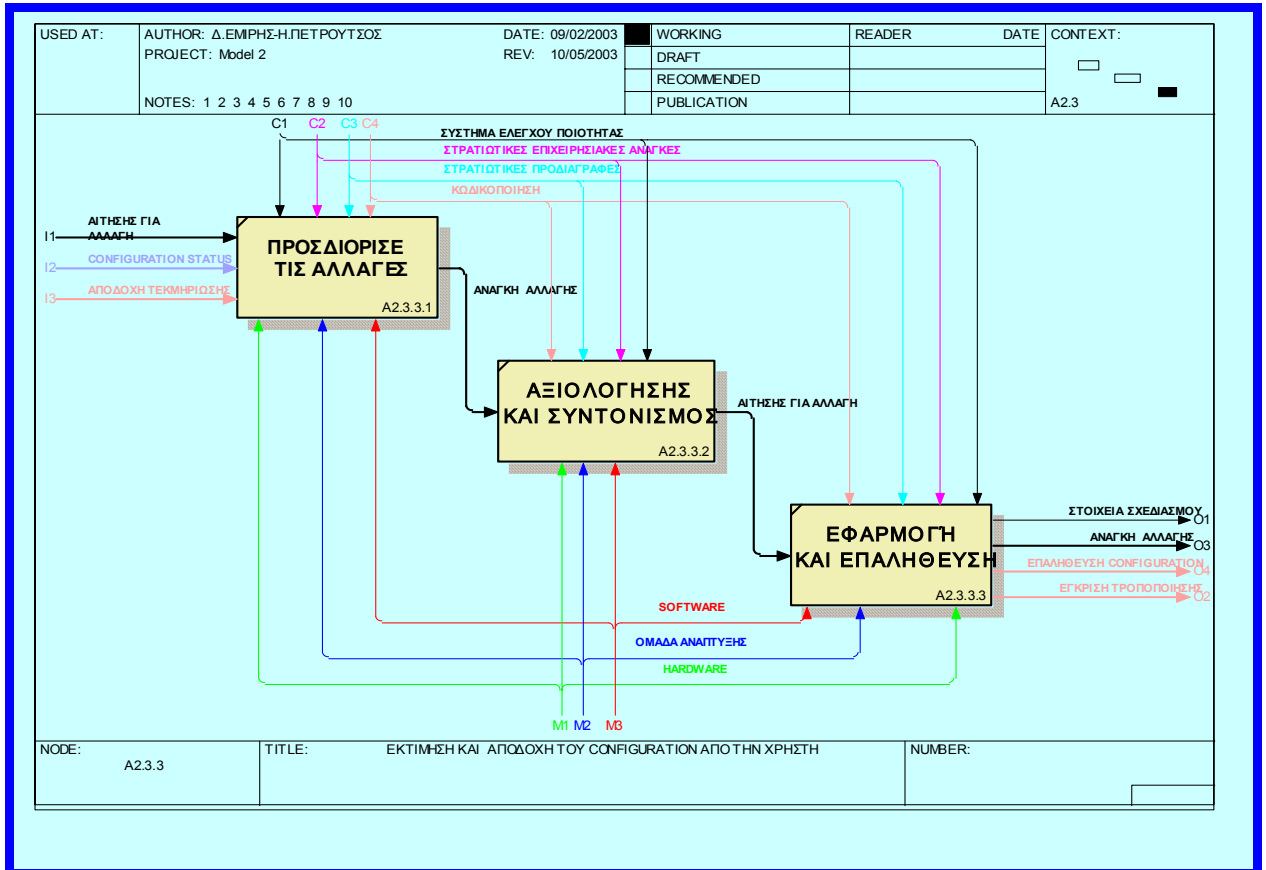


Σχήμα 47

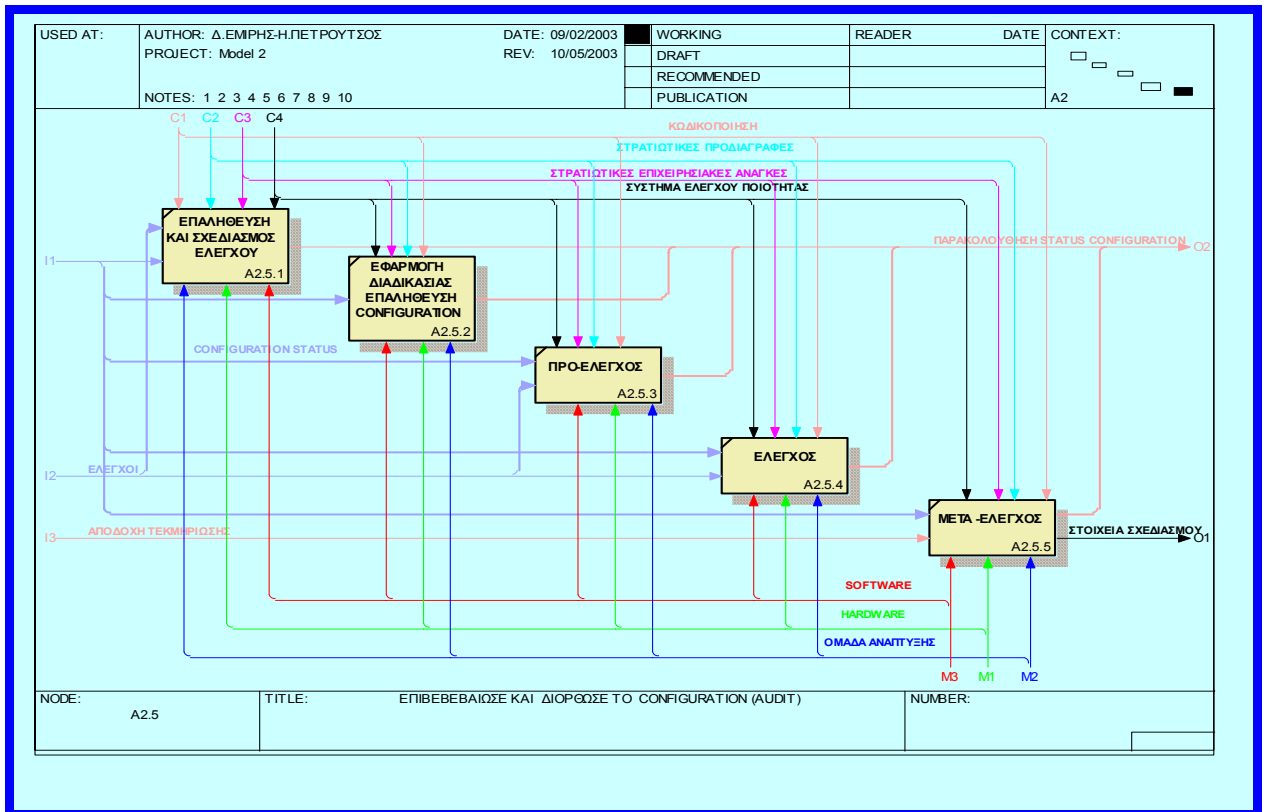


Σχήμα 48

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**



Σχήμα 49



Σχήμα 50

10.7 Η Logistics support analysis

Η Τρίτη υποδιαδικασία που αφορά την ανάπτυξη της Logistics support analysis που πραγματοποιείται και αυτή με τον σχεδιασμό πλαισίων

A. Υποδιαιρείται αρχικά σε τρεις διαδικασίες οι οποίες περιγράφονται αναλυτικά στις προδιαγραφές και είναι:

- (1) Η προετοιμασία και η εκτίμηση των εναλλακτικών λύσεων
- (2) Ο καθορισμός των απαιτήσεων σε πόρους υποστήριξης
- (3) Ο καθορισμός της υποστηριξιμότητας

B. Οι πόροι που ελέγχουν την διαδικασία είναι οι ίδιοι σε όλο το μοντέλο και τους έχουμε περιγράψει παραπάνω , το ίδιο συμβαίνει και με τους πόρους που αποτελούν τον μηχανισμό με τον οποίο θα υλοποιηθούν οι διαδικασίες αυτές.

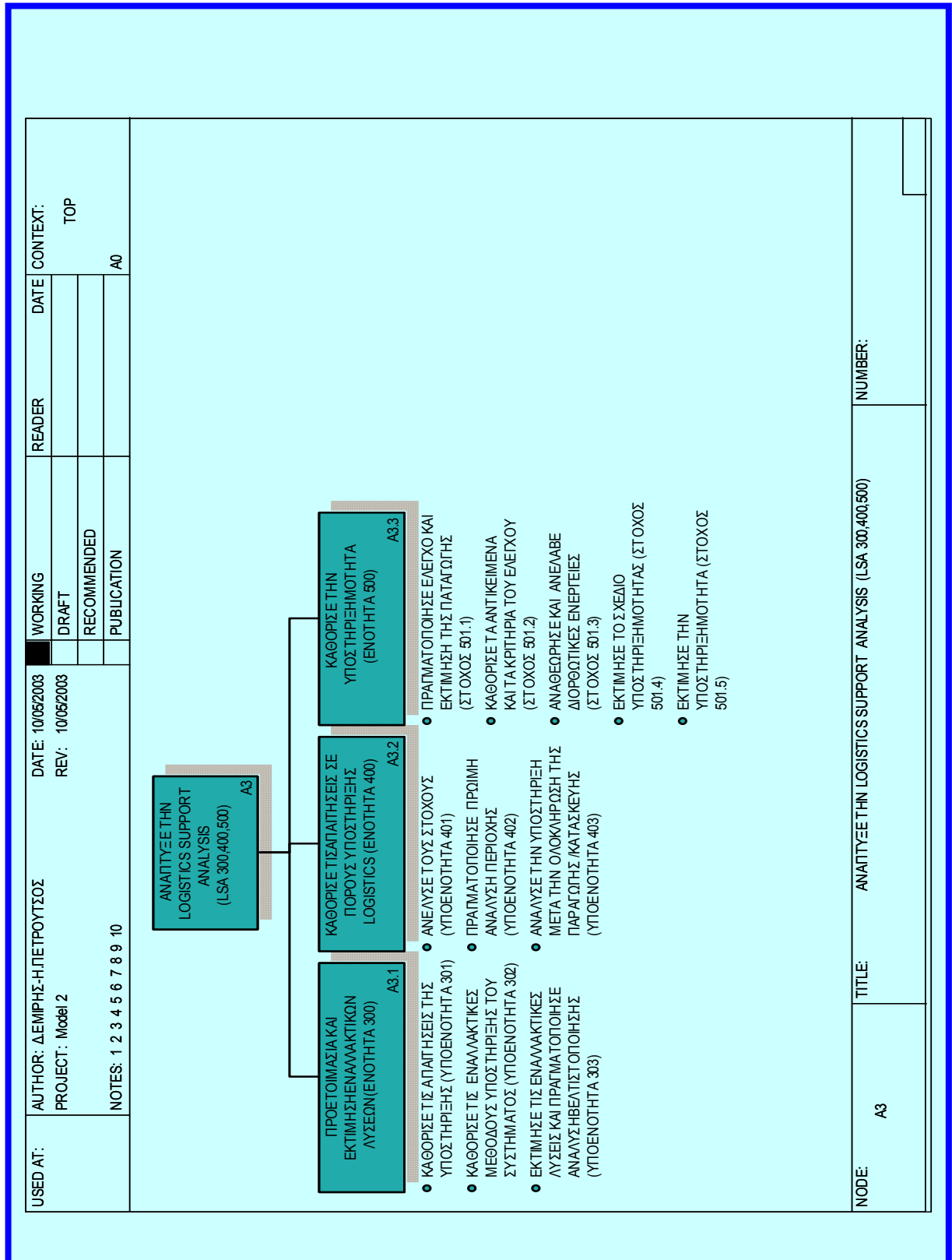
Γ. Οι εισερχόμενοι πόροι που θα αποτελέσουν το αντικείμενο επεξεργασίας των διαδικασιών που περιγράφονται είναι :

- (1) Τα στοιχεία σχεδιασμού του συστήματος
- (2) Οι προκαταρτικές πληροφορίες.

