



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Μοντελοποίηση Διαδικασιών του Σταθμού  
Εμπορευματοκιβωτίων (Σ.ΕΜΠΟ) του Οργανισμού  
Λιμένος Πειραιώς (ΟΛΠ) με τη χρήση του  
λογισμικού ARIS



Επιβλέπων :

Πόνης Σταύρος

Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, 2015



## Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα Καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας, κ. Πόνη Σταύρο, για την καθοδήγηση και την πολύτιμη βοήθειά του. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την υποψήφια Διδάκτορα κα Σηφακάκη Καλλιόπη για τη συνεχή βοήθεια και υποστήριξη που μου παρείχε, χωρίς την οποία δεν θα ήταν δυνατή η ολοκλήρωση της διπλωματικής αυτής. Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους εργαζόμενους του ΟΛΠ, που μου παρείχαν πολύτιμες πληροφορίες για την εργασία μου. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον πατέρα μου, που με στήριξε καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Κουσουτή Ειρήνη



## Περίληψη

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η μοντελοποίηση των διαδικασιών του Σταθμού Εμπορευματοκιβωτίων (Σ.ΕΜΠΙΟ) του Οργανισμού Λιμένος Πειραιώς (ΟΛΠ). Συγκεκριμένα, έγινε καταγραφή των υφιστάμενων διαδικασιών, μελέτη αυτών και επανασχεδιασμός τους, με τη χρήση του λογισμικού ARIS Architect 9.7.

Στο Κεφάλαιο 1 γίνεται μία σύντομη εισαγωγή στη μοντελοποίηση των επιχειρήσεων, εξηγώντας πώς δημιουργήθηκε η ανάγκη για την ανάπτυξη μεθόδων μοντελοποίησης επιχειρήσεων και αναλύοντας τις φάσεις υλοποίησης της διοίκησης επιχειρήσεων.

Στο Κεφάλαιο 2 γίνεται αρχικά μία σύντομη περιγραφή των κύριων μεθόδων μοντελοποίησης επιχειρήσεων και, στη συνέχεια, αναλύεται εκτενώς η αρχιτεκτονική ARIS. Περιγράφονται οι όψεις της αρχιτεκτονικής, τα βασικά διαγράμματα της κάθε όψης και τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στο λογισμικό ARIS Architect 9.7. Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στα διαγράμματα EPC (Event Driven Process Chain), τα οποία χρησιμοποιούνται εκτενώς στο Κεφάλαιο 7, για την μοντελοποίηση των επανασχεδιασμένων διαδικασιών.

Στο Κεφάλαιο 3 περιγράφεται η εξέλιξη των θαλάσσιων μεταφορών και το πώς εδραιώθηκε το εμπορευματοκιβώτιο (E/K) ως κύριο μέσο μεταφοράς. Στη συνέχεια, εξετάζονται οι διάφοροι τύποι εμπορευματοκιβωτίων και η κατηγοριοποίησή τους κατά ISO. Ακόμα, συζητούνται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που παρουσιάζουν τα εμπορευματοκιβώτια ως μέσο μεταφοράς. Τέλος, αναφέρονται τα διάφορα πλοία που μεταφέρουν εμπορευματοκιβώτια, και οι διάφορες απαιτήσεις που υπάρχουν για την εξυπηρέτηση των πλοίων αυτών.

Στο Κεφάλαιο 4 γίνεται αναφορά στη δομή των Σταθμών Εμπορευματοκιβωτίων και στο μηχανολογικό εξοπλισμό που συναντάται συνήθως σε έναν Σ.ΕΜΠΙΟ. Ακόμα, περιγράφονται οι βασικές λειτουργίες που επιτελούνται στους σταθμούς αυτούς. Η εισαγωγή αυτή στη δομή και τις λειτουργίες των ΣΕΜΠΙΟ είναι πολύ βασική ώστε να γίνει εύκολα κατανοητή η περιγραφή της παρούσας κατάστασης στο Κεφάλαιο 6, αλλά και του επανασχεδιασμένου συστήματος στο Κεφάλαιο 7.

Στο Κεφάλαιο 5 παρατίθενται ορισμένες γενικές πληροφορίες για τον Οργανισμό Λιμένος Πειραιώς, η ιστορία του και η δομή του. Στη συνέχεια, περιγράφεται ο Σταθμός Εμπορευματοκιβωτίων του ΟΛΠ, ο μηχανολογικός εξοπλισμός που διαθέτει και ο κύριος ανταγωνιστής του.

Στο Κεφάλαιο 6 γίνεται η περιγραφική αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης (as-is) των διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα στο ΣΕΜΠΙΟ. Τα στοιχεία αυτά αντλήθηκαν από συνεντεύξεις που διεξήχθησαν με υπαλλήλους του ΟΛΠ και από προσωπική παρατήρηση των διαδικασιών. Στο τέλος του Κεφαλαίου παρατίθενται ορισμένα βασικά προβλήματα που παρατηρήθηκαν.

Τέλος, στο Κεφάλαιο 7 αποτυπώνονται οι στρατηγικοί στόχοι της μοντελοποίησης των διαδικασιών του ΣΕΜΠΙΟ, περιγράφονται τα σημεία των οποίων προτείνεται ο επανασχεδιασμός και, τέλος, παρουσιάζονται τα διαγράμματα των επανασχεδιασμένων διαδικασιών που δημιουργήθηκαν με τη χρήση του λογισμικού ARIS Architect 9.7.



## Summary

The purpose of this diploma thesis is the modelling of the processes of the Container Terminal of Piraeus Port Authority S.A. (PPA). Specifically, the recording of the existing processes, the study of these processes and their reengineering, with the use of the software ARIS Architect 9.7.

Chapter 1 is a small introduction to business modelling, to the reasons that lead to the development of the methods of business modeling and the implementation phases of business management.

Chapter 2 is a brief description of the main business process modelling methods, and, in greater detail, an analysis of the ARIS method. The views of ARIS are described, as well as the main diagrams used in each view and the symbols used by the software ARIS Architect 9.7. The Event Driven Process Chain Diagrams (EPCs ) are described in great detail, as they are used on a great scale in Chapter 7, for the modelling of the reengineered processes.

Chapter 3 contains a description of the evolution of the sea trade, and the way that the container came to be the main means of transportation. In addition, the various types of containers are examined, as well as the categorization according to ISO. The advantages and disadvantages of using containers are discussed, and the vessels that carry containers, and their particular needs, are presented.

Chapter 4 is a general description of container terminals, their structure and the machinery that they usually use. Additionally, the main functions of a container terminal are presented. This information is essential in order to better understand the description of the present situation in PPA in Chapter 6, as well as the reengineered system in Chapter 7.

Chapter 5 describes Piraeus Port Authority and, in particular, the Container Terminal. Particularly, the machinery that is used, the structure of the terminal and its main competitor.

Chapter 6 contains the description of the current processes of the container terminal (as-is). The information for this part was accumulated through interviews with employees of PPA, as well as personal observation. In the end of the chapter, listed are some basic problems that were observed.

Finally, Chapter 7 is a description of the strategic goals to be achieved through the process modeling, the reengineering points that are proposed and, last but not least, the diagrams of the reengineered processes that were made with the use of ARIS Architect 9.7.





## Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	3
Περίληψη.....	5
Summary.....	7
Κατάλογος Σχημάτων .....	12
Κατάλογος Πινάκων .....	14
Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή στη Μοντελοποίηση Επιχειρήσεων .....	15
1.1    Σύντομη Ιστορική Αναδρομή της Μοντελοποίησης των Επιχειρήσεων .....	15
1.1.1    Η ανάγκη για Προστιθέμενη Αξία .....	15
1.1.2    Η Γραμμή Παραγωγής.....	15
1.1.3    Οι Διαδικασίες στην Επιχείρηση.....	16
1.1.4    Επανασχεδιασμός Επιχειρησιακών Διαδικασιών.....	16
1.1.5    Η ανάπτυξη Πληροφορικής .....	18
1.1.6    Η σημερινή πρόκληση .....	18
1.2    Υλοποιώντας τη Διοίκηση Επιχειρησιακών Διαδικασιών .....	19
1.2.1    Η φάση της Στρατηγικής της Επιχειρησιακής Διαδικασίας .....	21
1.2.2    Η φάση του Σχεδιασμού της Επιχειρησιακής Διαδικασίας .....	21
1.2.3    Η φάση της Εφαρμογής της Επιχειρησιακής Διαδικασίας .....	22
1.2.4    Η Φάση Ελέγχου της Επιχειρησιακής Διαδικασίας .....	24
Κεφάλαιο 2 Η Αρχιτεκτονική ARIS .....	25
2.1    Αρχιτεκτονικές Μοντελοποίησης Επιχειρήσεων.....	25
2.1.1    Η Αρχιτεκτονική CIMOSA .....	25
2.1.2    Το πλαίσιο GERAM (Generalized Enterprise Reference Architecture and Methodology).....	26
2.1.3    Η Αρχιτεκτονική GRAI (GRAI-Graphs with Results and Actions Inter-related-Integrated Methodology) .....	28
2.1.4    Το Πλαίσιο Zachman.....	29
2.2    Η Αρχιτεκτονική ARIS (ARCHITECTURE OF INTERGRATED INFORMATION SYSTEMS) ...	30
2.2.1    Οι βασικές αρχές της Αρχιτεκτονικής ARIS .....	30
2.2.2    Χρήσιμοι Ορισμοί .....	34
2.2.3    Οργανωτική όψη (Organizational View) .....	36
2.2.3.1    Το οργανόγραμμα (Organization Chart) .....	36
2.2.3.2    Τοπολογία Δικτύου (Network Topology) .....	38
2.2.3.3    Διάγραμμα Δικτύου (Network Diagram).....	39
2.2.4    Λειτουργική Όψη (Function View).....	39

2.2.4.1 Δέντρο Λειτουργιών (Function Tree) .....	40
2.2.4.2 Διάγραμμα Τύπου Συστημάτων Εφαρμογών (Application System Type Diagram).....	41
2.2.4.3 Διάγραμμα Συστήματος Εφαρμογής (Application System Diagram).....	42
2.2.5 Πληροφοριακή Όψη (Data View) .....	43
2.2.5.1 Εκτεταμένα Διαγράμματα Οντοτήτων- Συσχετίσεων (extended Entity Relationship Models- eERM).....	43
2.2.5.2 Διάγραμμα Συσχετίσεων (Relation Diagram) .....	45
2.2.5.3 Διάγραμμα Πινάκων (Table Diagram).....	46
2.2.6 Όψη Προϊόντος/ Υπηρεσίας (Product/ Service View) .....	46
2.2.6.1 Διάγραμμα ανταλλαγής προϊόντος/ υπηρεσίας (Product/Service exchange diagram).....	47
2.2.6.2 Δένδρο Προϊόντος/Υπηρεσίας.....	48
2.2.6.3 Μοντέλο Ανταγωνισμού (Competition Model) .....	48
2.2.7 Συνδυαστική Όψη (Process View) .....	49
2.2.7.1 Extended Event Driven Process Chain (eEPC) Diagrams .....	50
Κεφάλαιο 3 Η Εξέλιξη των Θαλάσσιων Μεταφορών και η Εδραίωση των Εμπορευματοκιβωτίων .....	53
3.1 Ιστορική αναδρομή της ναυτιλίας εμπορευματοκιβωτίων .....	53
3.2 Το Εμπορευματοκιβώτιο .....	55
3.2.1 Τύποι εμπορευματοκιβωτίων .....	55
3.2.2 ISO 6346 .....	56
3.2.3 Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα Ε/Κ .....	58
3.2.4 Τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων.....	60
Κεφάλαιο 4 Δομή και Λειτουργίες Σταθμών Εμπορευματοκιβωτίων (Σ.ΕΜΠΟ) .....	63
4.1 Δομή .....	64
4.2 Μηχανολογικός Εξοπλισμός .....	65
4.2.1 Γερανογέφυρες (container cranes).....	66
4.2.2 Μέσα οριζόντιας μεταφοράς .....	67
4.3 Λειτουργίες .....	69
4.3.1 Φορτοεκφόρτωση Πλοίου .....	71
4.3.2 Μεταφορά κρηπιδώματος .....	71
4.3.3 Λειτουργία Χ/Σ.....	71
4.3.4 Παραλαβή/Παράδοση .....	72
Κεφάλαιο 5 Ο Οργανισμός Λιμένος Πειραιά (Ο.Λ.Π.) .....	74

5.1 Γενικές πληροφορίες .....	74
5.2 Δομή του Οργανισμού .....	75
5.3 Διεύθυνση Σταθμού Εμπορευματοκιβωτίων.....	78
5.3.1 Μηχανολογικός Εξοπλισμός.....	82
5.4 Άμεσος ανταγωνισμός.....	82
Κεφάλαιο 6 Παρούσα κατάσταση (As-is) .....	84
6.1 Αναγγελία πλοίου.....	84
6.2 Προγραμματισμός πλοίου .....	88
6.2.1 Πληροφοριακά συστήματα Σ.ΕΜΠΟ .....	88
6.2.2 Μηνύματα μορφής EDI (Electronic Data Interchange).....	88
6.2.3 Διαδικασία Προγραμματισμού .....	89
6.3 Προγραμματισμός προαυλίου .....	92
6.4 Αναζήτηση Εμπορευματοκιβωτίων.....	95
6.5 Προγραμματισμός και Στελέχωση Εργασιών .....	95
6.5.1 Προγραμματισμός Ανθρώπινου Δυναμικού .....	96
6.5.2 Προγραμματισμός Εργασιών .....	97
6.6 Διαδικασία Φορτοεκφόρτωσης και Διακίνησης.....	99
6.6.1 Διαδικασία Εκφόρτωσης.....	100
6.6.2 Διαδικασία Φόρτωσης.....	102
6.6.3 Διακίνηση .....	103
6.6.4 Λειτουργία Πύλης.....	104
6.6.5 Βασικά Προβλήματα.....	104
Κεφάλαιο 7 Μοντελοποίηση της κατάστασης to-be .....	106
7.1 Καθορισμός Στρατηγικών Στόχων (Strategic Goals Definition).....	106
7.2 Βασικά Σημεία Επανασχεδιασμού .....	106
7.2.1 Σημεία Επανασχεδιασμού που αφορούν Ανθρώπινους Πόρους.....	106
7.2.2 Σημεία Επανασχεδιασμού που αφορούν την Οργανωτική Δομή .....	107
7.2.3 Σημεία Επανασχεδιασμού που αφορούν Επενδύσεις .....	109
7.2.4 Σημεία Επανασχεδιασμού που αφορούν Διαδικασίες.....	110
7.2.5 Σημεία Επανασχεδιασμού που αφορούν Αναπτυξιακούς Στόχους.....	111
7.3 Διαγράμματα επανασχεδιασμένων διαδικασιών (to-be) .....	111
7.3.1 Διαφορές ανάμεσα σε κατάσταση as- is και to-be.....	111
7.3.2 Διαγράμματα επανασχεδιασμένων διαδικασιών .....	112
Κατάλογος βιβλιογραφικών Αναφορών .....	133

## Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1. 1 Η ανάπτυξη της Επιχείρησης και της Πληροφορικής (Davis & Brabänder, 2007).	19
Σχήμα 1. 2 Ο κύκλος ζωής του BPM (Scheer, 2005).....	20
Σχήμα 2. 1 Ο κύβος CIMOSA (Zwegers, 1998) .....	26
Σχήμα 2. 2 GERAM (Generalized Enterprise Reference Architecture and Methodology) (Μαρτίνος & Μαυρογιαννάκης, 2010).....	28
Σχήμα 2. 3 Αρχιτεκτονική GRAI (Πόνης, 2014) .....	29
Σχήμα 2. 4 Το πλαίσιο Zachman (Laan, 2013) .....	30
Σχήμα 2. 5 Οπτικές ενός μοντέλου διαδικασιών (Software AG, 2015).....	32
Σχήμα 2. 6 ARIS concept (Software AG, 2015).....	33
Σχήμα 2. 7 Μέθοδοι της αρχιτεκτονικής ARIS σε αντιστοιχία με το HOBE (Παπουτσίδου, 2013) .....	34
Σχήμα 2. 8 Η διασύνδεση των διαφορετικών οπτικών της αρχιτεκτονικής ARIS (Παπουτσίδου, 2013) .....	36
Σχήμα 2. 9 Συμβολισμοί μεθόδου Organizational Chart.....	38
Σχήμα 2. 10 Παράδειγμα Organizational Chart (Software AG, 2015) .....	38
Σχήμα 2. 11 Παράδειγμα Network Topology (Software AG, 2015) .....	39
Σχήμα 2. 12 Παράδειγμα Network Diagram με κατανομή σε τοποθεσίες και στοιχεία hardware (Software AG, 2015) .....	39
Σχήμα 2. 13 Παράδειγμα λειτουργίας (function) (Software AG, 2015) .....	39
Σχήμα 2. 14 παράδειγμα Function Tree (Software AG, 2015).....	40
Σχήμα 2. 15 Παράδειγμα της μεθόδου process-oriented function tree .....	41
Σχήμα 2. 16 Παράδειγμα Application System Type Diagram (Software AG, 2015) .....	42
Σχήμα 2. 17 Σχηματική απεικόνιση application system και module (Software AG, 2015) .....	42
Σχήμα 2. 18 Παράδειγμα Application System Diagram (Software AG, 2015) .....	42
Σχήμα 2. 19 Τύποι Συσχετίσεων (Ναθαναήλ, 2015) .....	44
Σχήμα 2. 20 Παράδειγμα eERM (Software AG, 2015).....	45
Σχήμα 2. 21 Γραφική απεικόνιση συσχέτισης (Software AG, 2015) .....	45
Σχήμα 2. 22 Διάγραμμα Συσχετίσεων (Software AG, 2015).....	46
Σχήμα 2. 23 Παράδειγμα Διαγράμματος Πινάκων (Software AG, 2015).....	46
Σχήμα 2. 24 Παράδειγμα ανταλλαγής προϊόντος/ υπηρεσίας σε εταιρία λογισμικού (Software AG, 2015) .....	47
Σχήμα 2. 25 Δένδρο Προϊόντος/ Υπηρεσίας (Software AG, 2015).....	48
Σχήμα 2. 26 Ανταγωνισμός στην αγορά αγωνιστικών αυτοκινήτων (Software AG, 2015) .....	49
Σχήμα 2. 27 Γραφική Απεικόνιση Λειτουργίας (Software AG, 2015).....	50
Σχήμα 2. 28 Γραφική απεικόνιση γεγονότος (Software AG, 2015).....	51
Σχήμα 2. 29 Παράδειγμα ενός eEpc (Software AG, 2015) .....	52
Σχήμα 3. 1 Χαρακτηριστικά εμπορευματοκιβωτίων (WooYoung, 2011-2012).....	58
Σχήμα 3. 2 Η παγκόσμια μεταφορά φορτίων μέσω θαλάσσης (σε εκατομμύρια τόνους) (UNCTAD, 2014) .....	60
Σχήμα 3. 3 Ο παγκόσμιος στόλος ανά κατηγορία πλοίου (UNCTAD, 2014)11.....	60
Σχήμα 3. 4 Τύποι πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (Rodrigue, 1998-2015) .....	61
Σχήμα 4. 1 Σχεδιάγραμμα τυπικού ΣΕΜΠΟ (Kempe, 2013) .....	64
Σχήμα 4. 2 Σχηματική παρουσίαση γερανογέφυρας κρηπιδώματος .....	66

Σχήμα 4. 3 Μέσα οριζόντιας μεταφοράς και συστήματα διαχείρισης ΣΕΜΠΟ. Α: Παθητικό φορτηγό. Β: Ρομποτικό φορτηγό (AGV) Γ: ΟΣΜΕ (Οχήματα Στοιβάσας και Μεταφοράς Εμπορευματοκιβωτίων- Straddle Carrier), Δ: Ρυμουλκούμενη πλατφόρμα (σασί), Ε: ΟΣΜΕ σε διαδικασία στοιβάσης, ΣΤ: Reach Stacker, Ζ: ΟΣΜΕ σε διαδικασία φόρτωσης φορτηγού	68
Σχήμα 4. 4 Μέσα μεταφοράς (Παρδάλη, 2001) .....	69
Σχήμα 4. 5 Παρουσίαση των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τη διαχείριση εμπορευμάτων στους ΣΕΜΠΟ (Τσιτσάμης, 2009).....	70
Σχήμα 4. 6 Σύνοψη των λειτουργιών του ΣΕΜΠΟ (Τσιτσάμης, 2009) .....	70
Σχήμα 5. 1 Τοπογραφική αποτύπωση Σ.ΕΜΠΟ (ΟΛΠ, 2015) .....	81
Σχήμα 5. 2 Προβλήτες I, II και III στον Λιμένα Πειραιώς (πηγή: Google Earth).....	83
Σχήμα 6. 1 Παράδειγμα Birthing Plan .....	85
Σχήμα 6. 2 Αναγγελία Άφιξης Πλοίου .....	86
Σχήμα 6. 3 Δελτίο Φορτοεκφορτωτικών Εργασιών .....	87
Σχήμα 6. 4 'Παπουτσάκια' Εμπορευματοκιβωτίων (Twistlockers) (Trade India, n.d.) .....	96
Σχήμα 6. 5 Παράδειγμα Ημερήσιου Προγραμματισμού Εργασιών ΣΕΜΠΟ .....	98
Σχήμα 7. 1 Οργανόγραμμα ΣΕΜΠΟ .....	113
Σχήμα 7. 2 Πληροφορικά Συστήματα ΣΕΜΠΟ (Application System Type Diagram).....	114
Σχήμα 7. 3 Διάγραμμα Λειτουργιών που Προσθέτουν Αξία (Value- Added Chain Diagram).....	115
Σχήμα 7. 4 EPC: Προετοιμασία για την Άφιξη του Πλοίου .....	116
Σχήμα 7. 5 EPC: Προγραμματισμός και Στελέχωση Εργασιών .....	117
Σχήμα 7. 6 EPC: Επεξεργασία EDIs .....	118
Σχήμα 7. 7 EPC: Σχεδιασμός Φορτοεκφόρτωσης Πλοίου .....	119
Σχήμα 7. 8 EPC: Σχεδιασμός Προαυλίου .....	120
Σχήμα 7. 9 EPC: Φορτοεκφόρτωση .....	121
Σχήμα 7. 10 EPC: Φορτοεκφόρτωση- Εστίαση Α .....	122
Σχήμα 7. 11 EPC: Φορτοεκφόρτωση- Εστίαση Β .....	123
Σχήμα 7. 12 EPC: Φορτοεκφόρτωση- Εστίαση Γ .....	124
Σχήμα 7. 13 EPC: Φορτοεκφόρτωση- Εστίαση Δ .....	125
Σχήμα 7. 14 EPC: Φορτοεκφόρτωση- Εστίαση Ε.....	126
Σχήμα 7. 15 EPC: Επίλυση προβλήματος ταυτοποίησης ή κατάστασης εμπορευματοκιβωτίου κατά τη φόρτωση.....	127
Σχήμα 7. 16 EPC: Επίλυση προβλήματος ταυτοποίησης ή κατάστασης εμπορευματοκιβωτίου κατά τη φόρτωση- Εστίαση Α .....	128
Σχήμα 7. 17 EPC: Επίλυση προβλήματος ταυτοποίησης ή κατάστασης εμπορευματοκιβωτίου κατά τη φόρτωση- Εστίαση Β .....	129
Σχήμα 7. 18 EPC: Επίλυση προβλήματος ταυτοποίησης ή κατάστασης εμπορευματοκιβωτίου κατά την εκφόρτωση.....	130
Σχήμα 7. 19 EPC: Επίλυση προβλήματος ταυτοποίησης ή κατάστασης εμπορευματοκιβωτίου κατά την εκφόρτωση- Εστίαση Α.....	131
Σχήμα 7. 20 EPC: Επίλυση προβλήματος ταυτοποίησης ή κατάστασης εμπορευματοκιβωτίου κατά την εκφόρτωση- Εστίαση Β .....	132

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2. 1 Χρήσιμοι Ορισμοί για το ARIS .....	35
Πίνακας 2. 2 Λογικοί Τελεστές.....	51
Πίνακας 5. 1 Ανάλυση προσωπικού ΟΛΠ ανά βαθμίδα εκπαίδευσης (ΟΛΠ, 2015) .....	76
Πίνακας 5. 2 Αποστάσεις από λιμένες (ΟΛΠ, 2015) .....	78
Πίνακας 5. 3 Σύγκριση Προβλητών.....	83

## Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή στη Μοντελοποίηση Επιχειρήσεων

Στο κεφάλαιο αυτό παραθέτουμε μία μικρή ιστορική αναδρομή της μοντελοποίησης των επιχειρήσεων, συζητάμε το τι ακριβώς είναι οι διαδικασίες σε μία επιχείρηση και για ποιους λόγους τις μοντελοποιούμε.

### 1.1 Σύντομη Ιστορική Αναδρομή της Μοντελοποίησης των Επιχειρήσεων

#### 1.1.1 Η ανάγκη για Προστιθέμενη Αξία

Οι κοινωνίες ξεκίνησαν όταν οι άνθρωποι άρχισαν να ειδικεύονται σε κάτι συγκεκριμένο, ώστε να πωλούν ή να ανταλλάσσουν τις δεξιότητες και τα προϊόντα τους, με αντάλλαγμα άλλα αγαθά ή χρήματα. Η βιομηχανοποίηση προχώρησε την εξειδίκευση ένα βήμα παραπέρα, αφού η χρήση των μηχανημάτων αυτοματοποίησε τις εξειδικευμένες διαδικασίες που ήταν πολύ καλά ορισμένες και επαναλαμβανόμενες. Καθώς ο επιχειρηματικός κόσμος εξελίσσεται, δεν αρκεί οι επιχειρήσεις να πωλούν απλά το προϊόν τους, αλλά πρέπει να διατηρούν ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα (Lindsay, Downs, & Lunn, 2003).

- Τη δεκαετία του 1960 η βιομηχανία εστίασε στο πώς να παράγει περισσότερο (ποσότητα).
- Τη δεκαετία του 1970 στο πώς να παράγει φθηνότερα (κόστος).
- Τη δεκαετία του 1980 στο πώς να παράγει καλύτερα (ποιότητα).
- Τη δεκαετία του 1990 στο πώς να παράγει γρηγορότερα (χρόνος).
- Τον 21<sup>ο</sup> αιώνα στο πώς να προσφέρει περισσότερα (υπηρεσία). (Tersine, n.d.)

Εκτός από την τελευταία περίοδο που η έμφαση είναι στην υπηρεσία, οι υπόλοιπες βελτιώσεις αφορούν πτυχές της παραγωγής. Από την αρχή της βιομηχανικής επανάστασης ο στόχος είναι η αυτοματοποίηση και η βελτίωση της αποδοτικότητας και τους κόστους της παραγωγής.

Όλα τα είδη των επιχειρήσεων παρέχουν προϊόντα ή υπηρεσίες στους πελάτες τους με σκοπό να δημιουργήσουν έσοδα και να προσθέσουν αξία στον πελάτη στο τέλος της λεγόμενης 'αλυσίδας αξίας'. Η αξία αυτή μπορεί να δημιουργηθεί με διάφορους τρόπους, ανάλογα με τον τύπο της επιχείρησης (Davis & Brabänder, 2007). Για παράδειγμα, η προστιθέμενη αξία μίας επιχείρησης διανομής προϊόντων είναι η έγκαιρη και σωστή διανομή των προϊόντων που παραγγέλνει ο πελάτης, σε άριστη κατάσταση, ενώ η προστιθέμενη αξία ενός κατασκευαστή ηλεκτρονικών ειδών είναι η παραγωγή διαφόρων ειδών και μοντέλων, ώστε να ικανοποιήσει τις ανάγκες και τις επιθυμίες των πελατών του. Λόγω του συνεχώς αυξανόμενου ανταγωνισμού, μόνο οι επιχειρήσεις που μπορούν να προσδώσουν αξία με μία αποτελεσματική και οικονομική μέθοδο θα επιβιώσουν.

#### 1.1.2 Η Γραμμή Παραγωγής

Το 1910 ο Henry Ford είπε τη γνωστή φράση:

‘Ο πελάτης μπορεί να έχει ότι χρώμα αμάξι θέλει, αρκεί να είναι μαύρο’. (Ford, 1922)

Η αγορά των αυτοκινήτων ήταν στα πρώτα της βήματα και ο ανταγωνισμός μεταξύ κατασκευαστών είχε ως βασικά χαρακτηριστικά την τιμή και το χρόνο παράδοσης. Ο πελάτης δεν είχε την ευκαιρία να εκφράσει ιδιαίτερες επιθυμίες. Ακόμα και το χρώμα ήταν

συγκεκριμένο. Ο Ford προσπάθησε να επιτύχει τη μέγιστη αποδοτικότητα όσο αναφορά το χρόνο και το κόστος χρησιμοποιώντας τη ‘γραμμή παραγωγής’ ή ‘γραμμή συναρμολόγησης’, όπου επαναλαμβανόταν συνεχώς η ίδια σειρά από εργασίες. Χρησιμοποιώντας αυτήν τη μέθοδο αποσύνθεσης ενός μεγάλου κομματιού εργασίας σε μικρές μετρήσιμες και βέλτιστες εργασίες, ο Ford μείωσε δραματικά το κόστος παραγωγής (Davis & Brabänder, 2007).

Παρόμοιες ιδέες είχε και ο Frederick Winslow Taylor, ο οποίος θεωρείται πατέρας του ‘Taylorism’ ή ‘Scientific Management’. Οι βασικές αρχές της θεώρησης αυτής είναι οι εξής τέσσερις:

- Αντικατάσταση της εργασίας που γίνεται με βάση εμπειρικούς κανόνες και την κοινή λογική με επιστημονική μελέτη κάθε μέρους της εργασίας και καθορισμός του ‘ενός βέλτιστου τρόπου’ εκτέλεσής της.
- Αντί να κατανέμονται οι εργαζόμενοι τυχαία σε κάθε εργασία, αντιστοιχούνται στις εργασίες με βάση τις ικανότητές τους και εκπαιδεύονται ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη αποδοτικότητα.
- Παρακολούθηση της αποδοτικότητας των εργαζομένων και παροχή οδηγιών και επόπτευσης ώστε να εξασφαλίζεται η χρήση των πιο αποδοτικών μεθόδων εργασίας.
- Κατάτμηση της εργασίας και των αρμοδιοτήτων έτσι ώστε οι managers να είναι υπεύθυνοι για τον προγραμματισμό των εργασιών και την τήρηση της μεθόδου και οι εργαζόμενοι για την εκτέλεσή τους. (Eyre, 2015)

*Η αλληλουχία των εξαρτημένων και συνδεδεμένων εργασιών που, σε κάθε στάδιο, καταναλώνουν έναν ή περισσότερους πόρους (χρόνος, ενέργεια, κεφάλαιο) ώστε να μετατρέψουν εισαγόμενα (δεδομένα, υλικά, εξαρτήματα, κ.α.) σε εξαγόμενα είναι αυτό που σήμερα ονομάζουμε διαδικασία. (WebFinance Inc., 2015)*

### **1.1.3 Οι Διαδικασίες στην Επιχείρηση**

Σχεδόν όλα όσα κάνουμε μέσα σε μία επιχείρηση απορρέουν από διαδικασίες. Αυτές μπορεί να είναι άκαμπτες διαδικασίες μεγάλων γραμμών παραγωγής ή πιο ευέλικτες διαδικασίες γραφείου, με σκοπό, για παράδειγμα, την πώληση ασφαλειών. Η ιδέα της ανάλυσης και βελτιστοποίησης των διαδικασιών μεταφέρθηκε από τη βιομηχανία παραγωγής σε άλλους τομείς όπως ο τομέας οικονομικών και ο τομέας των υπηρεσιών. Οτιδήποτε λειτουργεί σε μία επιχείρηση ή σε έναν οργανισμό και παράγει αξία, προσφέροντας προϊόντα ή υπηρεσίες, ελέγχεται από τις διαδικασίες. Οι διαδικασίες είναι το Α και το Ω μίας εταιρείας (Davis & Brabänder, 2007).

‘Οι διαδικασίες δεν είναι απλά κάτι που κάνει μία επιχείρησή. Οι διαδικασίες είναι η ίδια η επιχείρηση.’ (Scheer & Brabänder, 2010)

Η μοντελοποίηση αυτών των διαδικασιών απαιτεί την εστίαση σε σημαντικές εργασίες και σε σημαντικούς πόρους μίας εταιρείας, όπως: οι αγορές, η στρατηγική, οι άνθρωποι, οι οικονομικές πτυχές, ο έλεγχος των υλικών, η πνευματική ιδιοκτησία, τα δεδομένα και η πληροφορία, οι νομικές πτυχές και πολλοί άλλοι τομείς.

### **1.1.4 Επανασχεδιασμός Επιχειρησιακών Διαδικασιών**

Στα τέλη της δεκαετίας του 1980 και στην αρχή της δεκαετίας του 1990, πολλές παραδοσιακές επιχειρήσεις πέρασαν από μία περίοδο δραματικών αλλαγών, λόγω του ανοίγματος των αγορών σε παγκόσμια κλίμακα και της άρσης πολλών νομικών και παραδοσιακών φραγμάτων στο εμπόριο. Πολλές επιχειρήσεις κλήθηκαν να αλλάξουν τον τρόπο που λειτουργούσαν και



να σκεφτούν τις επιχειρησιακές τους διαδικασίες. Η κατάσταση αυτή οδήγησε στην ανάπτυξη της ιδέας του *‘Επανασχεδιασμού των Επιχειρησιακών Διαδικασιών’* ή *‘Business Process Re-engineering’* (BPR) που παρουσιάστηκε από τον Hammer (Hammer, 1990) και τους Davenport & Short (Davenport & Short, 1990).

Η λογική της ιδέας αυτής είναι η βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας μίας επιχείρησης μέσω της καταγραφής, ανάλυσης και αλλαγής των επιχειρησιακών διαδικασιών. Σκοπός ήταν η αναδιοργάνωση μίας επιχείρησης και των διαδικασιών αυτής. Επομένως, ήταν απαραίτητη η κατανόηση των διαδικασιών που ήδη υπήρχαν, δηλαδή της υφιστάμενης κατάστασης (*‘as-is’*) (Talwar, 1993).

Ο *‘πατέρας’* του BPR, Michael Hammer, είχε ένα καλό γενικό κανόνα για τον ορισμό της διαδικασίας:

*‘Αν δεν ενοχλεί τρεις ανθρώπους, τότε δεν είναι διαδικασία.’* (Hammer, 1990).

Η ρήση αυτή, αν και κάπως υπερβολική, υπογραμμίζει τη βασική ιδέα του *Επανασχεδιασμού των Επιχειρησιακών Διαδικασιών* (BPR): δεν δίνουμε έμφαση σε μία οπτική με βάση τα τμήματα, αλλά στον πιο αποδοτικό τρόπο να βάλουμε όλους τους πόρους μαζί, σε μία ενιαία, διατμηματική διεργασία, που προσδίδει αξία στον πελάτη (Davis & Brabänder, 2007).

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι στόχος του BPR είναι η ραγδαία βελτίωση των διαδικασιών. Ορισμένα από τα εργαλεία και τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται στον επανασχεδιασμό των επιχειρησιακών διαδικασιών παρουσιάζονται στη συνέχεια.

- Απεικόνιση της διαδικασίας: Ενώ όλοι οι συγγραφείς αναφέρονται στην ανάγκη να αναπτυχθεί μία ιδανική τελική μορφή για να μπορούν να επανασχεδιαστούν οι διαδικασίες, ο Barrett (Barrett, 1994) προτείνει ότι το κλειδί για επιτυχημένο επανασχεδιασμό είναι η απεικόνιση της διαδικασίας.
- Μελέτη της έρευνας/ μεθόδου της λειτουργίας: Ο Cypress (Cypress, 1994) προτείνει ότι τα εργαλεία για την λειτουργική έρευνα και τη μελέτη μεθόδου είναι ιδανικά για τον επανασχεδιασμό μίας λειτουργίας, αλλά συχνά αγνοούνται.
- Εργαλεία Πληροφορικής: Οι Teng et al. (Teng, Grover, & Fielder, 1994) και Guha et al. (Guha, Kettinger, & Teng, 1994) υποστηρίζουν ότι η πληροφορική, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης τεχνικών ανάλυσης συστημάτων αλλά και το σχεδιασμό νέων προγραμμάτων και υλικού, αποτελεί τον πυρήνα της προσπάθειας επανασχεδιασμού. Η πληροφορική αποτελεί τη βάση των μεθοδολογιών που προτάθηκαν από τους Hammer (Hammer, 1990) και Davenport & Short (Davenport & Short, 1990). Όμως, έχει ενδιαφέρον να σημειώσουμε ότι ούτε ο Hammer ούτε ο Davenport περιλαμβάνουν επακριβώς την πληροφορική στους ορισμούς τους για το BPR. Όπως σημειώνει ο Gadd (Gadd, 1994), το BPR δεν είναι απαραίτητα εξαρτημένο από τις λύσεις πληροφορικής. Στην πραγματικότητα, μπορεί να αποτελέσει ένα ισχυρό εργαλείο για τον επανασχεδιασμό των λειτουργικών διαδικασιών.
- Αλλαγή διοίκησης: Πολλοί συγγραφείς εστιάζουν στην ανάγκη εξέτασης της ανθρώπινης πλευράς του επανασχεδιασμού, και συγκεκριμένα, τη διοίκηση της οργανωτικής αλλαγής. Ορισμένοι υποστηρίζουν ότι η διοίκηση της αλλαγής είναι το μεγαλύτερο κομμάτι στον επανασχεδιασμό (Mumford & Beekma, 1994) (Bruss & Roos, 1993). Άλλοι (Janson, 1992) θεωρούν τον ανθρώπινο παράγοντα ως σημαντικό. Η σημασία της διοίκησης των ανθρωπίνων πόρων τονίζεται από τον Kennedy

(Kennedy, 1994), που προτείνει ότι οι άνθρωποι συχνά βλέπουν τον επανασχεδιασμό ως απειλή τόσο στις μεθόδους εργασίας τους όσο και στη δουλειά τους.

- Συγκριτική αξιολόγηση (benchmarking): Πολλοί συγγραφείς προτείνουν τη συγκριτική αξιολόγηση ως ένα βασικό κομμάτι του επανασχεδιασμού, αφού επιτρέπει την απεικόνιση και την ανάπτυξη διεργασιών που είναι γνωστό ότι υπάρχουν σε άλλους οργανισμούς (Talwar, 1993) (Klein, 1993) (Drew, 1994).

Έως τώρα, πολλές επιχειρήσεις έχουν περάσει από τον Επανασχεδιασμό των Επιχειρησιακών Διαδικασιών. Οι πιο τυχερές από αυτές έγιναν καλύτερες, αλλά πολλές υπέστησαν τρομερές αλλαγές με μικρό κέρδος. Ο κύριος λόγος ήταν ότι οι επιχειρήσεις βελτιστοποιήθηκαν με λάθος κριτήρια και πολλές φορές μελετήθηκαν μόνο μεμονωμένα χαρακτηριστικά των διαδικασιών. Για παράδειγμα, στην προσπάθεια να μειωθεί ο χρόνος κάθε κλήσης στα τηλεφωνικά κέντρα εξυπηρέτησης συχνά παραλήφθηκαν ως παράμετροι οι δείκτες ικανοποίησης των πελατών αλλά και τα αυξημένα κόστη επανάληψης της εργασίας λόγω αδυναμίας να λυθούν τα προβλήματα του πελάτη στην πρώτη κλήση (Davis & Brabänder, 2007).

Πολλές επιχειρήσεις συνειδητοποίησαν ότι ήταν απαραίτητη μία συνολική αντιμετώπιση των επιχειρησιακών και ποιοτικών παραμέτρων. Αυτό ήταν η αρχή της ανάπτυξης ενοποιημένων μεθόδων, όπως το 'Total Quality Management' και 'The Balanced Scorecard'. Οι μέθοδοι αυτοί προσφέρουν περισσότερα από τον απλό επανασχεδιασμό μίας διαδικασίας με βάση παραμέτρους απόδοσης. Προσφέρουν μία ολοκληρωμένη οπτική σε όλον τον οργανισμό των 'Βασικών Δεικτών Απόδοσης' ('Key Performance Indicators') και το πόσο επηρεάζουν τις αλλαγές των διαδικασιών.

Η αρχιτεκτονική ARIS προσφέρει μία τέτοια ολιστική προσέγγιση της Διοίκησης Επιχειρησιακών Διαδικασιών, επιτρέποντας σε κάθε πλευρά μίας διαδικασίας να αναλυθεί και να βελτιστοποιηθεί.

### 1.1.5 Η ανάπτυξη Πληροφορικής

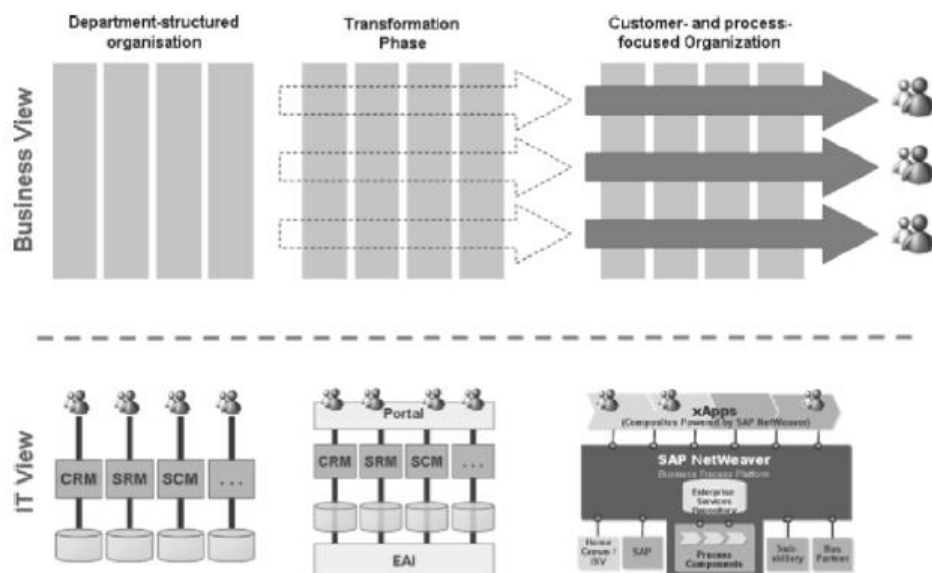
Η ραγδαία ανάπτυξη της χρήσης ηλεκτρονικών υπολογιστών και ηλεκτρονικών δεδομένων όχι μόνο άλλαξε τις παραδοσιακές παραγωγικές βιομηχανίες και βιομηχανίες υπηρεσιών, αλλά ανέπτυξε και έναν εντελώς καινούριο τομέα, βασισμένο στην πληροφορία. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα οι υπολογιστές, και οι πληροφορίες που αυτοί περιέχουν, να γίνουν το κέντρο των διεργασιών των περισσότερων επιχειρήσεων. Δεν ήταν πλέον αρκετό να μοντελοποιούμε και να αναδιοργανώνουμε τις επιχειρησιακές διαδικασίες θεωρώντας τα συστήματα και τα δεδομένα ως έναν απλό πόρο. Η κατάσταση των συστημάτων και των πληροφοριών ήταν πεπλεγμένη με την διαδικασία. Γι' αυτό, η Αναδιοργάνωση των Επιχειρησιακών Διαδικασιών περιλάμβανε, τώρα, μοντελοποίηση διαδικασιών, μοντελοποίηση δεδομένων και ανάλυση συστημάτων (Davis & Brabänder, 2007).

### 1.1.6 Η σημερινή πρόκληση

Σήμερα, οι επιχειρήσεις αντιμετωπίζουν πολλές προκλήσεις. Εκτός από την πίεση για τις τιμές και το κόστος, οι επιχειρήσεις γίνονται παγκόσμιες και καινούριες αγορές, όπως η Κίνα, εξελίσσονται ταχύτατα. Ακόμα, υπάρχει ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη και οι κύκλοι ζωής των προϊόντων μειώνονται συνεχώς. Δεν είναι πλέον αρκετό να περιλαμβάνουμε τους πελάτες σε ομάδες. Υπάρχει μία συνεχώς αυξανόμενη ανάγκη για εξατομίκευση του προϊόντος, σύμφωνα με τις ανάγκες του μεμονωμένου πελάτη. Επιπρόσθετα σε όλες αυτές τις τάσεις, υπάρχουν οι ιδιαίτεροι κανονισμοί της κάθε χώρας ή της κάθε βιομηχανίας που πρέπει να ακολουθούν οι εταιρείες (π.χ. του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, της ΕΕ, κλπ.).

Όλες αυτές οι προκλήσεις αναγκάζουν τις εταιρείες να χρησιμοποιούν ευέλικτες διαδικασίες. Οι εταιρείες που κατασκευάζουν λογισμικό γνωρίζουν αυτήν την τάση και ξεκίνησαν να προσφέρουν νέες τεχνολογίες και ιδέες για να υποστηρίξουν την ευελιξία στις επιχειρησιακές διαδικασίες. Η SAP προσφέρει μία Πλατφόρμα Επιχειρησιακών Διαδικασιών βασισμένη σε νέες ιδέες, όπως η ‘Υπηρεσιοστρεφής Αρχιτεκτονική’ (‘Service-Oriented Architecture’ -SOA). Η Oracle, η Microsoft, η IBM και άλλοι κατασκευαστές υποστηρίζουν, επίσης, τα προγράμματά πληροφορικής τους με βάση τη χρήση. Σε αυτή τη φάση, η Υπηρεσιοστρεφής Αρχιτεκτονική είναι απλά μία τεχνολογία για να υποστηρίξει την ευελιξία στην εφαρμογή των διαδικασιών. Σιγά σιγά, όμως, η Διοίκηση των Επιχειρησιακών Διαδικασιών και η Υπηρεσιοστρεφής Αρχιτεκτονική γίνονται αλληλένδετες.

Έτσι, η Διοίκηση των Επιχειρησιακών Διαδικασιών (BPM) προσεγγίζει όλο και περισσότερο την ενοποίηση με την πληροφορική (Σχήμα 1.1). Επιπλέον, οι οργανισμοί αλλάζουν τη δομή τους ώστε να έχουν ως κέντρο τις διαδικασίες, να είναι πιο ευέλικτοι και ευκίνητοι, κάτι που υποστηρίζεται από τα συστήματα πληροφορικής.



Σχήμα 1. 1 Η ανάπτυξη της Επιχείρησης και της Πληροφορικής (Davis & Brabänder, 2007)

## 1.2 Υλοποιώντας τη Διοίκηση Επιχειρησιακών Διαδικασιών

Αρχικά, πρέπει να καθοριστεί η έννοια ‘Διοίκηση Επιχειρησιακών Διαδικασιών’, ώστε να υπάρχει μία κοινή αντίληψη. Πρώτα, όμως, χρειάζεται ένας απλός ορισμός της Επιχειρησιακής Διαδικασίας.

- **Επιχειρησιακή Διαδικασία (Business Process):** Ένα σύνολο λογικά συνδεδεμένων δραστηριοτήτων που πρέπει να εκτελεστούν ώστε να επιτευχθεί ένα καθορισμένο επιχειρησιακό αποτέλεσμα (Davenport & Short, 1990).

Με βάση τον ορισμό αυτό, είναι φανερό ότι δεν είναι εύκολο να αναλυθούν, να ορισθούν και να εισαχθούν επιχειρησιακές διαδικασίες, λόγω του πλήθους των πληροφοριών που χρειάζονται για την κατανόηση της διαδικασίας. Ακόμα, καθώς αλλάζουν οι επιχειρήσεις και οι στρατηγικές τους, πρέπει να αλλάζουν και οι υποβόσκουσες διαδικασίες.

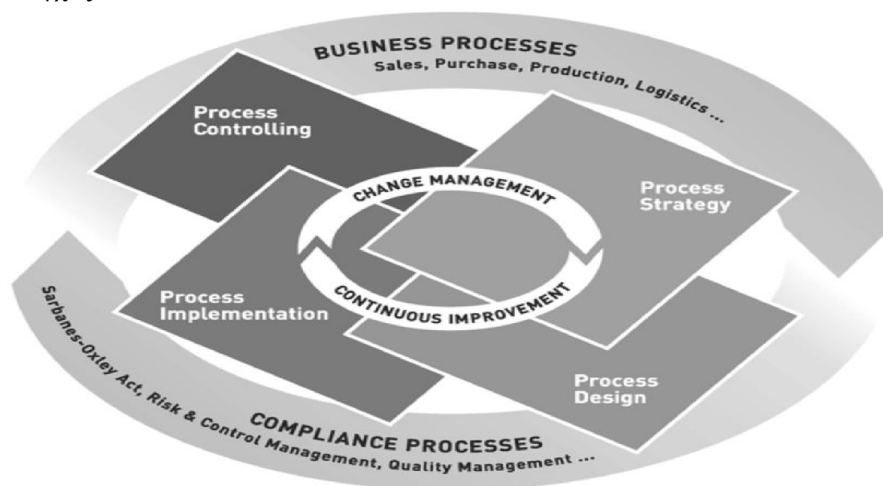
Ας δούμε, λοιπόν, τις βασικές ιδέες της Διοίκησης Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Management- BPM) και τους βασικούς παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη όταν υλοποιείται σε έναν οργανισμό.

- **Διοίκηση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Management):** Ένα σύνολο μεθόδων, τεχνικών και εργαλείων που υποστηρίζουν το σχεδιασμό, την ανάλυση, την εκτέλεση και την επίβλεψη των επιχειρησιακών διαδικασιών που περιλαμβάνουν ανθρώπους, λογισμικό, πληροφορία και φυσικά αντικείμενα, χρησιμοποιώντας μοντέλα διαδικασιών (Aalst, Hofstede, & Weske, 2003).

Το BPM, με άλλα λόγια, προσπαθεί να κάνει τις επιχειρησιακές διαδικασίες πιο αποτελεσματικές και αποδοτικές, με τρόπο τέτοιο ώστε να μπορούν να προσαρμοστούν γρήγορα και εύκολα σε ένα ολοένα μεταβαλλόμενο επιχειρησιακό περιβάλλον (Davis & Brabänder, 2007). Αυτό σημαίνει ότι όλες οι δραστηριότητες που κάνει μια επιχείρηση για να βελτιώσει και να προσαρμόσει τις διαδικασίες της είναι μέρος του BPM. Για να ικανοποιήσει την απαίτηση των προσαρμόσιμων επιχειρησιακών διαδικασιών σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον, το ίδιο το BPM είναι δομημένο ως ένας κύκλος ζωής συνεχούς βελτίωσης. Αυτή είναι και η βασική διαφορά μεταξύ του BPM ως μίας ολιστικής προσέγγισης και της ανάλυσης των επιχειρησιακών διαδικασιών ως μεμονωμένες πρωτοβουλίες, ή ως μέρος της υλοποίησης ενός ERP συστήματος ή της Αναδιοργάνωσης των Επιχειρησιακών Διαδικασιών. Το BPM δεν είναι ένα project. Είναι από μόνο του μία διαδικασία που πρέπει να εφαρμόζεται και να υλοποιείται σε έναν οργανισμό. Πρέπει να είμαστε σίγουροι ότι οι διαδικασίες της υποστηρίζουν την ευελιξία και τις αλλαγές που απαιτούνται στον οργανισμό.

Ο κύκλος ζωής του BPM αποτελείται από τέσσερις κύριες φάσεις (Σχήμα 1.2):

- Στρατηγική.
- Σχεδιασμός.
- Εφαρμογή.
- Έλεγχος.



©2005 by IDS Scheer AG. All Rights reserved.

Σχήμα 1. 2 Ο κύκλος ζωής του BPM (Scheer, 2005)

### 1.2.1 Η φάση της Στρατηγικής της Επιχειρησιακής Διαδικασίας

Επιτυχημένες στην αγορά μπορούν να είναι μόνο οι επιχειρήσεις εκείνες που καθορίζουν και τροποποιούν συχνά τους στόχους τους. Οι βασικές επιχειρησιακές διαδικασίες καθιστούν δυνατές λύσεις που αφορούν την οργάνωση, ώστε να στηρίζεται βέλτιστα η στρατηγική ή, όπως το έθεσε κάποτε ο Alfred D. Chandler 'Η δομή ακολουθεί τη στρατηγική' (Chandler, 1962). Επομένως, η φάση της Στρατηγικής της Επιχειρησιακής Διαδικασίας αποτελεί το θεμέλιο για την εναρμόνιση των επιχειρησιακών διαδικασιών με τη γενική στρατηγική της εταιρείας.

Αναλόγως με το περιβάλλον της αγοράς, οι επιχειρήσεις καλούνται να τροποποιήσουν τις στρατηγικές τους, συχνά σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα. Οι αλλαγές αυτές σε στρατηγική πρέπει να αποτυπώνονται στις επιχειρησιακές διαδικασίες. Έτσι, με κάθε αλλαγή στρατηγικής, πρέπει η εταιρεία να εξετάζει ποιες διαδικασίες επηρεάζονται και πως αυτές πρέπει να τροποποιηθούν.

Βασικοί παράγοντες επιτυχίας όταν εισάγεται ένα εργαλείο διοίκησης στρατηγικής είναι η δέσμευση της ανώτατης διοίκησης αλλά και η συμμετοχή των εργαζομένων, μέσω κατάλληλων επικοινωνιακών πολιτικών. Η γνώση της στρατηγικής και των στόχων της επιχείρησης είναι απαραίτητη ώστε να ευθυγραμμίζεται με τις κατάλληλες επιχειρησιακές διαδικασίες. Έτσι, αν καθοριστεί μία επιχειρησιακή στρατηγική, θα εφαρμοστεί η στρατηγική αυτή με την αλλαγή της επιχείρησης. Για παράδειγμα, με την προσέγγιση νέων target groups, την τοποθέτηση νέων και καινοτόμων προϊόντων ή αλλάζοντας τα κανάλια διανομής. Κάθε αλλαγή σε μία επιχείρηση με σκοπό την εφαρμογή μίας καινούριας στρατηγικής θα επιφέρει αλλαγές και στις επιχειρησιακές διαδικασίες. Για παράδειγμα, όταν ένας κατασκευαστής ηλεκτρονικών υπολογιστών αποφασίζει να αλλάξει την πολιτική πωλήσεων του, και από απλός προμηθευτής στην αλυσίδα αξίας αποφασίζει να γίνει άμεσος πωλητής μέσω διαδικτύου, είναι φανερό ότι θα αλλάξουν σε πολύ μεγάλο βαθμό οι επιχειρησιακές διαδικασίες της επιχείρησης στον τομέα των πωλήσεων. Το παράδειγμα αυτό δείχνει πώς η εταιρική στρατηγική και η εφαρμογή της στην οργάνωση επηρεάζουν τις αλλαγές στις επιχειρησιακές διαδικασίες. Έτσι, κάθε φορά που καθορίζεται μία στρατηγική υπάρχει συνήθως μία άμεση συνέπεια στις λειτουργικές διαδικασίες. Ο καθορισμός των στόχων και της στρατηγικής της διοίκησης είναι, τις περισσότερες φορές, αλληλένδετος με τον επανασχεδιασμό υπαρχόντων διαδικασιών. Οι καθορισμένοι στρατηγικοί στόχοι αναλύονται χρησιμοποιώντας σταθμισμένους δείκτες απόδοσης, σχετικούς με τις επιχειρησιακές διαδικασίες, και συγκρίνοντάς τους με τους επιθυμητούς στόχους.

### 1.2.2 Η φάση του Σχεδιασμού της Επιχειρησιακής Διαδικασίας

Ο βασικός στόχος της φάσης του Σχεδιασμού της Επιχειρησιακής Διαδικασίας είναι η ευθυγράμμιση των διαδικασιών μίας επιχείρησης με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις της αγοράς, συμπεριλαμβανομένων του σχεδιασμού, της ανάλυσης και της βελτιστοποίησης των διαδικασιών ως μέρος ενός βρόγχου συνεχούς βελτίωσης. Ο ρόλος της φάσης αυτής είναι να χαρτογραφήσει ξεκάθαρα την as-is κατάσταση και να εξετάσει την αποδοτικότητα και την ποιότητα των διαδικασιών. Αυτό απαιτεί μία μεθοδική προσέγγιση και μία ενοποιημένη, δομημένη και κατανοητή γλώσσα περιγραφής.

Η φάση της σχεδίασης απαντάει τις ερωτήσεις: 'Ποιος κάνει τι, με ποια σειρά, τι παράγεται και ποια προγράμματα και δεδομένα χρησιμοποιούνται για να υποστηρίξουν τις διαδικασίες;'. Κατά τη διάρκεια της ανάλυσης των διαδικασιών, είναι φυσικό να έρχονται στην επιφάνεια οργανωτικά, δομικά και τεχνολογικά αδύνατα σημεία στις διαδικασίες και να γίνονται φανερά

σημεία πιθανής βελτίωσης. Αυτό μπορεί να γίνει είτε σχεδιάζοντας μία επιχειρησιακή διαδικασία, είτε προσομοιώνοντας τις διαδικασίες, ώστε να αποκτούνται περισσότερες πληροφορίες για τους λαιμούς στη διαδικασία, τα κόστη και τα προβλήματα που προκύπτουν λόγω πόρων. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης, σε συνδυασμό με τους επιχειρησιακούς στόχους, χρησιμοποιούνται για να ορισθεί ένας στόχος ή οι 'to-be' διαδικασίες (μελλοντική κατάσταση). Στόχος, δηλαδή, είναι να ορισθούν διαδικασίες που, όταν εφαρμοστούν, θα βοηθήσουν την εταιρεία να παράγει καλύτερη αξία στο μέλλον.

Το πρώτο βήμα της Διοίκησης Επιχειρησιακών Διαδικασιών εμπεριέχει το σχεδιασμό, την ανάλυση και τη βελτιστοποίηση. Ο σχεδιασμός αποτελείται από την καταγραφή της πραγματικής κατάστασης των υπαρχουσών 'as-is' διαδικασιών. Οι διαδικασίες μπορούν να εντοπισθούν και να αναλυθούν λεπτομερώς μόνο αφού συγκεντρωθεί όλη τη γνώση για αυτές. Η γνώση υπάρχει, κυρίως, στα μυαλά των εργαζομένων που είναι υπεύθυνοι ή που σχετίζονται με τη λειτουργία των διαδικασιών.

Η φάση της ανάλυσης παρέχει λεπτομερείς πληροφορίες όσο αναφορά τη δομή και την αποδοτικότητα των επιχειρησιακών διαδικασιών. Γίνονται ξεκάθαρα διάφορα προβλήματα που προκύπτουν λόγω των συστημάτων πληροφορικής, όπως οι λαιμοί των διαδικασιών. Η αξιολόγηση και οι αναφορές (π.χ. ανάλυση κόστους των διαδικασιών, ανάλυση what- if, προσομοίωση διαδικασιών) παρέχουν στους οργανισμούς σημαντικούς δείκτες για τις διαδικασίες.

Η φάση του σχεδιασμού των διαδικασιών δεν εμπεριέχει μόνο το σχεδιασμό, την ανάλυση και τη βελτιστοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών. Αποτελείται, ακόμα, από την ανάλυση και βελτιστοποίηση άλλων όψεων (π.χ. χάρτης πληροφοριακών συστημάτων, οργανωτικές δομές, κλπ.) αλλά και την κοινοποίηση και επικοινωνία των σχεδιασμένων διαδικασιών και των πληροφοριών της επιχείρησης. Μόνο εάν όλα τα άτομα που εμπλέκονται στις διαδικασίες ενημερώνονται με όλες τις σχετικές πληροφορίες μπορούμε να έχουμε ένα κλειστό κύκλο επανακυκλοφορίας της πληροφορίας. Η ανάδραση από τα άτομα αυτά σχετικά με την ποιότητα των σχεδιασμένων διαδικασιών και οι ιδέες για πώς αυτές μπορούν να βελτιστοποιηθούν είναι το πρώτο βήμα για μία συνεχή διαδικασία αλλαγής και βελτίωσης, με κέντρο τα άτομα που χρησιμοποιούν και ελέγχουν τις διαδικασίες αυτές.

### **1.2.3 Η φάση της Εφαρμογής της Επιχειρησιακής Διαδικασίας**

Η ΔΕΔ δεν τελειώνει με τη μοντελοποίηση και τη βελτίωση των επιχειρησιακών διαδικασιών στα χαρτιά. Τα συστήματα πληροφορικής που χρησιμεύουν στην υποστήριξη, την εφαρμογή και την βελτίωση των επιχειρησιακών διαδικασιών αποκτούν ακόμα μεγαλύτερη σημασία. Τα συστήματα πληροφορικής πρέπει να είναι αρκετά ευέλικτα ώστε να ανταποκρίνονται στις γρήγορες αλλαγές της αγοράς, αλλά και αρκετά δυνατά ώστε να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των μεταβαλλόμενων επιχειρησιακών διαδικασιών στο μέλλον.

Η φάση της Εφαρμογής της Επιχειρησιακής Διαδικασίας εστιάζει στην ενιαία εισαγωγή των επιχειρησιακών διαδικασιών και των επιχειρησιακών απαιτήσεων στο πρόγραμμα πληροφορικής, με την ελάχιστη απώλεια πληροφορίας. Ένας οργανισμός πρέπει πρώτα να εστιάσει στην εφαρμογή των διαδικασιών και μετά στο πώς θα εφαρμοστούν και ποια συστήματα πληροφορικής θα χρησιμοποιηθούν. Οι περισσότερες βελτιώσεις διαδικασιών δεν μπορούν να εφαρμοστούν χωρίς τη βοήθεια των πληροφοριακών συστημάτων, τα οποία προσδίδουν αξία στην εταιρεία μέσω της βελτιστοποίησης των διαδικασιών, προσφέροντας διαφάνεια στους χρόνους και τα κόστη εκτέλεσης αυτών.

Οι οργανισμοί, σήμερα, έχουν στη διάθεσή τους πολλά συστήματα πληροφορικής και τεχνολογίες. Η εισαγωγή νέων ή η μετατροπή ήδη υπαρχόντων συστημάτων πληροφορικής είναι πολύ ακριβή, καθώς δεν υπάρχει ενιαία μέθοδος περιγραφής των επιχειρησιακών διαδικασιών που να υποστηρίζεται από αυτά τα συστήματα ή τις τεχνολογίες. Η εφαρμογή, λοιπόν, επιχειρησιακών διαδικασιών μέσω συστημάτων πληροφορικής μπορεί να επιτευχθεί με τρεις κύριους τρόπους:

- Εφαρμογή τυποποιημένων ERP συστημάτων,
- Εφαρμογή Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής (SOA),
- Κλασσική ανάπτυξη λογισμικού.

### **Εφαρμογή Τυποποιημένων ERP συστημάτων**

Η εφαρμογή, η αναβάθμιση, ή η εναρμόνιση συστημάτων διοίκησης επιχειρήσεων, όπως το SAP ή το ORACLE, παρέχουν την ευκαιρία να βελτιστοποιηθούν οι υπάρχουσες δομές και διαδικασίες μέσα στην επιχείρηση, στη μορφή ενός project βελτιστοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών, μειώνοντας, έτσι, το κόστος. Η εφαρμογή ERP συστημάτων δίνει, ακόμα, τη δυνατότητα της τυποποίησης των διαδικασιών σε ολόκληρο τον οργανισμό αλλά και τη χρήση δοκιμασμένων πρακτικών της ευρύτερης βιομηχανίας.

Πρέπει, βέβαια, τα συστήματα πληροφορικής να εναρμονιστούν με τη στρατηγική και τη λογική της εταιρείας και όχι ανάποδα. Έτσι, το πιο σημαντικό βήμα στην εφαρμογή ενός ERP συστήματος είναι η επιλογή και η σωστή παραμετροποίηση της κατάλληλης διαδικασίας, από αυτές που προσφέρει το σύστημα, ώστε να ικανοποιούνται οι στόχοι της επιχείρησης.

### **Εφαρμογή Υπηρεσιοστρεφούς Αρχιτεκτονικής**

Στην επιστήμη της τεχνολογίας λογισμικού ο όρος υπηρεσιοστρεφείς αρχιτεκτονικές αναφέρεται σε ένα σύνολο από κανόνες και μεθοδολογίες για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη λογισμικού με τη μορφή διαλειτουργικών υπηρεσιών. Ως βασικά πλεονεκτήματα των υπηρεσιοστρεφών αρχιτεκτονικών ορίζονται η υλοποίηση, η ενοποίηση και ο έλεγχος ενός συνόλου υπηρεσιών οι οποίες αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους μέσω καλά ορισμένων πρωτοκόλλων. Με βάση αυτά, οι υπηρεσιοστρεφείς αρχιτεκτονικές και οι διαδικτυακές υπηρεσίες έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιούνται ως τεχνολογία βάσης για την υλοποίηση σεναρίων σε συνεργατικά περιβάλλοντα, αφού επιτρέπουν τη δημιουργία εφαρμογών που σχεδιάζονται με το συνδυασμό διαλειτουργικών, αλλά και χαλαρά συζευγμένων υπηρεσιών.

