

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ



ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΣΕ ΑΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΚΑΝΤΑΡΑ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΗΛΙΑΣ ΤΑΤΣΙΟΠΟΥΛΟΣ

Αθήνα, Φεβρουάριος 2019

Υπεύθυνη Δήλωση Κατά της Λογοκλοπής

Έχω διαβάσει και κατανοήσει τους κανόνες για τη λογοκλοπή και τον τρόπο σωστής αναφοράς των πηγών που περιέχονται στον Οδηγό συγγραφής Διπλωματικών εργασιών. Δηλώνω ότι, από όσα γνωρίζω, το περιεχόμενο της παρούσας Διπλωματικής εργασίας είναι προϊόν δικής μου δουλειάς και υπάρχουν αναφορές σε όλες τις πηγές που χρησιμοποίησα.

Κανταρά Κωνσταντίνα

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Ηλία Τατσιόπουλο για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπο μου, αναθέτοντας μου την παρούσα διπλωματική εργασία.

Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Γεώργιο Παπαδόπουλο για την καθοδήγηση και τη βοήθεια που μου προσέφερε, καθώς και το κ. Γρηγόρη Κωνσταντακόπουλο για την επισήμανση παρατηρήσεων και βελτιώσεων που πραγματοποίησε.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Νικόλαο Πεχλιβάνη, Διευθυντή Logistics της Mama Products A.E. για τη βοήθεια που μου προσέφερε στην κατανόηση των διαδικασιών και του τρόπου λειτουργίας της εταιρείας.

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η καταγραφή και μοντελοποίηση των διαδικασιών δρομολόγησης αστικών εμπορευματικών μεταφορών χρησιμοποιώντας ως βάση την εταιρεία Mama Products A.E., που δραστηριοποιείται στον τομέα των διανομών και των αντιπροσωπειών στην περιοχή της Θεσσαλονίκης. Έγινε ανάλυση των πολύπλοκων διαδικασιών σε απλούστερες και μοντελοποίηση όλων αυτών. Ακόμα, δημιουργήθηκε το οργανόγραμμα της εταιρείας και καταγράφηκαν πλήρως τα αρχεία που διακινούνται καθώς και τα πληροφοριακά συστήματα που χρησιμοποιούνται.

Για τη μοντελοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών που αναλύθηκαν χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος EPC και η απεικόνισή τους πραγματοποιήθηκε με χρήση του εργαλείου ARIS Software.

Οι διαδικασίες που εντοπίστηκαν και δημιουργήθηκαν μοντέλα για αυτές είναι:

- Ανεφοδιασμός
- Παραγγελιοληψία
- Picking
- Δρομολόγηση
- Τιμολόγηση
- Φόρτωση
- Εκτέλεση δρομολογίου
- Ξεχρέωση εμπορεύματος
- Απολογισμός

Η μοντελοποίηση των διαδικασιών συμβάλλει στην καταγραφή και ανάλυση των διεργασιών, με στόχο τη δημιουργία προτύπων ευρέως κατανοητών. Ακόμα, επιτρέπει τον εντοπισμό διαφορών διαδικασιών που δε συνεισφέρουν και αυτόν που χωλαίνουν με στόχο τη βελτίωσή τους.

Επιπλέον, το εγχείρημα αυτό βοηθά προς την καταπολέμηση των προβλημάτων της εταιρείας καθώς επισημαίνονται τα προβλήματα και μέσω των μοντέλων μπορούν να προσομοιωθούν λύσεις για την επίτευξη, τελικώς, των στόχων της εταιρείας.

Synopsis

The present diploma thesis deals with the modeling of freight transportation procedures in urban area, having as a role model the Mama Products S.A., a company which performs in the industry of delivering goods at Thessaloniki. Complex processes have been analyzed in simpler ones. Furthermore, the organizational chart has been created and the documents and the information systems of the company have been recorded.

The processes, for which models have been created, are:

- Procurement
- Receiving orders
- Picking
- Costing
- Freighting
- Shipping
- Discharge of freight
- Report

Process modeling helps to record and analyze the processes, in order to be understood by everyone which performs them. What is more, it helps us recognize and eliminate the process which is not useful the company.

In the end, this diploma thesis can help the company to understand the problems and by simulating solutions, using the existing models, to optimize its whole performance.

Περιεχόμενα

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗΣ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ	2
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
SYNOPSIS.....	5
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	9
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	10
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	12
1.1 ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	13
2 ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ	15
2.1 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ.....	15
2.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ	17
2.3 ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ	18
2.3.1 <i>Οπτικές μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών.....</i>	<i>19</i>
2.3.2 <i>Η ανάγκη για μοντελοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών.....</i>	<i>21</i>
2.3.3 <i>Η χρησιμότητα και τα πλεονεκτήματα της μοντελοποίησης των επιχειρησιακών διαδικασιών</i>	<i>21</i>
2.3.4 <i>Βασικά βήματα μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών</i>	<i>23</i>
2.3.5 <i>Βασικές οδηγίες μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών.....</i>	<i>23</i>
2.3.6 <i>Προβλήματα που προκύπτουν κατά τη μοντελοποίηση επιχειρησιακών διαδικασιών</i>	<i>26</i>
3 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΗΣ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ.....	27
3.1 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ	27
3.1.1 <i>Συνοπτική ανασκόπηση των σημαντικότερων τεχνικών μοντελοποίησης.....</i>	<i>28</i>
3.1.2 <i>Ανασκόπηση των τεχνικών που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία.....</i>	<i>34</i>

3.2	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ.....	41
3.2.1	<i>Ανασκόπηση στα πιο συνήθη εργαλεία μοντελοποίησης.....</i>	<i>41</i>
3.2.2	<i>Ανασκόπηση στο εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία</i>	<i>42</i>
4	ΑΣΤΙΚΕΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ	52
4.1	ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ.....	52
4.2	LOGISTICS	54
4.3	ΟΔΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ	56
4.4	CITY LOGISTICS.....	58
4.4.1	<i>Οφέλη city logistics</i>	<i>59</i>
4.4.2	<i>Αρνητικές επιπτώσεις και προβλήματα των City Logistics</i>	<i>60</i>
5	ΤΟ ΖΗΤΗΜΑ ΤΗΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ	62
5.1	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	69
5.1.1	<i>Πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων καθορισμένης χωρητικότητας</i>	<i>69</i>
5.1.2	<i>Πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με χρονικά παράθυρα.....</i>	<i>70</i>
5.1.3	<i>Πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με συλλογές και παραδόσεις αγαθών.....</i>	<i>70</i>
5.1.4	<i>Στοχαστικό πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων</i>	<i>71</i>
5.1.5	<i>Το πρόβλημα δρομολόγησης από πολλαπλές εγκαταστάσεις</i>	<i>71</i>
5.1.6	<i>Το περιβαλλοντικά προσανατολισμένο πρόβλημα δρομολόγησης</i>	<i>72</i>
5.1.7	<i>Το πρόβλημα δρομολόγησης με στοιχεία πραγματικού χρόνου</i>	<i>72</i>
5.2	ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΣΤΗ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	72
6	ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: MAMA PRODUCTS A.E.....	74
6.1	Η ΕΤΑΙΡΕΙΑ	74
6.2	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ MAMA PRODUCTS A.E. ΚΑΙ ΟΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΕΙ 75	
6.3	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ	77
6.4	ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ	78
6.5	ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΡΧΕΙΩΝ ΤΗΣ MAMA PRODUCTS A.E.....	80
6.6	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ MAMA PRODUCTS A.E.....	81
6.7	ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΜΜΑ MAMA PRODUCTS A.E.	81

7	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ	82
7.1	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΓΙΑ ΕΙΔΗ ΚΑΠΝΟΥ	82
7.1.1	Ανεφοδιασμός.....	82
7.1.2	Παραγγελιοληψία	83
7.1.3	Picking	84
7.1.4	Δρομολόγηση.....	85
7.1.5	Ανάλυση Routing Software.....	85
7.1.6	Τιμολόγηση.....	90
7.1.7	Φόρτωση	91
7.1.8	Εκτέλεση δρομολογίου.....	91
7.1.9	Ξεχρέωση εμπορεύματος	92
7.1.10	Απολογισμός.....	93
7.2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΓΙΑ ΖΑΧΑΡΩΔΗ.....	93
7.2.1	Παραγγελιοληψία Z.....	94
7.2.2	Picking Z.....	95
7.2.3	Ανάλυση Routing Software Z.....	95
8	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	98
9	ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΝΑΦΟΡΩΝ	1
10	ΜΟΝΤΕΛΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ	3

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

2-1 Η επιχειρησιακή διαδικασία (Πηγή:	16
2-2 Διαχείριση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Πηγή: <i>www.thecorp.solutionsservices-bpm</i>)	17
2-3 Διαγραμματική απεικόνιση δημιουργίας μοντέλου (Πηγή:	24
3-1 Μέθοδοι, τεχνικές και εργαλεία μοντελοποίησης (Πηγή:.....	27
3-2 Παράδειγμα μοντέλου EPC (Πηγή:	35
3-3 Απεικόνιση Αλυσίδας Προστιθέμενης Αξίας (Πηγή:.....	39
3-4 Λογότυπο ARIS Software	43
3-5 House of Business Engineering (Πηγή:	44
3-6 HOBE με ενσωμάτωση των επιπέδων (Πηγή: <i>ARIS Method</i>)	46
3-7 Αντιστοίχιση μεθόδων στις οπτικές του HOBE (Πηγή:.....	47
4-1 Τρεις βαθμίδες πολυπλοκότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας (Πηγή:	53
4-2 Διάγραμμα με κόστη logistics.....	55
4-3 Διάγραμμα χερσαίων εμπορευματικών μεταφορών (Πηγή: <i>Eurostat</i>).....	57
6-1 Λογότυπο Mama Products A.E. (Πηγή: <i>Mama Products</i>).....	74

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

3-1 Βασικά Σύμβολα EPC στο ARIS	51
7-1 Πίνακας ζωνών για είδη καπνού	87
7-2 Στόλος οχημάτων Mama Products A.E.	88
7-3 Εποχικότητα Παραγγελιών	89
7-4 Ζώνες για ζαχαρώδη	96

1 Εισαγωγή

Σε ένα περιβάλλον ραγδαίας τεχνολογικής εξέλιξης, η δημιουργία άρρηκτων δεσμών μεταξύ εμπορευματικών μεταφορών, τεχνολογιών λογισμικού και οικονομικής άνθησης είναι δεδομένη. Η ανάπτυξη και εφαρμογή των εργαλείων που παρέχονται από την τεχνολογία συντελούν στη μοντελοποίηση υπάρχοντων συστημάτων με στόχο τη βελτίωση τους αλλά και την προσομοίωση καινούριων οπτικών που θα διευκολύνουν τις εγκαθιδρυμένες διαδικασίες καθώς παρέχουν ένα δείκτη μέτρησης ταχύτητας συμπερασμάτων. Οι εμπορευματικές μεταφορές είναι απαραίτητες τόσο για την παραγωγή των προϊόντων όσο και για την τελική τους διάθεση στους καταναλωτές. Η σωστή διαχείριση των δύο αυτών παραμέτρων ωφελεί οικονομικά τις επιχειρήσεις, καθώς μειώνει το κόστος μετακίνησης, το χρόνο παράδοσης, τα λάθη και τελικά εξοικονομεί ενεργειακούς άλλα και χρηματικούς πόρους.

Οι διαδικασίες μεταφοράς εμπορευμάτων συνιστούν το θεμέλιο λίθο της εφοδιαστικής αλυσίδας, καθώς αποτελούν το συνδετικό ιστό ανάμεσα στις διαφορετικές λειτουργίες μιας επιχείρησης αλλά και μεταξύ διαφορετικών επιχειρήσεων. Έχει υπολογιστεί ότι οι μεταφορές αποτελούν ένα σημαντικό ποσοστό του κόστους των προϊόντων (30% -60%), γεγονός που έχει σημαντική επίδραση στη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας. Σε αυτό το επίπεδο, η μοντελοποίηση των διαδικασιών της εφοδιαστικής αλυσίδας και συγκεκριμένα των μεταφορικών διαδικασιών, μπορεί να προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες αλλά και την ευκολία για την ανάπτυξη εναλλακτικών μεθόδων, οι οποίες θα βοηθήσουν σημαντικά στη βελτίωση των υπηρεσιών και θα στην επίτευξη των εμπορευματικών στόχων.

Πιο συγκεκριμένα, οι εμπορευματικές μεταφορές σε αστικό περιβάλλον αποτελούν ένα σοβαρό ζήτημα με τεχνικές, περιβαλλοντικές, οικονομικές αλλά και κοινωνικές προεκτάσεις. Ως αστικές εμπορευματικές μεταφορές ορίζονται οι διεργασίες και οι πόροι που συμβάλλουν ώστε να επιτευχθεί η διανομή των αγαθών σε περιοχές που χαρακτηρίζονται αστικές καθώς και το σύνολο των στρατηγικών που αποβλέπουν στη βελτίωση της απόδοσης αλλά και στη μείωση του κυκλοφοριακού προβλήματος και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Η αποδοτική διαχείριση των κινήσεων των προϊόντων καθώς και η κάλυψη των αναγκών των καταναλωτών αποτελούν υπηρεσίες που υπάγονται στις αστικές εμπορευματικές μεταφορές (Thompson & Taniguchi, 2008).

Τα φορτία που μετακινούνται είναι καταναλωτικά προϊόντα, πρώτες ύλες, απόβλητα, ταχυδρομικά δέματα και μετά από έρευνα έχει υπολογιστεί ότι αντιπροσωπεύουν το 25% του κυκλοφοριακού φόρτου σε ένα τυπικό αστικό περιβάλλον (Dablanc, 2007). Επιπροσθέτως, τα εμπορεύματα απαιτούν χώρους φόρτωσης/εκφόρτωσης, αποθήκευσης, διατήρησης, συσκευασίας οι οποίοι απαιτούν ακόμα μεγαλύτερη κάλυψη του αστικού διαθέσιμου χώρου.

Γίνεται αντιληπτό το μεγάλο πρόβλημα που συνθέτουν και πόσο ουσιαστικά μπορεί να βοηθήσει ολόκληρο το κοινωνικό σύνολο η λήψη στρατηγικών αποφάσεων στον τομέα των αστικών εμπορευματικών μεταφορών.

Η δρομολόγηση των εμπορευμάτων συνιστά το κυρίως ζήτημα στον κλάδο των αστικών εμπορευματικών μεταφορών καθώς στοχεύει στην αύξηση της απόδοσης, την ελαχιστοποίηση του κόστους μεταφοράς ανά προϊόν και την άμβλυση της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Τα τελευταία χρόνια γίνονται σημαντικά βήματα με την ανάπτυξη εξειδικευμένου λογισμικού που προσπαθεί να δώσει λύσεις ως προς αυτή την κατεύθυνση. Αυτό επιτυγχάνεται με τη μελέτη του προβλήματος δρομολόγησης οχημάτων (VRP – Vehicle Routing Problem) και τις λύσεις που προκύπτουν μέσα από το πρίσμα αυτού του προβλήματος καθώς έχει αποδειχτεί ότι προσεγγίζει σε μεγάλο βαθμό τις πραγματικές συνθήκες.

Οι βασικοί άξονες του ζητήματος της δρομολόγησης οχημάτων είναι η εύρεση των βέλτιστων διαδρομών διανομής και περισυλλογής εμπορευμάτων σε συγκεκριμένα σημεία ενός δικτύου, χρησιμοποιώντας ως δεδομένα το στόλο των οχημάτων, την εκάστοτε ζήτηση, το οδικό δίκτυο, τα σημεία που απαρτίζουν το δίκτυο διανομής καθώς και άλλους μη μετρήσιμους και απρόσμενους παράγοντες (όπως καιρικά φαινόμενα, απεργίες).

Η μοντελοποίηση των συστημάτων δρομολόγησης ανοίγει το δρόμο για σημαντικές παρατηρήσεις, αλλαγές αλλά και εφαρμογή και προσομοίωση καινοτόμων μεθόδων που μπορούν να αποδοθούν ικανοποιητικά μέσω των μοντέλων αυτών.

Στην παρούσα εργασία γίνεται η μελέτη μίας τυπικής διαδικασίας δρομολόγησης που ακολουθεί μία εταιρεία διανομής και αντιπροσωπείας προϊόντων.

1.1 Διάρθρωση της Διπλωματικής Εργασίας

Στο παρόν κεφάλαιο, ο αναγνώστης μπορεί να λάβει μία αρχική ιδέα για το αντικείμενο που πραγματεύεται η διπλωματική.

Το **2^ο Κεφάλαιο** παρουσιάζεται μία εισαγωγή στη μοντελοποίηση επιχειρησιακών διαδικασιών, με στόχο την καλύτερη κατανόηση και εξοικείωση των βασικών εννοιών που θα χρησιμοποιηθούν στην συνέχεια της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Στο **3^ο Κεφάλαιο** γίνεται αναφορά στις μεθόδους και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για τη μοντελοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών.

Στο **4^ο Κεφάλαιο** γίνεται αναφορά στις αστικές εμπορευματικές μεταφορές και τα θέματα που της πλαισιώνουν

Στο **5^ο Κεφάλαιο** παρουσιάζεται το πρόβλημα της δρομολόγησης των οχημάτων για να γίνει κατανοητοί κάποιοι όροι, περιορισμοί και προσέγγισης πάνω σε αυτό.

Στο **6^ο Κεφάλαιο** αποτυπώνεται σύντομα η εταιρεία προκειμένου να κατανοηθεί τόσο ο κλάδος δραστηριοποίησής της όσο και το μέγεθός της, παράγοντες που διαμόρφωσαν την μεθοδολογία που ακολούθησε η παρούσα διπλωματική εργασία.

Στο **7^ο Κεφάλαιο** γίνεται η λεπτομερής περιγραφή των διαδικασιών της Mama Products A.E. που μοντελοποιήθηκαν.

Τέλος, στο **8^ο Κεφάλαιο** παρουσιάζονται τα συμπεράσματα και κάποιες προτάσεις για βελτίωση που προέκυψαν από τη μελέτη.

2 Μοντελοποίηση Επιχειρησιακών Διαδικασιών

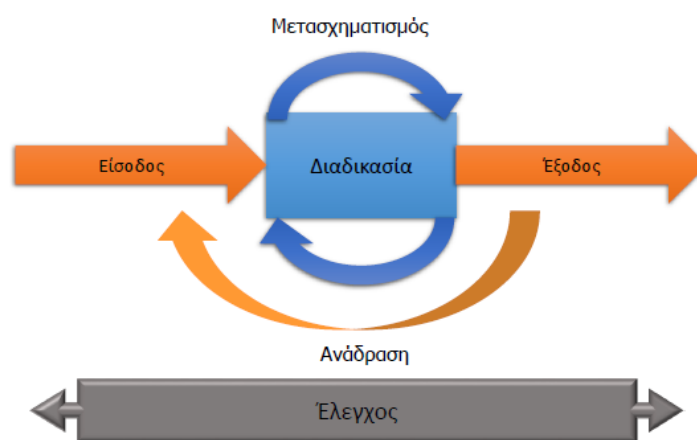
Οι σύγχρονες επιχειρήσεις χαρακτηρίζονται από συνεργατικές, δυναμικές, περίπλοκες και με έντονη ανάγκη για υπόβαθρο εξειδικευμένων γνώσεων διαδικασίες. Η ανάγκη για σωστή περιγραφή και κατανόηση των διαδικασιών αυτών αποτελεί ένα από τα πρωταρχικά βήματα για την κατανόηση και τη βελτίωση των επιχειρηματικών στόχων. Ωστόσο, για να αποκομίσουμε τα οφέλη της μοντελοποίησης των επιχειρηματικών διαδικασιών πρέπει να γίνουν κατανοητοί όλοι οι όροι, οι τεχνικές και τα εργαλεία που θα μας επιφέρουν το επιθυμητό αποτέλεσμα.