Οι εξερχόμενοι πόροι που αποτελούν το αποτέλεσμα της διαδικασίας της ανάπτυξης του Configuration management είναι:

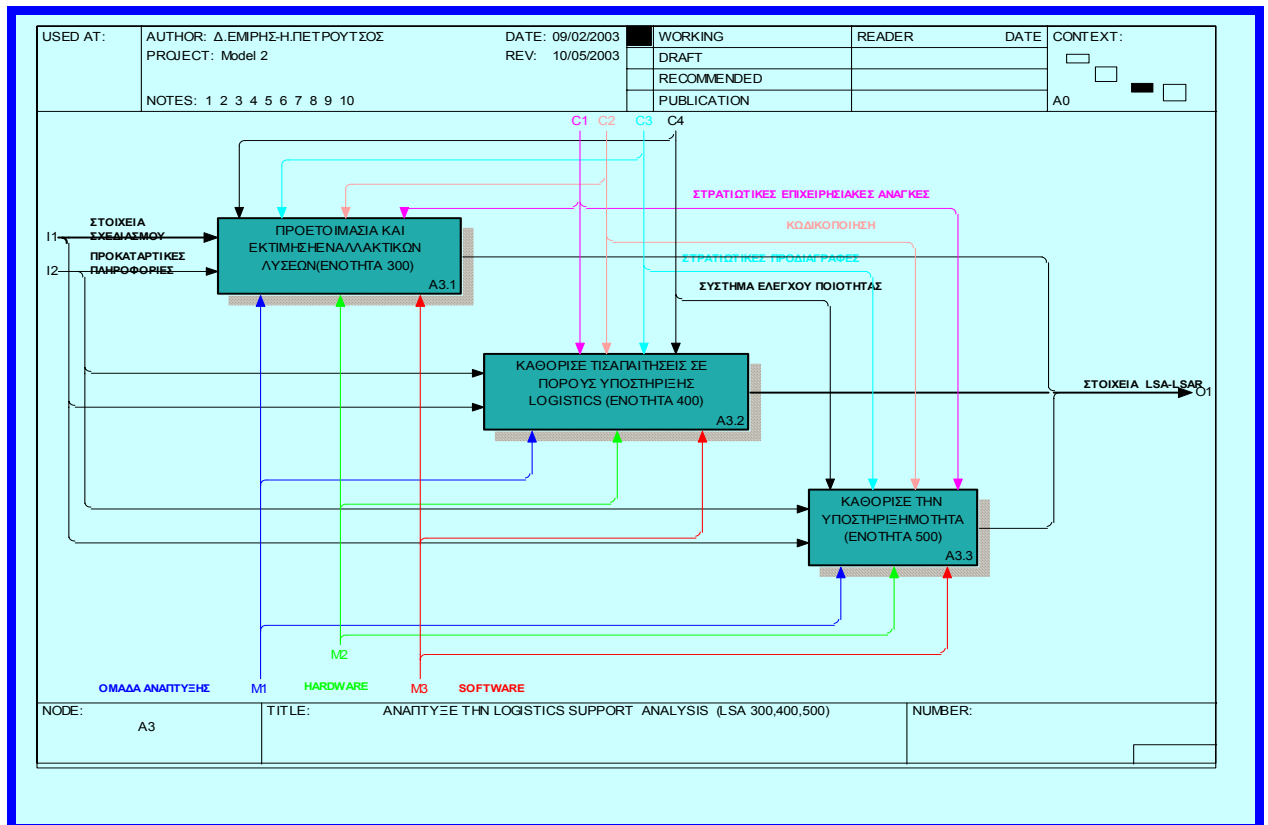
- (1) Στοιχεία πληροφόρησης για την συμπλήρωση του LSAR.

Στο Node tree που ακολουθεί (σχήμα 51) φαίνεται αναλυτικά η συνολική διαδικασία ενώ στα σχήματα 52-64 αναλύονται οι υποδιαδικασίες.