Έτσι, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να υποστηρίξουν τις ανάγκες μία επιχείρησης, χωρίς να είναι απαραίτητη η γνώση των πιο κάτω επιπέδων. Χρησιμοποιώντας μία υπηρεσιοστρεφή αρχιτεκτονική, οι επιχειρησιακές διαδικασίες είναι αυτές που καθορίζουν ποιες απαιτήσεις πρέπει να ικανοποιηθούν από τις υπηρεσίες, και όχι ανάποδα. Επομένως, μία αποτελεσματική διαχείριση επιχειρησιακών διαδικασιών μπορεί να αποτελέσει τη βάση για την εφαρμογή μίας υπηρεσιοστρεφούς αρχιτεκτονικής. Η εστίαση στις υπηρεσίες δημιουργεί νέους και ευέλικτους τρόπους να εφαρμοστούν οι διαδικασίες στο επίπεδο της πληροφορικής (Arsanjani, 2015).

### **Κλασσική Ανάπτυξη Λογισμικού**

Παρά το τεράστιο εύρος ERP συστημάτων και λογισμικών που είναι διαθέσιμα σήμερα, υπάρχει ακόμα τεράστια ζήτηση για προσαρμοσμένες λύσεις, αφού τα υπάρχοντα προγράμματα θεωρούνται είτε υπερβολικά ακριβά είτε όχι αρκετά ευέλικτα.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, το λογισμικό δεν είναι διαθέσιμο την κατάλληλη στιγμή, ή δεν είναι κατάλληλο για συγκεκριμένους τομείς της βιομηχανίας. Ενώ στις κατασκευαστικές βιομηχανίες χρησιμοποιούνται συνήθως τυποποιημένα πακέτα λογισμικού, ο τραπεζικός τομέας και ο τομέας των ασφαλειών έχουν δικές τους επιχειρησιακές διαδικασίες, που υποστηρίζονται από συστήματα πληροφορικής που έχουν δημιουργήσει οι ίδιες οι επιχειρήσεις.

Η δημιουργία λογισμικού με βάση την επιχείρηση δίνει τη δυνατότητα της δημιουργίας λογισμικού που χαρτογραφεί την επιχειρησιακή λογική για όλες τις επιχειρησιακές διαδικασίες και υποστηρίζει την εκτέλεσή τους. Είναι πάντα σημαντικό να γίνονται ξεκάθαρες όλες οι απαιτήσεις και όλες οι τεχνολογικές προσεγγίσεις, να οργανώνονται αποδοτικά τα projects ανάπτυξης, και να είμαστε βέβαιοι ότι τα συστήματα θα μπορούν να προσαρμοσθούν ικανοποιητικά στις μελλοντικές απαιτήσεις.

Σε αυτό το κομμάτι της Φάσης της Εφαρμογής των Επιχειρησιακών Διαδικασιών, η μεγαλύτερη αξία προκύπτει από την ενσωμάτωση της πληροφορίας της επιχειρησιακής διαδικασίας και της ανάπτυξης λογισμικού.

#### **1.2.4 Η Φάση Ελέγχου της Επιχειρησιακής Διαδικασίας**

‘Αν δεν μπορείς να το μετρήσεις, δεν μπορείς να το διαχειριστείς.’

Σχεδόν όλοι όσοι ασχολούνται με τον οικονομικό κλάδο έχουν ακούσει τη συμβουλή αυτή του Peter Drucker. Ακόμα κι αν κάποιος την ακούει για πρώτη φορά, μπορεί σίγουρα να καταλάβει τη λογική της. Η Φάση του Ελέγχου της Επιχειρησιακής Διαδικασίας εισάγει ποιοτικά και ποσοτικά μέτρα, τα οποία συγκρίνονται με συγκεκριμένους στόχους, φανερώνοντας, έτσι, τους τομείς όπου μπορούν να υπάρξουν βελτιώσεις και μεγαλύτερη παραγωγικότητα.

Η φάση αυτή περιλαμβάνει τη μέτρηση της αποδοτικότητας των επιχειρησιακών διαδικασιών, που έχουν εφαρμοστεί με τη βοήθεια του τμήματος πληροφορικής, και την εφαρμογή εσωτερικών συστημάτων ελέγχου, για να εποπτεύεται το κατά πόσο υπάρχει συμμόρφωση με τις νέες διαδικασίες. Ο βασικός στόχος του ελέγχου των διαδικασιών είναι να εξασφαλίσουμε ότι όλες οι εφαρμοσμένες επιχειρησιακές διαδικασίες λειτουργούν κατά τον τρόπο που σχεδιάστηκαν στη δεύτερη φάση, και ότι όλα τα βήματα ελέγχου είναι στη θέση τους και λειτουργούν ικανοποιητικά.

Επιπρόσθετα, η αποδοτικότητα των διαδικασιών μετριέται και αναλύεται σε σύγκριση με στόχους που θέτονται από τους ‘Βασικούς Δείκτες Απόδοση’ (KPI), ώστε να αναγνωριστούν ευκαιρίες για αλλαγές στον κλειστό κύκλο βελτιστοποίησης των Επιχειρησιακών Διαδικασιών. Αυτή η πιθανότητα βελτίωσης μπορεί να αναλυθεί με βάση πραγματικά δεδομένα, όπως χρόνοι περαίωσης, συχνότητες επιστροφών και αξιοπιστία προθεσμιών.

Ο πλήρης έλεγχος των λειτουργικών διαδικασιών επιτρέπει στις εταιρείες να εισάγουν ‘προληπτική’ διαχείριση επιχειρησιακών διαδικασιών. Οι στρατηγικοί εταιρικοί στόχοι παρακολουθούνται εισάγοντας ένα σύστημα διαχείρισης απόδοσης των διαδικασιών, το οποίο παρακολουθεί συνεχώς τις ως έχουσες διαδικασίες και τις συγκρίνει με μελλοντικούς στόχους. Έτσι, μπορούμε να έχουμε έγκαιρες προειδοποιήσεις για απόκλιση από τα προβλεπόμενα νούμερα, και να προβούμε στη λήψη κατάλληλων διορθωτικών μέτρων. Η συνεχής επίβλεψη των πραγματικών επιχειρησιακών διαδικασιών γεφυρώνει το χάσμα ανάμεσα στη εταιρική στρατηγική και τη λειτουργική της εφαρμογή.



## Κεφάλαιο 2 Η Αρχιτεκτονική ARIS

### 2.1 Αρχιτεκτονικές Μοντελοποίησης Επιχειρήσεων

Αρχιτεκτονική μοντελοποίησης επιχειρήσεων ονομάζεται ένα δομημένο σύνολο μεθόδων (μοντέλων), αντικειμένων (objects), κανόνων (rules), σημειολογιών (semantics) και των μεταξύ τους συσχετίσεων (relationships), τα οποία χρησιμοποιούνται ως δομικοί λίθοι για την κατασκευή ενός επιχειρησιακού μοντέλου (Πόνης, 2014).

Η αρχιτεκτονική επιχειρήσεων είναι ένα θέμα που εμφανίστηκε με στόχο να αντιμετωπίσει τα προβλήματα της πολυπλοκότητας των πληροφοριακών συστημάτων και της φτωχής ευθυγράμμισης των αναγκών της επιχείρησης με τα συστήματα τεχνολογίας πληροφοριών τα οποία οδηγούσαν σε μια κατάσταση αυξημένου κόστους και μειωμένης αξίας. Με την επιλογή της κατάλληλης αρχιτεκτονικής μπορεί μια επιχείρηση όχι μόνο να εξασφαλίσει τη βιωσιμότητά της σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον αλλά και να αυξήσει την ανταγωνιστικότητα και την ευελιξία της (Κοιλαρίδου).

Οι πιο διαδεδομένες αρχιτεκτονικές μοντελοποίησης επιχειρήσεων είναι οι:

- CIMOSA: Αναπτύχθηκε στα πλαίσια ενός ESPRIT (European Strategic Program for Research and Development in Information Technology) από μία σύμπραξη επιχειρήσεων (AMICE Consortium) (μερικές από αυτές: IBM, HP, Siemens, Fiat και Daimler-Benz).
- GERAM: Αναπτύχθηκε από το IFAC / IFIP (International Federation of Automatic Control/ International Federation of Information Processing).
- GRAI: Αναπτύχθηκε από τον καθηγητή Guy Dougmeignts στο πανεπιστήμιο του Bordeaux.
- Πλαίσιο Zachman: αποτελεί έναν τρόπο θεώρησης ενός οργανισμού ή συστήματος από πολλές διαφορετικές οπτικές γωνίες, ενώ παράλληλα διευκρινίζει τον τρόπο με τον οποίο όλες αυτές οι οπτικές συνδέονται μεταξύ τους.
- ARIS: Η αρχιτεκτονική ARIS παρέχει το πλαίσιο για την περιγραφή οποιουδήποτε επιχειρησιακού σχηματισμού και την ανάπτυξη συστημάτων εφαρμογών. Θα μελετηθεί ξεχωριστά και σε βάθος, καθώς είναι η μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί στην παρούσα διπλωματική.

#### 2.1.1 Η Αρχιτεκτονική CIMOSA

Ο αρχικός στόχος της CIMOSA (1992) ("Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture") ήταν να δημιουργήσει μία αρχιτεκτονική ανοιχτού κώδικα για 'Παραγωγή Ολοκληρωμένη με Υπολογιστή' και να καθορίσει ένα σετ ιδεών και κανόνων ώστε να διευκολύνει την ανάπτυξη τέτοιων συστημάτων στο μέλλον.

Μία από τις κεντρικές ιδέες της CIMOSA είναι η κατηγοριοποίηση των παραγωγικών διαδικασιών σε επίπεδα, ώστε να μειωθεί η πολυπλοκότητα της μοντελοποίησης:

- Γενικό επίπεδο: Είναι ένας κατάλογος από τα βασικά δομικά στοιχεία της CIMOSA (components, constraints, rules, terms, service function and protocols).
- Μερικό επίπεδο: Περιλαμβάνει μια σειρά από γενικά μοντέλα που μπορούν να εφαρμοστούν σε ομοειδείς επιχειρήσεις.

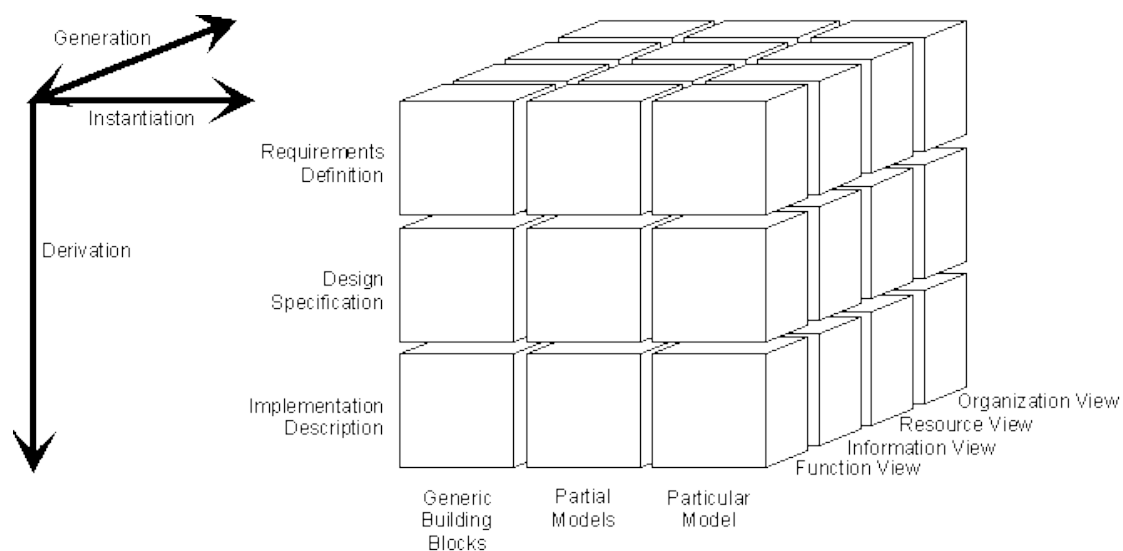
- **Ειδικό επίπεδο:** Αφορά μια συγκεκριμένη επιχείρηση και επιτυγχάνεται με τη χρήση έτοιμων δομών από τα δύο προηγούμενα επίπεδα.

Η CIMOSA διακρίνει τέσσερις οπτικές για κάθε επιχείρηση:

- **Λειτουργική Όψη (Function View):** Περιγράφει τη ροή εργασίας (work flows, function hierarchies κ.τ.λ.).
- **Πληροφοριακή Όψη (Information View):** Περιγράφει τη ροή της πληροφορίας ανάμεσα στις λειτουργίες.
- **Όψη Πόρων (Resource View):** Περιγράφει τους πόρους της επιχείρησης.
- **Οργανωτική Όψη (Organisation View):** Καθορίζει ρόλους και ευθύνες.

Τέλος η CIMOSA διακρίνει τρία επίπεδα μοντελοποίησης, ανάλογα με τη φάση της υλοποίησης του πληροφοριακού συστήματος:

- **Μοντελοποίηση Απαιτήσεων (Requirements Modelling):** Για την συλλογή των επιχειρησιακών δεδομένων και απαιτήσεων.
- **Μοντελοποίηση Σχεδιασμού (Design Modelling):** Για τον καθορισμό της βέλτιστης απεικόνισης των απαιτήσεων της προηγούμενης φάσης σε αντικείμενα μοντελοποίησης.
- **Μοντελοποίηση Εφαρμογής (Implementation Modelling):** Για την περιγραφή όλων των συστατικών ενός CIM συστήματος που θα υποστηρίξει τις δομές που περιεγράφηκαν πιο πάνω (Rathwell, n.d.).



Σχήμα 2. 1 Ο κύβος CIMOSA (Zwegers, 1998)

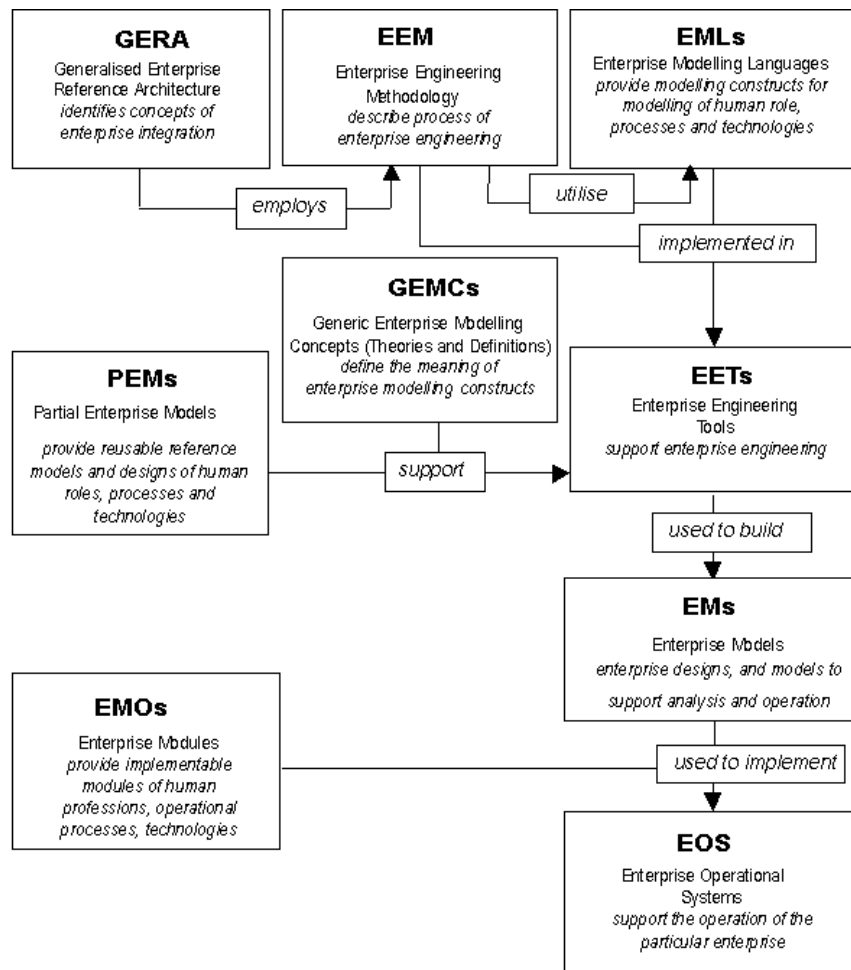
### 2.1.2 Το πλαίσιο GERAM (Generalized Enterprise Reference Architecture and Methodology)

Η αρχιτεκτονική GERAM αποτελεί μια προσπάθεια οργάνωσης της γνώσης που αποκτήθηκε από την ανάπτυξη άλλων Επιχειρηματικών Αρχιτεκτονικών και μία προσπάθεια να τεθούν προδιαγραφές στο χώρο των Επιχειρηματικών Αρχιτεκτονικών. Αναπτύχθηκε στην δεκαετία του 90' από την IFAC/IFIP Task Force (International Federation of Automatic Control/International Federation of Information Processing) στα πλαίσια μιας εργασίας σε

θέματα επιχειρησιακών μοντέλων αναφοράς. Περιλαμβάνει προγενέστερες αρχιτεκτονικές όπως π.χ. η CIMOSA.

Κάθε συγκεκριμένη Επιχειρηματική Αρχιτεκτονική, για να θεωρηθεί πλήρης, θα πρέπει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις που θέτει η αρχιτεκτονική GERAM. Η GERAM εφαρμόζεται σε ένα ευρύ φάσμα επιχειρήσεων, που ουσιαστικά συμπεριλαμβάνει όλους τους τύπους επιχειρήσεων (παραγωγικές, υπηρεσιών, έργων, κτλ.), και διαδικασιών επιχειρηματικού σχεδιασμού ή ολοκλήρωσης, όπως είναι, για παράδειγμα, η δημιουργία μιας καινούργιας επιχείρησης (green field installation), η πλήρης αναδιοργάνωση (complete re-engineering), η συγχώνευση (merger), η αναδιοργάνωση (reorganization), κλπ.. Μπορεί επίσης να εφαρμοστεί και σε προσπάθειες μικρότερης κλίμακας, που μπορεί να αποτελούν μέρος της καθημερινής λειτουργίας της επιχείρησης, όπως είναι τα προγράμματα συνεχούς βελτίωσης (CPI), τα προγράμματα ολικής ποιότητας (TQM) ή η μικρής κλίμακας αναδιοργάνωση ενός τμήματος ή μιας διαδικασίας. Η GERAM δεν επιβάλλει κάποια συγκεκριμένα εργαλεία και μεθόδους αλλά ορίζει τα κριτήρια που πρέπει αυτά να ικανοποιούν. Το σύνολο των στοιχείων που αποτελούν την GERAM απεικονίζεται στο Σχήμα 2.2. Η σχέση μεταξύ των στοιχείων αυτών μπορεί να περιγραφεί ως εξής:

- Η Αρχιτεκτονική (GERA: Generic Enterprise Reference Architecture) αποτελεί την καρδιά της GERAM.
- Η Αρχιτεκτονική περιγράφεται αναλυτικά στην Μεθοδολογία (EEM: Enterprise Engineering Methodology).
- Η Μεθοδολογία (EEM) χρησιμοποιεί κάποια Γλώσσα Μοντελοποίησης (EMLs: Enterprise Modelling Languages) -συνήθως περισσότερες της μίας.
- Κάθε Γλώσσα Μοντελοποίησης συνδέεται με ορισμένα Εργαλεία Μοντελοποίησης (EETs: Enterprise Engineering Tools), τα οποία χρησιμοποιούν Επιμέρους Μοντέλα Αναφοράς (PEMs: Partial Enterprise Models ) και κάποια συγκεκριμένη Ορολογία Εννοιών Μοντελοποίησης (GEMCs: Generic Enterprise Modelling Concepts).
- Έτσι, με τα Εργαλεία Μοντελοποίησης (EETs) ο χρήστης δημιουργεί συγκεκριμένα Επιχειρηματικά Μοντέλα (Ems: Enterprise Models), από τα οποία μαζί με άλλες Υποδομές Μοντέλων της Επιχείρησης (EMOs: Enterprise MOdules) προκύπτουν τα τελικά Επιχειρηματικά Λειτουργικά Συστήματα (EOS: Enterprise Operational Systems) που είναι απαραίτητα για το έργο της επιχειρηματικής ολοκλήρωσης (Zwegers, 1998) (Μαρτίνος & Μαυρογιαννάκης, 2010).



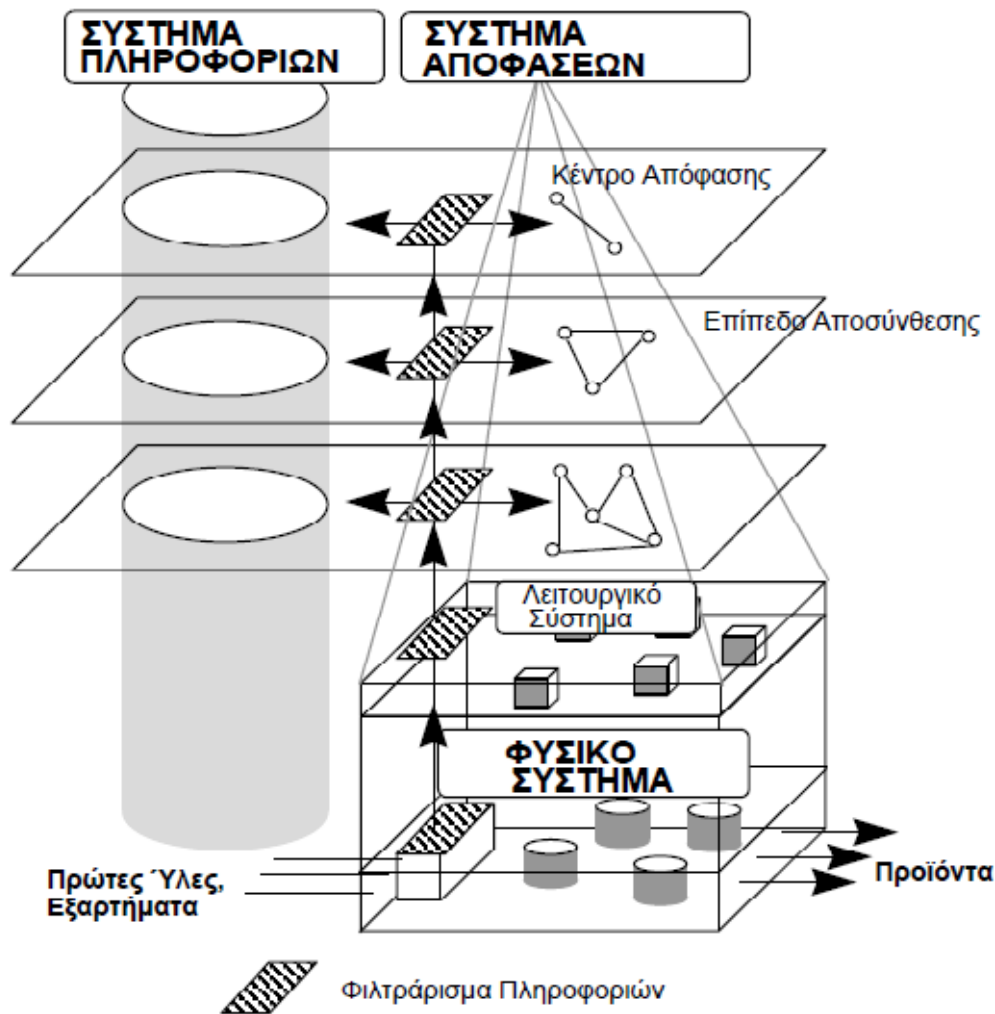
Σχήμα 2. 2 GERAM (Generalized Enterprise Reference Architecture and Methodology) (Μαρτίνοβ & Μαυρογιαννάκης, 2010)

### 2.1.3 Η Αρχιτεκτονική GRAI (GRAI-Graphs with Results and Actions Inter-related-Integrated Methodology)

Το πλαίσιο GRAI αναπτύχθηκε τη δεκαετία του 1970 από το εργαστήριο Αυτοματισμού και Παραγωγής του Πανεπιστημίου του Bordeaux στη Γαλλία.

Το μοντέλο GRAI αναλύεται εννοιολογικά σε δύο συστήματα:

- Το Φυσικό (ανθρώπινοι πόροι, μηχανικός εξοπλισμός, πρώτες ύλες κ.τ.λ.) που απεικονίζει την φυσική ροή των υλικών και των διαδικασιών.
- Το Σύστημα Ελέγχου που επιβλέπει την λειτουργία του φυσικού συστήματος σύμφωνα με τους προκαθορισμένους στόχους. Αποτελείται δε από δύο υποσυστήματα:
  - Το Υποσύστημα Αποφάσεων: διαιρείται σε διάφορα επίπεδα ανάλογα με τα κριτήρια που τίθενται από τα κέντρα αποφάσεων της επιχείρησης. Το κατώτερο επίπεδο βρίσκεται σε άμεση σύνδεση με τις δραστηριότητες του φυσικού συστήματος και εμπεριέχει και τα συστήματα ελέγχου (control system).
  - Το Υποσύστημα Πληροφοριών: παρέχει όλες εκείνες τις απαραίτητες πληροφορίες για την ομαλή λειτουργία των κέντρων απόφασης (Zwegers, 1998).



Σχήμα 2.3 Αρχιτεκτονική GRAI (Πόνης, 2014)

#### 2.1.4 Το Πλαίσιο Zachman

Το πλαίσιο ISA (Information Systems Architecture), γνωστό και ως πλαίσιο Zachman, προτάθηκε από τον John Zachman το 1987, ενώ αργότερα προτάθηκε και βελτιωμένη έκδοσή του το 1992. Το πλαίσιο ISA αποτελεί έναν τρόπο θεώρησης ενός οργανισμού ή συστήματος από πολλές διαφορετικές οπτικές γωνίες, ενώ παράλληλα διευκρινίζει τον τρόπο με τον οποίο όλες αυτές οι οπτικές συνδέονται μεταξύ τους.

Το πλαίσιο Zachman είναι ένας δυσδιάστατος πίνακας 6x6, του οποίου οι γραμμές αντιστοιχούν στις διαφορετικές οπτικές των εμπλεκόμενων στην επιχείρηση, και οι στήλες στις 6 βασικές ερωτήσεις που περιγράφουν την επιχείρηση (Τι, Πώς, Πού, Ποιος, Πότε, Γιατί). Η κορυφαία γραμμή αντιπροσωπεύει την πιο γενική προοπτική της εταιρείας, ενώ οι κατώτερες γραμμές είναι πιο συγκεκριμένες. Μία πιο πάνω γραμμή δεν έχει κατ' ανάγκη μία πιο ολοκληρωμένη κατανόηση της όλης οργάνωσης από μία χαμηλότερη γραμμή. Κάθε κελί του πίνακα περιγράφει ένα μοντέλο. Όλα τα κελιά είναι μοναδικά, διακριτά το ένα από το άλλο, και το καθένα μπορεί να μοντελοποιηθεί ανεξάρτητα. Όλα τα κελιά είναι απαραίτητα για την πληρότητα του πλαισίου και για την ολοκληρωμένη περιγραφή της εταιρείας. Ωστόσο, ορισμένες εταιρείες ενδέχεται να μην ορίζουν όλα τα κελιά (μερικά μπορεί να έχουν

μεγαλύτερο ενδιαφέρον και χρησιμότητα για την εταιρεία από άλλα· παρόλα αυτά ο ορισμός όλων των κελιών είναι υποχρεωτικός για μία ολιστική περιγραφή της εταιρείας (Κοιλαρίδου).

	What (Data)	How (Function)	Where (Locations)	Who (People)	When (Time)	Why (Motivation)
Scope (Planner)	List of things important to the business	List of processes that the business performs	List of locations important to the business	List of organizations important to the business	List of events/cycles important to the business	List of business goals / strategies
Business Model (Business owner)	Semantic Model	Business Process Model	Business Logistics System	Workflow Model	Master Schedule	Business Plan
System Model (Designer)	Logical Data Model	Application Architecture	Distributed System Architecture	Human Interface Architecture	Process Structure	Business Rules Model
Technology Model (Implementer)	Physical Data Model	System Design	Technology Architecture	Presentation Architecture	Control Structure	Rule Design
Detailed Representation (Subcontractor)	Data Definition	Program	Network Architecture	Security Architecture	Timing Definition	Rule Definition
Functional Areas (Functioning system)	Data	Function	Network	Organization	Schedule	Strategy

Σχήμα 2. 4 Το πλαίσιο Zachman (Laan, 2013)

## 2.2 Η Αρχιτεκτονική ARIS (ARCHITECTURE OF INTERGRATED INFORMATION SYSTEMS)

Η αρχιτεκτονική ARIS αναπτύχθηκε από τον καθηγητή August-Wilhelm Scheer στο Institute für Wirtschaftsinformatik του University of Saarland στο Saarbrücken της Γερμανίας. Στόχος της ήταν να καλύψει το κενό ανάμεσα στη θεωρία των επιχειρήσεων και την τεχνολογία επικοινωνιών και πληροφορικής (Information and Communication Technology). Η αρχιτεκτονική ARIS υποστηρίζει την μοντελοποίηση διαδικασιών, συστημάτων, δεδομένων, οργανωτικών μονάδων, πληροφοριών, πόρων, υλικών, λογισμικού, επιχειρησιακών στόχων, κόστους, προϊόντων, δεξιοτεχνιών και επιχειρησιακής γνώσης και, το πιο σημαντικό, ολοκληρώνει όλα τα παραπάνω σε μία κεντρική βάση δεδομένων (ARIS Repository) την οποία και χρησιμοποιεί για την περαιτέρω ανάλυση και εξαγωγή εξειδικευμένων αναφορών (ABC, BSC, Simulation Reporting). Το 1992 ο καθηγητής Scheer ίδρυσε την εταιρία με το όνομα IDS Prof. Scheer GmbH με σκοπό την ανάπτυξη και την διάθεση στην αγορά ενός εργαλείου μοντελοποίησης και ανάλυσης επιχειρησιακών διαδικασιών που να έχει τις βάσεις του στην αρχιτεκτονική ARIS. Το ARIS Toolset, που είναι το αποτέλεσμα αυτής της προσπάθειας, αναπτύχθηκε σε συνεργασία με την SAP AG. Δεν είναι άλλωστε τυχαίο πως πάνω από το 60% των αδειών ARIS που έχουν πουληθεί έχουν χρησιμοποιηθεί σε έργα υλοποίησης του ERP πακέτου της SAP R/3. Το εργαλείο ARIS Toolset έχει πάνω από 3.000 εγκαταστάσεις και 40.000 άδειες χρήσης παγκοσμίως, ενώ το 90% των Fortune 500 & DAX 30 επιχειρήσεων το έχουν χρησιμοποιήσει με κάποιο τρόπο (Πόνης, 2014).

### 2.2.1 Οι βασικές αρχές της Αρχιτεκτονικής ARIS

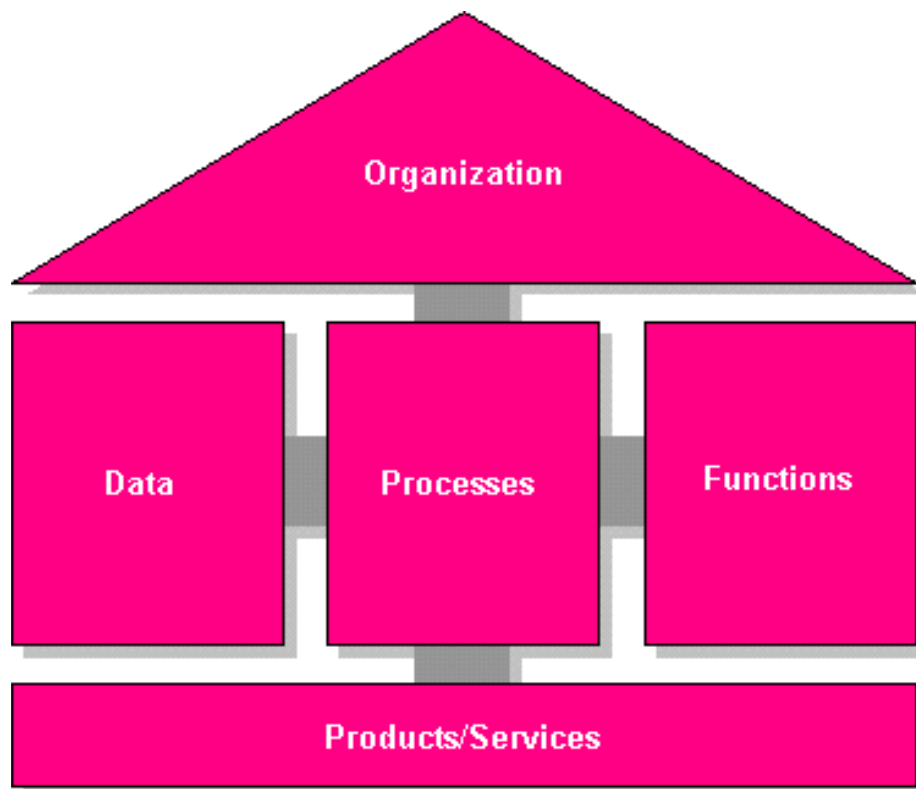
Ο θεμελιώδης σχεδιασμός της αρχιτεκτονικής ARIS βασίζεται σε μια αρχή ολοκλήρωσης που πηγάζει από μια ολιστική ανάλυση των επιχειρησιακών διεργασιών. Με βάση αυτή, το πολύπλοκο μοντέλο ενός οργανισμού διασπάται σε πολλά μικρότερα, καθένα από τα οποία απεικονίζει το σύστημα χρησιμοποιώντας μια διαφορετική οπτική (view). Με αυτό τον τρόπο μειώνεται σημαντικά η πολυπλοκότητα του. Κάθε μοντέλο μπορεί να περιέχει πολλά αντικείμενα (objects) και πολλές συσχετίσεις (relationships) που εκφράζονται με συνδέσεις

(connections) ανάμεσα στα αντικείμενα. Τα αντικείμενα, οι συνδέσεις και οι οπτικές συσχετίζονται μεταξύ τους με βάση τους κανόνες της ARIS. Είναι φανερό πως όλα τα παραπάνω δεν θα μπορούσαν να υλοποιηθούν χωρίς την ύπαρξη μίας κοινής βάσης δεδομένων που να περιέχει και να διαχειρίζεται τον όγκο των δεδομένων (models, objects, relationships και τα σχετικά με αυτά attributes και properties), προσφέροντας έτσι στον χρήστη μια πλήρη και δυναμική εικόνα του υπό μελέτη οργανισμού, σε όλα του τα επίπεδα. (Scheer & Nüttgens, ARIS Architecture and Reference Models for Business Process Management, 2000) (Scheer A.-W. , ARIS – Architecture of Integrated Information Systems, 1998)

Η αρχιτεκτονική ARIS διακρίνει πέντε διαφορετικές όψεις, κάθε μια από τις οποίες έχει στο δυναμικό της συγκεκριμένο αριθμό εργαλείων και μεθόδων. Πιο συγκεκριμένα οι:

- **Οργανωτική Όψη (Organizational View):** Περιλαμβάνει στατικά μοντέλα της δομής του οργανισμού (οργανόγραμμα, διαγράμματα πόρων, διαγράμματα δικτύων επικοινωνίας κ.α.).
- **Λειτουργική Όψη (Function View):** Περιλαμβάνει στατικά μοντέλα των λειτουργιών και των συσχετίσεων αυτών (δέντρα λειτουργιών, διαγράμματα επιχειρηματικών στόχων κ.α.).
- **Πληροφοριακή Όψη (Data View):** Περιλαμβάνει στατικά μοντέλα επιχειρησιακών δεδομένων (διαγράμματα οντοτήτων συσχετίσεων, διαγράμματα δομής επιχειρησιακής γνώσης κ.α.).
- **Όψη Προϊόντος/ Υπηρεσίας (Product/ Service View):** Περιλαμβάνει στατικά μοντέλα των διαφόρων προϊόντων και/ή υπηρεσιών που προσφέρονται και τις σχέσεις μεταξύ τους (δένδρο προϊόντος/υπηρεσίας, διάγραμμα ανταλλαγής προϊόντος/υπηρεσίας, κ.α.).
- **Συνδυαστική Όψη (Process View):** Περιλαμβάνει δυναμικά μοντέλα που αναπαριστούν τη συμπεριφορά των διαδικασιών και τον τρόπο με τον οποίο αυτές αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους καθώς και με τις υπόλοιπες οντότητες του επιχειρησιακού περιβάλλοντος, όπως οι πόροι (resources), τα δεδομένα (data) και οι λειτουργίες (functions) (διαγράμματα eEPC, PCD, VACD κ.α.) (Software AG, 2015).

Από τα παραπάνω καθίσταται φανερό πως οι τέσσερις πρώτες όψεις επικεντρώνονται στη στατική απεικόνιση της δομής ενός οργανισμού, ενώ η τελευταία, που αποτελεί και την «καρδιά» της ARIS, απεικονίζει δυναμικά την συμπεριφορά του υπό μελέτη συστήματος. Και οι πέντε αυτές όψεις συνδυαζόμενες μας δίνουν μία νέα έκδοση αυτού που ο καθηγητής Scheer ονόμασε HOBE (House Of Business Engineering) και το οποίο φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί (Σχήμα 2.5).



Σχήμα 2. 5 Οπτικές ενός μοντέλου διαδικασιών (Software AG, 2015)

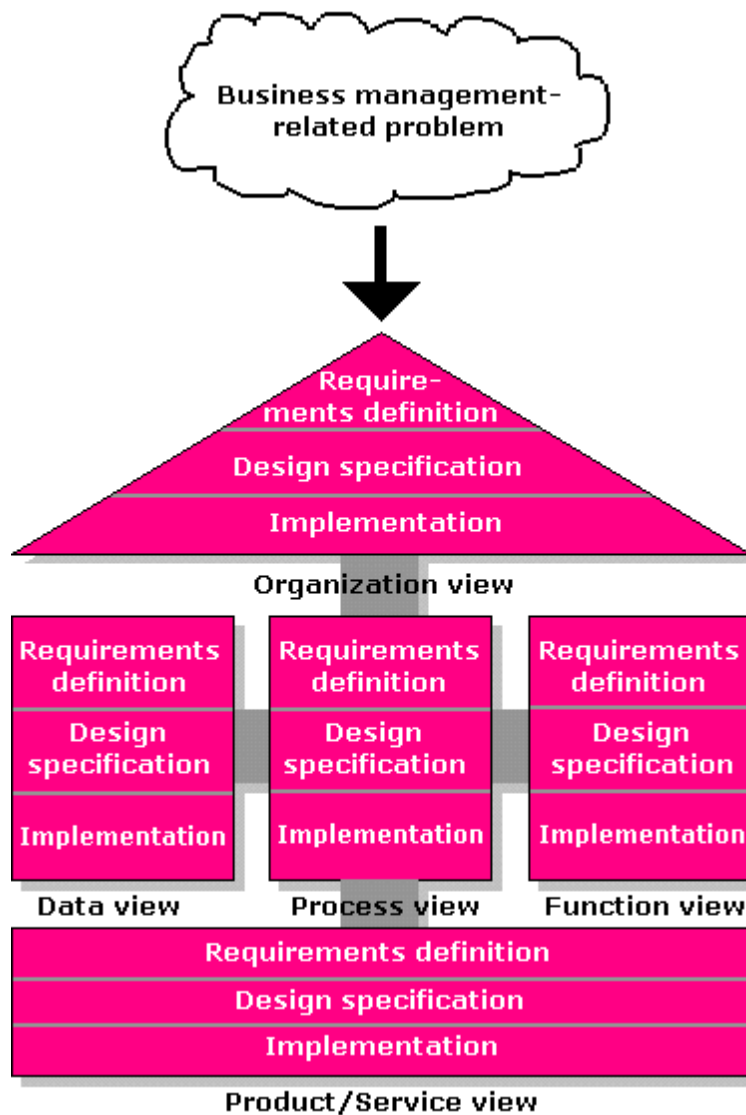
Κατά τον Scheer (Scheer A.-W. , ARIS – Architecture of Integrated Information Systems, 1998) στα πλαίσια της αρχιτεκτονικής ARIS μπορούμε να διακρίνουμε τέσσερις φάσεις υλοποίησης (**Buildtime Phases**):

- ❖ Φάση 1: Εκπόνηση Στρατηγικών Στόχων (Strategic Goals Definition): Λαμβάνει χώρα μια φορά στην αρχή του έργου.
- ❖ Φάση 2: Καθορισμός Απαιτήσεων (Requirements Definition): Αφορά το σχεδιασμό σε υψηλό επίπεδο (conceptual design) και στην ουσία περιγράφει με ποιον τρόπο θα επιτευχθούν οι στρατηγικοί στόχοι της προηγούμενης φάσης.
- ❖ Φάση 3: Λεπτομερής Σχεδιασμός (Design Specification): Αποτελεί την αποσύνθεση της προηγούμενης φάσης στο λογικό επίπεδο (logical design) χωρίς, όμως, να δοθεί έμφαση στον τρόπο υλοποίησης του σχεδιασμού.
- ❖ Φάση 4: Υλοποίηση (Implementation Description): Περιγράφει τον ακριβή τρόπο με τον οποίο θα γίνει η υλοποίηση του σχεδιασμού σε φυσικό επίπεδο (physical design) με την χρήση υπολογιστικών συστημάτων, λογισμικού και επικοινωνιακού εξοπλισμού.

Οι φάσεις 2, 3 και 4 συμμετέχουν σε όλες τις όψεις και επαναλαμβάνονται πολλές φορές κατά τη διάρκεια του έργου, επιτρέποντας έτσι την ανάδραση που μπορεί να προκύψει από τυχόν περιορισμούς ή και ευκαιρίες για βελτίωση που εντοπίζονται στο φυσικό επίπεδο, πίσω στο λογικό ή ακόμα και στο υψηλό επίπεδο της σχεδίασης. Αντίθετα, η φάση 1 κάνει την εμφάνιση

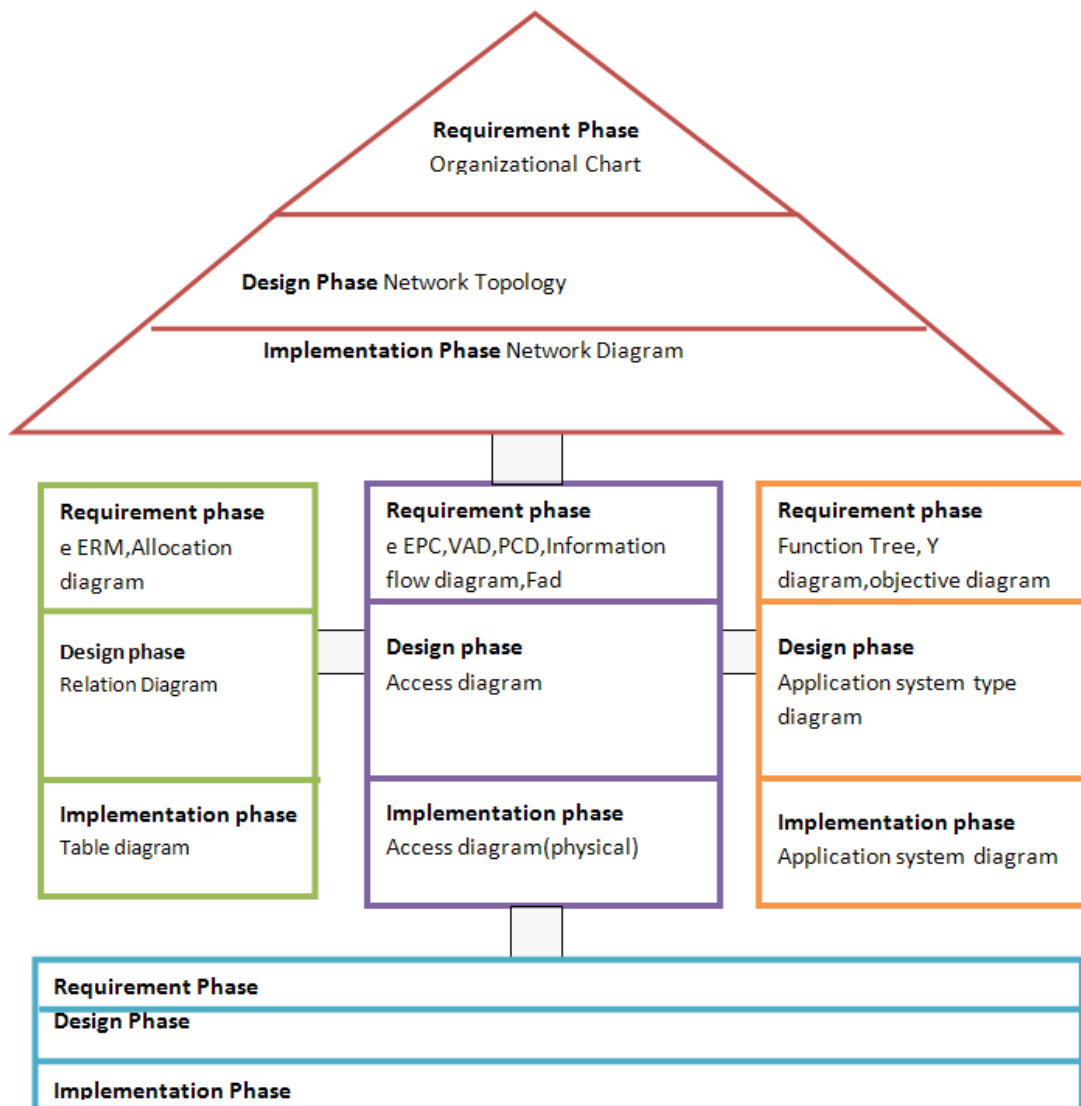


της μόνο στην αρχή του έργου και βρίσκεται πάνω από όλες τις όψεις. Τα παραπάνω φαίνονται στο Σχήμα 2.6 που ακολουθεί.



Σχήμα 2. 6 ARIS concept (Software AG, 2015)

Όλα τα μοντέλα που το ARIS Toolset περιέχει, ανήκουν σε κάποιο διαμέρισμα-οπτική του ARIS HOBE και σε κάποια φάση-όροφο της συγκεκριμένης οπτικής. Έτσι, για παράδειγμα, η μέθοδος Organizational Chart, το γνωστό σε μας δηλαδή οργανόγραμμα, είναι μέρος της οργανωτικής όψης (organizational view) και ανήκει στη φάση της ανάλυσης των απαιτήσεων της όψης αυτής (requirements definition). Στο Σχήμα 2.7 που ακολουθεί μπορούμε να δούμε ορισμένες μεθόδους της αρχιτεκτονικής ARIS και την τοποθέτησή τους μέσα στο ARIS HOBE.



Σχήμα 2. 7 Μέθοδοι της αρχιτεκτονικής ARIS σε αντιστοιχία με το HOBE (Παπουσιδίου, 2013)

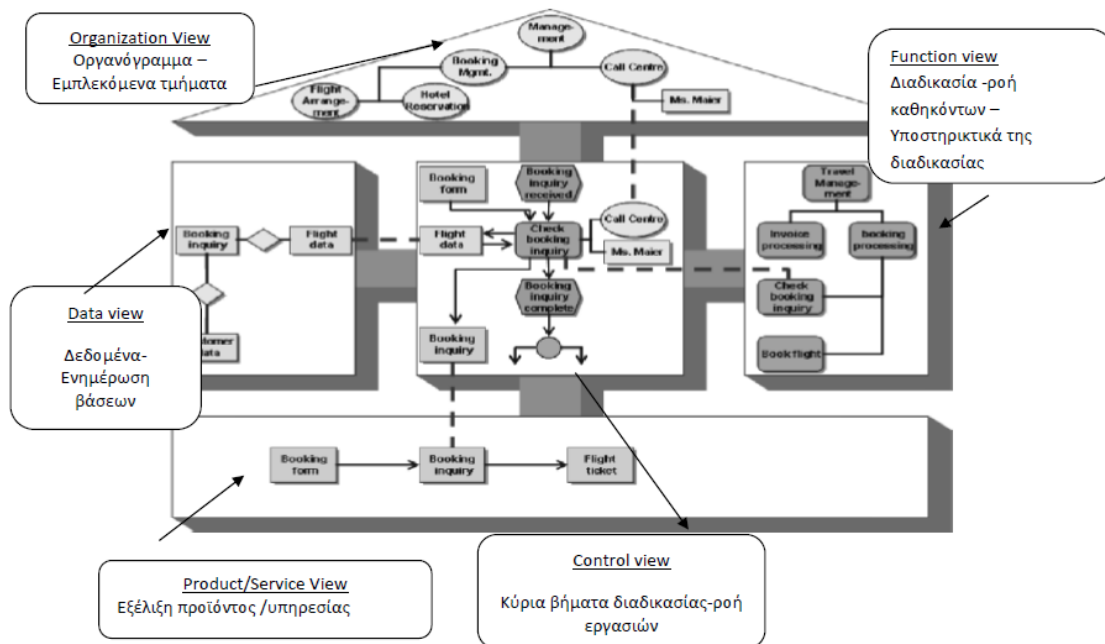
Είναι στη διακριτική ευχέρεια του αναλυτή να χρησιμοποιήσει όποια μέθοδο θεωρεί πως καλύπτει τις ανάγκες της οπτικής την οποία έχει επιλέξει αλλά και της φάσης που το έργο βρίσκεται. Στη συνέχεια, θα δούμε πιο αναλυτικά τι σημαίνει μέθοδος στην αρχιτεκτονική ARIS και ποια είναι τα βασικά χαρακτηριστικά της.

### 2.2.2 Χρήσιμοι Ορισμοί

Όπως είδαμε στις προηγούμενες παραγράφους, ένα επιχειρησιακό μοντέλο (business model), σύμφωνα με την αρχιτεκτονική ARIS, αποτελείται από περισσότερες από μια οπτικές και μοντέλα. Το εργαλείο ARIS Toolset, χρησιμοποιώντας τις αρχές της αρχιτεκτονικής αυτής, παρέχει στον χρήστη την δυνατότητα να μοντελοποιήσει οποιαδήποτε επιχειρησιακή κατάσταση, να αναλύσει τα δεδομένα, να εξάγει συμπεράσματα και να πάρει αποφάσεις βασισμένος σε αυτά. Επειδή ακριβώς οι έννοιες της αρχιτεκτονικής ARIS και του λογισμικού που την υποστηρίζει (ARIS Toolset) είναι πολύ στενά συνδεδεμένες, κρίνεται σκόπιμο να δοθεί στον αναγνώστη μια σειρά από ορισμούς, οι οποίοι θα βοηθήσουν στον ευκρινή διαχωρισμό εννοιών, που, με μια πρώτη ματιά, δεν είναι τόσο ξεκάθαρες. Οι ορισμοί αυτοί είναι:

<b>Μέθοδος ARIS (ARIS Method)</b>	Είναι ο τρόπος με τον οποίο η αρχιτεκτονική ARIS υλοποιείται μέσα στο εργαλείο ARIS Toolset. Η μέθοδος καθορίζει το ποιες κατηγορίες μοντέλων (model types) είναι διαθέσιμες, τα αντικείμενα (object) που μπορούν να συμμετέχουν σε αυτές και τις συσχετίσεις (relationships) ανάμεσα στους.
<b>Μοντέλο (Model)</b>	Ένα διάγραμμα ARIS (π.χ. Entity Relationship Model), το οποίο περιέχει αντικείμενα και συσχετίσεις, τα χαρακτηριστικά των οποίων αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων του ARIS.
<b>Διάγραμμα (Diagram)</b>	Η οπτική απεικόνιση ενός μοντέλου ARIS.
<b>Βάση Δεδομένων (Database)</b>	Ένα σύνολο από μοντέλα ARIS.
<b>Server</b>	Ένα σύστημα αποθήκευσης αρχείων σε τοπικό επίπεδο ή σε επίπεδο δικτύου το οποίο είναι υπεύθυνο για την φιλοξενία και την διαχείριση των βάσεων δεδομένων του ARIS.
<b>Επιχειρησιακό Μοντέλο (Business Model)</b>	Το σύνολο των μοντέλων και των βάσεων δεδομένων που απεικονίζουν τον υπό μελέτη οργανισμό/επιχείρηση στο σύνολο του.
<b>Αντικείμενο (Object)</b>	Η απεικόνιση μιας οντότητας του πραγματικού κόσμου (οργανωτική μονάδα, πόρος, δεδομένο κ.α.).
<b>Σύμβολο (Symbol)</b>	Η οπτική απεικόνιση ενός αντικειμένου ARIS σε ένα μοντέλο.
<b>Συσχέτιση (Relationship)</b>	Η απεικόνιση της αλληλεπίδρασης ανάμεσα σε οντότητες του πραγματικού κόσμου, δηλαδή ανάμεσα σε αντικείμενα ARIS.
<b>Σύνδεση (Connection)</b>	Η οπτική απεικόνιση μιας συσχέτισης. Με άλλα λόγια η γραμμή που ενώνει δύο αντικείμενα σε ένα διάγραμμα ARIS.
<b>Στιγμιότυπα (Occurrences)</b>	Όλες οι περιπτώσεις (instances) που ένα αντικείμενο χρησιμοποιείται μέσα σε ένα μοντέλο.
<b>Γνωρίσματα (Attributes)</b>	Όλες οι πληροφορίες που υπάρχουν στη βάση δεδομένων του ARIS σχετικά με τα μοντέλα, τα αντικείμενα, τις συσχετίσεις, τους χρήστες και άλλες ρυθμίσεις.
<b>Ιδιότητες (Properties)</b>	Το σύνολο των πληροφοριών συμπεριλαμβανομένων και των γνωρισμάτων.
<b>Φίλτρο Μεθόδου (Method Filter)</b>	Ένα φίλτρο που εφαρμόζεται σε όλες τις βάσεις δεδομένων του ARIS και καθορίζει ποια μοντέλα, αντικείμενα, συσχετίσεις και χαρακτηριστικά, από το σύνολο των διαθέσιμων του εργαλείου, θα χρησιμοποιηθούν.
<b>Πρότυπο (Template)</b>	Ένα πρότυπο εμφάνισης της επιφάνειας και των μοντέλων ARIS, το οποίο δεν έχει καμία επίδραση στην πληροφορία αυτή κάθε αυτή.
<b>ARIS modules</b>	Οι διαφορετικοί σπόνδυλοι του ARIS Toolset οι οποίοι μπορούν να ενσωματωθούν σε αυτό παρέχοντας του μια σειρά από επιπρόσθετες δυνατότητες (π.χ. ARIS Simulation, ARIS Activity Based Costing, ARIS Web PUBLISHER, ARIS Balanced Scorecard).

Πίνακας 2. 1 Χρήσιμοι Ορισμοί για το ARIS



Σχήμα 2. 8 Η διασύνδεση των διαφορετικών οπτικών της αρχιτεκτονικής ARIS (Παπουτσίδου, 2013)

Συνοψίζοντας, μπορούμε να πούμε πως ως τώρα έχουμε περιγράψει τις γενικές αρχές της αρχιτεκτονικής ARIS και τις βασικές έννοιες που διέπουν την λειτουργία της, κάνοντας ένα διαχωρισμό ανάμεσα σε αυτές που ανήκουν στην αρχιτεκτονική και σε αυτές που ανήκουν στο εργαλείο λογισμικού ARIS Toolset. Στη συνέχεια, θα μελετήσουμε χαρακτηριστικές μεθόδους απεικόνισης (μοντέλα) για κάθε μια από τις τέσσερις όψεις της αρχιτεκτονικής ARIS και για κάθε μια από τις φάσεις υλοποίησης, δίνοντας μεγαλύτερη βαρύτητα στην κατασκευή των μοντέλων eEPC (extended Event Driven Process Chain Diagram) που αποτελούν την καρδιά της αρχιτεκτονικής ARIS και τα οποία θα χρησιμοποιηθούν εκτενώς στην παρούσα διπλωματική.

### 2.2.3 Οργανωτική όψη (Organizational View)

Όπως ήδη έχουμε αναφέρει, στην οργανωτική όψη απεικονίζονται οι στατικές συσχετίσεις ανάμεσα στις οργανωτικές μονάδες που φέρουν σε πέρας τις επιχειρησιακές δραστηριότητες (Πόνης, 2014). Τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται για αυτή την απεικόνιση και θα παρουσιαστούν στην συνέχεια είναι το οργανόγραμμα (Organizational Chart), το διάγραμμα τοπολογίας δικτύου (Network Topology Diagram) και το διάγραμμα δικτύου (Network Diagram).

#### 2.2.3.1 Το οργανόγραμμα (Organization Chart)

Το οργανόγραμμα ανήκει στην οργανωτική όψη και συγκεκριμένα στη φάση 2 (καθορισμός απαιτήσεων). Το οργανόγραμμα αποτελεί τη γραφική απεικόνιση μίας επιχείρησης με το οποίο περιγράφονται οι σχέσεις εξουσίας που υπάρχουν μεταξύ των εργαζομένων. Είναι ο καταστατικός χάρτης (δομή) μιας επιχείρησης, που δείχνει πως πρέπει να κινείται μέσα στην επιχείρηση το προσωπικό. Επίσης, το οργανόγραμμα επιτυγχάνει τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση μεταξύ τμημάτων μίας επιχείρησης ή ενός οργανισμού. Το οργανόγραμμα αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο σε μία επιχείρηση για την επίτευξη των στόχων της με τον σωστότερο και αποδοτικότερο τρόπο, αλλά είναι και ένα εργαλείο για την βελτίωση της επιχείρησης (Software AG, 2015).

Στο οργανόγραμμα συμμετέχουν οι εξής κατηγορίες αντικειμένων (object types):

➤ **Οργανωτικές Μονάδες (Organizational units)**

Στην ουσία περικλείουν νοηματικά την εργασία πλήθους ατόμων για την επίτευξη ενός επιχειρηματικού στόχου. Οι πιο σημαντικές συσχετίσεις που συναντώνται ανάμεσα σε οργανωτικές μονάδες είναι:

- is superior to
- is technically superior to
- is disciplinary superior to
- is composed of

➤ **Θέσεις Εργασίας (Positions)**

Οι θέσεις εργασίας είναι οι μικρότερες οργανωτικές μονάδες που μπορούν να υπάρξουν μέσα σε μια επιχείρηση.

Οι κύριες συσχετίσεις ανάμεσα στις Θέσεις Εργασίας και στις Οργανωτικές Μονάδες είναι οι:

- is technically superior to
- is disciplinary superior to
- is organizational manager for

➤ **Εργαζόμενοι (Persons)**

Δεν είναι τίποτα άλλο από τους υπαλλήλους μιας επιχειρήσεως όπως ακριβώς τους εννοούμε και στην πραγματικότητα. οι συσχετίσεις που συνήθως συναντάμε ανάμεσα σε αντικείμενα της κατηγορίας «Εργαζόμενοι» και σε αυτά της κατηγορίας «Οργανωτική Μονάδα» είναι συνήθως οι εξής:

- is organizational manager for
- belongs to

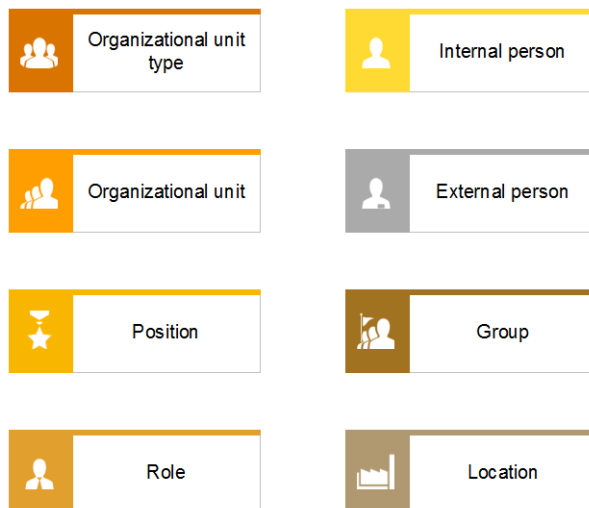
➤ **Τοποθεσία (Location)**

Δηλώνει την φυσική τοποθεσία στην οποία βρίσκεται εγκατεστημένος και λειτουργεί ο συγκεκριμένος πόρος (personnel, material, NETWORK ή general resource).

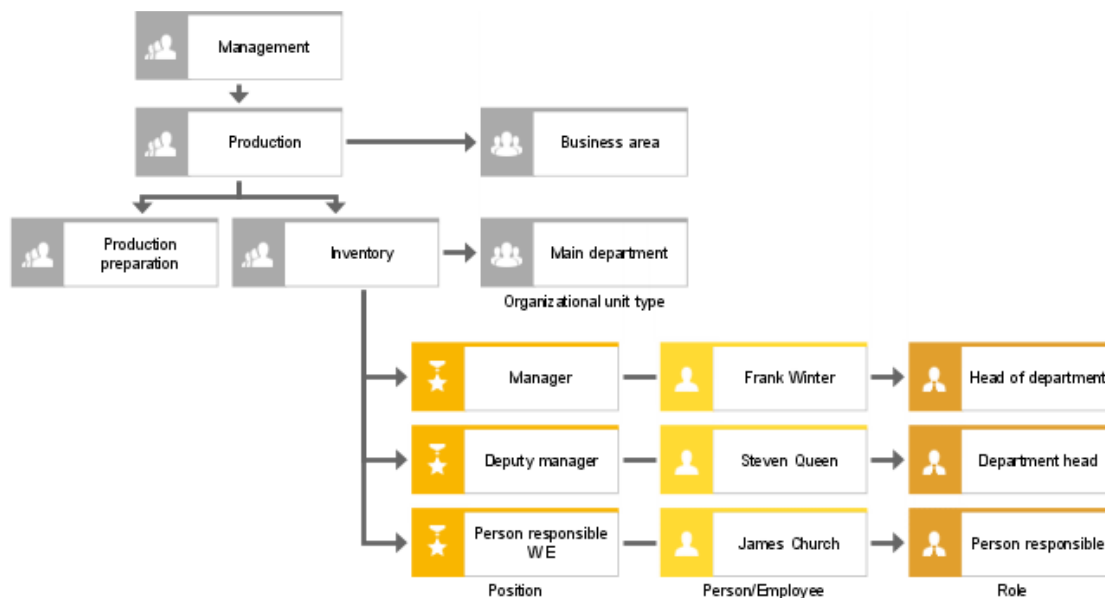
➤ **Ομάδα (Group)**

Χρησιμοποιείται για την απεικόνιση μιας ομάδας ανθρώπων που εργάζονται για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου στόχου που συνήθως έχει την μορφή έργου (project) (π.χ. SAP Project TEAM για την υλοποίηση ενός έργου SAP σε μια επιχείρηση).

Στο Σχήμα 2.9 που ακολουθεί απεικονίζονται οι συμβολισμοί της μεθόδου Οργανογράμματος και στο Σχήμα 2.10 ένα παράδειγμα οργανογράμματος.



Σχήμα 2. 9 Συμβολισμοί μεθόδου Organizational Chart

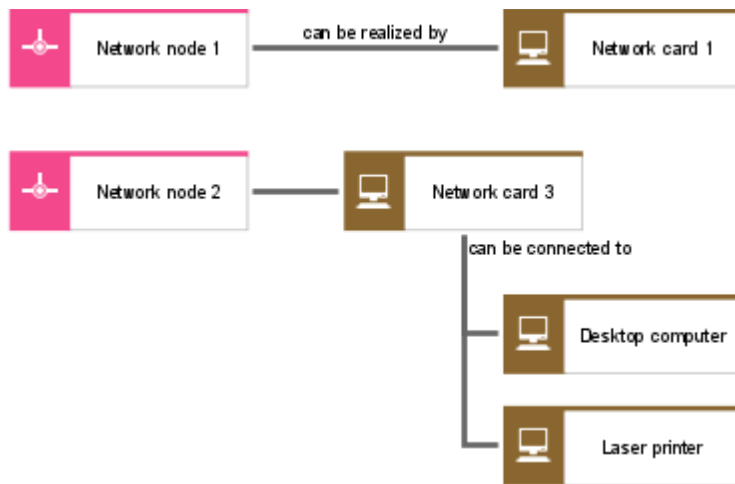


Σχήμα 2. 10 Παράδειγμα Organizational Chart (Software AG, 2015)

### 2.2.3.2 Τοπολογία Δικτύου (Network Topology)

Η μέθοδος Network Topology ανήκει στην οργανωτική όψη και συγκεκριμένα στην τρίτη φάση (λεπτομερής σχεδιασμός). Η οργανωτική δομή της επιχείρησης που φαίνεται στο οργανόγραμμα μπορεί να υποστηριχτεί με τη χρήση πληροφοριακών και επικοινωνιακών συστημάτων (ICT Systems). Οι απαιτήσεις αυτών των συστημάτων ορίζονται με τη βοήθεια της μεθόδου Network Topology.