2.1 Επιχειρησιακή Διαδικασία

Η διαδικασία αποτελεί το θεμελιώδη λίθο των επιχειρήσεων. Αυτό εξηγεί το γεγονός ότι έχουν δοθεί ποικίλοι ορισμοί, οι οποίοι την περιγράφουν από διαφορετικές σκοπιές.

Ήδη από το 1776 ο Adam Smith, ο οποίος υπήρξε διακεκριμένος οικονομολόγος, πραγματοποιεί την πρώτη σημαντική προσπάθεια ορισμού της επιχειρησιακής διαδικασίας. Όπως προτείνεται από τον ίδιο διαμέσου του παραδείγματος της καρφίτσας, επιχειρησιακή διαδικασία είναι το σύνολο ορισμένων δραστηριοτήτων ή καθηκόντων, τα οποία όταν ολοκληρωθούν, θα επιτύχουν έναν οργανωτικό στόχο (A. Smith, 1776). Σύμφωνα με τον Striening, η διαδοχή καθηκόντων, δραστηριοτήτων και εκτελέσεων για τη δημιουργία προϊόντων ή υπηρεσιών, που είναι άμεσα συνδεδεμένα με κάποια άλλη και το σύνολό τους καθορίζει τη διοίκηση της επιχείρησης, την παραγωγή, την τεχνική διαχείριση και την οικονομική επιτυχία της επιχείρησης αποτελεί την επιχειρησιακή διαδικασία (Striening , 1988). Κατά τον Oberweis ορίζεται ως μια χειρονακτική, μερικώς αυτοματοποιημένη, ή πλήρως αυτοματοποιημένη επιχειρησιακή δραστηριότητα, η οποία πραγματοποιείται ακολουθούμενη από ορισμένους κανόνες και οδηγεί σε ένα συγκεκριμένο στόχο. Η επιχειρησιακή διαδικασία δημιουργεί, κατά αυτόν τον τρόπο, πολύτιμα αποτελέσματα για τον πελάτη (A. Oberweis, 2001). Ο Johansson ορίζει την επιχειρησιακή διαδικασία, ως σειρά από συνδεδεμένες δραστηριότητες οι οποίες λαμβάνουν μία

είσοδο και τη μετατρέπουν για να δημιουργήσουν μία έξοδο. Ο μετασχηματισμός που συμβαίνει στη διαδικασία θα πρέπει να προσθέσει αξία στην είσοδο και να δημιουργήσει μία έξοδο πιο χρήσιμη και αποτελεσματική για τον αποδέκτη (Johansson, 1993). Τέλος, κατά τον Mathias Weske, μια επιχειρηματική διαδικασία αποτελείται από ένα σύνολο δραστηριοτήτων οι οποίες εκτελούνται συντονισμένα σε ένα οργανωτικό και τεχνολογικό περιβάλλον. Αυτές οι διεργασίες πραγματοποιούν έναν επιχειρηματικό στόχο. Κάθε επιχειρηματική διαδικασία θεσπίζεται από μία επιχείρηση αλλά μπορεί να αλληλεπιδρά με διαδικασίες άλλων επιχειρήσεων (M.Weske, 2012).



2-1 Η επιχειρησιακή διαδικασία (Πηγή: Ασκούνης, Μακαρούνη, Πανόπουλος)

Συμπερασματικά, τα κοινά χαρακτηριστικά των επιχειρησιακών δραστηριοτήτων είναι το δομημένο σύνολο, η συγκεκριμένη ακολουθία ενεργειών, η έκταση στο χώρο και το χρόνο η ύπαρξη αρχής και τέλους, οι σαφώς καθορισμένες εισοδοι και έξοδοι, η παρουσία ενός τελικού αποδέκτη, η εκτέλεσή τους από αρμόδιους για την έκαστη διεργασία και οι μετρήσιμοι δείκτες απόδοσης. Τα συστατικά που μέσω των οποίων διεκπεραιώνονται οι επιχειρησιακές διαδικασίες είναι οι άνθρωποι, οι εισερχόμενες και εξερχόμενες πληροφορίες, οι υποστηρικτικές δομές, τα καίρια σημεία αποφάσεων και οι διακλαδώσεις της ροής πληροφοριών και τα διάφορα κανάλια επικοινωνίας. Οι επιχειρησιακές διαδικασίες διακρίνονται σε:

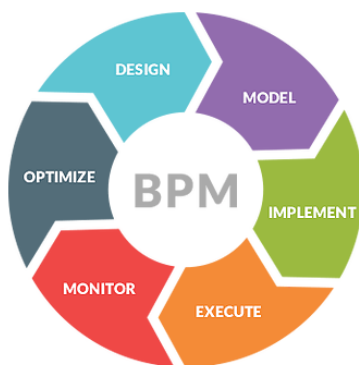
- **Κύριες επιχειρησιακές διαδικασίες:** Αφορούν την κύρια δραστηριότητα της επιχειρησιακής οντότητας και θέτουν τα θεμέλια για την πρωτεύουσα ροή αξιών. Ουσιαστικά, πρόκειται για διεργασίες που αποδίδουν αξία σε μία είσοδο και τελικώς στο αντικείμενο της, αποσκοπώντας στην παραγωγή ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας.
- **Υποστηρικτικές διαδικασίες:** Οι οποίες δημιουργούν την υποδομή για τις υπόλοιπες διαδικασίες. Η βασική διαφορά τους από τις κύριες είναι ότι οι

υποστηρικτικές διεργασίες δεν προσδίδουν άμεσα αξία στο αντικείμενο της επιχειρησιακής δραστηριότητας.

- Διοικητικές διαδικασίες: Αυτές ελέγχουν και συντονίζουν τις υπόλοιπες διαδικασίες με σκοπό να παράγεται το επιθυμητό αποτέλεσμα. Πρόκειται, επίσης, για διαδικασίες που δεν προσδίδουν αξία στον πελάτη.

2.2 Διαχείριση Επιχειρησιακών Διαδικασιών

Το συνεχώς εναλλασσόμενο οικονομικό περιβάλλον έχει αυξήσει κατακόρυφα το ενδιαφέρον για τη βελτιστοποίηση των οργανωτικών επιχειρησιακών διαδικασιών με σκοπό την ενίσχυση της απόδοσης. Η διακριτή έναρξη και λήξη των διαδικασιών καθώς και η προσθήκη αξίας στο τελικό προϊόν καθιστούν αναγκαία τη διαχείριση των επιχειρησιακών διαδικασιών. Η Διαχείριση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Management) αποτελεί την οργάνωση των διαδικασιών με σκοπό την ανάλυση και τη συνεχή βελτίωση των θεμελιωδών δραστηριοτήτων της επιχείρησης όπως, την παραγωγή, το μάρκετινγκ, τις δημόσιες σχέσεις και άλλα σημαντικά στοιχεία για τη λειτουργία της (Zairi, 1998). Χρησιμοποιεί μια συστημική προσέγγιση σε μια προσπάθεια άενης βελτιστοποίησης της αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας των επιχειρήσεων, ενστερνιζόμενη τις τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις. Όπως, λοιπόν, γίνεται κατανοητό αποτελεί μία από τις κορυφαίες προτεραιότητες των επιχειρήσεων και μία από τις καθημερινές προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα στελέχη. Με λίγα λόγια, δίνει τη δυνατότητα στους οργανισμούς να αντιληφθούν τις διαδικασίες που μπορούν να επηρεάσουν το κόστος και το κέρδος και υλοποιώντας ένα στρατηγικό πλάνο να επιφέρουν το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.



2-2 Διαχείριση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Πηγή:

www.thecorp.solutionservices-bpm)

2.3 Μοντελοποίηση Επιχειρησιακών Διαδικασιών

Η εύρυθμη λειτουργία των επιχειρήσεων καθιστά αναγκαία την ουσιαστική κατανόηση των και παρακολούθηση του τρόπου λειτουργίας τους. Συνεπώς, η διαχείριση επιχειρησιακών διαδικασιών γεννά την ανάγκη μοντελοποίησής τους.

Η μοντελοποίηση αποτελεί διαχρονικά τον πυρήνα του οργανωτικού σχεδιασμού των επιχειρήσεων και των πληροφοριακών τους συστημάτων. Τα μοντέλα δίνουν τη δυνατότητα στους ιθύνοντες για τη λήψη αποφάσεων να διακρίνουν και να απομονώσουν τις λιγότερο σχετικές και πολύπλοκες διαδικασίες του πραγματικού κόσμου, έτσι ώστε οι προσπάθειες να κατευθυνθούν στα πιο ουσιώδη μέρη των επιχειρησιακών διαδικασιών. Ορισμένες φορές, καθίσταται αδύνατο και χαοτικό, ακόμα και για τους ειδικούς αναλυτές των επιχειρήσεων, να προσανατολιστούν και να βρουν διέξοδο μέσα από ένα κυκλώνα θεωρητικών παραδειγμάτων, μεθοδολογικών προσεγγίσεων και αντιπροσωπευτικών διαγραμμάτων, τα οποία έχουν προκύψει από διαφορετικές αντιλήψεις απεικόνισης των επιχειρησιακών διαδικασιών. Οπότε, σε κάθε περίπτωση κρίνεται αναγκαία η αξιολόγηση και εν συνεχεία η κατάλληλη επιλογή μεθόδου μοντελοποίησης που θα μας δώσει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα για την επίτευξη των στόχων.

Συμπερασματικά, ένα μοντέλο είναι μια απλοποιημένη αποτύπωση της πραγματικότητας για την εξυπηρέτηση ενός συγκεκριμένου στόχου (H. Stachowiak, 1973). Το μοντέλο μπορεί να εκφράζεται με σύμβολα, μαθηματικούς τύπους ή λέξεις και περιλαμβάνει περιγραφές οντοτήτων, διαδικασιών, χαρακτηριστικών και των σχέσεων που αυτά αναπτύσσουν μεταξύ τους. Ρόλος του είναι να διευκολύνει την περιγραφή των επιχειρηματικών διαδικασιών, να βοηθά στην κατανόηση περίπλοκων φαινομένων και να υποδεικνύει πως όλες αυτές οι σχέσεις επικοινωνούν μεταξύ τους. Τα βασικά χαρακτηριστικά των μοντέλων είναι ότι χαρτογραφούν, δηλαδή προσφέρουν μία αντιστοίχιση της πραγματικότητας με τα μέρη του μοντέλου, ότι απλοποιούν, δηλαδή αποδίδουν με αφαιρετικό τρόπο ορισμένα σημαντικά στοιχεία και υποβιβάζουν τα λιγότερο ουσιώδη καθώς και ότι αντανakλούν με μία πραγματιστική θεώρηση τα διάφορα δεδομένα, αφού χρησιμοποιούνται μόνο για συγκεκριμένο σκοπό σε συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα.

Ο όρος Μοντελοποίηση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Modeling) χρησιμοποιείται για να συμπεριλάβει όλες τις δραστηριότητες που σχετίζονται με τη μετουσίωση της γνώσης για τα επιχειρησιακά συστήματα σε μοντέλα που περιγράφουν τις διαδικασίες που εκτελούνται από τον οργανισμό (Scholz-Reiter and Stickel, 1996). Η μοντελοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών χρησιμοποιείται ευρέως στις επιχειρήσεις ως μία μέθοδος που αποβλέπει στην αύξηση της αναγνωρισιμότητας και των γνώσεων των επιχειρηματικών διεργασιών και αποτρέπει την οργανωτική πολυπλοκότητα (Bandara, 2005). Αποτελεί μία προσέγγιση, με σκοπό την περιγραφή, του πως εκτελούνται οι λειτουργίες μίας επιχειρησιακής οντότητας και συνήθως περιλαμβάνει γραφικές απεικονίσεις των δραστηριοτήτων, των καταστάσεων και της λογικής ροής που τα συνδέει και τα καθιστά επιχειρησιακή διαδικασία (Curtis, 1992). Συμπερασματικά, η μοντελοποίηση επιχειρησιακών διαδικασιών είναι η απεικόνιση των δραστηριοτήτων, της ροής πληροφορίας και της λογικής των αποφάσεων που τις διέπει.

Κατά την υλοποίηση της μοντελοποίησης, ουσιαστικά μοντελοποιούνται τα γεγονότα που λαμβάνουν χώρα σε μία επιχείρηση και αφορούν τη δομή, τη λειτουργία, τις οικονομικές συναλλαγές και γενικά οτιδήποτε διεκπεραιώνεται στα πλαίσια της επιχειρησιακής οντότητας. Η μοντελοποίηση επιχειρησιακών διαδικασιών βασίζεται ως επί το πλείστον στη γραφική απεικόνιση των διαδικασιών. Πιο συγκεκριμένα, αποτελείται από μία σημειογραφία, η οποία είναι απαραίτητο να γίνεται ευρέως αντιληπτή από όλους τους συμμετέχοντες στις επιχειρησιακές δραστηριότητες. Τα εν λόγω μοντέλα παρουσιάζουν σφαιρικά τις διεργασίες, καθώς δεν περιλαμβάνουν συγκεκριμένες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των δεδομένων και των στοιχείων που περιέχουν. Οι αλληλεπιδράσεις αυτές δίνονται ως μία ακολουθία διεργασιών ή ως μοτίβα ανταλλαγής μηνυμάτων μεταξύ των εμπλεκόμενων.

2.3.1 Οπτικές μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών

Η οπτική των λειτουργιών

Η οπτική των λειτουργιών αναπαριστά τα στοιχεία των διαδικασιών που εκτελούνται για την επίτευξη του επιχειρησιακού στόχου. Η εκτέλεση μιας λειτουργίας οφείλεται σε ένα αντικείμενο πληροφοριών, το οποίο υποδεικνύει τη διεργασία που πρέπει να εκτελεσθεί συναρτήσει του αντικειμένου. Μια επιχειρησιακή

διαδικασία είναι ουσιαστικά μία σύνθετη λειτουργία, η οποία μπορεί να αναλυθεί σε υπολειτουργίας μειώνοντας έτσι την πολυπλοκότητά της. Η στοιχειώδης λειτουργία είναι αυτή που δεν επιδέχεται περαιτέρω ανάλυση και αντιπροσωπεύει το χαμηλότερο επίπεδο στα δένδρα λειτουργιών. Οι λειτουργίες στα δένδρα λειτουργιών ομαδοποιούνται σύμφωνα με τρία κριτήρια. Αυτά αφορούν την επεξεργασία του ίδιου αντικειμένου, τη διαδικασία σύνδεσης και την ιδιότητα τους να ελέγχουν τις ίδιες λειτουργίες.

Η οπτική των δεδομένων

Η οπτική των δεδομένων αναπαριστά τις πληροφοριακές οντότητες που παράγονται ή διαχειρίζονται από μία διεργασία. Αυτές οι οντότητες περιλαμβάνουν δεδομένα, αντικείμενα και προϊόντα (ημιεπεξεργασμένα και τελικά). Τα βασικά στοιχεία αυτής της οπτικής είναι οι εισοδοί και τα γεγονότα. Ένα γεγονός μπορεί να αποτελέσει το έναυσμα για να αρχίσει μία δραστηριότητα.

Η οπτική της οργάνωσης

Οι επιχειρήσεις αποτελούν κοινωνικές ομάδες με πολύπλοκους δεσμούς και για αυτό το λόγο υπάρχει η ανάγκη υποβίβασης τους σε πιο εύκολα διαχειρίσιμες δομές. Αυτό επιτυγχάνεται με συμμόρφωση σε ορισμένα πρότυπα και κανόνες λειτουργίας, τα οποία αποτελούν την οργάνωση. Επομένως, η οπτική της οργάνωσης εξετάζει ουσιαστικά την οργανωτική δομή της επιχείρησης. Τυπικό τρόπο αποτύπωσης των οργανωτικών δομών αποτελεί το οργανόγραμμα.

Η οπτική ελέγχου/διαδικασίας

Η οπτική του ελέγχου/διαδικασίας αναλύει τις σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ όλων των υπόλοιπων οπτικών. Το πιο γνωστό διάγραμμα που απεικονίζει αυτές τις σχέσεις είναι το Event-driven Process Chain διάγραμμα, το οποίο χρησιμοποιείται με σκοπό να προγραμματίσει τους πόρους και να βελτιώσει την επιχειρησιακή διαδικασία. Πιο συγκεκριμένα, η σύνδεση της οπτικής των λειτουργιών με την οπτική της οργάνωσης μας παρέχει μια απεικόνιση που καθορίζει ποια οργανωτική μονάδα είναι υπεύθυνη για την υλοποίηση της εκάστοτε λειτουργίας. Από την άλλη, η σύνδεση της οπτικής των λειτουργιών με την οπτική των δεδομένων μας δίνει την εικόνα της ροής πληροφοριών με σκοπό την επίτευξη του σκοπού μιας λειτουργίας.

2.3.2 Η ανάγκη για μοντελοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών

Οι επιχειρησιακές δραστηριότητες έχουν ως κοινή βάση, το γεγονός ότι γεννάται η ανάγκη διαφορετικοί πόροι και διαφορετικές ειδικότητες να συνεργαστούν για να επιτύχουν έναν κοινό σκοπό. Αυτός, βέβαια, αποτελείται από επιμέρους σκοπούς, οι οποίοι πρέπει να περιγράφονται με σαφήνεια, να έχουν ως στόχο τη βελτίωση της απόδοσης και να υπακούουν σε διάφορα προγράμματα, προϋπολογισμούς και οτιδήποτε ενέχεται στην επιχειρηματική δραστηριότητα. Επομένως, η επιτακτική ανάγκη για αλλαγή της διοίκησης των επιχειρήσεων, ή γενικότερα η ανάγκη να κατανοηθούν, να αναλυθούν και να ελεγχθούν διεργασίες οδηγεί στη ραγδαία αναπτυσσόμενη τάση για μοντελοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών.

2.3.3 Η χρησιμότητα και τα πλεονεκτήματα της μοντελοποίησης των επιχειρησιακών διαδικασιών

Όπως, έχει γίνει κατανοητό η μοντελοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών έχει σπουδαία χρησιμότητα στη διεξαγωγή, στην κατανόηση, στην αξιολόγηση και τον επαναπροσδιορισμό των δραστηριοτήτων στα πλαίσια του επιχειρησιακού πράττειν. Συνεπώς, χρησιμοποιείται για τη διευκόλυνση της διαχείρισης της πολυπλοκότητας, την απεικόνιση πολλαπλών επιπέδων και αυξημένης λεπτομέρειας της λειτουργίας των επιχειρήσεων και των διαφορετικών πλευρών μίας διαδικασίας, την κατανόηση των δραστηριοτήτων, την επικοινωνία των εμπλεκόμενων, την κοινή αντίληψη όλων των συμμετεχόντων, τη δημιουργία υποδομών με στόχο την υποστήριξη των διαδικασιών καθώς και τη μελέτη, προσομοίωση και βελτιστοποίησή τους. Ακόμα, η μοντελοποίηση διαδικασιών ικανοποιεί την απαίτηση για σχεδιασμό μίας εργασίας και εκτίμηση των ανεπιθύμητων εκβάσεων, την εγκατάσταση συστημάτων ροής εργασίας, την εκπαίδευση του προσωπικού, την επικοινωνία με τους συνεργάτες, όπως και την έναρξη διαδικασιών ανάπτυξης εξειδικευμένου λογισμικού. Τέλος, η μοντελοποίηση παρέχει καθοδήγηση για την εκτέλεση των λειτουργιών και σε κάποιο βαθμό αυτοματοποιεί τη διενέργεια τους μειώνοντας τα λάθη και εκμεταλλεύεται στο έπακρο την επιχειρησιακή γνώση και τεχνογνωσία για αξιολόγηση, βελτίωση και επαναχρησιμοποίηση της.