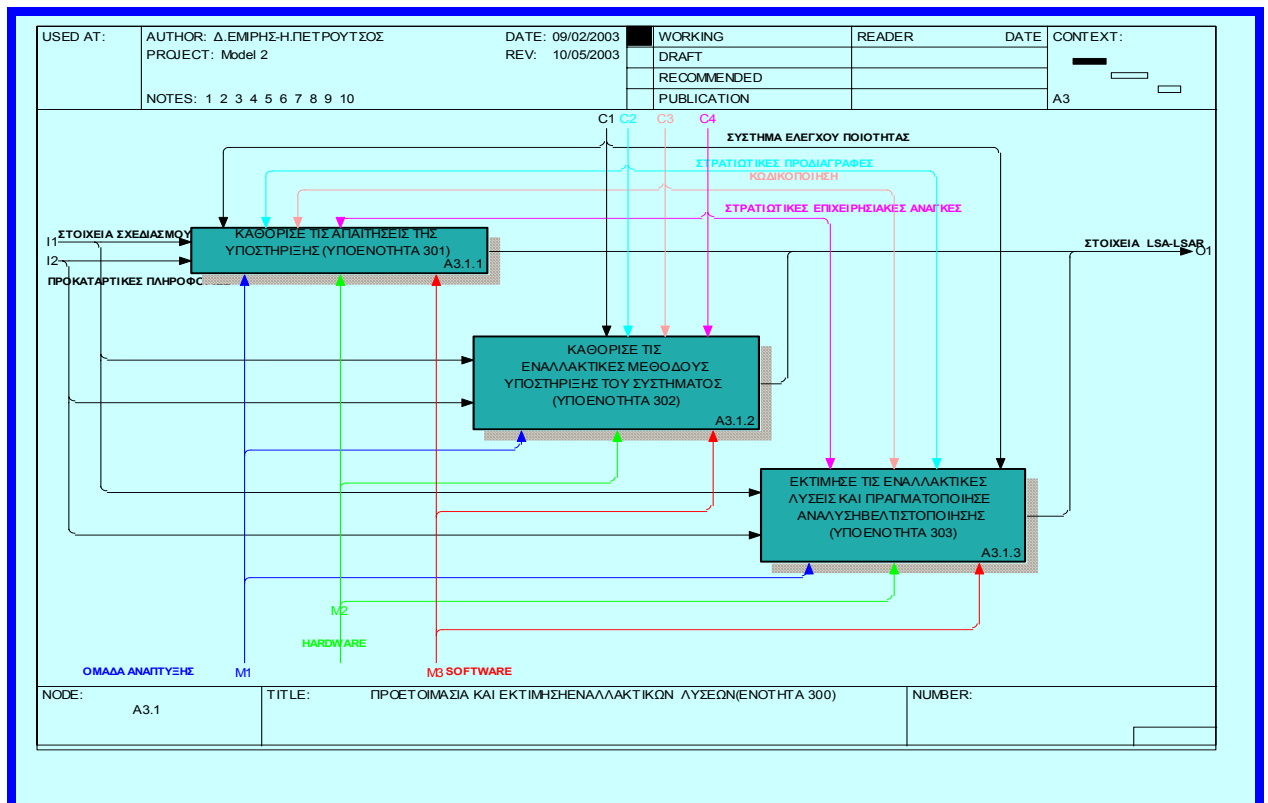


Σχήμα 51

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

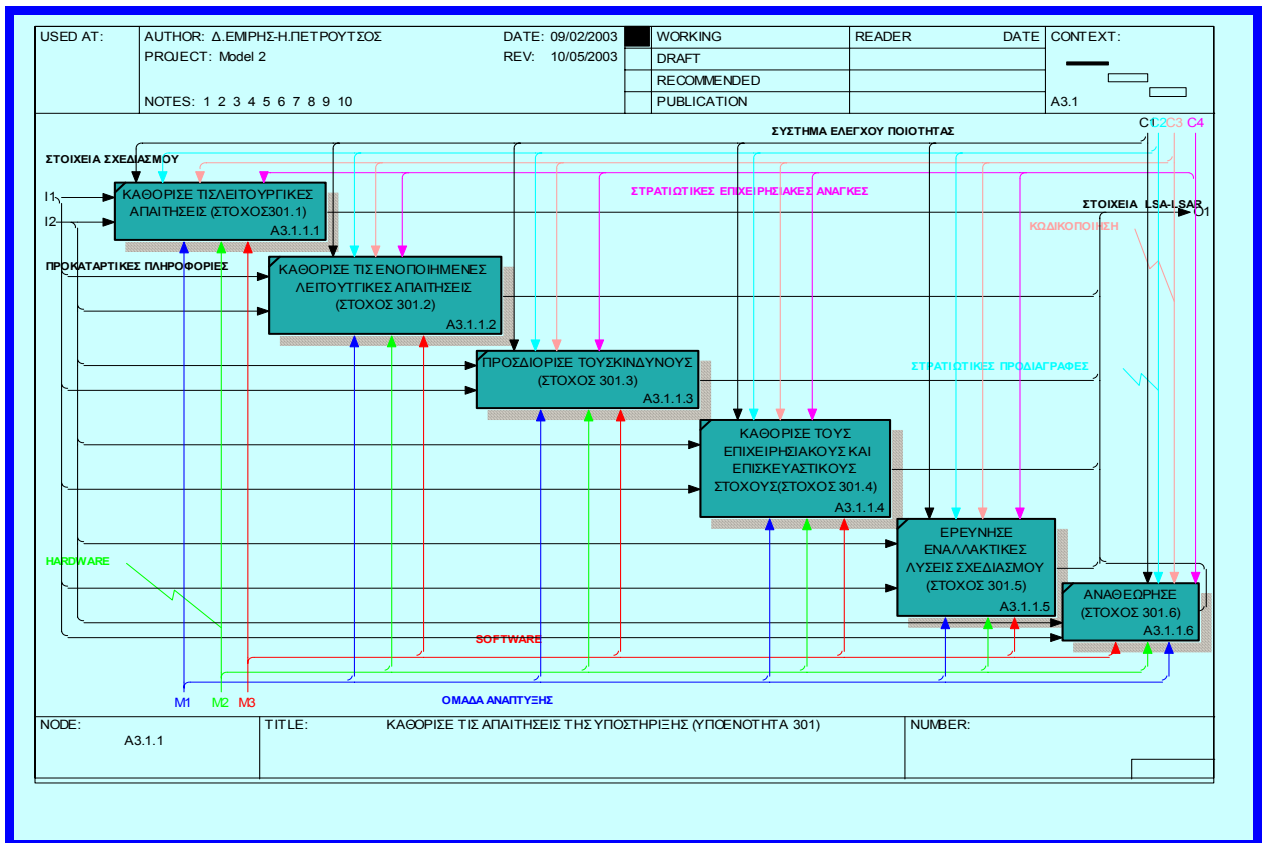


Σχήμα 52

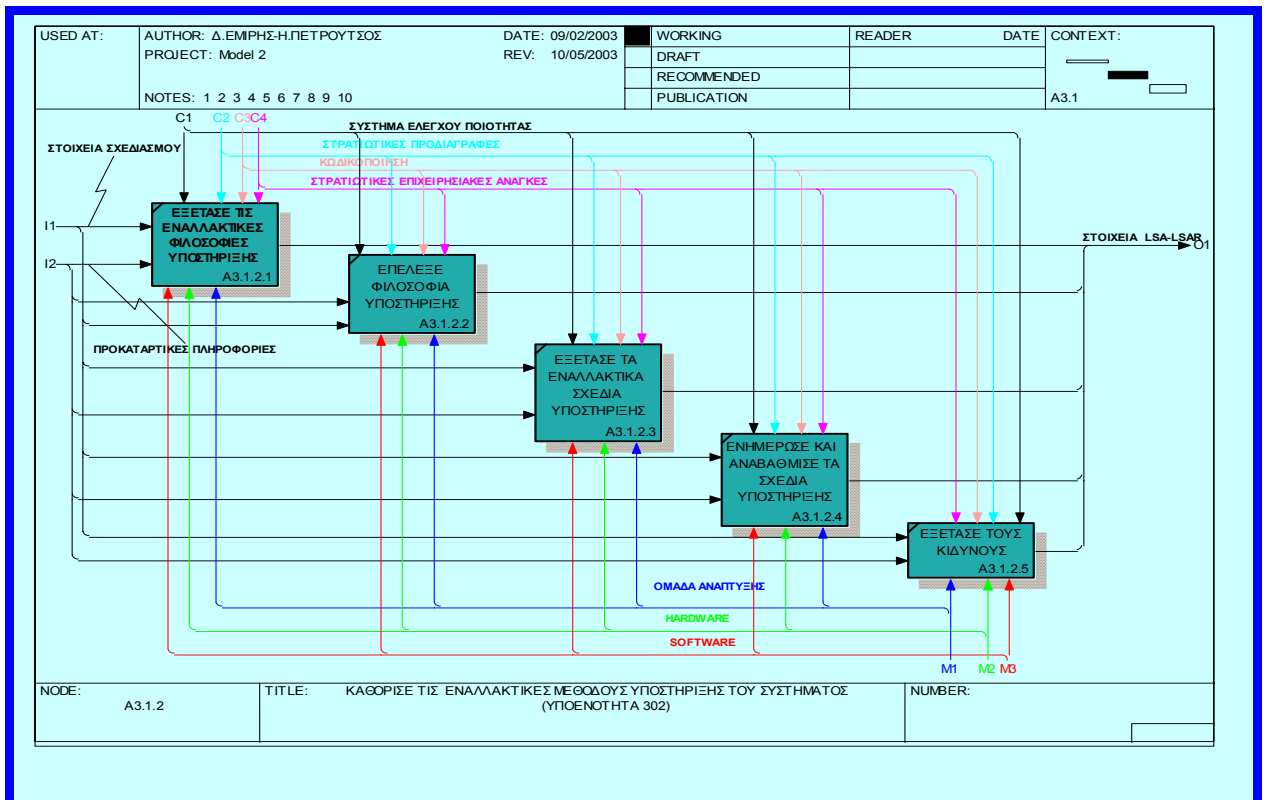


Σχήμα 53

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

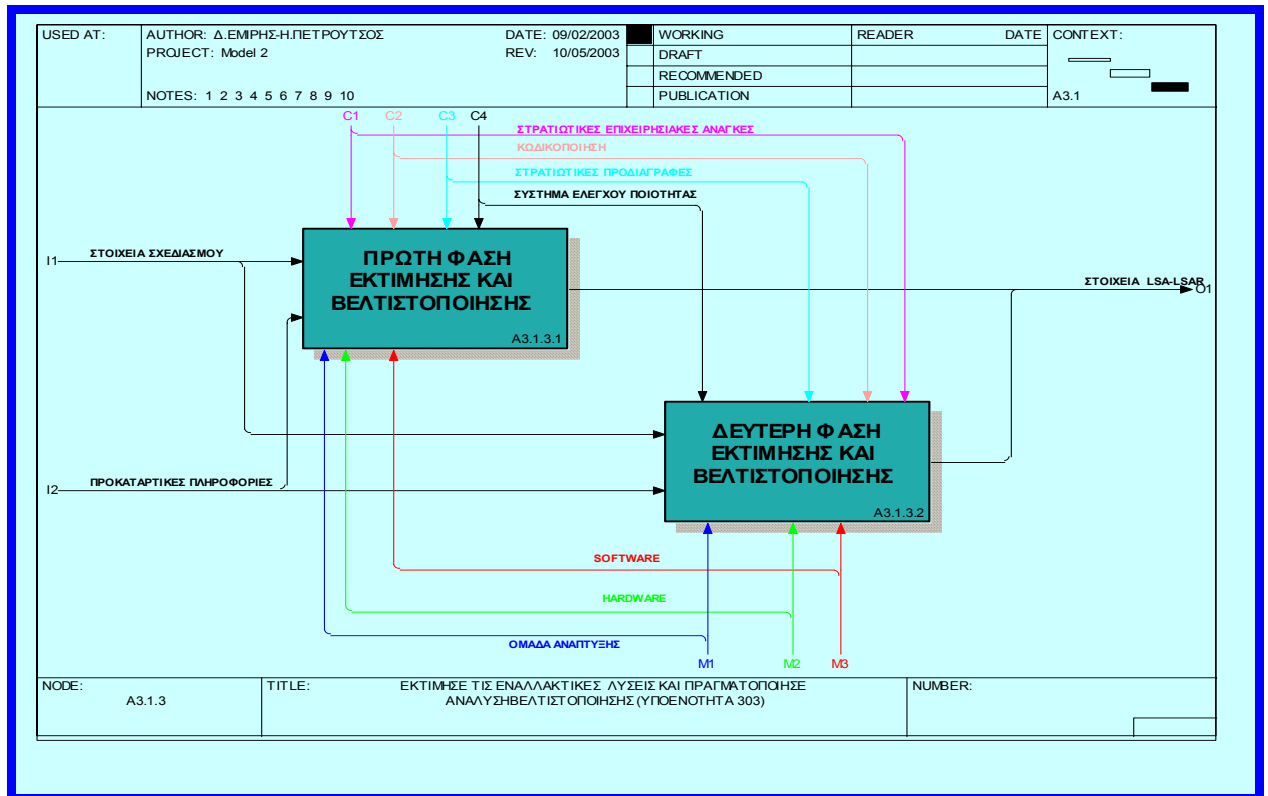


Σχήμα 54

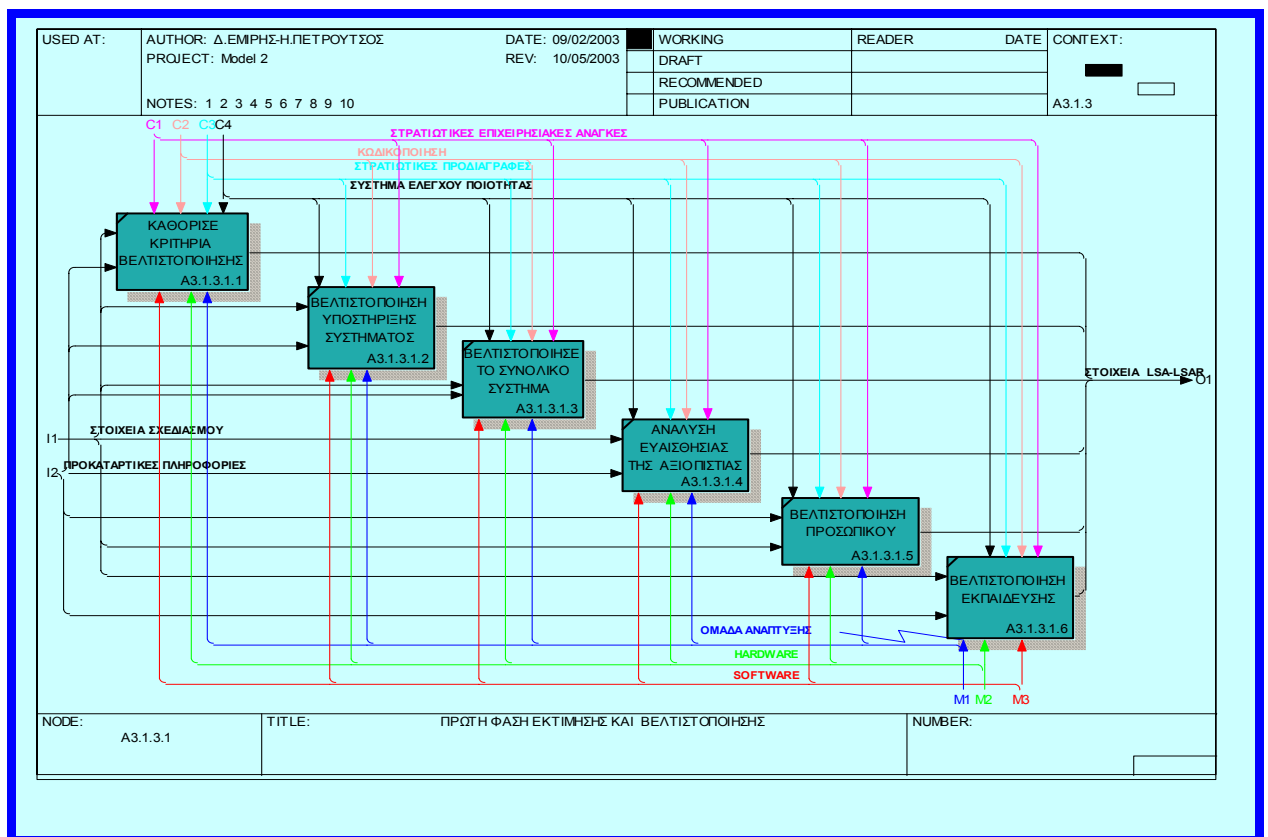


Σχήμα 55

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

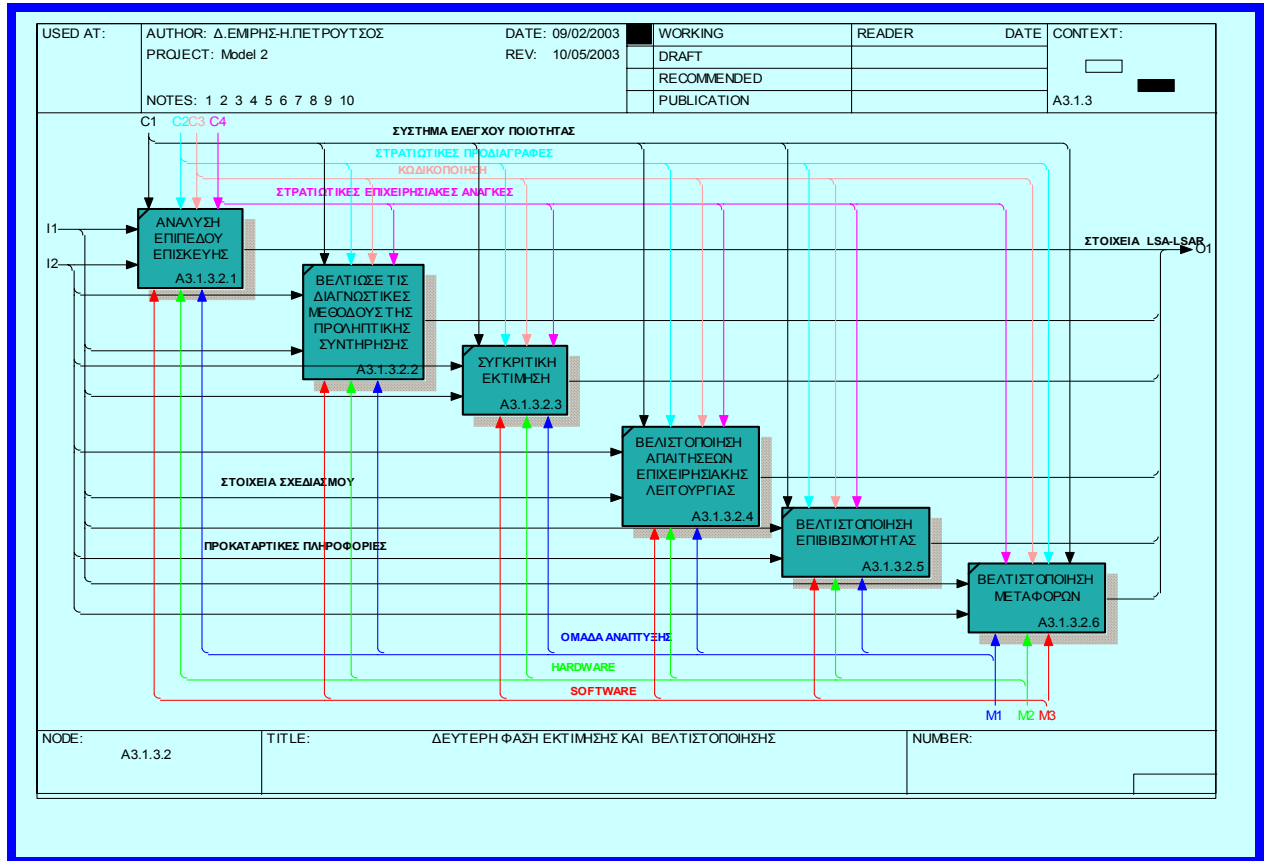


Σχήμα 56

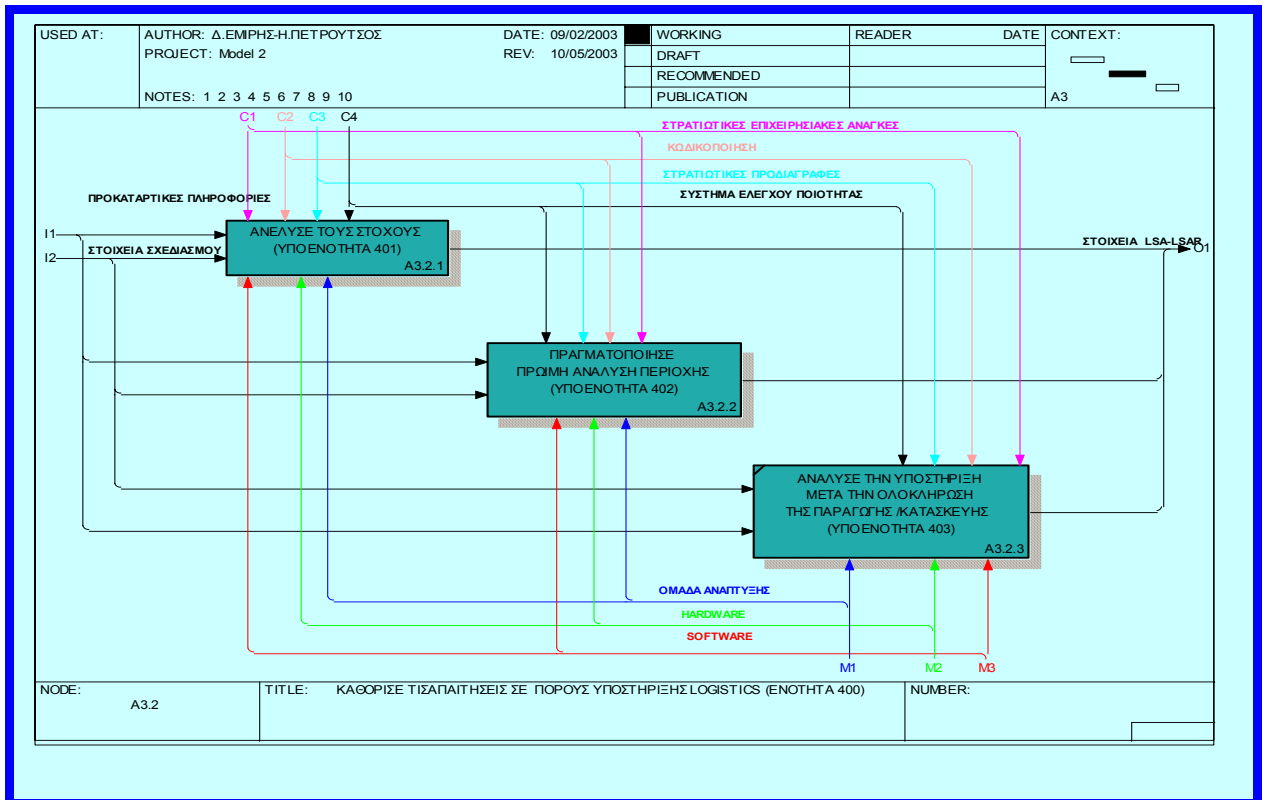


Σχήμα 57

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

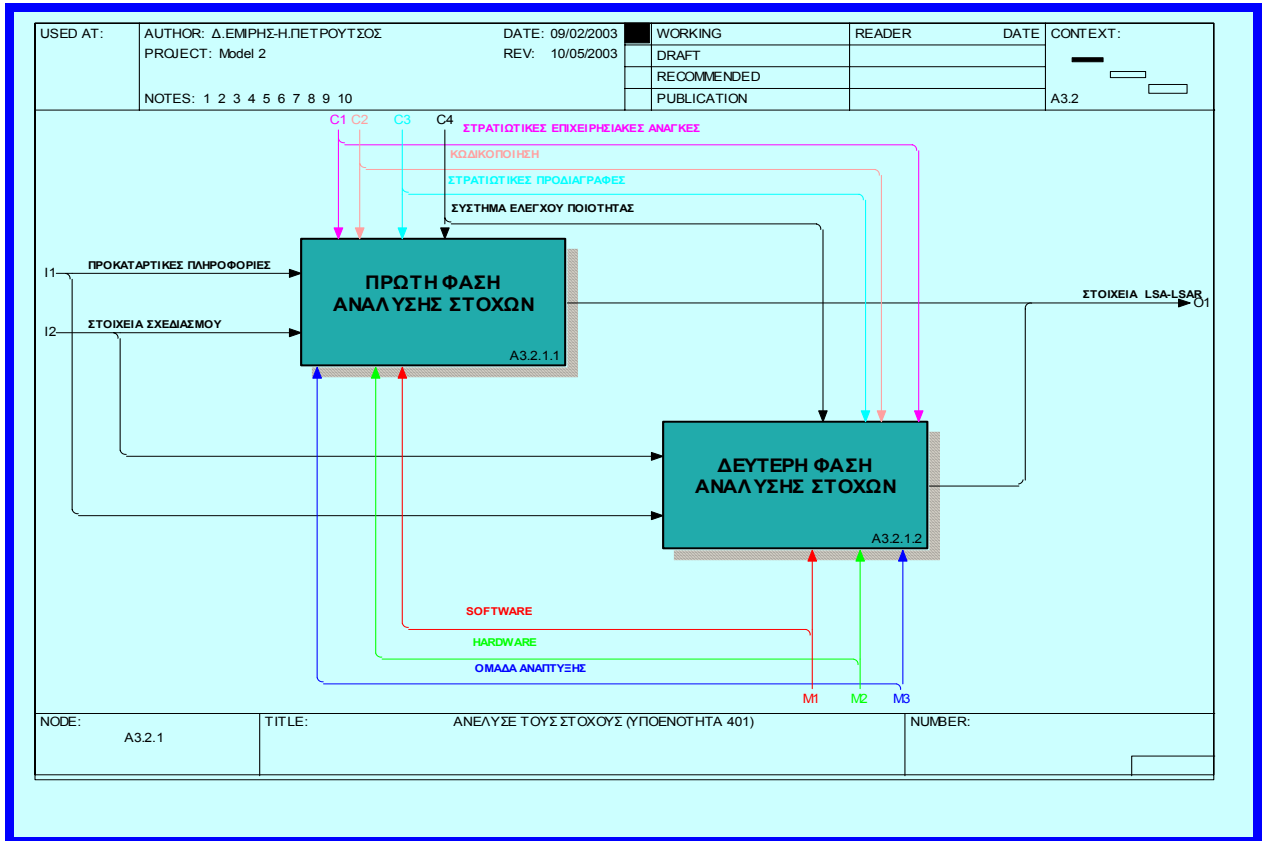


Σχήμα 58

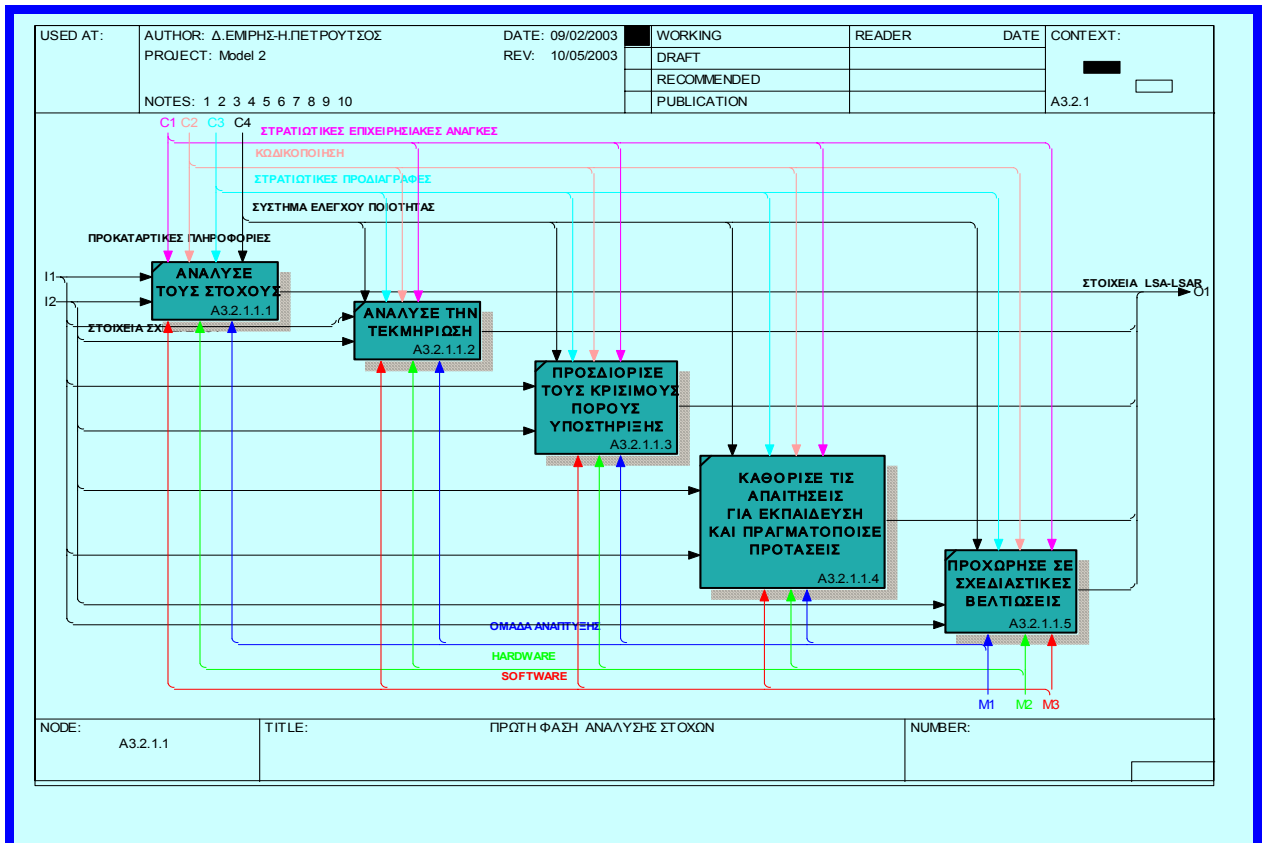


Σχήμα 59

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

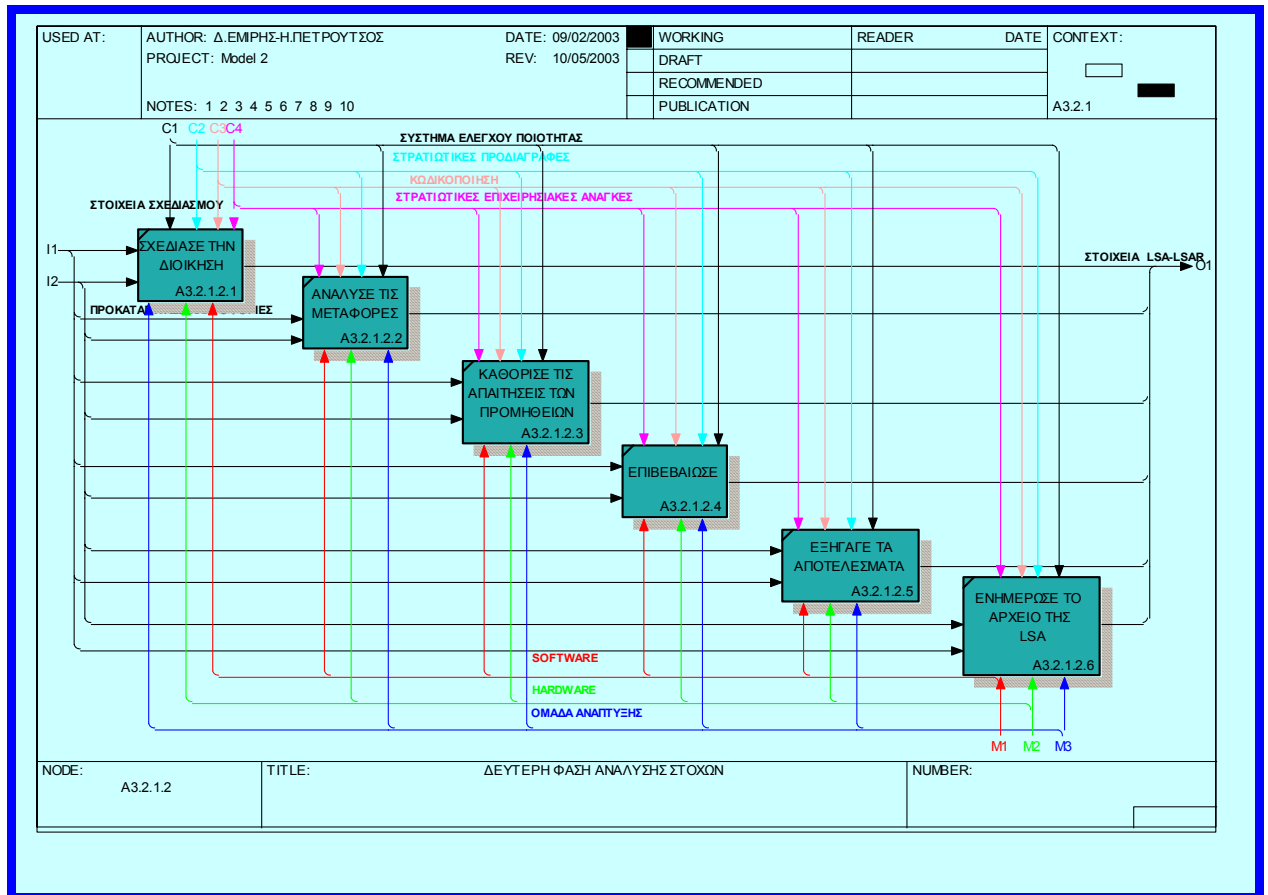


Σχήμα 60

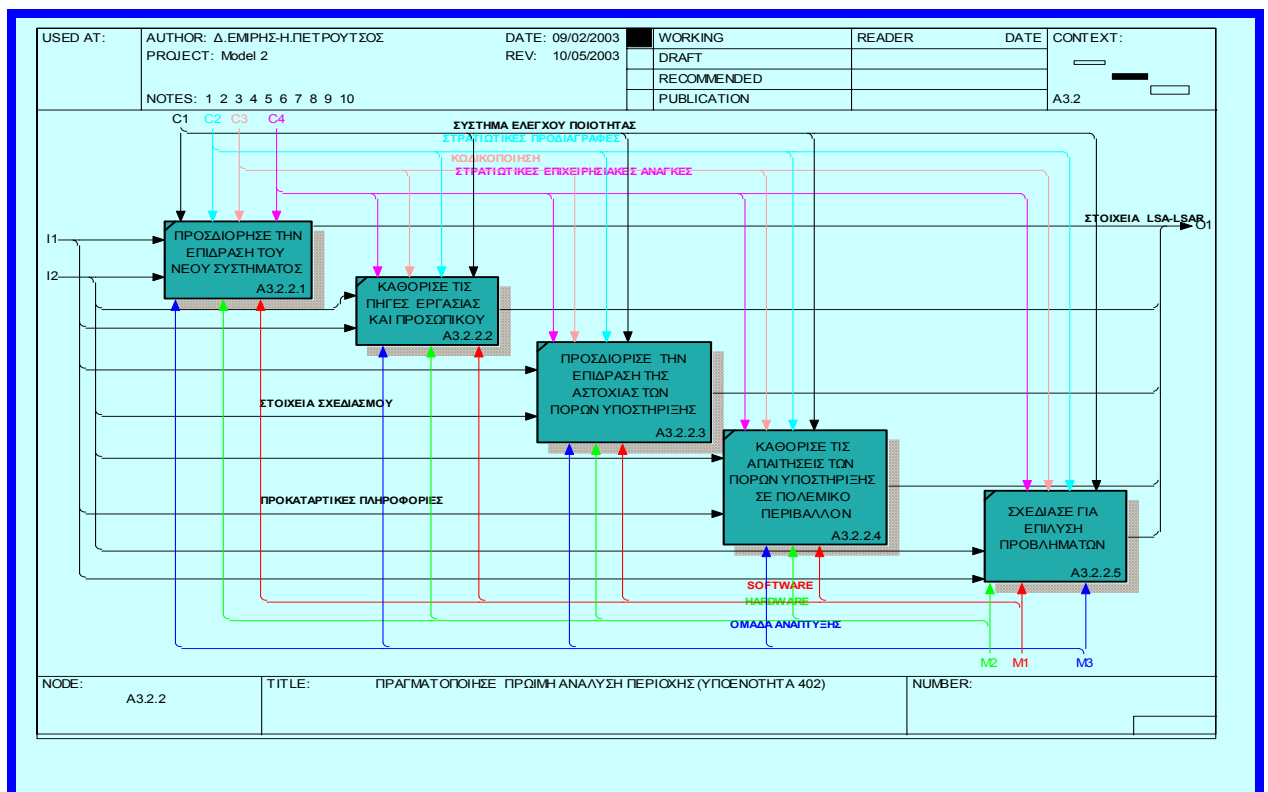


Σχήμα 61

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