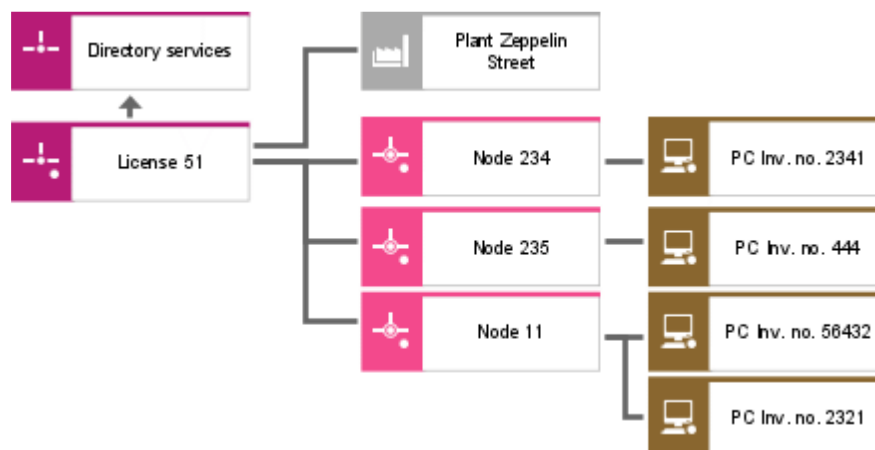
Τα αντικείμενα που χρησιμοποιούνται στη μέθοδο αυτή είναι τα Network Types. Ένα Network Type αντιπροσωπεύει μια σειρά από οντότητες δικτύου οι οποίες βασίζονται στην ίδια τεχνολογία. Στο Σχήμα 2.11 παρουσιάζεται ένα παράδειγμα της μεθόδου Network Types.



Σχήμα 2. 11 Παράδειγμα Network Topology (Software AG, 2015)

### 2.2.3.3 Διάγραμμα Δικτύου (Network Diagram)

Το Network Diagram ανήκει στην οργανωτική όψη και συγκεκριμένα στην τέταρτη φάση (υλοποίηση). Χρησιμοποιείται για να απεικονίσει την υλοποίηση του αποτελέσματος της μεθόδου Network Topology. Τα συγκεκριμένα δίκτυα της επιχείρησης καταγράφονται με χρήση του αντικειμένου Network. Μπορούν να προσδιοριστούν οι κόμβοι και οι συνδέσεις για κάθε δίκτυο. Στο Σχήμα 2.12 παρουσιάζεται ένα παράδειγμα της μεθόδου Network Diagram.



Σχήμα 2. 12 Παράδειγμα Network Diagram με κατανομή σε τοποθεσίες και στοιχεία hardware (Software AG, 2015)

### 2.2.4 Λειτουργική Όψη (Function View)

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η λειτουργική όψη περιλαμβάνει στατικά μοντέλα δραστηριοτήτων. Η βασική οντότητα που χρησιμοποιείται στην όψη αυτή είναι η λειτουργία.

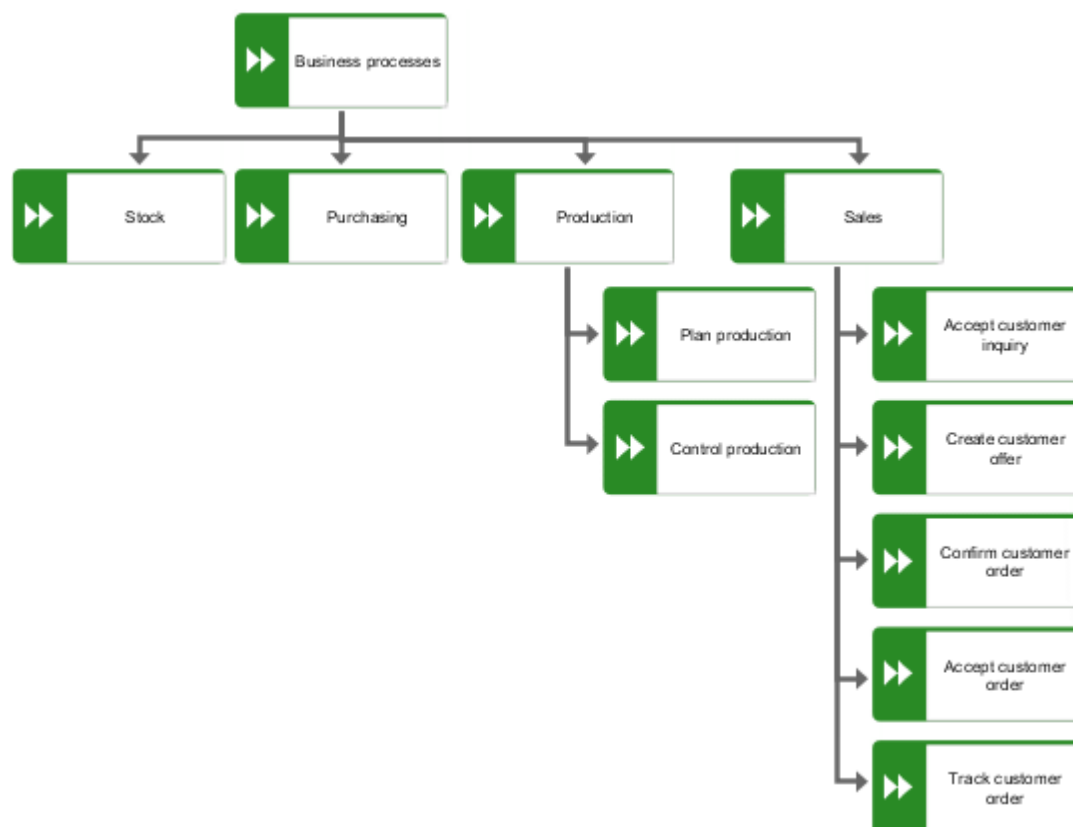
Ως **λειτουργία** (function) ορίζουμε μια δραστηριότητα (activity) ή διαδικασία (process) που εκτελείται πάνω σε ένα αντικείμενο (πληροφοριακό ή μη) με σκοπό την επίτευξη ενός ή παραπάνω επιχειρησιακών στόχων (Scheer, 1992). Η γραφική απεικόνιση ενός function παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.13.



Σχήμα 2. 13 Παράδειγμα λειτουργίας (function) (Software AG, 2015)

### 2.2.4.1 Δέντρο Λειτουργιών (Function Tree)

Το Δέντρο Λειτουργιών (Function Tree) ή Διάγραμμα Ιεραρχίας (Hierarchy Diagram) απεικονίζει τη διαίρεση μίας πολύπλοκης λειτουργίας σε υπολειτουργίες. Ανήκει στην Λειτουργική Όψη και συγκεκριμένα στη δεύτερη φάση (Καθορισμός Απαιτήσεων). Τα Function Trees μας δίνουν μια στατική απεικόνιση των διαδικασιών. Οι λειτουργίες εκείνες που δεν μπορούν να αναλυθούν περαιτέρω ονομάζονται στοιχειώδεις διαδικασίες. Στο Σχήμα 2.14 παρουσιάζεται ένα παράδειγμα function tree.



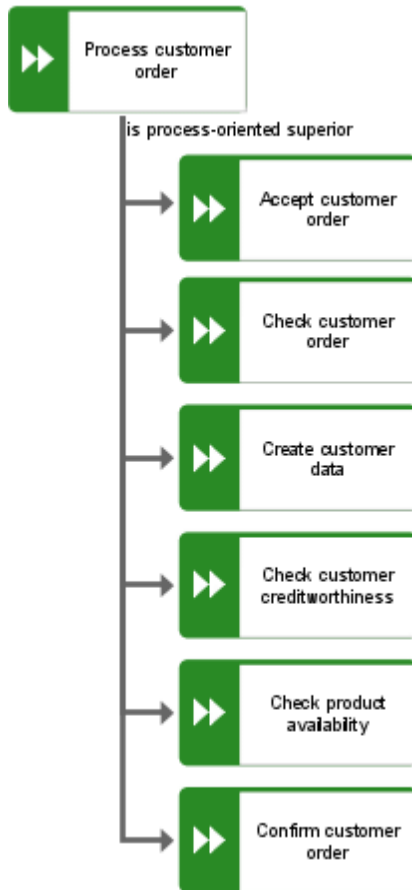
Σχήμα 2. 14 παράδειγμα Function Tree (Software AG, 2015)

Για να ομαδοποιήσουμε τις λειτουργίες σε ένα δέντρο λειτουργιών μπορούμε να εφαρμόσουμε τρία διαφορετικά κριτήρια:

- Η επεξεργασία του ίδιου αντικειμένου (object-oriented).
- Να ανήκουν οι λειτουργίες στην ίδια διαδικασία (process-oriented).
- Να περιλαμβάνουν τις ίδιες δραστηριότητες (operation-oriented).

Αν χρησιμοποιούμε δέντρα λειτουργιών για να παρουσιάσουμε τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τη μοντελοποίηση των επιχειρηματικών διαδικασιών, η πλέον χρήσιμη μέθοδος είναι τα process-oriented function trees. Στο Σχήμα 2.15 παρουσιάζεται ένα παράδειγμα της μεθόδου αυτής.



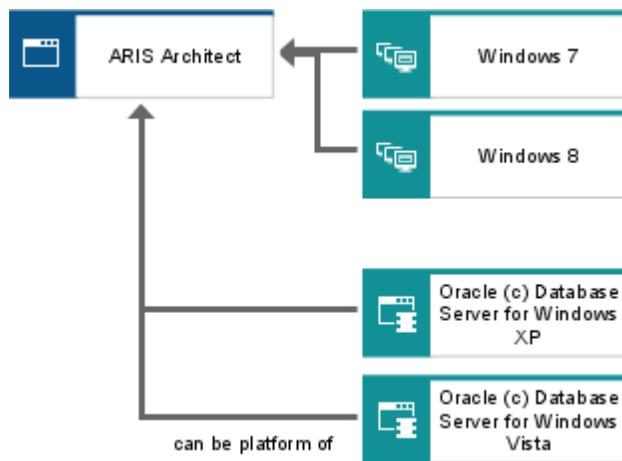


Σχήμα 2. 15 Παράδειγμα της μεθόδου process-oriented function tree

#### 2.2.4.2 Διάγραμμα Τύπου Συστημάτων Εφαρμογών (Application System Type Diagram)

Το διάγραμμα Τύπου Συστημάτων Εφαρμογών ανήκει στη λειτουργική όψη και συγκεκριμένα στη φάση 3 (καθορισμός απαιτήσεων). Τα διαγράμματα αυτά περιγράφουν τις κατηγορίες εκείνες των συστημάτων εφαρμογών που υποστηρίζουν τις λειτουργίες που εκτελούνται.

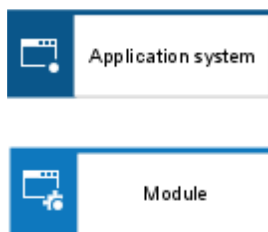
Το αντικείμενο ARIS το οποίο συμμετέχει στα διαγράμματα αυτά είναι το Application System Type (AST) (Τύπος Συστήματος Εφαρμογής) που αναπαριστά διακριτά συστήματα εφαρμογών που βασίζονται ακριβώς στην ίδια τεχνολογία (π.χ. το ARIS Toolset αποτελεί ένα Application System Type). Τα αντικείμενα Application System Type υποστηρίζουν τις λειτουργίες που έχουμε αναγνωρίσει δημιουργώντας έτσι τη σύνδεση ανάμεσα στη φάση της ανάλυσης απαιτήσεων και την φάση του λεπτομερούς σχεδιασμού της λειτουργικής όψης. Στο Σχήμα 2.16 παρουσιάζεται ένα παράδειγμα του διαγράμματος αυτού.



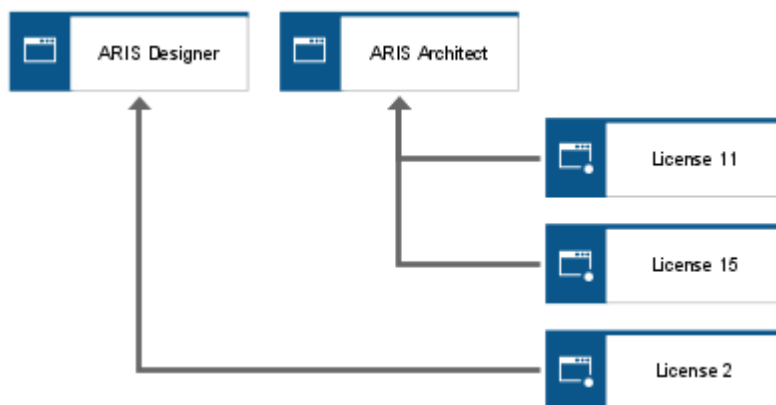
Σχήμα 2. 16 Παράδειγμα Application System Type Diagram (Software AG, 2015)

### 2.2.4.3 Διάγραμμα Συστήματος Εφαρμογής (Application System Diagram)

Το διάγραμμα Application System ανήκει στη λειτουργική όψη και συγκεκριμένα στην τέταρτη φάση (υλοποίηση). Στο application system diagram, τα πραγματικά συστήματα εφαρμογών και modules μπορούν να συσχετιστούν με τους τύπους application systems και modules που περιεγράφηκαν στη φάση του καθορισμού απαιτήσεων. Αυτά είναι τα πραγματικά στιγμιότυπα τύπων συστημάτων εφαρμογών που υπάρχουν στην επιχείρηση, τα οποία μπορεί, για παράδειγμα, να καθορισθούν μονοσήμαντα από την άδεια χρήσης που έχει αποκτηθεί. Στο Σχήμα 2.17 παρουσιάζεται η γραφική απεικόνιση των αντικειμένων και στο Σχήμα 2.18 ένα παράδειγμα διαγράμματος application system.



Σχήμα 2. 17 Σχηματική απεικόνιση application system και module (Software AG, 2015)



Σχήμα 2. 18 Παράδειγμα Application System Diagram (Software AG, 2015)

Σε μία επιχείρηση μπορούν να υπάρχουν πολλές άδειες χρήσης ενός τύπου συστήματος εφαρμογής (ή module). Συνεπάγεται εύλογα, λοιπόν, ότι σε ένα application system diagram μπορεί σε ένα τύπο συστήματος να συνδέονται πολλά συστήματα.

## 2.2.5 Πληροφοριακή Όψη (Data View)

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η πληροφοριακή όψη περιλαμβάνει στατικά μοντέλα επιχειρησιακών δεδομένων. Τα μοντέλα που περιλαμβάνει η πληροφοριακή όψη και θα μελετηθούν στη συνέχεια είναι τα εκτεταμένα μοντέλα οντοτήτων-συσχετίσεων, τα διαγράμματα συσχετίσεων και τα διαγράμματα πινάκων.

### 2.2.5.1 Εκτεταμένα Διαγράμματα Οντοτήτων-Συσχετίσεων (extended Entity Relationship Models- eERM)

Το μοντέλο οντοτήτων-συσχετίσεων (ERM) είναι ένα αφαιρετικό, ιδεατό μοντέλο δεδομένων, τα οποία έχουν καθορισμένη δομή. Στη μηχανική λογισμικού χρησιμοποιείται για να παρέχει ένα εννοιολογικό σχήμα κατά τη σχεδίαση βάσεων δεδομένων, ως μοντέλο δεδομένων ενός συστήματος και των απαιτήσεών του με top- down προσέγγιση. Ένα διάγραμμα που δημιουργείται με αυτή τη διαδικασία σχεδίασης καλείται διάγραμμα οντοτήτων-συσχετίσεων, ή διάγραμμα Ο/Σ ή ΟΣΔ εν συντομία. Προτάθηκε αρχικά το 1976 από τον Peter Chen, ωστόσο στη συνέχεια επινοήθηκαν πολλές παραλλαγές της διαδικασίας. Αρχικά, θα ορίσουμε τα βασικά δομικά στοιχεία ενός ERM. Έτσι έχουμε:

- **Οντότητες (Entities):**

Πραγματικά ή αφηρημένα αντικείμενα που παίζουν ένα συγκεκριμένο ρόλο στη λειτουργία μιας επιχείρησης ή τμήματος αυτής.

- **Κατηγορίες Οντοτήτων (Entity Types):**

Παρόμοιες οντότητες συνιστούν μια ομάδα (class) που ονομάζουμε κατηγορία οντοτήτων (entity type). Οι οντότητες θεωρούνται παρόμοιες όταν μπορούν να περιγραφούν από την ίδια κατηγορία χαρακτηριστικών.

- **Συσχετίσεις (Relationships):**

Είναι οι λογικές συνδέσεις ανάμεσα στις οντότητες.

- **Χαρακτηριστικά/ Κατηγορίες Χαρακτηριστικών (Attributes):**

Είναι οι ιδιότητες που περιγράφουν μια οντότητα ή μια κατηγορία οντότητας.

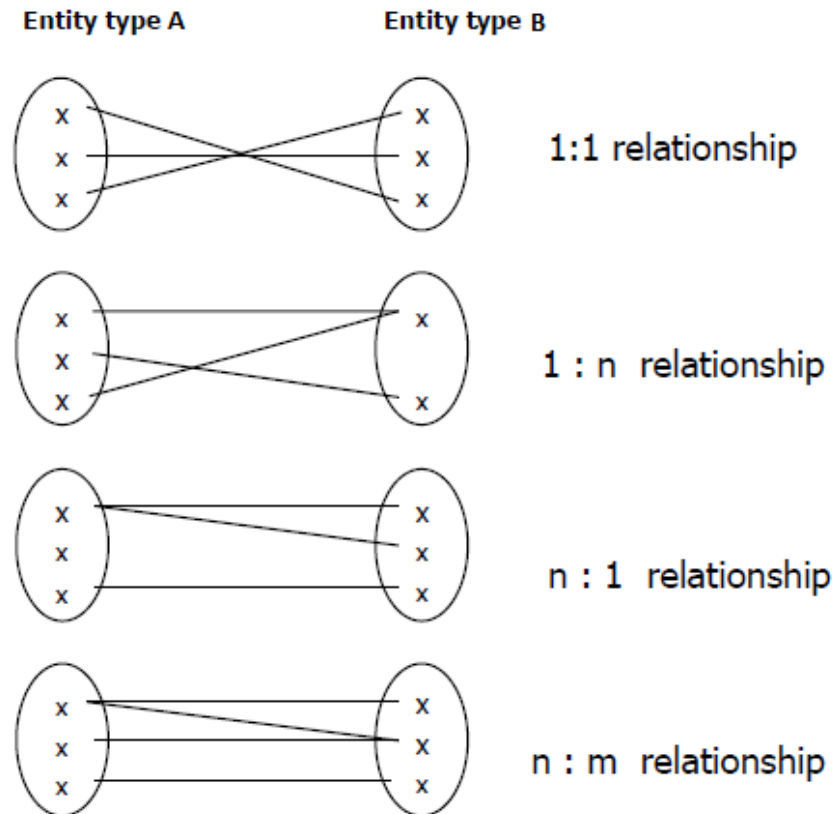
### Τύποι συσχετίσεων

Αξίζει, εδώ, να γίνει μία σύντομη αναφορά στους τύπους συσχετίσεων που συναντώνται στα διαγράμματα ERP. Ο αριθμός των οντοτήτων που συμμετέχουν σε μία σχέση συμβολίζεται με  $n$  και ονομάζεται βαθμός της σχέσης. Είναι προφανές ότι ο βαθμός μίας οποιασδήποτε σχέσης πρέπει να είναι μεγαλύτερος ή ίσος με δύο. Στην πράξη, υπάρχουν τέσσερις διαφορετικοί τύποι συσχετίσεων (έστω ότι έχουμε δύο κατηγορίες οντοτήτων A και B):

- 1:1 (ένα προς ένα): σε κάθε οντότητα τύπου A αντιστοιχίζεται ακριβώς μία οντότητα τύπου B και αντίστροφα.
- 1:n (ένα προς πολλά): σε κάθε οντότητα τύπου A αντιστοιχίζεται τουλάχιστον μία οντότητα τύπου B. Οι οντότητες τύπου B μπορούν να αντιστοιχούν από μηδέν έως  $n$  οντότητες τύπου A.

- n:1 (πολλά προς ένα): σε κάθε οντότητα τύπου A αντιστοιχίζονται από μηδέν έως n οντότητες τύπου B. Όμως, η κάθε οντότητα τύπου B μπορεί να αντιστοιχεί το πολύ σε μία οντότητα τύπου A.
- n:n (πολλά προς πολλά): σε κάθε οντότητα τύπου A μπορεί να αντιστοιχίζονται από μηδέν έως n οντότητες τύπου B και αντίστροφα (Ναθαναήλ, 2015).

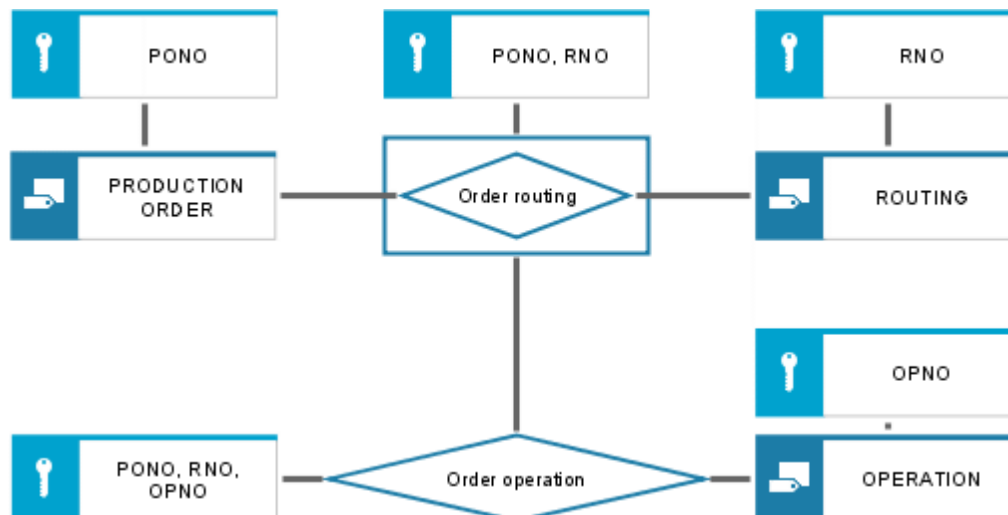
Οι τύποι συσχετίσεων που περιεγράφηκαν παραπάνω φαίνονται σχηματικά στο Σχήμα 2.19.



Σχήμα 2. 19 Τύποι Συσχετίσεων (Ναθαναήλ, 2015)

Τα διαγράμματα οντοτήτων συσχετίσεων που χρησιμοποιούνται στην αρχιτεκτονική ARIS (extended Entity Relationship Models) δεν έχουν σημαντικές διαφορές από τα διαγράμματα ERM όπως αυτά έχουν περιγραφεί από τον Chen (1976). Συνδυάζουν μια σειρά από αντικείμενα ARIS όπως οντότητες (entity type), συσχετίσεις (relationship type) και χαρακτηριστικά (attributes). Τα χαρακτηριστικά των οντοτήτων αλλά και των συσχετίσεων συμβολίζονται με μια ασπρόμαυρη έλλειψη παρόμοια με αυτή που χρησιμοποιείται για το συμβολισμό της ομάδας εργασίας (Group) στην οργανωτική όψη (Πόνης, 2014). Στο Σχήμα 2.20 παρουσιάζεται ένα παράδειγμα ενός τέτοιου μοντέλου.

Τα extended Entity Relationship Models ανήκουν στην Πληροφοριακή Όψη και συγκεκριμένα στη φάση 2 (καθορισμός απαιτήσεων).



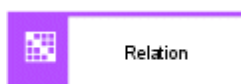
Σχήμα 2. 20 Παράδειγμα eERM (Software AG, 2015)

### 2.2.5.2 Διάγραμμα Συσχετίσεων (Relation Diagram)

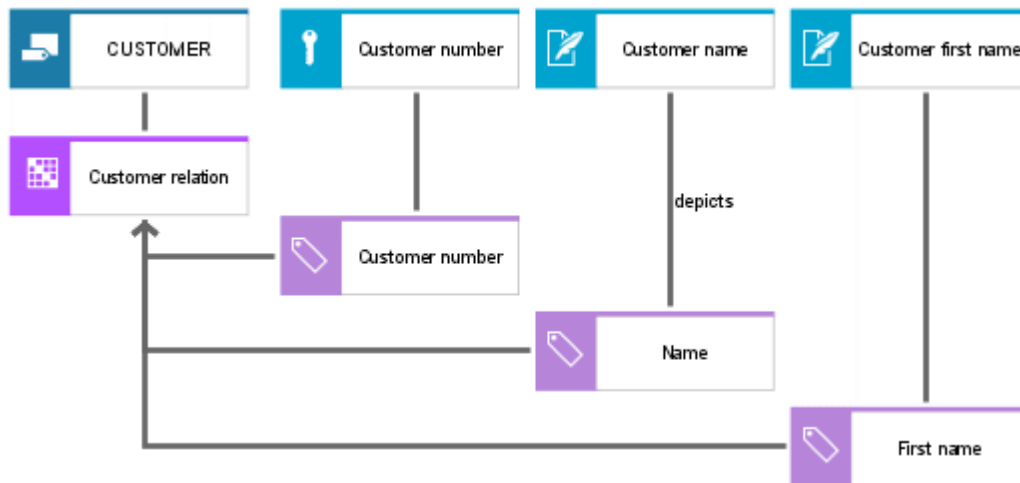
Στη φάση του λεπτομερή σχεδιασμού της πληροφοριακής όψης, οι λογικές δομές της πληροφορίας που σχεδιάστηκαν στη φάση καθορισμού απαιτήσεων μετατρέπονται σε μία περιγραφική μορφή, πάνω στην οποία μπορούν να χτιστούν σωστές βάσεις δεδομένων. Για αυτό το σκοπό το ARIS περιλαμβάνει το διάγραμμα συσχετίσεων.

Τα διαγράμματα συσχετίσεων χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό και την περιγραφή των χαρακτηριστικών και των συσχετίσεων των αντικειμένων της πληροφοριακής οπτικής της αρχιτεκτονικής ARIS. Το βασικό αντικείμενο των διαγραμμάτων αυτών είναι το αντικείμενο συσχέτιση (relation).

Η συσχέτιση περιγράφει ένα τύπο οντοτήτων χρησιμοποιώντας τα γνωρίσματά της. Είναι ένα υποσύνολο όλων των πιθανών συνδυασμών των ευρών των τιμών των ξεχωριστών γνωρισμάτων. Η γραφική απεικόνιση της συσχέτισης παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.21 και ένα παράδειγμα διαγράμματος συσχετίσεων παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.22.



Σχήμα 2. 21 Γραφική απεικόνιση συσχέτισης (Software AG, 2015)



Σχήμα 2. 22 Διάγραμμα Συσχετίσεων (Software AG, 2015)

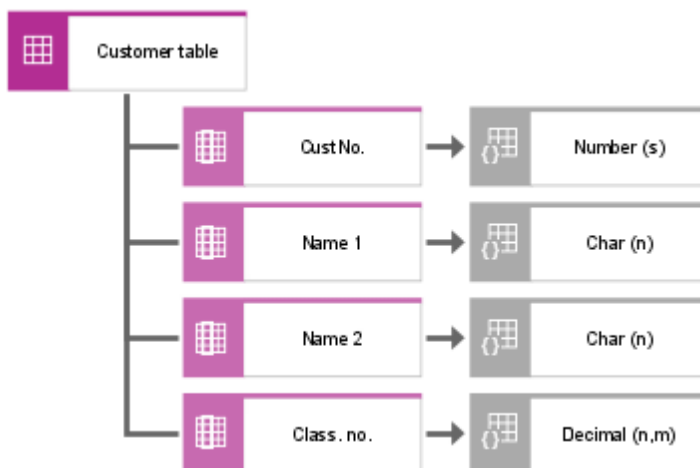
### 2.2.5.3 Διάγραμμα Πινάκων (Table Diagram)

Το διάγραμμα πινάκων ανήκει στην πληροφοριακή όψη και συγκεκριμένα στην τέταρτη φάση (υλοποίηση) και απεικονίζει τους πίνακες και τα πεδία μιας βάσης δεδομένων.

Επειδή οι σχέσεις στο διάγραμμα συσχετίσεων δεν μετατρέπονται, κατ' ανάγκη, σε πίνακες και πεδία με 1:1 σχέση (π.χ. λόγω προβλημάτων απόδοσης της βάσης δεδομένων), μπορούν να υπάρχουν πολυεπίπεδες σχέσεις μεταξύ πινάκων και συσχετίσεων ή τύπων οντοτήτων.

Η μετατροπή και καταγραφή των πινάκων και των πεδίων της βάσης δεδομένων μίας επιχείρησης δεν περνάει υποχρεωτικά από τη φάση σχεδιασμού του διαγράμματος συσχετίσεων. Έτσι, οι συσχετίσεις υλοποίησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν όχι μόνο μεταξύ σχέσεων (ή γνωρισμάτων) και πινάκων (ή πεδίων) αλλά και μεταξύ τύπων οντοτήτων (ή ERM γνωρισμάτων) και πινάκων (ή πεδίων).

Ένα παράδειγμα διαγράμματος πινάκων παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.23.



Σχήμα 2. 23 Παράδειγμα Διαγράμματος Πινάκων (Software AG, 2015)

### 2.2.6 Όψη Προϊόντος/ Υπηρεσίας (Product/ Service View)

Το ARIS περιλαμβάνει διάφορους τύπους μοντέλων για την περιγραφή των προϊόντων και/ή των υπηρεσιών μίας επιχείρησης. Τα προϊόντα ή οι υπηρεσίες παράγονται ή προσφέρονται

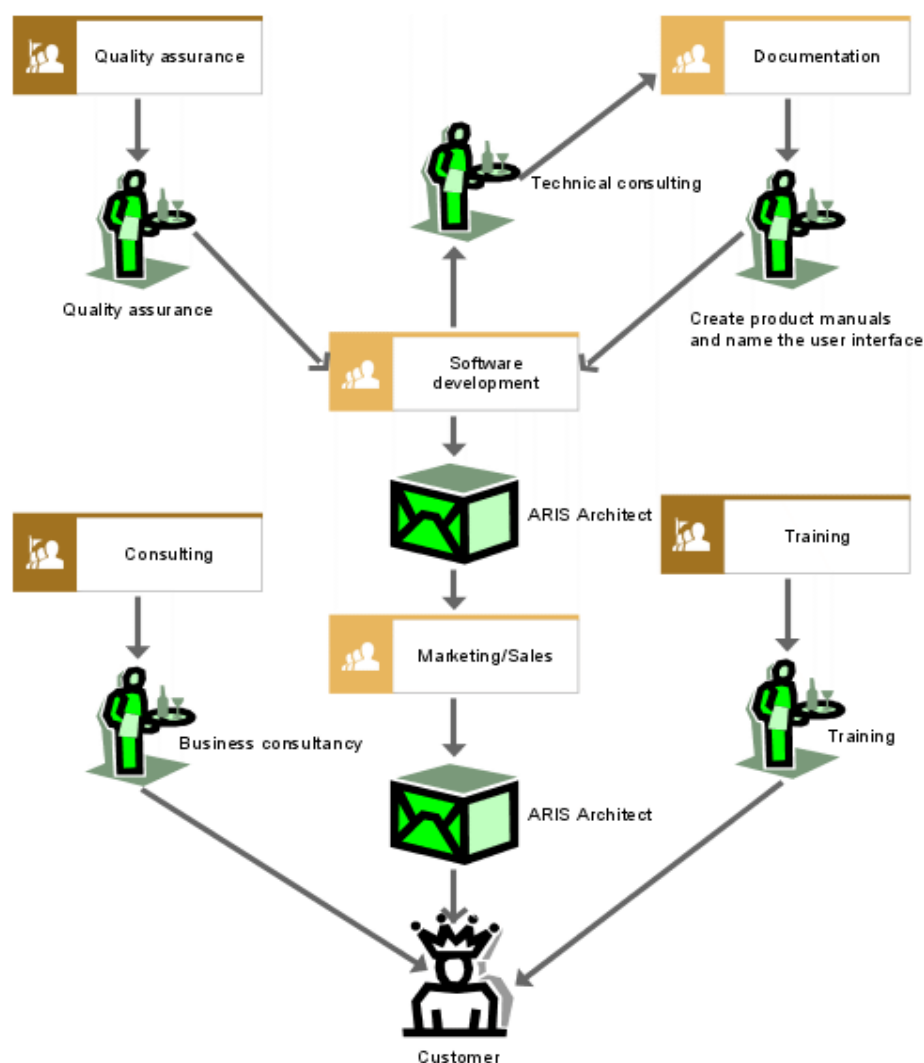
κατά τη διάρκεια μίας διαδικασίας δημιουργίας αξίας. Είναι το αποτέλεσμα μίας ανθρώπινης εργασίας, μίας τεχνικής διαδικασίας ή συνδυασμός και των δύο.

Οι διάφοροι τύποι μοντέλων που είναι διαθέσιμοι στο ARIS είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να περιγράφουν μεμονωμένα προϊόντα ή υπηρεσίες αλλά και συνδυασμό προϊόντων και υπηρεσιών. Τα ακόλουθα μοντέλα είναι διαθέσιμα:

- Διάγραμμα ανταλλαγής προϊόντος/ υπηρεσίας (Product/Service exchange diagram)
- Δένδρο προϊόντος/ υπηρεσίας (Product/Service tree)
- Διάγραμμα κατανομής προϊόντος (Product allocation diagram)
- Δένδρο προϊόντος (Product tree)
- Πίνακας επιλογής προϊόντος (Product selection matrix)
- Μοντέλο ανταγωνισμού (Competition model)

### 2.2.6.1 Διάγραμμα ανταλλαγής προϊόντος/ υπηρεσίας (Product/Service exchange diagram)

Το διάγραμμα αυτό παρουσιάζει τη δημιουργία προϊόντων/ υπηρεσιών και την ανταλλαγή τους μέσα στην επιχείρηση. Ένα παράδειγμα του διαγράμματος αυτού παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.24.



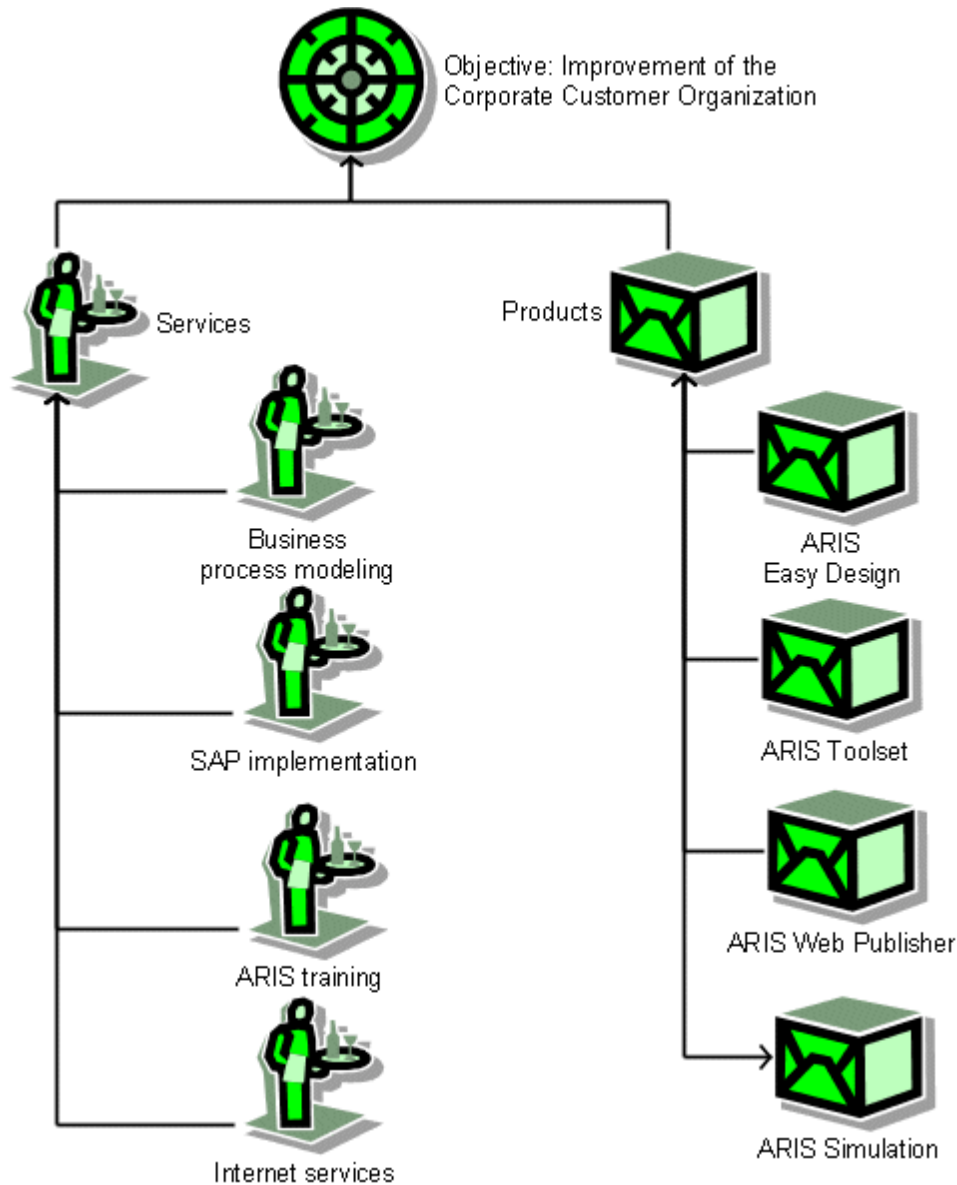
Σχήμα 2. 24 Παράδειγμα ανταλλαγής προϊόντος/ υπηρεσίας σε εταιρία λογισμικού (Software AG, 2015)

### 2.2.6.2 Δένδρο Προϊόντος/Υπηρεσίας

Τα προϊόντα και οι υπηρεσίες μπορούν να αναλυθούν σε διάφορα επίπεδα. Είναι, λοιπόν, χρήσιμο να παρουσιάζεται σε ένα μοντέλο σε ποια στοιχεία αναλύονται τα τελικά προϊόντα και υπηρεσίες. Αυτή η στατική πληροφορία απεικονίζεται στο δένδρο προϊόντος/ υπηρεσίας.

Η σύνδεση **'has relation with'** που επίσης επιτρέπεται μεταξύ προϊόντων ή υπηρεσιών στο μοντέλο αυτό περιγράφει διαφορετικού είδους συσχετίσεις, όπως, για παράδειγμα, πιθανά υποκατάστατα προϊόντα.

Στο Σχήμα 2.25 παρουσιάζεται ένα παράδειγμα του μοντέλου αυτού.



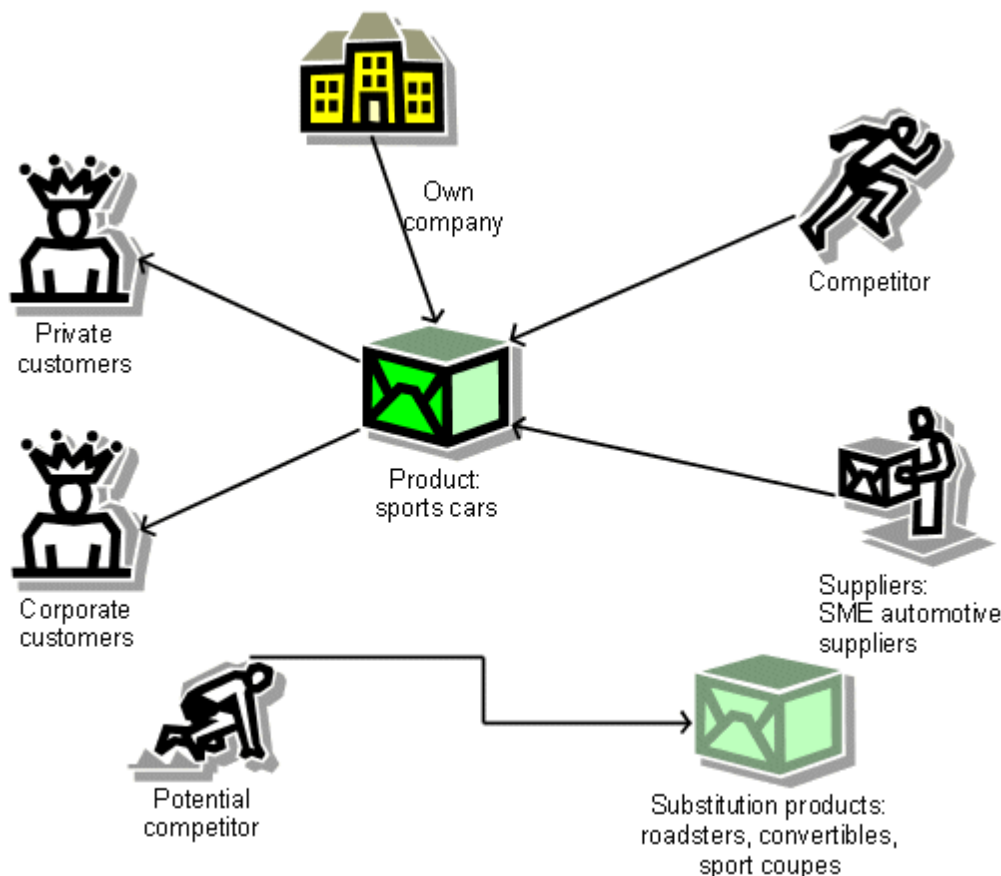
Σχήμα 2. 25 Δένδρο Προϊόντος/ Υπηρεσίας (Software AG, 2015)

### 2.2.6.3 Μοντέλο Ανταγωνισμού (Competition Model)

Το μοντέλο αυτό υποστηρίζει την ανάλυση και την αξιολόγηση του ανταγωνιστικού περιβάλλοντος της επιχείρησης. Η δομή της αγοράς επηρεάζει έντονα τις στρατηγικές που είναι, πιθανώς, διαθέσιμες στην επιχείρηση.



Το μοντέλο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παρουσιάσει τις εσωτερικές σχέσεις μέσα σε μία επιχείρηση, τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες που προκύπτουν και τους συνεργάτες της επιχείρησης. Είναι, ακόμα, δυνατό να παρουσιασθεί το ποιοι πελάτες χρησιμοποιούν ποια προϊόντα ή υπηρεσίες, ποια παρέχονται από ποιους προμηθευτές, και ποια υποκατάστατα προϊόντα ή υπηρεσίες παρέχονται από ποιους (πιθανούς) ανταγωνιστές. Έτσι, δίνεται μία εικόνα του ανταγωνιστικού περιβάλλοντος της εταιρείας. Στο Σχήμα 2.26 δίνεται ένα παράδειγμα του μοντέλου αυτού.



Σχήμα 2. 26 Ανταγωνισμός στην αγορά αγωνιστικών αυτοκινήτων (Software AG, 2015)

### 2.2.7 Συνδυαστική Όψη (Process View)

Η ανάλυση της αρχικής διαδικασίας σε μεμονωμένες όψεις μειώνει την πολυπλοκότητα της ανάλυσης εις βάρος, όμως, των συσχετίσεων μεταξύ των συστατικών των όψεων. Έτσι, εισάγεται η συνδυαστική όψη, ως επιπρόσθετη όψη, όπου περιγράφονται οι σχέσεις μεταξύ των όψεων. Η συνδυαστική όψη είναι ένα βασικό συστατικό της ARIS, που την ξεχωρίζει από τις υπόλοιπες αρχιτεκτονικές (Scheer & Nüttgens, ARIS Architecture and Reference Models for Business Process Management, 2000).

Οι επιτρεπτοί συνδυασμοί όψεων είναι οι εξής:

- Πληροφοριακή - Λειτουργική
- Πληροφοριακή- Οργανωτική
- Λειτουργική- Οργανωτική
- Πληροφοριακή- Λειτουργική- Οργανωτική

Οι βασικές μέθοδοι της συνδυαστικής όψης είναι οι εξής:

- Process Chain Diagram
- Event Diagram
- Process Selection Matrix
- Extended Event driven Process Chain
- Value Added Chain Diagram
- Information Flow Diagram
- Function Allocation Diagram

Θα εξετασθούν αναλυτικά τα Extended Event driven Process Chain διαγράμματα, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν εκτενώς στη συνέχεια.

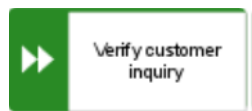
### **2.2.7.1 Extended Event Driven Process Chain (eEPC) Diagrams**

Τα διαγράμματα eEPC (extended Event Driven Process Chain) αποτελούν το βασικό μοντέλο (μέθοδο) απεικόνισης διαδικασιών της ARIS. Είναι δυναμικά μοντέλα, που ολοκληρώνουν τους στατικούς πόρους ενός οργανισμού (δεδομένα, προσωπικό, συστήματα) σε μια διαδικασία που προσθέτει επιχειρηματική αξία. Τα βασικά αντικείμενα της ARIS που συνδυάζονται για την ανάπτυξη ενός διαγράμματος eEPC είναι τέσσερα:

- Λειτουργίες (Functions)
- Γεγονότα (Events)
- Λογικοί Τελεστές (Rules)
- Πόροι (Resources) (π.χ. δεδομένα, συστήματα, προσωπικό)

#### **Λειτουργίες (Functions)**

Οι λειτουργίες περιγράφουν τις δραστηριότητες (εργασίες) που συνιστούν μία διαδικασία και εκτελούνται είτε από ανθρώπους είτε από συστήματα. Έχουν εισόδους (πληροφορίες ή υλικά) τις οποίες μετασχηματίζουν σε κατάλληλες εξόδους (μετασχηματισμένη πληροφορία ή προϊόν), συνήθως με τη χρήση πόρων. Επειδή είναι σύνηθες να αποδίδουμε ονόματα όπως 'Marketing' ή 'Προμήθειες' για να περιγράψουμε τις λειτουργίες υψηλού επιπέδου μίας επιχείρησης και υπάρχει πιθανότητα σύγχυσης με τις οργανωτικές μονάδες, χρησιμοποιούμε τη σύμβαση : 'action- information item' για την ονοματολογία των λειτουργιών (π.χ. έλεγχος - παραγγελίας).



Σχήμα 2. 27 Γραφική Απεικόνιση Λειτουργίας (Software AG, 2015)

#### **Γεγονότα (Events)**

Τα γεγονότα περιγράφουν το μετασχηματισμό του 'κόσμου' όσο η διαδικασία προχωράει. Χρησιμοποιώντας την ορολογία της μηχανικής λογισμικού, μπορούμε να πούμε ότι τα γεγονότα απεικονίζουν τις προϋποθέσεις (pre- conditions) αλλά και τις καταστάσεις που προκύπτουν (post- conditions) από την εκτέλεση κάθε βήματος της διαδικασίας. Τα γεγονότα μπορούν να προκύψουν είτε σαν αποτέλεσμα ανθρώπινης ενέργειας είτε κάποιου συστήματος (π.χ. ένα ERP σύστημα). Η κατάσταση που προκύπτει από ένα βήμα της διαδικασίας μπορεί

να είναι προϋπόθεση για κάποιο άλλο γεγονός στην ίδια ή σε άλλη διαδικασία. Η εναλλαγή αυτή οδηγεί σε αλυσίδες διαδικασιών (process chains). Η ονοματολογία των γεγονότων ακολουθεί αντίστροφη σύμβαση από αυτή των λειτουργιών: ‘information item- action’ (π.χ. παραγγελία παραλήφθηκε ή τιμή καθορίστηκε).



Σχήμα 2. 28 Γραφική απεικόνιση γεγονότος (Software AG, 2015)

### Λογικοί Τελεστές

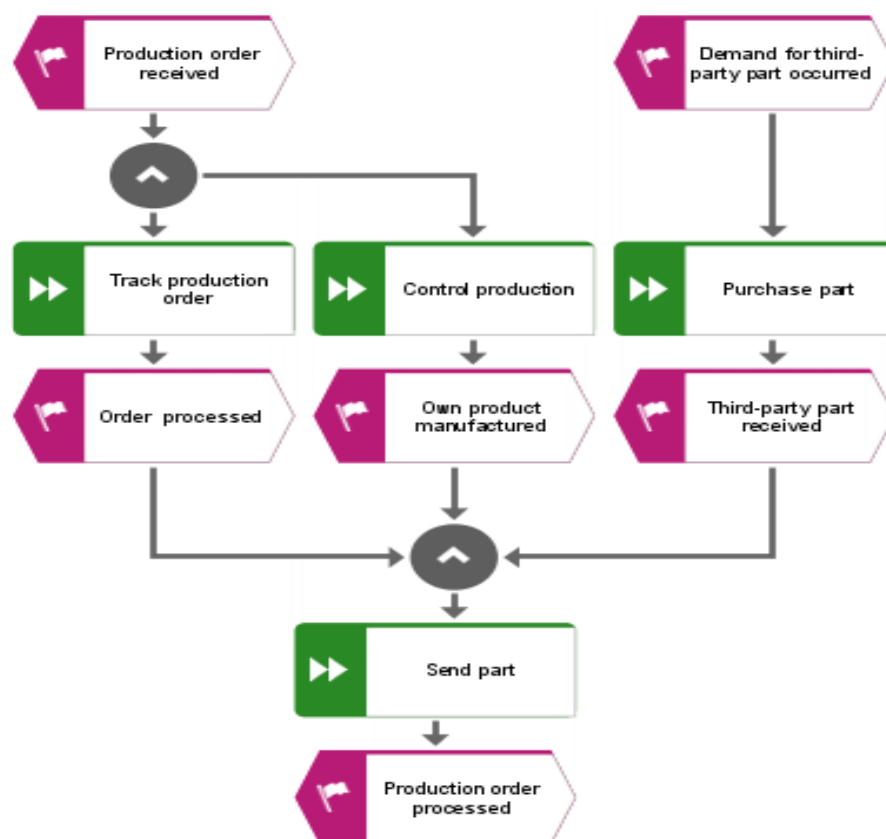
Τα αντικείμενα της αρχιτεκτονικής ARIS που μας επιτρέπουν να απεικονίσουμε την πολυπλοκότητα των διαδικασιών είναι οι λογικοί τελεστές. Υπάρχουν τρία είδη λογικών τελεστών και φαίνονται στον Πίνακα 2 που ακολουθεί.

Τελεστής	Σύμβολο	Μετά από Λειτουργία (μία είσοδος- πολλές εξοδοι)	Πριν από Λειτουργία (πολλές είσοδοι- μία έξοδος)
<b>AND</b>	⊕	ΚΑΙ – διακλάδωση: Η ροή της διαδικασίας χωρίζεται σε δύο ή περισσότερα παράλληλα μονοπάτια	ΚΑΙ- έναυσμα: Όλα τα γεγονότα πρέπει να συμβούν για να πυροδοτήσουν την επόμενη λειτουργία
<b>OR</b>	⊖	Η΄- απόφαση: Ένα ή περισσότερα μονοπάτια θα ακολουθηθούν ανάλογα με την απόφαση	Η΄-έναυσμα: Οποιοδήποτε γεγονός ή συνδυασμός γεγονότων μπορεί να πυροδοτήσει την επόμενη λειτουργία
<b>EXCLUSIVE OR</b>	⊗	ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟ Η΄- απόφαση: Ένα, και μόνο ένα, από τα πιθανά μονοπάτια θα ακολουθηθεί	ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟ Η΄- έναυσμα: Ένα, και μόνο ένα, από τα πιθανά γεγονότα θα πυροδοτήσει την επόμενη λειτουργία

Πίνακας 2. 2 Λογικοί Τελεστές

## Βασικοί Κανόνες Συντακτικού ενός eEPC

1. Ένα eEPC αρχίζει και τελειώνει με ένα τουλάχιστον γεγονός.
2. Η εναλλαγή γεγονότων και λειτουργιών μπορεί να διακοπεί μόνο με τη χρήση λογικών τελεστών.
3. Τα γεγονότα και οι λειτουργίες έχουν μια μόνο είσοδο και μία μόνο έξοδο.
4. Η δημιουργία διαφορετικών μονοπατιών (κλάδων) και η επανένωση τους σε μια διαδικασία γίνεται μόνο με τη χρήση λογικών τελεστών.
5. Πολλά γεγονότα που συνδυασμένα πυροδοτούν μια λειτουργία πρέπει να το κάνουν με τη χρήση λογικού τελεστή.
6. Οι λογικοί τελεστές έχουν είτε μια είσοδο και πολλές εξόδους, είτε πολλές εισόδους και μία έξοδο.
7. Οι λογικοί τελεστές καθορίζουν την επιτρεπόμενη διαδρομή της διαδικασίας μετά από μια απόφαση.
8. Οι λειτουργίες που παίρνουν απόφαση ακολουθούνται πάντα από λογικό τελεστή.
9. Η επανασύνδεση μιας διαδικασίας η οποία έχει ακολουθήσει διαφορετικά μονοπάτια γίνεται με τη χρησιμοποίηση του ίδιου λογικού τελεστή με αυτόν που ευθύνεται για τον αρχικό διαχωρισμό.
10. Οι αποφάσεις λαμβάνονται μόνο από τις λειτουργίες.
11. Απαγορεύεται η χρήση των λογικών τελεστών OR και XOR μετά από ένα γεγονός.
12. Τα γεγονότα μετά από έναν λογικό τελεστή δείχνουν τα πιθανά αποτελέσματα της απόφασης.
13. Στις διακλαδώσεις επιτρέπεται οποιοδήποτε αριθμός διακριτών κλάδων. (Πόνης, 2014)



Σχήμα 2. 29 Παράδειγμα ενός eEpc (Software AG, 2015)

## Κεφάλαιο 3 Η Εξέλιξη των Θαλάσσιων Μεταφορών και η Εδραίωση των Εμπορευματοκιβωτίων

### 3.1 Ιστορική αναδρομή της ναυτιλίας εμπορευματοκιβωτίων

Τα φορτηγά πλοία τακτικών γραμμών (liners) αποτελούν κυρίαρχο κομμάτι στο παγκόσμιο δίκτυο εμπορίου, μεταφέροντας περίπου το 60% της αξίας των προϊόντων που μεταφέρονται μέσω θαλάσσης. Προσφέρουν γρήγορη, συχνή και αξιόπιστη μεταφορά για σχεδόν όλα τα προϊόντα, σε οποιονδήποτε προορισμό, και δίνουν τη δυνατότητα σε όποιον θέλει να τα χρησιμοποιήσει να γνωρίζει το ακριβές κόστος και τον χρόνο που απαιτείται για να γίνει η μεταφορά. Έτσι, οι έμποροι μπορούν να ρυθμίσουν καλύτερα τις τιμές τους και τις παραγγελίες τους, μειώνοντας παράλληλα τις διακυμάνσεις του κόστους. Η σταθερότητα αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική τόσο για την παγκόσμια αγορά όσο και για τη ναυτιλία.

Τα πλοία γραμμής είναι μια σχετικά πρόσφατη προσθήκη στη ναυτιλία. Χρονολογείται από το 1870, όταν και έγινε δυνατή η δημιουργία προγραμματισμένων δρομολογίων από ατμόπλοια. Στην αρχή οι γραμμές αυτές ήταν πολύ μικρές, όμως με το άνοιγμα της διώρυγας του Σουέζ και με τις μεγάλες προοπτικές ευημερίας που εμφανίζονταν στην Άπω Ανατολή για τους εμπόρους, οι γραμμές αυτές αναπτύχθηκαν ταχύτατα για να φτάσουμε στη σημερινή εποχή, όπου είναι δυνατή η μεταφορά κάθε προϊόντος σε σχεδόν οποιοδήποτε μέρος του πλανήτη.

Τα πλοία που χρησιμοποιούνταν αρχικά στις γραμμές αυτές ήταν πλοία γενικού φορτίου. Με την ανάπτυξη όμως του εμπορίου γεννήθηκαν νέες ανάγκες που οδήγησαν σε αλλαγές στα πλοία. Τον 20ό αιώνα προστέθηκαν στα κλασσικά πλοία γενικού φορτίου, ειδικά αμπάρια για τη μεταφορά λαχανικών, αμπάρια με ψύξη, φορτοεκφορτωτικά μέσα και αυτοματοποιημένος εξοπλισμός. Οι βελτιώσεις αυτές έκαναν τα πλοία αυτά πιο αυτόνομα, αφού μπορούσαν πλέον να κάνουν μεγαλύτερα ταξίδια και να ξεφορτώνουν τα φορτία τους σε οποιοδήποτε λιμάνι.

Κατά την περίοδο 1950 και 1960 το παγκόσμιο εμπόριο γνώριζε ιδιαίτερη άνθιση, με τον κύριο όγκο των εμπορευμάτων να μεταφέρεται μεταξύ των ιδιαίτερα ευημερών βιομηχανικών κέντρων της Ευρώπης, Βορείου Αμερικής και Ιαπωνίας. Οι έμποροι/πλοιοκτήτες στις αγορές αυτές χρειάζονταν γρήγορη, αξιόπιστη και ασφαλή μεταφορά των προϊόντων τους, με αποτέλεσμα να εμφανιστούν και τα πρώτα αδιέξοδα στη χρήση των υπάρχοντων πλοίων γενικού φορτίου που χρησιμοποιούνταν ως τότε. Το υψηλό κόστος, η πολυπλοκότητα και η καθυστερημένη παράδοση των προϊόντων αποτέλεσε σοβαρότατο πρόβλημα στις υπάρχουσες εμπορικές γραμμές, αφού οι έμποροι δεν ήθελαν πλέον τα εμπορεύματα τους να ταλαιπωρούνται περνώντας από οκτώ έως και δέκα λιμάνια μέχρι να φτάσουν στον προορισμό τους, και μάλιστα συχνά κατεστραμμένα.

Επίσης για τις πλοιοκτήτριες εταιρείες, τα πλοία γραμμής άρχισαν να γίνονται μη προσοδοφόρα, αφού ανέλωνα το πενήντα τοις εκατό του χρόνου τους στο λιμάνι για την φορτοεκφόρτωση των εμπορευμάτων. Αυτό σήμαινε για τους πλοιοκτήτες πως είχαν ένα σημαντικό κεφάλαιο το οποίο παρέμενε για πολύ μεγάλα χρονικά διαστήματα δεμένο στο λιμάνι χωρίς να επιφέρει επιπλέον κέρδη. Ακόμα, δεν τους επέτρεπε να χρησιμοποιήσουν μεγαλύτερα πλοία, όπως επίτασσε η αγορά, λόγω της υψηλότερης ζήτησης αλλά και για λόγους οικονομίας κλίμακας, αφού ο διπλασιασμός του μεταφερόμενου όγκου σήμαινε και διπλασιασμό του χρόνου παραμονής του πλοίου στο λιμάνι. Το γεγονός αυτό οδήγησε στην ανάγκη εύρεσης νέων λύσεων (Γάργαλης & Λειβαδαράς, 2013).

## **Εμφάνιση των πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων και των τερματικών διαχείρισης εμπορευματοκιβωτίων**

Η λύση στα παραπάνω προβλήματα δόθηκε με τη μοναδοποίηση του φορτίου. Το Μάιο του 2001, ο Malcolm McLean, ο «Πατέρας των Εμπορευματοκιβωτίων», πέθανε σε ηλικία ογδόντα επτά ετών. Συνήθιζε να λέει ότι είχε την ιδέα για την απλοποίηση της μεταφοράς εμπορευμάτων, αποφεύγοντας τη συνεχή φόρτωση και εκφόρτωση από το ένα μέσο μεταφοράς στο άλλο, αλλά και τη μείωση του χρόνου που χρειάζεται για να τη μεταφορά. Ο Malcolm McLean κατά την διάρκεια του Β παγκοσμίου πολέμου κατάφερε να παρακάμψει τα όποια προβλήματα και σκέφτηκε να φορτώνει στα πλοία τα φορτηγά, αλλά χωρίς το σασί, δηλαδή μόνο τα ρυμουλκούμενα με τα κουτιά και αργότερα μόνο τα κουτιά. Εξ' ου και η ονομασία εμπορευματοκιβωτίων ή «κουτιά» των πλοίων.

Οι εφοπλιστές της εποχής ήταν πολύ επιφυλακτικοί με την ιδέα του McLean. Το γεγονός αυτό τον ώθησε να γίνει ο ίδιος εφοπλιστής και η εταιρεία του ονομάστηκε Sea-Land A.E. Στα τέλη της δεκαετίας του 1990, McLean πώλησε την εταιρεία του στη ναυτιλιακή εταιρεία Maersk, αλλά το όνομα της εταιρείας, ζει στο όνομα Maersk Sealand.

Στη βιβλιογραφία, το «Ideal X» αναφέρεται ως το πρώτο φορτηγό πλοίο εμπορευματοκιβωτίων ή κουτιών. Αυτό το πλοίο έφυγε στις 26 Απρίλη του 1956 από το Newark με προορισμό το Χιούστον, μεταφέροντας πενήντα οκτώ κουτιά.

Μια δεκαετία μετά, το πρώτο κουτί στην Ευρώπη έφτασε σε Γερμανικό έδαφος στο Bremer. Οι εφοπλιστές σε Ευρώπη και Ιαπωνία αναγνώρισαν γρήγορα τα πλεονεκτήματα του εμπορευματοκιβωτίου και άρχισαν να επενδύουν στη νέα τεχνολογία μεταφοράς (Container Handbunch, 2015).

Η δημιουργία ενός στόλου πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων αποτέλεσε τεχνολογική πρόκληση. Η πρώτη παραγγελία της OCL ήταν για 6 πλοία των 1600 TEU (20 ft equivalent units). Τα πλοία αυτά είχαν ανοιχτά αμπάρια και οδηγούς για να φορτώνονται χωρίς να χρειάζονται σύσφιξη. Μεταλλικά καπάκια τοποθετούνταν πάνω στα αμπάρια δημιουργώντας πλατφόρμες πάνω στις οποίες στοιβάζονταν μέχρι και τέσσερα σε ύψος, αφού πρώτα σφίγγονταν ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος να μετακινηθούν από τη θέση τους. Παρόλο που τα πλοία αυτά δεν ήταν όσο μεγάλα ήταν τα δεξαμενόπλοια ή τα πλοία μεταφοράς ξηρού φορτίου χύδην, η επένδυση αυτή ήταν πολύ μεγάλη σε έναν τύπο πλοίου που δεν είχε κατασκευαστεί ξανά. Στη ξηρά οι επενδύσεις σε αγορά ρυμουλκούμενων εξέδρων (trailers) αναπτύχθηκαν ταχύτατα. Τον Απρίλιο του 1966, η εταιρεία Sea-Land προσέλαβε τριακόσιους Ευρωπαίους οδηγούς φορτηγών για την επάνδρωση του νέου δικτύου της.

Ο άλλος κρίκος στην αλυσίδα ήταν τα τερματικά διαχείρισης εμπορευματοκιβωτίων (E/K) (container terminals). Παλιότερα τα λιμάνια αποτελούνταν από προβλήτες μιλίων κοντά στις οποίες βρίσκονταν αποθήκες και τα πλοία παρέμεναν δεμένα στις προβλήτες για εβδομάδες φορτοεκφορτώνοντας φορτίο. Τα τερματικά διαχείρισης εμπορευματοκιβωτίων ήταν τελειώς διαφορετικά. Αποτελούνταν από δύο ή τρεις προβλήτες που εξυπηρετούνταν από γερανούς που αποθήκευαν τα κιβώτια σε ανοιχτούς χώρους. Για να επιταχύνει τη μεταφορική διαδικασία η εταιρεία Sea-Land, αποθήκευε τα εμπορευματοκιβώτια πάνω σε ρυμουλκούμενες εξέδρες, ώστε να μπορούν να φεύγουν άμεσα οδικώς. Άλλες εταιρείες τοποθετούσαν τα κιβώτια το ένα πάνω στο άλλο μέχρι τρία ή τέσσερα σε ύψος και στη συνέχεια τα μεταφόρτωναν ανάλογα με τον προορισμό τους. Η μετακίνηση των κιβωτίων μέσα στα τερματικά αυτοματοποιήθηκε, με

χρήση ειδικών ανυψωτικών οχημάτων και άλλων αυτοματοποιημένων συστημάτων. Οι αλλαγές αυτές αποδείχτηκαν ιδιαίτερα αποτελεσματικές, αφού μειώθηκε ουσιαστικά ο χρόνος φορτοεκφόρτωσης και υπήρξε δραματική βελτίωση στην αποδοτικότητα, δίνοντας τη δυνατότητα στα τερματικά να διαχειρίζονται περισσότερα εμπορευματοκιβώτια.