Θα αναπτυχθούν με μεγαλύτερη λεπτομέρεια τέσσερα βασικά πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη μοντελοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών.

Η ευθυγράμμιση των λειτουργιών της επιχειρησιακής οντότητας με το στρατηγικό πλάνο της. Η υλοποίηση ενός στρατηγικού σχεδίου προϋποθέτει την εφαρμογή συγκεκριμένων πολιτικών, δράσεων και ενεργειών. Συνεπώς, αναφερόμαστε στην πραγματοποίηση συγκεκριμένων επιχειρησιακών διαδικασιών. Στην περίπτωση που οι διεργασίες δεν εναρμονίζονται με το στρατηγικό σχέδιο, πρέπει να προσαρμοστούν. Ακόμα, υπάρχει η πιθανότητα να προκύψει η απαίτηση για θέσπιση και εισαγωγή νέων διαδικασιών, οι οποίες θα πρέπει να συμβαδίζουν και να αλληλεπιδρούν εύρυθμα με τις ήδη υπάρχουσες και το σύνολό τους να αποβλέπει στην εκπλήρωση του στρατηγικού πλάνου.

Ο καλύτερος έλεγχος και επίβλεψη των επιχειρησιακών διαδικασιών. Είναι δυνατή η παρακολούθηση των διαδικασιών, εφόσον η λειτουργία τους είναι τυποποιημένη και τεκμηριωμένη. Οδηγούμαστε, λοιπόν, στη λήψη καλύτερων επιχειρησιακών αποφάσεων καθώς είναι προβλέψιμος ο τρόπος λειτουργίας του οργανισμού. Ακόμα, έχουμε ταχύτερο εντοπισμό των προβλημάτων που προκύπτουν και αυτά δύναται να διορθωθούν συντομότερα και με μικρότερο κόστος.

Η λειτουργία των επιχειρησιακών διαδικασιών βελτιστοποιείται. Η προσομοίωση τους, η οποία γίνεται δυνατή μέσω της μοντελοποίησης τους, βοηθά στον εντοπισμό των σημείων που είναι προβληματικά, πριν καν αυτά δημιουργηθούν κατά τη λειτουργία σε πραγματικό χρόνο των επιχειρησιακών διαδικασιών. Αυτό επιτρέπει τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών όταν ακόμα βρίσκονται στο στάδιο της σχεδίασης. Συμβάλλει και στην πρόβλεψη μελλοντικών συμπεριφορών τα οποία μπορούν να προσομοιωθούν στα πλαίσια της επιχείρησης.

Βελτίωση της ενδοεπιχειρησιακής επικοινωνίας. Η κατανόηση της φύσης και της στιγμής που πρέπει να πραγματοποιηθούν οι διαδικασίες για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων συμβάλλει ως προς αυτή την κατεύθυνση. Επομένως, η απόκτηση κοινής γλώσσας επικοινωνίας, διαμέσου της μοντελοποίησης, ενισχύει τη συνεργασία και την κατανόηση του συνόλου των αναγκών. Συμπερασματικά, η επικοινωνία μεταξύ των συμμετεχόντων στις επιχειρησιακές δραστηριότητες γίνεται ταχύτερη, εφόσον μειώνονται οι ασάφειες, τεκμηριώνεται η μέθοδος εργασίας και γίνεται ευκολότερη η εκπαίδευση του προσωπικού.

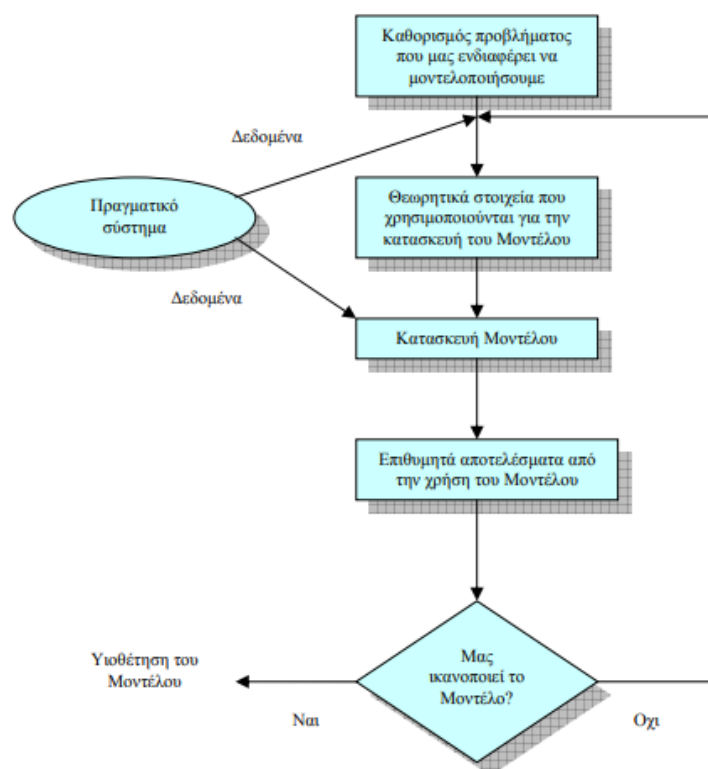
2.3.4 Βασικά βήματα μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών

Η διαδικασία της μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών αποτελεί ένα δαιδαλώδες πρόβλημα, το οποίο μπορεί να αποβεί εξαιρετικά πολύπλοκο για αυτούς που την πραγματοποιούν. Οι σχέσεις που αναπτύσσονται κατά την εκτέλεση των επιχειρησιακών διαδικασιών είναι εξαιρετικά πεπλεγμένες και για να καθοριστούν πλήρως απαιτείται επαρκής κατανόηση ολόκληρου του συνόλου των επιχειρησιακών διαδικασιών. Ωστόσο, η εμπειρία των ερευνητών αυτού του τομέα έχει καταδείξει κάποια βασικά βήματα που πρέπει να υλοποιηθούν για να λάβουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα. Αυτά είναι:

- i. Συζήτηση με τους ανθρώπους που εκτελούν και διαχειρίζονται την κάθε διαδικασία.
- ii. Ταυτοποίηση όλων των ανθρώπων που εμπλέκονται στην πραγματοποίηση μίας διεργασίας.
- iii. Ταυτοποίηση των συμβάντων έναρξης και λήξης της δραστηριότητας.
- iv. Ταυτοποίηση της ακριβούς σειράς των βημάτων των διαδικασιών.
- v. Ταυτοποίηση των σημείων λήψεων αποφάσεων.
- vi. Σχεδίαση του αρχικού μοντέλου διαδικασιών.
- vii. Τελική διαμόρφωση της μοντελοποίησης
- viii. Παρουσίαση του αποτελέσματος και συζήτησης του με τους ανθρώπους που εμπλέκονται στη διαδικασία για επιβεβαίωση της ορθότητας του μοντέλου.

2.3.5 Βασικές οδηγίες μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών

Η μοντελοποίηση επιχειρησιακών διαδικασιών αποτελεί μία επίπονη και λεπτομερή δραστηριότητα. Ο μεγάλος όγκος δεδομένων, οι διάφορες αλληλεπιδράσεις μεταξύ των συμμετεχόντων και η συνεχής ροή πληροφοριών καθιστούν τη μοντελοποίηση μία πολύπλοκη διεργασία. Για αυτό έχουν γίνει διάφορες προσπάθειες να προταθούν συστάσεις για τη δημιουργία των μοντέλων επιχειρησιακών διαδικασιών από το μηδέν αλλά και για τη βελτίωση των προϋπαρχόντων μοντέλων. Οι οδηγίες, κυρίως, είναι αποκύημα της εμπειρίας ερευνητών. Ουσιαστικότερα, αυτές οι οδηγίες μπορούν να δώσουν κατευθυντήριες γραμμές για την υλοποίηση της μοντελοποίησης των επιχειρησιακών διαδικασιών.



2-3 Διαγραμματική απεικόνιση δημιουργίας μοντέλου

Όσον αφορά στην ταξινόμηση των εργασιών σε μία ορθή για τη μοντελοποίηση σειρά, σύμφωνα με το Nagl, αυτή περιλαμβάνει:

- Την κατανόηση των επιχειρησιακών διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα, των απαιτήσεων τους σε πόρους για την εύρυθμη λειτουργία τους, τα δυνατά και τα αδύναμα σημεία τους, καθώς και την επισήμανση των παραγόντων που ενέχουν υψηλό ρίσκο.
- Πλήρης καθορισμός των διαδικασιών προς μοντελοποίηση και περιγραφή των υποστηρικτικών λειτουργιών.
- Υπολογισμός των πόρων που εκτιμάται ότι θα χρησιμοποιηθούν.
- Αναγνώριση των σταδίων εφαρμογής που συμπεριλαμβάνουν την απεικόνιση του συστήματος πόρων, της χρήσης των διεργασιών και των κανόνων και μέτρων που λαμβάνονται υπόψη σε διάφορους τομείς της υπό επεξεργασία λειτουργίας.

Προχωρώντας τη μοντελοποίηση επιχειρησιακών διαδικασιών σε μεγαλύτερο βάθος, υπάρχουν πιο εξειδικευμένοι κανόνες για τη διατύπωση των λειτουργιών. Αυτοί είναι:

G1.Χρήση όσο το δυνατόν λιγότερων στοιχείων στο μοντέλο. Το μέγεθος του μοντέλου έχει ανεπιθύμητες επιδράσεις στην κατανόηση και στην πιθανότητα εμφάνισης σφαλμάτων, τα μοντέλα που έχουν μεγαλύτερη έκταση τείνουν να

- είναι πιο δυσκολονόητα και να έχουν υψηλότερη πιθανότητα εμφάνισης σφαλμάτων από ότι τα μοντέλα μικρότερης έκτασης.
- G2.Ελαχιστοποίηση των πιθανών διαδρομών για κάθε στοιχείο του μοντέλου. Όσο υψηλότερος είναι ο βαθμός του στοιχείου στο μοντέλο διαδικασιών, τόσο δυσκολότερο είναι να γίνει κατανοητό το μοντέλο. Όπως έχει αποδειχθεί, υπάρχει έντονη συσχέτιση μεταξύ του πλήθους των σφαλμάτων μοντελοποίησης και του μέσου και μέγιστου αριθμού επιπέδων των στοιχείων στο μοντέλο.
- G3.Χρήση ενός γεγονότος έναρξης και ενός λήξης. Το πλήθος των γεγονότων έναρξης και λήξης έχει αρνητική επίδραση στην πιθανότητα εμφάνισης σφαλμάτων. Οι περισσότερες μηχανές ροής εργασιών απαιτούν ένα μόνο γεγονός έναρξης και λήξης. Επιπλέον, τα μοντέλα που ικανοποιούν αυτές τις προδιαγραφές είναι ευκολότερο να γίνουν κατανοητά και επιτρέπουν σε μεγαλύτερο βαθμό την ανάλυση από κάθε σκοπιά.
- G4. Τα μοντέλα πρέπει να είναι καλά δομημένα. Το μοντέλο διαδικασιών είναι ορθά δομημένα αν κάθε σύνδεσμος διαχωρισμού αντιστοιχεί στον αντίστοιχο σύνδεσμο σύνδεσης ίδιου τύπου. Τα μη ορθώς δομημένα μοντέλα δεν εγκυμονούν μόνο τον κίνδυνο να περιέχουν περισσότερα σφάλματα άλλα είναι και δυσνόητα για τους χρήστες.
- G5.Αποφυγή των συνδέσμων OR. Τα μοντέλα που περιέχουν μόνο AND και XOR συνδέσμους είναι λιγότερο επίφοβο να εμφανίσουν σφάλματα. Επιπροσθέτως, η ύπαρξη αμφισημιών στη σημασιολογία του συνδέσμου OR οδηγεί σε παράδοξα κατά τη χρήση του.
- G6.Χρήση ετικετών δραστηριοτήτων που διατυπώνονται στη μορφή ρήμα-αντικείμενο. Η εκτενής έρευνα στα είδη ετικετών που χρησιμοποιούνται σε πραγματικά μοντέλα διαδικασιών, αποδεικνύει την ύπαρξη δύο δημοφιλών μορφών και μία κατηγορία που περιλαμβάνει όλα τα υπόλοιπα. Έχει διαπιστωθεί ότι η προτεινόμενη μορφή είναι πιο χρήσιμη από αυτή που χρησιμοποιεί τη διάταξη δράση-ουσιαστικό.
- G7.Αποσύνθεση του μοντέλου, εφόσον αυτό περιέχει πάνω από πενήντα στοιχεία. Αυτή η οδηγία συνδέεται άμεσα με την πρώτη, και συσχετίζεται προφανώς με τη επίδραση του μεγέθους του μοντέλου στα λάθη αυτού. Για μοντέλα με πάνω από πενήντα στοιχεία, η πιθανότητα εμφάνισης σφαλμάτων τείνει να είναι υψηλότερη από 50%. Για αυτό το λόγο, τα μεγάλα μοντέλα πρέπει να αποσυντίθενται σε μικρότερα. Μεγάλες συνιστώσες με μία και μοναδική είσοδο και έξοδο μπορούν να αντικατασταθούν με μία δραστηριότητα που μετατρέπει την αρχική συνιστώσα σε μία ξεχωριστή διαδικασία.

Γενικά, οι αρχές καλού σχεδιασμού για τη μοντελοποίηση επιχειρησιακών διαδικασιών είναι:

- Οι ροές, στο μέτρο του εφικτού, δεν πρέπει να συμπιπτούν για λόγους αναγνωσιμότητας.
- Πρέπει να αποφεύγεται η ίδια έννοια να αναπαρίσταται με δύο τρόπους, διαφορετικές έννοιες να αναπαρίστανται με τον ίδιο τρόπο, να τροποποιούνται τα βασικά στοιχεία.
- Η γλώσσα που προτιμάται από τον οργανισμό πρέπει να εκφράζει όλα τα ονόματα και τις περιγραφές.

- Αποφυγή ακρωνυμίων και συντομεύσεων.
- Παράθεση σχολίων που δίνουν χρήσιμες πληροφορίες για τις διαδικασίες ή τις ιδιότητες των στοιχείων.
- Χρήση ετικετών στις ροές, που περιέχουν το όνομά τους και τη περιγραφή τους.

2.3.6 Προβλήματα που προκύπτουν κατά τη μοντελοποίηση επιχειρησιακών διαδικασιών

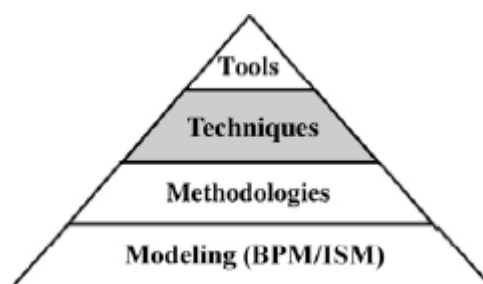
Θα ήταν αδύνατο μία τόσο πολύπλοκη διαδικασία όσο είναι η μοντελοποίηση επιχειρησιακών διαδικασιών να μην έχει ζητήματα προς επίλυση κατά τη διάρκεια της υλοποίησής της. Το πιο απλό που μπορεί να προκύψει είναι ότι η επίσημη περιγραφή του τρόπου εκτέλεσης μίας διαδικασίας, με τον τρόπο που αυτή έχει υλοποιηθεί στα πληροφοριακά συστήματα και με τον τρόπο που πραγματικά συμβαίνει κατά την εφαρμογή των επιχειρησιακών διαδικασιών μπορεί να διαφέρει.

Τα πιο συχνά εμφανιζόμενα προβλήματα που παρουσιάζονται στη μοντελοποίηση επιχειρησιακών διαδικασιών είναι ότι τα περισσότερα μοντέλα δεν είναι ευέλικτα και εύκολα στην πραγματοποίηση αλλαγών, ότι ορισμένα δεν είναι εύκολο να χρησιμοποιηθούν από όλους τους εμπλεκόμενους στις επιχειρησιακές διεργασίες και ότι δεν υπάρχει ακριβής αποδόμηση όλων των διαδικασιών με την απαιτούμενη ακρίβεια. Όλα τα παραπάνω αποτελούν ζητήματα που οι άνθρωποι που ασχολούνται με τη μοντελοποίηση καλούνται να αντιμετωπίσουν.

3 Αρχιτεκτονική της μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών

3.1 Τεχνικές μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών

Η μοντελοποίηση επιχειρησιακών διαδικασιών επιτρέπει στους εμπλεκόμενους να έχουν μία κοινή βάση κατανόησης και ανάλυσης των επιχειρησιακών διεργασιών. Ένα μοντέλο διαδικασιών παρέχει μία κατανοητή θεώρηση της διαδικασίας. Μία εταιρεία μπορεί να αναλυθεί και να ολοκληρωθεί από το σύνολο των επιχειρησιακών διαδικασιών της. Όπως γίνεται προφανές, η μοντελοποίηση αποτελεί ζήτημα ύψιστης σημασίας.



3-1 Μέθοδοι, τεχνικές και εργαλεία μοντελοποίησης (Πηγή: Giaglis, 2001)

Η χρήση της σωστής τεχνικής μοντελοποίησης λαμβάνει υπόψη της το σκοπό της ανάλυσης και την ενημέρωση που υπάρχει όσον αφορά τη διαθεσιμότητα των τεχνικών και των εργαλείων μοντελοποίησης. Η διαδικασία επιλογής της κατάλληλης τεχνικής και του κατάλληλου εργαλείου γίνεται όλο και πιο πολύπλοκη τόσο εξαιτίας της πληθώρας των προσεγγίσεων που είναι διαθέσιμες, όσο και της έλλειψης καθοδήγησης για την επεξήγηση και την περιγραφή των μεθοδολογιών που περιλαμβάνονται. Γενικά, ο όρος τεχνική αναφέρεται στη διαγραμματική ή σημειογραφική απεικόνιση με σκοπό τη μελέτη και την ανάλυση των συστημάτων. Οι τεχνικές ενσωματώνουν και αναπτύσσονται σύμφωνα με ορισμένες μεθοδολογίες μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών που υπάρχουν. Στη συνέχεια, γίνεται μια ανασκόπηση των πιο δημοφιλών τεχνικών μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών.