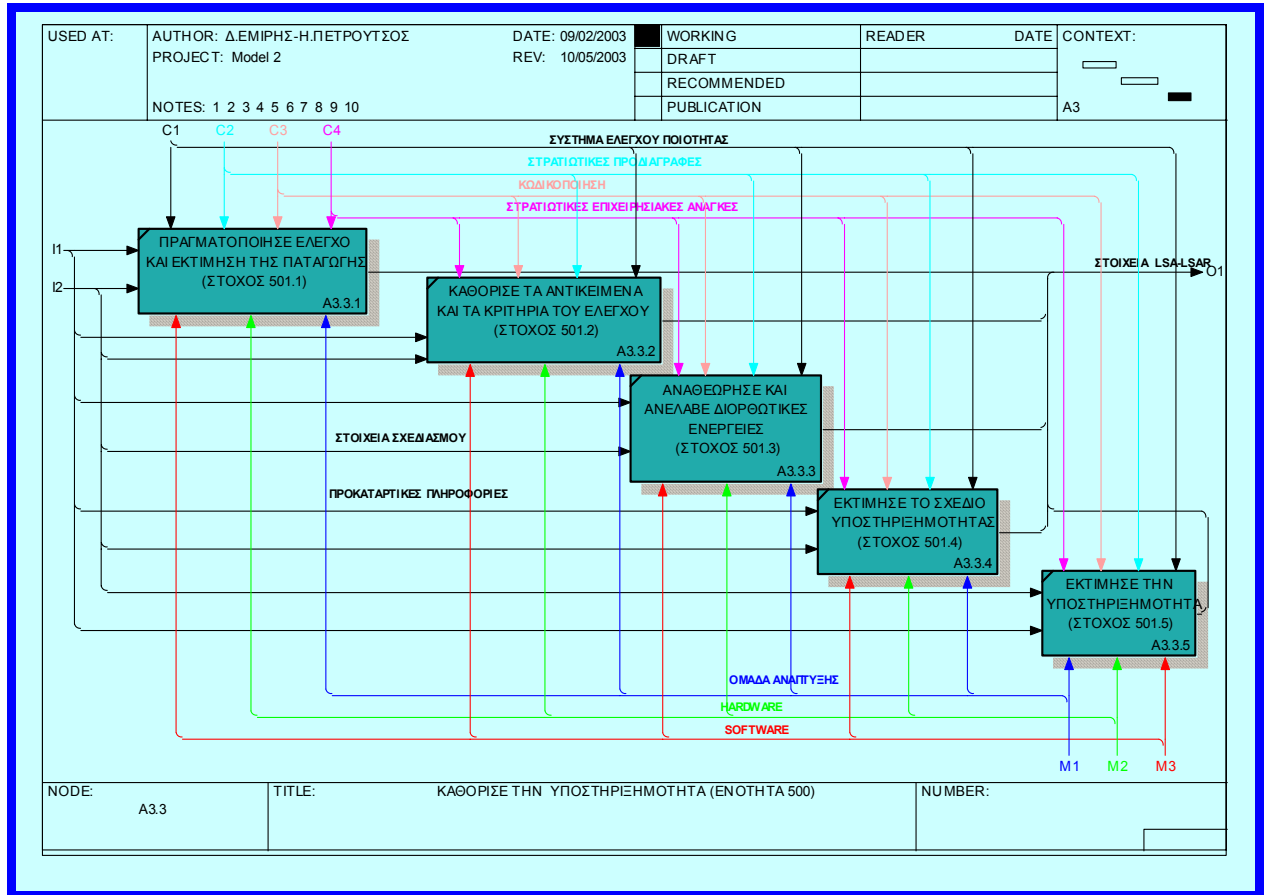


Σχήμα 62



Σχήμα 63

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**



Σχήμα 64

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Blanchard, B.S., *Logistics Engineering and Management*. 5th Ed., Prentice Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, 1998.
- [2] DEF STAN 00-60, *Integrated Logistics Support*, Ministry of Defense, 18 August 2000.
- [3] Federal Information Processing Standards (FIPS PUBS), Publication 183, December 21/1993.
- [4] Jones, J.V., *Integrated Logistics Support Handbook*. Taqb Books, Inc., Blue Ridge Summit, PA 17294, 1987.
- [5] Langford, J.W., *Logistics Principles and Practices*. Mc Graw-Hill Book Co., New York NY, 1995.
- [6] MIL-HDBK-217F, DoD, *Handbook: Reliability Prediction of Electronic Equipment*. Department of Defense, Washington DC, May 1992.
- [7] MIL-HDBK-472, DoD, *Handbook: Maintainability Prediction*. Department of Defense, Washington DC, May 1984.
- [8] MIL-HDBK-502, DoD, *Handbook: Acquisition Logistics*. Department of Defense, Washington DC, May 1997.
- [9] MIL-STD-973, Military Standard, *Configuration Management*. Department of Defense, Washington DC, 1992.
- [10] MIL-STD-1390C, Military Standard, *Level of Repair Analysis (LORA)*. Department of Defense, Washington DC, 1989.
- [11] MIL-STD-1388-1A, Military Standard, *Logistic Support Analysis*. Department of Defense, Washington DC, 1991.
- [12] MIL-STD-1388-2B, Military Standard, *Requirements for a Logistic Support Analysis Record*. Department of Defense, Washington DC, 1991.
- [13] MIL-STD-1629A, Military Standard, *Procedures for Performing a Failure Modes Effects and Analysis (FMECA)*. Department of Defense, Washington

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Οι κυριότερες τεχνικές προδιαγραφές που σχετίζονται με το ILS είναι :