Τα επόμενα πέντε χρόνια μετά την υιοθέτηση των Ε/Κ, σημειώθηκε αύξηση στο εμπόριο λόγω των Ε/Κ κατά 320% σε ένα σύνολο είκοσι δύο βιομηχανοποιημένων χωρών, ενώ για τα επόμενα 20 χρόνια η αύξηση αυτή ήταν της τάξης του 790%. Σε αντιδιαστολή, η σημαντική μείωση των περιορισμών στις διμερείς συμφωνίες στο παγκόσμιο εμπόριο, που προωθήθηκε σαν ιδέα αρχικά από τη δημιουργία μιας Ευρωπαϊκής Ένωσης και έπειτα από τον οργανισμό GATT (General Agreement on Tariffs and Trade) για τα επόμενα 20 χρόνια ευθύνεται για τη 285% αύξηση της παγκόσμιας διακίνησης εμπορευμάτων. Μάλιστα, τα παραπάνω είναι συμπεράσματα από πρόσφατη μελέτη που πραγματοποίησαν οι Bernhofen, El-Sahli Kneller, όπου εξέτασαν ποια ήταν η επίδραση του Ε/Κ σε οικονομικά μεγέθη, θεωρώντας το Ε/Κ έναν από τους σημαντικότερους οδηγούς για την εξέλιξη της παγκόσμιας οικονομίας του 20ού αιώνα (Γάργαλης & Λειβαδαράς, 2013).

### 3.2 Το Εμπορευματοκιβώτιο

Με τον ελληνικό όρο εμπορευματοκιβώτιο αποδίδεται ο αγγλικός όρος container. Πρόκειται για ένα μεγάλο κιβώτιο κατασκευασμένο από αλουμίνιο, σίδηρο ή συνδυασμό των υλικών αυτών και χρησιμοποιείται για τη μεταφορά μεγάλων φορτίων εμπορευμάτων, παρέχοντας ευκολίες φόρτωσης, εκφόρτωσης και συσκευασίας. Είναι κατασκευασμένο έτσι ώστε να διευκολύνει το χειρισμό, τη φόρτωση, τη στοιβασία, την εκφόρτωση και τη μεταφορά μεγάλης ποσότητας φορτίων, η οποία μεταφορά γίνεται ταυτόχρονα για όλο το φορτίο με μηχανικά μέσα (Γρηγοροπούλου, 2007). Το μεγάλο πλεονέκτημα είναι πως έχει τη δυνατότητα να μεταφέρεται από διαφορετικά μεταφορικά μέσα, με αποτέλεσμα οι μεταφορές να ενοποιούνται σε μια ολοκληρωμένη συνέχεια, με συνδυασμό φορτηγών αυτοκινήτων, σιδηροδρομικών βαγονιών, φορτηγών πλοίων και αεροπλάνων. Το φορτίο ασφαλιζεται σφραγίζοντας την πόρτα και προστατεύεται από κλοπές και φθορές. Ο σκελετός του είναι κατασκευασμένος από ατσάλι ώστε να είναι αρκετά δυνατός και να αντέχει να στοιβάζονται και άλλα εμπορευματοκιβώτια από πάνω του (World Shipping Council, 2015).

Τα εμπορευματοκιβώτια έχουν πολλά είδη και μεγέθη όσον αφορά το μήκος. Τα πιο συνηθισμένα είναι αυτά των 10, 20, 30, 40 ποδιών αλλά υπάρχουν και αυτά των 45 και 53 ποδιών. Τα εμπορευματοκιβώτια των 53 ποδιών χρησιμοποιούνται μόνο στις ΗΠΑ και απαιτούν διαφορετικό πλάτος στις σιδηροδρομικές γραμμές, γεγονός που εμποδίζει την εξάπλωση τους σε παγκόσμιο επίπεδο. Το ύψος και το πλάτος τους είναι ίσο με 8 πόδια και 6 ίντσες και 8 πόδια αντίστοιχα, αν και υπάρχουν κάποιες παραλλαγές που όμως συναντώνται ελάχιστα.

#### 3.2.1 Τύποι εμπορευματοκιβωτίων

Όσον αφορά το πάχος της εσωτερικής επιφάνειας, το οποίο αποτελεί σημαντικό παράγοντα για ορισμένα φορτία, υπάρχουν οι εξής κύριοι τύποι:

- Εμπορευματοκιβώτια με λεπτή εσωτερική επιφάνεια: είναι τα εμπορευματοκιβώτια γενικού τύπου και δεν προσφέρουν καμία μόνωση όσον αφορά τη θερμοκρασία, απλώς προσφέρουν προστασία από τον καιρό και τις κλοπές.

- Μονωμένα: τα εμπορευματοκιβώτια αυτά δεν έχουν κανένα σύστημα ελέγχου θερμοκρασίας αλλά έχουν παχιά εξωτερική επιφάνεια, έχοντας κάποιο είδος υαλοβάμβακα ή άλλο υλικό που μειώνει την απώλεια ή την αύξηση της θερμοκρασίας.
- Εμπορευματοκιβώτια ψυγεία : είναι παρόμοιας κατασκευής με τα προηγούμενα, αλλά έχουν ανεξάρτητη μονάδα ψύξης, έτσι ώστε να μπορούν να ρυθμίζονται σε μια συγκεκριμένη θερμοκρασία. Πρέπει να είναι συνδεδεμένα με ηλεκτρικό ρεύμα που παρέχεται τόσο από το πλοίο όσο και από τους τερματικούς σταθμούς διαχείρισης των εμπορευματοκιβωτίων. Με αυτά τα εμπορευματοκιβώτια μεταφέρονται κυρίως είδη τροφίμων (κρέατα, γαλακτοκομικά, φρούτα), αλλά και άλλα φορτία όπως φάρμακα, φωτογραφικό υλικό, χημικά με ευαισθησία στη θερμοκρασία κ.ά.
- Εμπορευματοκιβώτια με εξαερισμό : ορισμένα προϊόντα απαιτούν την προστασία ενός κλειστού εμπορευματοκιβωτίου και παράλληλα χρειάζονται εξαερισμό. Πατάτες, κρεμμύδια, φυστίκια, κακάο, καφές, συχνά μεταφέρονται με Ε/Κ αυτής της κατηγορίας. Τα πλευρά αυτών των Ε/Κ έχουν ανοίγματα για την είσοδο και την έξοδο του αέρα. Στο άνοιγμα συνήθως έχουν μικρές πόρτες που μένουν ανοικτές κατά τη μεταφορά του φορτίου που απαιτεί εξαερισμό αλλά που μπορούν να κλείσουν για την προστασία προϊόντων που δεν απαιτούν εξαερισμό.

Όσον αφορά τον τύπο του φορτίου που διαχειρίζονται, τον τρόπο πλήρωσής τους και τη μορφή τους έχουμε:

- Εμπορευματοκιβώτια για ξηρά γενικά φορτία (dry goods containers).
- Εμπορευματοκιβώτια που γεμίζουν από πάνω (open top containers): Αυτά χρησιμοποιούνται για ογκώδη, βαριά και δύσκολα στο χειρισμό φορτία.
- Εμπορευματοκιβώτια με επίπεδες επιφάνειες (Flat racks containers). Αυτά είναι σχεδιασμένα για τη μεταφορά αντικειμένων μεγάλου βάρους και όγκου τα οποία δεν μπορούν να στοιβαχτούν στο εσωτερικό ενός συμβατικού Ε/Κ. Χρησιμοποιούνται επίσης για φορτίο πολύ μεγάλου ύψους και πλάτους.
- Εμπορευματοκιβώτια πλατφόρμες (Platform containers). Αυτά λειτουργούν σαν πλατφόρμες πάνω στις οποίες βαριά και ογκώδη φορτία στοιβάζονται στο πλοίο. Αυτό το σύστημα δίνει στα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων τη δυνατότητα να μεταφέρουν φορτία που διαφορετικά δε θα χωρούσαν.
- Εμπορευματοκιβώτια ανοιχτά στα πλάγια (Open side Gates containers). Με αυτά μεταφέρονται ξυλεία, μέταλλα, μηχανήματα.
- Εμπορευματοκιβώτια με κινητά πλευρά (Open with Removable Sides): Χρησιμοποιούνται για τη διακίνηση σιδηρών ελασμάτων και σιδηροσωλήνων (Container Handbunch, 2015).
- Εμπορευματοκιβώτια υγρών χύδην φορτίων και συμπιεσμένων αερίων (Bulk liquid containers): Είναι σχεδιασμένα σαν κυλινδρικές δεξαμενές πάνω σε βαρύ ατσάλινο σκελετό διαστάσεων ανάλογων ενός εμπορευματοκιβωτίου 20 ποδών.
- Εμπορευματοκιβώτια στερεών χύδην φορτίων (Dry bulk containers).
- Εμπορευματοκιβώτια για τη μεταφορά ζώων (Live stock containers).
- Εμπορευματοκιβώτιο Igloo. Είναι ειδικά σχεδιασμένο για να μεταφέρεται στα κήτη των αεροσκαφών. (World Shipping Council, 2015) (Container Handbunch, 2015)

### 3.2.2 ISO 6346

Ο κανονισμός ISO 6346 καθορίζει ένα σύστημα οπτικής αναγνώρισης για κάθε εμπορευματοκιβώτιο, το οποίο περιλαμβάνει ένα μοναδικό κωδικό αριθμό, τον ιδιοκτήτη, ένα



κωδικό χώρας, το μέγεθος, τον τύπο και την κατηγορία εξοπλισμού, αλλά και πιθανά στοιχεία λειτουργίας.

Κάθε κωδικός αποτελείται από τέσσερα κεφαλαία γράμματα (τρία για τον κωδικό ιδιοκτήτη και ένα ως χαρακτηρισμός κατηγορίας, τα οποία δίνονται από τον ιδιοκτήτη) και επτά ψηφία (έξι που καθορίζονται από τον ιδιοκτήτη και ένα ψηφίο ελέγχου). Αυτός ο μοναδικός 11ψήφιος κωδικός αριθμός απαιτείται για την παρακολούθηση του εμπορευματοκιβωτίου και είναι η 'ταυτότητα' του.

Υπάρχουν τρεις πιθανοί χαρακτηρισμοί κατηγορίας:

- U: όλα τα εμπορευματοκιβώτια φορτίου
- J: αποσπόμενα εμπορευματοκιβώτια φορτίου- αντίστοιχος εξοπλισμός
- Z: πλατφόρμες και τρέιλερ

Το πρότυπο ελέγχεται από το International Container Bureau (BIC). Πολλές φορές αναφερόμαστε στο ISO 6346 ως κώδικα BIC.

Το ISO 6346 αναγνωρίζει πέντε **μήκη** εμπορευματοκιβωτίων (σε πόδια): 20', 40', 45', 48', 53'. Σε κάποιες χώρες συνεχίζουν να κατασκευάζονται εμπορευματοκιβώτια 10 και 30 ποδιών λόγω της πρακτικότητάς τους και της ζήτησης που υπάρχει. Τα 20 και 40 ποδιών εμπορευματοκιβώτια- ψυγεία χρησιμοποιούνται ευρύτατα για τη μεταφορά προϊόντων ευαίσθητων στη θερμοκρασία.

Η χωρητικότητα του κάθε εμπορευματοκιβωτίου εκφράζεται σε μονάδες των 20 ποδιών. Η μία ισοδύναμη μονάδα (γνωστή ως Twenty-foot Equivalent Unit ή **TEU**) ισούται με τη χωρητικότητα ενός εμπορευματοκιβωτίου 20 επί 8 πόδια. Το ύψος του εμπορευματοκιβωτίου δεν συμπεριλαμβάνεται στη μετατροπή σε TEUs. Έτσι, ένα εμπορευματοκιβώτιο 9 ποδιών και 6 ίντσών που είναι υπερυψωμένο (high cube), αντιστοιχεί και πάλι σε ένα TEU.

Το μέγιστο **επιτρεπτό βάρος** για ένα έμφορτο εμπορευματοκιβώτιο 20 ποδιών είναι 24.000kg. Για εμπορευματοκιβώτιο 40 ποδιών είναι 30.480kg. Οι αριθμοί αυτοί περιλαμβάνουν το απόβαρο του εμπορευματοκιβωτίου. Έτσι, το ωφέλιμο φορτίο για το 20άρι container είναι περίπου 22.000 kg και για το 40άρι 27.000 kg.

Επειδή πολλά εμπορευματοκιβώτια μεταφέρονται μέσω σιδηροδρόμου, ο Παγκόσμιος Οργανισμός Προτύπων έχει θέσει το **πρότυπο ύψος** στα 8m ώστε τα εμπορευματοκιβώτια να χωρούν άνετα στις σιδηροδρομικές σήραγγες. Λόγω των απαιτήσεων, όμως, της αγοράς, λαμβάνει συνεχώς έδαφος το υπερυψωμένο (**high cube**) container μήκους 9πόδια και 6 ίντσες.

Χωρίς τα πρότυπα ISO για τα εμπορευματοκιβώτια μεταφοράς, το κόστος μετακίνησης εμπορευμάτων και αγαθών παγκοσμίως θα ήταν πολύ ακριβό και χρονοβόρο. (Shipping Containers 24, n.d.)

# SEA CONTAINER SPECIFICATIONS

## DRY CARGO CONTAINERS



### • DIMENSIONS

Type	Container Weight			Interior Measurement				Door Open	
	Gross (kg)	Tare (kg)	Net (kg)	Length (m)	Width (m)	Height (m)	Capacity (m <sup>3</sup> )	Width (m)	Height (m)
20 ft	24,000	2,370	21,630	5.898	2.352	2.394	33.20	2.343	2.280
40 ft	30,480	4,000	26,480	12.031	2.352	2.394	67.74	2.343	2.280

### • CHARACTERISTICS

Manufactured from either Aluminium or steel, they are suitable for most types of cargo / general cargo. Aluminium containers have a slightly larger payload than steel, and steel containers have a slightly larger internal cube.

## REFRIGERATED CONTAINERS



### • DIMENSIONS

Type	Container Weight			Interior Measurement				Door Open	
	Gross (kg)	Tare (kg)	Net (kg)	Length (m)	Width (m)	Height (m)	Capacity (m <sup>3</sup> )	Width (m)	Height (m)
20 ft	24,000	3,050	20,950	5.449	2.290	2.244	26.70	2.276	2.261
40 ft	30,480	4,520	25,960	11.690	2.250	2.247	57.10	2.280	2.205

### • CHARACTERISTICS

Recommended for delicate cargo. Bottom-air delivery system ensures refrigerated cargo reaches its destination in optimum condition.

## OPEN TOP CONTAINERS



### • DIMENSIONS

Type	Container Weight			Interior Measurement				Door Open	
	Gross (kg)	Tare (kg)	Net (kg)	Length (m)	Width (m)	Height (m)	Capacity (m <sup>3</sup> )	Width (m)	Height (m)
20 ft	24,000	2,580	21,420	5.629	2.212	2.311	32.00	2.330	2.263
40 ft	30,480	4,290	26,190	11.763	2.212	2.311	65.40	2.330	2.263

### • CHARACTERISTICS

Allowing cargo to be loaded from the top, open top containers are particularly suitable for bulky cargo such as machinery. They are fitted with a PVC tarpaulin cover and attachable bows with cable sealing devices. The container doors can be removed to make the stuffing of cargo more convenient. Manufactured from steel.

## FLAT RACK CONTAINERS



### • DIMENSIONS

Type	Container Weight			Interior Measurement			
	Gross (kg)	Tare (kg)	Net (kg)	Length (m)	Width (m)	Height (m)	Capacity (m <sup>3</sup> )
20 ft	30,480	2,900	27,580	5.624	2.236	2.234	27.90
40 ft	34,000	5,870	28,130	11.786	2.236	1.968	51.90

### • CHARACTERISTICS

Flatracks are especially suited to heavy loads or cargo that needs loading from the top or sides, such as pipes and machinery. There are collapsible and non-collapsible containers with or without walls. Manufactured from steel.

## GARMENT CONTAINERS



### • DIMENSIONS

Type	Container Weight			Interior Measurement				Door Open	
	Gross (kg)	Tare (kg)	Net (kg)	Length (m)	Width (m)	Height (m)	Capacity (m <sup>3</sup> )	Width (m)	Height (m)
20 ft	24,000	2,240	21,760	5.898	2.352	2.394	33.20	2.343	2.280
40 ft	30,480	3,885	26,595	12.031	2.352	2.394	67.74	2.343	2.280

### • CHARACTERISTICS

Use for all kinds of garment. The containers are specially designed for garment product and related industry. There are some options of using a string or bar system or a combination of both. The containers allow increased flexibility, greater load internal Capacity and savings on transportation and handling cost.

## HIGH CUBE CONTAINERS



### • DIMENSIONS

Type	Container Weight			Interior Measurement				Door Open	
	Gross (kg)	Tare (kg)	Net (kg)	Length (m)	Width (m)	Height (m)	Capacity (m <sup>3</sup> )	Width (m)	Height (m)
40 ft	30,480	3,980	26,500	12.031	2.352	2.698	76.30	2.340	2.585
45 ft	30,480	4,800	25,680	13.544	2.352	2.698	86.00	2.340	2.585

### • CHARACTERISTICS

With high cube containers, you gain an extra foot in height compared with general-purpose containers. Ideal for light, voluminous cargo or bulky cargo. These extra volume containers come in steel and aluminium.

Σχήμα 3. 1 Χαρακτηριστικά εμπορευματοκιβωτίων (WooYoung, 2011-2012)

### 3.2.3 Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα Ε/Κ

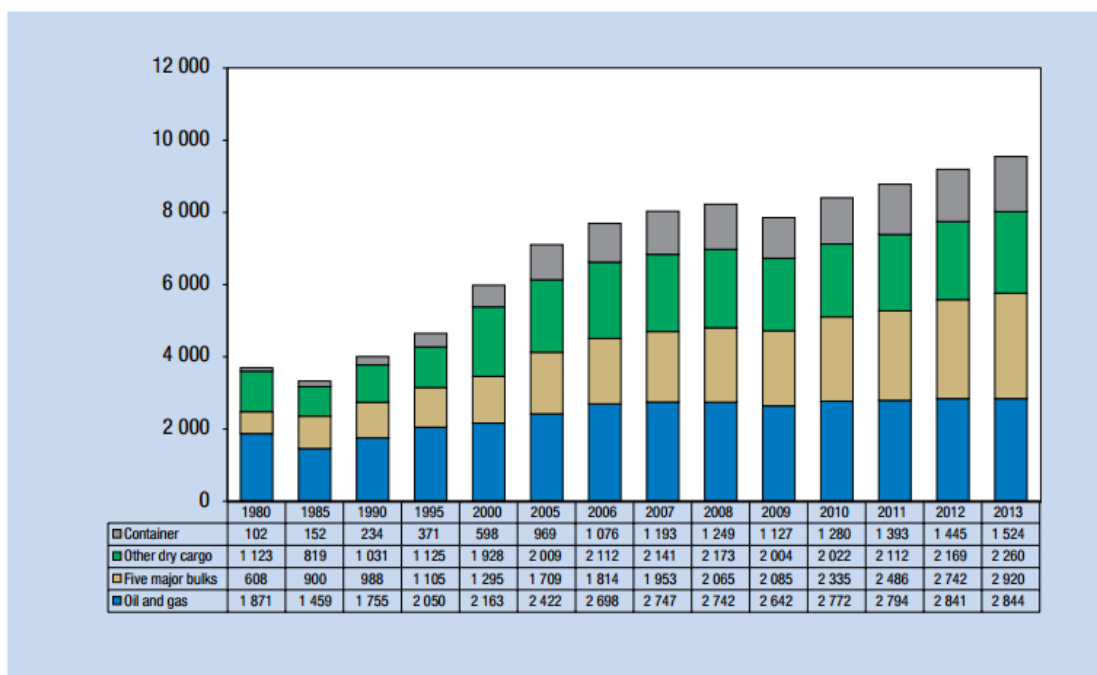
Τα Ε/Κ προκάλεσαν επανάσταση στις μεταφορές, γιατί συγκρινόμενα με τις παραδοσιακές μεθόδους παρουσιάζουν τα παρακάτω σημαντικά πλεονεκτήματα:

1. **Ενιαία μεταφορική μονάδα:** Τα Ε/Κ συγκεντρώνουν σε μια μεταφορική μονάδα το φορτίο, που προηγουμένως αποτελείτο από ένα πλήθος μικρών ή μεγαλύτερων πακέτων.
2. **Χειρισμός:** Καθώς το φορτίο είναι μοναδοποιημένο, ο χειρισμός γίνεται ευκολότερος και γρηγορότερος, με αποτέλεσμα να μειώνεται εντυπωσιακά ο χρόνος φόρτωσης και εκφόρτωσης.
3. **Συσκευασία φορτίου:** Η προστασία που παρέχεται από τα Ε/Κ στο φορτίο μειώνει σημαντικά τις ανάγκες συσκευασίας, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η δυνατότητα για μεταφορά μεγαλύτερων ποσοτήτων φορτίου.
4. **Οικονομία χώρου:** Η ταξινόμηση του φορτίου μέσα στο Ε/Κ έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του διαθέσιμου χώρου αποθήκευσης ενός πλοίου, βαγονιού ή φορτηγού. Η βέλτιστη αξιοποίηση του διαθέσιμου χώρου συνεπάγεται οικονομικότερη μεταφορά.
5. **Ασφάλεια φορτίου:** Το μέγεθος και το βάρος των Ε/Κ καθιστούν δυσχερέστερη την κλοπή των εμπορευμάτων.
6. **Προστασία φορτίου:** Τα τοιχώματα και η μόνωση του Ε/Κ παρέχουν κάλυψη στο φορτίο από τις καιρικές και άλλες δυσμενείς συνθήκες, αλλά και από ζημιές και φθορές κατά τη μεταφορά και ιδιαίτερα κατά τη φορτοεκφόρτωση.
7. **Μείωση γραφειοκρατίας:** Η μοναδοποίηση του φορτίου μειώνει τη γραφειοκρατία, καθώς συνεπάγεται τη χρήση ενός μόνο εγγράφου, που αφορά το σύνολο του περιεχομένου του Ε/Κ, ως μονάδα, και όχι τη χρήση της σειράς των εγγράφων που αναφέρονται σε καθένα από τα προϊόντα, σε περίπτωση που αυτά μεταφέρονταν μεμονωμένα. Δεδομένου, όπως είναι γνωστό, ότι κάθε πράξη μεταφοράς εμπεριέχει σειρά διαδικασιών, είναι αυτονόητο ότι η χρήση Ε/Κ συνεπάγεται πολλαπλασιαστικό όφελος.
8. **Κόστος ασφάλισης:** Η μείωση του κόστους ασφάλισης αποτελεί ένα επιπλέον πλεονέκτημα που προκύπτει από τη μοναδοποίηση του φορτίου κατά τη χρήση Ε/Κ. Οι μεταφορικές εταιρίες ασφαλίζουν, κατά κανόνα, τα Ε/Κ με κόστος χαμηλότερο από το αθροιστικό κόστος ασφάλισης των περιεχομένων προϊόντων.

Η χρήση, βέβαια, των Ε/Κ δεν είναι απαλλαγμένη μειονεκτημάτων. Τα σημαντικότερα είναι τα ακόλουθα:

1. **Κόστος κτήσης:** Το κόστος που πρέπει να καταβληθεί για την αγορά ενός Ε/Κ είναι αρκετά υψηλό (περίπου 3.000-4.000 \$).
2. **Χειρισμός:** Ειδικά στις χώρες του τρίτου κόσμου, όπου τα λιμάνια δεν έχουν τον απαραίτητο εξοπλισμό, η διαχείριση των Ε/Κ αντιμετωπίζει ανάλογο βαθμού προβλήματα. Η λύση στο πρόβλημα αρχικά δόθηκε με την τοποθέτηση γερανών πάνω στο πλοίο, σε κατάλληλο σημείο, έτσι ώστε να γίνεται ανεξάρτητο από τις χερσαίες εγκαταστάσεις. Τέτοιοι γερανοί είναι φυσικά ακριβοί και αυξάνουν την αντίσταση του πλοίου.
3. **Διαχείριση των κενών:** Το κόστος μεταφοράς των Ε/Κ είναι εξ αντικειμένου υψηλό. Το γεγονός αυτό καθιστά ιδιαίτερα αντιοικονομική τη μεταφορά των κενών Ε/Κ. Ως αποτέλεσμα, πολλές φορές τα Ε/Κ παραμένουν στο ΣΕΜΠΟ για μακρά χρονικά διαστήματα, με συνέπεια οι διοικήσεις των λιμένων να αντιμετωπίζουν συχνά μια σειρά προβλημάτων που απορρέουν από τη δυσχέρεια βέλτιστης διαχείρισης των χώρων εναπόθεσης (Γάργαλης & Λειβαδαράς, 2013) (Γρηγοροπούλου, 2007) (Μαυρόγιαννης, 2010).

Στο Σχήμα 3.1 παρουσιάζεται η παγκόσμια μεταφορά αγαθών μέσω θαλάσσης από το 1980 έως το 2014.

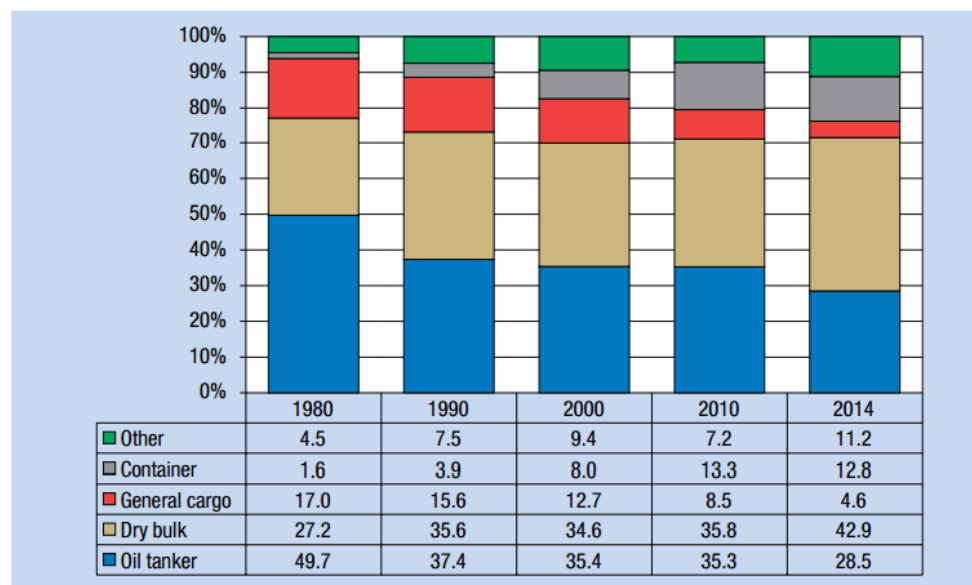


Source: UNCTAD *Review of Maritime Transport*, various issues. For 2006–2013, the breakdown by type of cargo is based on Clarkson Research Services, *Shipping Review and Outlook*, various issues.

Σχήμα 3. 2 Η παγκόσμια μεταφορά φορτίων μέσω θαλάσσης (σε εκατομμύρια τόνους) (UNCTAD, 2014)

### 3.2.4 Τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων

Μελετώντας τις θαλάσσιες μεταφορές μπορεί εύκολα να προσέξει κάποιος ότι μεγάλος όγκος εμπορευμάτων μεταφέρεται με πλοία μεταφοράς Ε/Κ. Φυσικά, λόγω των ειδικών εγκαταστάσεων που απαιτούνται για την εξυπηρέτηση των πλοίων που διακινούν εμπορευματοκιβώτια, δεν είναι πάντα δυνατή η χρήση αυτών.

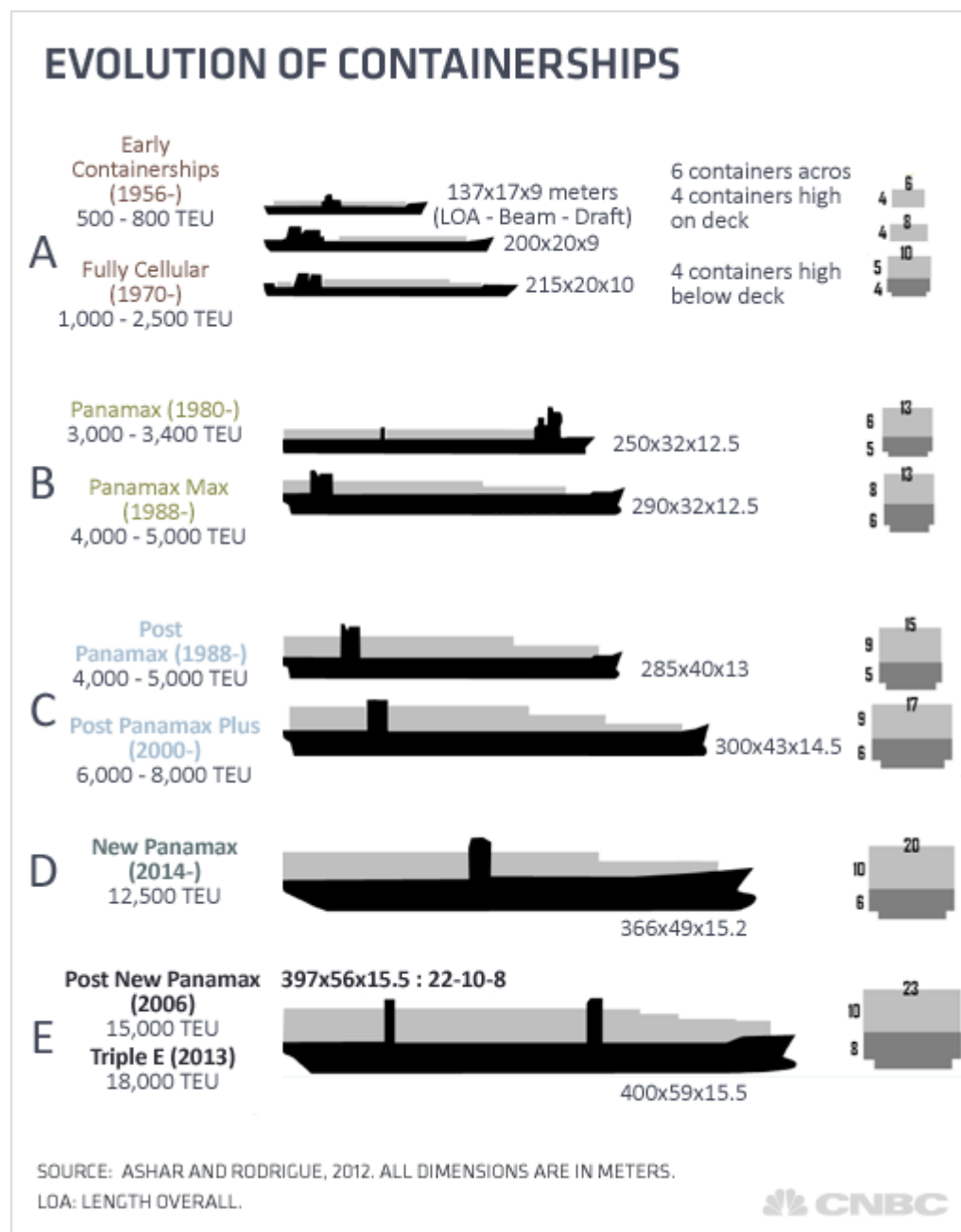


Source: Compiled by the UNCTAD secretariat, on the basis of data supplied by Clarkson Research Services and previous issues of the *Review of Maritime Transport*.

Σχήμα 3. 3 Ο παγκόσμιος στόλος ανά κατηγορία πλοίου (UNCTAD, 2014)<sup>11</sup>

Τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων αποτελούν, πλέον, μεγάλο ποσοστό του παγκόσμιου στόλου πλοίων μεταφοράς.

Αξίζει να παρουσιάσουμε τους διάφορους τύπους πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων. Οι τύποι αυτοί διακρίνονται με βάση την χωρητικότητα σε εμπορευματοκιβώτια, η οποία μετρείται σε TEUs.



Σχήμα 3. 4 Τύποι πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (Rodrigue, 1998-2015)

Αξίζει να σημειωθεί ότι μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 90, το μέγεθος των πλοίων περιοριζόταν από τους φυσικούς περιορισμούς της διώρυγας του Παναμά (μέγιστο πλάτος Beam = 32.2 m). Αργότερα, με την αύξηση της ζήτησης, σχεδιάστηκαν πλοία μεγαλύτερων διαστάσεων και μεταφορικής ικανότητας, τα Post-Panamax, αλλάζοντας δραστικά το τοπίο

των θαλάσσιων μεταφορών. Οι σχεδιάσεις εξελίσσονται συνέχεια και ήδη post-panamax πλοία όπως το Emma Maersk (15000 TEUs) εξυπηρετούν το παγκόσμιο εμπόριο (e-nautilia, 2015).

Βέβαια, υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί όσον αφορά το μέγεθος, κυρίως τεχνικοί και λιμενικοί. Ο τεράστιος όγκος Ε/Κ που θα πρέπει να διαχειριστεί το λιμάνι συνεπάγεται και προβλήματα φυσικής διαχείρισης Ε/Κ εντός του λιμένα, καθώς επίσης καθυστερήσεις και ζημιές. Με άλλα λόγια ένα μέρος του κέρδους που σημειώνεται κατά τη μεταφορά χάνεται στο λιμάνι. Συνοπτικά τα προβλήματα που έχουν εντοπιστεί είναι τα ακόλουθα:

- Μεγάλο δεσμευμένο κεφάλαιο.
- Μεγάλος χρόνος φορτοεκφόρτωσης.
- Συμφόρηση στο λιμάνι και στα χερσαία δίκτυα.
- Κόστος μεταφόρτωσης: Επειδή τα πλοία πιάνουν σε λιγότερα λιμάνια, τα Ε/Κ διέρχονται από περισσότερα κομβικά σημεία μέχρι την άφιξη τους στον τελικό πελάτη.
- Αυξημένοι κίνδυνοι ζημιάς και κλοπής των φορτίων: Όσο αυξάνεται η μεταφόρτωση, τόσο πιο ευάλωτο γίνεται το φορτίο, γεγονός που τόσο οι αποστολείς όσο και οι ασφαλιστές δεν επιθυμούν.
- Χαμένοι κόμβοι μεταφόρτωσης: Όσο πιο πολύπλοκο γίνεται το σύστημα τόσο πιο αβέβαιος γίνεται ο χρονικός συνδυασμός των μέσων. Μια τυχαία ολιγόωρη καθυστέρηση σε μια διαδρομή μπορεί να προκαλέσει μεγάλο συνολικό χρονικό κόστος από χαμένες ανταποκρίσεις.
- Τεράστιες λιμενικές επενδύσεις: Η εισαγωγή τέτοιων πλοίων απαιτεί τεράστιες λιμενικές επενδύσεις για εκβάθυνση των νηοδοχών αλλά και για την προμήθεια ικανού εξοπλισμού, για την ταχεία εξυπηρέτηση των πλοίων (Μαυρόγιαννης, 2010).

Τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων έχουν ειδικά διαμορφωμένα (και αριθμημένα) αμπάρια για να αποθηκεύονται τα ε/κ. Στα αμπάρια αυτά υπάρχουν, συνήθως, μεταλλικοί οδηγοί που καθιστούν ευκολότερη την τοποθέτηση του ε/κ. Συνήθως το κάθε αμπάρι περιέχει ένα μέγεθος ε/κ (20 ή 40 πόδια). Το αμπάρι κλείνει με ειδικό καπάκι και πάνω από τα καπάκια αυτά, στην κουβέρτα του πλοίου, τοποθετούνται επιπλέον ε/κ καθ' ύψος. Τα ε/κ αυτά δένονται με ειδικούς μεταλλικούς πείρους, ώστε να είναι ασφαλή κατά τη διάρκεια του ταξιδιού. Συνήθως, υπάρχουν καθορισμένα σημεία πάνω στην κουβέρτα όπου τοποθετούνται τα ε/κ-ψυγεία και τα ε/κ ειδικής μεταχείρισης (π.χ. δεξαμενές, εύφλεκτα, κλπ.).

## Κεφάλαιο 4 Δομή και Λειτουργίες Σταθμών Εμπορευματοκιβωτίων (Σ.ΕΜΠΟ)

Η συνεχώς αυξανόμενη χρήση των Ε/Κ επέβαλε σημαντικές διαρθρωτικές αλλαγές στη δομή και τη λειτουργία των λιμανιών. Οι αλλαγές αυτές απέκτησαν προοδευτικά ιδιαίτερη σημασία στο βαθμό που τα λιμάνια ανταγωνίζονται για τη κυριαρχία στις υπερατλαντικές μεταφορές και στην τροφοδοσία των υπερπόντιων πλοίων, αλλά και για την επίτευξη όσο το δυνατόν καλύτερων συμφωνιών με τις εταιρίες που διαθέτουν τα μέσα για περαιτέρω μεταφορά των εμπορευμάτων, καθώς και με τις εταιρίες που ελέγχουν το τοπικό σιδηροδρομικό δίκτυο. Είναι αυτονόητο ότι αυτές οι αλλαγές ήταν επιτακτικότερες, όπου ο ανταγωνισμός αφορούσε λιμάνια που ήταν γεωγραφικά κοντά.

Ένας πρώτος και σημαντικός παράγοντας που υπαγόρευσε αλλαγές στη δομή και τη λειτουργία των λιμανιών, ως αποτέλεσμα της χρήσης των Ε/Κ, είναι η εξυπηρέτηση των αντίστοιχων φορτηγών πλοίων. Η μεγάλη αύξηση στη χρήση των Ε/Κ, που είχε αρχίσει να διαφαίνεται από τις αρχές της δεκαετίας του 1970, είχε ως αποτέλεσμα την αντίστοιχα μεγάλη αύξηση του στόλου των πλοίων που ήταν κατάλληλα να μεταφέρουν Ε/Κ αλλά και τη χωρητικότητα αυτών. Οι αλλαγές αυτές στα φορτηγά πλοία αποτέλεσαν, όπως ήταν φυσικό, μοχλό πίεσης για συνεχή αλλαγή στο προϊόν που προσφέρουν τα λιμάνια που καλούνται να τα εξυπηρετήσουν.

Η ανάγκη της διαχείρισης Ε/Κ οδήγησε στη μετατροπή και στην ανανέωση των προβλητών πολλαπλών χρήσεων, ώστε να γίνουν συμβατές με τις μεθόδους της εμπορευματοκιβωτιοποίησης (containerization), ενώ συγχρόνως άρχισε η συστηματοποίηση και καθορίστηκαν οι αντίστοιχοι κανονισμοί μεταφοράς και φορτοεκφόρτωσης. Αποτέλεσμα όλων αυτών ήταν η δημιουργία των αποκαλούμενων Σταθμών Εμπορευματοκιβωτίων.

Με τη σειρά της, η δημιουργία των ΣΕΜΠΟ οδήγησε στην εμφάνιση αναγκών σε εξειδικευμένο τεχνολογικό εξοπλισμό και έδωσε λαβή για την εφαρμογή μεθόδων επιχειρησιακής έρευνας (operational research), με στόχο τη διαμόρφωση των απαιτούμενων κανόνων διαχείρισης (logistics και management), με τους οποίους θα επιτυγχάνεται η συνεχής αύξηση της ανταγωνιστικότητας των λιμανιών.

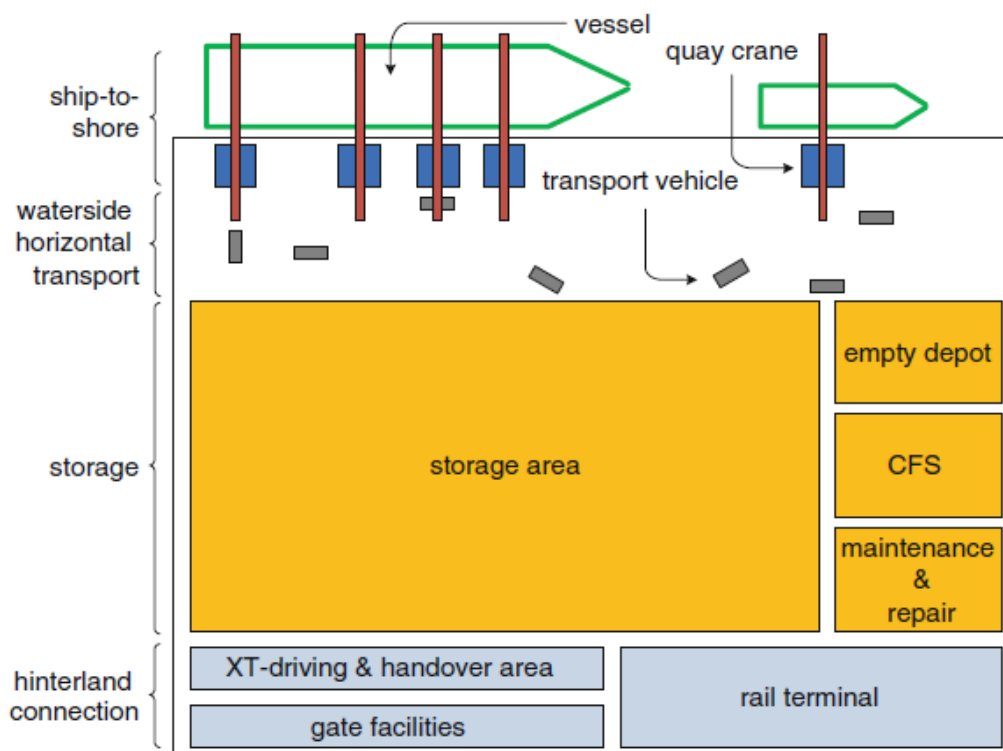
Κομβικής σημασίας παράγοντας, σ' αυτό το πλαίσιο, είναι το εργατικό κόστος, καθώς αντιπροσωπεύει πολύ υψηλό ποσοστό του επιχειρησιακού κόστους ενός λιμανιού.

Χαρακτηριστικά, στην Ευρωπαϊκή Ένωση το εργατικό κόστος αντιπροσωπεύει ποσοστό 51% του κόστους λειτουργίας των ΣΕΜΠΟ, ενώ στις ΗΠΑ το 70%, που είναι και το υψηλότερο παγκοσμίως. Με γνώμονα τη μείωση του κόστους, τα λιμάνια, ειδικά αυτά των αναπτυσσόμενων χωρών, προσπαθούν όλο και εντονότερα να αυτοματοποιήσουν τις λειτουργίες τους, έτσι ώστε να διαχειρίζονται και να αξιοποιούν στο μέγιστο δυνατό βαθμό το εργατικό δυναμικό τους.

Τέλος, γίνεται εύκολα κατανοητό ότι η χρήση των Ε/Κ οδήγησε στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και είχε αντίκτυπο και στους εξοπλισμούς των λιμένων. Νέοι, πιο εξελιγμένοι και πιο αξιόπιστοι εξοπλισμοί εγκαθίστανται συνεχώς στα λιμάνια, έτσι ώστε να αυξάνεται συνεχώς το επίπεδο της ποιότητας των υπηρεσιών τους και να μειώνεται το κόστος.

## 4.1 Δομή

Σε γενικές γραμμές, οι ΣΕΜΠΟ μπορεί να περιγραφούν ως ανοιχτά συστήματα ροής υλικών με δύο σταθμούς εργασίας. Αυτοί είναι το κρηπίδωμα, όπου γίνεται η φόρτωση και εκφόρτωση των πλοίων, και οι χώροι στη χερσαία ζώνη, όπου τα Ε/Κ φορτώνονται και εκφορτώνονται στα/από φορητά και βαγόνια. Έπειτα, τα Ε/Κ αποθηκεύονται σε στοιβάδες ανάλογα με τον προορισμό τους. Οι βασικές περιοχές του ΣΕΜΠΟ περιγράφονται στη συνέχεια (Σχήμα 4.1).



Σχήμα 4. 1 Σχεδιάγραμμα τυπικού ΣΕΜΠΟ (Kemte, 2013)

1. Περιοχή φορτοεκφόρτωσης (κρηπίδωμα): Η βασική εγκατάσταση του ΣΕΜΠΟ είναι το κρηπίδωμα, όπου πλευρίζει το πλοίο για να εκφορτώσει και να φορτώσει το φορτίο του. Το μήκος του κρηπιδώματος και το βάθος των υδάτων πρέπει να είναι κατάλληλα για την υποδοχή των διάφορων τύπων και μεγεθών πλοίων που προσεγγίζουν τακτικά το λιμάνι. Το κρηπίδωμα πρέπει να έχει τέτοιο πλάτος, ώστε να δέχεται μεγάλες γερανογέφυρες κρηπιδώματος που εξυπηρετούν τους περισσότερους ΣΕΜΠΟ στη φόρτωση και εκφόρτωση των πλοίων. Πρέπει να διαθέτει επίσης χώρο για την απόθεση των Ε/Κ, ο οποίος επιπλέον θα δίνει στο μηχάνημα μετακίνησης των Ε/Κ τη δυνατότητα να μανουβράρει, να περισυλλέγει και να αποθέτει τα Ε/Κ ή να προσπερνά άλλα μηχανήματα με ασφάλεια. Χρειάζεται ακόμη χώρος, ώστε τα Ε/Κ να μπορούν να στοιβάζονται προσωρινά στο πίσω μέρος του κρηπιδώματος, σε περίπτωση που συλλέγονται από το πλοίο, ώστε να επιτρέπουν την πρόσβαση σε Ε/Κ στοιβαγμένα κάτω από αυτά. Όταν τα εισερχόμενα Ε/Κ εκφορτωθούν, τα στοιβαγμένα Ε/Κ επαναφορτώνονται.
2. Χώρος στοιβασίας (Χ/Σ) ή αυλή: Πίσω από το κρηπίδωμα υπάρχει ένας εκτεταμένος χώρος, που καταλαμβάνει περίπου το 60-70% του συνολικού χώρου του ΣΕΜΠΟ και χρησιμοποιείται κυρίως για τη στοιβασία των Ε/Κ που προορίζονται για περαιτέρω μετακίνηση. Η αυλή είναι χωρισμένη σε σαφώς οριοθετημένους και αριθμημένους



τομείς αποθήκευσης, οι οποίοι συνδέονται με δρόμους διέλευσης οχημάτων και διαδρόμους, κατά μήκος των οποίων διέρχονται τα οχήματα και τα μηχανήματα. Συνεπώς, κάθε θέση εδάφους στο Χ/Σ ορίζεται από τον τομέα, τη σειρά, τη στήλη και το ύψος (π.χ. θέση 'Α-1,1,1'). Ορισμένοι τομείς προορίζονται για εξαγωγές (συνήθως στην αυλή προς την πλευρά της θάλασσας) και κάποιιοι άλλοι για εισαγωγές (συνήθως στην αυλή από την πλευρά της ξηράς). Η ακριβής χωροταξική διάταξη των τομέων εξαρτάται από τον τύπο των μηχανημάτων μεταφοράς που χρησιμοποιούνται για τη μετακίνηση των Ε/Κ μεταξύ της αυλής και άλλων περιοχών. Ορισμένοι τομείς του Χ/Σ προορίζονται ειδικά για Ε/Κ 'ειδικής' χρήσης: Ε/Κ-ψυγεία, Ε/Κ που μεταφέρουν φορτία υπερβολικά μεγάλου ύψους και πλάτους, Ε/Κ που μεταφέρουν επικίνδυνα φορτία κ.ο.κ. Συνήθως, ένας άλλος χώρος προορίζεται ειδικά για τη στοιβασία κενών Ε/Κ και έχει ιδιαίτερο τρόπο διαχείρισης.

3. ΑΣΑΕ: Σε κάποιους ΣΕΜΠΟ υπάρχει μια αποθήκη συσκευασίας/αποσυσκευασίας Ε/Κ (ΑΣΑΕ), για την εκκένωση ή πλήρωση Ε/Κ.
4. Χώροι ελέγχων: Υπάρχουν διάφοροι χώροι στις αυλές Ε/Κ που προορίζονται για ποικίλες λειτουργίες ελέγχων. Για παράδειγμα, διατίθεται συνήθως ξεχωριστός υπαίθριος και στεγασμένος αποθηκευτικός χώρος για τον τελωνειακό έλεγχο των Ε/Κ και του περιεχομένου τους.
5. Περιοχή παράδοσης/παραλαβής: Η περιοχή παράδοσης/παραλαβής, είναι το μέρος εκείνο του ΣΕΜΠΟ, στο οποίο επιτρέπεται η πρόσβαση στα οδικά οχήματα για την παράδοση και παραλαβή των Ε/Κ. Υπάρχουν δύο ξεχωριστοί τύποι περιοχών παράδοσης/παραλαβής, ανάλογα με τον τύπο των μηχανημάτων μεταφοράς Ε/Κ που χρησιμοποιούνται στο ΣΕΜΠΟ:
  - α. Η περιοχή παράδοσης/παραλαβής, που αποτελεί ξεχωριστό οριοθετημένο χώρο στάθμευσης (interchange area) εντός της αυλής Ε/Κ. Τα Ε/Κ μεταφέρονται με τα μηχανήματα μεταφοράς από και προς την περιοχή παράδοσης/παραλαβής όπου σταθμεύουν τα οδικά οχήματα μεταφοράς που θα τα παραλάβουν/παραδώσουν.
  - β. Η περιοχή παράδοσης/παραλαβής, που αποτελείται από μια σειρά διαδρόμων κατά μήκος της πλευράς κάθε μπλοκ αποθήκευσης. Τα οδικά οχήματα κατευθύνονται προς την αυλή Ε/Κ και παραλαμβάνουν τα Ε/Κ από θέσεις κατά μήκος των στοιβών, όπου τα μηχανήματα στοιβασίας ανυψώνουν και αποθέτουν τα Ε/Κ.
6. Τερματικός σιδηροδρομικός σταθμός: Για τα Ε/Κ που φθάνουν ή αναχωρούν σιδηροδρομικώς, ενδέχεται να υπάρχει τερματικός σταθμός παραλαβής/αποστολής εντός ή εκτός του ΣΕΜΠΟ.
7. Διοικητικά γραφεία: Εντός του ΣΕΜΠΟ παρέχονται διοικητικά γραφεία, όπου στεγάζεται το προσωπικό που είναι επιφορτισμένο με τον προγραμματισμό, τις διοικητικές δραστηριότητες και τις διαδικασίες τεκμηρίωσης.
8. Μηχανουργείο: Στο ΣΕΜΠΟ υπάρχει εγκατάσταση συντήρησης των ακριβών μηχανημάτων που απαιτούν τακτική συντήρηση και επισκευή, ώστε να εξασφαλίζεται η εύρυθμη λειτουργία τους (Καρακάρη, 2012).

## 4.2 Μηχανολογικός Εξοπλισμός

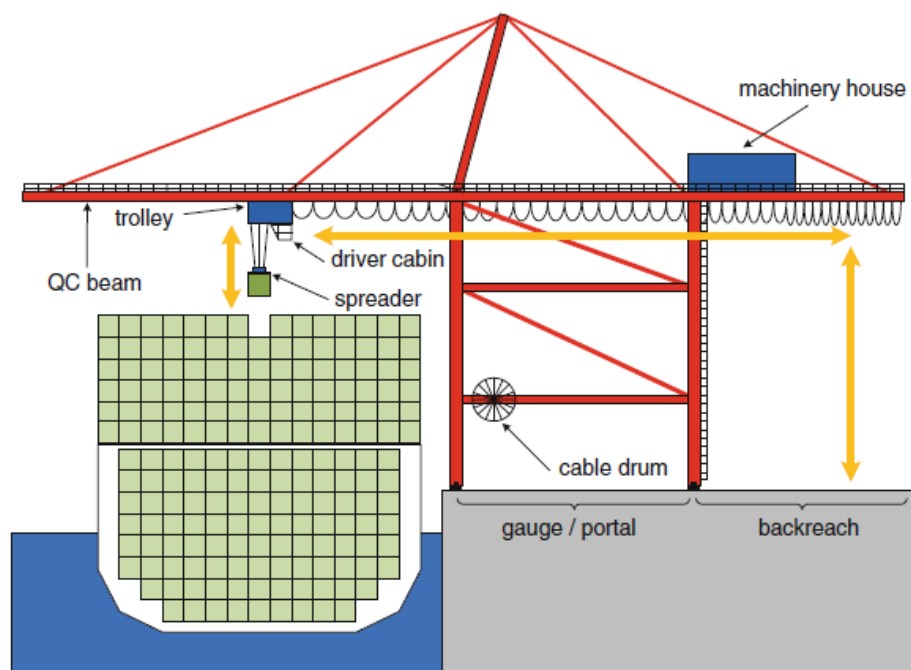
Συνήθως οι ΣΕΜΠΟ περιγράφονται πολύ συγκεκριμένα από τις δυνατότητες του εξοπλισμού τους και τη δυνατότητα αποθήκευσης. Από πλευράς εφοδιαστικής, όμως, οι ΣΕΜΠΟ αποτελούνται από δύο στοιχεία, τα μέσα αποθήκευσης και τα μέσα μεταφοράς. Οι χώροι αποθήκευσης, τα πλοία, τα τρένα και τα φορτηγά θεωρούνται ως μέσα αποθήκευσης. Τα αποθέματα ορίζονται στατικά από την ικανότητα αποθήκευσης Ε/Κ, από τη δυναμική άποψη, όμως, η πράξη είναι αυτή που καθορίζει τον τρόπο και το χώρο της αποθήκευσης. Δεν υπάρχει

ουσιαστική διαφορά ανάμεσα σ' αυτούς τους τύπους αποθήκευσης, πέρα από τη χωρητικότητα και το περιεχόμενο. Η πορεία και ο προγραμματισμός των πλοίων, των τρένων και των φορτηγών δεν ανήκει στις λειτουργίες του ΣΕΜΠΟ. Παρόλα αυτά, μπορεί και αυτά να θεωρηθούν ως μέσα αποθήκευσης. Για την ειδική αποθήκευση, τα πλοία και τα τρένα χρειάζονται συγκεκριμένες πληροφορίες, που να ορίζουν τη θέση για κάθε Ε/Κ. Η αλληλουχία των εργασιών μεταφοράς πρέπει να είναι καθορισμένη. Όχι μόνο οι ομοιότητες, αλλά κυρίως οι ιδιαιτερότητες κάθε στοιχείου και εξοπλισμού συνεκτιμώνται με τις μεθόδους επιχειρησιακής έρευνας και δίνουν πληθώρα προσεγγίσεων και λύσεων.

#### 4.2.1 Γερανογέφυρες (container cranes)

Στους σταθμούς εμπορευματοκιβωτίων συναντώνται δύο ειδών γερανογέφυρες: οι γερανογέφυρες που εξυπηρετούν τα πλοία (ship to shore container cranes) και οι γερανογέφυρες που εξυπηρετούν τη σιτοίβαση στο προαύλιο.

**Γερανογέφυρες κρηπιδώματος:** Οι γερανογέφυρες κρηπιδώματος απαντώνται σε όλους τους τερματικούς σταθμούς εμπορευματοκιβωτίων. Φορτώνουν και εκφορτώνουν εμπορευματοκιβώτια προς και από τα πλοία. Οι γερανογέφυρες αποτελούνται από ένα υποστηρικτικό πλαίσιο που κινείται κατά μήκος του κρηπιδώματος και μία κινητή πλατφόρμα που ονομάζεται 'spreader'. Το spreader κάνει κινήσεις πάνω- κάτω. Ο χειριστής της γερανογέφυρας, ο οποίος βρίσκεται σε ένα θάλαμο στο επάνω μέρος του σκελετού, κατεβάζει το spreader πάνω από το εμπορευματοκιβώτιο και το κλειδώνει στις τέσσερις υποδοχές του κιβωτίου, με στρεφόμενα κλειδιά. Οι γερανογέφυρες μπορούν να μεταφέρουν είτε ένα 20-foot



Σχήμα 4. 2 Σχηματική παρουσίαση γερανογέφυρας κρηπιδώματος

container, είτε ένα 40- foot container, είτε (ορισμένες σύγχρονες γερανογέφυρες) δύο 20- foot containers ταυτόχρονα (twin lift) (Zhao, 2013).

Το κουβούκλιο του χειριστή κρέμεται από ράγες, στις οποίες και κινείται, και έχει ακριβώς από κάτω του το spreader, ώστε να έχει άμεση οπτική επαφή. Ο χειριστής κινεί το κουβούκλιο του κάθετα στην αποβάθρα, και πηγαίνει είτε πάνω από το πλοίο είτε πάνω από την αποβάθρα. Οι

γερανογέφυρες έχουν διάφορα μεγέθη και κατατάσσονται σύμφωνα με τα πλοία που μπορούν να εξυπηρετήσουν (πχ. Panamax, post- Panamax, κλπ.).

Η μέγιστη απόδοση των γερανογεφυρών κρηπιδώματος εξαρτάται από τον τύπο. Η τεχνική απόδοση των γεφυρών έχει εύρος 50-60 κουτιά/ ώρα αλλά η λειτουργική τους απόδοση είναι στο εύρος 22-30 κουτιά/ ώρα (Steenken, Voß, & Stahlbock, 2004).

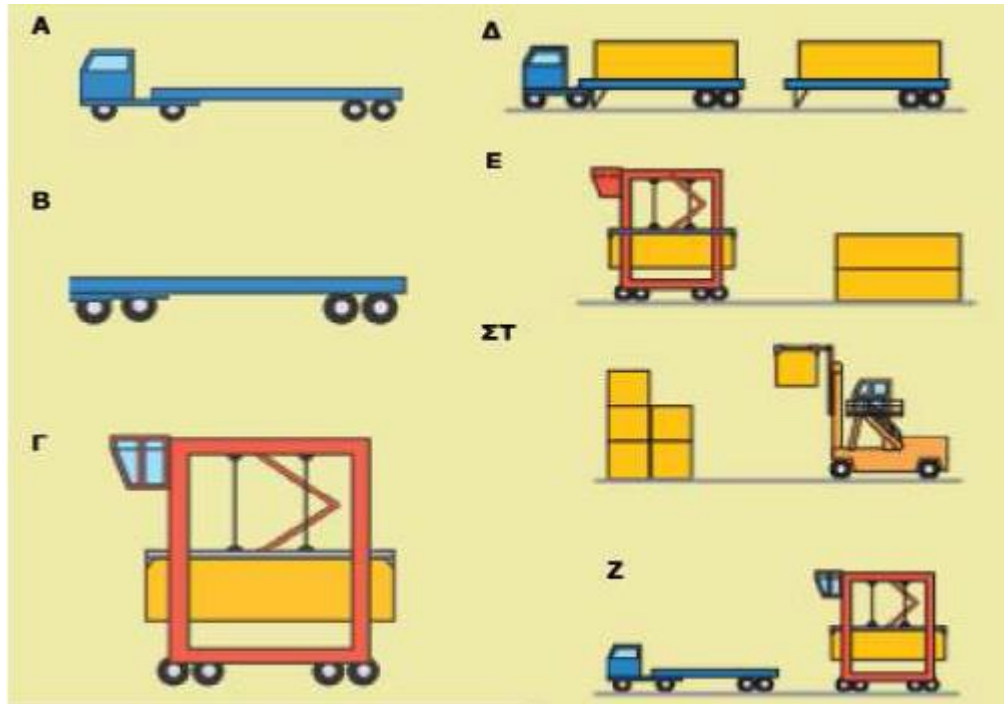
**Γερανογέφυρες στοιβασίας:** Μια άλλη κατηγορία είναι οι γερανογέφυρες που εξυπηρετούν τις στοιβές, των οποίων υπάρχουν τρεις τύποι: οι γερανογέφυρες στοιβασίας επί σιδηροτροχιών (Rail-Mounted Yard Gantry Crane, RMG), οι ελαστικοφόρες γερανογέφυρες (Rubber-Tired Yard Gantry Crane, RTG) (Σχήμα 4.4) και οι εναέριες γερανογέφυρες (Overhead Bridge Crane, OBC). Οι ελαστικοφόρες είναι πιο ευέλικτες λειτουργικά, οι γερανογέφυρες αποβάθρας είναι πιο σταθερές και οι εναέριες ανυψώνουν μπετόν και ατσάλινες κολώνες. Για να αποφεύγονται λειτουργικές διαταραχές και για να αυξάνεται η παραγωγικότητα και η αξιοπιστία, συνήθως δύο γερανογέφυρες αποβάθρας απασχολούνται παράλληλα ανά τομέα αποθήκευσης. Τα Ε/Κ που πρέπει να μεταφερθούν από τη μια πλευρά της περιοχής στην άλλη, πρέπει να προφυλάσσονται στη μεταβατική περιοχή. Τα συστήματα διπλού RMG είναι μια καινοτομία. Αποτελούνται από δύο RMG διαφορετικών διαστάσεων, που έχουν τη δυνατότητα να αντικαθιστά το ένα το άλλο. Αποτέλεσμα αυτού είναι μια ελαφρώς αυξημένη παραγωγικότητα του συστήματος. Παρόλο που οι περισσότερες γερανογέφυρες είναι χειροκίνητες, υπάρχει η τάση, τα τελευταία χρόνια, για αυτοματισμό στην οδήγηση. Η θεωρητική επίδοση των γερανογεφυρών είναι περίπου 20 κινήσεις/ώρα. Μερικές γερανογέφυρες χρησιμοποιούνται για τη φορτοεκφόρτωση τρένων και έχουν άνοιγμα βραχίονα μερικές γραμμές (περίπου έξι). Τα Ε/Κ, που είναι για μεταφόρτωση από και προς τα βαγόνια, προ-αποθηκεύονται σε έναν προστατευμένο χώρο κοντά στην περιοχή αποθήκευσης, ενώ άλλα μηχανικά μέσα χρησιμοποιούνται για να στοιβάζουν ελαφριά Ε/Κ, ιδίως τα κενά (Τσιτσάμης, 2009).

#### 4.2.2 Μέσα οριζόντιας μεταφοράς

Πληθώρα οχημάτων απασχολούνται για την οριζόντια μεταφορά, τόσο για τη μεταφορά και αποθήκευση σε πλοία, όσο και για τις διαδικασίες στον υπόλοιπο χώρο του ΣΕΜΠΟ. Τα μέσα οριζόντιας μεταφοράς διακρίνονται σε παθητικά και σε ενεργά (Σχήμα 4.3).

**Παθητικά μέσα οριζόντιας μεταφοράς:** Πρόκειται για μεταφορικά μέσα που δεν είναι ικανά να ανυψώσουν Ε/Κ από μόνα τους. Η φορτοεκφόρτωσή τους γίνεται με γερανογέφυρες ή με ενεργά μέσα οριζόντιας μεταφοράς. Φορητά με ρυμουλκούμενες πλατφόρμες, πολυ-ρυμουλκά και αυτόματα ανήκουν στην κατηγορία αυτή. Τεχνολογικά εξελιγμένο είδος παθητικών φορητών είναι τα ρομποτικά φορητά (automated guided vehicles, AGV), τα οποία είναι ικανά να κινούνται σε οδικό δίκτυο που υπάρχουν ηλεκτρικές γραμμές ή ράγες μεταφοράς στο έδαφος, για να ελέγχουν τη θέση τους.

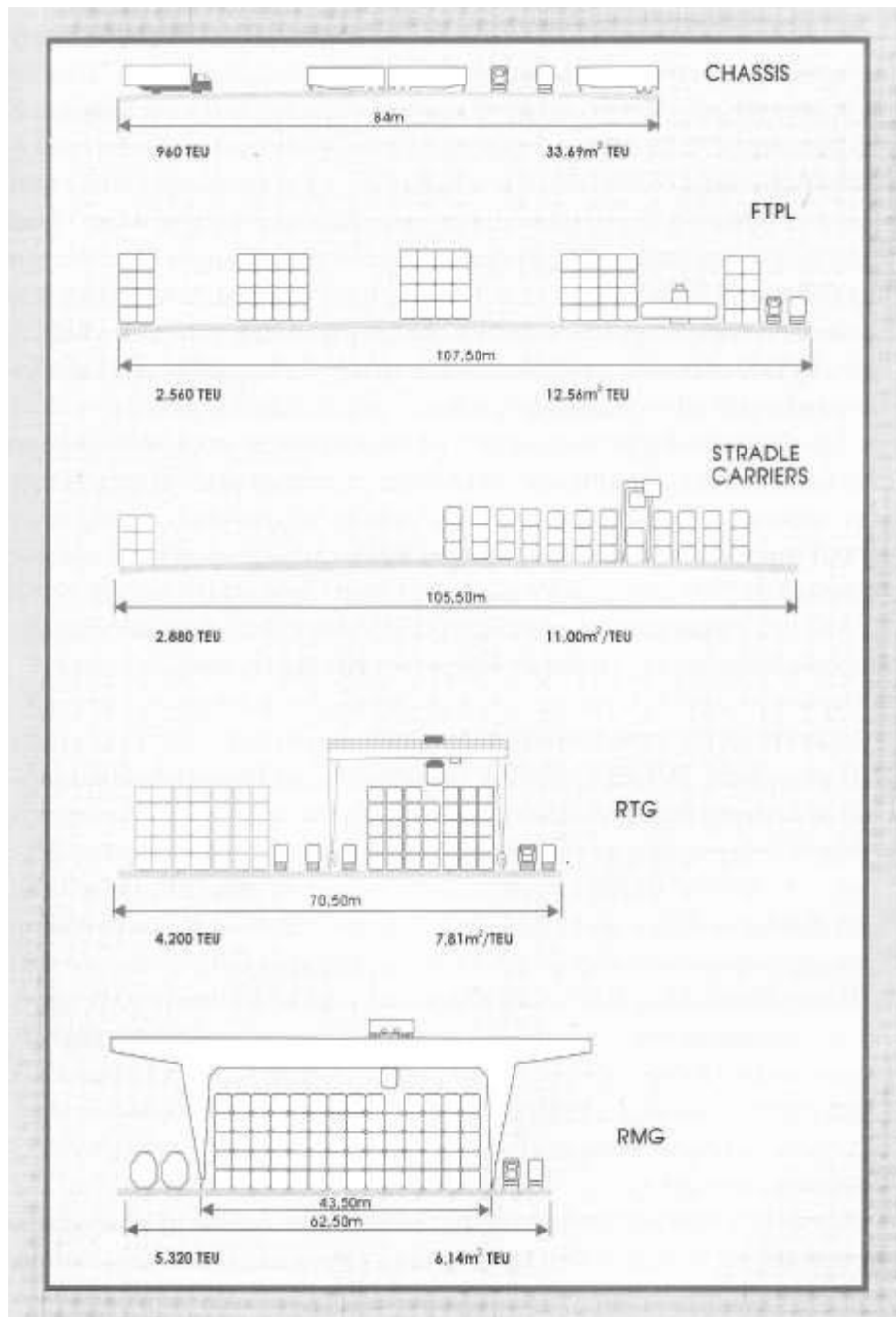
Κάθε AGV μπορεί να φορτώσει ένα 40'/45' Ε/Κ ή δύο 20' Ε/Κ, είναι δηλαδή ικανό για πιθανές λειτουργίες πολλαπλής φόρτωσης. Τα συστήματα με AGV απαιτούν εγκαταστάσεις υψηλού κόστους και συνεπώς η λειτουργία τέτοιων συστημάτων είναι συμφέρουσα σε περιοχές όπου το εργατικό κόστος είναι υψηλό. Σήμερα, είναι σε λειτουργία στο Ρότερνταμ και στο Αμβούργο, σε συνδυασμό με αυτόματες γερανογέφυρες.