3.1.1 Συνοπτική ανασκόπηση των σημαντικότερων τεχνικών μοντελοποίησης

3.1.1.1 Διαγράμματα Ροής (Flow chart)

Το διάγραμμα ροής ορίζεται ως μία επίσημη γραφική απεικόνιση ενός προγράμματος σε μία λογική σειρά, μίας εργασίας, μίας παραγωγικής διαδικασίας, ενός διαγράμματος οργάνωσης ή κάποιας παρόμοιας επίσημης δομής (Lakin, 1996). Πρόκειται για μία γραφική αναπαράσταση στην οποία χρησιμοποιούνται σύμβολα για να απεικονίσουν λειτουργίες, δεδομένα, την κατεύθυνση της ροής και τον εξοπλισμό με στόχο τον ορισμό, την ανάλυση ή τη λύση ενός προβλήματος. Αυτή η μέθοδος βασίζεται σε μία συνεχόμενη ροή δραστηριοτήτων και δεν υποστηρίζει την κατάτμηση των συνιστωσών της. Το κυριότερο χαρακτηριστικό των διαγραμμάτων ροής είναι η ευελιξία τους. Μία διαδικασία μπορεί να περιγραφεί με ποικίλους τρόπους. Τα πρότυπα μας παρέχουν τη σημειογραφία αλλά ο τρόπος που τα διάφορα μέρη θα συνδυαστούν για να αποτελέσουν το διάγραμμα βασίζεται στην κρίση του σχεδιαστή. Η απεικόνιση μίας διαδικασίας διαμέσου διαγράμματος ροής μας δίνει μία κατανοητή αναπαράσταση της. Το πραγματικό πλεονέκτημα της τεχνικής αυτής είναι η δυνατότητα να επικοινωνεί τις πληροφορίες που περιέχει. Το διάγραμμα ροής είναι πολύ εύκολο στη χρήση και δεν είναι χρονοβόρο στην κατασκευή. Το μειονέκτημα αυτής της τεχνικής είναι ότι είναι σε υπερβολικό βαθμό ευέλικτη. Τα όρια των διαδικασιών ενδέχεται να μην είναι πλήρως διακριτά. Τα διαγράμματα ροής, τις περισσότερες φορές, είναι μεγάλης έκτασης. Ακόμα, δεν υπάρχει διαφοροποίηση μεταξύ κύριας και δευτερεύουσας δραστηριότητας που καθιστά το διάγραμμα πιο δύσκολο στην ανάγνωση. Αφού, επίσης, δεν υπάρχουν διαφορετικά επίπεδα η πλοήγηση και η εύρεση πληροφοριών σε αυτά είναι απαιτητικότερη. Η οπτικοποίηση των διεργασιών με διαγράμματα ροής μας δίνει τη δυνατότητα να εντοπίσουμε γρήγορα σημεία συμφόρησης ή αναποτελεσματικότητες για να τα διορθώσουμε. Τα διαγράμματα ροής είναι κατάλληλα για την αναπαράσταση διαδικασιών με μεγάλη ακρίβεια αλλά αδυνατούν στο να δώσουν μία καθολική εικόνα των διαδικασιών. Παρ' όλα τα προτερήματα που εμφανίζει δεν

αποτελεί πλέον μία από τις κυρίαρχες μεθόδους μοντελοποίησης αλλά χρησιμοποιείται ως ένα δείγμα γραφικού μέσου για να ενισχύσει λεκτικές περιγραφές.

3.1.1.2 Διάγραμμα Ροής Δεδομένων (Data Flow Diagram)

Τα διαγράμματα ροής δεδομένων αποτελούν μία τεχνική γραφικής αναπαράστασης της ροής των δεδομένων μεταξύ εξωτερικών οντοτήτων, εσωτερικών βημάτων διαδικασιών και στοιχείων αποθήκευσης πληροφοριών σε μία επιχειρησιακή διαδικασία (Kettinger, 1997). Τα διαγράμματα ροής δεδομένων χρησιμοποιούν σύστημα αρχείων, το οποίο εστιάζει στη ροή των δεδομένων εσωτερικά, περιμετρικά και εξωτερικά από τα όρια του συστήματος. Μπορούν να θεωρηθούν ως μία μέθοδος οργάνωσης δεδομένων τα οποία δεν έχουν κατεργαστεί. Αυτή η τεχνική είναι πιο κατάλληλη για να περιγράψει τι επιφέρει μία διαδικασία παρά για να υποδείξει πως αυτή θα πραγματοποιηθεί. Τα διαγράμματα ροής δεδομένων δείχνουν μόνο τη ροή της πληροφορίας, και όχι των αντικειμένων. Χρησιμοποιούνται σε λειτουργικά μοντέλα για να συγκεκριμενοποιήσουν τις εξαρτήσεις που δημιουργούνται, τους περιορισμούς και πως η πληροφορία εισέρχεται, τροποποιείται και εξέρχεται από τη διεργασία. Πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι ότι μπορεί να γίνει εύκολα κατανοητή και να αναλυθεί σε υποδιαδικασίες για να προσφέρει μεγαλύτερη ακρίβεια. Όμως, παρουσιάζουν και μία πληθώρα περιορισμών. Αρχικά, εστιάζουν μόνο στα δεδομένα και δεν παρέχουν μία βάση για την αναπαράσταση της ροής εργασιών, των ανθρώπων, των γεγονότων και άλλων επιχειρησιακών στοιχείων. Δευτερεύοντος, δεν παρέχουν πληροφορίες για τη λήψη αποφάσεων και τη συνέχεια των γεγονότων. Τέλος, τα διαγράμματα ροής δεδομένων δεν έχουν διακριτή έναρξη και λήξη ούτε εκτελεστικά μονοπάτια. Συνοπτικά, πρόκειται για στατικές απεικονίσεις ενός συστήματος και των λειτουργιών του, οι οποίες εμπεριέχουν τη ροή των δεδομένων.

3.1.1.3 Διαγράμματα Καθηκόντων - Δραστηριοτήτων (Role Activity Diagrams)

Τα διαγράμματα καθηκόντων – δραστηριοτήτων είναι διαγραμματική σημειογραφία που επικεντρώνεται στη μοντελοποίηση ατομικών ή ομαδικών καθηκόντων σε μία διαδικασία, τις συνιστώσες δραστηριότητες και τις αλληλεπιδράσεις τους μαζί με τα εξωτερικά γεγονότα και τους κανόνες που καθορίζουν ποια δραστηριότητα θα διεξαχθεί και πότε (Huckvale & Ould, 1995). Τα διαγράμματα καθηκόντων – δραστηριοτήτων διαφέρουν από τις περισσότερες διαγραμματικές απεικονίσεις επειδή υιοθετούν την έννοια των καθηκόντων αντί των δραστηριοτήτων, ως πρωταρχική μονάδα ανάλυσης στη διαδικασία μοντελοποίησης. Τα καθήκοντα είναι αφηρημένες σημειογραφίες συμπεριφοράς που περιγράφουν μία επιθυμητή απόκριση στα όρια ενός οργανισμού. Τα διαγράμματα καθηκόντων – δραστηριοτήτων παρέχουν μία διαφορετική οπτική των διαδικασιών που είναι σημαντική στην υποστήριξη της επικοινωνίας. Είναι ευανάγνωστα και παρουσιάζουν μία λεπτομερή άποψη των δραστηριοτήτων καθώς επιτρέπουν και την παραλληλοποίησή τους. Εξαιτίας της εξειδίκευσής τους, είναι κατάλληλα για να περιγράψουν οργανωτικές μονάδες στις οποίες το ανθρώπινο στοιχείο είναι κυρίαρχο και κρίσιμο για τη διαδικασία. Ένα από το μειονεκτήματά του είναι ότι δε μπορεί να αποδώσει μία ρητή απεικόνιση και δεν επιτρέπει τον πειραματισμό με άλλες οργανωτικές προοπτικές, περιορίζοντας κατ' αυτόν τον τρόπο τον ρόλο τους και θέτοντας τα ως συμπληρωματικό υλικό για την κατανόηση των επιχειρησιακών διαδικασιών.

3.1.1.4 Τεχνική Ροής Εργασιών (Workflow technique)

Ορίζεται ως η μηχανογραφημένη ή αυτοματοποιημένη εφαρμογή ολόκληρων ή επί μέρους επιχειρησιακών διαδικασιών, κατά την οποία έγγραφα, πληροφορίες ή καθήκοντα προσπελαύνονται από τους συμμετέχοντες για τη επίτευξη μιας διαδικασίας, σύμφωνα με ένα σύνολο καθορισμένων κανόνων (Fischer, 1995). Η ροή εργασιών πραγματεύεται τη ροή καθηκόντων μεταξύ υπολογιστικών εφαρμογών ή ατόμων μέσα σε έναν οργανισμό. Δύο ή περισσότερα μέλη μίας ομάδας εργασίας που προσπαθούν να επιτύχουν ένα κοινό σκοπό ορίζουν τη ροή εργασιών, όπως και τα καθήκοντα που πραγματοποιούνται σε σειρά ή παράλληλα. Αποτελεί μία μέθοδο που βοηθά την ανάλυση και τη βελτίωση μίας διαδικασίας. Δε χρησιμοποιεί κάποια σημειογραφία αλλά πολλές γλώσσες προγραμματισμού έχουν αναπτυχθεί με γνώμονα αυτή τη θεώρηση όπως η Open System Architecture for CIM.

3.1.1.5 Integration Definition Language (IDEF)

Πρόκειται για μία οικογένεια μεθόδων που υποστηρίζουν τη δημιουργία ενός παραδείγματος ικανό να ανταποκριθεί στις ανάγκες μοντελοποίησης μίας εταιρείας και των επιχειρησιακών πεδίων που αυτή δραστηριοποιείται (IDEF, 2003). Πρόκειται για μία τεχνική που αναπτύχθηκε ως ένα σύνολο φορμαλισμών για την αναπαράσταση και τη μοντελοποίηση δομών δεδομένων σε μία ολοκληρωμένη μορφή. Η σουίτα IDEF αποτελείται από ένα σύνολο ανεξάρτητων τεχνικών, οι πιο διάσημες από τις οποίες είναι η IDEF0 για μοντελοποίηση λειτουργιών, η IDEF1x για μοντελοποίηση δεδομένων και η IDEF3 για την περιγραφή των επιχειρησιακών διαδικασιών (Giaglis, 2001).

3.1.1.6 Unified Modeling Language (UML)

Αυτός ο τρόπος μοντελοποίησης εισήχθη το 1997 και υιοθετήθηκε από μεγάλο ποσοστό των εταιρειών που κυριαρχούσαν στη βιομηχανία την προκειμένη περίοδο, καθώς έγινε γρήγορα αποδεκτή σε όλη την κοινότητα ως αντικειμενοστραφής τεχνολογία, εισάγοντας την τυπική γραφική γλώσσα προγραμματισμού για τον προσδιορισμό, την κατασκευή, την οπτικοποίηση και την τεκμηρίωση συστημάτων υψηλής έντασης λογισμικού (Booch, Rumbaugh & Jacobson, 1999). Η τεχνική αυτή χρησιμοποιεί ένα ευρύ πεδίο διαγραμματικής σημειογραφίας που περιλαμβάνει: τη χρήση διαγραμμάτων κατάστασης τα οποία αποτυπώνουν τη λειτουργία του συστήματος όπως την αντιλαμβάνονται οι χρήστες, ταξικών διαγραμμάτων, τα οποία περιλαμβάνουν το λεξιλόγιο του συστήματος και διαγραμμάτων συμπεριφοράς και εκτέλεσης. Ο πιο σημαντικός λόγος που συντέλεσε στην ανάπτυξη αυτής της γλώσσας είναι ότι παρόλο που υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία σημειογραφικών γλωσσών για την αναπαράσταση συστημάτων λογισμικού αυτές είναι σε πλήρη συμφωνία με ένα συγκεκριμένο τρόπο ανάλυσης και μία μέθοδο σχεδιασμού. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την εμφάνιση ασυμβατοτήτων που η τεχνική UML προσπάθησε να καλύψει, εφόσον αποτελεί μία καθολική γλώσσα μοντελοποίησης. Οι δημιουργοί της με τη UML προσπάθησαν να μειώσουν το βαθμό της σύγχυσης μέσα στον κλάδο που περιβάλλει τις γλώσσες μοντελοποίησης. Η υιοθέτηση του θα απαλλάξει τις

επιχειρήσεις από μη παραγωγικές διαφωνίες και θα τους επιτρέψει να αφιερωθούν σε υψηλότερου επιπέδου στόχους (UML, 1997).

3.1.1.7 Διαγράμματα σχέσεων – οντοτήτων (*Entity – relationship diagrams*)

Πρόκειται για μία ευρέως διαδεδομένη τεχνική μοντελοποίησης δεδομένων. Τα διαγράμματα σχέσεων – οντοτήτων είναι δίκτυα μοντέλων τα οποία περιγράφουν την αποθηκευμένη διάταξη δεδομένων ενός συστήματος (Yourdon, 1989). Τα διαγράμματα αυτά εστιάζουν στη μοντελοποίηση των δεδομένων ενός συστήματος και των σχέσεων τους με έναν τρόπο εντελώς ανεξάρτητο από την επεξεργασία που μπορεί να υφίστανται. Αυτή η διαφοροποίηση μεταξύ δεδομένων και λειτουργιών είναι απαραίτητη σε περιπτώσεις όπου οι πληροφορίες και οι συσχετίσεις τους είναι ιδιαίζοντος περίπλοκες. Συνοπτικά, αποτελούν στατικές απεικονίσεις που δεν παρέχουν πληροφορίες σχετικές με το χρόνο που θα βοηθούσαν την ανάλυση και τη μέτρηση των κινήσεων.

3.1.1.8 Business Process Modeling Notation (BPMN)

Η μέθοδος BPMN παρέχει μία σημειογραφία ευρέως κατανοητή από τους συμμετέχοντες στις επιχειρησιακές διαδικασίες και έχει ως στόχο να εδραιώσει τις βέλτιστες ιδέες και να γεφυρώσει το σχεδιασμό και την εφαρμογή των επιχειρησιακών διεργασιών. Προτάθηκε από την ένωση εταιρειών Business Process Management Initiative (BPMI) το 2004 και υιοθετήθηκε επίσημα από το Object Management Group (OMG) το 2006. Η κύρια αιτία που οδήγησε στην ανάπτυξη της BPMN είναι ότι τα πρότυπα και οι μέθοδοι που υπήρχαν ως εκείνη την περίοδο ήταν διαχωρισμένα στις διαδικασίες που απαιτούνται και στα συστήματα που σχεδιάζονται για την εφαρμογή και την εκτέλεσή τους. Συνεπώς, η BPMN κάλυψε την ανάγκη σύνδεσης των αρχικών προτύπων επιχειρησιακής διαδικασίας και των προτύπων εκτέλεσής τους. Τα γραφικά αντικείμενα που χρησιμοποιεί η τεχνική BPMN προσφέρουν μία σημειογραφία που γίνεται κατανοητή από αναλυτές που σχεδιάζουν επιχειρησιακές διαδικασίες, σχεδιαστές και προγραμματιστές που αναπτύσσουν το σχετικό λογισμικό, στελέχη που εκτελούν, διοικούν και βελτιστοποιούν τις διεργασίες

και πακέτα λογισμικού μοντελοποίησης και προσομοίωσης. Προσφέρει τη δυνατότητα αποτύπωσης των εννοιών, όπως τη διαχείριση σφαλμάτων, συναλλαγών και διακλαδώσεων.

Οι αρχές που διέπουν τη BPMN θεωρούνται απλές και η εκμάθησή της είναι εύκολη. Ωστόσο, η εκφραστική δύναμή της δε μειώνεται από αυτά τα χαρακτηριστικά, καθώς χρησιμοποιώντας αυτή τη μέθοδο μπορεί να επιτευχθεί η ακριβής περιγραφή όλων των λειτουργιών οποιασδήποτε επιχειρησιακής διαδικασίας. Ο θεμελιώδης λίθος ανάπτυξης αυτής της μεθόδου είναι ότι για την ανάπτυξή της χρησιμοποίησε ως βάση τη μαθηματικά, τα οποία αποτελούν τον επίσημο τρόπο ανάλυσης για δυναμικές και κινητές διαδικασίες. Τα γραφικά αντικείμενα της τεχνικής BPMN έχουν σχεδιαστεί στη Γλώσσα Εκτέλεσης Επιχειρησιακής Διαδικασίας για Δικτυακές Υπηρεσίες (BPEL4WS v1.1) και παρέχουν ένα ιδιαίτερα μεγάλο εύρος ιδιοτήτων. Συνοπτικά, η υιοθέτηση του προτύπου BPMN για τη σχεδίαση μιας επιχειρησιακής διαδικασίας αποτελείται από τέσσερα στάδια (Ovan, 2000), τα οποία είναι:

1. Σχεδιασμός των επιχειρησιακών διαδικασιών με χρήση της τεχνικής BPMN.
2. Προσομοίωση των διαδικασιών και τροποποίηση τους.
3. Μεταγλώττιση του μοντέλου σε γλώσσα εκτέλεσης επιχειρησιακών διαδικασιών.
4. Συντονισμός των δικτυακών υπηρεσιών σε επιχειρηματικές ροές κατά τη διάρκεια όλης της διεργασίας.

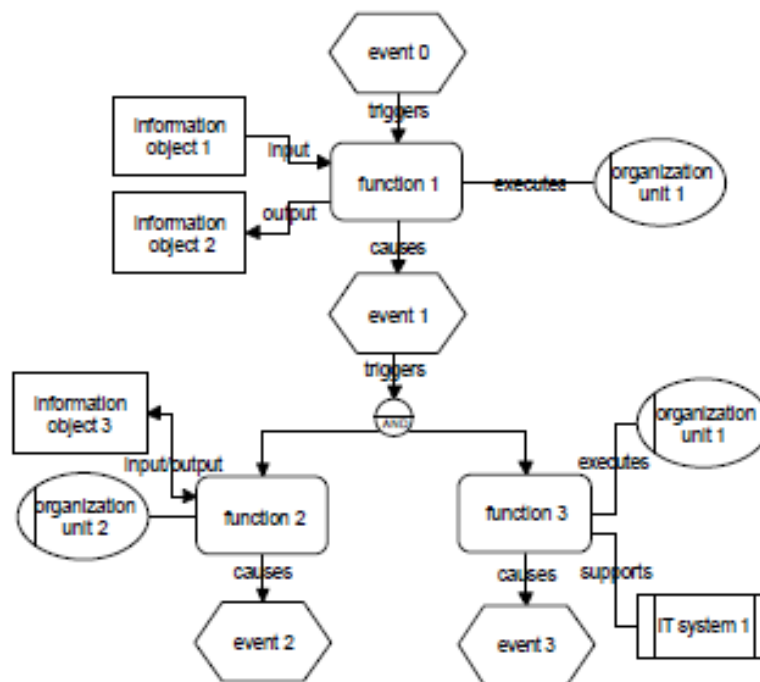
Βασικός στόχος ανάπτυξης αυτής της τεχνικής είναι η δημιουργία μίας μεθόδου αναπαράστασης η οποία θα είναι εύκολα αναγνωρίσιμη και κατανοητή από όλους όσους εμπλέκονται στις επιχειρησιακές λειτουργίες, από τους αναλυτές που πραγματοποιούν τα αρχικά σχέδια καταγραφής τους, τους τεχνικούς που τα εφαρμόζουν μέχρι τους υπαλλήλους που τελικά εκτελούν τις επιχειρησιακές διαδικασίες.

Ο σχεδιασμός χρησιμοποιώντας την τεχνική BPMN βασίζεται σε Διάγραμμα Επιχειρησιακής Διαδικασίας (Business Process Diagram –BPD), το οποίο προσομοιάζεται από το μοντέλο του διαγράμματος ροής. Οπότε, τα μοντέλα επιχειρησιακών διαδικασιών που δημιουργούνται είναι ένα σύνολο από γραφικά τα οποία αντιστοιχούν σε δραστηριότητες και τους ελέγχους ροής που καθορίζουν τη σειρά με την οποία πραγματοποιούνται και ανταλλάσσονται τα δεδομένα, οι ρόλοι και τα πληροφοριακά συστήματα που συμμετέχουν.