Α/Α	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1	AcodP-1	NATO Manual on Codification Guide to NATO Codification Systems
2	AdatP-3	Allied Data Publication 3 - NATO Message Text Formatting System
3	ΑΕCMA 2000M	Material Management Integrated Data Processing for Military Equipment
4	ΑΕCMA SPEC 1000D	International Specification for technical Publications using a Common Source Database
5	ANSI/ASME Y14.26M	Initial Graphics Exchange Specification (IGES). May be subsumed by STEP
6	ANSI/IEEE 1076	Very High Speed Integrated Circuit (VHSIC) Hardware description Language (VHDL)
7	AQAP 1	NATO Requirements for an Industrial Quality Control Program
8	AQAP 13	NATO Software Quality Control System Requirements
9	IEEE 1220:1994	Application and Management of the Systems Engineering Process
10	ISO 1000	SI Units
11	ISO 10164	Configuration Management
12	ISO 10646-1	Information Processing - Universal Character Sets
13	ISO 11172	MPEG2 Motion Picture Experts Group (MPEG) Coding of Motion Pictures and associated Audio for Digital Storage Media
14	ISO 11179	Information Technology - Basic Data Element Attributes
15	ISO 12083	Electronic Manuscript Preparation and Markup
16	ISO 13584	Industrial Automation - Parts Library Environmental Life-cycle Assessment
17	ISO 14041	Life-cycle Inventory Analysis
18	ISO 14042	Life-cycle Impact Assessment
19	ISO 3166	Information Processing - Country Name Representations
20	ISO 31	Information Processing Representation of Quantities and Units

21	ISO 4217	Information Processing - Currencies and Funds
22	ISO 639	Information Processing Coded Representation of Names of Languages
23	ISO 646	Information Technology - ISO 7-Bit Coded Character Set for Information Interchange
24	ISO 6709	Information Processing - Representation of Latitude and Longitude
25	ISO 6936	Information Processing - Character Set Conversion
26	ISO 7372	EDIFACT Data Element Directory
27	ISO 8601	Information Processing - Date/Time Representations
28	ISO 8613	Information Processing Systems. Office Documentation Architecture
29	ISO 8824/8825	Standard Page Description Language (SPDL)
30	ISO 8859	Information Processing - 8-bit single byte coded graphic character sets
31	ISO 8879	Information Processing - Text and Office System - Standard Generalized Markup Language (SGML)
32	ISO 9000	Quality Management and Quality Assurance Standards - Guidelines for Selection and Use.
33	ISO 9001	Quality Systems - Model for Quality Assurance in Design, Development, Production, Installation, and Servicing
34	ISO 9004-2	Quality Management and Quality Systems elements - Guidelines for services.
35	ISO 9004-7	Guidelines for Configuration Management
36	ISO 9075	Database Language - Structured Query Language (SQL)
37	ISO 9660	Information Processing - Volume and File Structure of CD-ROM for Information Exchange
38	ISO 9735	Electronic Data Interchange for Finance, Administration, Commerce and Transport (EDIFACT) Syntax Rules
39	ISO DIS 10918	Joint Photographic Experts Group (JPEG) Still Picture Grayscale and Color Image Data Compression Algorithms.
40	ISO/IEC 9069	Information Technology - SGML Support Facilities - SGML Document Interchange Format (SDIF)
41	ISO/IEC 10149	Information Technology - Data Interchange on Read-only 120mm Optical Data Discs (CD-ROM)
42	ISO/IEC 10303	Standard for the Exchange of Product Model Data (STEP)

43	ISO/IEC 10918	Coding of Digital Continuous Tone Still Picture Images (JPEG)
44	ISO/IEC 12087	Information Processing Systems - Image Processing and Interface (IPI)
45	ISO/IEC 13673	Conformance Testing for SGML Systems
46	ISO/IEC 8632	Information Processing Systems - Computer Graphics - Metafile
47	ISO/IEC 9592	Information Processing Systems - Programmers Hierarchical Interactive Graphics System (PHIGS))
48	ISO/IEC 9636	Information Processing Systems - Computer Graphics Interface (CGI)
49	ISO/IEC 9796	Information Technology - Security Techniques - Digital Signature Scheme giving Message Recovery
50	ISO/IEC DIS 10179	Document Style Semantics and Specification Language (DSSSL)
51	ISO/IEC IS 10744	Information Technology - Hypermedia/Time Based Document Structuring Language (HyTime)
52	ISO/IEC TR 9573	Information Technology - SGML Support Facilities - Techniques for using SGML
53	ISO/IECS 13522	Information Technology - Coding of Multimedia and Hypermedia Information (MHEG)
54	ISP 12064-1	Image Application - Simple Document Structure - Raster graphics Content Architecture
55	ITU-TSB T6	Facsimile Coding and Control Functions for Group IV Facsimile Apparatus
56	MIL-D-28000	Digital Representation for Communication of Product Data
57	MIL-D-28002	Requirements for Raster Graphics Representation in Binary Format
58	MIL-D-28003	Digital Representation for Communication of Illustration Data: CGM Application Profile
59	MIL-D-87269	Interactive Electronic Technical Manual (IETM) Database
60	MIL-HDBK-470	Maintainability Program for Systems and Equipment
61	MIL-HDBK 59B	Computer Aided Acquisition and Logistics Support (CALs) Program Implementation Guide
62	MIL-HDBK-SGML	U.S. Department of Defense Application of - SGML. Federal Information Processing Standard (FIPS 152)
63	MIL-M-28001	Markup Requirements and Generic Style Specifications for Electronic Printed

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΔΟΚΑΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΙΑΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

		Output and Exchange of Text - SGML
64	MIL-M-87268	Interactive Electronic Technical Manual (IETM) Content
65	MIL-Q-87270	Interactive Electronic Technical Manual (IETM) -Quality Assurance
66	MIL-STD-1379D	Military Training Program
67	MIL-STD-1388-1A	DoD Logistic Support Analysis 7
68	MIL-STD-1388-2B	DoD Requirements for a Logistic Support Analysis Record (LSAR)
69	MIL-STD-1390	Level of Repair Analysis
70	MIL-STD-1629	Procedures for Performing a Failure mode Effects and Criticality Analysis
71	MIL-STD-1840	Automated Interchange of Technical Information
72	MIL-STD-482A	Configuration Status Accounting
73	MIL-STD-785	Reliability Program for Systems and Equipment Development
74	MIL-STD-973	Configuration Management [TO BE CANCELLED]
75	MIL-STD-974	Contractor Integrated Technical Information Service (CITIS)
76	MIL-T-31000	General Specification for Technical Data Packages
77	STANAG 3150	Codification of Equipment - Uniform System of Supply Classification
78	STANAG 4107	Mutual Acceptance of Government Quality Assurance
79	STANAG 4159	NATO Materiel Configuration Management Policy and Procedures for multi-national Joint Projects
80	STANAG 4177	Codification of Items of Supply - Uniform System of Data Acquisition
81	STANAG 4329	NATO Standard Bar Coding Symbology
82	STANAG 5500	NATO MESSAGE TEXT FORMATTING SYSTEM
83	UK DEF STAN 0060	Application of Integrated Logistic Support (ILS)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ - ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

Τα κυριότερα ακρωνύμια και συντομογραφίες που περιλαμβάνονται στις προδιαγραφές που αφορούν το ILS είναι:

ΑΚΡΩΝΥΜΙΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
AECMA	Association Européenne des Constructeurs de Matériel Aerospace
AMSDL	Acquisition Management Systems and Data Requirements Control List
ANSI	American National Standards Institute
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ASTM	American Society for the Testing of Materials
CAGE	Commercial and Government Entity
CALS	Continuous Acquisition and Life-cycle Support
CI	Configuration Item
CITIS	Contractor Integrated Technical Information Service
CM	Configuration Management
CMP	Configuration Management Plan
CRYPTO	Cryptographic information
CSA	Configuration Status Accounting
DIN	Deutsches Institute fur Normung
DLA	[U.S.] Defense Logistics Agency
DoD	[U.S.] Department of Defense
ECN	Engineering Change Notice
ECO	Engineering Change Order
ECP	Engineering Change Proposal
EIA	Electronic Industries Association

**ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΑΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ LOGISTICS (ILS) ΣΤΙΣ ΕΝΟΠΛΙΑΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ**

Email	Electronic mail
GFD	Government-Furnished Documents
GFE	Government-Furnished Equipment
HTML	Hypertext Mark-up Language
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineering
ISO	International Standardization Organization
MIL-STD	Military Standard
MSN	Manufacturer's Serial Number
NASA	[U.S.] National Aeronautics & Space Administration
NATO	North Atlantic Treaty Organization
NAVSEA	[U.S.] Naval Sea Systems Command
NIIN	[U.S.] National Item Identification Number
NIST	[U.S.] National Institute of Standards and Technology
NSCM	NATO Supply Code for Manufacturers
NSN	National Stock Number
PDF	Page Description File
SAE	Society of Automotive Engineers
STANAG	Standard NATO Agreement
STEP	Standard for the Exchange of Product Model Data

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

ΟΡΙΣΜΟΙ ΕΝΝΟΙΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΟΡΩΝ

ΜΟΝΤΕΛΟ: Με τον όρο μοντέλο εννοούμε²⁷ την υποτύπωση με απλό κατανοητό και περιληπτικό τρόπο της αρχιτεκτονικής δομής μιας οργάνωσης ή μίας διαδικασίας.:

IDEF0 :Η idef0 είναι μια μέθοδος μοντελοποίησης μίας διαδικασίας, που βασίζεται σε μια συγκεκριμένη τεχνική, και συνδυάζει σύνθετα γραφικά και κείμενο. Επίσης διαμορφώνεται με τέτοια χαρακτηριστικά ώστε να γίνεται εύκολα αντιληπτή και παράλληλα να βοηθά στην ανάλυση, να παρέχει αιτιολόγηση για δυναμικές αλλαγές, να εξειδικεύει απαιτήσεις και να υποστηρίζει τον σχεδιασμό και τις διαδικασίες ολοκλήρωσης²⁸.

INTEGRATED LOGISTICS SUPPORT (ILS) Είναι η επιστημονική προσπάθεια που πραγματοποιείται κατά το σχεδιασμό και την ανάπτυξη ενός συστήματος με αντικειμενικό σκοπό την ολοκλήρωση (integration) των τεχνικών και εφοδιαστικών διαδικασιών ώστε ν

:

CONFIGURATION MANAGEMENT: Η Διαχείριση της Διαμόρφωσης (Configuration Management) είναι το σύνολο των ενεργειών και διαδικασιών που σχετίζονται με την παρακολούθηση των βασικών φυσικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών του συστήματος σε όλο τον κύκλο ζωής του καθώς και των

²⁷ B.NATHAN, J. WOOD The use of IDEF0 to document a methodology-A novice's point of view. Automation & Robotics Research Institute: Fort Worth, Texas 1991

²⁸ V.DANIEL HUNT Process mapping (How to Reengineer Your Business Processes) page 96 Pub. John Wiley & sons INC USA 1996 ISBN 0471-13281-0

“IDEF0 is a process mapping technique based on combining graphics and text that are then presented in a organized and systematic graphic presentation to gain understanding, support analysis, provide logic for potential changes, specify requirements, or support system-level design and integration activities.”

αλλαγών που θα πραγματοποιηθούν σε αυτό για να αριστοποιηθεί η σχέση κόστους και αποτελεσματικότητας κατά τη διάρκεια λειτουργίας του συστήματος²⁹. Με

LOGISTICS SUPPORT ANALYSIS: Ορίζεται μια σειρά από σχεδιασμένες διαδικασίες και στόχους που εξετάζουν όλους τους παράγοντες του συστήματος προκειμένου να προσδιορισθούν όλες οι απαιτήσεις υποστήριξης ώστε το σύστημα αυτό να είναι λειτουργικό σύμφωνα με το σχεδιασμό του.

Σύμφωνα με την αμερικανική προδιαγραφή του ILS ως Logistics Support analysis (LSA³⁰.) Ορίζεται αντίστοιχα η συστηματική και περιεκτική ανάλυση που πραγματοποιείται σε επαναληπτική βάση κατά την διάρκεια όλων των φάσεων του κύκλου ζωής ενός συστήματος ή ενός εξοπλισμού και έχει ως σκοπό να ικανοποιήσει τους στόχους της υποστηριξιμότητας.