Σχήμα 4. 3 Μέσα οριζόντιας μεταφοράς και συστήματα διαχείρισης ΣΕΜΠΟ. Α: Παθητικό φορτηγό. Β: Ρομποτικό φορτηγό (AGV) Γ: ΟΣΜΕ (Οχήματα Στοιβάσις και Μεταφοράς Εμπορευματοκιβωτίων- Straddle Carrier), Δ: Ρυμουλκούμενη πλατφόρμα (σασί), Ε: ΟΣΜΕ σε διαδικασία στοιβάσης, ΣΤ: Reach Stacker, Ζ: ΟΣΜΕ σε διαδικασία φόρτωσης φορτηγού

**Ενεργά μέσα οριζόντιας μεταφοράς:** Πρόκειται για μεταφορικά μέσα που, εκτός της μεταφοράς, είναι ικανά να ανυψώνουν Ε/Κ. Σ' αυτή την κατηγορία ανήκουν τα ΟΣΜΕ (Οχήματα Μεταφοράς και Στοιβάσις Εμπορευματοκιβωτίων- straddle carriers), τα περνοφόρα οχήματα και τα reach stacker. Τα ΟΣΜΕ (straddle carriers) είναι ίσως τα σημαντικότερα μέσα οριζόντιας μεταφοράς. Επιτρέπουν τη μεταφορά Ε/Κ 20' ή 40', και είναι επίσης ικανά για ταυτόχρονη μεταφορά και στοιβάσις δύο Ε/Κ 20'. Εξαιτίας των εξαρτημάτων τους, είναι πολύ ευέλικτα και δυναμικά και υπάρχουν σε μεγάλη ποικιλία. Είναι, συνήθως, χειροκίνητα και ικανά να στοιβάξουν 2 ή 3 Ε/Κ σε ύψος, και να μετακινήσουν ένα Ε/Κ πάνω από 2 ή 3 άλλα. Τα reach stacker χρησιμοποιούνται για πυκνή στοιβάσις και για κενά εμπορευματοκιβώτια, καθώς δεν απαιτείται ελεύθερος χώρος μεταξύ των κιβωτίων.

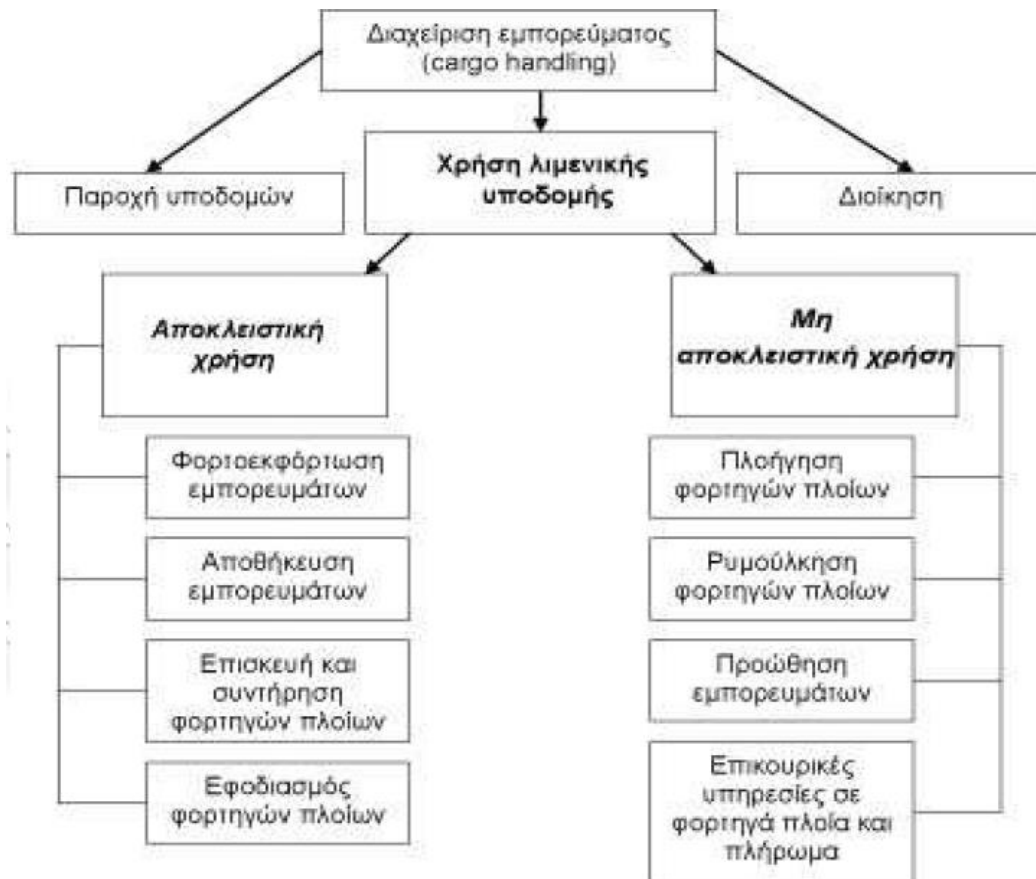
Στους τερματικούς σταθμούς εμπορευματοκιβωτίων έχουμε συνήθως μία μείξη μέσων οριζόντιας μεταφοράς, με τα ενεργά να υποστηρίζονται από τα παθητικά μέσα.



Σχήμα 4. 4 Μέσα μεταφοράς (Παρδάλη, 2001)

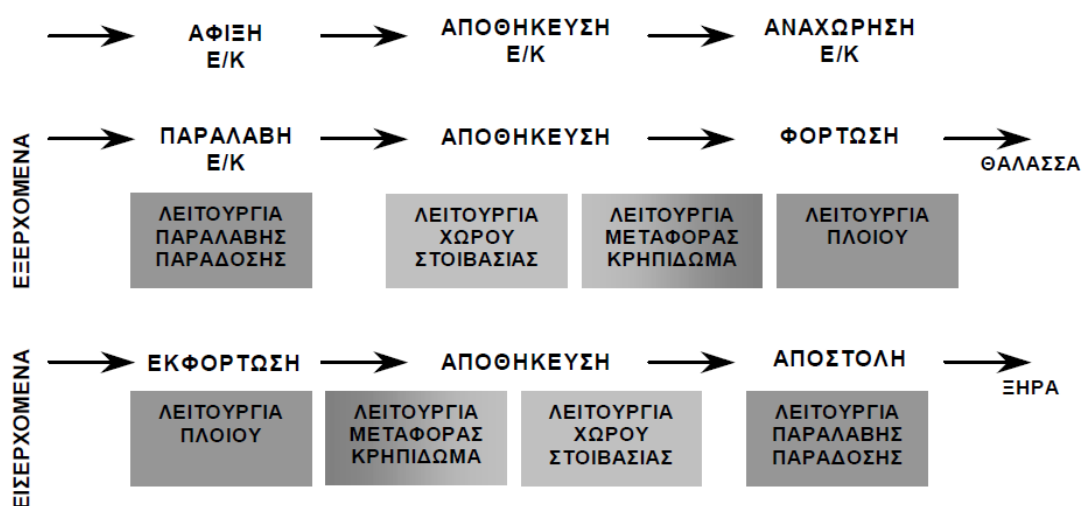
### 4.3 Λειτουργίες

Στο Σχήμα 4.4 παρουσιάζονται οι τυπικές δραστηριότητες που σχετίζονται με τη διαχείριση εμπορευμάτων στους ΣΕΜΠΟ, όπως αυτές μπορούν να διακριθούν ανάλογα με το βαθμό αποκλειστικότητας της χρήσης των λιμενικών υποδομών.



Σχήμα 4. 5 Παρουσίαση των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τη διαχείριση εμπορευμάτων στους ΣΕΜΠΟ (Τσιτσάμης, 2009)

Τα στοιχεία που συνθέτουν τη λειτουργία του ΣΕΜΠΟ, μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τρεις αλληλουχίες δραστηριοτήτων, άφιξη, αποθήκευση και αναχώρηση Ε/Κ, οι οποίες στην πραγματικότητα, αντιστοιχούν σε τέσσερα βασικά συστήματα λειτουργιών, που αναλύονται στη συνέχεια (Σχήμα 4.5).



Σχήμα 4. 6 Σύνοψη των λειτουργιών του ΣΕΜΠΟ (Τσιτσάμης, 2009)

#### 4.3.1 Φορτοεκφόρτωση Πλοίου

Η φορτοεκφόρτωση του πλοίου συνίσταται στη μετακίνηση των Ε/Κ μεταξύ του κρηπιδώματος και του πλοίου. Για ένα εισερχόμενο Ε/Κ, η λειτουργία αρχίζει με τη γερανογέφυρα του κρηπιδώματος να χαμηλώνει και να προσαρτά το πλαίσιο ανάρτησής του (spreader) στο πάνω μέρος του Ε/Κ, όπως αυτό βρίσκεται στη θέση στοιβασίας του επί του πλοίου. Το πλαίσιο ανάρτησης ασφαλίζει πάνω στο Ε/Κ και, στη συνέχεια, απομακρύνεται από τη στοιβασία πάνω από την πλευρά του πλοίου προς το κρηπίδωμα. Τοποθετείται είτε πάνω σε ρυμουλκούμενο που αναμένει κάτω από τη γερανογέφυρα, είτε πάνω στην επιφάνεια του κρηπιδώματος.

Για ένα εξερχόμενο Ε/Κ, η φορτοεκφόρτωση συνίσταται στην προσάρτηση του πλαισίου ανάρτησης στο Ε/Κ, ενώ αυτό βρίσκεται στο κρηπίδωμα (απευθείας ή πάνω σε ρυμουλκούμενο), στην ανύψωση του Ε/Κ πάνω στο πλοίο και στην τοποθέτησή του στη θέση στοιβασίας, από την οποία θα μπορεί, εν ευθέτω χρόνο, να εκφορτωθεί γρήγορα και εύκολα. Καθώς το πλοίο μπορεί να προσεγγίσει πολλούς λιμένες πριν από την άφιξή του στο συγκεκριμένο λιμένα εισαγωγής, το Ε/Κ πρέπει να στοιβαχτεί σε θέση που δεν θα παρεμποδίζεται από επακόλουθη έλευση Ε/Κ. Για ένα πλοίο Ro-Ro (φόρτωση/εκφόρτωση με χρήση ράμπας, roll-on-roll-off), φυσικά, η φορτοεκφόρτωση δεν απαιτεί γερανογέφυρα. Αντιθέτως, τα Ε/Κ μεταφέρονται στο πλοίο με τη βοήθεια ράμπας από το κρηπίδωμα, με ρυμουλκούμενο ή παρόμοιο μηχανήμα. Το Ε/Κ μπορεί να στοιβαχτεί στο πλοίο, ακόμη και όταν βρίσκεται επάνω στο ρυμουλκούμενο ή σε οδικό όχημα ή μπορεί να συλλεχθεί από το ρυμουλκούμενο και να στοιβαχτεί στο κατάστρωμα.

#### 4.3.2 Μεταφορά κρηπιδώματος

Η μεταφορά κρηπιδώματος συνίσταται στη μετακίνηση των Ε/Κ μεταξύ του κρηπιδώματος και της αυλής. Για τα εισερχόμενα Ε/Κ, η μεταφορά ξεκινά με την ανύψωση του Ε/Κ, που βρίσκεται στην επιφάνεια του κρηπιδώματος κάτω από τη γερανογέφυρα, από τα μηχανήματα μεταφοράς ή με την απόθεση του κιβωτίου από τη γερανογέφυρα κατευθείαν πάνω στο ρυμουλκούμενο. Τα μηχανήματα, στη συνέχεια, μεταφέρουν το Ε/Κ, ακολουθώντας μια προκαθορισμένη διαδρομή, στον κατάλληλο τομέα της αυλής Ε/Κ. Τα μηχανήματα μεταφοράς στοιβάζουν το Ε/Κ στη θέση αποθήκευσης ή σταματούν σε κάποιο σημείο παράδοσης/παραλαβής, ώστε να επιτραπεί στα μηχανήματα στοιβασίας να ανυψώσουν το Ε/Κ και να εκτελέσουν την τελική αυτή κίνηση στη στοιβία.

Για τα εξερχόμενα Ε/Κ, η εργασία ξεκινά με την ανύψωση του Ε/Κ από τη θέση στοιβασίας, από τα μηχανήματα μεταφοράς κρηπιδώματος ή από άλλη συσκευή ανύψωσης, η οποία τα αποθέτει επάνω στο ρυμουλκούμενο. Η διαδρομή μεταφοράς προς την πλευρά του κρηπιδώματος είναι, στην ιδανική περίπτωση, μια ξεχωριστή διαδρομή από αυτή που χρησιμοποιείται για τις εισαγωγές, προς αποφυγή επικίνδυνων διασταυρώσεων. Τέλος, το Ε/Κ τοποθετείται στην επιφάνεια του κρηπιδώματος κάτω από τους πυλώνες του γερανού ή ανυψώνεται κατευθείαν από το ρυμουλκούμενο μεταφοράς από τη γερανογέφυρα.

#### 4.3.3 Λειτουργία Χ/Σ

Το κομμάτι της λειτουργίας αυτής που αφορά την αποθήκευση Ε/Κ είναι κατά βάση μια μη ενεργός λειτουργία, αφού αφορά απλώς την ασφαλή κράτηση των Ε/Κ μέχρι να είναι έτοιμα για μετακίνηση με σκοπό την αποστολή ή τη φόρτωση. Στην πράξη, μπορεί να υπάρχει μηχανήμα που να προορίζεται αποκλειστικά για την αυλή Ε/Κ, προκειμένου να μεταφέρει Ε/Κ από και προς τα μηχανήματα μεταφοράς κρηπιδώματος.

Στην περίπτωση αυτή, η στοιβασία και η αποστοιβασία μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελούν στοιχεία της λειτουργίας της αυλής Ε/Κ. Σε άλλα συστήματα, τα μηχανήματα μεταφοράς κρηπιδώματος μπορεί να εισέρχονται απευθείας στις στοιβες, αποθέτοντας και ανυψώνοντας τα Ε/Κ στην αρχή και στο τέλος της μεταφοράς τους, από και προς την πλευρά του κρηπιδώματος. Στην περίπτωση αυτή, η στοιβασία και αποστοιβασία μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελούν μέρος της λειτουργίας μεταφοράς μέσω κρηπιδώματος.

Ωστόσο, όποιο σύστημα στοιβασίας κι αν χρησιμοποιείται, υπάρχουν ακόμα μετακινήσεις Ε/Κ εντός της στοιβας, προκειμένου να εξασφαλιστεί η πρόσβαση στα Ε/Κ που είναι αποθηκευμένα κάτω από τις επάνω στρώσεις και η επαναδιευθέτησή τους πριν από την άφιξη του πλοίου. Αυτές οι 'μετακινήσεις Ε/Κ εντός του Χ/Σ' αποτελούν σημαντικά στοιχεία της λειτουργίας της αυλής Ε/Κ.

#### **4.3.4 Παραλαβή/Παράδοση**

Η λειτουργία παραλαβής/παράδοσης αποτελείται από δύο ξεχωριστά, αλληλεξαρτώμενα υποσυστήματα. Για παράδειγμα, για ένα εισερχόμενο Ε/Κ που αναχωρεί από το ΣΕΜΠΟ οδικώς, πραγματοποιείται πρώτα μετακίνησή του από τη θέση στοιβασίας του στην αυλή προς την περιοχή παραλαβής/παράδοσης, είτε κατά μήκος της στοιβας (στην οποία οδηγείται το φορτηγό), είτε κοντά στην πύλη (στην οποία μεταφέρεται το Ε/Κ από το μηχάνημα μεταφοράς). Το Ε/Κ τοποθετείται στο ρυμουλκούμενο του φορτηγού στην περιοχή παραλαβής/παράδοσης και, στη συνέχεια, οδηγείται στην επόμενη λειτουργία, που αφορά την κίνηση του φορτηγού μέσω της πύλης. Οι δραστηριότητες εκεί περιλαμβάνουν την επιθεώρηση των Ε/Κ, τον έλεγχο σφραγίδας της πύλης και τις διαδικασίες τεκμηρίωσης που αφορούν την αποστολή του Ε/Κ. Για ένα εξερχόμενο Ε/Κ, οι δραστηριότητες τεκμηρίωσης και επιθεώρησης στην πύλη προηγούνται. Στη συνέχεια, ακολουθεί η μετακίνηση στην περιοχή παραλαβής/παράδοσης, η ανύψωση του Ε/Κ από το ρυμουλκούμενο του φορτηγού και η μεταφορά και εναπόθεσή του στο χώρο στοιβασίας. Αντίστοιχες λειτουργίες υπάρχουν για τα Ε/Κ που φθάνουν και αναχωρούν σιδηροδρομικώς (στον τερματικό σιδηροδρομικό σταθμό) και μέσω εσωτερικής πλωτής οδού (σε τερματικό σταθμό φορτηγίδων).

Όλες αυτές οι δραστηριότητες που συνθέτουν τις διάφορες λειτουργίες του ΣΕΜΠΟ, δεν είναι ανεξάρτητες. Συσχετίζονται και αλληλεξαρτώνται στενά μεταξύ τους και, κατά συνέπεια, πρέπει να συντονίζονται προσεκτικά για την αποτελεσματική και αποδοτική λειτουργία του ΣΕΜΠΟ. Αν οι δραστηριότητες αποσυντονιστούν, δηλαδή κάποια λειτουργία εκτελείται με πιο αργούς ρυθμούς από τις υπόλοιπες, τότε αυτή η λειτουργία μπορεί να παρεμποδίσει ή να καθυστερήσει κάποια άλλη. Οι λειτουργίες θα χάσουν την ισορροπία τους και η απόδοση του χειρισμού των Ε/Κ θα είναι χαμηλή. Για παράδειγμα, αν έχουν διατεθεί πολύ λίγα μηχανήματα για τη μεταφορά εξερχόμενων Ε/Κ από την αυλή Ε/Κ στο κρηπιδώμα, η λειτουργία της μεταφοράς κρηπιδώματος δεν θα συμβαδίζει με τις δραστηριότητες των γερανογεφυρών κρηπιδώματος και η φορτοεκφόρτωση του πλοίου θα καθυστερήσει. Κατά συνέπεια, το πλοίο θα παραμείνει στο λιμένα περισσότερο από τον προγραμματισμένο χρόνο. Αν παρατηρηθεί τέτοιου είδους ανισορροπία, μπορούν να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, όπως, για παράδειγμα, να μεταφερθούν μηχανήματα από άλλο σημείο του ΣΕΜΠΟ, για να επισπευσθεί η λειτουργία της μεταφοράς κρηπιδώματος και να συμβαδίσει με τη λειτουργία των γερανογεφυρών κρηπιδώματος.



Σε ΣΕΜΠΟ όπου η στοιβασία των Ε/Κ στην αυλή πραγματοποιείται με ξεχωριστά μηχανήματα από εκείνα που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά κρηπιδώματος, η άμεση συνέπεια έλλειψης μηχανημάτων στοιβασίας έχει ως αποτέλεσμα την παρακώλυση της λειτουργίας μεταφοράς κρηπιδώματος. Τα μηχανήματα μεταφοράς κρηπιδώματος θα περιμένουν στην αυλή για την απομάκρυνση των εισερχόμενων εμπορευματοκιβωτίων ή την παράδοση των εξερχόμενων.

Τα προβλήματα όμως, δεν σταματούν εδώ. Η επιβράδυνση του ρυθμού μεταφοράς κρηπιδώματος θα προκαλέσει πολύ γρήγορα καθυστερήσεις στη φορτοεκφόρτωση του πλοίου. Επίσης, θα προκαλέσει δυσκολίες στις δραστηριότητες παραλαβής/παράδοσης, καθώς τα χερσαία μεταφορικά οχήματα θα περιμένουν τα μηχανήματα, προκειμένου να παραλάβουν από αυτά τα εξερχόμενα Ε/Κ και να τα στοιβάξουν στα μπλοκ εξαγόμενων ή να τους παραδώσουν τα εισερχόμενα.

Επίσης, μεγάλες είναι οι επιπτώσεις στη λειτουργία του σταθμού, όταν υπάρχουν καθυστερήσεις στη λειτουργία παραλαβής/παράδοσης. Για παράδειγμα, αν τα εισαγόμενα Ε/Κ δεν παραληφθούν από το ΣΕΜΠΟ μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα από την εκφόρτωσή τους από το πλοίο, θα δημιουργηθεί συμφόρηση στους χώρους αποθήκευσης. Οι στοίβες θα μεγαλώνουν και τα Ε/Κ θα πρέπει να μετατοπίζονται συνέχεια, για να παρέχουν πρόσβαση σε εκείνα που απαιτείται, με αποτέλεσμα να απαιτείται περισσότερος χρόνος για την ανάκτηση του επιθυμητού Ε/Κ και να καθυστερεί η χερσαία μεταφορά.

Σοβαρές είναι οι συνέπειες της ανεπάρκειας προσωπικού ή εγκαταστάσεων στην πύλη, όταν αυξάνεται ο ρυθμός άφιξης των οδικών οχημάτων. Στην περίπτωση αυτή, πολύ γρήγορα, τα οδικά οχήματα δημιουργούν ουρές περιμένοντας να περάσουν από τις διατυπώσεις ελέγχου για την παράδοση/παραλαβή Ε/Κ. Κατ' αναλογία, σχηματίζονται ουρές μέσα από την πύλη, από τα οδικά οχήματα που περιμένουν να εξέλθουν του ΣΕΜΠΟ. Αυτές οι καθυστερήσεις δυσχεραίνουν την εξυπηρέτηση των χρηστών του ΣΕΜΠΟ, είναι ιδιαίτερα χρονοβόρες και καταλήγουν εξαιρετικά δαπανηρές. Όταν σχηματίζονται ουρές εντός του ΣΕΜΠΟ, μπορεί επίσης να παρεμποδίζεται η μετακίνηση των μηχανημάτων και οι λειτουργίες του ΣΕΜΠΟ. Υπάρχει, ακόμη, περίπτωση τα μηχανήματα στοιβασίας να παραμένουν αδρανή, περιμένοντας την άφιξη των οδικών οχημάτων στις περιοχές παραλαβής/παράδοσης. Ανάλογα, είναι προφανές ότι χρειάζεται περισσότερο προσωπικό για τις λειτουργίες της πύλης και περισσότεροι διαθέσιμοι διάδρομοι για την επίτευξη της λειτουργίας παραλαβής/παράδοσης.

## Κεφάλαιο 5 Ο Οργανισμός Λιμένος Πειραιά (Ο.Λ.Π.)

### 5.1 Γενικές πληροφορίες

Ο Λιμένας του Πειραιά αποτελεί το μεγαλύτερο σε έκταση λιμάνι της Ελλάδας, καταλαμβάνοντας 5.000 στρέμματα περίπου, πέντε τοις εκατό (5%) των οποίων καλύπτονται από κτιριακές εγκαταστάσεις. Ο «Λιμένας Πειραιώς» αποτελείται από τον Κεντρικό Λιμένα, τον Λιμένα Δραπετσώνας, τον Λιμένα Ηρακλέους, τον Λιμένα Ν. Ικονίου, την ακτή Περάματος και τον όρμο Αμπελακίων Σαλαμίνας μαζί με τα άκρα της Κυνόσουρας Σαλαμίνας.

Ο **Λιμένας του Πειραιά** αποτελεί:

- Το με τεράστια διαφορά πρώτο σε μέγεθος και διακίνηση Λιμένα της χώρας.
- Έναν απόλυτα καθοριστικό παράγοντα για τη διασύνδεση της χώρας με την Ε.Ε. και το λοιπό κόσμο.
- Το σπουδαιότερο λιμένα της χώρας για ανεφοδιασμό σε πρώτες ύλες και τελικά προϊόντα.
- Το σπουδαιότερο κόμβο της χώρας για τη διοχέτευση των εξαγωγών της προς τον υπόλοιπο κόσμο.
- Το σπουδαιότερο κόμβο της χώρας για τη διακίνηση του τουριστικού κύματος, είτε του εξωτερικού (κρουαζιερόπλοια), είτε του εσωτερικού (ακτοπλοΐα).
- Τον κυριότερο κόμβο τροφοδοσίας κάθε αγαθού προς την Κρήτη και τα νησιά του Αιγαίου, τα οποία σχεδόν αποκλειστικά εξαρτώνται από τις διακινήσεις ατόμων και αγαθών μέσω αυτού.
- Τη σπουδαιότερη και μεγαλύτερη ναυπηγοεπισκευαστική βάση της χώρας (Ενωση Λιμένων Ελλάδος, 2015).

Ο Ο.Λ.Π. είναι η κύρια θαλάσσια πύλη της Ελλάδος και βρίσκεται στο σταυροδρόμι τριών ηπείρων (Ευρώπη, Αφρική και Ασία). Η γεωγραφική θέση του Λιμένα τον καθιστά κομβικό σημείο επικοινωνίας της νησιωτικής και της ηπειρωτικής Ελλάδας, αλλά και διεθνές κέντρο θαλάσσιου τουρισμού και διαμετακομιστικού εμπορίου. Η θέση του Λιμένα διαδραματίζει βασικό ρόλο στην εξυπηρέτηση του Ελλαδικού χώρου, δεδομένου ότι ο Λιμένας γειτνιάζει με την πόλη των Αθηνών, όπου είναι συγκεντρωμένο το 40% του πληθυσμού και το 60% της οικονομικής δραστηριότητας της χώρας. Ο Λιμένας του Πειραιά βρίσκεται στο κεντρικό σημείο της διασταύρωσης των θαλασσιών οδών, που συνδέουν τη Μεσόγειο με τη Βόρεια Ευρώπη, και η προνομιακή θέση του γίνεται ιδανική για τα πλοία που προέρχονται είτε από το Suez, είτε από το Gibraltar, με προορισμό τους λιμένες των Βαλκανίων, του Ευξείνου Πόντου και αντιστρόφως.

Με δεδομένο δε ότι βρίσκεται νοτιότερα του 38ου παραλλήλου διευκολύνει τα πλοία κυρίων γραμμών να προσεγγίζουν το Λιμένα χωρίς ουσιαστική εκτροπή από την πορεία ελαχίστου κόστους. Η δραστηριότητα του Λιμένα είναι εξαιρετικά σύνθετη, διότι συνδυάζει την εξυπηρέτηση κάθε είδους φορτίου (συμβατικού και μοναδοποιημένου) κάθε προελεύσεως και προορισμού (εισαγωγής – εξαγωγής και υπό διαμετακόμιση) με την εξυπηρέτηση της επιβατικής κίνησης, τόσο της ακτοπλοΐας όσο και αυτής των κρουαζιερόπλοιων. Η πολυπλοκότητα του χαρακτήρα του τονίζεται περαιτέρω και από την άσκηση ναυπηγοεπισκευαστικών δραστηριοτήτων, καθώς και τη λειτουργία πορθμείων στους χώρους της Εταιρείας. Οι εγκαταστάσεις του Λιμένος του Πειραιά διακρίνονται, ανάλογα με το είδος των παρεχόμενων υπηρεσιών σε α) Λιμάνι Εξυπηρέτησης Επιβατικής Κίνησης (Κεντρικό Λιμάνι και Πορθμειακή Γραμμή Σαλαμίνας – Περάματος), β) Λιμάνι Εξυπηρέτησης

Εμπορικής Κίνησης (Σταθμός Εμπορευματοκιβωτίων και Σταθμός Αυτοκινήτων) και γ) Λιμάνι Εξυπηρέτησης ναυπηγοεπισκευαστικής δραστηριότητας (Ενωση Λιμένων Ελλάδος, 2015).

Ο ΟΛΠ ιδρύθηκε το 1930 και σήμερα αποτελεί ανώνυμη εταιρεία (Ο.Λ.Π. Α.Ε.). Απασχολεί περίπου 1.100 εργαζόμενους, εξυπηρετεί ετησίως περίπου 24.000 πλοία, συμβάλλει στην ανάπτυξη της τοπικής και εθνικής οικονομίας, και συνεχίζει την αναπτυξιακή της πορεία με αναβάθμιση των υποδομών και υπηρεσιών της.

## 5.2 Δομή του Οργανισμού

### Διευθύνων Σύμβουλος

Ο Διευθύνων Σύμβουλος προΐσταται όλων των Υπηρεσιών της Εταιρείας, διευθύνει το έργο της, λαμβάνει όλες τις αναγκαίες αποφάσεις μέσα στα πλαίσια του Καταστατικού και των διατάξεων που διέπουν την λειτουργία της Εταιρείας προς αντιμετώπιση των καθημερινών θεμάτων διοίκησης της Εταιρείας.

Ο Διευθύνων Σύμβουλος έχει τις αρμοδιότητες που προβλέπονται από το Καταστατικό της Εταιρείας και όσες άλλες του αναθέτει εκάστοτε το Διοικητικό Συμβούλιο.

Για την υποστήριξη του έργου του Διευθύνοντος Συμβούλου έχουν τοποθετηθεί δύο (2) επιπλέον υπάλληλοι με βαθμό Διευθυντή με απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου, οι αρμοδιότητες των οποίων είναι (α) η διεύθυνση e-porting και (β) η αναδιάρθρωση των υπηρεσιών του Ο.Λ.Π. Α.Ε.

### Γενικές Διευθύνσεις

Οι Γενικές Διευθύνσεις είναι δύο (2):

- Γενική Διεύθυνση Εκμετάλλευσης
- Γενική Διεύθυνση Υποστήριξης.

Αυτή τη στιγμή υπάρχει μόνο ένας Γενικός Διευθυντής, που είναι υπεύθυνος και για τις δύο διευθύνσεις. Είναι ανώτατο στέλεχος της Εταιρείας και επιλέγεται μεταξύ εξειδικευμένων στελεχών διοίκησης του προσωπικού της Εταιρείας ή εκτός αυτού. Παρίσταται, εφόσον κληθεί, στις συνεδριάσεις του Διοικητικού Συμβουλίου χωρίς δικαίωμα ψήφου, και μπορεί να εισηγηθεί προς αυτό τα προς συζήτηση θέματα της αρμοδιότητάς τους μετά από πρόταση του Διευθύνοντος Συμβούλου.

### Διάρθρωση οργανικών μονάδων

Οι οργανικές μονάδες του ΟΛΠ Α.Ε. διακρίνονται σε οργανικές μονάδες που αναφέρονται απευθείας είτε στο Διοικητικό Συμβούλιο, είτε στο Διευθύνοντα Σύμβουλο, είτε σε Γενικούς Διευθυντές.

Στο Διοικητικό Συμβούλιο αναφέρεται απευθείας η Υπηρεσία Εσωτερικού Ελέγχου (ΟΛΠ, 2015).

### Ανάλυση προσωπικού ανά βαθμίδα εκπαίδευσης

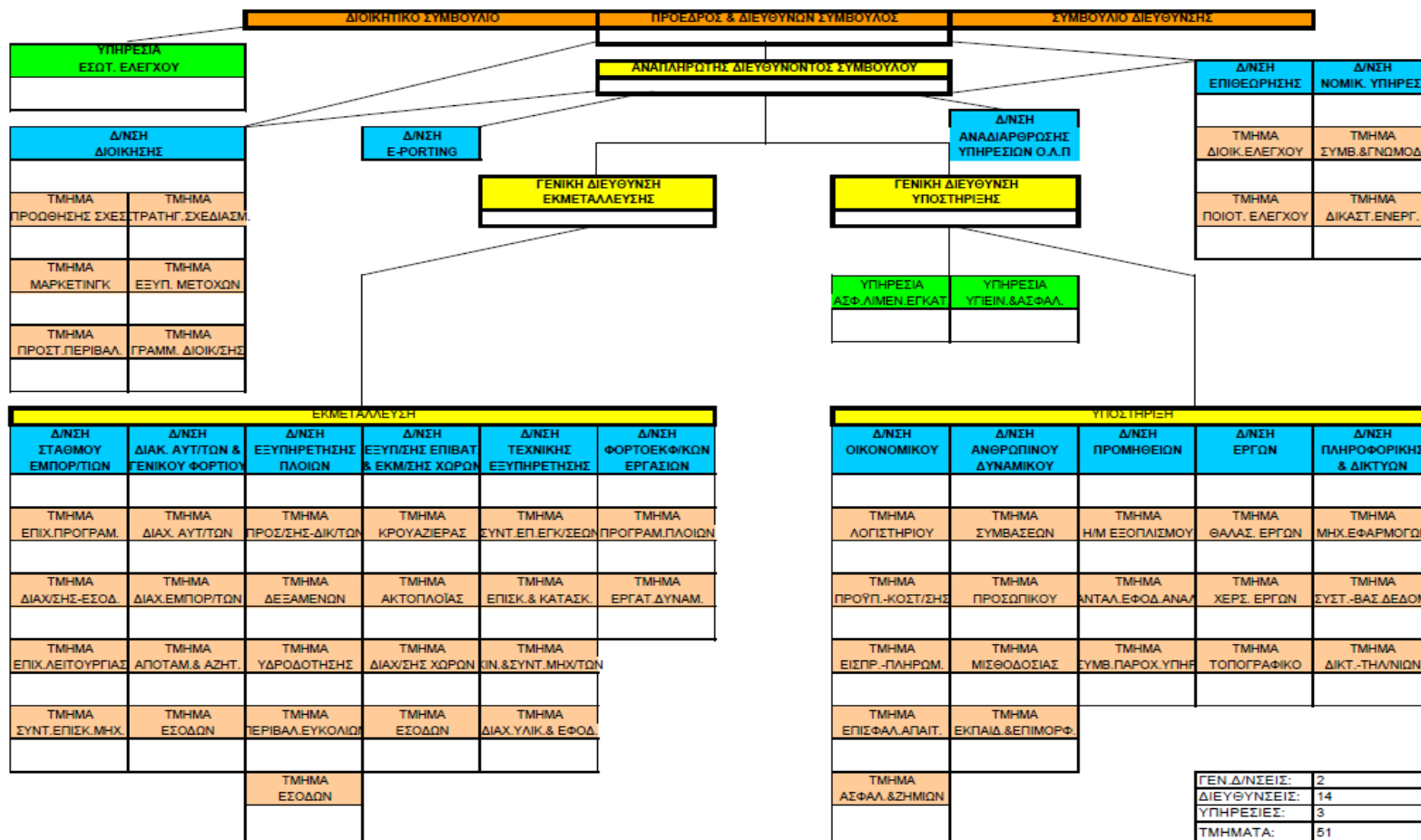
Ο Οργανισμός απασχολεί στο σύνολό του 1.204 άτομα προσωπικό, με ποικίλο υπόβαθρο εκπαίδευσης. Τα ακριβή στοιχεία παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Κατηγορία	Άτομα	
Πανεπιστημιακής Εκπαίδευσης	123	Υπάλληλοι ΟΛΠ
Τεχνολογικής Εκπαίδευσης	45	
Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης	633	
Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης	40	Λιμενεργάτες ΟΛΠ
Λιμενεργατικό Προσωπικό	353	
Λιμενεργάτες Ορισμένου Χρόνου	8	Δικηγόροι ΟΛΠ
Προσωπικό με έμισθη εντολή	12	
Σύνολο:	1.204	

Πίνακας 5. 1 Ανάλυση προσωπικού ΟΛΠ ανά βαθμίδα εκπαίδευσης (ΟΛΠ, 2015) (31/12/12)

### Οργανόγραμμα ΟΛΠ

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το επίσημο οργανόγραμμα του Οργανισμού.



Σχήμα 5. 1 Οργανόγραμμα ΟΛΠ (ΟΛΠ, 2015)

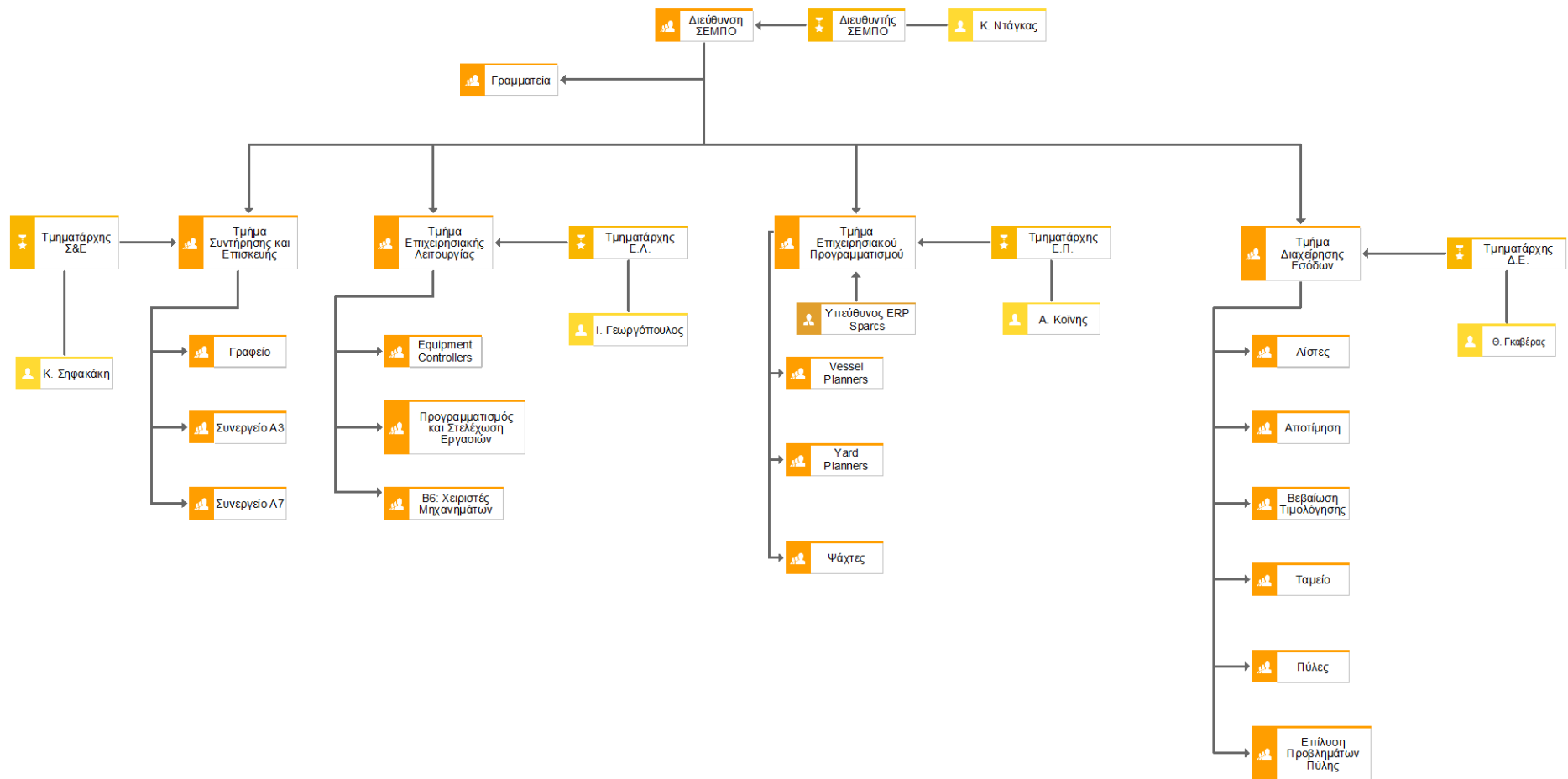
### 5.3 Διεύθυνση Σταθμού Εμπορευματοκιβωτίων

Ο Σταθμός Εμπορευματοκιβωτίων (Σ.ΕΜΠΟ), του Οργανισμού Λιμένος Πειραιώς ξεκίνησε την λειτουργία του τον Ιούνιο του 2010. Με ετήσια προβλεπόμενη δυναμικότητα 1.000.000 TEUs, αποτελεί τον κύριο Προβλήτα των εμπορευματικών δραστηριοτήτων του ΟΛΠ Α.Ε.

Το ανθρώπινο δυναμικό του Σταθμού διαθέτει εμπειρία και τεχνογνωσία πλέον των είκοσι (20) ετών διασφαλίζοντας έτσι την παροχή λιμενικών υπηρεσιών υψηλής ποιότητας. Τόσο το τεχνικό προσωπικό όσο και το διοικητικό προσωπικό είναι άριστα καταρτισμένο με εξειδικευμένες γνώσεις τόσο στη λειτουργία του container terminal όσο και στις απαιτήσεις και στις ιδιαιτερότητες του Ελληνικού γίνεσθαι (ΟΛΠ, 2015).

Πίνακας 5. 1 Αποστάσεις από λιμένες (ΟΛΠ, 2015)

Λιμένες	Απόσταση (ναυτικά μίλια)	Ώρες
Θεσσαλονίκη	252	11
Istanbul	352	15
Port Said	593	25
Ashdod	657	27
Constanza	548	23
Koper	835	35
Genoa	972	41
Marsaxlokk	517	22
Novorossiysk	808	34
Gibraltar	1481	65



Σχήμα 5. 2 Οργανόγραμμα Σ.ΕΜΠΟ

Ο ΣΕΜΠΟ διαθέτει υποδομή και εξοπλισμό υψηλών προδιαγραφών και έχει τη δυνατότητα να προσφέρει προηγμένες υπηρεσίες φορτοεκφόρτωσης εμπορευματοκιβωτίων. Ο μηχανολογικός εξοπλισμός είναι τελευταίας τεχνολογίας με επτά (7) γερανογέφυρες (4 SPP και 3 PP) και οκτώ (8) RMGs. Υπάρχουν δύο κρηπιδώματα, το Ανατολικό με μήκος 500m και βάθος 18m και το Δυτικό με μήκος 320m και βάθος 12m. Η ετήσια Δυναμικότητα του Προβλήτα Ι ανέρχεται σε 1.000.000 TEUs.

Στον Προβλήτα Ι υπάρχουν οι ακόλουθοι χώροι εναπόθεσης Ε/Κ :

- RMG 1η Σειρά: 26.000 m<sup>2</sup>, θέσεις εδάφους 1.302
- RMG 2η Σειρά: 18.700 m<sup>2</sup>, θέσεις εδάφους 924
- Χώρος Ψυγείων (Reefer): 4.700 m<sup>2</sup>, θέσεις εδάφους 72, πρίζες 144
- Χώρος επικινδύνων (IMO): 4.700 m<sup>2</sup>, θέσεις εδάφους 91
- Περιοχή ΟΣΜΕ: 4.500 m<sup>2</sup>, θέσεις εδάφους 364
- Περιοχή Κενών: 13.800 m<sup>2</sup>, θέσεις εδάφους 834

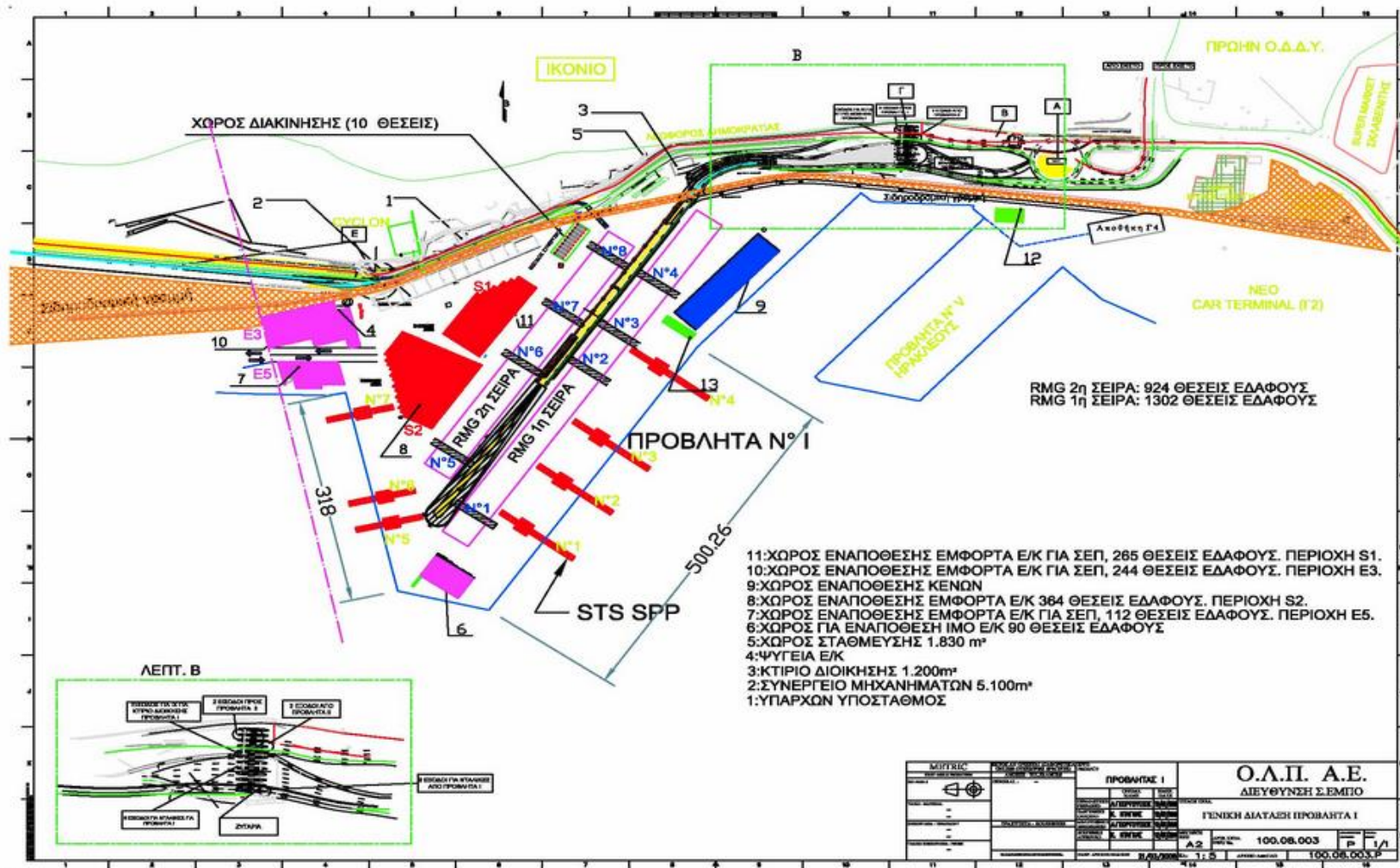
**Σύνολο Χώρου Ε/Κ: 72.400 m<sup>2</sup>**

Τρόπος στοιβασίας κατά περιοχή:

- RMG: πυκνή στοιβασία, μέχρι 5 καθ' ύψος
- Χώρος Ψυγείων (Reefer): μέχρι 2 containers καθ' ύψος
- Χώρος επικινδύνων (IMO): μέχρι 2 containers καθ' ύψος
- ΟΣΜΕ: μέχρι 2 containers καθ' ύψος
- Κενά: μέχρι 7 containers καθ' ύψος

Δίπλα στον Σταθμό, θα λειτουργήσει ο νέος επιλιμένος τερματικός σταθμός του Οργανισμού Σιδηροδρόμων Ελλάδος, του οποίου η κύρια σιδηροδρομική γραμμή θα συνδέει το εμπορευματικό λιμάνι του Ν. Ικονίου με το νέο Εμπορευματικό Σταθμό Συνδυασμένων Μεταφορών Αττικής στο Θριάσιο Πεδίο της Ελευσίνας (ΟΛΠ, 2015).





Σχήμα 5. 1 Τοπογραφική αποτύπωση Σ.ΕΜΠΟ (ΟΛΠ, 2015)

### 5.3.1 Μηχανολογικός Εξοπλισμός

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός μπορεί να διακριθεί σε δύο κύριες κατηγορίες: στα μηχανήματα που εξυπηρετούν τη φορτοεκφόρτωση των πλοίων και στα μηχανήματα που εξυπηρετούν το προαύλιο. Έτσι έχουμε:

- Μηχανήματα που εξυπηρετούν τη φορτοεκφόρτωση πλοίων:

Γερανογέφυρες: 7 Ship To Shore Cranes:

- 4 Super Post Panamax (22–wide / 65 tons under Spreader) Twin-lift
- 3 Post Panamax (13–wide / 65 tons under Spreader) Twin-lift

Αυτοκινούμενοι Λιμενικοί Γερανοί: 1 Harbor Mobile Crane

- Panamax (13-wide / 100 tons under hook / 50 tons under Spreader) Twin-lift

- Μηχανήματα που εξυπηρετούν το προαύλιο:

- 8 Rail Mounted Gantry Cranes (RMGs) (14 wide / 5+1 high)
- 21 Straddle Carriers (ΟΣΜΕ) (1 over 2 high)
- 4 Empty Container Handlers (stacking 7 high)
- 2 Reach Stackers (45 ton / 35 ton / 5 high )
- 8 Terminal Tractors (Ro-Ro 4x4 w/ chassis)
- 1 Top Lift (full cntr) ( 40 ton / 4 high)
- 1 Container Mover (ΟΛΠ, 2015).

### 5.4 Άμεσος ανταγωνισμός

Στο λιμένα του Πειραιά δραστηριοποιούνται δύο ανταγωνιστικές εταιρείες. Η ‘Ο.Λ.Π. Α.Ε.’, που διαχειρίζεται τον Προβλήτα Ι (Σ.ΕΜΠΟ) και η ‘Σταθμός Εμπορευματοκιβωτίων Πειραιά Α.Ε.’, που διαχειρίζεται τον Προβλήτα ΙΙ και μελλοντικά τον Προβλήτα ΙΙΙ. Ανάμεσα στον Ο.Λ.Π. και την ΣΕΠ έχει υπογραφεί σύμβαση παραχώρησης με μέγιστη διάρκεια 40 ετών.

Η εταιρεία Σταθμός Εμπορευματοκιβωτίων Πειραιά (ΣΕΠ Α.Ε.) ξεκίνησε τις δραστηριότητές της την 1η Οκτωβρίου 2009, είναι μια εταιρία που εδρεύει στην Ελλάδα και είναι μία πλήρως ελεγχόμενη θυγατρική εταιρεία της COSCO Pacific Limited, η οποία κατέχει την 5η θέση παγκοσμίως σε εταιρείες διαχείρισης εμπορευματικών σταθμών στο κόσμο. Η ΣΕΠ με την ανακατασκευή του Προβλήτα ΙΙ επιδιώκει την περαιτέρω ανάπτυξη και την εμπορική αξιοποίηση του Προβλήτα ΙΙ, ενώ στα μελλοντικά σχέδια υπάρχει η κατασκευή του Προβλήτα ΙΙΙ για την αύξηση της δυναμικότητας στη διαχείριση των πλοίων και εμπορευματοκιβωτίων.

Η ΣΕΠ διαθέτει τέσσερις υπάρχουσες αποβάθρες στον Προβλήτα ΙΙ, οι οποίες θα επεκταθούν σε έξι αποβάθρες όταν ολοκληρωθούν τα έργα του Προβλήτα ΙΙΙ. Ο Προβλήτας ΙΙ Δυτικά έχει μήκος 700μ με βάθος 16μ, ενώ Ανατολικά έχει μήκος 787μ με βάθος 14μ. Το μήκος του Προβλήτα ΙΙΙ Ανατολικά θα είναι 600μ με βάθος 16μ και θα παραδοθεί σε λειτουργία το έτος 2015. Έντεκα καινούριες γερανογέφυρες τύπου Super Post Panamax προστέθηκαν στις υπάρχουσες, επεκτείνοντας σε 23 το συνολικό αριθμό γερανογεφυρών.

Η ΣΕΠ καταλαμβάνει συνολική έκταση περίπου 763.998 τ.μ. και διαθέτει μια τεράστια υποστηρικτική έκταση στοιβασίας εμπορευματοκιβωτίων, κατασκευασμένη με μπλοκ

σκυροδέματος και σχεδιασμένη με ετήσια χωρητικότητα περίπου 3,7 εκατομμυρίων TEUs, όταν θα ολοκληρωθεί και ο Προβλήτας III. Τα στοιβαγμένα εμπορευματοκιβώτια θα εξυπηρετούνται από 22 μονάδες RMG τελευταίας τεχνολογίας (Γερανοί Σταθερής Τροχιάς σε Ράγες) και θα υπάρχουν 1000 σημεία παροχής ρεύματος για τα ψυγεία-εμπορευματοκιβώτια (PCT, 2011).

Λόγω της φύσης της σύμβασης αλλά και της δυναμικότητας του ΣΕΠ, κάθε απόφαση του ΟΛΠ που αφορά επενδυτικές κινήσεις (είτε σε μηχανολογικό εξοπλισμό είτε σε εγκαταστάσεις) διέπεται από αρκετούς περιορισμούς και πολλούς παράγοντες ανταγωνιστικότητας που πρέπει να ληφθούν υπόψη.

Πίνακας 5. 2 Σύγκριση Προβλητών

	Προβλήτας I	Προβλήτες II & III
Δυναμικότητα (millions TEUs/year)	1	3.7
Μήκος Πλεύρισης (m)	500 320	700 787 600
Βύθισμα (m)	18- 12	14-16
Συνολικός Χώρος (m <sup>2</sup> )	~245,000	763,998
Γερανογέφυρες ship to shore	7	23
RMGs	8	22
RTGs	-	21
ΟΣΜΕ	21	58



Σχήμα 5. 2 Προβλήτες I, II και III στον Λιμένα Πειραιώς (πηγή: Google Earth)

## Κεφάλαιο 6 Παρούσα κατάσταση (As-is )

Μέχρι στιγμής έχουν παρουσιασθεί διάφορα στοιχεία που αφορούν τον τερματικό σταθμό εμπορευματοκιβωτίων του λιμένος Πειραιώς (Σ.ΕΜΠΟ) όπως στοιχεία τοπογραφικά, μηχανολογικού εξοπλισμού, ανθρώπινου δυναμικού αλλά και τον κύριο ανταγωνιστή του.

Στο παρόν κεφάλαιο θα αναλυθούν οι διαδικασίες που εκτελούνται στο Σ.ΕΜΠΟ, η σειρά που εκτελούνται, τα αρχεία που χρησιμοποιούνται και τα αρχεία που προκύπτουν, τα συστήματα που χρησιμοποιούνται και οι άνθρωποι πόροι που συμμετέχουν. Με γνώμονα το οργανόγραμμα του Σ.ΕΜΠΟ αλλά και τις βασικές λειτουργίες του (βλέπε Σχήμα 4.6), θα περιγραφεί η παρούσα κατάσταση (as-is).

### 6.1 Αναγγελία πλοίου

Η πρώτη ενημέρωση για την άφιξη του πλοίου γίνεται με την αποστολή από την εταιρεία (πελάτης), μέσω email και προς όλα τα τμήματα του Σ.ΕΜΠΟ, του birthing plan, το οποίο αποτελεί μία γενική εικόνα του πότε θα καταπλεύσει το πλοίο και έχει ορίζοντα δέκα ημερών. Σημειώνεται ότι το birthing plan είναι πολύ γενικό και συχνά οι πληροφορίες που περιέχει αλλάζουν μέχρι να φτάσει το πλοίο στο λιμάνι. Ένα παράδειγμα Birthing Plan παρουσιάζεται στο Σχήμα 6.1. Στη συνέχεια, και περίπου 24 ώρες πριν την άφιξη του πλοίου, αποστέλλεται στα κεντρικά του ΟΛΠ, και συγκεκριμένα στη Διεύθυνση Προγραμματισμού και Συντονισμού Φορτοεκφορτωτικών Εργασιών (ΤΣΕΚΕ), η ‘Αναγγελία Άφιξης’ του πλοίου (βλέπε Σχήμα 6.2), η οποία και πρωτοκολλείται. Η διεύθυνση αυτή είναι υπεύθυνη για το πού θα προσαράξει το πλοίο, σε συνεργασία με το τμήμα Επιχειρησιακής Λειτουργίας του Σ.ΕΜΠΟ. Σχεδόν ταυτόχρονα με την Αναγγελία Άφιξης αποστέλλεται στη γραμματεία του Σ.ΕΜΠΟ μέσω φαξ το ‘Δελτίο Φορτοεκφορτωτικών Εργασιών’ (βλέπε Σχήμα 6.3) και κοινοποιείται στα υπόλοιπα τμήματα του Σ.ΕΜΠΟ σε τυπωμένη μορφή.



## ΑΙΤΗΣΗ

### Α' ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΙΤΟΥΝΤΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ (1)

Όνομα: \_\_\_\_\_

Επώνυμο: \_\_\_\_\_

Πατρώνυμο: \_\_\_\_\_

Πόλη: \_\_\_\_\_

Οδός: \_\_\_\_\_ αριθ. \_\_\_\_\_

Τ.Κ. \_\_\_\_\_ Τηλ. \_\_\_\_\_ Φ.Α.Ε. \_\_\_\_\_

Ενεργώντας σαν (2) \_\_\_\_\_

### Β' ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΛΟΙΟΚΤΗΤΗ α) ΜΕ ΕΔΡΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ (1)

Όνομα \_\_\_\_\_

Επώνυμο \_\_\_\_\_

Πατρώνυμο \_\_\_\_\_

Πόλη \_\_\_\_\_

Οδός \_\_\_\_\_ αριθμ. \_\_\_\_\_ Τ.Κ. \_\_\_\_\_

Τηλεφ. \_\_\_\_\_ Φ.Α.Ε. \_\_\_\_\_

### β) ΜΕ ΕΔΡΑ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ

### Γ' ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΥ Ή ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗ ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ (1)

Όνομα \_\_\_\_\_

Επώνυμο \_\_\_\_\_

Πατρώνυμο \_\_\_\_\_

Πόλη \_\_\_\_\_

Οδός \_\_\_\_\_ αριθμ. \_\_\_\_\_ Τ.Κ. \_\_\_\_\_

Τηλεφ. \_\_\_\_\_ Φ.Α.Ε. \_\_\_\_\_

### Δ' ΟΡΕΘΕΙΣ ΑΝΤΙΚΑΤΟΣ (ΚΑΤΟΙΚΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΙΑΣ)

Όνομα \_\_\_\_\_

Επώνυμο \_\_\_\_\_

Πατρώνυμο \_\_\_\_\_

Πόλη \_\_\_\_\_

Οδός \_\_\_\_\_ αριθμ. \_\_\_\_\_ Τ.Κ. \_\_\_\_\_

Τηλεφ. \_\_\_\_\_ Φ.Α.Ε. \_\_\_\_\_

### Ε' ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΑΥΠΗΓΗΜΑΤΟΣ

Όνομα: \_\_\_\_\_ IMO: \_\_\_\_\_

» ΕΧ. \_\_\_\_\_

ΕΙΔΟΣ: \_\_\_\_\_ Σημεία: \_\_\_\_\_

Λιμάνι Νηολ. \_\_\_\_\_ Αριθ. Νηολ. \_\_\_\_\_

Κ.Ο.Χ. \_\_\_\_\_

Μέγ. Μήκος: \_\_\_\_\_ Πλάτος: \_\_\_\_\_

Μέγιστο βύθισμα κατά τον κατάκλου: \_\_\_\_\_

Πειραιάς: \_\_\_\_\_

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α'

### Π Ρ Ο Σ ΤΟΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ ΛΙΜΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ 1. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΞΥΠ/ΣΗΣ ΠΛΟΙΩΝ & ΕΠΙΒΑΤΩΝ 2. ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΠΡΟΓΡ & ΣΥΝΤ. ΦΟΡΤ/ΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

#### **Θ Ε Μ Α : «Αναγγελία άφιξης πλοίου»**

Σας γνωρίζουμε ότι το εναντι πλοίο/πλοιά ναυπήγημα που προέρχεται από \_\_\_\_\_

αναμένεται να καταπλεύσει στο λιμάνι του Πειραιά την \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ και ώρα \_\_\_\_\_ και παρακαλούμε

να χορηγήσετε ανάλογη θέση προς εξυπηρέτησή του και για

(3) \_\_\_\_\_

Τούτο μετά την εξυπηρέτησή του θα αναχωρήσει αμέσως

την \_\_\_\_\_ και ώρα \_\_\_\_\_

για λιμάνι \_\_\_\_\_

Ο Αιτών

Υπογραφή - Σφραγίδα  
και ολογράφως : Όνομα - Επώνυμο - Πατρώνυμο

Αριθμ. Ταυτότητας: \_\_\_\_\_

Αρχή που την εξέδωσε: \_\_\_\_\_

#### Σ η μ ε ι ώ σ ε ι ς :

- 1) Όταν πρόκειται για εταιρεία γράφεται το είδος της και ο νόμιμος εκπρόσωπός της κατά το Καταστατικό, ήτοι: για την Α.Ε. ο Διευθύνων Σύμβουλος ή ο Γενικός Διευθυντής, για την Ε.Π.Ε. ο Διαχειριστής, για την Ε.Ε. ή Ο.Ε. ένας από τους ομόρρυθμους εταίρους.
- 2) Πράκτορας ή Πλοιακτήτης ή Πλοίαρχος ή Εκπρόσωπος.
- 3) α) Όταν πρόκειται για έμπορα πλοία γράφεται το σύνολο των τόνων του φορτίου που προορίζεται για Πειραιά και ανάλυση κατά κύτος με ανάλογη περιγραφή του φορτίου. Εάν φέρει εύφλεκτες, εκρηκτικές, δηλητηριώδεις ή άλλες επιβλαβείς ύλες και ουσίες δηλώνεται αναλυτικά το είδος τους.  
β) Όταν πρόκειται για κρουαζιερόπλοια γράφεται το λιμάνι απετηρίας της κρουαζιέρας.

Σχήμα 6. 2 Αναγγελία Αφιξης Πλοίου

MEDITERRANEAN SHIPPING COMPANY GREECE S.A.														
ΔΕΛΤΙΟ ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ														
ΠΛΟΙΟ:	MSC ANTONIA	ΑΦΙΞΗ:	19/2/2015	ΒΑΡΔΙΑ:	15:00									
VOYAGE :	AG506A													
ΕΡΓΑΣΙΑ	CONTAINERS						ΣΥΝΟΛΟ	OTHERS CONTAINERS						ΣΥΝΟΛΟ
	ΕΜΦΟΡΤΑ		ΚΕΝΑ		ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ			ΕΜΦΟΡΤΑ		ΚΕΝΑ		ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ		
	20'	40'	20'	40'	20'	40'		20'	40'	20'	40'	20'	40'	
ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΕΓΧΩΡΙΑ	12	7					19							0
ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ TRANSIT	33	8	75	57			173							0
ΦΟΡΤΩΣΗ LOCAL	2	8					10							0
ΦΟΡΤΩΣΗ TRANSIT	137	32					169							0
ΕΚΦ/ΣΗ ΠΡΟΣ ΕΠΑΝΑΦ/ΣΗ							0							0
ΕΠΑΝ/ΣΗ							0							0
SHIFTING							0							0
ΚΑΠΑΚΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑ	7						7							
ΚΑΠΑΚΙΑ ΚΛΕΙΣΙΜΟ	7						7							
ΣΥΝΟΛΟ	198	55	75	57	0	0	385	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ ΓΕΝΙΚΟ							385							

Σχήμα 6. 3 Δελτίο Φορτοεκφορτωτικών Εργασιών

Όταν παραλαμβάνεται το Δελτίο Φορτοεκφορτωτικών Εργασιών, ξεκινά η διαδικασία για τον προγραμματισμό των εργασιών. Αυτή γίνεται σε δύο φάσεις:

- Ο επόπτης μηχανημάτων (που ανήκει στους υπαλλήλους του ΟΛΠ) επικοινωνεί με τους Vessel Planners (Σχεδιαστές Πλοίου) και ελέγχει ότι τα στοιχεία που έχει παραλάβει συμφωνούν με τα αρχεία που έχει παραλάβει το τμήμα των Planners σε ηλεκτρονική μορφή (αρχεία edί που θα αναλύσουμε στη συνέχεια). Στη συνέχεια, ο επόπτης μηχανημάτων ελέγχει τους χειριστές που έχει διαθέσιμους.
- Ταυτόχρονα, ο επόπτης εργατών (που ανήκει στους λιμενεργάτες του ΟΛΠ) φροντίζει για την τηλεφωνική επικοινωνία με τους λιμενεργάτες και μαθαίνει πόσοι είναι διαθέσιμοι για εργασία.