3.1.2 Ανασκόπηση των τεχνικών που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία

3.1.2.1 Event – driven Process Chain (eEPC)

Η μέθοδος EPC [Keller et al. (1992), Nuttgens (1997)] αναπτύχθηκε μέσα στο πλαίσιο της αρχιτεκτονικής ARIS με στόχο να μοντελοποιήσει τις επιχειρησιακές διαδικασίες. Στο μοντέλο EPC, η διαδικασία αποτελείται από μία αλληλουχία γεγονότων, η οποία ενεργοποιείται από μία επιχειρησιακή λειτουργία, που αποτελεί κι αυτή το αποτέλεσμα μίας άλλης διαδικασίας που κάποια αρχικά γεγονότα έθεσαν σε λειτουργία. Επομένως, η τεχνική EPC αναπτύχθηκε για τη μοντελοποίηση επιχειρησιακών διαδικασιών με στόχο την εύκολη κατανόηση από τους ανθρώπους που αναμειγνύονται σε αυτές. Για αυτό το λόγο χρησιμοποιεί ως βασικές οντότητες τις λειτουργίες και τα γεγονότα. Οι λειτουργίες μοντελοποιούν τις δραστηριότητες των επιχειρησιακών διαδικασιών και τα γεγονότα δημιουργούνται από δραστηριότητες που είναι ήδη σε εξέλιξη ή από εξωτερικούς παράγοντες. Με την εισαγωγή της άλγεβρας Boole (“and”, “or”, “exclusive or”) η δομή που ελέγχεται από το γεγονός που ξεκινάει τη διαδικασία, μπορεί να επεκταθεί και για την απεικόνιση του ελέγχου της ροής διαδικασιών ώστε να βοηθήσει στη λήψη επιχειρησιακών αποφάσεων.



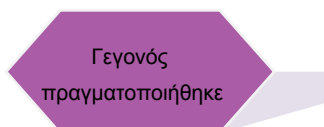
3-2 Παράδειγμα μοντέλου EPC

Ο κύριος στόχος της ανάπτυξης της τεχνικής EPC είναι να αποδώσει την οπτική των διαδικασιών, η οποία αποτελεί μία περιγραφή των δυναμικών σχέσεων που αναπτύσσονται στα πλαίσια μίας επιχείρησης αξιοποιώντας πληροφορίες που προέρχονται από τις άλλες τρεις στατικές όψεις καταλήγοντας, τελικά, στο να τις ενσωματώσει. Επομένως, δημιουργήθηκε για να αποτυπώσει και να συμπεριλάβει στην οπτική της διαδικασίας τις οργανωτικές, δυναμικές, ελεγκτικές και δεδομενοστραφείς όψεις.

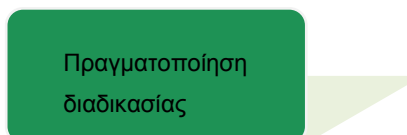
Το βασικό μοντέλο EPC μπορεί να επεκταθεί εισάγοντας περαιτέρω σημασιολογικά στοιχεία για την περιγραφή. Η απεικόνιση της ροής δεδομένων, η οποία αποτελεί αρμοδιότητα των οργανωτικών μονάδων και η χρήση των συστημάτων πληροφόρησης είναι παραδείγματα μίας τέτοιας επέκτασης. Επιπροσθέτως, στη βάση της επίσημης περιγραφής της EPC μεθόδου, έχουν αναπτυχθεί εργαλεία που υποστηρίζουν ιδέες για ανάλυση και προσομοίωση διαδικασιών.

3.1.2.1.1 Γραφικές οντότητες του μοντέλου EPC

Γεγονός: Πρόκειται για ένα (επιχειρησιακό) γεγονός που περιγράφει το σημείο που δίνεται το έναυσμα σε ένα επιχειρησιακό περιβάλλον για την πραγματοποίηση μίας διεργασίας. Αποτελεί μόνο μία στιγμή και δεν έχει διάρκεια. Ένα γεγονός μπορεί να είναι μία εξωτερική αλλαγή που αποτελεί το λόγο για την έναρξη μίας διαδικασίας, μία εσωτερική αλλαγή που σηματοδοτεί τις αλλαγές ανάμεσα στα διάφορα στάδια εκτέλεσης μίας επιχειρησιακής διαδικασίας. Ουσιαστικά, πρόκειται για προϋποθέσεις που ικανοποιούνται για τη μετάπτωση στο επόμενο βήμα της διεργασίας. Ακόμα, μπορεί ένα γεγονός να που απεικονίζει τη λήξη της διαδικασίας.



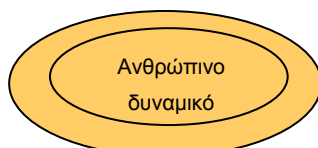
Λειτουργία: Αποτελεί μία επιχειρησιακή διεργασία η οποία δύναται να πραγματοποιείται από ανθρώπινους πόρους, από μηχανές αλλά και υπολογιστικά συστήματα. Πρόκειται, ουσιαστικά, για διαδικασίες που έχουν διάρκεια και στο τέλος οδηγούν στη δημιουργία ενός γεγονότος.



Πληροφορία: Πρόκειται είτε για έγγραφα που αποθηκεύουν την πληροφορία που παραλαμβάνεται και ενεργοποιεί μία διαδικασία ή την πληροφορία που παράγεται από το τέλος μίας διεργασίας και τα πληροφοριακά συστήματα που χρησιμοποιούνται.



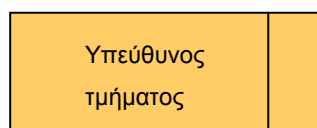
Ανθρώπινο δυναμικό: Το ανθρώπινο δυναμικό αναπαριστά από τα πρόσωπα που είναι υπεύθυνα και απαραίτητα για την πραγματοποίηση μίας λειτουργίας.



Τμήμα επιχείρησης: Αντιπροσωπεύει το τμήμα της επιχειρησιακής οντότητας που είναι υπεύθυνο για την εκάστοτε διαδικασία.



Εξειδικευμένο προσωπικό: Υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες υπεύθυνος για την πραγματοποίηση μίας διεργασίας είναι ένα συγκεκριμένο άτομο.



Λογικοί τελεστές:

- i. AND: Όταν αυτός ο λογικός τελεστής βρίσκεται πριν από μία λειτουργία δηλώνει το συνδυασμό των γεγονότων που την πυροδοτούν. Μετά από μία λειτουργία αντιπροσωπεύει ότι ανάλογα με την απόφαση θα ακολουθηθεί ο ανάλογος δρόμος.



- ii. OR: Πριν από μία λειτουργία οποιοδήποτε γεγονός μπορεί να είναι το έναυσμα για την επόμενη. Μετά από μία λειτουργία μας δείχνει ότι ένας ή και περισσότεροι δρόμοι θα ακολουθηθούν αναλόγως των προϋποθέσεων που τηρούνται.



- iii. Exclusive Or (XOR): Όταν προηγείται μίας λειτουργίας δηλώνει ότι θα πυροδοτηθεί μία και μόνο μία από τις διαδικασίες που ακολουθούν. Ενώ, όταν ακολουθεί μία λειτουργία δηλώνει την απόφαση που μας οδηγεί στο να ακολουθήσουμε ένα μοναδικό δρόμο.



3.1.2.1.2 Βασικοί κανόνες για τη δημιουργία ενός EPC μοντέλου

Το μοντέλο EPC για να μας παρέχει ουσιαστική πληροφορία και να μπορεί να είναι βοηθητικό για να επιτύχουμε τους σκοπούς της μοντελοποίησης πρέπει να είναι σωστά δομημένο. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί ακολουθώντας δέκα βασικούς κανόνες που δε μπορούν να παραληφθούν για να είναι σωστό το μοντέλο. Αυτοί είναι:

1. Είναι αναγκαία η ύπαρξη ενός γεγονότος έναρξης και λήξης σε κάθε προσπάθεια μοντελοποίησης.
2. Πρέπει να υπάρχει εναλλαγή λειτουργιών με γεγονότα.
3. Όλες οι λειτουργίες και τα γεγονότα έχουν αποκλειστικά μία είσοδο και μία έξοδο.
4. Η χρήση κανόνων επιτρέπει τη διάσπαση των διαδικασιών σε διαδρομές.
5. Η χρήση κανόνων επιτρέπει το συνδυασμό εναλλακτικών γεγονότων που σηματοδοτούν το έναυσμα μιας λειτουργίας.
6. Τα γεγονότα δε μπορούν να ακολουθούνται από λογικούς τελεστές.
7. Μόνο οι λειτουργίες έχουν τη δυνατότητα να λαμβάνουν αποφάσεις.
8. Οι λογικοί τελεστές απεικονίζουν την ορθή διαδρομή που συνεπάγεται μίας απόφασης.
9. Τα γεγονότα που βρίσκονται μετά από λογικούς τελεστές αποτελούν το αποτέλεσμα κάποιας απόφασης.
10. Οι λογικοί τελεστές δε μπορούν να έχουν ταυτόχρονα πολλές εισόδους και εξόδους.

3.1.2.1.3 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα μοντελοποίησης με χρήση της τεχνικής EPC

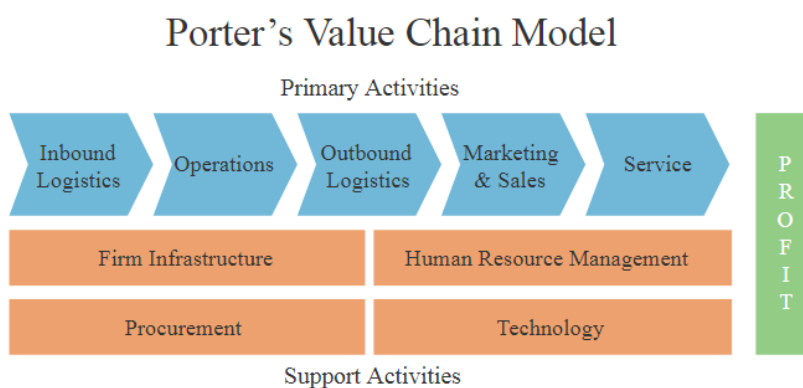
Η τεχνική EPC είναι ευρέως διαδεδομένη και χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό. Υπάρχει ένα σύνολο παραγόντων που την καθιστούν ιδανική επιλογή για τη μοντελοποίηση διαδικασιών. Η ευκολία χρήσης αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα που εξηγείται λόγω της απλότητας της σημειογραφίας και της κατανόησης, καθώς ουσιαστικά πρόκειται για ένα πιο εξελιγμένο διάγραμμα ροής. Από την άλλη, καμία φορά πρόκειται για πολύ περίπλοκα διαγράμματα που πρέπει να αναλυθούν σε μικρότερα για να προκύψει η ζητούμενη πληροφορία. Ακόμα, δεν υπάρχει μεγάλη ευελιξία καθώς δεν υποστηρίζονται αλλαγές στην αλληλουχία των διεργασιών.

3.1.2.2 Αλυσίδα Προστιθέμενης Αξίας (Value added Chain)

Ο όρος αλυσίδα αξιών αντιπροσωπεύει ένα σύνολο δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα σε μία εταιρεία που δραστηριοποιείται σε μία συγκεκριμένη βιομηχανία με σκοπό να παραδώσουν ένα προϊόν στην αγορά. Αυτή η ιδέα προέρχεται από τη διοίκηση των επιχειρήσεων και ο πρώτος που την περιέγραψε ήταν ο Michael Porter το 1985 στο βιβλίο του “Competitive Advantage: Creating And Sustaining Superior Performance”. Όπως, αναφέρει στο βιβλίο του επεξηγώντας την έννοια η ιδέα για την αλυσίδα αξιών βασίζεται στην οπτική της οργάνωσης και αποτελεί την ιδέα να γίνεται αντιληπτός ένας οργανισμός (ή μία υπηρεσία) ως ένα σύστημα το οποίο αποτελείται από υποσυστήματα, το καθένα εκ των οποίων έχει τις εισόδους του, τις διαδικασίες μετατροπής και τις εξόδους του. Οι εισοδοί, οι διαδικασίες μετατροπής και οι εξοδοί περιλαμβάνουν την απόκτηση και την κατανάλωση πόρων, όπως χρήματα, ανθρώπινη εργασία, υλικά, εξοπλισμό, κτήρια, γη και διοικητικές εργασίες. Το πώς οι δραστηριότητες που συμμετέχουν στην αλυσίδα αξιών πραγματοποιούνται καθορίζει το κόστος και επηρεάζει τα κέρδη.

Με άλλα λόγια, το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα δε μπορεί να γίνει κατανοητό αν αντιληφθούμε μία επιχείρηση σαν ένα σύνολο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι υπάρχουν πολλές διακριτές δραστηριότητες που μία επιχείρηση πραγματοποιεί στο σχεδιασμό, την παραγωγή, το marketing, τη διανομή, και την υποστήριξη του προϊόντος. Κάθε μία από αυτές τις διεργασίες συμβάλλουν σε κάποιο ποσοστό στο σχετικό κόστος και δημιουργού τη βάση για τη διαφοροποίηση.

Σε αυτή τη λογική οι επιχειρησιακές διαδικασίες διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες, τις κύριες και τις υποστηρικτικές.



3-3 Απεικόνιση Αλυσίδας Προστιθέμενης Αξίας

Οι κύριες διαδικασίες περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

- Τα εσωτερικά logistics που είναι η παραλαβή, η αποθήκευση και η διανομή των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία της παραγωγής.
- Τις λειτουργίες που είναι το στάδιο όπου οι πρώτες ύλες μετασχηματίζονται σε τελικό προϊόν.
- Τα εξωτερικά logistics που είναι η διανομή των τελικών προϊόντων στους καταναλωτές.
- Το marketing και οι πωλήσεις που περιλαμβάνουν τη διαφήμιση, την προώθηση, την οργάνωση των πωλήσεων, τα κανάλια διανομής, την τιμολόγηση και τη διαχείριση του τελικού προϊόντος για να διασφαλιστεί ότι απευθύνεται στην κατάλληλη καταναλωτική ομάδα.
- Οι υπηρεσίες που αναφέρονται στις δραστηριότητες που απαιτούνται για να διατηρηθεί η απόδοση του προϊόντος μετά την παραγωγή του, και περιλαμβάνει την εγκατάσταση, την εκπαίδευση, τη διατήρηση, την επιδιόρθωση, την εγγύηση και την εξυπηρέτηση μετά την πώληση.

Οι υποστηρικτικές διαδικασίες διασφαλίζουν τη σωστή λειτουργία των κύριων και απαρτίζονται από:

- Τις προμήθειες, δηλαδή, το πώς οι πρώτες ύλες αγοράζονται.
- Την τεχνολογική ανάπτυξη που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την έρευνα και για τα στάδια ανάπτυξης νέων προϊόντων που δημιουργούνται και σχεδιάζονται και τις διαδικασίες αυτοματοποίησης.
- Τη διαχείριση ανθρωπίνου δυναμικού που περιλαμβάνει τις δραστηριότητες πρόσληψης και διατήρησης του κατάλληλου εργατικού δυναμικού ώστε να βοηθηθούν οι διαδικασίες σχεδίασης, παραγωγής και προώθησης στην αγορά ενός προϊόντος.
- Τη δομή της εταιρείας που αναφέρεται στην οργανωτική δομή και τους μηχανισμούς της διοίκησης, του προγραμματισμού, της λογιστικής, των οικονομικών και του ποιοτικού ελέγχου που διέπουν τον οργανισμό.

3.1.2.3 Οργανόγραμμα

Το οργανόγραμμα είναι ένα διάγραμμα που απεικονίζει τη δομή ενός οργανισμού, τις σχέσεις και τις σχετικές κατατάξεις των θέσεων που το απαρτίζουν. Πιο συγκεκριμένα, το οργανόγραμμα είναι η οπτική αναπαράσταση του πως σε μία εταιρεία προτίθενται η εξουσία, η υπευθυνότητα και οι πληροφορίες να διαρρέουν την επίσημη οργανωτική τους δομή. Συνήθως, απεικονίζει διάφορες διοικητικές λειτουργίες (λογιστική, οικονομικά, ανθρώπινο δυναμικό, marketing, παραγωγή, έρευνα και ανάπτυξη) και τις υποδιαιρέσεις τους ως κουτάκια που ενώνονται με γραμμές μεταξύ τους που δηλώνουν πως η δύναμη της λήψης αποφάσεων

κατευθύνεται προς τα κάτω και η ευθύνη να λογοδοτείς για τις πράξεις προς τα πάνω.

Πρέπει να τονιστεί ότι ένα οργανόγραμμα απεικονίζει μόνο τις επίσημες σχέσεις και δεν αναφέρεται στις συνέργιες ή στις ανθρώπινες σχέσεις που δημιουργούνται. Πολλές φορές δεν παρέχει ούτε την οριζόντια οργανωτική δομή του οργανισμού. Ακόμα, παρουσιάζει ελάχιστη πληροφορία για τον τρόπο διοίκησης της εταιρείας.

3.2 Εργαλεία μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών

Για να μπορούν να υλοποιηθούν οι διάφορες τεχνικές μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών και να επωφεληθεί ο οργανισμός από όλα τα πλεονεκτήματα της δηλαδή τη μελέτη, τη μέτρηση αποτελεσμάτων και τη βελτιστοποίηση του υπάρχουν τα εργαλεία μοντελοποίησης τους. Τα εργαλεία αυτά επιτρέπουν τόσο το σχεδιασμό των μοντέλων των επιχειρησιακών διαδικασιών όσο και την αποθήκευση τους σε μία βάση δεδομένων με στόχο την επαναχρησιμοποίηση τους και τη δυνατότητα σύνδεσης τους με άλλα διαγράμματα και την εφαρμογή βελτιώσεων με στόχο την προσομοίωση των αλλαγών. Άμεση συνέπεια όλων των παραπάνω είναι ότι τα εργαλεία μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών δίνουν τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να πραγματοποιούν με διαφάνεια όλες τις διεργασίες τους, καθώς και να έχουν συγκεντρωμένα όλα τα εταιρικά επιχειρηματικά μοντέλα και τις εκτελεστικές μεθόδους τους.

3.2.1 Ανασκόπηση στα πιο συνήθη εργαλεία μοντελοποίησης

3.2.1.1 Microsoft Office Visio

Το Microsoft Visio αποτελεί ένα σύνολο διαγραμμάτων και διανυσματικής σχεδίασης που απαρτίζουν την εφαρμογή αυτή και είναι μέρος της οικογένειας Microsoft Office. Δημιουργήθηκε το 1992 από τον οργανισμό Shapeware Corporation και αποκτήθηκε από τη Microsoft το 2000. Το προϊόν αυτό παρέχει μία πολύ μεγάλη εργαλειοθήκη, αλλά ακόμα δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να φτιάξει τα

δικά του σχήματα, γεγονός που έχει ως στόχο την επίτευξη της μέγιστης φιλικότητας για αυτόν.