Γενικότερα κάθε τεχνική ή μέθοδος ανάλυσης που έχει σαν σκοπό την υποστήριξη του εφοδιασμού ή που χρησιμοποιείται ώστε να προσδιοριστούν οι πόροι υποστήριξης μπορεί επίσης να ονομασθεί LSA.

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ LOGISTICS SUPPORT ANALYSIS (LSA³¹). Είναι όλα τα στοιχεία που προκύπτουν ως αποτέλεσμα των στόχων ανάλυσης και εξάγονται από την εφαρμογή του πρότυπου.

ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ Με τον όρο αξιοπιστία³² (reliability) ορίζουμε την πιθανότητα ένα σύστημα (υποσύστημα, συσκευή ή εξάρτημα) να λειτουργεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές του (να έχει μηδενικό αριθμό βλαβών) για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και κάτω από προσδιορισμένες συνθήκες (δεδομένο λειτουργικό περιβάλλον).

Τα στοιχεία που προσδιορίζουν την αξιοπιστία είναι :

²⁹ Blanchard B.S (1998)

³⁰ MIL-STD-1388-1A *Logistic Support Analysis*

³¹ MIL-STD-1388-1A *Logistic Support Analysis*

³² MIL-STD-785 Reliability Program For System and Equipment Development and Production σελ 10

A.- Ο κύκλος λειτουργίας που ορίζεται σαν ο χρόνος ή ο αριθμός των περιόδων για τις οποίες το σύστημα είναι σχεδιασμένο να λειτουργεί χωρίς παρέμβαση ή βλάβη.

B.- Μέσος χρόνος μεταξύ βλαβών (MTBF): που ορίζεται σαν ο μέσος χρόνος ή ο μέσος αριθμός περιόδων που μεσολαβεί μέχρι την παρουσίαση μια βλάβης.

Γ.- Συχνότητα βλαβών : που ορίζεται σαν τον αριθμό των βλαβών στην μονάδα του χρόνου (μέση συχνότητα αστοχίας).

Δ.- Βλάβη :Που ορίζεται σαν η αδυναμία ένα σύστημα να λειτουργήσει σύμφωνα με τις απαιτήσεις που έχουν τεθεί κατά την κατασκευή του. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να επισημάνουμε στον παρόντα ορισμό ότι δεν θεωρούμε βλάβη μόνο την περίπτωση της συνολικής αδυναμίας της λειτουργίας ενός μηχανήματος αλλά και την περίπτωση που αυτό λειτουργεί εκτός ορίων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ

Η αξιοπιστία είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται ευρέως στην καθημερινή μας ζωή και εκφράζει την εμπιστοσύνη που έχουμε σε ένα μηχάνημα . Όλα όμως τα μηχανήματα αργά η γρήγορα παθαίνουν βλάβες και τίθενται εκτός λειτουργίας. Όσο μάλιστα συχνότερα συμβαίνει αυτό τότε τόσο μεγαλύτερα είναι τα προβλήματα που αντιμετωπίζουμε και προέρχονται από το υψηλό κόστος επισκευής και την απώλεια εργατοωρών από την μη κανονική λειτουργία του μηχανήματος. Η μελέτη της αξιοπιστίας μας δίνει την δυνατότητα να εντοπίσουμε το πρόβλημα και τα περιθώρια που έχουμε για επίλυση ώστε να επιλέξουμε την προσφορότερη λύση για το περιβάλλον στο οποίο εργαζόμαστε σε συνδυασμό με το κόστος που είμαστε διατεθειμένοι να πληρώσουμε. Η δυνατότητα επίσης για εντοπισμό του κατάλληλου χρόνου παρέμβαση βοηθά στην καθιέρωση προληπτικής συντήρησης για την αποτροπή της ενδεχόμενης βλάβης και την ελαχιστοποίηση του κόστους.

Με τον όρο αξιοπιστία³³ (reliability) **ορίζουμε την πιθανότητα ένα σύστημα (υποσύστημα ,συσκευή ή εξάρτημα) να λειτουργεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές του (να έχει μηδενικό αριθμό βλαβών) για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και κάτω από προσδιορισμένες συνθήκες (δεδομένο λειτουργικό περιβάλλον).**

Τα στοιχεία που προσδιορίζουν την αξιοπιστία είναι :

A.- Ο κύκλος λειτουργίας που ορίζεται σαν ο χρόνος ή ο αριθμός των περιόδων για τις οποίες το σύστημα είναι σχεδιασμένο να λειτουργεί χωρίς παρέμβαση ή βλάβη.

B.- Μέσος χρόνος μεταξύ βλαβών (MTBF): που ορίζεται σαν ο μέσος χρόνος ή ο μέσος αριθμός περιόδων που μεσολαβεί μέχρι την παρουσίαση μια βλάβης.

³³ MIL-STD-785 Reliability Program For System and Equipment Development and Production σελ 10

Γ.- Συχνότητα βλαβών : που ορίζεται σαν τον αριθμό των βλαβών στην μονάδα του χρόνου (μέση συχνότητα αστοχίας).

Δ.- Βλάβη :Που ορίζεται σαν η αδυναμία ένα σύστημα να λειτουργήσει σύμφωνα με τις απαιτήσεις που έχουν τεθεί κατά την κατασκευή του. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να επισημάνουμε στον παρόντα ορισμό ότι δεν θεωρούμε βλάβη μόνο την περίπτωση της συνολικής αδυναμίας της λειτουργίας ενός μηχανήματος αλλά και την περίπτωση που αυτό λειτουργεί εκτός ορίων.

Η μελέτης της αξιοπιστίας όπως αναφέρονται από τον καθηγητή Δ. Κεσεσίογλου στο βιβλίο του Reliability Engineering Handbook ³⁴: είναι ιδιαίτερα σημαντική και μας δίνει την δυνατότητα για

A.- Εισαγωγή ενοποιημένου προγράμματος ποιότητας σε όλα τα πεδία που σχετίζονται με τις διαδικασίες παραγωγής ενός συγκεκριμένου συστήματος

B.- Καθορισμό της μέγιστης αξιοπιστίας και επισκευασιμότητας που θα πρέπει να ενσωματωθεί ώστε το κόστος του κύκλου ζωής του συστήματος να ελαχιστοποιηθεί

Γ.- Απόκτηση των απαιτούμενων πληροφοριών για την προετοιμασία της καμπύλης αξιοπιστίας .

Δ.- Την μελέτη του τύπου των αστοχιών που αναμένονται στα εξαρτήματα, τις συσκευές, τα υποσυστήματα και τα σύστημα που μελετάμε ώστε μετά την απαραίτητη σχεδιαστική παρέμβαση να ελαχιστοποιηθούν αυτές οι αστοχίες.

E.- Να καθορισθεί η κατανομή του μέσου χρόνου μεταξύ βλαβών ώστε να μελετηθεί επίδραση τους στον άριστο χρόνο λειτουργίας καθώς και στον προσδιορισμό της έντασης λειτουργίας.

Στ.- Για σύγκριση μεταξύ των σχεδιαστικών λύσεων ώστε να επιλέγεται η περισσότερο πρόσφορη.

Z.- Για εντοπισμό των πλεονασμών και με την μείωση τους να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή οικονομία.

H.- Για μελέτη των συνεπειών των βλαβών και πως αυτές σχετίζονται με την ανθρώπινη ζωή και το περιβάλλον

³⁴ D.B.KECECIOGLU Ph.D,P.E Professor of Aerospace and Mechanical Engineering and Professor – in-Charge of Reliability Engineering The University of Arizona,Tucson Arizona Reliability Engineering Handbook Vol 1 PP576 Prntice –Hall PtR 1991.

Θ.- Προσδιοριστεί ο τομέας της παραγωγής που ευθύνεται για τις βλάβες που παρουσιάζονται.

I.- Προσδιορισθεί η αποτελεσματικότητα του συστήματος.

Iα Να εξασφαλίσουμε καλή λειτουργία με κατάλληλη επισκευή και συντήρηση.

Iβ.- Τέλος βοηθά στην μείωση των αποθεμάτων αμοιβών ανταλλακτικών με τον δίνοντας την δυνατότητα για προσδιορισμό μεθόδων προληπτικής συντήρησης

Η αξιοπιστία συνδέεται άμεσα με το συνολικό κόστος λειτουργίας ενός συστήματος γιατί όταν παρουσιάζεται χαμηλή αξιοπιστία δηλαδή μεγάλη συχνότητα βλαβών τότε απαιτούνται πολλές εργατώρες για την επισκευή μεγάλος αριθμός ανταλλακτικών ,μεγάλο κόστος ευκαιρίας κλπ

Από τον ορισμό της αξιοπιστία αν:

R_t = αξιοπιστία,

F_t = η πιθανότητα βλάβης του συστήματος

t =ο προκαθορισμένος χρόνος του κύκλου λειτουργίας

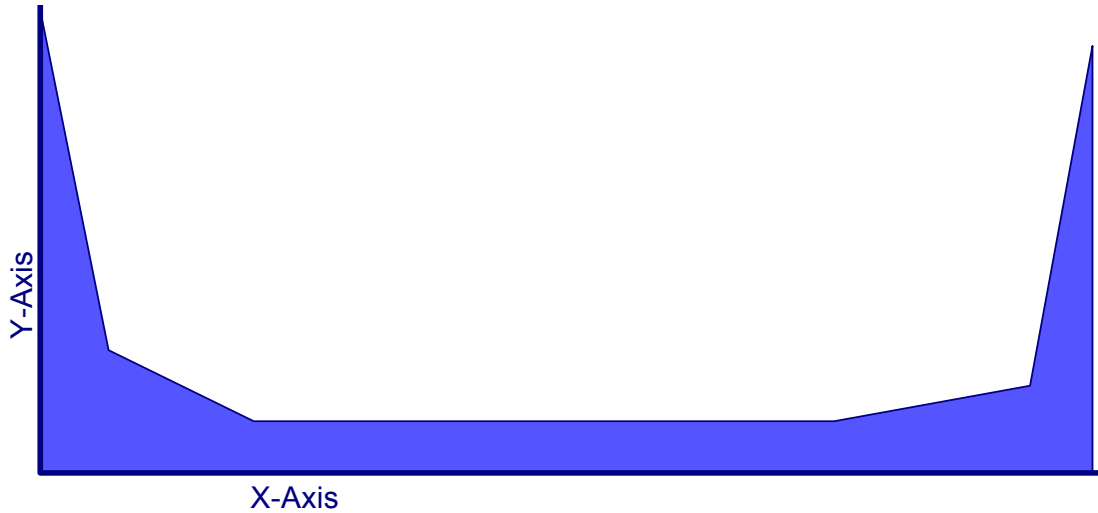
μ = MTBF= ο μέσος χρόνος μεταξύ βλαβών

λ =αριθμός βλαβών στην μονάδα του χρόνου= $1/\text{MTBF}=1/\mu$

Τότε $R_t=1- f_t$ και $f_t=(1/\mu)*e^{-t/\mu}$ από τα οποία προκύπτει ότι $R_t= e^{-\lambda t}$

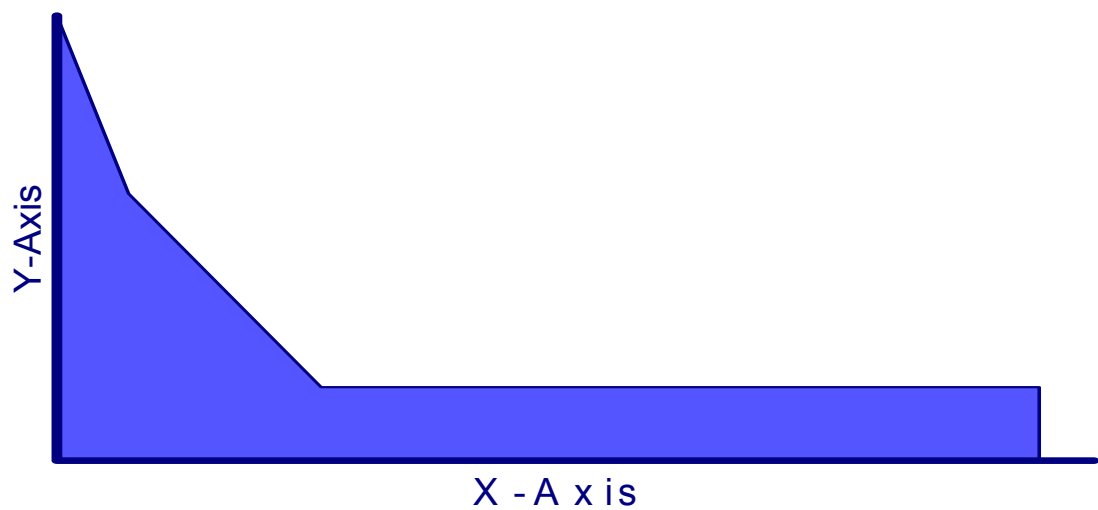
$$R_t = 1 - F_t = \int F_{(t)} d$$

Αν την συχνότητα των βλαβών την τοποθετήσουμε σε άξονες όπου ο άξονας των X μας δίνει τον αριθμό των βλαβών σε μια καθορισμένη χρονική περίοδο και ο άξονας των Y μας δίνει τον χρόνο ζωής του συστήματος τότε παρατηρούμε τις παρακάτω μορφές των καμπυλών (**σχήμα 2**).