Οι δύο επόπτες συνεργάζονται και δημιουργούν ένα προσχέδιο προγραμματισμού εργασιών το οποίο ελέγχεται από τον Υπεύθυνο του Πελάτη για τον ΟΛΠ. Ο Τσιφάς (υπάλληλος του Πελάτη) σε συνεργασία με το Τμήμα Επιχειρησιακής Λειτουργίας, το Τμήμα Συντήρησης και Επισκευής, και το ΤΣΕΚΕ αποφασίζουν ποιες γέφυρες θα δουλέψουν στο πλοίο και το που θα προσαράξει το Πλοίο. Στη συνέχεια, ο Πελάτης κάνει αίτηση για πόστες (διάθεση εργατικών ομάδων και γαργανογεφυρών) στη Διεύθυνση ΤΣΕΚΕ. Το ΤΣΕΚΕ εκδίδει το πλάνο προσάραξης, το οποίο κοινοποιείται στο ΣΕΜΠΟ.

Στη συνέχεια, καταβάλλεται από τον πελάτη προκαταβολή στα κεντρικά του ΟΛΠ (Τμήμα Εσόδων). Τέλος, αποστέλλεται από τον πελάτη στο Τμήμα Εσόδων ένα Δηλωτικό Εισαγωγής, το οποίο αφορά τα εμπορευματοκιβώτια που θα εισαχθούν στη χώρα (import) και περιέχει πληροφορίες για αυτά (προέλευση, προορισμός, περιεχόμενο).

## 6.2 Προγραμματισμός πλοίου

Με τον όρο ‘προγραμματισμός πλοίου’ αναφερόμαστε στον καθορισμό της θέσης κάθε εμπορευματοκιβωτίου πάνω στο πλοίο, αλλά και τον καθορισμό της σειράς εκφόρτωσης και φόρτωσης του κάθε πλοίου, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη αξιοποίηση των δυνατοτήτων του ΣΕΜΠΟ και η επιτάχυνση των εργασιών φορτοεκφόρτωσης, με τη χρήση του πληροφοριακού συστήματος.

Η εργασία αυτή γίνεται από το Τμήμα Επιχειρησιακού Προγραμματισμού (Vessel planners) σε συνεργασία με το Τμήμα Εσόδων (Λίστες). Πριν αναφερθούμε στη διαδικασία προγραμματισμού του πλοίου, θα εξετάσουμε τα προγράμματα που χρησιμοποιούνται αλλά και στον τύπο των ηλεκτρονικών μηνυμάτων που ανταλλάσσονται και αφορούν τη φορτοεκφόρτωση του πλοίου.

### 6.2.1 Πληροφοριακά συστήματα Σ.ΕΜΠΟ

Τα βασικά προγράμματα που χρησιμοποιούνται στο ΣΕΜΠΟ είναι επιγραμματικά:

- i. Το πρόγραμμα Sparcs N4 της εταιρείας Navis, που διαχειρίζεται τα οικονομικά στοιχεία του σταθμού.
- ii. Το πρόγραμμα Sparcs N4 και συγκεκριμένα το module XPS της εταιρείας Navis, το οποίο διαχειρίζεται τις λειτουργίες του σταθμού (operations).
- iii. Το Ship Editor του προγράμματος Sparcs, στο οποίο σχεδιάζονται τα πλοία που καταπλέουν στο λιμάνι.
- iv. Το πρόγραμμα Orama ERP της εταιρείας Q&R, που είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση των πόρων του σταθμού.
- v. Το πρόγραμμα P-MIS (Management Information System) της εταιρείας Intrakom IT Services και συγκεκριμένα το module Express J, που χρησιμοποιείται για την κοστολόγηση της συντήρησης και της επισκευής.

### 6.2.2 Μηνύματα μορφής EDI (Electronic Data Interchange)

Με τον όρο EDI αναφερόμαστε σε μία συγκεκριμένη μέθοδο ανταλλαγής ηλεκτρονικής πληροφορίας, που παρέχει τυποποίηση για την ανταλλαγή δεδομένων μέσω οποιουδήποτε ηλεκτρονικού μέσου. Στη συνέχεια, θα παρουσιασθούν τα μηνύματα EDI που ανταλλάσσονται ανάμεσα στον πελάτη και το Σ.ΕΜΠΟ. Τα μηνύματα EDI αφορούν ένα συγκεκριμένο δρομολόγιο ενός συγκεκριμένου πλοίου και 'διαβάζονται' από τα πληροφοριακά συστήματα.

- i) Εισερχόμενα στο Σ.ΕΜΠΟ μηνύματα:
  - a) Bablie in: εκδίδεται από το προηγούμενο λιμάνι στο οποίο είχε καταπλεύσει το πλοίο και περιέχει την εικόνα του πλοίου (τη θέση και την ταυτότητα των εμπορευματοκιβωτίων) όταν αυτό έφυγε από το λιμάνι. Αποστέλλεται από το προηγούμενο λιμάνι στη ναυτιλιακή εταιρεία και αυτή το αποστέλλει στο επόμενο λιμάνι. Επεξεργάζεται από το module N4 του προγράμματος Sparcs.
  - b) Coprar Discharge: εκδίδεται και αποστέλλεται από τη ναυτιλιακή εταιρεία. Προσαρτά πληροφορία (λιμάνι προορισμού, βάρος, θέση, λιμάνι αναχώρησης, τύπος) στα εμπορευματοκιβώτια και μπορεί να διορθώνει πληροφορίες του bablie in. Αποτελεί



- τη βασική πηγή πληροφορίας για το ποια κιβώτια θα ξεφορτωθούν στο σταθμό. Επεξεργάζεται, επίσης, από το N4.
- c) Coprar Load: εκδίδεται και αποστέλλεται από τη ναυτιλιακή εταιρεία. Περιέχει πληροφορίες για το ποια κιβώτια θα φορτωθούν στο πλοίο. Επεξεργάζεται, επίσης, από το N4.
  - d) Movins: εκδίδεται και αποστέλλεται από τη ναυτιλιακή εταιρεία. Αποτελεί την επιθυμητή εικόνα του πλοίου μετά το πέρας των εργασιών. Επεξεργάζεται από το module XPS του προγράμματος Spares.
- ii) Εξερχόμενα από το Σ.ΕΜΠΟ μηνύματα:
- a) Bablie out: εκδίδεται από το Σ.ΕΜΠΟ μετά το πέρας των εργασιών και αποστέλλεται στη ναυτιλιακή εταιρεία. Αποτελεί την εικόνα του πλοίου όταν αυτό φεύγει από το λιμάνι. Το bablie out του κάθε λιμανιού αποτελεί το bablie in του επόμενου. Εκδίδεται μέσω του N4.
  - b) Preloading: εκδίδεται από το Σ.ΕΜΠΟ στο τέλος κάθε βάρδιας, μέσω του N4, και αποτελεί την εικόνα του πλοίου εκείνη τη στιγμή.

### 6.2.3 Διαδικασία Προγραμματισμού

Στη συνέχεια ακολουθεί η περιγραφή της διαδικασίας προγραμματισμού του πλοίου (vessel planning).

#### Σχεδιασμός Πλοίου

Για κάθε πλοίο το οποίο επισκέπτεται για **πρώτη φορά** το λιμάνι, ο σχεδιαστής πλοίου, αφού παραλάβει από τη ναυτιλιακή εταιρεία όλα τα στοιχεία του πλοίου, (δηλ. general particulars, όνομα, κλάση, κωδικός IMO, μήκος, πλάτος, κύπη, καπάκια, γενικό πλάνο στοιβασίας, πλάνο στοιβασίας ανά κύτος, ειδικές θέσεις στοιβασίας ειδικών φορτίων (π.χ. ψυγεία, επικίνδυνα κ.λ.π.), βάρη επιτρεπόμενα ανά κολώνα στοιβασίας), δημιουργεί στο SparesN4, μια κατηγορία του πλοίου η οποία είναι μοναδική για κάθε πλοίο, και στην οποία συμπληρώνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία, και έναν κωδικό του πλοίου ο οποίος και αυτός είναι μοναδικός για κάθε πλοίο.

Στη συνέχεια σχεδιάζει το πλοίο στο ειδικό πρόγραμμα (Ship Editor), κατά τέτοιο τρόπο που να ανταποκρίνεται σε όλες τις λεπτομέρειες που αφορούν το πλοίο. Αφού ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός του πλοίου, το σχέδιο του πλοίου αποθηκεύεται με τα απαραίτητα στοιχεία που το χαρακτηρίζουν.

#### Εκφόρτωση Πλοίου

Η διαδικασία αυτή ξεκινά με την ηλεκτρονική λήψη του bablie in, το οποίο συνοδεύεται, συνήθως, από το coprar discharge. Ο πρώτος έλεγχος και η επεξεργασία του bablie in γίνεται από τους vessel planners ενώ του coprar discharge από τους υπαλλήλους των 'Λιστών'. Ο έλεγχος της ορθότητας και οι απαραίτητες διορθώσεις των EDI μηνυμάτων γίνεται με τη χρήση ενός EDI reader. Εάν η ναυτιλιακή εταιρεία αδυνατεί να αποστείλει με ηλεκτρονικό μήνυμα bablie in το σχέδιο στοιβαξης προ εισόδου, αποστέλλει το πλάνο στοιβασίας E/K σε hard copy ή excel. Στη περίπτωση αυτή η καταχώρηση του πλάνου στοιβασίας E/K, γίνεται από τους υπάλληλους των λιστών του Τμήματος Διαχείρισης E/K – Εσόδων. Σήμερα το 95% των μηνυμάτων bablie in είναι σε ηλεκτρονική μορφή και από αυτά για το 50% απαιτούνται διορθώσεις με ευθύνη του Τμήματος.

Αφού επικοινωνήσουν τα δύο τμήματα και βεβαιωθούν ότι τα αρχεία συμφωνούν (ή αν δεν συμφωνούν προβαίνουν στις απαραίτητες διορθώσεις), οι vessel planners ξεκινούν τη διαδικασία προγραμματισμού, η οποία γίνεται με χρήση του προγράμματος Sparcs. Αν το πλοίο επισκέπτεται για πρώτη φορά το λιμάνι, οι vessel planners αναλαμβάνουν το σχεδιασμό του, όπως αναφέραμε παραπάνω. Σε αντίθετη περίπτωση, τα στοιχεία του πλοίου υπάρχουν ήδη στη βάση δεδομένων. Οι vessel planners, αφού δημιουργήσουν το ταξίδι (vessel visit) το οποίο περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες (πλοίο, ημερομηνία άφιξης, ημερομηνία αναχώρησης), φορτώνουν τα 2 EDI μηνύματα (bablie in και coprar discharge) στο Sparcs N4. Το πρόγραμμα Sparcs XPS δημιουργεί μία εικόνα του πλοίου (γραφικά).

Χρησιμοποιώντας τα διάφορα εργαλεία ροής του SparcsXps και του PWP (προκαθορισμένο σχέδιο εργασίας) σχεδιάζεται η σειρά εκφόρτωσης των Ε/Κ. Η εκφόρτωση σχεδιάζεται σε συνεννόηση με τον υπεύθυνο του πρακτορείου (πελάτη) για την φορτοεκφόρτωση του πλοίου. Όταν ολοκληρωθεί ο σχεδιασμός της εκφόρτωσης του πλοίου, το πλάνο ανατίθεται στο τμήμα Επιχειρησιακής Λειτουργίας (έλεγχος εξοπλισμού).

Οι planners σχεδιάζουν την εκφόρτωση του πλοίου, επιλέγοντας τα κιβώτια που πρέπει να εκφορτωθούν και ορίζοντας τη σειρά που πρέπει να εκφορτωθούν, σε κάθε αμπάρι με τη σειρά. Αφού σχεδιαστεί η εκφόρτωση (είτε μέρους είτε όλου του πλοίου- ανάλογα με τα χρονικά περιθώρια έως ότου ξεκινήσει η εργασία), δημιουργούνται από τους planners workshifts (πλάνα εργασίας) και στη συνέχεια εκδίδονται οι σειρές εργασίας, δουλεύοντας, πάντα, στο Sparcs.

### **Φόρτωση Πλοίου**

Η διαδικασία σχεδιασμού της φόρτωσης του πλοίου ξεκινάει με την παραλαβή του coprar charge από τις 'λίστες', το οποίο το επεξεργάζεται, ελέγχει ότι τα κιβώτια που πρέπει να φορτωθούν (είτε υπάρχουν ήδη στο προαύλιο είτε πρόκειται να φτάσουν στο λιμάνι αργότερα, αλλά υπάρχει η αναγγελία άφιξής τους) και δίνουν το ok στους vessel planners.

Πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι στις λίστες στέλνονται από την εταιρεία και ορισμένα αρχεία EXCEL, τα οποία ονομάζονται COPINO και προηγούνται των EDI μηνυμάτων, που αποτελούν προαναγγελία των εμπορευματοκιβωτίων που θα φορτωθούν στο πλοίο από την επικράτεια, και καταφθάνουν στο λιμάνι με νταλίκες. Το τμήμα 'λίστες' είναι υπεύθυνο να δημιουργήσει στο σύστημα τα κιβώτια αυτά ώστε να είναι δυνατή η είσοδός τους στο λιμάνι.

Ο σχεδιαστής πλοίου παραλαμβάνει ένα προσχέδιο φόρτωσης (preplan) και λίστες φόρτωσης, εμφόρτων και κενών Ε/Κ από την ναυτιλιακή εταιρεία. Το σχέδιο αυτό μπορεί να λαμβάνεται δια μέσω EDI (Movins) ή σε hard copy μέσω fax ή ηλεκτρονικού αρχείου (pdf). Από τις παραπάνω πληροφορίες δημιουργούνται οι προβολές (projections) που δηλώνουν τις λογικές θέσεις ομάδων Ε/Κ στο πλοίο. Αν το προσχέδιο λαμβάνεται μέσω EDI, οι προβολές δημιουργούνται αυτόματα στο Sparcs με την εισαγωγή του αρχείου. Αν το προσχέδιο παραληφθεί σε hard copy τότε ο σχεδιαστής πλοίου καταρτίζει τις προβολές αυτές χειροκίνητα στο SparcsXps. Στη συνέχεια αφού ελέγξει την λίστα φόρτωσης με τα στοιχεία των προβολών ξεκινά τη διαδικασία σχεδιασμού φόρτωσης.

Ο σχεδιασμός των προς φόρτωση Ε/Κ γίνεται κατά τέτοιον τρόπο, ούτως ώστε να βελτιστοποιείται η ροή των Ε/Κ από το προαύλιο και να διευκολύνεται η κίνηση των μηχανημάτων και η βελτιστοποίηση της στοιβασίας του προαυλίου .

Κατ' αρχήν διαχωρίζεται το πλοίο βάσει του αριθμού των γερανογεφυρών που θα δουλέψουν σε αυτό και στη συνέχεια χρησιμοποιώντας το PWP δημιουργείται αυτόματα ένα προκαθορισμένο σχέδιο φόρτωσης επί των προβολών.

Η ακολουθία φόρτωσης των E/K σχεδιάζεται από έξω προς τα μέσα και όταν πρόκειται για E/K των 20 ποδιών μια στρώση στο πρωαίο κύτος, δύο στρώσεις στο πρυμναίο κύτος, δύο στρώσεις στο πρωαίο κύτος κ.ο.κ. εκτός εάν το κύτος διαθέτει αποκλειστικά κυψέλες των 20 ή 40 ποδιών οπότε ο σχεδιασμός γίνεται κατά στρώση ή σωρό. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά τον σχεδιασμό special handling E/K, όπως ψυγεία, IMO, εκτός διαστάσεων, restows κτλ.

Σε συνεργασία με τον υπεύθυνο της εταιρείας – πελάτη (τσιφάς), αποφασίζεται η σειρά με την οποία θα δουλευτούν τα αμπάρια. Οι vessel planners 'σκαντζάρουν' (αμοιβαία ανταλλαγή) κιβώτια με ίδια χαρακτηριστικά, ώστε να διευκολυνθεί η διαδικασία της φόρτωσης. Η αλλαγή αυτή γίνεται εμπειρικά και μετά από συμφωνία με τον πελάτη. Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία αυτή, οι planners 'κλειδώνουν' τα αμπάρια (δεν μπορούν να γίνουν αλλαγές) και εκδίδονται οι σειρές εργασίας.

Ειδικά για τα restows (εμπορευματοκιβώτια που ξεφορτώνονται από ένα πλοίο και ξαναφορτώνονται στο ίδιο πλοίο), εάν είναι πολλά και επειδή δεν πρέπει να μπουκ σε περιοχές RMG, δεν σχεδιάζονται προς φόρτωση εάν δεν ολοκληρωθεί η εκφόρτωσή τους στο yard. Αυτό δεν ισχύει για τα shifings επί του πλοίου (εμπορευματοκιβώτια που μετακινούνται πάνω στο πλοίο, χωρίς να ξεφορτωθούν στο προαύλιο) τα οποία σχεδιάζονται κανονικά.

Για την φόρτωση κενών E/K ο σχεδιαστής πλοίου δημιουργεί ψευτοκενά (TBD) κατά τύπο, λιμάνι εκφόρτωσης και ναυτιλιακή εταιρεία και τα σχεδιάζει κανονικά επί του πλοίου. Κατά τη διαδικασία της φόρτωσης, και όταν ο σημειωτής περνάει στο σύστημα τον ακριβή αριθμό του κιβωτίου που φορτώνεται, διαγράφεται το 'ψεύτικο' κενό και τη θέση του παίρνει το πραγματικό. Θα αναλυθεί στη συνέχεια εκτενώς και η λειτουργία του σημειωτή αλλά και στο τι εξυπηρετεί η πρακτική αυτή. Εδώ πρέπει να παρατηρηθεί, όμως, ότι στο cargo load δεν φαίνονται τα κενά, αλλά μόνο τα έμφορτα. Τα κενά φαίνονται μόνο στο αρχείο movins. Τέλος, ο vessel planner πρέπει να επικοινωνήσει με τον yard planner και να τον ενημερώσει ποια και πόσα κενά (εταιρεία, μέγεθος) πρέπει να δρομολογηθούν για κάθε πλοίο, ώστε ο τελευταίος να τα προσθέσει στη λίστα φόρτωσης.

Το SparcsXps διαθέτει το εργαλείο **Quay Commander**, το οποίο δημιουργεί τις διάφορες βάρδιες εργασίας για κάθε γερανογέφυρα η οποία προβλέπεται να εργαστεί στο πλοίο και εκχωρεί τις ουρές εργασίας εκφόρτωσης και φόρτωσης με τη σειρά που θα πραγματοποιηθούν αυτές στο πλοίο. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στον προγραμματισμό του Quay Commander για την ομαλότερη και ταχύτερη πορεία των εργασιών της κάθε γερανογέφυρας.

Μετά την ολοκλήρωση του σχεδιασμού της φόρτωσης ο σχεδιαστής εξάγει πλάνο στοιβασίας εξόδου από το SparcsN4, και πλάνο στοιβασίας από το SparcsXps το οποίο το αποθηκεύει μαζί με όλα τα δεδομένα που αφορούν το πλοίο σε μορφή PDF.

Με το πέρας όλων των παραπάνω διαδικασιών ο σχεδιαστής του πλοίου παραδίδει στον εκπρόσωπο του πλοίου το πλάνο φόρτωσης (στην μορφή που επιθυμεί) και πραγματοποιεί τυχόν αλλαγές που θα ζητήσει το πλοίο και τις οποίες φυσικά αποθηκεύει μαζί με όλα τα δεδομένα του πλοίου.

Αξίζει να κάνουμε ορισμένες παρατηρήσεις. Αρχικά, το 'σκαντζάρισμα' των κιβωτίων είναι μία πολύ σημαντική διαδικασία, καθώς μπορεί να μειώσει σημαντικά το χρόνο φόρτωσης και τις κινήσεις των μηχανημάτων. Οι planners χρησιμοποιούν την εμπειρία τους και κάποιους γενικούς, αλλά άγραφους, κανόνες. Όταν αλλάζουν αμοιβαία δύο κιβώτια, αυτά θα πρέπει να έχουν οπωσδήποτε ίδιο λιμάνι προορισμού. Επίσης, πολύ σημαντικός παράγοντας είναι το βάρος, καθώς μία λάθος αλλαγή μπορεί να προκαλέσει πρόβλημα ευστάθειας στο πλοίο. Στα μεγάλα πλοία (mother ships) και συγκεκριμένα στα αμπάρια, μπορούν τα κιβώτια να έχουν διαφορά έως 500kg. Στην κουβέρτα, η διαφορά μειώνεται στα 200-300kg. Στα μικρά πλοία η διαφορά αυτή περιορίζεται σημαντικά στα 100kg. Γενικά, οι vessel planners προσπαθούν να αλλάζουν κιβώτια τα οποία έχουν ελάχιστη διαφορά βάρους, ώστε να μην επηρεάζεται η ασφάλεια του πλοίου. Φυσικά, η διαδικασία αυτή είναι εμπειρική και εναπόκειται στη διάθεση του planner.

Τέλος, θα πρέπει να παρατηρήσουμε πόσο διαφορετικά χειρίζονται τα έμφορτα και τα άδεια εμπορευματοκιβώτια. Ενώ τα έμφορτα χαρακτηρίζονται αυστηρά και πρέπει να μη γίνει λάθος στη φόρτωση τους, τα άδεια πρέπει να πληρούν απλά τις προϋποθέσεις ίδιου μεγέθους και εταιρείας και είναι αδιάφορο το ποιο συγκεκριμένο θα φορτωθεί.

Μετά το πέρας του σχεδιασμού, ο σχεδιαστής μεριμνά για την εκτύπωση των απαραίτητων πλάνων εκφόρτωσης – φόρτωσης ή λιστών ακολουθίας εκφόρτωσης – φόρτωσης.

Ο Σχεδιαστής Πλοίου επικοινωνεί με:

- Ναυτιλιακούς Πράκτορες
- Υπεύθυνους για την φορτοεκφόρτωση του πλοίου (Chief- HatchClerck)
- Υπαλλήλους Λίστας ΟΛΠ
- Υπαλλήλους Σχεδιαστές Προαυλίου (Yard Planners)ΟΛΠ
- Υπαλλήλους Ελεγκτές Εξοπλισμού (EC Contollers)ΟΛΠ
- Υπαλλήλους Αποτίμησης ΟΛΠ

### 6.3 Προγραμματισμός προαυλίου

Ο λιμένας Πειραιά, και συγκεκριμένα ο Προβλήτας Ι που ανήκει στο Σ.ΕΜΠΟ έχει συνολικό χώρο για τα εμπορευματοκιβώτια 72.400 m<sup>2</sup> (βλέπε Σχήμα 5.2). Στον Προβλήτα Ι υπάρχουν οι ακόλουθοι χώροι εναπόθεσης Ε/Κ:

- RMG 1η Σειρά 26.000 m<sup>2</sup>, θέσεις εδάφους 1.302
- RMG 2η Σειρά 18.700 m<sup>2</sup>, θέσεις εδάφους 924
- Χώρος Ψυγείων (Reefer) 4.700 m<sup>2</sup>, θέσεις εδάφους 72, πρίζες 144
- Χώρος επικινδύνων (IMO) 4.700 m<sup>2</sup>, θέσεις εδάφους 91
- Περιοχή ΟΣΜΕ 4.500 m<sup>2</sup>, θέσεις εδάφους 364
- Περιοχή Κενών 13.800 m<sup>2</sup>, θέσεις εδάφους 834

Ανάλογα με το είδος του εμπορευματοκιβωτίου αλλά και το μηχάνημα που εξυπηρετεί τη συγκεκριμένη περιοχή, υπάρχει διαφορετικός αριθμός εμπορευματοκιβωτίων που μπορούν να στοιβαχθούν καθ' ύψος, Έτσι, έχουμε κατά περιοχή:

- RMG, πυκνή στοιβάση, μέχρι 5 καθ' ύψος
- Χώρος Ψυγείων (Reefer) μέχρι 2 containers καθ' ύψος
- Χώρος επικινδύνων (IMO), μέχρι 2 containers καθ' ύψος

- ΟΣΜΕ, μέχρι 2 containers καθ' ύψος
- Κενά, μέχρι 7 containers καθ' ύψος

Το Τμήμα Επιχειρησιακού Προγραμματισμού (και συγκεκριμένα οι yard planners) είναι υπεύθυνο για τον σχεδιασμό της κατανομής του προαυλίου του ΣΕΜΠΟ προκειμένου τα Ε/Κ που εκφορτώνονται από πλοία ή μεταφορικά μέσα ξηράς (τραίνα – φορτηγά αυτοκίνητα) να στοιβάζονται κατά τέτοιο τρόπο στο προαύλιο, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη εκμετάλλευσή του, καθώς και η επιτάχυνση των εργασιών φορτοεκφόρτωσης με τη χρήση του πληροφοριακού συστήματος. Οι yard planners δεν επεξεργάζονται EDI αρχεία, και συνήθως ξεκινούν τις εργασίες τους μετά τους vessel planner (για ένα συγκεκριμένο πλοίο).

Τα εμπορευματοκιβώτια στοιβάζονται στο προαύλιο σε στήλες. Οι στήλες αυτές, για να είναι πιο αποδοτική η εργασία, περιλαμβάνουν εμπορευματοκιβώτια με ίδιο μεταφορέα εξαγωγής (δηλαδή, φεύγουν με το ίδιο καράβι), ίδιο λιμάνι εκφόρτωσης και περίπου ίδιο (όσο το δυνατό πιο κοντινό) βάρος. Όταν υπάρχει διαφορά στο βάρος των κιβωτίων μίας στήλης, ο yard planner φροντίζει τα βαριά κιβώτια να είναι πάνω και τα ελαφριά κάτω, ώστε όταν φορτωθούν στο πλοίο, να αντιστραφεί αυτό (πάνω στο πλοίο προτιμούμε τα βαριά κιβώτια να είναι χαμηλά και τα ελαφριά ψηλά- αυτό βοηθά στην ευστάθεια του πλοίου).

#### i) Περιγραφή Διαδικασίας

Στο σχεδιασμό προαυλίου (Yard Planning) περιλαμβάνονται οι ακόλουθες εργασίες:

- Ο σχεδιασμός φίλτρων κατανομής
- Η σχεδίαση έμφορτων Ε/Κ εισαγωγής – εξαγωγής – transit
- Η σχεδίαση της διακίνησης κενών Ε/Κ

##### a. Φίλτρα Κατανομής

Ο Σχεδιαστής Προαυλίου δημιουργεί φίλτρα κατανομής (allocation filters) για τα Ε/Κ, τα οποία τα ομαδοποιούν με βάση τα παρακάτω κριτήρια:

- Μέγεθος/ Τύπο Εξοπλισμού
- Ε/Κ-Ψυγείο ή Ε/Κ Dry
- Βάρος
- Ειδική στοιβασία
- Έμφορτο/ Κενό
- Επικίνδυνο/ Μη επικίνδυνο

Τα φίλτρα κατανομής των κενών Ε/Κ βασίζονται στα κριτήρια διαχωρισμού τα οποία έχουν συμφωνηθεί μεταξύ Ο.Λ.Π. και ναυτιλιακών γραμμών.

##### b. Έμφορτα Ε/Κ Εξαγωγής & IN TRANSIT:

Ο Σχεδιαστής Προαυλίου (yard planner) βάσει της περίληψης κατανομής (allocation summary) στην οποία αναφέρονται αριθμητικά όλα τα Ε/Κ που έχουν σχεδιασθεί να στοιβαχθούν στο προαύλιο, δημιουργεί τις απαραίτητες ομάδες κατάληψης (allocation groups). Στη συνέχεια ο Σχεδιαστής δημιουργεί τις περιοχές κατάληψης (allocation ranges) λαμβάνοντας υπόψη:

- Τη θέση στην οποία θα πλευρίσει το πλοίο.
- Τον αριθμό των Ε/Κ τα οποία προβλέπεται να αφιχθούν καθώς το λιμάνι προορισμού τους.
- Τα Ε/Κ-ψυγεία που τοποθετούνται σε ειδικούς ρευματοδότες.
- Τα επικίνδυνα Ε/Κ που τοποθετούνται σε ειδική περιοχή.
- Τις απαιτήσεις των εκτός διαστάσεων Ε/Κ.
- Τις απαιτήσεις των Ε/Κ για Locker (χώρος αποθήκευσης με φύλαξη).
- Τις τελωνειακές δεσμεύσεις.

c. Έμφορτα Ε/Κ Εισαγωγής (local):

Ο Σχεδιαστής Προαυλίου δημιουργεί μία ομάδα κατάληψης (allocation group) για τα Ε/Κ εισαγωγής. Στη συνέχεια δημιουργεί τις περιοχές κατάληψης (allocation ranges) λαμβάνοντας υπόψη:

- Τη θέση εργασίας του πλοίου και τα προσφερόμενα στο πλοίο μηχανικά μέσα
- Τη θέση της περιοχής παραλαβής – παράδοσης Ε/Κ (Exchange Area)
- Το αριθμό των προς εκφόρτωση Ε/Κ.
- Τα Ε/Κ-ψυγεία που τοποθετούνται στους ρευματοδότες των Ε/Κ-ψυγείων.
- Τα επικίνδυνα Ε/Κ τοποθετούνται στην περιοχή επικινδύνων Ε/Κ.
- Τις απαιτήσεις των εκτός διαστάσεων φορτίων.
- Τις απαιτήσεις των Ε/Κ για Locker (λόγω του είδους του εμπορεύματος που περιέχουν).

d. Διακίνηση Κενών Ε/Κ:

Ο Σχεδιαστής Προαυλίου, βάσει των συμφωνημένων φίλτρων κατανομής των κενών Ε/Κ με τη ναυτιλιακή εταιρεία, είναι υπεύθυνος για τον σχεδιασμό της περιοχής των κενών με τρόπο ώστε, στο μέτρο του δυνατού, να επιτρέπει την εφαρμογή του First In – First Out (FIFO).

e. Φόρτωση Κενών Ε/Κ:

Ο Σχεδιαστής Προαυλίου, σε συνεργασία με την ναυτιλιακή εταιρεία, είναι υπεύθυνος για την έκδοση αποτυπώσεων ή λιστών κενών Ε/Κ με κύριο χαρακτηριστικό την παλαιότητα παραμονής στο προαύλιο καθώς και τα παρεχόμενα μηχανικά μέσα και την συνολική ασφάλεια στην διακίνηση.

ii) Χρησιμοποιούμενα Προγράμματα

Ο Σχεδιαστής Προαυλίου χρησιμοποιεί 3 Προγράμματα:

- SparcsN4
- SparcsXps
- E-mail (π.χ. Outlook Express)

iii) Επικοινωνία

- Ο Σχεδιαστής Προαυλίου επικοινωνεί με:
- Υπαλλήλους Σχεδιαστές Πλοίου (Vessel Planners) ΟΛΠ
- Υπαλλήλους E.C. Controller ΟΛΠ

- Υπαλλήλους Λίστας ΟΛΠ
- Υπάλληλο για τους τελωνισμούς-εκκενοπληρώσεις ΟΛΠ
- Υπαλλήλους Πύλης ΟΛΠ
- Εκπροσώπους Ναυτιλιακής Εταιρείας

#### 6.4 Αναζήτηση Εμπορευματοκιβωτίων

Το Τμήμα Επιχειρησιακού Προγραμματισμού είναι υπεύθυνο για τον επιτόπιο έλεγχο προκειμένου να διαπιστωθεί ότι οι φυσικές (πραγματικές) θέσεις των Ε/Κ στο προαύλιο συμφωνούν με αυτές που έχουν καταχωρηθεί στο πληροφοριακό σύστημα. Η εργασία αυτή εκτελείται κατά τακτά χρονικά διαστήματα και τυχόν διαφορές που προκύπτουν διορθώνονται άμεσα. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται είτε ως προγραμματισμένος έλεγχος είτε αν κατά τη διάρκεια της εργασίας (φορτοεκφόρτωση, ταχτοποίηση προαυλίου ή διακίνηση) προκύψει κάποιο σφάλμα (π.χ. δοθεί εντολή μετακίνησης ενός εμπορευματοκιβωτίου και δε βρεθεί στη θέση στην οποία εμφανίζεται στο σύστημα).

Ο Υπάλληλος Αναζήτησης Ε/Κ (ψάχτης) διαπιστώνει τις πραγματικές-φυσικές θέσεις των εμπορευματοκιβωτίων στο προαύλιο.

Όταν υπάρχει αίτημα για αναζήτηση ενός εμπορευματοκιβωτίου στο προαύλιο ενεργοποιείται, και πάλι, ο υπάλληλος Αναζήτησης Ε/Κ.

Οι λόγοι για αναζήτηση είναι οι εξής:

- Υπάρχει διαφορετικός αριθμός Ε/Κ στο σύστημα από το πραγματικό αριθμό.
- Δεν βρίσκεται το Ε/Κ στην θέση που περιγράφεται στο σύστημα.
- Υπάρχει αίτημα για την επιβεβαίωση της θέσης του Ε/Κ.
- Υπάρχει αίτημα για την επιβεβαίωση του αριθμού του Ε/Κ.

Ο Υπάλληλος Αναζήτησης Ε/Κ ψάχνει πρώτα στις γειτονικές περιοχές του Ε/Κ και στην συνέχεια σε περιοχές που εκφορτώθηκαν Ε/Κ από το ίδιο πλοίο. Οι λόγοι της τοποθέτησης Ε/Κ σε διαφορετική από την προβλεπόμενη από το σύστημα ποικίλουν ανάλογα την περίπτωση. Αν δεν βρεθεί στις γειτονικές περιοχές, γίνεται φυσικός έλεγχος όλου του προαυλίου του Σταθμού Εμπορευματοκιβωτίων.

Ο Υπάλληλος Αναζήτησης Ε/Κ επικοινωνεί με:

- Υπαλλήλους Σχεδιαστές Πλοίου ΟΛΠ (vessel planners)
- Υπαλλήλους Σχεδιαστές Προαυλίου ΟΛΠ (yard planners)

#### 6.5 Προγραμματισμός και Στελέχωση Εργασιών

Όπως έχουμε προαναφέρει, ο Τερματικός Σταθμός Ι έχει διαθέσιμες επτά (7) γερανογέφυρες. Σε κάθε γερανογέφυρα που λειτουργεί, αντιστοιχεί μία ομάδα έξι (6) εργατών, η λεγόμενη 'πόστα'. Οι λιμενεργάτες αυτοί είναι υπεύθυνοι για:

- το δέσιμο και το λύσιμο του πλοίου,
- την τοποθέτηση των ειδικών μεταλλικών συνδέσμων που μπαίνουν ανάμεσα στα εμπορευματοκιβώτια στην κουβέρτα αλλά και στο αμπάρι του πλοίου (παπουτσάκια),

- το δέσιμο (lashing) και το λύσιμο των εμπορευματοκιβωτίων πάνω στην κουβέρτα του πλοίου και
- την καθοδήγηση του χειριστή της γερανογέφυρας για την εκφόρτωση και τη φόρτωση του πλοίου.



Σχήμα 6. 4 'Παπουτσάκια' Εμπορευματοκιβωτίων (Twistlockers) (Trade India, n.d.)

### 6.5.1 Προγραμματισμός Ανθρώπινου Δυναμικού

Για την παραγωγική διαδικασία του λιμένα, υπάρχουν δύο κατηγορίες ανθρώπινου δυναμικού που απαιτούνται:

- οι χειριστές μηχανημάτων και
- οι λιμενεργάτες.

Οι χειριστές μηχανημάτων είναι τα άτομα που χειρίζονται τις γερανογέφυρες, τα ΟΣΜΕ, τα RMG, τις νταλίκες (εσωτερικά του ΟΛΠ), τα περονοφόρα και τα Reach- Stacker και απαιτείται να έχουν ειδική εκπαίδευση. Οι χειριστές καθορίζονται από τον Προϊστάμενο των χειριστών και των τσουρμαδόρων (ανήκει στο τμήμα Επιχειρησιακής Λειτουργίας και συγκεκριμένα στο Β6). Οι βάρδιες καθορίζονται στην αρχή της εβδομάδας, με βάση μία αρκετά γενική εκτίμηση των εργασιών που θα πρέπει να εκτελεστούν.



Οι λιμενεργάτες καθορίζονται σύμφωνα με το Δελτίο Φορτοεκφορτωτικών Εργασιών, όπως αναφέραμε και στο Υποκεφάλαιο 6.1. Οι πόστες είναι εργατικές ομάδες των έξι (6) ατόμων και αντιστοιχεί μία πόστα σε κάθε γερανογέφυρα. Η διάθεση των εργατικών ομάδων γίνεται από το Τμήμα Εργατικού Δυναμικού της Διεύθυνσης Προγραμματισμού και Συντονισμού Φορτοεκφορτωτικών Εργασιών.

### **6.5.2 Προγραμματισμός Εργασιών**

Ίσως μία από τις σημαντικότερες εργασίες για την εύρυθμη λειτουργία του λιμένα είναι ο προγραμματισμός των εργασιών και η έκδοση του ‘Ημερήσιου Προγραμματισμού Εργασιών ΣΕΜΠΟ’. Το έγγραφο αυτό εκδίδεται από το Τμήμα Επιχειρησιακής Λειτουργίας και συγκεκριμένα από τμήμα ‘Προγραμματισμός και Στελέχωση Εργασιών’. Παράδειγμα ενός τέτοιου εγγράφου παρουσιάζεται στο Σχήμα 6.5.

Ο Ημερήσιος Προγραμματισμός Εργασιών εκδίδεται ύστερα από συνεννόηση του Επόπτη Μηχανημάτων με:

- τον επόπτη εργατών (διαθέσιμοι λιμενεργάτες),
- το Β6 (διαθέσιμοι χειριστές)
- τους Vessel Planners (κατανόηση της φύσης της εργασίας)
- τους Yard Planners (ανάγκες για τη διακίνηση κιβωτίων εσωτερικά του προαυλίου)
- το Τμήμα Συντήρησης και Επισκευής (διαθέσιμα μηχανήματα).

Αφού εκδοθεί σε μορφή excel, ανεβαίνει στο server του ΣΕΜΠΟ, οπότε είναι δυνατή η πρόσβαση σε αυτόν από όλους όσους απαιτείται.

ΗΜΕΡΗΣΙΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΣΕΜΠΟ										
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ		Δευτέρα, 28 Απριλίου 2014								
Γ/Γ	ΟΝΟΜΑΤΑ ΠΛΟΙΩΝ	ΠΡ. ΚΙΝΗΣΕΙΣ	ΚΙΝΗΣΕΙΣ	RMG	ΟΣΜΕ	ΝΤΑΛ.	ΠΕΝΤ.	RS	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	
Π Ρ Ω Ι	1	MSC LA SPEZIA		4233		3				
	2	MSC LA SPEZIA				3				
	3	MSC LA SPEZIA				4				
	6	KATHERINE BORCHARD		85		1	3			
		ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ			7	4		2		
		<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>0</b>	<b>4318</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	
	Α Π Ο Γ Ε Υ Μ Α	1	MSC LA SPEZIA				4			
2		MSC LA SPEZIA				4				
3		MSC LA SPEZIA				5				
		ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ			7	2	2	2		
		<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	
Ν Υ Χ Τ Α	1	MSC LA SPEZIA				4		1		
	2	MSC LA SPEZIA				5				
	3	MSC LA SPEZIA				5				
		ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ			7		3			
		<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	
	<b>ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>0</b>	<b>4318</b>	<b>21</b>	<b>44</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>0</b>		

Σχήμα 6. 5 Παράδειγμα Ημερήσιου Προγραμματισμού Εργασιών ΣΕΜΠΟ

Στην πρώτη στήλη διαβάζουμε τον αύξοντα αριθμό της γέφυρας που θα δουλεύει στο πλοίο. Ο μέγιστος αριθμός γεφυρών που μπορούν να δουλέψουν σε ένα πλοίο είναι τέσσερεις. Γενικά, όσες γέφυρες (χειριστές και εργατικές ομάδες) υπάρχουν διαθέσιμες, αντιστοιχίζονται σε πλοία. Η κατανομή των γεφυρών στα πλοία γίνεται με βάση των αριθμό των κινήσεων που

πρέπει να εκτελεστούν. Οι γέφυρες που εργάζονται στο ίδιο πλοίο πρέπει να έχουν τουλάχιστον ένα αμπάρι μεταξύ τους, για λόγους ασφαλείας. Μία γέφυρα κάνει κατά μέσο όρο 150 κινήσεις ανά βάρδια. Σε κάθε γέφυρα αντιστοιχεί ένα ζευγάρι χειριστών ανά βάρδια, καθώς είναι αρκετά επίπονη θέση.

Στην επόμενη στήλη διαβάζουμε το όνομα του πλοίου που θα πραγματοποιηθούν οι εργασίες. Στη συνέχεια έχουμε τις κινήσεις που πρέπει να πραγματοποιηθούν σε κάθε πλοίο. Στις κινήσεις αυτές περιλαμβάνονται τα κιβώτια που πρέπει να εκφορτωθούν, τα κιβώτια που πρέπει να φορτωθούν, τα καπάκια των αμπαριών που πρέπει να ανοιχτούν και να ξανακλειστούν ώστε να δουλέψουν οι γέφυρες στο εσωτερικό των αμπαριών, τυχόν εργαλειαθήκες που πρέπει να μετακινηθούν αλλά και πιθανά getsow και σκάντζες που απαιτούνται για την ομαλή φορτοεκφόρτωση.

Στη συνέχεια βλέπουμε τα μηχανήματα που θα εξυπηρετούν την κάθε γέφυρα. Η κατανομή των μηχανημάτων γίνεται σε πρώτη φάση με βάσει τα διαθέσιμα μηχανήματα (δηλαδή τους διαθέσιμους χειριστές) αλλά και τις κινήσεις που πρέπει να εκτελεστούν. Λαμβάνεται, όμως, υπόψιν και η δυσκολία της δουλειάς που πρέπει να εκτελεστεί σε κάθε περίπτωση (π.χ. αν τα κιβώτια που πρέπει να φορτωθούν στο αμπάρι που δουλεύει η γέφυρα βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από το σημείο φόρτωσης, πρέπει η συγκεκριμένη γέφυρα να έχει πολλά μηχανήματα να την εξυπηρετούν ώστε να μειωθούν στο, κατά το δυνατό, ελάχιστο οι νεκροί χρόνοι της γέφυρας). Συνήθως, σε κάθε γέφυρα δουλεύουν έως τρία (3) ΟΣΜΕ. Η κατανομή των μηχανημάτων μπορεί, όμως, να αλλάξει οποιαδήποτε στιγμή από τους επόπτες των μηχανημάτων.

Τέλος, υπάρχει στον Ημερήσιο Προγραμματισμό η 'Διακίνηση'. Με τον όρο αυτό περιγράφουμε τις μεταφορές εμπορευματοκιβωτίων από και προς το γειτονικό τερματικό σταθμό (Προβλήτας II- ΣΕΠ) αλλά και τις μεταφορές των εμπορευματοκιβωτίων από μία θέση του προαυλίου σε κάποια άλλη, ώστε να εξοικονομηθεί χώρος.

Ο αριθμός των μηχανημάτων καταχωρείται στο ORAMA και στο excel. Ο Ημερήσιος Προγραμματισμός κοινοποιείται στο Πρακτορείο (Πελάτης), στους Σημειωτές (Hatch Clerks), στις Διευθύνσεις του ΟΛΠ, στα κεντρικά τους ΟΛΠ, στη Διεθνή Ναυτηλιακή Ένωση και στον καπετάνιο του εκάστοτε πλοίου.

Εδώ ολοκληρώνεται η φάση του προγραμματισμού και ξεκινάει η διαδικασία φορτοεκφόρτωσης.

## 6.6 Διαδικασία Φορτοεκφόρτωσης και Διακίνησης

Όπως έχουμε προαναφέρει, για να ξεκινήσει η διαδικασία της φορτοεκφόρτωσης, θα πρέπει πρώτα να έχουν ολοκληρωθεί ορισμένες άλλες διαδικασίες. Συγκεκριμένα, αφού έχουν παραληφθεί όλα τα απαραίτητα έγγραφα από τον πελάτη, πρέπει να έχει ολοκληρωθεί ο προγραμματισμός του πλοίου (είτε όλων των αμπαριών που θα δουλευτούν είτε όσων θα δουλευτούν κατά τη διάρκεια της επόμενης βάρδιας), ο προγραμματισμός του προαυλίου, ο προγραμματισμός των μηχανημάτων που θα δουλέψουν σε κάθε γερανογέφυρα και ο έλεγχος ότι υπάρχει το απαραίτητο προσωπικό ώστε να χειριστεί τα μηχανήματα αυτά. Τότε, μπορεί να ξεκινήσει η διαδικασία της φορτοεκφόρτωσης. Κύριο ρόλο και εδώ παίζει το πληροφοριακό σύστημα που χρησιμοποιεί ο ΣΕΜΠΟ, Spares.

**Άτομα που συμμετέχουν στη διαδικασία φορτοεκφόρτωσης:**

- Λιμενεργάτες
  - Χειριστές μηχανημάτων (γέφυρες, RMG, ΟΣΜΕ, νταλίκες, reach stacker)
  - Hatch clerks (σημειωτές): Είναι ανεξάρτητοι υπάλληλοι (δεν υπάρχουν ούτε στον ΟΛΠ ούτε στον πελάτη), οι οποίοι είναι εξοπλισμένοι με φορητές ηλεκτρονικές συσκευές, οι οποίες τρέχουν ένα module του Sparcs. Οι σημειωτές είναι επιφορτισμένοι με το να περνάνε στο σύστημα των κωδικό κάθε εμπορευματοκιβωτίου που φορτώνεται και εκφορτώνεται από το πλοίο. Επικοινωνούν με το χειριστή της γέφυρας (σε κάθε γέφυρα υπάρχει ένας σημειωτής), τους χειριστές των μηχανημάτων που εξυπηρετούν τη συγκεκριμένη γέφυρα αλλά και τον Equipment Controller που είναι υπεύθυνος για αυτή τη γέφυρα.
  - Επόπτες μηχανημάτων: ανήκουν στο Τμήμα Επιχειρησιακής Λειτουργίας και είναι υπεύθυνοι για την επίλυση της ομαλής λειτουργίας των μηχανημάτων και για την επίλυση τυχόν προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια των εργασιών. Σε κάθε βάρδια υπάρχουν συνήθως δύο επόπτες μηχανημάτων (όταν υπάρχει μεγάλος φόρτος εργασίας υπάρχουν τρεις επόπτες).
  - Επόπτης εργατών
  - Equipment Controllers (ECs): ανήκουν, επίσης, στο Τμήμα Επιχειρησιακής Λειτουργίας. Κάθε EC είναι υπεύθυνος είτε για 4 RMGs είτε για 2 γέφυρες. Έτσι, οι EC που είναι υπεύθυνοι για RMGs επικοινωνούν με τους χειριστές των RMG, τους EC των γεφυρών και τους επόπτες των μηχανημάτων για την επίλυση τυχόν προβλημάτων. Αντίστοιχα, οι ECs που είναι υπεύθυνοι για τις γέφυρες επικοινωνούν με τους χειριστές των γεφυρών, τους χειριστές των μηχανημάτων που εξυπηρετούν τις γέφυρες αυτές, τους σημειωτές των γεφυρών, τους ECs των RMGs και τέλος του επόπτες των μηχανημάτων για επίλυση τυχόν προβλημάτων.
  - Vessel planners
  - Yard planners
- Ο υπεύθυνος βάρδιας επικοινωνεί με τους vessel και yard planners για οποιοδήποτε πρόβλημα προκύψει κατά την εργασία, σχετικό με τον προγραμματισμό του πλοίου και του προαυλίου αντίστοιχα. Επίσης, οι yard planners είναι υπεύθυνοι για τα μηχανήματα που εξυπηρετούν τη διακίνηση.
- Συντονιστής: Κατά τη διάρκεια της απογευματινής βάρδιας, ένας από τους Τμηματάρχες εκτελεί καθήκοντα υπευθύνου βάρδιας, υποκαθιστώντας, πρακτικά, το Διευθυντή του ΣΕΜΠΟ, και είναι υπεύθυνος για την επίλυση οποιονδήποτε προβλημάτων προκύψουν. Κατά τη διάρκεια της βραδινής βάρδιας, το ρόλο αυτό αναλαμβάνουν οι επόπτες των μηχανημάτων.

Αφού, λοιπόν, το πλοίο έχει δεθεί από τους λιμενεργάτες (lashing) σύμφωνα με το πλάνο δεσίματος και έχουν γίνει οι απαραίτητες ενέργειες που προαναφέραμε, ξεκινάει η διαδικασία. Στο σύστημα υπάρχουν οι σειρές εργασίας που αναθέτουν εργασία στις γέφυρες (προκύπτουν από την εργασία των vessel planners). Ο τσιφάς (εκπρόσωπος του πελάτη) αποφασίζει τη σειρά που θα δουλευτούν τα αμπάρια και την δηλώνει στους Equipment Controllers.

### 6.6.1 Διαδικασία Εκφόρτωσης

Κατά τη διαδικασία της εκφόρτωσης, ο EC επικοινωνεί μέσω ασυρμάτου με το χειριστή και του λέει ποιο κιβώτιο να εκφορτώσει (π.χ. τρίτο από θάλασσα). Ο χειριστής της γέφυρας, υπό την καθοδήγηση των λιμενεργατών, οι οποίοι βρίσκονται πάνω στο πλοίο αλλά και στον προβλήτα, εκτελεί μία- μία τις εντολές. Αφού κινήσει τη γέφυρα και την τοποθετήσει πάνω από το σημείο που βρίσκεται το κιβώτιο που πρέπει να πιάσει, κατεβάζει τον ειδικό μηχανισμό (spreader) και πιάνει το κιβώτιο. Οι γέφυρες έχουν τη δυνατότητα να σηκώνουν είτε ένα κιβώτιο 40ft είτε 2 κιβώτια 20ft ταυτόχρονα. Το spreader έχει ειδικά κλειδιά (μεταλλικοί

πείροι) που προσαρμόζουν στις ειδικές υποδοχές των κιβωτίων και, μόλις εφαρμόσουν σωστά, κλειδώνουν αυτόματα. Τότε, ο χειριστής ανεβάζει το spreader με το εμπορευματοκιβώτιο και το μεταφέρει πίσω στον προβλήτα. Το κατεβάζει χαμηλά αλλά δεν το ακουμπάει στο έδαφος. Οι λιμενεργάτες που εργάζονται σε αυτή τη γέφυρα αφαιρούν τα παπουτσάκια που βρίσκονται στο κάτω μέρος των κιβωτίων. Στη συνέχεια, ο χειριστής τοποθετεί το κιβώτιο είτε στο έδαφος είναι απευθείας πάνω σε κάποια νταλίκια. Για να αφήσει ο χειριστής το κιβώτιο πρέπει να ξεκλειδώσει τα κλειδιά χειροκίνητα (δε γίνεται αυτόματα για λόγους ασφαλείας). Όταν ο χειριστής ολοκληρώσει τη διαδικασία αυτή, επικοινωνεί με τον EC, ο οποίος τον ενημερώνει για την επόμενη εργασία.

Μόλις η γέφυρα κατεβάσει το κιβώτιο στον προβλήτα, ο hatch clerk εισάγει το νούμερο του κιβωτίου στη φορητή συσκευή του, ελέγχει ότι το κιβώτιο αυτό συμφωνεί με το πλάνο εργασίας που έχει σε έντυπη μορφή και ελέγχει ότι οι σφραγίδες του κιβωτίου δεν έχουν υποστεί φθορά. Αν υπάρξει κάποιο πρόβλημα, επικοινωνεί με τον EC που είναι υπεύθυνος για τη γέφυρα αυτή (μέσω ασυρμάτου).

Συνήθως, τα έμφορτα εμπορευματοκιβώτια μεταφέρονται από ΟΣΜΕ ενώ τα άδεια από νταλίκες, χωρίς να είναι δεσμευτικό. Οι νταλίκες, επειδή είναι παθητικά μέσα μεταφοράς και δεν έχουν δυνατότητα ανύψωσης κιβωτίων, πρέπει να συνεργάζονται με ένα ενεργητικό μέσο μεταφοράς (π.χ. reach stacker). Αναλόγως με τον τύπο των εμπορευματοκιβωτίων που πρόκειται να εκφορτωθούν, ο επόπτης μηχανημάτων που έχει φτιάξει τον Ημερήσιο Προγραμματισμό Εργασιών έχει αναθέσει τα αντίστοιχα μηχανήματα σε κάθε γερανογέφυρα. Όμως, αν κατά τη διάρκεια των εργασιών αλλάξουν οι ανάγκες, ο επόπτης μηχανημάτων μπορεί να ανακατανέμει τα μηχανήματα στις γέφυρες, και οι ECs είναι υπεύθυνοι να περάσουν την νέα πληροφορία στο σύστημα.

Το σύστημα γνωρίζει σε ποια γέφυρα αντιστοιχίζονται ποια μηχανήματα αλλά και ποιος είναι ο τελικός προορισμός του κάθε εμπορευματοκιβωτίου. Τα μηχανήματα που εξυπηρετούν την κάθε γέφυρα είναι κυρίως ΟΣΜΕ. Το μοντέλο που χρησιμοποιείται στο Σ.ΕΜΠΟ του ΟΛΠ είναι να εξυπηρετείται η κάθε γερανογέφυρα κατά κύριο λόγο από συνδυασμό ΟΣΜΕ και RMGs. Ο κάθε χειριστής πηγαίνει κάτω από τη γέφυρα, παίρνει το κιβώτιο, το 'χτυπάει' (περνάει τον αριθμό του) στο σύστημα και αυτόματα δημιουργείται η εργασία που πρέπει να εκτελέσει, δηλαδή το πού πρέπει να το πάει. Αυτό γίνεται σε κάθε φάση της διαδικασίας. Κάθε φορά που μηχανήμα παραλαμβάνει κιβώτιο, ο χειριστής εισάγει τον κωδικό του και το σύστημα του λέει που πρέπει να το πάει (κάτι που έχει ορίσει ο yard planner). Έχουν καθοριστεί από πριν (στην παραμετροποίηση του συστήματος) ποια μηχανήματα εξυπηρετούν ποιες περιοχές. Το σύστημα γνωρίζει σε τι είδος μηχανήματος αντιστοιχεί το κάθε τερματικό, άρα και ποιες είναι οι δυνατότητές του.

Για να γίνει πιο κατανοητή η διαδικασία, θα φέρουμε ένα παράδειγμα:

Έστω ότι είμαστε σε διαδικασία εκφόρτωσης και ο EC έχει επικοινωνήσει με το χειριστή της γέφυρας για το πιο εμπορευματοκιβώτιο πρέπει να κατέβει. Έστω, ακόμα, ότι τη συγκεκριμένη γέφυρα την εξυπηρετούν νταλίκες. Ο χειριστής της νταλίκας πηγαίνει κάτω από τη γέφυρα και περιμένει. Ο χειριστής της γερανογέφυρας κατεβάζει το κιβώτιο από το πλοίο, οι εργάτες αφαιρούν τα παπουτσάκια και ο χειριστής το ακουμπάει πάνω στη νταλίκια. Ο χειριστής της γερανογέφυρας επικοινωνεί με τον EC ο οποίος του λέει ποιο είναι το επόμενο κιβώτιο, και συνεχίζει παρόμοια.

Ο χειριστής της νταλίκας καταχωρεί στο τερματικό του τον αριθμό του κιβωτίου, οπότε και του εμφανίζεται το που πρέπει να το πάει. Έστω ότι η τελική του θέση είναι σε περιοχή RMG. Το σύστημα γνωρίζει ότι το μηχάνημα που έχει αυτή τη στιγμή το κιβώτιο είναι νταλικά, οπότε εμφανίζεται ως θέση που πρέπει να πάει ο χειριστής η περιοχή όπου το RMG εκφορτώνει τις νταλίκες. Όταν ο χειριστής της νταλίκας πάει στην προκαθορισμένη περιοχή, ο χειριστής του RMG παραλαμβάνει το κιβώτιο και με τη σειρά του χτυπάει τον αριθμό του. Στο δικό του τερματικό του εμφανίζει την τελική του θέση, οπότε και το τοποθετεί.

Κατά την εκφόρτωση, τα μηχανήματα που εξυπηρετούν την κάθε γέφυρα εργάζονται κυκλικά, και κάθε φορά που τελειώνουν την εργασία τους (αφήνουν το κιβώτιο στην επόμενη θέση), επιστρέφουν στη γέφυρα για να παραλάβουν το επόμενο κιβώτιο.

Τα άδεια εμπορευματοκιβώτια στοιβάζονται σε πυκνή στοιβασία, με τη χρήση των Reach Stacker και έως 7 καθ' ύψος. Όταν, λοιπόν, η γέφυρα ξεφορτώνει κενά κιβώτια, τα μεταφέρουν νταλίκες στην περιοχή όπου πρέπει να τοποθετηθούν και από τις νταλίκες τα παίρνει το reach stacker και τα τοποθετεί στην τελική τους θέση. Σε περιπτώσεις με μεγάλο φόρτο εργασίας, οι νταλίκες μπορεί να συνεργάζονται και με ΟΣΜΕ (να τις φορτώνει και να τις ξεφορτώνει το ΟΣΜΕ).

Τα έμφορτα εμπορευματοκιβώτια μεταφέρονται από ΟΣΜΕ και τοποθετούνται είτε σε περιοχές ΟΣΜΕ είτε σε περιοχές RMG. Στην περίπτωση που το κιβώτιο προορίζεται για περιοχή RMG, το ΟΣΜΕ το μεταφέρει μέχρι μία προκαθορισμένη θέση όπου και το αφήνει, και από εκεί και πέρα γίνεται εργασία για το RMG. Ο χειριστής του RMG λειτουργεί με παρόμοιο τρόπο με αυτόν του χειριστή της γέφυρας και τοποθετεί το κιβώτιο στην τελική του θέση. Στις περιοχές των RMG αποθηκεύονται, συνήθως, εμπορευματοκιβώτια για σχετικά μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Τέλος, τα εμπορευματοκιβώτια που έχουν ως τελικό προορισμό το λιμάνι του Πειραιά περνάνε από το τελωνείο για να μπορέσουν να μουν στη χώρα. Τα κιβώτια αυτά μεταφέρονται σε ειδική περιοχή από όπου τα παραλαμβάνουν νταλίκες, αφού πρώτα έχουν περάσει από τελωνειακό έλεγχο. Οι λιμενεργάτες επιφορτίζονται το άνοιγμα των κιβωτίων για να τα ελέγξουν οι τελωνειακοί υπάλληλοι.

Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται μέχρις ότου ολοκληρωθεί η εκφόρτωση του αμπαριού και η γέφυρα προχωρήσει είτε σε άλλο αμπάρι είτε στη φόρτωση του ίδιου αμπαριού.

Η συνήθης πρακτική που ακολουθείται είναι να ολοκληρώνεται αρχικά η εκφόρτωση του πλοίου και στη συνέχεια να ξεκινάει η διαδικασία της φόρτωσης.

### 6.6.2 Διαδικασία Φόρτωσης

Η διαδικασία της φόρτωσης είναι σχεδόν αντίστροφη από αυτή της εκφόρτωσης. Τα εμπορευματοκιβώτια προς φόρτωση βρίσκονται είτε σε περιοχές ΟΣΜΕ είτε σε περιοχές RMG. Αν το εμπορευματοκιβώτιο βρίσκεται σε περιοχή ΟΣΜΕ, ο EC στέλνει τις εντολές εργασίας στα ΟΣΜΕ, τα οποία παίρνουν τα εμπορευματοκιβώτια και τα μεταφέρουν στον προβλήτα, κάτω από τη γέφυρα που εξυπηρετούν. Αν, από την άλλη, βρίσκονται σε περιοχή RMG, η εντολή πηγαίνει στο RMG που εξυπηρετεί τη συγκεκριμένη περιοχή, το οποίο βγάζει το κιβώτιο από την περιοχή αποθήκευσης και το αφήνει σε προκαθορισμένο σημείο, από όπου παραλαμβάνεται από ΟΣΜΕ. Αφού το κιβώτιο έχει τοποθετηθεί στον προβλήτα, ο σημειωτής περνάει στο σύστημα τον κωδικό του, ελέγχει ότι είναι το σωστό κιβώτιο σύμφωνα με το πλάνο φόρτωσης και ελέγχει ότι είναι απαραβίαστο. Στη συνέχεια, το σηκώνει η γερανογέφυρα μέχρι

ένα μικρό ύψος όπου αιωρείται έως ότου η εργατική ομάδα τοποθετήσει τα ειδικά παπουτσάκια. Στη συνέχεια, το σηκώνει, το μεταφέρει πάνω από το σημείο του πλοίου όπου πρέπει να τοποθετηθεί και, υπό την καθοδήγηση των εργατών που βρίσκονται πάνω στο πλοίο, το τοποθετεί στην τελική του θέση, την οποία μαθαίνει από τον EC μέσω ασυρμάτου.

Όσο αναφορά τα άδεια εμπορευματοκιβώτια, όπως έχουμε προαναφέρει, αυτά, συνήθως, μεταφέρονται από νταλίκες. Με τα άδεια εμπορευματοκιβώτια είμαστε λίγο πιο ευέλικτοι, καθώς δεν έχει τόσο μεγάλη σημασία η τοποθέτηση συγκεκριμένων εμπορευματοκιβωτίων με συγκεκριμένη σειρά, παρά μόνο να είναι στο σωστό μέγεθος και της σωστής εταιρείας. Αυτό εξασφαλίζει λιγότερες ‘σκάντζες’ στο προαύλιο για να επιλεγθούν συγκεκριμένα εμπορευματοκιβώτια. Έτσι, έχουμε ένα reach stacker που κατεβάζει από την πυκνή στοιβάσια άδεια εμπορευματοκιβώτια με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά. Αυτά φορτώνονται στις νταλίκες είτε απ’ ευθείας από το reach stacker είτε από ΟΣΜΕ που βοηθούν τη διαδικασία λόγω φόρτου εργασίας του reach stacker. Στη συνέχεια, μεταφέρονται κάτω από τη γέφυρα, όπου και πάλι ξεφορτώνονται είτε απ’ ευθείας από τη νταλικά είτε από ΟΣΜΕ και τοποθετούνται στον προβλήτα. Στη συνέχεια ακολουθεί η ίδια διαδικασία με αυτή για τα έμφορτα κιβώτια.

Είναι σημαντικό να σχολιάσουμε τη δουλειά του σημειωτή. Το γεγονός ότι περνάει στο σύστημα τον αριθμό του κιβωτίου που φορτώνεται ή ξεφορτώνεται τη στιγμή ακριβώς που γίνεται η διαδικασία, εξασφαλίζει, σε μεγάλο βαθμό, την πιστότητα της εικόνας που μας δίνει το σύστημα με την πραγματικότητα. Με άλλα λόγια, είμαστε πολύ πιο σίγουροι ότι οι πληροφορίες που μας δίνει το σύστημά μας ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα. Αυτό είναι πολύ σημαντικό για δύο λόγους:

1. Γνωρίζουμε ότι η εικόνα του каравиού (bablie out) που αποστέλλουμε στην εταιρεία και, κατ’ επέκταση, στο επόμενο λιμάνι του πλοίου είναι σωστή και σύμφωνη με αυτό που μας έχει ζητήσει ο πελάτης.
2. Έχουμε σωστή εικόνα για το τι γίνεται στον προαύλιο χώρο μας. Αυτό είναι πολύ σημαντικό για την αποφυγή χρονοβόρων αναζητήσεων της θέσης των εμπορευματοκιβωτίων, κάτι που, δυστυχώς, δεν αποφεύγεται πάντα.

### 6.6.3 Διακίνηση

Με τον όρο ‘Διακίνηση’ εννοούμε τη μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων μεταξύ του Προβλήτα Ι και του Προβλήτα ΙΙ, τη μετακίνηση εμπορευματοκιβωτίων εσωτερικά του Προβλήτα Ι, ώστε να γίνει ανακατανομή του χώρου και να ‘τακτοποιηθεί’ το προαύλιο και τη μεταφορά κιβωτίων από και προς την επικράτεια, μέσω Ι.Χ. νταλικών. Δεν είναι σπάνιο ένα εμπορευματοκιβώτιο που φτάνει στον Προβλήτα ΙΙ να πρέπει να φορτωθεί σε κάποιο πλοίο που εξυπηρετείται από τον Προβλήτα Ι, ή το αντίστροφο. Έτσι, έχουμε μία συνεχή μετακίνηση εμπορευματοκιβωτίων μεταξύ των δύο σταθμών. Ο ΣΕΜΠΟ έχει ορίσει ένα ειδικό χώρο στο προαύλιο που προορίζεται για την τοποθέτηση αυτών ακριβώς των εμπορευματοκιβωτίων, ο οποίος εξυπηρετείται από ΟΣΜΕ.