3.2.1.2 Lucidchart

Το Lucidchart είναι μία διαδικτυακή πλατφόρμα που επιτρέπει στους χρήστες της που μπορεί να βρίσκονται σε διαφορετικές τοποθεσίες να συνεργάζονται με τους συναδέλφους τους για να σχεδιάσουν, αναθεωρήσουν και μοιραστούν διαγράμματα και μοντέλα. Πρόκειται για μια πλατφόρμα χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις, οπότε μπορεί να υποστηριχθεί εύκολα από οποιοδήποτε ηλεκτρονικό υπολογιστή, χωρίς ιδιαίτερες ανάγκες σε hardware.

3.2.1.3 Adonis

Το Adonis NP είναι ένα εργαλείο διαχείρισης και ανάλυσης των επιχειρησιακών διαδικασιών. Το εργαλείο αυτό υποστηρίζει τη διαχείριση επιχειρησιακών διαδικασιών και είναι βασισμένο στο πλαίσιο του BPMS και δημιουργήθηκε από το πανεπιστήμιο της Βιέννης. Η προσαρμοστικότητα που παρέχει αυτό το εργαλείο είναι από τα βασικότερα πλεονεκτήματα αυτού του εργαλείου διότι μπορεί να διαμορφωθεί όπως επιθυμεί ο χρήστης καθώς μπορεί να καθορίσει ο ίδιος πως θα υλοποιήσει τις διαδικασίες του και θα χρησιμοποιήσει τα εργαλεία που του παρέχει το ARIS.

3.2.2 Ανασκόπηση στο εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία

3.2.2.1 Το λογισμικό ARIS

Το ARIS (Architecture of Integrated Information Systems) βασίζεται σε μία ολοκληρωτική αντίληψη που προέρχεται από την ολιστική οπτική των

επιχειρησιακών διαδικασιών και αποτελεί δημιούργημα του August-Wilhelm Scheer. Το πρώτο βήμα που πραγματοποιήθηκε για να δημιουργηθεί αυτή η αρχιτεκτονική ήταν η ανάπτυξη ενός μοντέλου επιχειρησιακών διεργασιών, το οποίο περιέχει όλα τα βασικά χαρακτηριστικά για να περιγραφεί μία επιχειρησιακή διαδικασία. Το αποτέλεσμα είναι ένα υψηλής πολυπλοκότητας μοντέλο, το οποίο μπορεί να καταταμηθεί σε μεμονωμένες οπτικές έτσι ώστε να προκύψει ένα πιο κατανοητό αποτέλεσμα. Εξαιτίας αυτής της κατάτμησης, είναι εφικτό να περιγραφεί το περιεχόμενο των μεμονωμένων όψεων με διάφορες μεθόδους κατάλληλες για μια συγκεκριμένη οπτική χωρίς να χρειάζεται να εστιάστούν οι πολυεπίπεδες αλληλεπιδράσεις και σχέσεις που δημιουργούνται. Οι σχέσεις μεταξύ των διάφορων οπτικών συνεργάζονται στο τελικό στάδιο, όπου και δημιουργούν μία ολική θεώρηση των αλυσιδωτών διαδικασιών.



ARIS

3-4 Λογότυπο ARIS Software

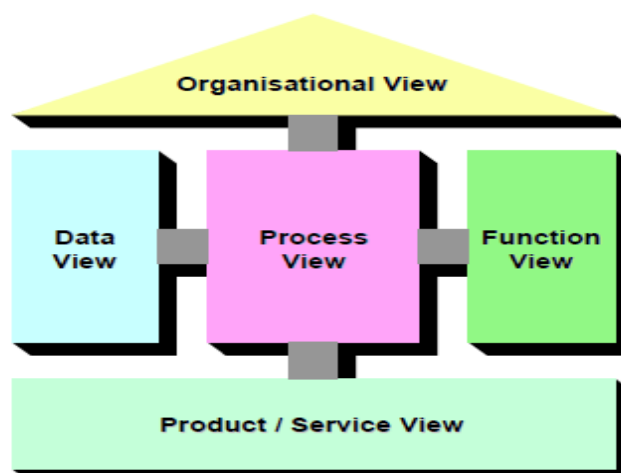
Μία ακόμα προσέγγιση που μειώνει την πολυπλοκότητα είναι η διαφοροποίηση μέσω των περιγραφών. Ακολουθώντας τη νοοτροπία των κύκλων ζωής, οι διάφοροι μέθοδοι περιγραφών για τα πληροφοριακά συστήματα ταξινομούνται με κριτήριο την εγγύτητά τους στο πληροφοριακό σύστημα. Αυτό διασφαλίζει μία συνεπή περιγραφή όλων των περιπτώσεων, από προβλήματα επιχειρησιακής διαχείρισης μέχρι τεχνικές εφαρμογές.

Συνεπώς, το ARIS αποτελεί ένα πλαίσιο για την ανάπτυξη και τη βελτιστοποίηση των ολοκληρωμένων πληροφοριακών συστημάτων και για την περιγραφή των εφαρμογών τους. Δίνει ακόμα τη δυνατότητα να περιγραφούν οι επιχειρησιακές δομές, διαδικασίες και οι τεχνολογίες λογισμικού. Το ARIS είναι προσανατολισμένο στις διαδικασίες και επιτρέπει το σχεδιασμό, την ανάλυση, την εφαρμογή και τη βελτίωσή τους. Εφόσον, στις περισσότερες περιπτώσεις η έμφαση αποδίδεται στο τεχνικό επίπεδο περιγραφής, το ARIS αποτελεί ένα εργαλείο για τη δημιουργία, ανάλυση και αξιολόγηση των επιχειρησιακών διαδικασιών και των μεταξύ τους σχέσεων που δημιουργούν.

Το ARIS, προκειμένου όπως αναφέραμε, να μειώσει την πολυπλοκότητα που από τη φύση τους διέπονται οι επιχειρησιακές διαδικασίες εισάγει την έννοια πέντε διαφορετικών οπτικών. Αυτές είναι:

- Η οπτική των πληροφοριών: Οι πληροφορίες και η ροή τους μεταξύ των διεργασιών, όπως γίνεται αντιληπτό, είναι απαραίτητη συνθήκη για τις επιχειρησιακές διαδικασίες. Οι πληροφορίες που είναι χρήσιμες για παράδειγμα είναι οι πελάτες, οι προμηθευτές, η δομή των προϊόντων, η κοστολόγηση. Πρόκειται, δηλαδή, για στατικά μοντέλα.
- Η οπτική των λειτουργιών: Στα μοντέλα που δημιουργούνται χρησιμοποιώντας το ARIS απεικονίζονται κυρίως λειτουργίες και γίνονται για την πραγματοποίηση μιας επιχειρησιακής διαδικασίας.
- Η οπτική της οργάνωσης: Απεικονίζονται οι επιχειρησιακές μονάδες και οντότητες που απαρτίζουν το σύνολο του επιχειρησιακού οργανισμού.
- Η οπτική των διαδικασιών: Είναι αυτή που ολοκληρώνει και συνδυάζει τις σχέσεις μεταξύ των πληροφοριών, των λειτουργιών και των οργανωτικών οντοτήτων.
- Η οπτική του προϊόντος/υπηρεσίας: Συνίσταται από όλα τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση μίας επιχειρησιακής διαδικασίας.

Γίνεται αντιληπτό ότι η οπτική των πληροφοριών, των λειτουργιών, της οργάνωσης και του προϊόντος/υπηρεσίας εστιάζουν στην απεικόνιση της δομής ενός επιχειρηματικού οργανισμού χωρίς να εμπεριέχουν δυναμικές σχέσεις του υπό μελέτη συστήματος, οι οποίες γίνονται φανερές στην οπτική των διαδικασιών που, ουσιαστικά, αποτελεί τον πυρήνα του ARIS. Ο συνδυασμός των πέντε αυτών οπτικών αναπαριστάται σχηματικά με το αποκαλούμενο HOBE (House Of Business Engineering) το οποίο φαίνεται και στο σχήμα που παρατίθεται (**Εικόνα 3-5**).

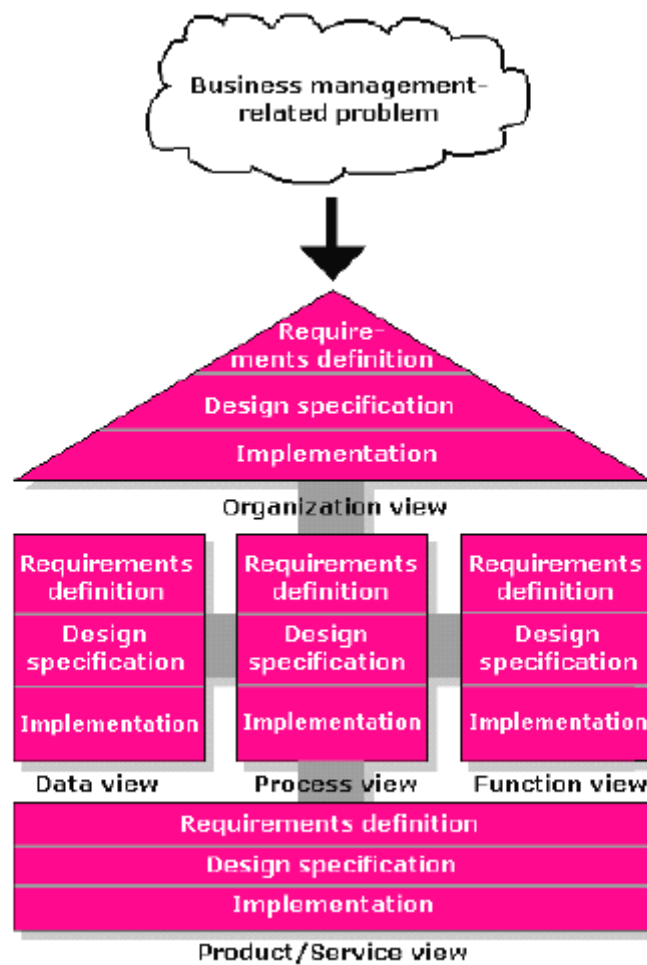


3-5 House of Business Engineering (Πηγή: ARIS Method)

Όπως, έχει ήδη αναφερθεί, το ARIS αποτελεί τόσο χρήσιμο εργαλείο γιατί μπορεί να μειωθεί η πολυπλοκότητα των μοντέλων, με κατάτμηση των διαδικασιών σε περιγραφικά επίπεδα. Τα επίπεδα αυτά, όπως εισάγονται, από τον Sheer παρατίθενται στη συνέχεια:

- Θέσπιση στρατηγικών στόχων: Αφορά τη στρατηγική μιας επιχείρησης και όπως είναι λογικό συμβαίνει κατά τη σύσταση της εκάστοτε επιχειρησιακής διαδικασίας.
- Καθορισμός απαιτήσεων: Αποτελεί συνέχεια του πρώτου επιπέδου, καθώς σε αυτό γίνεται περιγραφή του τρόπου με τον οποίο θα επιτευχθούν οι στόχοι που έχουν τεθεί.
- Διευκρίνιση του σχεδιασμού: Στο ίδιο μοτίβο, γίνεται αποσύνθεση του επιπέδου που προηγήθηκε και δημιουργούνται τα προσχέδια, χωρίς όμως να γίνεται λόγος για τον τρόπο υλοποίησής τους.
- Περιγραφή της υλοποίησης: Πρόκειται για το τελικό βήμα όπου γίνεται ακριβής περιγραφή του τρόπου με τον οποίο θα πραγματοποιηθεί ο σχεδιασμός με τη χρήση τεχνολογιών λογισμικού.

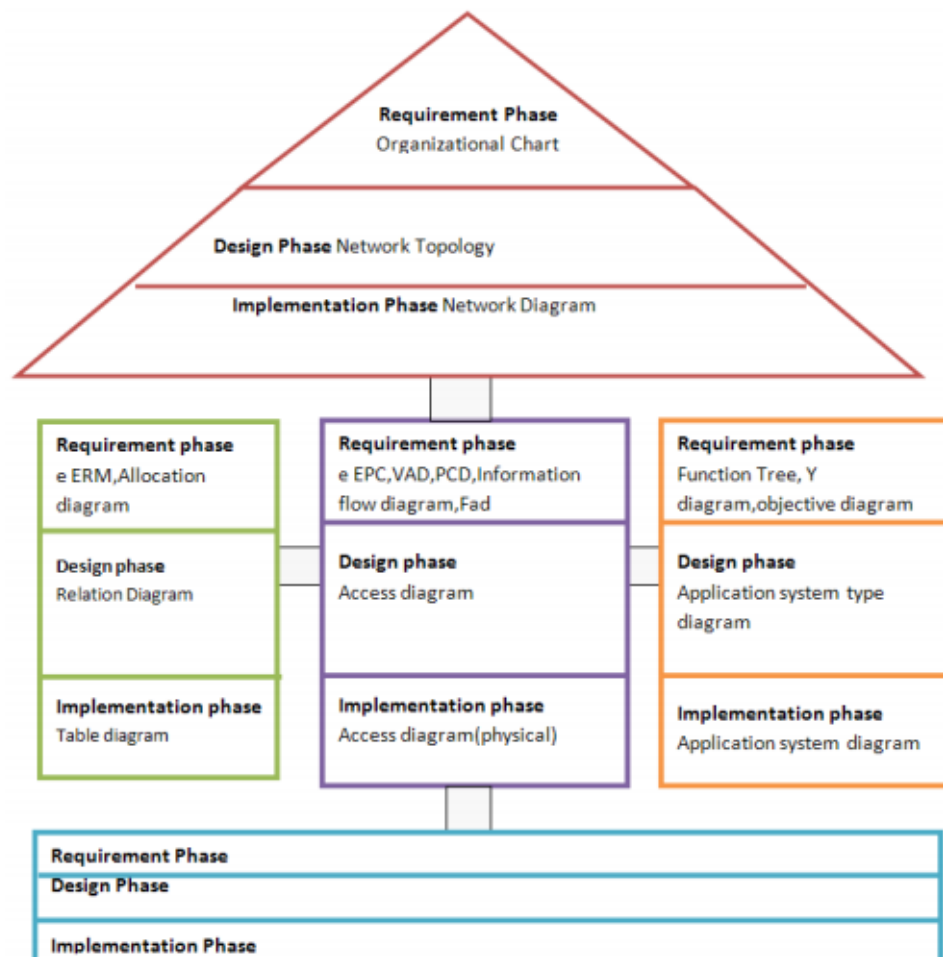
Τα επίπεδα του καθορισμού των απαιτήσεων, της διευκρίνισης του σχεδιασμού και της περιγραφής της υλοποίησης μπορούν να εντοπισθούν σε όλες τις οπτικές και περισσότερες από μία φορές κατά τη διεξαγωγή ενός έργου, καθώς δίνουν τη δυνατότητα για αλληλεπίδραση με τα διάφορα προβλήματα ή ευκαιρίες βελτίωσης που μπορεί να προκύψουν τόσο στο αρχικό όσο και στο υψηλό επίπεδο σχεδίασης. Από την άλλη μεριά, το επίπεδο της θέσπισης στρατηγικών στόχων εμφανίζεται μόνο στην αρχή κάθε έργου που υλοποιείται και τοποθετείται πάνω από όλες τις οπτικές, όπως γίνεται φανερό στο σχήμα που υπάρχει παρακάτω **(Εικόνα 3-6)**.



3-6 HOBE με ενσωμάτωση των επιπέδων (Πηγή: ARIS Method)

Συμπερασματικά, όλα τα μοντέλα που μπορούν να δημιουργηθούν με τη χρήση της αρχιτεκτονικής ARIS, χρησιμοποιώντας την εκάστοτε τεχνική, μπορούν να αντιστοιχηθούν σε κάποιο διαμέρισμα (οπτική) τους ARIS HOBE και σε κάποια φάση (όροφο) που συνδέεται με τη συγκεκριμένη οπτική.

Ακολουθεί μία εικόνα που αντικατοπτρίζει την τοποθέτηση των τεχνικών που είναι διαθέσιμες στην αρχιτεκτονική ARIS στο ARIS HOBE, δηλαδή ουσιαστικά την αντιστοίχιση τους με την κατάλληλη οπτική και το επίπεδο στο οποίο ανήκουν (Εικόνα 3-7).



3-7 Αντιστοίχιση μεθόδων στις οπτικές του HOBE (Πηγή: Παπουτσίδου, 2013)

Συνοψίζοντας, γίνεται κατανοητό ότι ο αναλυτής κάθε συστήματος έχει τη δυνατότητα να επιλέξει την οπτική που θέλει να αναπτύξει σύμφωνα με τους σκοπούς που θέλει να επιτύχει. Αν εστιάσουμε στις τεχνικές που θα αναπτυχθούν στην παρούσα εργασία θα δούμε ότι το οργανόγραμμα (organizational chart) ανήκει στην οπτική της οργάνωσης και συγκεκριμένα στο επίπεδο του καθορισμού των απαιτήσεων. Η τεχνική eEPC ανήκει στην οπτική των διαδικασιών και στο επίπεδο του καθορισμού των απαιτήσεων.

3.2.2.2 Χρήσιμοι ορισμοί και λέξεις κλειδιά του ARIS

Από την ανασκόπηση στις δυνατότητες που μας παρέχει το ARIS, έγινε αντιληπτό ότι για να πραγματοποιηθεί η μοντελοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών που θα ανταποκρίνεται όσο το δυνατό περισσότερο είναι εφικτό στην πραγματικότητα θα πρέπει να αποτυπωθούν περισσότερες της μίας οπτικές. Το ARIS, λοιπόν, παρέχει τη δυνατότητα απεικόνισης οποιασδήποτε επιχειρησιακής διεργασίας ώστε να είναι εφικτή η ανάλυση των δεδομένων, η εξαγωγή συμπερασμάτων και η λήψη αποφάσεων. Επομένως, για την ορθή χρήση του λογισμικού ARIS και κατά επέκταση την εφαρμογή της αρχιτεκτονικής του ARIS, θα επεξηγηθούν κάποιοι χρήσιμοι ορισμοί.

Μέθοδος ARIS: Αποτελεί τον τρόπο με τον οποίο όλη η αντίληψη περί της αρχιτεκτονικής ARIS μετατρέπεται και παρουσιάζεται μέσα από το εργαλείο ARIS. Η λέξη μέθοδος χρησιμοποιείται για να δηλώσει ποια είδη μοντέλων είναι διαθέσιμα, τα αντικείμενα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε αυτά και τις συσχετίσεις που δημιουργούνται μεταξύ τους.

Μοντέλο: Πρόκειται για ένα διάγραμμα στο ARIS, το οποίο απαρτίζεται από αντικείμενα και συσχετίσεις και τα χαρακτηριστικά τους αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων του ARIS.

Διάγραμμα: Αποτελεί την οπτική αναπαράσταση ενός μοντέλου στο ARIS.

Βάση Δεδομένων: Αποτελείται από ένα σύνολο από μοντέλα ARIS.

Server: Αντιπροσωπεύει ένα σύστημα αποθήκευσης αρχείων σε τοπικό επίπεδο ή σε επίπεδο δικτύου, το οποίο ευθύνεται για τη φιλοξενία και τη διαχείριση των βάσεων δεδομένων του ARIS.

Επιχειρησιακό μοντέλο: Όλα τα μοντέλα και οι αντίστοιχες βάσεις δεδομένων που απαρτίζουν την απεικόνιση του υπό μελέτη επιχειρησιακού οργανισμού.

Αντικείμενο: Ο τρόπος με τον οποίο απεικονίζεται μία οντότητα του πραγματικού επιχειρησιακού κόσμου.