Σχήμα 2

Αυτή είναι η κλασσική μορφή της καμπύλης και όπως παρατηρούμε η συχνότητα των βλαβών είναι ιδιαίτερα αυξημένη στο πρώτο διάστημα λειτουργίας του συστήματος . Το φαινόμενο αυτό σχετίζεται με βλάβες που παρουσιάζει ένα σύστημα μέχρι να ομαλοποιηθεί η αρχική του λειτουργία. Στην συνέχεια με την ομαλοποίηση της λειτουργίας του το σύστημα ισορροπεί και παρουσιάζει σταθερά χαμηλή συχνότητα βλαβών οι οποίες αρχίζουν και πάλι να αυξάνονται όταν το σύστημα φτάσει στην γήρανση. Τέτοιου είδους καμπύλες παρουσιάζουν κυρίως τα μηχανολογικά συστήματα ενώ τα ηλεκτρονικά παρουσιάζουν μια διαφορετική μορφή όπως φαίνεται παρακάτω (σχήμα 2)



Σχήμα 2

Εδώ παρατηρούμε ότι παρουσιάζεται επίσης αυξημένος αριθμός βλαβών στην αρχή όπως και στα μηχανολογικά συστήματα η οποία όμως όταν ξεπεράσει τα αρχικά στάδια ομαλοποιείται και παραμένει σταθερή σε όλο το διάστημα του κύκλου ζωής του συστήματος.

Η αξιοπιστία όπως την είδαμε μέχρι τώρα σχετίζεται με ένα σύστημα ,συσσκευή ή υποσύστημα που λειτουργεί ανεξάρτητα χωρίς να επηρεάζεται από άλλα και χωρίς να επηρεάζει το ίδιο άλλα αντίστοιχα συστήματα. Κάτι τέτοιο όμως είναι σπάνιο σε πραγματικές συνθήκες εργασίας δεδομένου ότι τα συνήθη συστήματα αποτελούνται από πολλά υποσυστήματα ,συσσκευές και εξαρτήματα. πχ ένα αυτοκίνητο αποτελείται από την μηχανή ,το σύστημα φρένων ,το σύστημα διεύθυνσεως το ηλεκτρολογικό σύστημα κλπ .Φτάνει ένα από αυτά να μην λειτουργεί ώστε το συγκεκριμένο αυτοκίνητο να ακινητοποιηθεί .Επίσης τα υποσυστήματα αυτά αποτελούνται με την σειρά τους από συσκευές ή εξαρτήματα που εφόσον πάθουν βλάβη μπορούν να ακινητοποιήσουν το αυτοκίνητο .

Για να μπορέσουμε να μελετήσουμε την αξιοπιστία του συστήματος συνολικά θα πρέπει να το αναλύσουμε και να υπολογίσουμε την αξιοπιστία κάθε ενός από τα εξάρτημα και τα υποσύστημα ξεχωριστά. Η τελική αξιοπιστία εξαρτάται από την σύνδεση των υποσυστημάτων δηλαδή αν αυτά είναι σε σειρά ή είναι παράλληλα καθώς και από το πόσο απαραίτητο είναι το κάθε ένα ξεχωριστά για την συνολική λειτουργία του συστήματος.

Όταν τα υποσυστήματα είναι σειριακά τότε η συνολική αξιοπιστία του σύνθετου συστήματος ισούται με το γινόμενο των επιμέρους συστημάτων. Για να υπολογίσουμε την συνολική αξιοπιστία του συστήματος θα χρησιμοποιήσουμε τον τύπο

$$R_a = (R_{a1}) * (R_{a2}) * (R_{a3}) * \dots * (R_{an})$$

Όπου R_a = Η συνολική αξιοπιστία της συσκευής

$R_{\alpha 1}$ = Η αξιοπιστία της συσκευής $\alpha 1$

$R_{\alpha 2}$ = Η αξιοπιστία της συσκευής $\alpha 2$

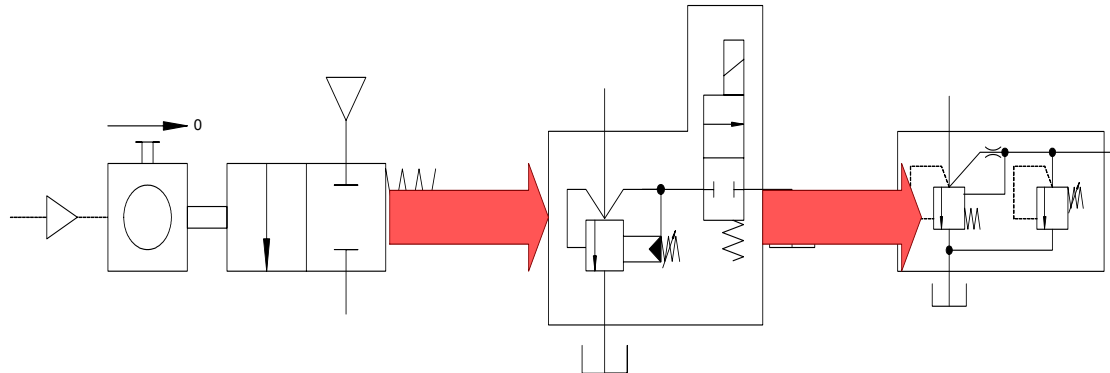
$R_{\alpha 3}$ = Η αξιοπιστία της συσκευής $\alpha 3$

.....

.....

$R_{\alpha n}$ = Η αξιοπιστία της συσκευής αn

Και n ο αριθμός των υποσυστημάτων



Σχήμα 2

Όταν τα υποσυστήματα είναι δύο και συνδεδεμένα παράλληλα και αρκεί η λειτουργία του ενός μόνο για να λειτουργεί ικανοποιητικά το σύστημα τότε η αξιοπιστία του συστήματος δίνεται από το άθροισμα της αξιοπιστίας των επιμέρους υποσυστημάτων μείον το γινόμενο της αξιοπιστίας των δυο συστημάτων. Για να υπολογίσουμε την συνολική αξιοπιστία του συστήματος θα χρησιμοποιήσουμε τον τύπο

$$R_{\alpha} = (R_{\alpha 1}) + (R_{\alpha 2}) - (R_{\alpha 1}) * (R_{\alpha 2})$$

Όπου R_{α} = Η συνολική αξιοπιστία της συσκευής

$R_{\alpha 1}$ = Η αξιοπιστία της συσκευής $\alpha 1$

$R_{\alpha 2}$ = Η αξιοπιστία της συσκευής $\alpha 2$

Εάν το σύστημα αποτελείται από πολλά παράλληλα υποσυστήματα τότε ο υπολογισμός της αξιοπιστίας δίνεται από τον αλγόριθμο:

$$R_{\alpha} = 1 - (1 - R_{\alpha 1}) * (1 - R_{\alpha 2}) * (1 - R_{\alpha 3}) * \dots * (1 - R_{\alpha n})$$

Όπου R_{α} = Η συνολική αξιοπιστία της συσκευής

$R_{\alpha 1}$ = Η αξιοπιστία της συσκευής $\alpha 1$

$R_{\alpha 2}$ = Η αξιοπιστία της συσκευής $\alpha 2$

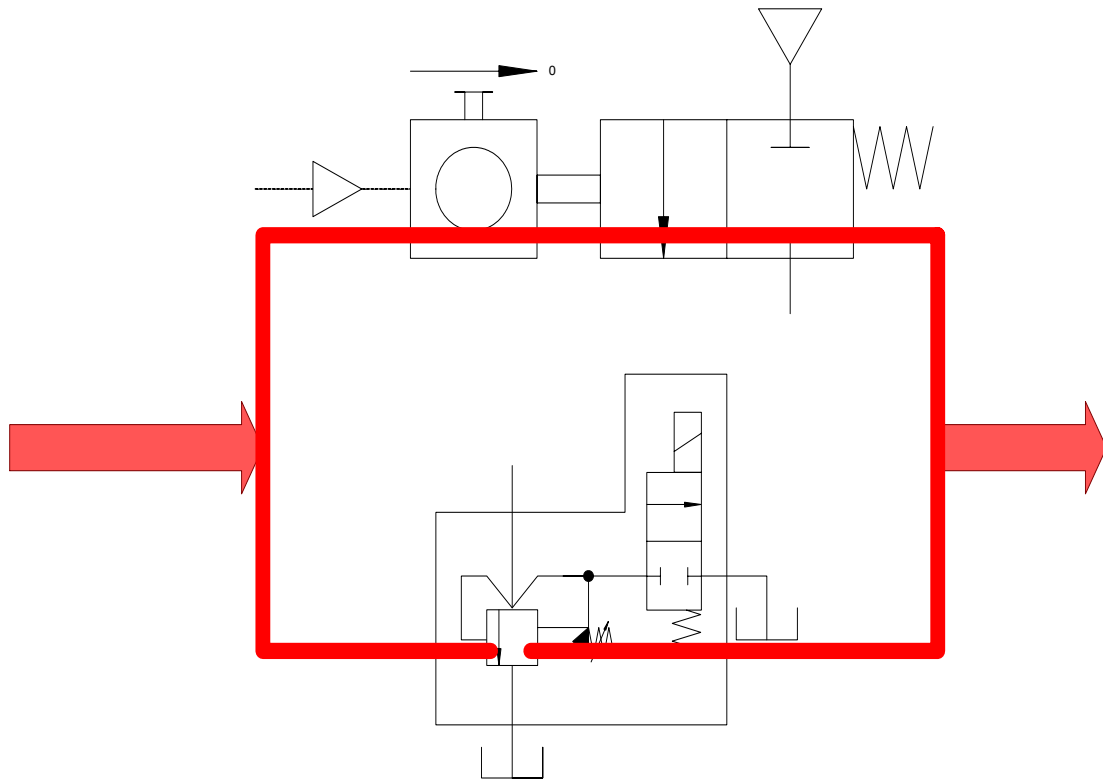
$R_{\alpha 3}$ = Η αξιοπιστία της συσκευής $\alpha 3$

.....

.....

$R_{\alpha n}$ = Η αξιοπιστία της συσκευής αn

Και n ο αριθμός των υποσυστημάτων



Σχήμα 24

Από τα παραπάνω βλέπουμε την μεγάλη διαφορά που παρουσιάζουν το σειριακό από το παράλληλο σύστημα και επίσης παρατηρούμε ότι στο παράλληλο σύστημα αυξάνεται η συνολική του αξιοπιστία παρά το γεγονός ότι κάθε υποσύστημα ξεχωριστά έχει μπορεί να έχει μικρότερη αξιοπιστία