Η Διακίνηση προκύπτει από την εργασία των yard planners και εξυπηρετείται από RMGs, ΟΣΜΕ, νταλίκες και περονοφόρα container 5τόνων. Τα μηχανήματα που εξυπηρετούν τη διακίνηση επιβλέπονται από τους yard planners και όχι από τους ECs.

Η τακτοποίηση του προαυλίου είναι πολύ σημαντική διαδικασία, ειδικά όταν αναμένεται μεγάλο καράβι (μάννα) και, κατ’ επέκταση, μεγάλος αριθμός εμπορευματοκιβωτίων. Ο Προβλήτας Ι έχει μικρή έκταση, οπότε, αναγκαστικά, όταν υπάρχει μεγάλος φόρτος εργασίας,

επεκτεινόμαστε κατακόρυφα, αυξάνοντας το ύψος των στηλών, και όχι οριζόντια, αυξάνοντας τον αριθμό των στηλών.

#### 6.6.4 Λειτουργία Πύλης

Η είσοδος εμπορευματοκιβωτίων που προορίζονται για εξαγωγή (outbound) και η έξοδος εμπορευματοκιβωτίων που προορίζονται για εισαγωγή στη χώρα (inbound) γίνονται με νταλίκες μέσω την πύλης που υπάρχει στην αριστερή πλευρά του Προβλήτα I του ΣΕΜΠΟ. Η εταιρεία- πελάτης είναι υπεύθυνη για την αποστολή των στοιχείων των οχημάτων που είτε παραδίδουν είτε παραλαμβάνουν εμπορευματοκιβώτια.

Τα στοιχεία για τα κιβώτια που θα παραληφθούν από την επικράτεια αποστέλλονται σε μορφή excel στο τμήμα 'λίστες' (ονομάζεται coripo) κάποια στιγμή πριν την άφιξη τους (δεν είναι συγκεκριμένο το χρονικό διάστημα και δεν φτάνουν για όλα τα κιβώτια ταυτόχρονα). Οι υπάλληλοι στο τμήμα 'λίστες' εισάγουν χειροκίνητα στο Sparcs τα στοιχεία των κιβωτίων και των οχημάτων, ώστε, όταν αυτά καταφθάσουν, να μπορούν να περάσουν από την Πύλη. Έτσι, όταν φτάνει κάποιο όχημα, οι υπάλληλοι της Πύλης ψάχνουν αν υπάρχουν όλα τα απαραίτητα στοιχεία στο σύστημα και στη συνέχεια του επιτρέπουν να εισέλθει στον Προβλήτα.

Τα στοιχεία για τα κιβώτια που προορίζονται για εισαγωγή στη χώρα συμπεριλαμβάνονται στο corpar discharge και επεξεργάζονται όπως έχουμε αναφέρει στην Παράγραφο 6.2.3. Και πάλι οι υπάλληλοι της πύλης είναι επιφορτισμένοι με τον έλεγχο των στοιχείων του οχήματος και με τον έλεγχο ότι το συγκεκριμένο όχημα παραλαμβάνει το σωστό εμπορευματοκιβώτιο.

Υπάρχει μία δεύτερη πύλη ανάμεσα στον Προβλήτα I και στον Προβλήτα II. Ο υπάλληλος της πύλης αυτής είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο στο σύστημα των εμπορευματοκιβωτίων που βγαίνουν και μπαίνουν στο Σ.ΕΜΠΟ προς και από τον Προβλήτα II. Για να μπορεί να γίνει αντιληπτή από το σύστημα η μετακίνηση εμπορευματοκιβωτίων από και προς τον Προβλήτα II, έχουμε δημιουργήσει ένα εικονικό πλοίο (PCT\_vessel) και κάθε εμπορευματοκιβώτιο που πρέπει να πάει στην PCT φαίνεται στο σύστημά μας ότι φεύγει με αυτό το πλοίο ενώ κάθε κιβώτιο που έρχεται από την PCT φαίνεται στο σύστημα μας ότι έρχεται με αυτό το πλοίο.

Οι πύλες λειτουργούν κατά τη διάρκεια της πρωινής και της απογευματινής βάρδιας. Κατά τη διάρκεια της βραδινής βάρδιας παραμένει κλειστή. Στην περίπτωση που προκύψει κάποιο πρόβλημα, οι υπάλληλοι των πυλών επικοινωνούν είτε με τις Λίστες είτε με το Συντονιστή της βάρδιας.

#### 6.6.5 Βασικά Προβλήματα

Ο ΣΕΜΠΟ έχει ως βασικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε σχέση με τον ανταγωνισμό του το ότι είναι ένα ευέλικτο λιμάνι. Το γεγονός ότι η διοίκηση του ΟΛΠ επιλέγει τη συγκεκριμένη πολιτική για το ΣΕΜΠΟ, παρόλο που κάνει το σταθμό πολύ ανταγωνιστικό, δημιουργεί ορισμένα προβλήματα στη διαδικασία της φορτοεκφόρτωσης. Προβλήματα δημιουργούνται, κι από άλλους παράγοντες, όπως π.χ. η συνεργασία με οχήματα που χρησιμοποιούν το οδικό δίκτυο (νταλίκες), ο περιορισμένος αριθμός μηχανημάτων που διαθέτουμε, οι καιρικές συνθήκες κ.α.. Ορισμένα από τα προβλήματα που μπορεί να εμφανιστούν παρατίθενται στη συνέχεια.

- Δεν γνωρίζουμε έγκαιρα πόσο εργατικό δυναμικό θα χρειαστούμε, οπότε είτε οι εργάτες και οι χειριστές κάνουν υπερωρίες, είτε οι βάρδιες τελειώνουν νωρίτερα, ανάλογα με την περίπτωση (under or over stuffed). Και στις δύο περιπτώσεις, ο ΟΛΠ θίγεται οικονομικά.



- Εμπορευματοκιβώτια που αναμένονται είτε από την επικράτεια είτε από τον Προβλήτα Π καθυστερούν και εμποδίζουν τη διαδικασία φόρτωσης.
- Τα εμπορευματοκιβώτια που πρέπει να φορτωθούν ή να εκφορτωθούν βρίσκονται κάτω από άλλα, οπότε τα μηχανήματα αναγκάζονται να κάνουν σκάντζες.
- Οι γέφυρες έχουν νεκρούς χρόνους γιατί τα μηχανήματα που τις εξυπηρετούν έχουν μεγάλο φόρτο εργασίας.
- Υπάρχει ασυμφωνία μεταξύ συστήματος και πραγματικότητας (τα εμπορευματοκιβώτια δεν βρίσκονται στη θέση που τα εμφανίζει το σύστημα). Αυτό μπορεί να συμβεί είτε στο πλοίο, οπότε πρέπει να βρεθεί λύση σε συνεργασία με τον τσιφά, είτε στον προαύλιο χώρο, οπότε αναλαμβάνει ο ψάχτης να βρει την πραγματική θέση του κιβωτίου.
- Προβλήματα πύλης: προβλήματα που σχετίζονται με τη είσοδο νταλικών στο χώρο του ΣΕΜΠΟ, είτε για να παραδώσουν είτε για να παραλάβουν εμπορευματοκιβώτια (π.χ. να μην είναι περασμένα τα στοιχεία του οχήματος στο σύστημα).
- Διάφορα προβλήματα λόγω καιρικών φαινομένων (π.χ. ισχυρός άνεμος).

## Κεφάλαιο 7 Μοντελοποίηση της κατάστασης to-be

Αφού ολοκληρώθηκε η περιγραφή της παρούσας κατάστασης (as- is) των διαδικασιών του ΣΕΜΠΟ του ΟΛΠ, το επόμενο βήμα της μελέτης αυτής είναι η παρουσίαση των βασικών αλλαγών που προτείνονται, με βάση τους στρατηγικούς στόχους που θέτονται. Τέλος, παρουσιάζονται τα διαγράμματα που δημιουργήθηκαν με τη χρήση του λογισμικού ARIS Architect 9.7, τα οποία περιγράφουν τις διαδικασίες σε μία επιθυμητή μελλοντική κατάσταση (to- be).

### 7.1 Καθορισμός Στρατηγικών Στόχων (Strategic Goals Definition)

Οι κύριοι στόχοι της μοντελοποίησης των διαδικασιών του ΣΕΜΠΟ είναι οι εξής:

- Βελτιστοποίηση των διαδικασιών:
  - μείωση νεκρών χρόνων,
  - αύξηση αποδοτικότητας,
  - αύξηση του βαθμού χρήσης των δυνατοτήτων των πόρων που ήδη έχουμε,
  - απόκτηση νέων πόρων όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο.
- Δημιουργία καταγεγραμμένων διαδικασιών.
- Δημιουργία υποβάθρου για την υλοποίηση αλλαγών.
- Δημιουργία υποβάθρου για τη χρήση βασικών δεικτών αποδοτικότητας (key performance indicators).

### 7.2 Βασικά Σημεία Επανασχεδιασμού

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα βασικά σημεία που θεωρείται ότι πρέπει να επανασχεδιασθούν, ώστε να επιτευχθούν οι στρατηγικοί στόχοι και να βελτιωθούν οι διαδικασίες. Οι προτάσεις αυτές προέκυψαν βάση των συνεντεύξεων που διεξήχθησαν με υπαλλήλους του ΣΕΜΠΟ, την έρευνα στη σχετική βιβλιογραφία (επιστημονικά άρθρα, διπλωματικές εργασίες, κ.α.) αλλά και προσωπική παρατήρηση. Η βιβλιογραφία αυτή παρουσιάζεται στο τέλος της εργασίας αυτής.

#### 7.2.1 Σημεία Επανασχεδιασμού που αφορούν Ανθρώπινους Πόρους

- Θέσπιση 'Εσωτερικών Πτυχίων', για τα οποία θα είναι υπεύθυνο το Τμήμα Εκπαίδευσης και Επιμόρφωσης του ΟΛΠ. Για παράδειγμα, θέσπιση Εσωτερικών Πτυχίων για τους Vessel Planners, Yard Planners, Equipment Controllers αλλά και τους χειριστές των μηχανημάτων. Οι εργαζόμενοι θα έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθούν μαθήματα, να κάνουν εκπαίδευση στην πράξη και να δίνουν εξετάσεις ώστε να αποκοτούν βεβαίωση από τον ΟΛΠ (Εσωτερικό Πτυχίο) για την εκπαίδευσή τους αυτή. Το συγκεκριμένο μέτρο θα βελτιώσει το επίπεδο γνώσεων των υπαλλήλων, μειώνοντας τα λάθη αλλά και τους χρόνους των διαδικασιών. Συγκεκριμένα, εκπαιδύοντας τους χειριστές, είναι εφικτή η μείωση των ατυχημάτων και η βελτίωση των χρόνων. Όσο αναφορά τους Planners και τους Equipment Controllers, θα εξασφαλισθεί η ομοιογένεια στα τμήματα (όλοι οι εργαζόμενοι θα έχουν το ίδιο επίπεδο γνώσεων, αφού αυτές δεν θα είναι πλέον εμπειρικές και δεν θα μεταδίδονται από άτομο σε άτομο). Έτσι, η ποιότητα της εργασίας θα είναι ανεξάρτητη των ατόμων που την εκτέλεσαν και θα έχει ένα σταθερό επίπεδο.
- Δημιουργία κινήτρων για τους εργαζόμενους του Σ.ΕΜΠΟ (π.χ. επιπλέον μέρες άδειας, μειωμένο ωράριο για ορισμένη περίοδο) για την παρακολούθηση των σεμιναρίων του Τμήματος Εκπαίδευσης. Με τον τρόπο αυτό η προσέλευση στα σεμινάρια θα αυξηθεί και τα πλεονεκτήματα που αναφέρθηκαν ανωτέρω θα επιτευχθούν σε μεγαλύτερο βαθμό.

- Αξιολόγηση των υπαλλήλων από τους ανωτέρους τους, του υφισταμένους τους αλλά και τους συναδέλφους τους. Έγγραφες και επώνυμες φόρμες αξιολόγησης, οι οποίες όμως θα είναι απόλυτα εμπιστευτικές. Έχοντας μία σφαιρική εικόνα για τον κάθε εργαζόμενο, ο προϊστάμενος του κάθε τμήματος θα μπορεί να οργανώνει κατ' ιδίαν συναντήσεις με τον κάθε υφιστάμενό του ώστε να συζητούνται προοπτικές εξέλιξης και ανέλιξης αλλά και προβλήματα που αντιμετωπίζονται. Έτσι, θα δίνεται η ευκαιρία στους εργαζόμενους να επιλύουν τυχόν προβλήματα που αντιμετωπίζουν, αλλά και να προτείνουν τρόπους βελτίωσης της εργασίας τους (π.χ. μεγαλύτερη δικαιοδοσία στο πρόγραμμα Navis Sparscs).
- Περαιτέρω εκπαίδευση των υπαλλήλων στο σύστημα Navis Sparscs σε συνδυασμό με την εταιρεία Navis, ώστε να επωφελείται στο έπακρο ο οργανισμός από την επένδυσή του. Προτροπή των υπαλλήλων να αποκτήσουν πιστοποιήσεις από την Navis πάνω στο Sparscs και συγκεκριμένα στα module που αφορούν άμεσα την εργασία τους. Με το μέτρο αυτό ο οργανισμός θα εξοικονομήσει και χρόνο (διευκόλυνση ορισμένων διαδικασιών) και χρήματα από την αποφυγή λαθών. Για παράδειγμα, περαιτέρω εκπαίδευση των Yard Planners στο εργαλείο Expert Decking θα οδηγήσει σε καλύτερη δημιουργία φίλτρων για τη στοιβάξη στο προαύλιο, οπότε και καλύτερη διαχείριση του περιορισμένου χώρου που διατίθεται, με αποτέλεσμα λιγότερες κινήσεις των μηχανημάτων (για σκάντζες) αλλά και δυνατότητα εξυπηρέτησης περισσότερων πλοίων, λόγω των περισσότερων θέσεων εμπορευματοκιβωτίων στο προαύλιο. Ένα, ακόμα, παράδειγμα για το πώς θα μπορούσε να επωφεληθεί ο οργανισμός από το μέτρο αυτό είναι το Ship Editor που διαχειρίζονται οι Vessel Planners. Το Ship Editor ανήκει στο Sparscs XPS και δίνει τη δυνατότητα σχεδίασης (γραφικά) του πλοίου, με βάση τα στοιχεία που μας έχει δώσει η εταιρεία, όπως έχει προαναφερθεί. Όμως, το Ship Editor έχει και άλλες δυνατότητες, όπως η πλήρης περιγραφή του πλοίου, συμπεριλαμβάνοντας ροπές, δυνάμεις, βάρη καυσίμων, κ.α. Εκπαιδεύοντας τους Vessel Planners ώστε να μπορούν να κάνουν χρήση όλων των δυνατοτήτων, θα υπάρχει μία πραγματική εικόνα, σε αληθινό χρόνο, της σταθερότητας του πλοίου κατά τη φορτοεκφόρτωση. Με άλλα λόγια, το Navis, λαμβάνοντας τις πληροφορίες φόρτωσης και εκφόρτωση εμπορευματοκιβωτίων από τους σημειωτές, θα γνωρίζει ανά πάσα στιγμή την εικόνα του πλοίου (ποια ακριβώς εμπορευματοκιβώτια βρίσκονται πάνω στο πλοίο) και θα μπορεί να υπολογίζει τη σταθερότητα του πλοίου σε αληθινό χρόνο, δημιουργώντας μηνύματα σφαλμάτων όταν κάτι δεν πάει καλά. Μία τέτοια λειτουργία αυξάνει πολύ την ασφάλεια, καθώς δεν είναι αναγκαίο να εμφανιστούν φυσικά σημάδια (π.χ. να γύρει το πλοίο) για να γίνει αντιληπτό τυχόν πρόβλημα και, ταυτόχρονα, μειώνεται η σημασία του ανθρώπινου παράγοντα (π.χ. κούραση επόπτη και αμέλεια να ελέγξει την κατάσταση του πλοίου).
- Βελτίωση της επικοινωνίας μεταξύ του Τμήματος Εκπαίδευσης και Επιμόρφωσης και του Σ.ΕΜΠΟ. Δημιουργία ιστοσελίδας (εσωτερικής) για το Τμήμα Επιμόρφωσης όπου θα ανακοινώνονται τα σεμινάρια που είναι διαθέσιμα και θα μπορούν να δηλώνουν οι ενδιαφερόμενοι συμμετοχή. Έτσι, θα εξαλειφθεί το φαινόμενο μη έγκαιρης ενημέρωσης των ενδιαφερόμενων για τα σεμινάρια που προσφέρει ο οργανισμός. Αυτό, προφανώς, έχει δύο πλεονεκτήματα: πρώτο, τα σεμινάρια θα έχουν περισσότερους συμμετέχοντες και, δεύτερον, άτομα που ενδιαφέρονται να τα παρακολουθήσουν δε θα στερούνται της ευκαιρίας.

### 7.2.2 Σημεία Επανασχεδιασμού που αφορούν την Οργανωτική Δομή

- Καθορισμός κριτηρίων που απαιτούνται στην κάθε θέση (π.χ. γνώση αγγλικών, πτυχίο τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, κλπ). Έτσι, η στελέχωση των θέσεων θα γίνεται πιο αξιοκρατικά και οι εργαζόμενοι θα πληρούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις ώστε να μπορούν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της κάθε θέσης.

- Θέσπιση των Εσωτερικών Πτυχιών ως προαπαιτούμενο για ορισμένες θέσεις (π.χ. υπεύθυνος τμήματος Yard Planners). Αυτό το μέτρο θα ενισχύσει το θεσμό των Εσωτερικών Πτυχιών, δίνοντας κίνητρα στους εργαζομένους να αποκτήσουν τα πτυχία αυτά και εξασφαλίζοντας, σε ορισμένο βαθμό, την αξιοκρατία στις προαγωγές. Αυτό θα συνέβαλε και στην εύρυθμη λειτουργία των τμημάτων, αφού οι προϊστάμενοι θα έχουν προαχθεί με βάση συγκεκριμένα κριτήρια.
- Συγκεκριμενοποίηση και καταγραφή των αρμοδιοτήτων κάθε θέσης στο Σ.ΕΜΠΟ. Με το μέτρο αυτό θα είναι πιο εύκολη η αξιολόγηση των εργαζομένων. Ακόμα, θα μειωθεί η πιθανότητα παρεξηγήσεων μεταξύ συναδέλφων για το ποιος είναι υποχρεωμένος να κάνει τι, αλλά και για το ποιος έχει το δικαίωμα να κάνει τι.
- Κατάργηση ή ενσωμάτωση στο οργανόγραμμα θέσεων που έχουν δημιουργηθεί άτυπα, όπως για παράδειγμα ο επικεφαλής των Vessel Planners, λόγω ποικίλων απαιτήσεων. Θεωρείται χρήσιμη η εξέταση των θέσεων αυτών και η αξιολόγηση του κατά πόσο απαιτείται η ύπαρξή τους, οπότε και η ένταξή τους στο οργανόγραμμα. Αν κριθεί απαραίτητη η ύπαρξη του συγκεκριμένου ρόλου, οφείλει να ενταχθεί στο οργανόγραμμα και να καθοριστούν οι ευθύνες και οι αρμοδιότητές του. Αν όχι, οφείλει ο οργανισμός να προβεί στις απαραίτητες ενέργειες ώστε να καταργηθούν οι θέσεις αυτές, που, όσο μένουν άτυπες και άρα κακώς ορισμένες, δημιουργούν προστριβές μεταξύ των εργαζομένων.
- Ενοποίηση (χωρικά) τμημάτων με αλληλένδετη εργασία. Για παράδειγμα, οι Λίστες με τους Vessel Planners λειτουργούν παράλληλα, και ανταλλάσσεται συνεχώς πληροφορία μεταξύ των εργαζομένων. Θεωρείται, λοιπόν, χρήσιμη η χωρική ένωση των δύο τμημάτων ώστε να εξοικονομείται χρόνος κατά την ανταλλαγή της πληροφορίας.
- Κατάργηση της συνεργασίας με εξωτερικό σωματείο Σημειωτών. Η θέση του σημειωτή είναι θέση-κλειδί στη διαδικασία της φορτοεκφόρτωσης, οπότε θεωρείται ότι ο σημειωτής θα πρέπει να είναι υπάλληλος του ΟΛΠ, ώστε να εξασφαλίζονται τα συμφέροντα του οργανισμού. Ακόμα, καθώς ο σημειωτής είναι ο πρώτος κατά την εκφόρτωση και ο τελευταίος κατά τη φόρτωση που έχει πλήρη οπτική επαφή (έχει το χρόνο και τη δυνατότητα να ελέγξει φυσικά το εμπορευματοκιβώτιο: αριθμό, σφραγίδα και τυχόν ζημιές), θεωρείται χρήσιμο να προστεθεί στις αρμοδιότητες του σημειωτή ο έλεγχος της φυσικής κατάστασης του εμπορευματοκιβωτίου.
- Εκπαίδευση των χειριστών στη δουλειά του σημειωτή (hatch clerk), ώστε κάθε χειριστής να μπορεί να εκτελεί και χρέη σημειωτή, ειδικά στις περιπτώσεις που υπάρχει κενός χρόνος.
- Συγκεκριμενοποίηση των ωραρίων και τήρηση αυτών. Κυρώσεις για τους υπαλλήλους που δεν τηρούν τα θεσπισμένα ωράρια. Έτσι, θα μειωθούν οι χαμένες ώρες, λόγω των 'γκρίζων ζωνών' στα ωράρια.
- Διαγράμμιση των περιοχών που έχουν ορίσει οι yard planners και σήμανση αυτών, ώστε να διευκολύνονται οι χειριστές των μηχανημάτων και να μειώνονται τα λάθη. Οι Yard Planners χωρίζουν το προαύλιο σε περιοχές σύμφωνα με τον τύπο των εμπορευματοκιβωτίων που στοιβάζονται σε αυτές (π.χ. περιοχή ψυγείων, περιοχή κενών, κ.λ.π.). Λόγω της περιορισμένης έκτασης του προαυλίου, οι περιοχές αυτές αλλάζουν συχνά, με αποτέλεσμα να δημιουργείται σύγχυση. Προτείνεται, λοιπόν, η συγκεκριμενοποίηση των περιοχών, η διαγράμμιση αυτών, και η σήμανση σειρών και θέσεων. Δηλαδή, να χωρισθεί το προαύλιο σε συγκεκριμένες περιοχές, οι οποίες να διαγραμμισθούν και να σημανθούν κατάλληλα. Ακόμα, να σημανθούν οι σειρές και οι στήλες σε συμφωνία με το Navis. Ακόμα, όταν οι Yard Planners θέλουν να αλλάξουν το τι στοιβάζεται σε κάθε περιοχή, αυτό να μην επηρεάζει την ονομασία της αλλά μόνο στοιχεία όπως τα μηχανήματα που την εξυπηρετούν. Όταν, λοιπόν, οι χειριστές των

οριζόντιων μέσων μεταφοράς καλούνται είτε να πάρουν είτε να αφήσουν ένα εμπορευματοκιβώτιο σε μία συγκεκριμένη περιοχή και σε μία συγκεκριμένη θέση, να διευκολύνονται από την ύπαρξη κατάλληλης σήμανσης και διαγράμμισης. Επίσης, ένα τέτοιο μέτρο θα βοηθούσε την μείωση των λαθών, άρα και των καθυστερήσεων που αυτά προκαλούν (π.χ. ανάγκη για αλλαγή της διαδικασίας φορτοεκφόρτωσης όταν το εμπορευματοκιβώτιο προς φόρτωση δεν βρίσκεται στην καθορισμένη του θέση).

- Θέσπιση συγκεκριμένων κανονισμών κυκλοφορίας στον προβλήτα (π.χ. λωρίδες κυκλοφορίας, σήματα stop, όρια ταχύτητας) ώστε να μειωθεί ο κίνδυνος ατυχήματος και να αυξηθεί η αποδοτικότητα (π.χ. μέσω της θέσπισης ορίων ταχύτητας σε κάποια σημεία είναι δυνατό να εξασφαλισθεί το απαραίτητο χρονικό παράθυρο ώστε να μην υπάρχει συνωστισμός των μηχανημάτων). Κυρώσεις (π.χ. απαγόρευση υπερωριών) στους χειριστές που δεν τηρούν τους κανόνες ασφαλείας.
- Πριμοδότηση (π.χ. χρηματικό bonus, αύξηση άδειας, κτλ.) της πόστας (χειριστές και λιμενεργάτες) που είναι πιο αποδοτική (αριθμός κινήσεων και τήρηση κανόνων ασφαλείας).
- Στην παρούσα κατάσταση, το λιμενεργατικό προσωπικό ανήκει στον ΟΛΠ. Δυστυχώς, με το συγκεκριμένο μοντέλο δημιουργούνται προβλήματα, συνήθως έλλειψης προσωπικού, λόγω της χρήσης τους και από άλλες διευθύνσεις του ΟΛΠ. Λόγω της ευελιξίας (χρονικής) του ΟΛΠ, πολλές φορές χρειάζονται εργάτες σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, κάτι που δεν μπορεί να είναι πάντα εφικτό. Έτσι, κρίνεται ως πιο αποδοτική η στελέχωση των θέσεων του λιμενεργατικού προσωπικού μέσω υπεργολάβου. Με τον τρόπο αυτό θα επιτευχθεί μείωση των προβλημάτων στελέχωσης και μείωση του κόστους, αφού το κόστος θα μετατραπεί σε μεταβλητό και άρα εξαρτημένο από τη δουλειά που θα έχει το λιμάνι.

### 7.2.3 Σημεία Επανασχεδιασμού που αφορούν Επενδύσεις

- Απόκτηση δύο επιπλέον module του συστήματος Navis Spares και εκπαίδευση των υπαλλήλων πάνω σε αυτά. Συγκεκριμένα των:
  - Vessel Autostow: συνδυάζει τους κανόνες στοιβασίας των εμπορευματοκιβωτίων (π.χ. τύπος, βάρος) με τα δεδομένα του προαυλίου (πού βρίσκεται ποιο εμπορευματοκιβώτιο) και τη λειτουργική στρατηγική (π.χ. χρήση ΟΣΜΕ, χρήση RMGs, pooling μηχανημάτων) ώστε να επιλέξει το βέλτιστο κιβώτιο προς φόρτωση. Από τη χρήση του αναμένεται βελτίωση των πλάνων στοιβασίας, μείωση του χρόνου σχεδίασης, μεγαλύτερη απόδοση του προαυλίου και καλύτερη ανταπόκριση σε προβλήματα που προκύπτουν κατά τη φορτοεκφόρτωση.
  - Navis PrimeRoute: δημιουργεί ένα σύνολο (pool) μηχανημάτων που εξυπηρετούν όλες τις γέφυρες (δεν εξυπηρετούν συγκεκριμένα μηχανήματα αποκλειστικά μία γέφυρα, αλλά όλα τα μηχανήματα όλες τις γέφυρες). Συνδυάζει τους περιορισμούς του προαυλίου και των μηχανημάτων (π.χ. ύψος που μπορεί να φτάσει ένα μηχάνημα, βάρος που μπορεί να σηκώσει ένα μηχάνημα) με τους κανόνες λειτουργίας (π.χ. όρια ταχύτητας) ώστε να βελτιστοποιεί την εκχώρηση σειρών εργασίας στα μηχανήματα. Η χρήση του αναμένεται να επιφέρει μεγαλύτερη αποδοτικότητα των μηχανημάτων, μικρότερες διανυόμενες αποστάσεις, λιγότερες κινήσεις μηχανημάτων χωρίς φορτίο, και λιγότερα κόστη καυσίμων, εργατικών και επισκευών.
- Εισαγωγή ηλεκτρονικών υπολογιστών στις καμπίνες των σημειωτών και εγκατάσταση σε αυτούς του πληροφοριακού συστήματος Navis Spares. Έτσι, ο σημειωτής έχει άμεση εικόνα του συστήματος και των αλλαγών που συμβαίνουν μέσω του Navis XPS. Έτσι έχουμε μείωση νεκρών χρόνων, μείωση κόστους και ελαχιστοποίηση λαθών. Ακόμα, όπως προαναφέρθηκε, ο σημειωτής θα έχει τη ευθύνη του ελέγχου του

εμπορευματοκιβωτίου. Αν προκύψει πρόβλημα ζημιάς, ο σημειωτής θα το περνάει κατ' ευθείαν στο σύστημα (εμπορευματοκιβώτιο, είδος ζημιάς, έκταση ζημιάς, σημείο ζημιάς, φάση φορτοεκφόρτωσης που παρατηρήθηκε η ζημιά), έχοντας έτσι την πλήρη ευθύνη για τη διαδικασία του ελέγχου. Στην παρούσα κατάσταση, επειδή δεν είναι ξεκάθαρο ποιος ευθύνεται για τον έλεγχο για ζημιές στο εμπορευματοκιβώτιο και για την εισαγωγή των στοιχείων στο σύστημα, πολλές φορές ο οργανισμός χρεώνεται για ζημιές που δεν προκλήθηκαν από αυτόν. Εφαρμόζοντας, λοιπόν, το μέτρο αυτό, θα μειωθεί, αν όχι εξαλειφθεί εντελώς, το φαινόμενο αυτό.

- Εισαγωγή οθονών στις καμπίνες των χειριστών των γερανογεφυρών, όπου θα εμφανίζονται οι σειρές εργασίας που πρέπει να εκτελέσουν. Κατά την ολοκλήρωση της κάθε εργασίας, ο χειριστής θα πατάει απλά ένα OK και θα εμφανίζεται η επόμενη σειρά. Έτσι, μειώνεται η αναγκαιότητα της επικοινωνίας με τον Equipment Controller και η εργασία της γέφυρας γίνεται πιο αυτοτελής.
- Αντικατάσταση των 11 εκ των υπάρχοντων 21 ΟΣΜΕ με νέα και αγορά τουλάχιστον ισάριθμων νταλικών. Τα ΟΣΜΕ που διαθέτει τη στιγμή αυτή ο ΟΛΠ είναι απαρχαιωμένα και η συχνότητα με την οποία παρουσιάζουν βλάβες τα καθιστά αντιοικονομικά, και λόγω του κόστους συντήρησης και λόγω της διακοπής λειτουργίας τους και άρα καθυστέρησης της παραγωγής. Ακόμα, η αγορά 11 νέων νταλικών θα αποσυμφορήσει το φόρτο εργασίας των ΟΣΜΕ, και θα μειώσει τους νεκρούς χρόνους των γεφυρών. Έτσι, οι γερανογέφυρες θα εξυπηρετούνται από συνδυασμό ΟΣΜΕ, RMGs και νταλικών και, με τη βοήθεια του Prime Route, θα αποστέλλονται βέλτιστα οι σειρές εργασίας.
- Ειδική διαμόρφωση του Προβλήτα I και εκβάθυνση του λιμένα όπου αυτό είναι απαραίτητο, ώστε να τοποθετηθούν 3 νέες γερανογέφυρες (Shore-to-Shore Super Post Panamax). Επίσης, απόκτηση 3 RTGs, οι οποίες θα εξυπηρετούν τις γέφυρες αυτές. Για να γίνει ο ΟΛΠ ανταγωνιστικός και να προσελκύσει νέους πελάτες, είναι απαραίτητη η επέκταση αυτή ώστε να μπορεί να εξυπηρετεί περισσότερα πλοία ταυτόχρονα.

#### 7.2.4 Σημεία Επανασχεδιασμού που αφορούν Διαδικασίες

- Καταγραφή διαδικασιών και υπολογισμός, με μεθόδους ολικής ποιότητας, πρότυπων χρόνων. Στην παρούσα κατάσταση, πολλές από τις διαδικασίες γίνονται με εμπειρικές μεθόδους και η γνώση για αυτές βρίσκεται μόνο στο μυαλό των υπαλλήλων. Λόγω αυτού, δεν υπάρχει επαναληψιμότητα, και υπάρχει εξάρτηση από συγκεκριμένους υπαλλήλους που γνωρίζουν συγκεκριμένες εργασίες (π.χ. ημερήσιος προγραμματισμός). Ακόμα, οι χρόνοι που απαιτούνται για την εκτέλεση διαφόρων εργασιών μπορούν να υπολογιστούν μόνο εμπειρικά, και δεν υπάρχει κάποιο αξιόπιστο μέτρο σύγκρισης, ώστε να είναι δυνατή η ορθή κρίση. Τέλος, πρέπει να υπάρξει ενημέρωση των υπαλλήλων για τις καταγεγραμμένες διαδικασίες και στη δημιουργία κατάλληλων κινήτρων και αντικινήτρων για την τήρηση των διαδικασιών και την επίτευξη των πρότυπων στόχων.
- Pooling μηχανημάτων με χρήση λογισμικού PrimeRoute. Στην παρούσα κατάσταση κάθε γερανογέφυρα εξυπηρετείται από συγκεκριμένα μηχανήματα (ΟΣΜΕ, νταλικές κτλ.), κάτι που οδηγεί σε διάλυση μεγάλων αποστάσεων από τα μηχανήματα, σε διάλυση μεγάλων αποστάσεων ενώ τα μηχανήματα είναι κενά (χωρίς φορτίο- μη ωφέλιμες κινήσεις), σε νεκρούς χρόνους γεφυρών λόγω αδυναμίας εξυπηρέτησής τους από τα μηχανήματα, κ.α. Με τη χρήση του μοντέλου pooling των μηχανημάτων, τα προβλήματα αυτά θα μειωθούν σε πολύ μεγάλο βαθμό.
- Ενοποίηση διαδικασιών φόρτωσης – εκφόρτωσης αμπαριών. Έως τώρα, η συνήθης τακτική είναι πρώτα να εκφορτώνονται όλα τα κιβώτια που έχουν ως λιμάνι μεταφόρτωσης τον ΟΛΠ και στη συνέχεια να γίνεται η φόρτωση των αμπαριών του

πλοίου, (σημείωση: η ενοποίηση μπορεί να υλοποιηθεί μόνο στη διαδικασία φορτοεκφόρτωσης των αμπαριών. Αναγκαστικά, πρώτα πραγματοποιείται η εκφόρτωση της κουβέρτας, μετά η φοροεκφόρτωση των αντίστοιχων αμπαριών και μετά την τοποθέτηση των καπακιών πραγματοποιείται η διαδικασία φόρτωσης της κουβέρτας). Η ενοποίηση των δύο διαδικασιών, η ταυτόχρονη δηλαδή φόρτωση και εκφόρτωση των αμπαριών του πλοίου, σε συνδυασμό με την επένδυση σε νέο λογισμικό (Vessel Autostow – Navis PrimeRoute), που αναφέρθηκαν πιο πάνω, θα οδηγήσει σε σημαντική μείωση νεκρών χρόνων και κόστους φορτοεκφόρτωσης. Για να υλοποιηθεί η ενοποίηση θα πρέπει να πραγματοποιηθεί περαιτέρω εκπαίδευση των σημειωτών αλλά και αλλαγή της κουλτούρας των χειριστών. Παρ' όλο που είναι μία αρκετά δύσκολη αλλαγή, θεωρείται πολύ σημαντική και ίσως η σημαντικότερη, καθώς θα επιφέρει μεγάλη βελτίωση και σε χρόνους αλλά και σε κόστος (π.χ. η γερανογέφυρα που έχει κατεβάσει στον προβλήτα ένα εμπορευματοκιβώτιο 'πιάνει' κατ' ευθείαν το επόμενο προς φόρτωση, και δεν κάνει κίνηση χωρίς φορτίο).

- Συμπερίληψη των απόψεων των υπαλλήλων όλων των βαθμίδων σε θέματα που αφορούν άμεσα ή έμμεσα την εργασία τους. Τα προβλήματα και οι ευκαιρίες βελτίωσης των εργασιών είναι πλέον εμφανείς στους ανθρώπους οι οποίοι εκτελούν τις εργασίες αυτές. Έτσι, λαμβάνοντας υπόψιν τα στοιχεία αυτά, μπορεί να υπάρξει πιο σφαιρική εικόνα της κατάστασης και των κινήσεων που πρέπει να γίνουν.

#### 7.2.5 Σημεία Επανασχεδιασμού που αφορούν Αναπτυξιακούς Στόχους

- Σύναψη συμφωνίας με την ΤΡΑΙΝΟΣΕ ώστε η εμπορική αμαξοστοιχία να εξυπηρετεί το Σ.ΕΜΠΟ (παρόλο που υπάρχει η σιδηροδρομική γραμμή, σήμερα το τραίνο σταματά στον Προβλήτα II- PCT) ώστε να ενισχυθεί η διακίνηση local containers. Τα εμπορευματοκιβώτια από και προς την επικράτεια τιμολογούνται διαφορετικά και επιφέρουν πολύ μεγαλύτερα κέρδη στον Οργανισμό. Η συνεργασία με την ΤΡΑΙΝΟΣΕ θα αύξανε εκθετικά τη διακίνηση τέτοιου είδους φορτίων μέσω του ΣΕΜΠΟ, καθώς θα ήταν πιο εύκολη η προώθηση τους στην ενδοχώρα.
- Δημιουργία ιδιόκτητου στόλου I.X. νταλικών (για κίνηση εκτός Σ.ΕΜΠΟ), ώστε να αναλαμβάνει ο ΟΛΠ τη μεταφορά των κιβωτίων έως τον τελικό πελάτη (terminal to door).

### 7.3 Διαγράμματα επανασχεδιασμένων διαδικασιών (to-be)

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα διαγράμματα που σχεδιάστηκαν με χρήση του λογισμικού ARIS Architect 9.7 και περιγράφουν τις επανασχεδιασμένες διαδικασίες του Σ.ΕΜΠΟ.

#### 7.3.1 Διαφορές ανάμεσα σε κατάσταση as- is και to-be

Οι αλλαγές από την παρούσα κατάσταση (as- is) που απεικονίζονται στα διαγράμματα είναι οι εξής:

1. Οι Σημειωτές (hatch- clerks) είναι πλέον υπάλληλοι του ΟΛΠ, και ανήκουν διοικητικά στο ΣΕΜΠΟ, οπότε υπάρχουν στο οργανόγραμμά του, και συγκεκριμένα υπάγονται στο Τμήμα Επιχειρησιακής Λειτουργίας.
2. Το πρόγραμμα Navis N4 επεκτείνεται με την απόκτηση νέων module, και συγκεκριμένα του Navis PrimeRoute, του Vessel Stability Option και του Navis Autostow.
3. Η επικοινωνία μεταξύ των τμημάτων αλλά και μεταξύ ΣΕΜΠΟ και εξωτερικών προσώπων γίνεται με email, ώστε να υπάρχει ιχνηλασιμότητα της πληροφορίας. Η αλλαγή αυτή εμφανίζεται στα EPCs, όπου στις λειτουργίες που απαιτείται

επικοινωνία, αυτή υλοποιείται μέσω προγράμματος ανταλλαγής ηλεκτρονικής αλληλογραφίας (MS Outlook).

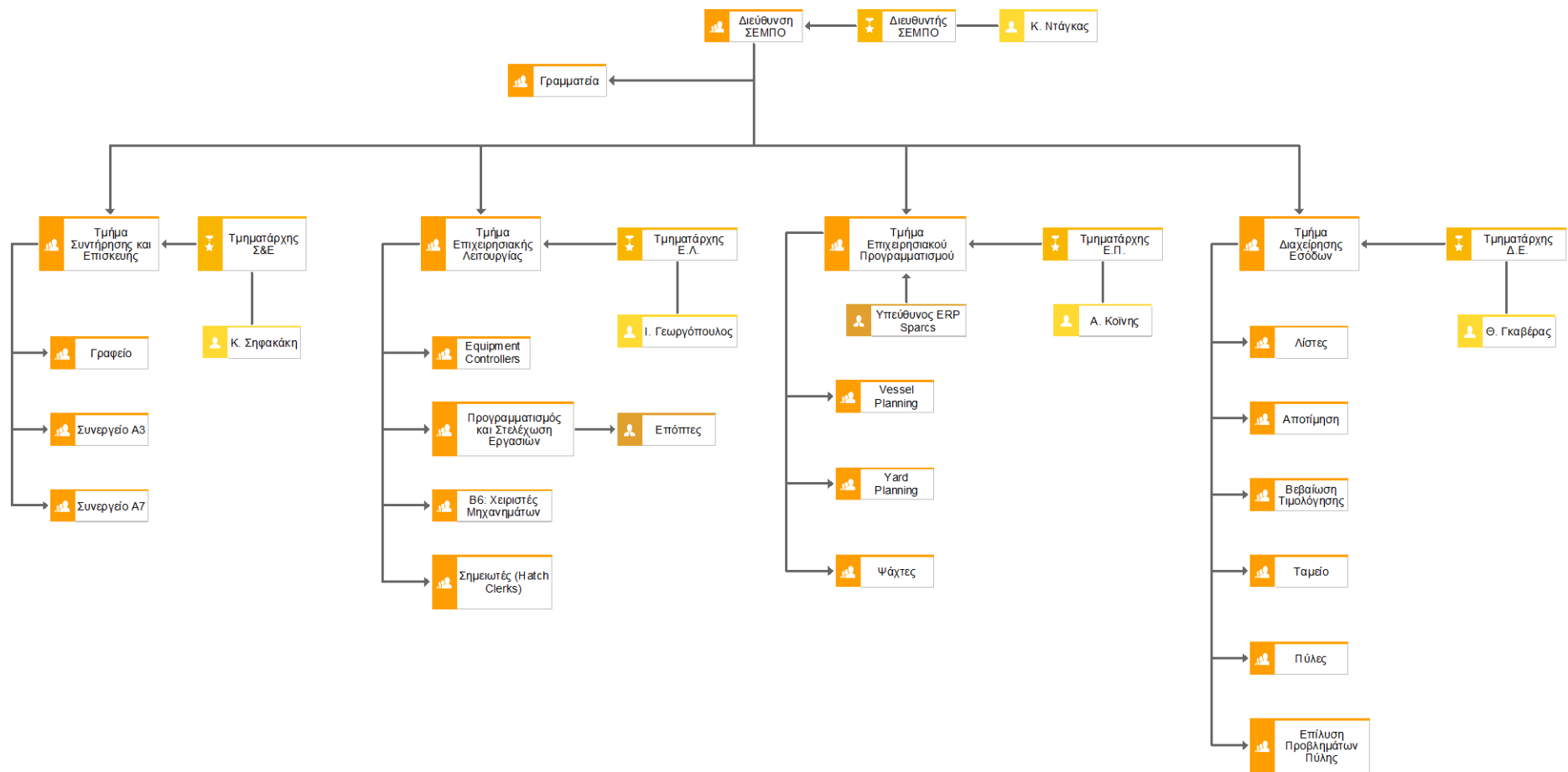
4. Καταγράφονται οι διαδικασίες και το ποιος ακριβώς τις εκτελεί.
5. Οι λιμενεργάτες δεν είναι πλέον υπάλληλοι του ΟΛΠ, αλλά επικοινωνούνται από υπεργολάβο (out-sourcing), με τον οποίο και επικοινωνεί ο ΣΕΜΠΟ.
6. Ενώ στην παρούσα κατάσταση ο Ημερήσιος Προγραμματισμός Εργασιών προκύπτει από την υπάρχουσα εργατική δύναμη, στην επανασχεδιασμένη κατάσταση ο Ημερήσιος Προγραμματισμός προκύπτει από το φόρτο εργασίας, και στη συνέχεια προγραμματίζονται οι βάρδιες.
7. Ο σχεδιασμός της φορτοεκφόρτωσης γίνεται με χρήση του Navis Vessel Autostow και όχι με εμπειρικούς τρόπους.
8. Ο σχεδιασμός του προαυλίου γίνεται υποχρεωτικά με τη χρήση του Expert Decking Option.
9. Οι χειριστές των γερανογεφυρών έχουν μπροστά τους οθόνες, όπου εμφανίζονται οι εντολές εργασίας που πρέπει να εκτελεστούν (μία κάθε φορά).
10. Οι σημειωτές έχουν πρόσβαση στο Navis XPS μέσω υπολογιστή. Έχουν άμεση εικόνα των αλλαγών που συμβαίνουν (π.χ. αλλαγή στα πλάνα φορτοεκφόρτωσης) και εισάγουν απ' ευθείας τα στοιχεία των εμπορευματοκιβωτίων.
11. Τα μηχανήματα δεν εξυπηρετούν, πλέον, αποκλειστικά μία γέφυρα, αλλά όλα τα μηχανήματα που έχουν προγραμματιστεί εξυπηρετούν όλες τις γέφυρες.
12. Η αποστολή των σειρών εργασίας γίνεται μέσω του Navis PrimeRoute, το οποίο υπολογίζει τη βέλτιστη αντιστοίχιση μηχανημάτων και σειρών εργασίας.
13. Καθορίζεται ακριβής διαδικασία σε περίπτωση παρατήρησης ζημιάς σε εμπορευματοκιβώτιο. Ο σημειωτής ορίζεται υπεύθυνος για τον έλεγχο των εμπορευματοκιβωτίων αλλά και την εισαγωγή των δεδομένων της ζημιάς στο σύστημα.
14. Η διαδικασία της φορτοεκφόρτωσης είναι ενιαία και ταυτόχρονη. Οι χειριστές των μηχανημάτων εκτελούν τις σειρές εργασίας που τους αποστέλλονται, ανεξάρτητα αν αφορούν φόρτωση ή εκφόρτωση.
15. Όλα τα έγγραφα γίνονται ηλεκτρονικά (π.χ. αναφορές σημειωτών, αναφορές λιμενεργατών, κτλ).

### 7.3.2 Διαγράμματα επανασχεδιασμένων διαδικασιών

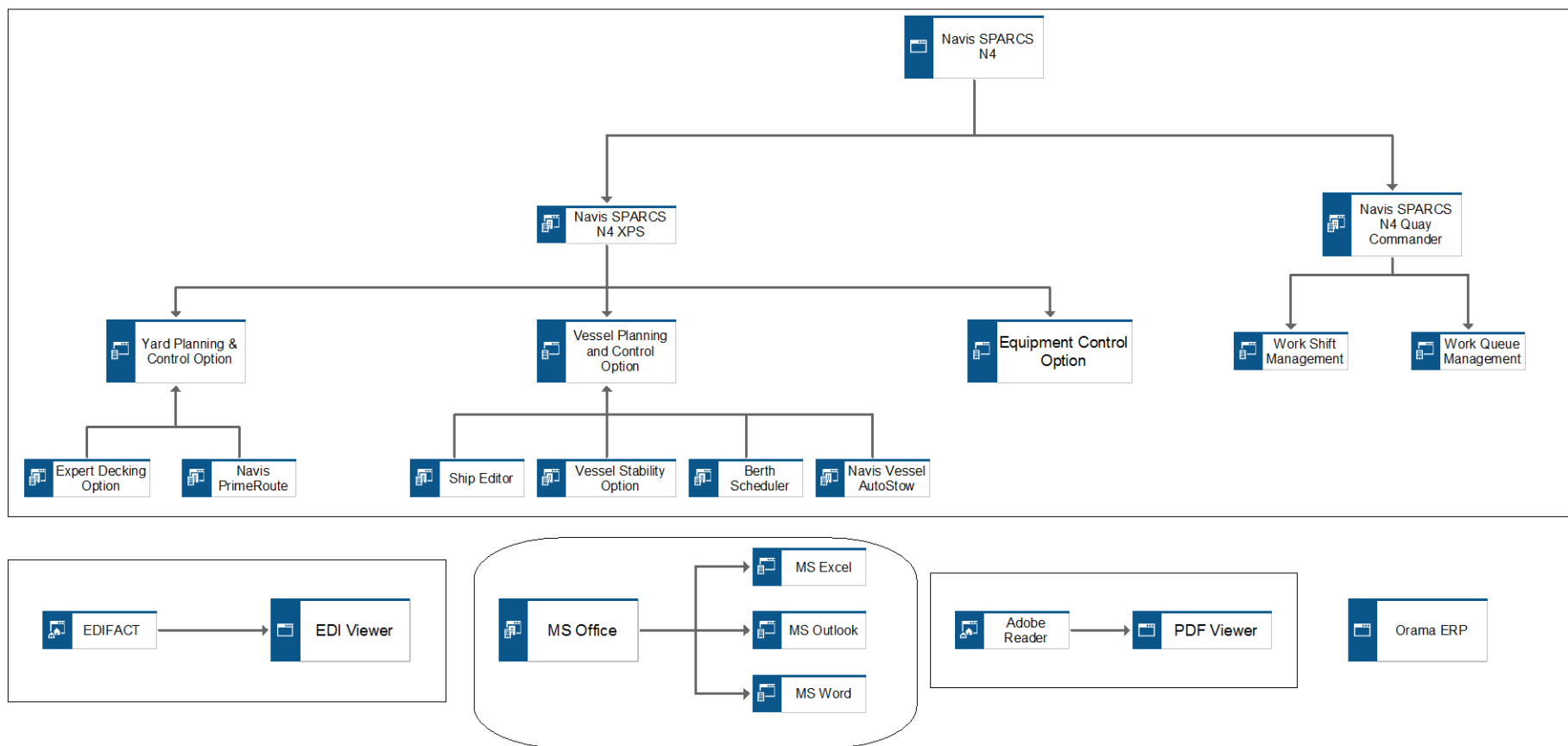
Τα διαγράμματα που παρουσιάζονται στη συνέχεια περιλαμβάνουν το Οργανόγραμμα του Σ.ΕΜΠΟ, ένα application system type diagram που παρουσιάζει τα πληροφοριακά συστήματα και ένα Value-added chain diagram που περιλαμβάνει τις βασικές λειτουργίες του ΣΕΜΠΟ.

Σύμφωνα με αυτές τις λειτουργίες, δημιουργήθηκαν τα αντίστοιχα EPCs, τα οποία έχουν ονομαστεί και αντίστοιχα. Τέλος, παρουσιάζονται δύο EPCs που ανήκουν στην φορτοεκφόρτωση, αλλά, λόγω έκτασης, έγιναν ξεχωριστά διαγράμματα.

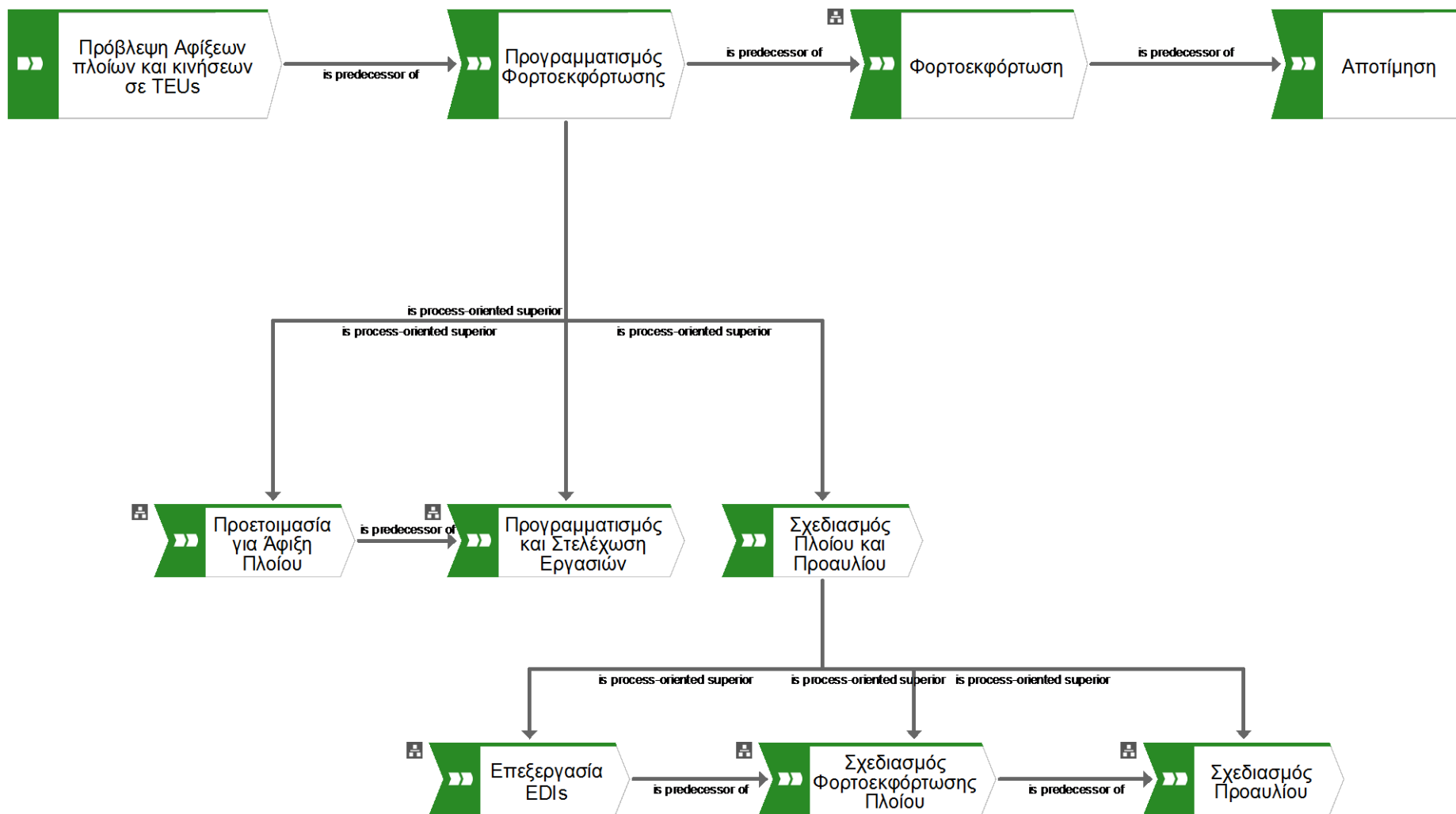




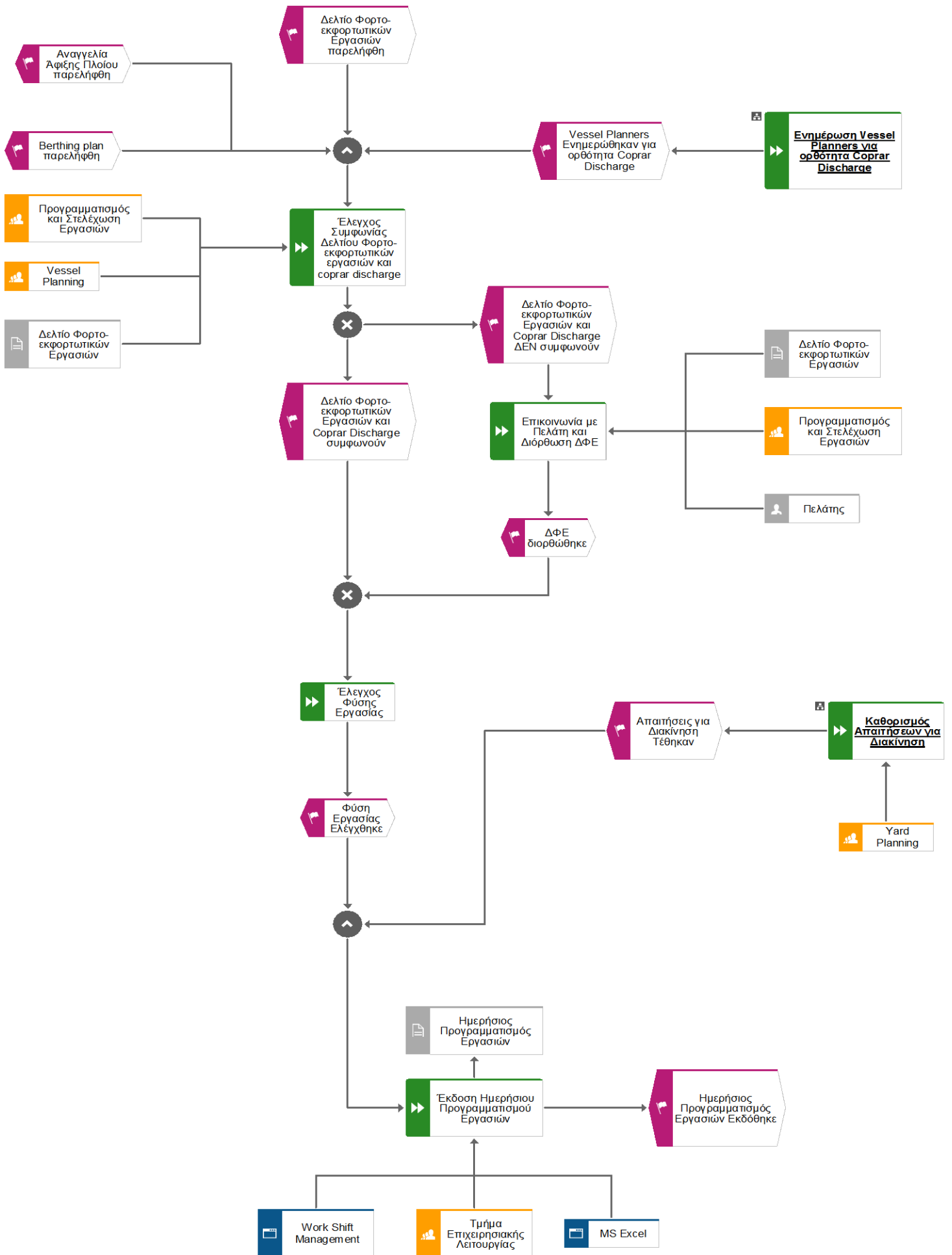
Σχήμα 7. 1 Οργανόγραμμα ΣΕΜΠΟ



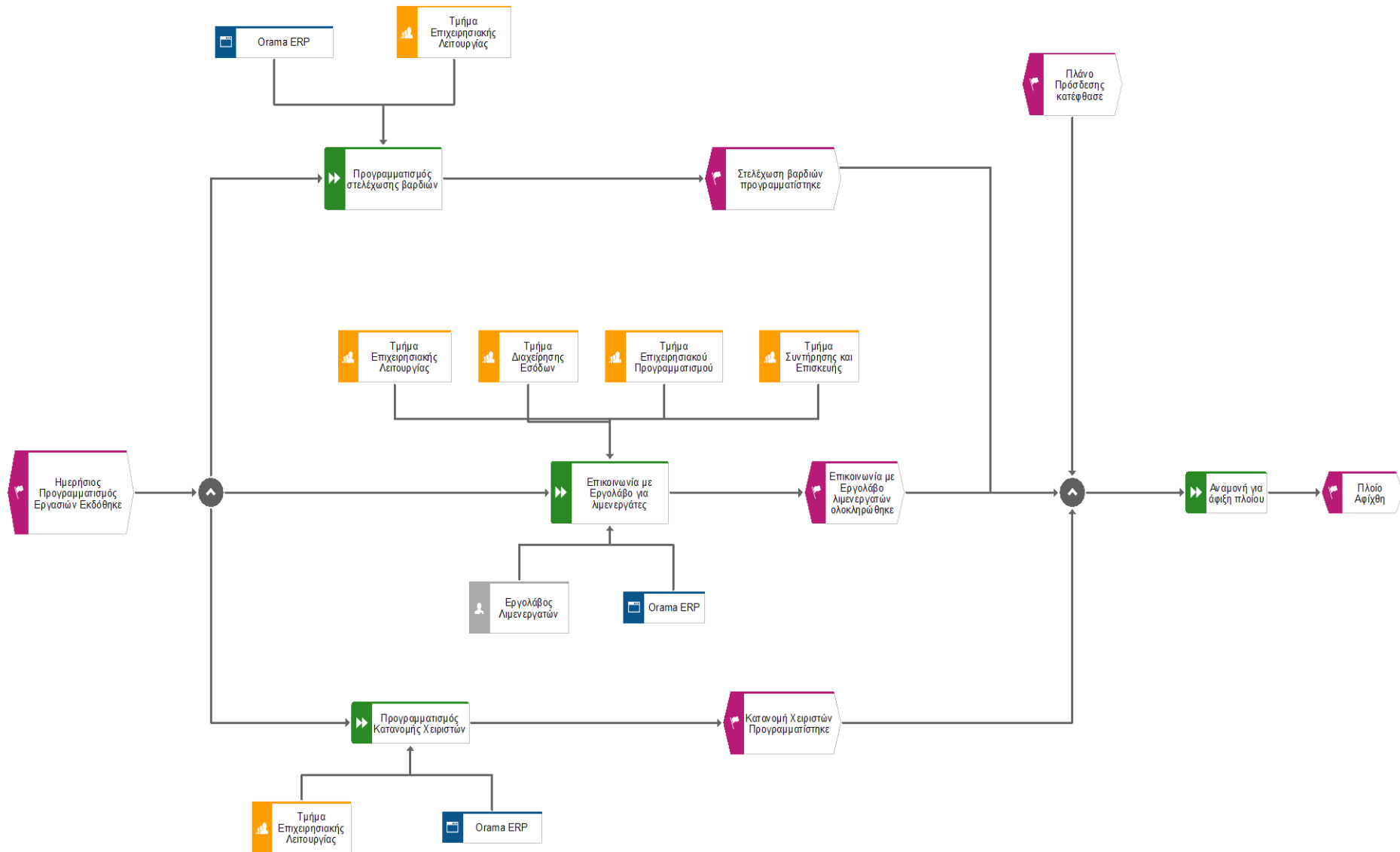
Σχήμα 7. 2 Πληροφοριακά Συστήματα ΣΕΜΠΟ (Application System Type Diagram)



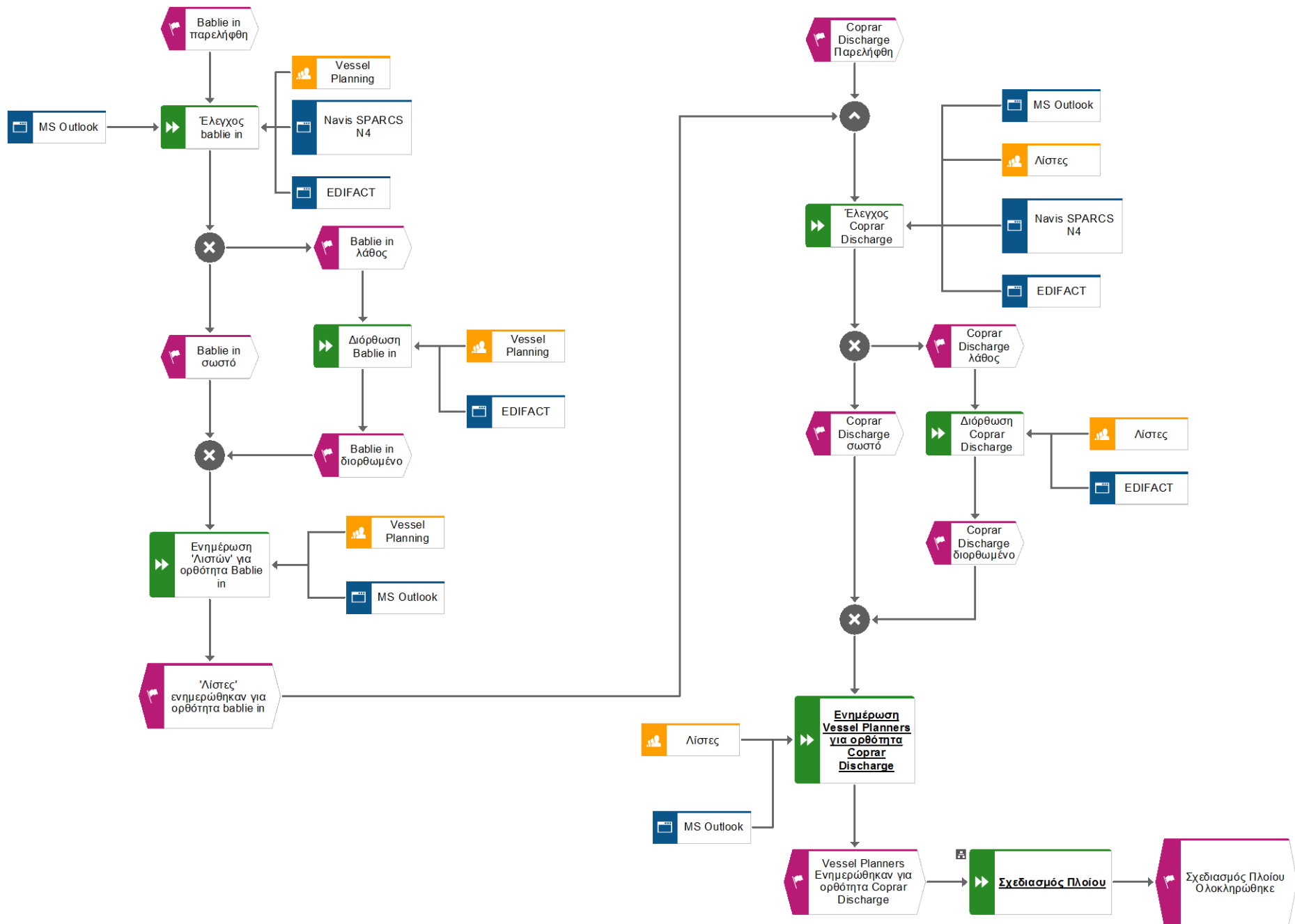
Σχήμα 7. 3 Διάγραμμα Λειτουργιών που Προσθέτουν Αξία (Value- Added Chain Diagram)