Σύμβολο: Η οπτική περιγραφή ενός αντικειμένου του ARIS σε ένα μοντέλο.

Συσχέτιση: Είναι ο τρόπος που απεικονίζονται οι αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στις οντότητες του πραγματικού επιχειρησιακού κόσμου, δηλαδή μεταξύ των αντικειμένων του ARIS.

Σύνδεση: Ο τρόπος με τον οποίο απεικονίζεται μία συσχέτιση στο ARIS. Πιο περιγραφικά, είναι η γραμμή που ενώνει δύο αντικείμενα μεταξύ τους σε ένα διάγραμμα ARIS.

Στιγμιότυπα: Αναφέρονται σε όλες τις φορές που ένα αντικείμενο εμφανίζεται σε ένα μοντέλο.

Γνωρίσματα: Οποιαδήποτε πληροφορία βρίσκεται στη βάση δεδομένων του ARIS και αφορά τα μοντέλα, τα αντικείμενα, τις συσχετίσεις, τους χρήστες και άλλες ρυθμίσεις.

Ιδιότητες: Αποτελεί το σύνολο όλων των πληροφοριών με την ευρεία έννοια καθώς συμπεριλαμβάνει και τα γνωρίσματα.

Φίλτρο μεθόδου: Πρόκειται για ένα φίλτρο που εφαρμόζεται στις βάσεις δεδομένων του ARIS και αφορά τα μοντέλα, τα αντικείμενα, τις συσχετίσεις, τους χρήστες και λοιπές ρυθμίσεις.

Πρότυπο: Αποτελεί το πλαίσιο εμφάνισης της διεπιφάνειας του ARIS και των μοντέλων του, το οποίο δεν επιδρά στην πληροφορία.

ARIS modules: Αποτελούν επιπλέον λειτουργίες που μπορούν να προστεθούν στο ARIS Toolset με στόχο να του προσδώσουν κι άλλες δυνατότητες. Μερικές προεκτάσεις είναι το ARIS Simulation, το ARIS Activity Based Costing, το ARIS Web Publisher και το ARIS Balanced Scorecard.

3.2.2.3 Το οργανόγραμμα στο ARIS

Τα αντικείμενα που απαρτίζουν ένα οργανόγραμμα είναι:

- ♦ **Οργανωτικές Μονάδες:** Αντιπροσωπεύουν ένα ευρύτερο αριθμό ατόμων που συμμετέχουν και εργάζονται προς την πραγματοποίηση ενός κοινού επιχειρησιακού στόχου.



Οι σχέσεις που σχηματίζονται στα οργανογράμματα και αφορούν τις οργανωτικές μονάδες είναι:

- s superior to
 - is technically superior to
 - is disciplinary superior to
 - is composed of
- ◆ Θέσεις: Αποτελούν υποδιαίρεση της οργανωτικής μονάδας και αφορούν τις θέσεις εργασίας που υπάρχουν σε έναν επιχειρησιακό οργανισμό.





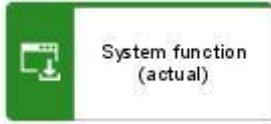



Οι σχέσεις που αναπτύσσονται στα οργανογράμματα και αφορούν τις θέσεις είναι:

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

3.2.2.4 Το EPC διάγραμμα στο ARIS

Ο συμβολισμός που ακολουθείται για να δημιουργηθούν τα διαγράμματα EPC στο ARIS παρατίθεται στον πίνακα που ακολουθεί.

3-1 Βασικά Σύμβολα EPC στο ARIS

Όνομασία	Συμβολισμός
Γεγονός	 Event
Λειτουργία	 Function
Συστημική Λειτουργία	 System function (actual)
Τελεστής AND	
Τελεστής OR	
Τελεστής EXCLUSIVE OR	

4 Αστικές Εμπορευματικές μεταφορές

Οι εμπορευματικές μεταφορές αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι των επιχειρήσεων, καθώς αφορούν είτε μεμονωμένο μέρος της εφοδιαστικής αλυσίδας ενός προϊόντος, ή συνδυαστικό κρίκο μεταξύ διαφορών σταδίων ή όπως είναι σύνηθες συναντώνται και στις δύο αυτές περιπτώσεις.

4.1 Εφοδιαστική Αλυσίδα

Η εφοδιαστική αλυσίδα είναι ένα σύστημα επιχειρήσεων, ανθρώπων, δραστηριοτήτων, πληροφοριών και πόρων που συμμετέχουν στη ροή ενός προϊόντος ή μίας υπηρεσίας από τον προμηθευτή στον καταναλωτή.

Από αυτόν τον ορισμό προκύπτουν τρεις βαθμοί πολυπλοκότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας, δηλαδή η άμεση εφοδιαστική αλυσίδα, η εκτεταμένη εφοδιαστική αλυσίδα και η απόλυτη εφοδιαστική αλυσίδα. Ένα παράδειγμα άμεσης εφοδιαστικής αλυσίδας είναι αυτή που αποτελείται από μία εταιρεία, έναν προμηθευτή και έναν πελάτη και τη μεταξύ τους ροή του προϊόντος. Μία εκτεταμένη εφοδιαστική αλυσίδα περιλαμβάνει τους προμηθευτές του άμεσου προμηθευτή και τους πελάτες του άμεσου πελάτη, οι οποίοι είναι όλοι εμπλεκόμενοι στη ροή του προϊόντος, της υπηρεσίας ή της πληροφορίας. Η απόλυτη εφοδιαστική αλυσίδα απαρτίζεται από όλους τους οργανισμούς που λαμβάνουν μέρος στη ροή των προϊόντων, των υπηρεσιών και των πληροφοριών από τον αρχικό προμηθευτή μέχρι τον τελικό καταναλωτή.

TYPES OF CHANNEL RELATIONSHIPS

SUPPLIER ↔ ORGANIZATION ↔ CUSTOMER

FIGURE 1a - DIRECT SUPPLY CHAIN

SUPPLIER'S SUPPLIER ↔ ... ↔ SUPPLIER ↔ ORGANIZATION ↔ CUSTOMER ↔ ... ↔ CUSTOMER'S CUSTOMER

FIGURE 1b - EXTENDED SUPPLY CHAIN

ULTIMATE SUPPLIER ↔ ... ↔ SUPPLIER ↔ ORGANIZATION ↔ CUSTOMER ↔ ... ↔ ULTIMATE CUSTOMER

THIRD PARTY LOGISTICS SUPPLIER

FINANCIAL PROVIDER

MARKET RESEARCH FIRM

FIGURE 1c - ULTIMATE SUPPLY CHAIN

4-1 Τρεις βαθμίδες πολυπλοκότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας (Πηγή:

Οι δραστηριότητες της εφοδιαστικής αλυσίδας συμπεριλαμβάνουν την μετατροπή φυσικών πόρων, πρώτων υλών και των συστατικών σε τελικά προϊόντα που παραλαμβάνονται από τους τελικούς καταναλωτές. Συνοπτικά, η εφοδιαστική αλυσίδα είναι ένα αναπόσπαστο κομμάτι των επιχειρήσεων γιατί ακόμα και στην πιο απλή της μορφή, αυτή ενυπάρχει σε κάθε μία από αυτές.

Επομένως, η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι αυτή που άπτεται στη νοοτροπία της εκάστοτε επιχείρησης. Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, σύμφωνα με το Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP), περιλαμβάνει τον προγραμματισμό και τη διαχείριση όλων των δραστηριοτήτων που εμπλέκονται με την προμήθεια, την μετατροπή και τις όλες τις δραστηριότητες logistics στις οποίες υπόκειται ένα προϊόν προτού φτάσει στον τελικό καταναλωτή. Ακόμα, περιλαμβάνει όλες τις συνεργασίες μεταξύ των εταιρών των καναλιών διανομής, οι οποίοι μπορεί να είναι προμηθευτές, μεσάζοντες, πάροχοι υπηρεσιών και πελάτες. Ουσιαστικά, η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας ενσωματώνει τη διαχείριση της προσφοράς και της ζήτησης μεταξύ και εντός των επιχειρήσεων. Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι μία ενοποιημένη λειτουργία με πρωταρχική ευθύνη την σύνδεση σημαντικών επιχειρησιακών λειτουργιών και διαδικασιών μεταξύ των εταιρειών σε ένα επιχειρησιακό μοντέλο υψηλής απόδοσης. Μερικές ακόμα από τις δραστηριότητες που συμπεριλαμβάνει εκτός από αυτές που

αναφέρθηκαν ήδη, είναι το μάρκετινγκ, οι πωλήσεις, ο σχεδιασμός των προϊόντων, η χρηματοδότηση και οι τεχνολογίες λογισμικού και διαχείρισης των πληροφοριών.

Συμπερασματικά, στην εφοδιαστική αλυσίδα ενυπάρχουν τρεις κατηγορίες υπηρεσιών. Οι υπηρεσίες logistics, οι οποίες αφορούν τη μεταφορά, την παραλαβή τη διανομή των εμπορευμάτων, την αποθήκευση, τη φόρτο-εκφόρτωση και τη διαχείριση των αποθεμάτων, τις υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας, στις οποίες συμπεριλαμβάνονται η συσκευασία, ο ποιοτικός έλεγχος, η συναρμολόγηση, η επισκευή και οι υποστηρικτικές και διοικητικές υπηρεσίες που αφορά όλο το διοικητικό, οικονομικό και αναπτυξιακό καθεστώς μίας επιχείρησης.

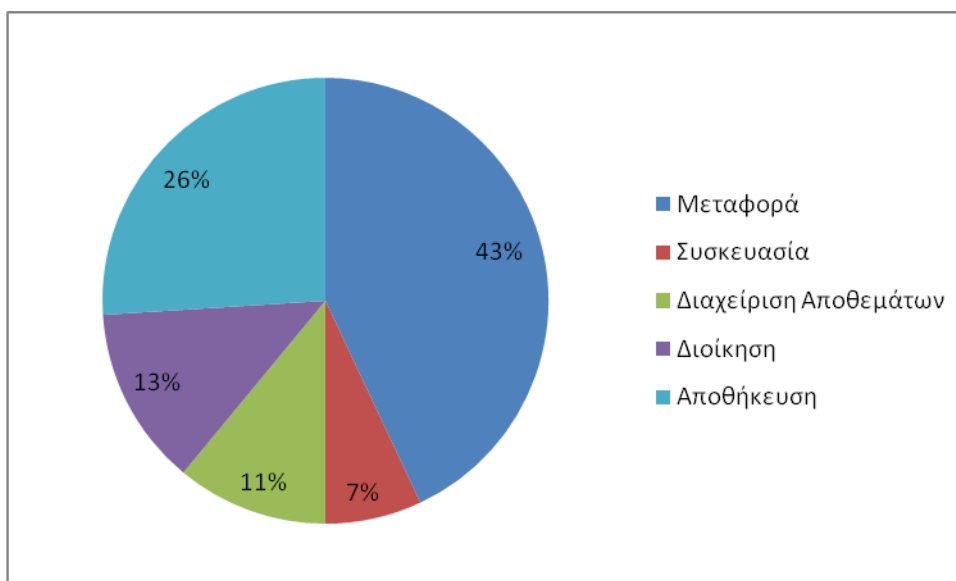
Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας λαμβάνει σοβαρά υπόψη της τέσσερις δείκτες που μετρούν την αποδοτικότητα και ρυθμίζουν το κόστος σε μία επιχειρησιακή διαδικασία. Ένας από αυτούς είναι η μείωση του κόστους παραγωγής που επιτυγχάνεται με βελτίωση του τρόπου κατασκευής των προϊόντων και επιλογή του κατάλληλου μεγέθους και συσκευασίας του. Ο δεύτερος σημαντικός παράγοντας είναι οι υποδομές μιας επιχείρησης. Το σκέλος αυτό αφορά τη χωροταξική υπόσταση μιας εταιρείας, τους πόρους και το δίκτυο μεταφοράς και πως όλα αυτά μπορούν να συνδυαστούν με τον βέλτιστο τρόπο για να επεκταθεί σε αγορές εξασφαλίζοντας χαμηλότερο κόστος διανομής. Σημαντικό ρόλο κατέχει ο βαθμός σύνδεσης των διαδικασιών με τα πληροφοριακά συστήματα, καθώς διευκολύνουν την αυτοματοποίηση των διεργασιών, τη λήψη αποφάσεων και την ορθή αντιμετώπιση διάφορων προβλημάτων. Τέλος, ένας δείκτης είναι η μεταφορά των προϊόντων και τα logistics. Η εφοδιαστική αλυσίδα απαιτεί σε όλο το μήκος της μεταφορά και άμεση διαθεσιμότητα υλών και υπηρεσιών, γεγονός που επιτυγχάνεται με στρατηγική διαχείριση των logistics. Τα logistics αναφέρονται στη σχεδίαση, υλοποίηση και στον έλεγχο της ορθής και της αντίστροφης ροής των αγαθών, υπηρεσιών και πληροφοριών από το σημείο προέλευσης μέχρι το σημείο τελικού προορισμού.

4.2 Logistics

Τα logistics είναι η διαδικασία της στρατηγικής οργάνωσης των προμηθειών, των κινήσεων και της αποθήκευσης των υλικών, των εξαρτημάτων και του έτοιμου αποθέματος (και όλης της σχετιζόμενης ροής πληροφορίας) μέσα σε μία επιχείρηση και στα κανάλια διανομής της με τέτοιο τρόπο ώστε τα παροντικά και μελλοντικά κέρδη να μεγιστοποιούνται με την επίτευξη του πιο συμφέροντος κόστους για την

επίτευξη των παραγγελιών. Συμπερασματικά, ο στόχος των logistics είναι το τελικό προϊόν να φτάνει στη διάθεση του καταναλωτή με το λιγότερο κοστοβόρο τρόπο. Το σύνολο των διαδικασιών στοχεύει στη γεφύρωση της γεωγραφικής και χρονικής απόστασης των σημείων παραγωγής και κατανάλωσης επιτυγχάνοντας το βέλτιστο εφικτό τρόπο από άποψη προστιθέμενου κόστους.

Ο υπολογισμός του συνολικού κόστους που αφορά τις δραστηριότητες των logistics λαμβάνει υπόψη το εύρος των δαπανών που σχετίζονται με την εφοδιαστική αλυσίδα, όπως τα κόστη συσκευασίας, μεταφοράς, αποθήκευσης, διαχείρισης και διοικητικής υποστήριξης. Όμως, το σημαντικότερο κομμάτι των εξόδων το καταλαμβάνει το κόστος της μεταφοράς που προσεγγίζει τουλάχιστον το ένα τρίτο των εξόδων ενός οργανισμού. Τα κυριότερα έξοδα αναπαριστώνται στο διάγραμμα που ακολουθεί, που όπως γίνεται αντιληπτό τα κόστη μεταφοράς αποτελούν το 43% του συνολικού κόστους των διαδικασιών logistics (**Διάγραμμα 4-2**)



4-2 Διάγραμμα με κόστη logistics

Όπως γίνεται, λοιπόν, κατανοητό οι μεταφορές επιδρούν σε ένα πολύ μεγάλο ποσοστό στην ανάπτυξη των Logistics και κατά επέκταση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας τόσο σε στρατηγικό όσο και σε τεχνικό και λειτουργικό επίπεδο. Για αυτό το λόγο τα ζητήματα που ανακύπτουν από τα θέματα μεταφορών απασχολούν την επιστημονική και επιχειρηματική κοινότητα και προσπαθούν να επιλυθούν και να γίνουν βελτιώσεις στον τρόπο που αντιμετωπίζονται συμπεριλαμβανομένων και

ερωτημάτων σχετικά με τις υποδομές των κέντρων διανομής αλλά και του δικτύου μεταφοράς.

Τέτοια ζητήματα είναι η διαχείριση του στόλου των οχημάτων, ο σχεδιασμός και προγραμματισμός της δρομολόγησης και η διαχείριση των παραγγελιών. Το κοινό χαρακτηριστικό αυτών των προβλημάτων είναι η δυσκολία επίλυσης τους. Έχουν γίνει κάποιες προσεγγίσεις με τη δημιουργία αλγορίθμων τα οποία ομοιάζουν σε μεγάλο βαθμό με τις συνθήκες που επικρατούν στην πραγματικότητα και η προσοχή εστιάζεται στην εύρεση της πιο αποδοτικής και λιγότερο κοστοβόρας προσέγγισης.

Προς αυτήν την κατεύθυνση συμβάλλουν σημαντικά οι τεχνολογίες λογισμικού και τα πληροφοριακά συστήματα που συνεχώς εξελίσσονται. Ακόμα, οι τελευταίες εξελίξεις στον κλάδο της διαχείρισης στόλου οχημάτων αποτελούν σημαντική γνώση για τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών μεταφοράς και δρομολόγησης.

4.3 Οδικές μεταφορές

Οι οδικές μεταφορές αντιπροσωπεύουν ένα κλάδο μεγάλης σημασίας καθώς καταλαμβάνουν το 7% του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος και το 7% των θέσεων απασχόλησης. Ακόμα, ο σύγχρονος τρόπος ζωής και οι τάσεις που επικρατούν στην αγορά με τις αλλαγές στο σύστημα παραγωγής έχουν οδηγήσει σε αύξηση της ζήτησης των υπηρεσιών μεταφοράς σε 3,1%. Όπως γίνεται σαφές οι εμπορευματικές μεταφορές στην Ελλάδα είναι ως επί το πλείστον οδικές. Έρευνες έχουν δείξει ότι το μερίδιο που καταλαμβάνουν στην εκτέλεση των υπεραστικού μεταφορικού έργου είναι της τάξης του 98%. Επιπλέον, οι οδικές μεταφορές αποτελούν των 46,3% της αξίας των εξαγωγών και το 42,9% της αξίας των εισαγωγών. Από την άλλη μεριά, συνιστούν και απειλή, διότι η αύξηση του όγκου των οδικών μεταφορών έχει ως επίπτωση την ποιότητα του περιβάλλοντος και την οδική ασφάλεια.

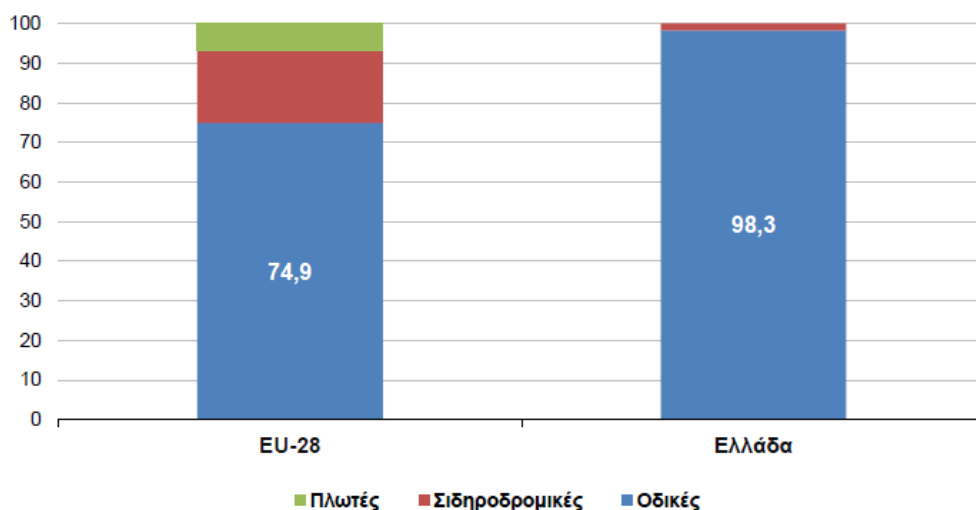
Οι οδικές εμπορευματικές μεταφορές έχουν αναδειχθεί ως την καλύτερη επιλογή για κοντινές αποστάσεις (μικρότερες των 500km) συναρτήσει του κόστους και του χρόνου μεταφοράς.