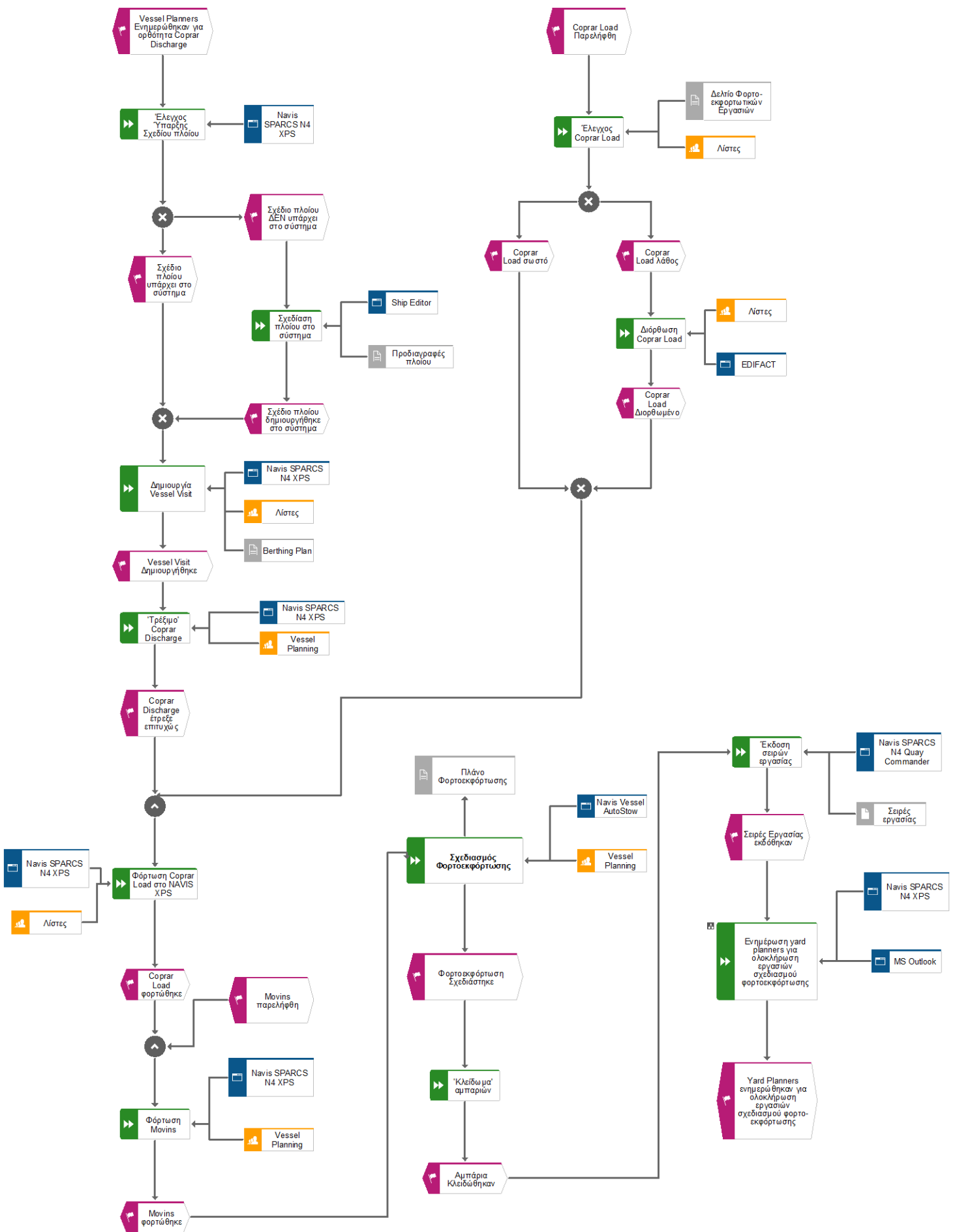
Σχήμα 7. 4 EPC: Προετοιμασία για την Άφιξη του Πλοίου



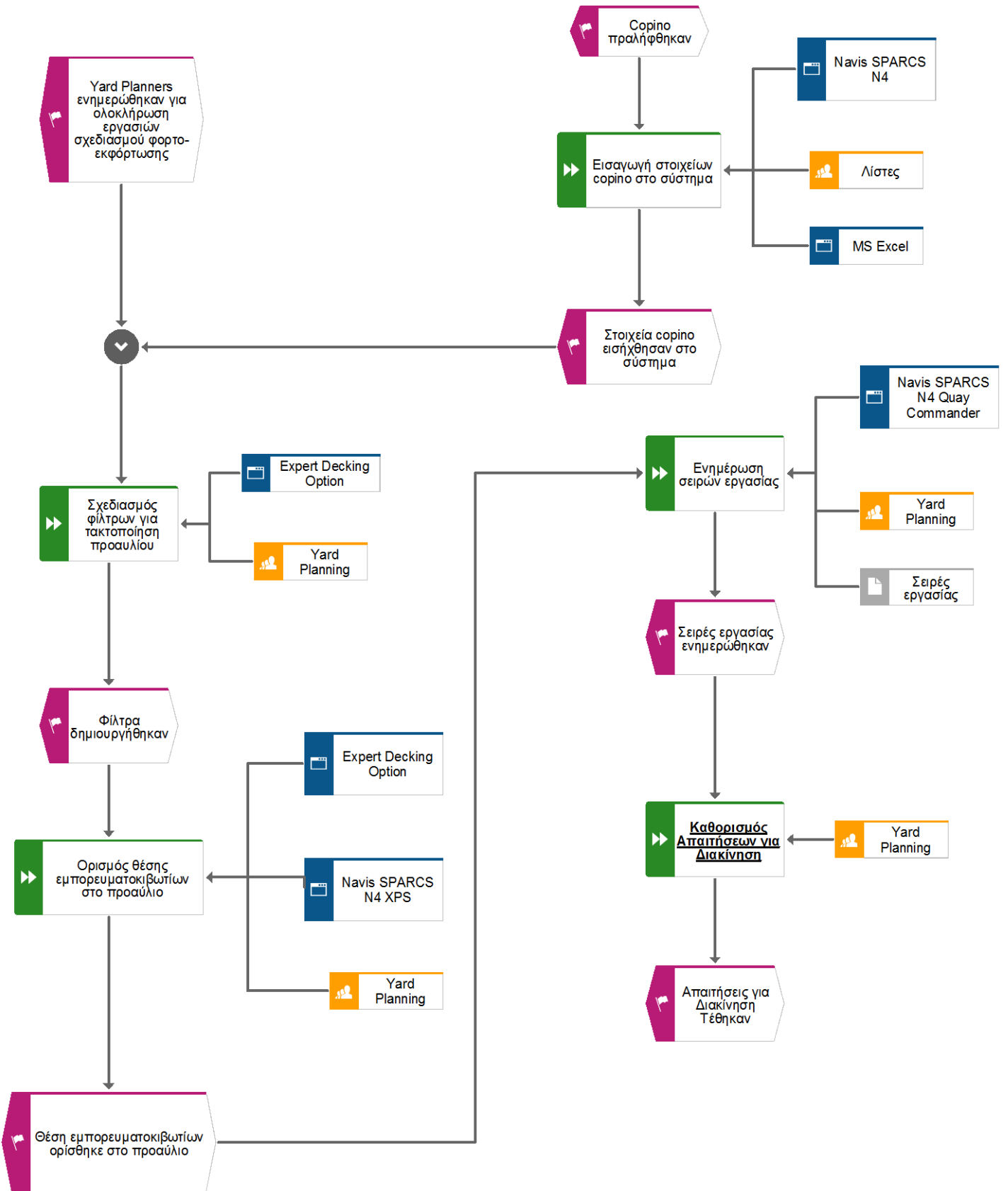
Σχήμα 7. 5 EPC: Προγραμματισμός και Στελέχωση Εργασιών



Σχήμα 7. 6 EPC: Επεξεργασία EDI

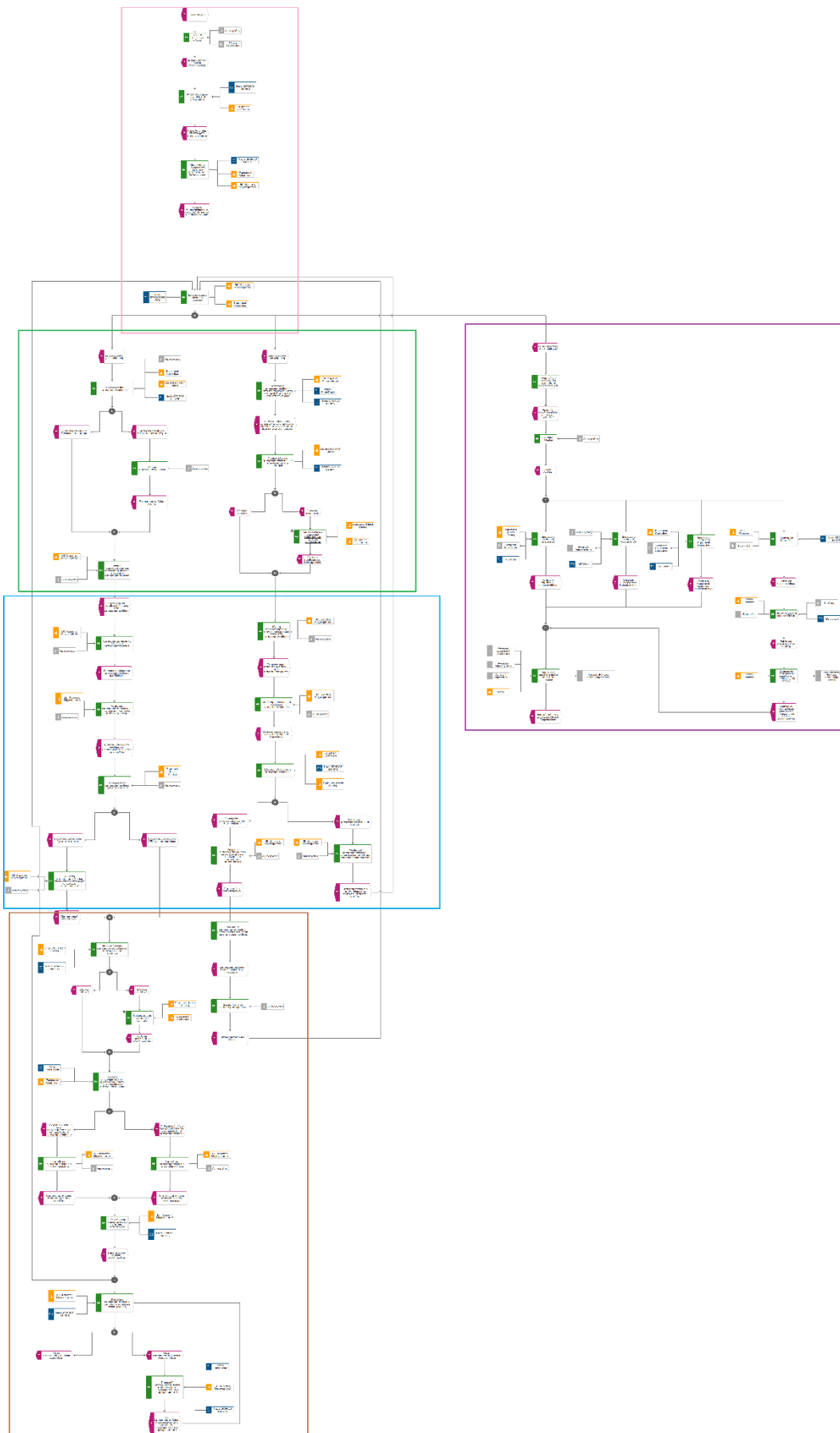


Σχήμα 7. 7 EPC: Σχεδιασμός Φορτοεκφόρτωσης Πλοίου

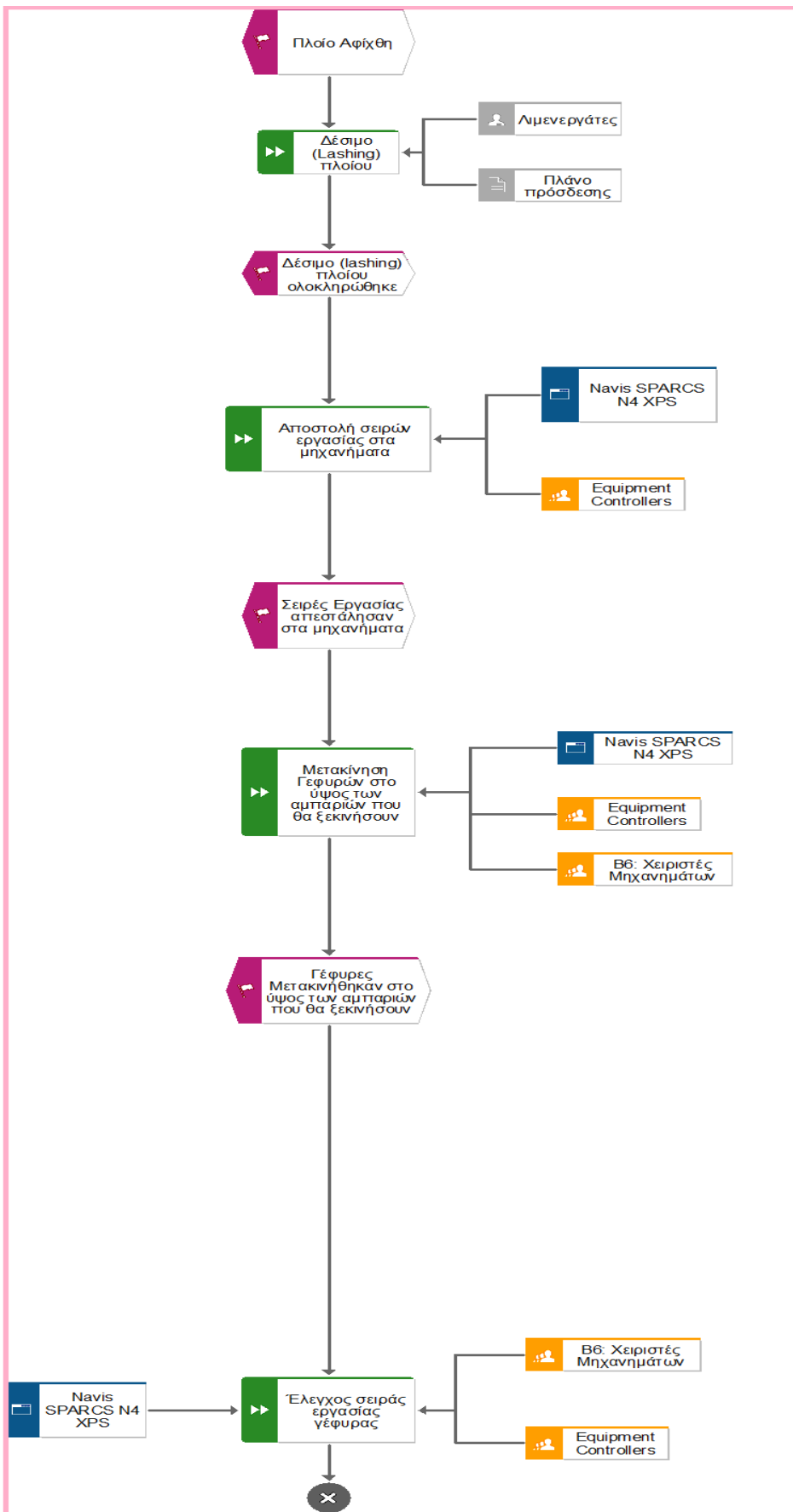


Σχήμα 7. 8 EPC: Σχεδιασμός Προαυλίου

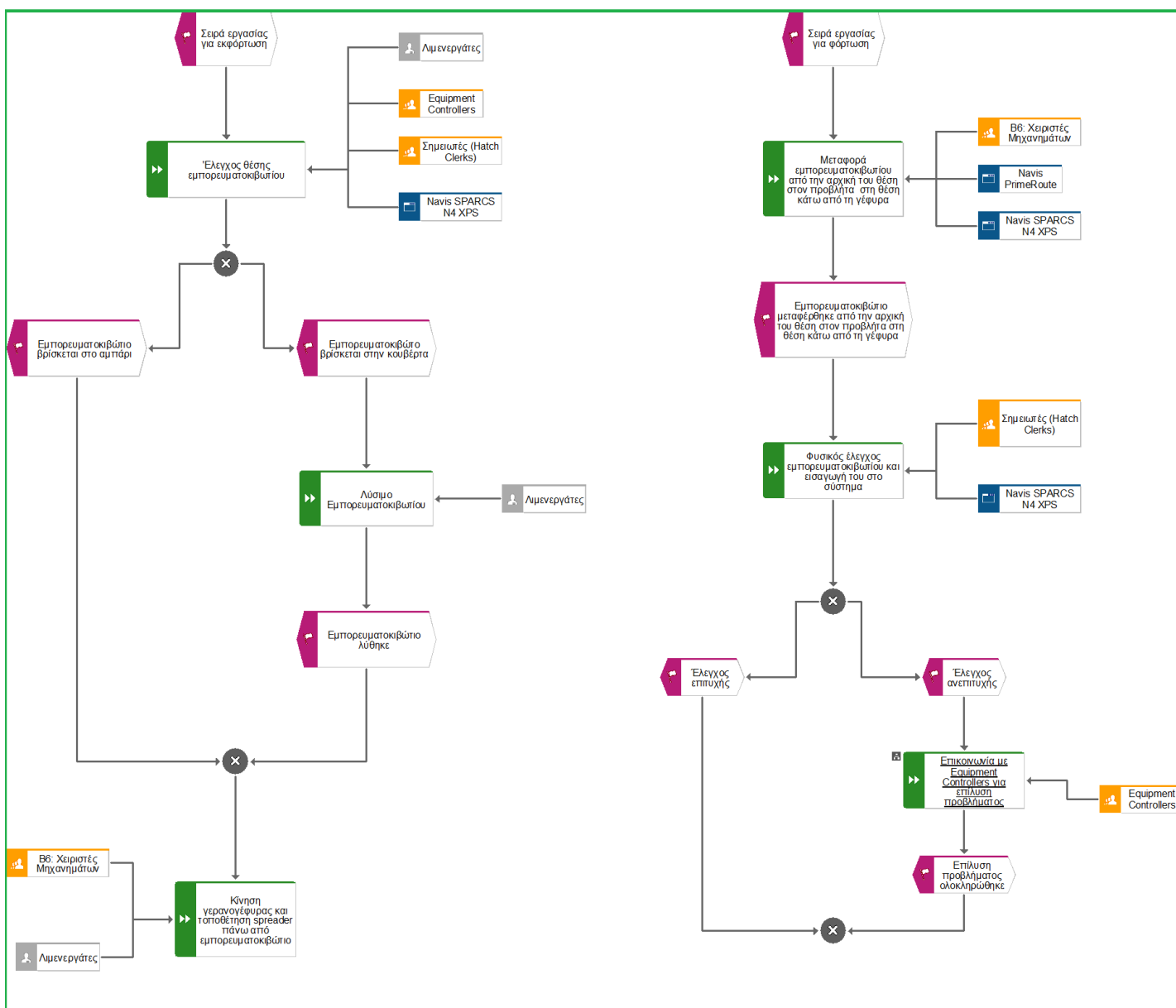




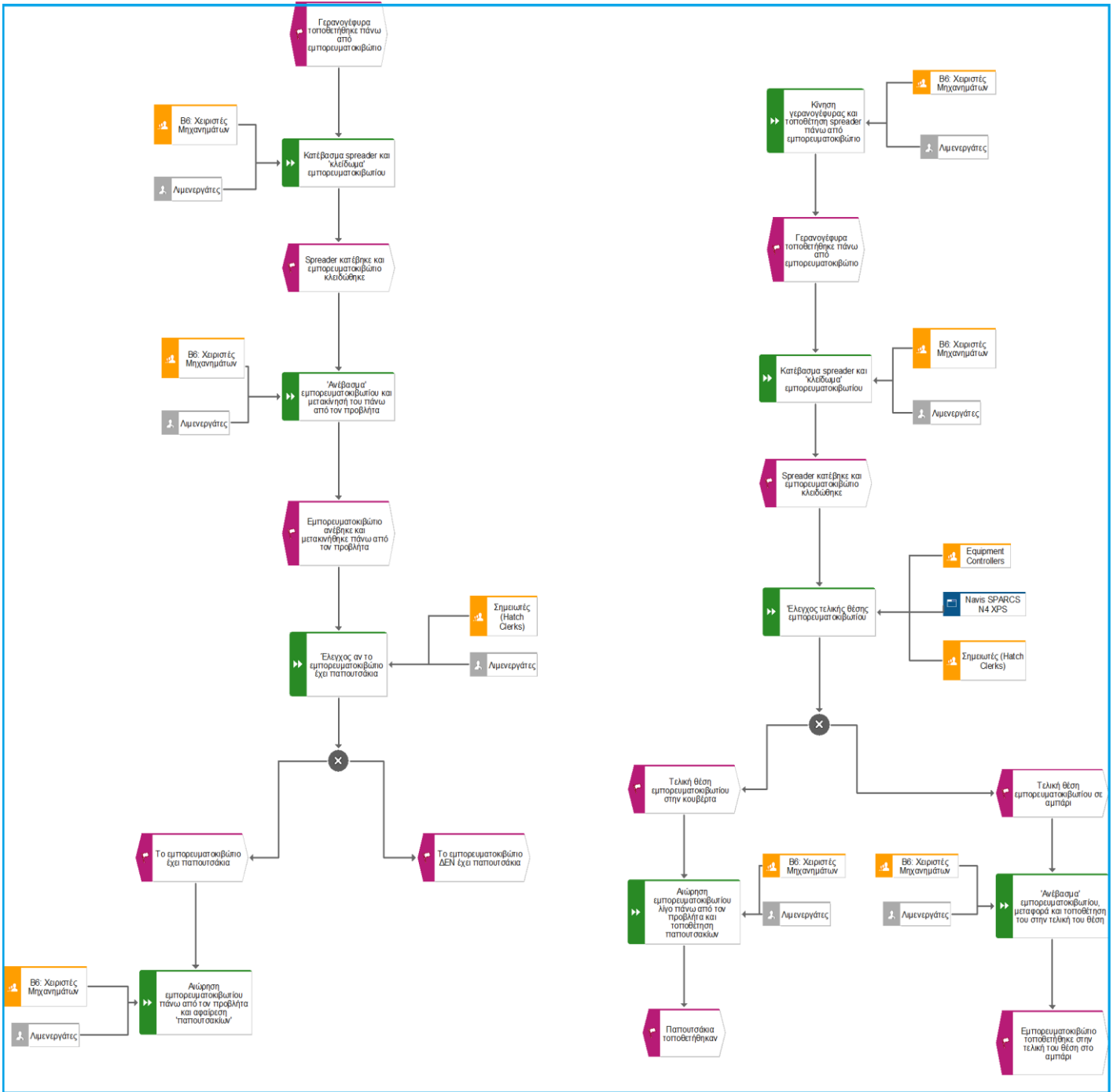
Σχήμα 7. 9 EPC: Φορτοεκφόρτωση



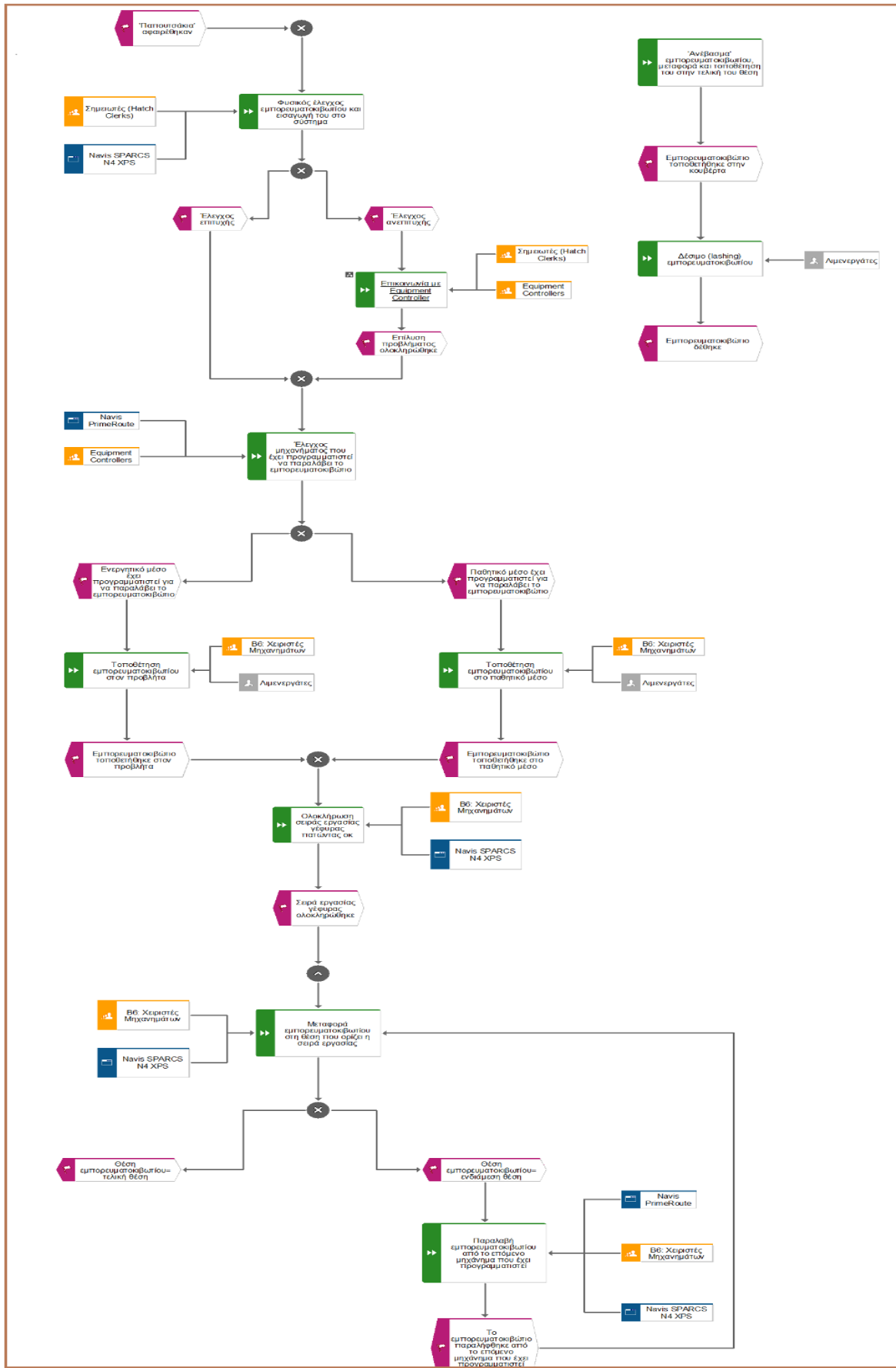
Σχήμα 7. 10 EPC: Φορτοεκφόρτωση- Εστίαση Α



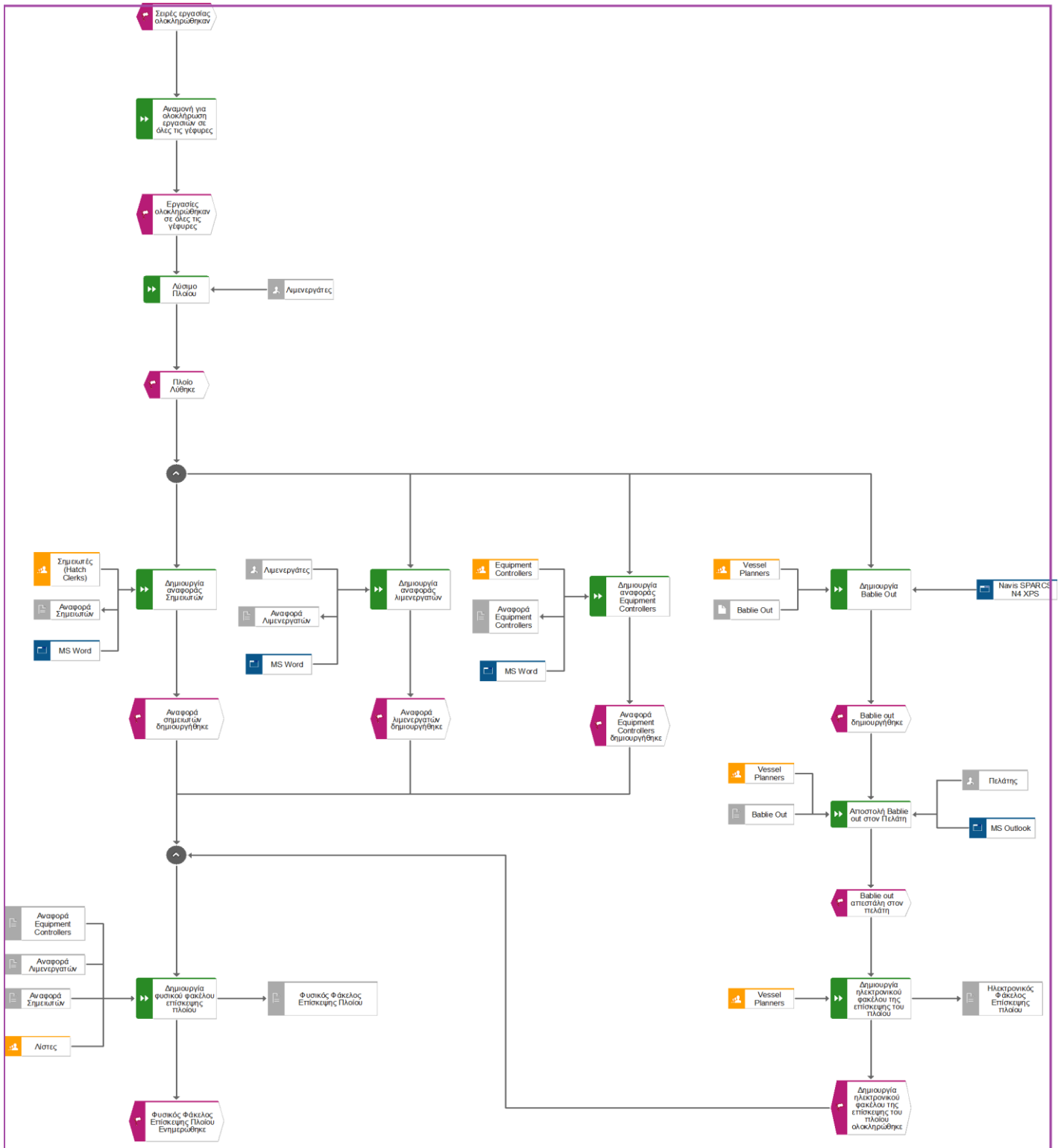
Σχήμα 7. 11 EPC: Φορτοεκφόρτωση- Εστίαση Β



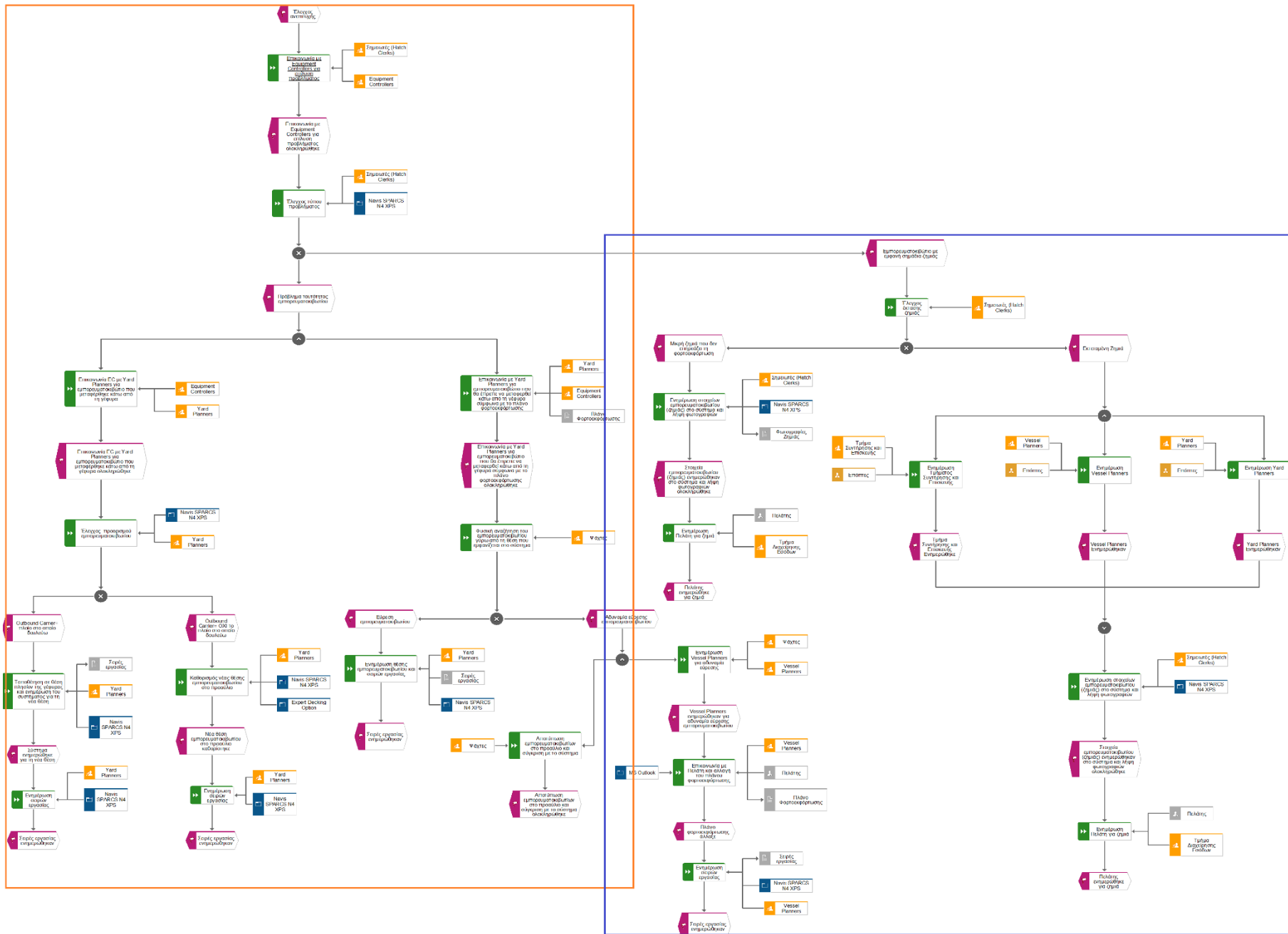
Σχήμα 7. 12 EPC: Φορτοεκφόρτωση- Εστίαση Γ



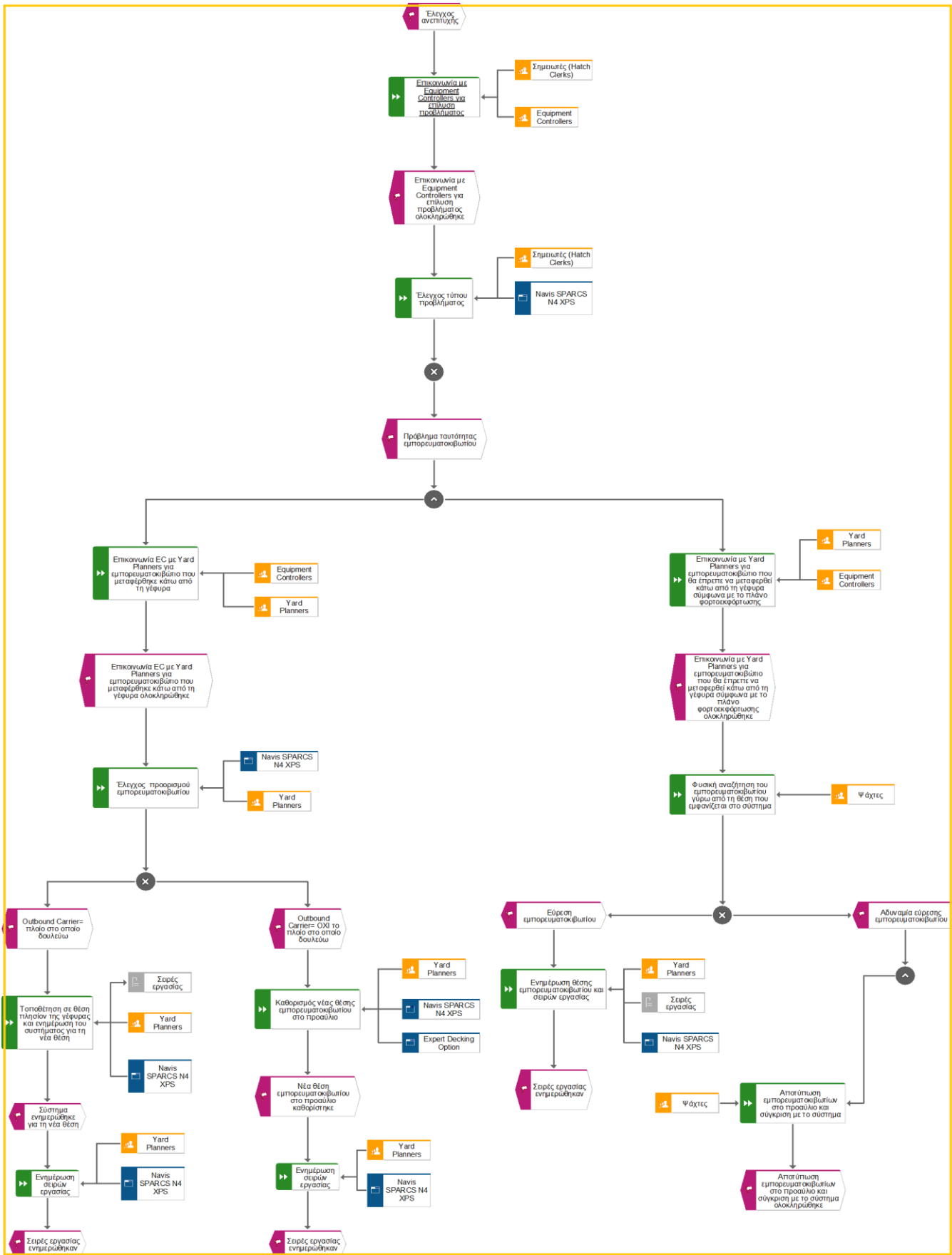
Σχήμα 7. 13 EPC: Φορτοεκφόρτωση- Εστίαση Δ



Σχήμα 7. 14 EPC: Φορτοεκφόρτωση- Εστίαση E

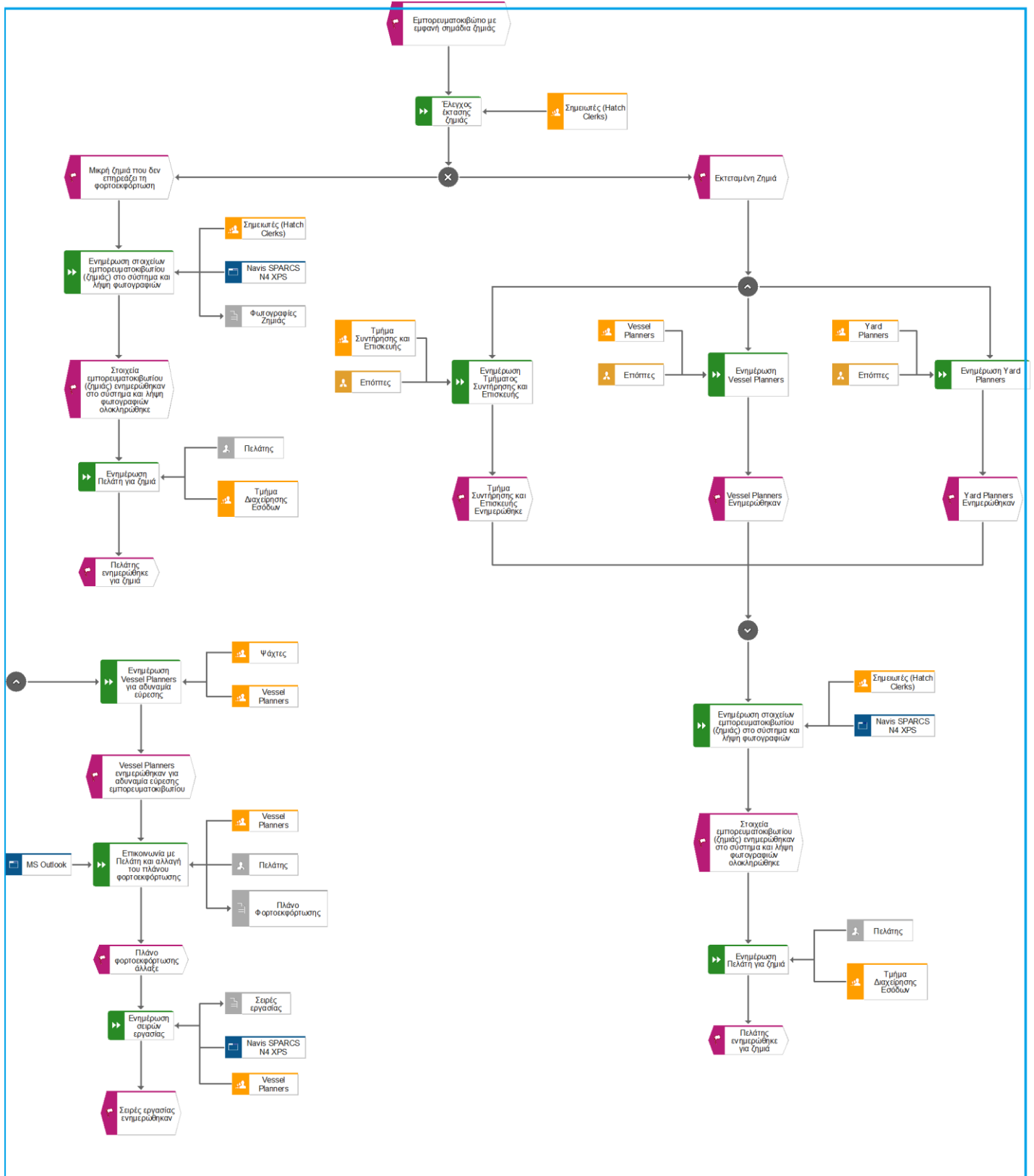


Σχήμα 7. 15 EPC: Επίλυση προβλήματος ταυτοποίησης ή κατάστασης εμπορευματοκιβωτίου κατά τη φόρτωση

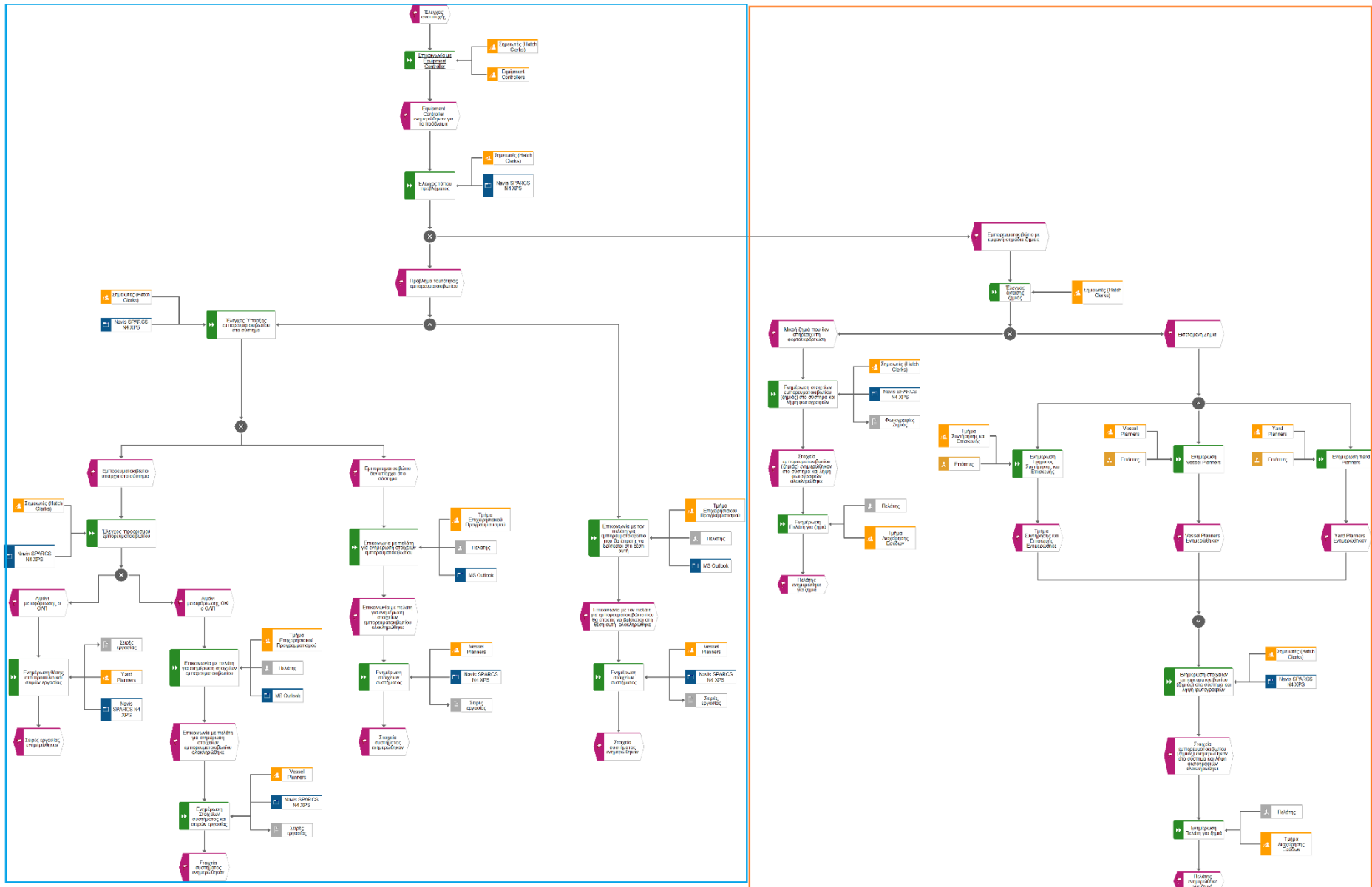


Σχήμα 7. 16 EPC: Επίλυση προβλήματος ταυτοποίησης ή κατάστασης εμπορευματοκιβωτίου κατά τη φόρτωση- Εστίαση Α

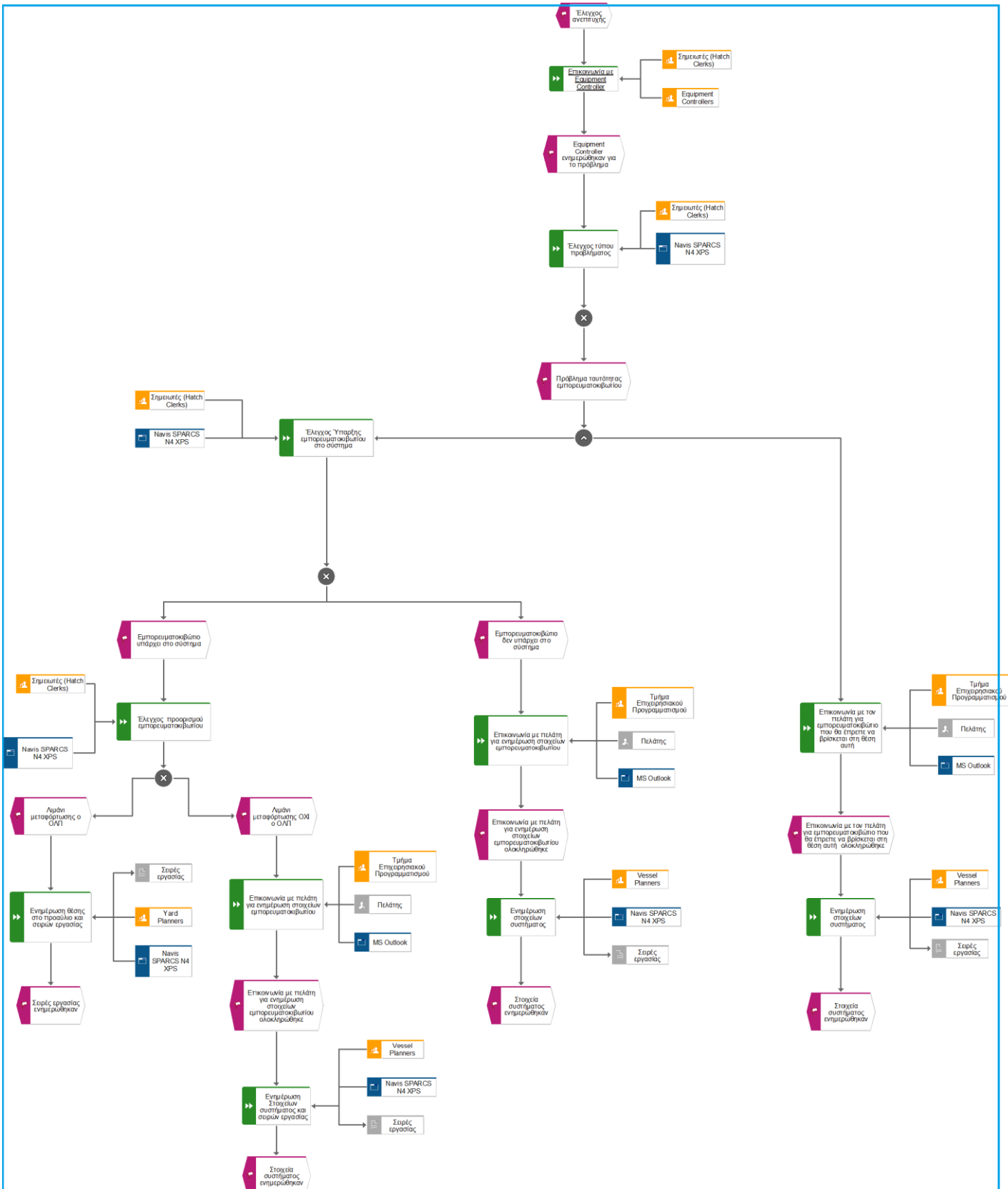




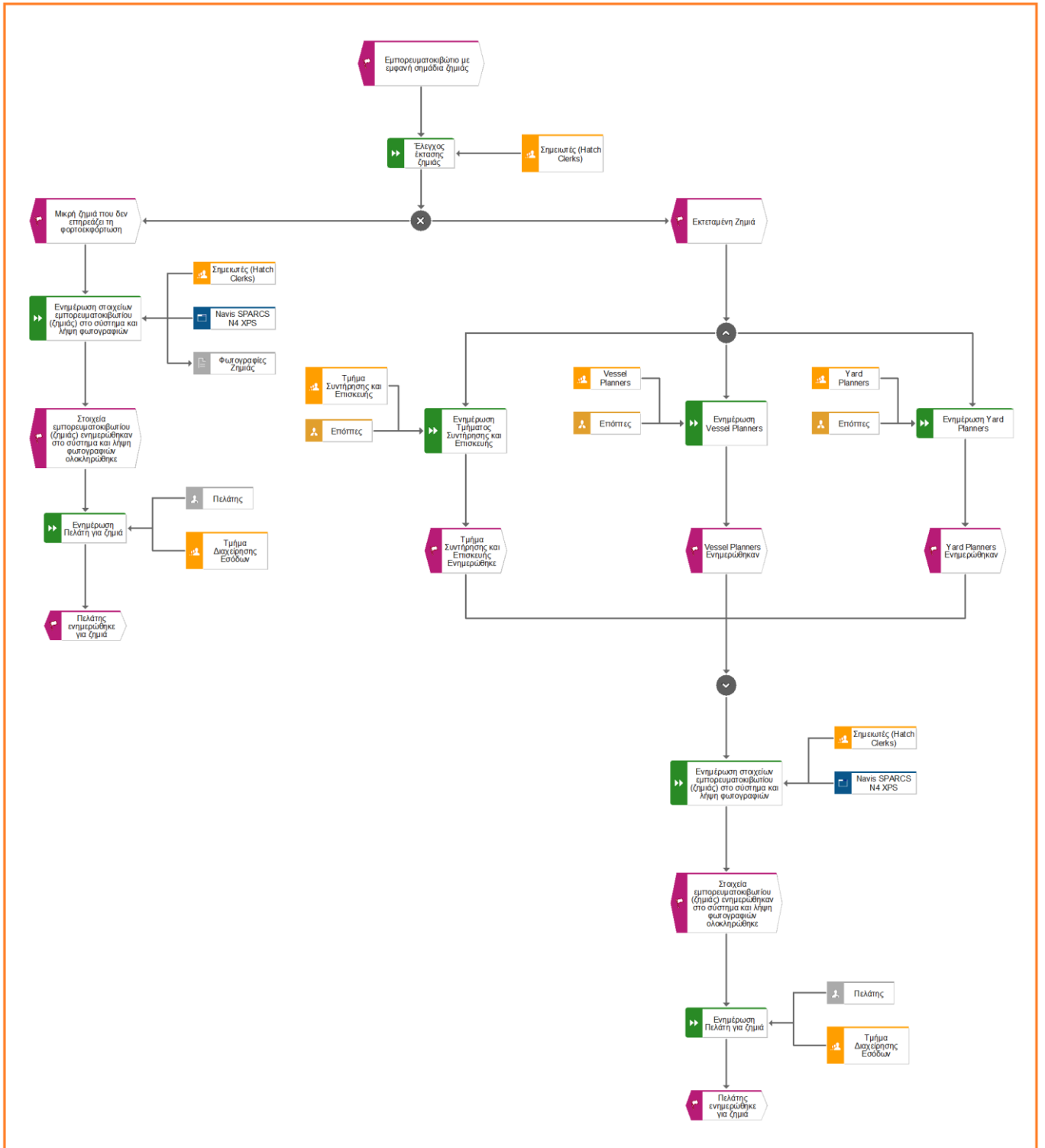
Σχήμα 7. 17 EPC: Επίλυση προβλήματος ταυτοποίησης ή κατάστασης εμπορευματοκιβωτίου κατά τη φόρτωση- Εστίαση Β



Σχήμα 7. 18 EPC: Επίλυση προβλήματος ταυτοποίησης ή κατάστασης εμπορευματοκιβωτίου κατά την εκφόρτωση



Σχήμα 7. 19 EPC: Επίλυση προβλήματος ταυτοποίησης ή κατάστασης εμπορευματοκιβωτίου κατά την εκφόρτωση- Εστίαση Α



Σχήμα 7. 20 EPC: Επίλυση προβλήματος ταυτοποίησης ή κατάστασης εμπορευματοκιβωτίου κατά την εκφόρτωση- Εστίαση Β

## Κατάλογος βιβλιογραφικών Αναφορών

- Aalst, W. M., Hofstede, A. H., & Weske, M. (2003). Business Process Management: A Survey. Στο *Business Process Management* (σσ. 1-12).
- Arsanjani, A. (2015). Service-Oriented Modeling and Architecture. *Research Gate*.
- Barrett, J. (1994, Summer). Process visualization: getting the vision right is the key. *Information Systems Management*, σσ. 14-23.
- Bruss, L., & Roos, H. (1993). Operations, readiness and culture: don't reengineer without considering them. *Inform*, 57-64.
- Chandler, A. D. (1962). Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise. Στο A. D. J., *Strategy and Structure: Chapters in the History of the American Industrial Enterprise* (σ. 14). Cambridge, Massachusetts and London: MIT.
- Container Handbunch*. (2015). Ανάκτηση από Container handbook:  
[http://www.containerhandbuch.de/chb\\_e/stra/index.html?/chb\\_e/stra/stra\\_01\\_01\\_00.html](http://www.containerhandbuch.de/chb_e/stra/index.html?/chb_e/stra/stra_01_01_00.html)
- Cypress, M. (1994, February). Re-engineering. *OR/MS Today*, σσ. 18-29.
- Davenport, T., & Short, J. (1990). The new industrial engineering: information technology. *Sloan Management Review*, Vol. 31 No. 4, σσ. 11-27.
- Davis, R., & Brabänder, E. (2007). *ARIS Design Platform Getting started with BPM*. London: Springer.
- Drew, S. (1994). BPR in financial services: factors for success. *Long range Planning*, σσ. 25-41.
- e-nautilia*. (2015, 01 09). Ανάκτηση από Η ιστορία των πλοίων μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (container ships):  
<http://www.e-nautilia.gr/i-istoria-ton-container-ships/>
- Eyre, E. (2015). *Frederick Taylor and Scientific Management: Understanding Taylorism and Early Management Theory*. Ανάκτηση από Mind Tools: [http://www.mindtools.com/pages/article/newTMM\\_Taylor.htm](http://www.mindtools.com/pages/article/newTMM_Taylor.htm)
- Ford, H. (1922). *My Life and Work*. New York: Cosimo Inc. .
- Gadd, K. (1994). Chimera or culture? Business process re-engineering for total quality management. *MBA Dissertation*, Bradford University.
- Guha, S., Kettinger, W., & Teng, J. (1994). Business process reengineering: building nformation technology. *Long Range Planning*, 95-106.
- Hammer, M. (1990). Reengineering work: don't automate, obliterate. *Harvard Business Review*, 104-112.
- Janson, R. (1992). How reengineering transforms organizations to satisfy customers. *National Productivity Review*, σσ. 45-52.
- Kemme, N. (2013). Design and Operation of Automated Container Storage Systems. Springer.
- Kennedy, C. (1994). Re-engineering: the human costs and benefits. *Long Range Planning*, σσ. 64-72.

- Klein, M. (1993). IEs fill facilitator role in benchmarking operations to improve performance. *Industrial Engineering*, σσ. 40-42.
- Laan, S. (2013, May 24). *IT Infrastructuur Architectuur Blog*. Ανάκτηση από The Zachman framework: <http://www.sjaaklaan.nl/?e=193>
- Lindsay, A., Downs, D., & Lunn, K. (2003). Business processes—attempts to find a definition. *Elsevier B.V.*
- Mumford, E., & Beekma, G. (1994). *Tools for Change and Progress: A Socio-technical Approach to Business Process Re-engineering*. Cheshire: CG Publications.
- PCT. (2011). *Piraeus Container Terminal S.A.* . Ανάκτηση από [http://www.pct.com.gr/pct\\_site/](http://www.pct.com.gr/pct_site/)
- Rathwell, G. (n.d.). *PERA Enterprise Integration Web Site*. Ανάκτηση από CIMOSA - European Enterprise Integration Concept: [http://www.pera.net/Arc\\_cimosa.html](http://www.pera.net/Arc_cimosa.html)
- Rodrigue, D. J.-P. (1998-2015). *THE GEOGRAPHY OF TRANSPORT SYSTEMS*. Ανάκτηση από <https://people.hofstra.edu/geotrans/>
- Scheer. (1992). *Architecture of Integrated Information Systems*.
- Scheer, A.-W. (1998). *ARIS – Architecture of Integrated Information Systems*.
- Scheer, A.-W., & Brabänder, E. (2010). *The Process of Business Process Management*. Springer Berlin Heidelberg.
- Scheer, A.-W., & Nüttgens, M. (2000). *ARIS Architecture and Reference Models for Business Process Management. Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität des Saarlandes*.
- Shipping Containers 24*. (n.d.). Ανάκτηση από ISO Shipping Containers: <http://www.shippingcontainers24.com/general/iso-standardization/>
- Software AG. (2015). *ARIS Method Manual*. Darmstadt.
- Steenken, D., Voß, S., & Stahlbock, R. (2004). Container terminal operation and operations research – a classification and literature review. *OR Spectrum*.
- Talwar, R. (1993). Business re-engineering – a strategy-driven approach. *Long Range Planning*, 22-40.
- Teng, J., Grover, V., & Fielder, D. (1994). Re-designing business processes using information technology. *Long Range Planning*, 95-106.
- Tersine, R. (n.d.). *Open University*. Ανάκτηση από [www.ou.edu/class/tersine](http://www.ou.edu/class/tersine).
- Trade India*. (n.d.). Ανάκτηση από <http://www.tradeindia.com/fp1304770/Trailer-Container-Twist-Locks.html>
- UNCTAD. (2014). *Review of Maritime Transport*. New York and Geneva.
- WebFinance Inc. (2015). *BusinessDictionary.com*. Ανάκτηση από <http://www.businessdictionary.com/definition/process.html>
- WooYoung*. (2011-2012). Ανάκτηση από <http://www.wooyoung.com.cn/cn/all.php?info=15>

- Word Shipping Council. (2015). Ανάκτηση από <http://www.worldshipping.org/about-the-industry/containers>
- Yu, E., & Mylopoulos, J. (1994). From E-r to A-R modelling strategic actor. *Conference on Entity Relationship Approaches ER'94*, (σσ. 548-565).
- Zhao, S. (2013, 12 06). *SlideShare*. Ανάκτηση από Those Container handling equipments We Manufactured and Manufacturing: [http://www.slideshare.net/SimbaZhao/container-handling-equipment?next\\_slideshow=1](http://www.slideshare.net/SimbaZhao/container-handling-equipment?next_slideshow=1)
- Zwegers, A. (1998). *On System Architecting: A study in shop floor control to determine architecting concepts and principles*. University Press Facilities, Eindhoven.
- Γάργαλης, Π., & Λειβαδαράς, Κ. (2013). *ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΤΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΤΟΥ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΩΝ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.* Θεσσαλονίκη.
- Γρηγοροπούλου, Μ. (2007). *Νομικά ζητήματα της θαλάσσιας μεταφοράς με εμπορευματοκιβώτια*. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο.
- Ένωση Λιμένων Ελλάδος. (2015). Ανάκτηση από <http://www.elime.gr/index.php/2014-11-07-10-18-01>
- Καρακάρη, Δ. (2012). *Ποσοτική ανάλυση και προσομοιωτική μελέτη της διαδικασίας φορτοεκφόρτωσης στον τερματικό σταθμό εμπορευματοκιβωτίων του Οργανισμού Λιμένος Θεσσαλονίκης*. Θεσσαλονίκη.
- Κοιλαρίδου, Ό. (n.d.). *Αρχιτεκτονική Επιχειρήσεων*. Θεσσαλονίκη.
- Μαρτίνος, Μ., & Μαυρογιαννάκης, Δ. (2010). *Πλαίσιο Επιλογής και Αξιολόγησης Εναλλακτικών Μεθόδων Μοντελοποίησης*. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
- Μαυρόγιαννης, Β.-Η. (2010). *Βελτιστοποίηση της Σειράς Προσόρμισης Πλοίων και της Ταξινόμησης των Γερανογεφυρών σε Container Terminal*. Αθήνα: ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ.
- Ναθαναήλ, Δ. (2015). *Σημειώσεις για το μάθημα 'Βάσεις Δεδομένων'*. Αθήνα.
- ΟΛΠ. (2015). *Οργανισμός Λιμένος Πειραιώς*. Ανάκτηση από Σταθμός Εμπορευματοκιβωτίων ΟΛΠ (Προβλήτας Ι): <http://www.olp.gr/el/services/sempro>
- ΟΛΠ. (2015). *Οργανισμός Λιμένος Πειραιώς*. Ανάκτηση από Φυλλάδιο Σ.ΕΜΠΟ: <http://www.olp.gr/images/stories/olpSEMPOfinal2.pdf>
- ΟΛΠ. (2015). *Οργανισμός Λιμένος Πειραιώς*. Ανάκτηση από Δομή του Οργανισμού: <http://www.olp.gr/el/the-port-of-piraeus/organization-structure>
- Παπουτσίδου, Θ. (2013). *Μοντελοποίηση Διαδικασιών και Δεικτών Απόδοσης με τη Χρήση του Λογισμικού ARIS: Μελέτη Περίπτωσης σε Οργανισμό Τοπικής Αυτοδιοίκησης της Αττικής*. Αθήνα.
- Παρδάλη, Α. (2001). *Η Λιμενική Βιομηχανία*. ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΤΑΜΟΥΛΗ.
- Πόνης, Σ. (2014, Ιούνιος). *Μοντελοποίηση Επιχειρήσεων –Η Αρχιτεκτονική ARIS*. Αθήνα.
- Τσιτσάμης, Δ. (2009). *Σταθμοί Εμπορευματοκιβωτίων Λιμένων: Προσωμοιοτικά Μοντέλα και Αλγόριθμοι Βελτιστοποίησης*. Πειραιάς.