Επιπροσθέτως, η βελτίωση των συνθηκών της οδοποιίας, η ανάγκη για υποκατάσταση του σιδηροδρομικού δικτύου, της εσωτερικής ναυσιπλοΐας και των

αγωγών μεταφοράς συνέβαλε στην ανάπτυξη των οδικών εμπορευματικών μεταφορών.

Οι λόγοι που οδηγούν στην επιλογή των οδικών εμπορευματικών μεταφορών είναι η ταχύτητα μεταφοράς, η μεταφορά από πόρτα σε πόρτα, οι απλές διαδικασίες και η ευελιξία, η ακρίβεια που προσφέρουν τα δρομολόγια, το οικονομικό κόστος μεταφοράς που εξασφαλίζεται για κοντινές αποστάσεις, η ασφάλεια των μεταφορών και η διαθεσιμότητα του στόλου.

Όσον αφορά την Ελλάδα, οι χερσαίες μεταφορές καλύπτονται σε ποσοστό 98,3% από τις οδικές εμπορευματικές μεταφορές (Eurostat, 2016).



4-3 Διάγραμμα χερσαίων εμπορευματικών μεταφορών (Πηγή: Eurostat)

Από το διάγραμμα είναι εμφανές ότι σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση, το μεγαλύτερο ποσοστό των αγαθών που διακινούνται γίνεται οδικώς και παρόλο που οι προδιαγραφές της οδοποιίας είναι άριστες οι όλο και αυξανόμενες ανάγκες δεν μπορούν να ικανοποιηθούν. Επομένως, οι στόχοι που προσπαθούν να ικανοποιήσουν όσοι ασχολούνται με το ζήτημα των οδικών μεταφορών είναι η μείωση του χρόνου μεταφοράς και του κόστους, η αύξηση της ασφάλειας, η μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και του περιβαλλοντικού αποτυπώματος. Η εκθετικά αυξανόμενη τιμή των καυσίμων αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα στην ανάπτυξη των οδικών εμπορευματικών μεταφορών γιατί αυξάνει σημαντικά το κόστος τους. Ο τρόπος για να ξεπεραστεί αυτό το εμπόδιο είναι η αποδοτικότερη κατανάλωση καυσίμου από το στόλο των οχημάτων και η βέλτιστη δρομολόγηση του.

4.4 City Logistics

Τα συστήματα εμπορευματικών μεταφορών είναι ουσιώδη για την αέναη ανάπτυξη των πόλεων, ισορροπώντας την έξυπνη οικονομική άνθηση και ένα υγιές περιβάλλον και καλύτερη ποιότητα ζωής στις αστικές περιοχές. Η λογική των city logistics έχει αναπτυχθεί και εφαρμοστεί με σκοπό να προσφέρει αποτελεσματικές και φιλικές προς το περιβάλλον αστικές εμπορευματικές μεταφορές.

Ως αστικές εμπορευματικές μεταφορές μπορούν να οριστούν τα μέσα και οι διαδικασίες με τα οποία μπορεί να λάβει χώρα η διανομή εμπορευμάτων σε αστικές περιοχές καθώς και οι στρατηγικές που μπορούν να βελτιώσουν την συνολική απόδοση, με την ταυτόχρονη άμβλυση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και των περιβαλλοντολογικών επιπτώσεων. Περιλαμβάνουν επίσης την παροχή υπηρεσιών που συμβάλλουν στην αποτελεσματική διαχείριση των κινήσεων των εμπορευμάτων στις πόλεις, παρέχοντας καινοτόμες απαντήσεις στις ανάγκες των πελατών/καταναλωτών (Thompson & Taniguchi, 2008).

Ανάμεσα στα τμήματα των διαδικασιών logistics, οι οποίες πραγματοποιούνται και έχουν ως περιβάλλον τα μεγάλα αστικά κέντρα, μπορούν να διακριθούν η μεταφορά εμπορευμάτων που παράγονται εκτός των αστικών κέντρων (σε άλλες περιοχές της χώρας ή και σε άλλες χώρες) και πρέπει να μεταφερθούν και να διανεμηθούν εντός του αστικού κέντρου, η μεταφορά εμπορευμάτων από το αστικό κέντρο προς περιοχές εκτός του αστικού κέντρου (εμπορεύματα που παράχθηκαν μέσα στο αστικό κέντρο ή εμπορεύματα που διακινούνται αντίθετα στην παραδοσιακή κατεύθυνση των logistics, όπως απόβλητα, επιστροφή, ανακύκλωση προϊόντων, δηλαδή τα reverse logistics), η διανομή εμπορευμάτων από κεντρικές ή περιφερειακές αποθήκες και καταστήματα εντός του αστικού κέντρου σε καταναλωτές εντός του αστικού κέντρου και οι επιπρόσθετες βοηθητικές διαδικασίες προς τις παραπάνω μεταφορές, όπως αποθήκευση των εμπορευμάτων, διαχείριση στόλου, δρομολόγηση και τεχνικές εργασίες, μετακίνηση ανθρώπινου δυναμικού και άλλες βοηθητικές εργασίες (Taniguchi, 2001).

Επιπλέον, διεργασίες που συμπεριλαμβάνονται στον τομέα των city logistics είναι και οι εσωτερικές διαδικασίες που υλοποιούν οι οργανισμοί στο πλαίσιο των logistics με σκοπό την αποδοτική μεταφορά και διανομή των εμπορευμάτων από τις μονάδες παραγωγής και τους αποθηκευτικούς χώρες προς τα τελικά σημεία πώλησης ή τους τελικούς καταναλωτές. Αυτές είναι η διαχείριση του αποθέματος και των

πληροφοριών, η επικοινωνία μεταξύ των συνιστωσών των επιχειρησιακών δραστηριοτήτων. Όλα όσα αναφέρθηκαν αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι των city logistics και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τις προσπάθειες βελτιστοποίησης και της εύρεσης αποδοτικών λύσεων.

4.4.1 Οφέλη city logistics

Οι αστικές εμπορευματικές μεταφορές είναι απαραίτητες για την ανάπτυξη ενός αστικού κέντρου και της αποτελεσματικής διαχείρισης των αναγκών των καταναλωτών και των επιχειρήσεων του. Παρόλα αυτά, τα city logistics έχουν τόσο οφέλη όσο και μειονεκτήματα ως προς το αστικό κέντρο και την λειτουργία του.

Μερικά από τα βασικότερα οφέλη των city logistics στην ικανοποίηση των αναγκών των αστικών κέντρων σε εμπορεύματα και υπηρεσίες μπορούν να χωριστούν σε κοινωνικά, οικονομικά και περιβαλλοντολογικά.

Αναφορικά με τα οικονομικά οφέλη, αυτά συνήθως αντιπροσωπεύονται από την εξοικονόμηση πόρων και την αύξηση της παραγωγικότητας και της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών logistics, λόγω του αυξημένου κύκλου εργασιών των αστικών εμπορευματικών μεταφορών, της συγκέντρωσης και καλύτερης εκμετάλλευσης των διαθέσιμων πόρων και υποδομών, του χαμηλότερου κόστους από την συγκέντρωση των διεργασιών των μεταφορών ενός τεράστιου όγκου φορτίων και άλλα.

Τα κοινωνικά οφέλη μπορούν να παρατηρηθούν μέσω της ικανοποίησης των αναγκών των καταναλωτών στα αστικά εμπορευματικά κέντρα, μέσα από τις διαδικασίες των city logistics, σε σχέση με την αντίστοιχη ικανοποίηση που θα είχαν αν οι διαδικασίες αυτές γίνονταν με την παραδοσιακή έννοια των μεταφορών. Βασικό επίσης πλεονέκτημα των city logistics είναι το μειωμένο αντίκτυπο στην ποιότητα ζωής του αστικού κέντρου, όταν οι διεργασίες σχεδιάζονται και πραγματοποιούνται προς αυτόν τον σκοπό. Επιπλέον, στα κοινωνικά οφέλη της ανάπτυξης των αστικών εμπορευματικών μεταφορών μπορεί να ενταχθεί η αύξηση των θέσεων εργασίας, λόγω της ανάπτυξης εταιρειών logistics και παρακείμενων σε αυτόν κλάδων, η

βελτιστοποίηση διαδικασιών καθώς η ανάπτυξη καινοτόμων ιδεών για την αντιμετώπιση προβλημάτων τα οποία επηρεάζουν και άλλους κλάδους επιχειρήσεων.

Τέλος, τα περιβαλλοντολογικά οφέλη των city logistics αφορούν κυρίως την μείωση των περιβαλλοντολογικών επιπτώσεων από την μεταφορά των εμπορευμάτων στα αστικά κέντρα, την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών για την αποτελεσματικότερη χρήση οχημάτων και καυσίμων, την αποσυμφόρηση των οδικών συγκοινωνιών με ταυτόχρονη βελτίωση των χρόνων παράδοσης των εμπορευμάτων.

4.4.2 Αρνητικές επιπτώσεις και προβλήματα των City Logistics

Παρά τα αρκετά οφέλη που παρουσιάζονται σε ένα αστικό κέντρο από την ανάπτυξη των city logistics, οι διαδικασίες αυτές εμφανίζουν επίσης μερικά προβλήματα και αρνητικές επιπτώσεις. Η κυριότερη από αυτές είναι η κατά πολύ αυξημένη κινητικότητα εμπορευμάτων στους δρόμους του αστικού κέντρου, κάτι που επηρεάζει αρνητικά την κυκλοφοριακή συμφόρηση, την ατμοσφαιρική ρύπανση, την ηχορύπανση, την ασφάλεια στους δρόμους, την αισθητική των κατοίκων και των τουριστών στα αστικά κέντρα, την δυσκολία πρόσβασης σε ορισμένες περιοχές και συγκεκριμένες ώρες και άλλα.

Η αυξημένη εμπορευματική κίνηση σε ένα αστικό κέντρο συμπεριλαμβάνει αυξημένη κίνηση φορτηγών όλων των τύπων στους δρόμους, κάτι το οποίο αυξάνει την ρύπανση και ηχορύπανση, μειώνει την ασφάλεια λόγω μεγαλύτερης πρόκλησης ατυχημάτων, και επηρεάζει αρνητικά την ποιότητα ζωής και εργασίας των ανθρώπων στα αστικά κέντρα. Ειδικότερα, σύμφωνα με έρευνες, ο αριθμός των φορτηγών στους δρόμους των αστικών κέντρων αναμένεται να αυξηθεί εάν δεν βρεθούν διαφορετικές λύσεις για την τροφοδότηση των καταστημάτων και των καταναλωτών με εμπορεύματα σε αυτά (Crainic, Ricciardi & Storchi, 2009).

Επιπλέον αρνητική συνέπεια της αύξησης της ζήτησης για αστικές εμπορευματικές μεταφορές αποτελεί η δέσμευση πολλών εγκαταστάσεων, εκτάσεων γης και άλλων πόρων για την δημιουργία των απαραίτητων υλικοτεχνικών υποδομών για αυτές τις υπηρεσίες, κάτι το οποίο αρχικά δεν επιτρέπει αυτούς τους πόρους να χρησιμοποιηθούν από άλλους κλάδους για την ανάπτυξη άλλων δραστηριοτήτων,

ενώ στη συνέχεια μπορεί επίσης να συντελεί στην υποβάθμιση διάφορων περιοχών των αστικών κέντρων όπου η δραστηριότητα των εταιρειών logistics είναι πιο έντονη.

Τέλος, μία από τις κύριες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα city logisitics, είναι ο αποτελεσματικός συγχρονισμός με την διαχείριση των αποβλήτων και των απορριμμάτων. Ενώ οι πόλεις είναι σημαντικοί καταναλωτές τελικών αγαθών, χρειάζονται επίσης αντίστροφες δραστηριότητες logistics που σχετίζονται με τη συλλογή και διαχείριση των αποβλήτων και των απορριμμάτων, καθώς και την ανακύκλωση ή επαναχρησιμοποίηση όποιων υλικών και προϊόντων αυτό είναι εφικτό. Δεδομένης της συνεχούς αύξησης των εισοδημάτων στις ανεπτυγμένες χώρες και την υπερβολική αύξηση της κατανάλωσης αγαθών, με ταυτόχρονη ίσως μείωση του ωφέλιμου χρόνου ζωής μερικών από αυτά τα προϊόντα παρατηρείται μία διαρκής αύξηση των αποβλήτων και απορριμμάτων των πόλεων.

5 Το ζήτημα της δρομολόγησης

Η δρομολόγηση αποτελεί μια από τις κύριες λειτουργίες στους διάφορους οργανισμούς διότι τις περισσότερες φορές αποτελεί το συνεκτικό ιστό μεταξύ βασικών λειτουργιών των επιχειρησιακών διαδικασιών. Επομένως, είναι λογικό να αποτελεί και ένα από τα προβλήματα που καλείται μία επιχείρηση να διαχειριστεί. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει έντονο ενδιαφέρον για τη χρήση τεχνολογιών λογισμικού που έχουν αναπτυχθεί από υπολογιστικές μεθόδους για τη διευθέτηση αυτού του προβλήματος, καθώς έχει αποδειχθεί ότι προσφέρει σημαντικά αποτελέσματα όσον αφορά την εξοικονόμηση πόρων και τη μείωση του συνολικού κόστους μεταφορών. Πολλά προβλήματα δρομολόγησης έχουν επιλυθεί επιτυχώς με την υιοθέτηση αυτών των μοντέλων και αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι σε αυτές τις εφαρμογές ενσωματώνονται όλες οι διαδικασίες που διέπουν τα logistics και ταυτόχρονα όλες αυτές οι καταστάσεις μπορούν να αποδοθούν και να προσδιορισθούν με μεγάλη ακρίβεια από μαθηματικά μοντέλα.

Η πρώτη προσέγγιση στο ζήτημα της δρομολόγησης έγινε με το πρόβλημα του περιοδεύοντος πωλητή (TSP) το οποίο πραγματεύεται την περίπτωση στην οποία ένα όχημα πρέπει να επισκεφθεί μία σειρά από πόλεις και πρέπει να βρεθεί η βέλτιστη διαδρομή για να της εξυπηρετήσει όλες ξεκινώντας από μια. Εξελίσσοντας αυτό το ζήτημα καταλήγουμε στο πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων (VRP). Η πιο απλή μορφή αυτού του προβλήματος είναι ο καθορισμός της ελάχιστης απόστασης με ταυτόχρονη επίτευξη ελάχιστου κόστους για τη μεταφορά εμπορευμάτων από μία κεντρική αποθήκη σε διάφορα σημεία ζήτησης. Οι διαδρομές επιλέγονται έτσι ώστε να ικανοποιείται το κριτήριο κάθε σημείο να επισκέπτεται μόνο μία φορά και κάθε διαδρομή να μην υπερβαίνει τους περιορισμούς που θέτει η χωρητικότητα κάθε οχήματος. Όλες οι διαδρομές που ακολουθούνται είναι κυκλικές καθώς εκκινούν και καταλήγουν στην κεντρική αποθήκη. Το ζήτημα που δημιουργείται αφορά πως ικανοποιώντας όλες αυτές τις προϋποθέσεις το σύνολο των δρομολογίων να διανύει την ελάχιστη δυνατή χιλιομετρική απόσταση, έτσι ώστε να εξοικονομείται χρόνος και οικονομικοί πόροι.

Το πρόβλημα της δρομολόγησης των οχημάτων αποτελεί μεγάλη επιτυχία στον τομέα της επιχειρησιακής έρευνας, καθώς παρέχει λύσεις που έχουν ως στόχο τη

βέλτιστη λειτουργία του στόλου των οχημάτων και έχει εφαρμογή σε ένα μεγάλο εύρος προβλημάτων που αφορούν τις μεταφορές.

Η πρώτη διατύπωση του προβλήματος της δρομολόγησης οχημάτων ως μοντέλου μαθηματικού προγραμματισμού από τους Dantzig και Ramser (1959). Αυτή η πρώτη προσέγγιση έγινε για την περιγραφή μιας πραγματικής εφαρμογής που αφορούσε την εύρεση του βέλτιστου συστήματος δρομολόγησης ενός στόλου φορτηγών μεταφοράς βενζίνης ανάμεσα ενός κεντρικού σταθμού και ενός μεγάλου δικτύου πρατηρίων.

Η επόμενη προσέγγιση που αποτέλεσε και ορόσημο έγινε από τους Clarke και Wright (1964) με την πρόταση ενός ευρετικού αλγορίθμου που βελτίωνε την πρώτη προσέγγιση. Αργότερα, οι Lenstra και Rinnooy Kan (1981) απέδειξαν ότι το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων ανήκει σε ένα τύπο προβλημάτων λήψης αποφάσεων που ονομάζονται NP-hard. Τα NP-hard προβλήματα είναι συνδυαστικής βελτιστοποίησης και ο χρόνος που απαιτείται για την προσέγγιση της λύσης αυξάνει εκθετικά με το μέγεθος τους. Για αυτό το λόγο, η εύρεση μίας NP-hard λύσης είναι δύσκολη όπως και η επίλυση τους, καθώς απαιτούν πολύ υπολογιστικό χρόνο.

Συνεχίζοντας, ο Dulac (1980) και ο Charleau (1985) χρησιμοποίησαν το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων για τη δρομολόγηση σχολικών λεωφορείων σε πόλεις. Το πρόβλημα διαχωρίστηκε σε δύο μέρη, αυτό της ανάθεσης και αυτό της δρομολόγησης.

Το 1990 άνοιξε ο δρόμος για τη μελέτη της διακίνησης αγαθών σε αστική περιοχή. Τα τελευταία χρόνια, έχουν διεξαχθεί πολλαπλές μελέτες για μοντέλα που έχουν ως βάση αναφοράς το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων και έχουν δοθεί ποικίλες λύσεις. Αυτή τη στιγμή υπάρχουν πολλές παραλλαγές του κλασικού προβλήματος δρομολόγησης όπως, η δρομολόγηση με ετερογενή στόλο οχημάτων (Gendreau, 1999), η δρομολόγηση με προκαθορισμένα χρονικά παράθυρα (Codreau, 2002), η δρομολόγηση με ταυτόχρονη διανομή και συλλογή αγαθών (Desaulniers, 2002), η περιοδική και στοχαστική δρομολόγηση οχημάτων (Codreau, 1997) και η οικολογική δρομολόγηση (Demir, 2014) που αποτελεί τον τελευταίο τομέα έρευνας που εστιάζει στην κατανάλωση ενέργειας και των έλεγχου των εκπομπών ρύπων.

Επιπροσθέτως, όσον αφορά τα μαθηματικά μοντέλα έχουν προταθεί πολλές διαφορετικές μέθοδοι και τεχνικές προσέγγισης, όπως αλγόριθμοι ακριβείας, ευρετικοί και μεθευρετικοί αλγόριθμοι επίλυσης. Η εμπειρία έχει αποδείξει ότι οι

ευρετικοί αλγόριθμοι προσεγγίζουν καλύτερα τη λύση ενώ οι ακριβείς αλγόριθμοι έχουν καλύτερη εφαρμογή σε πιο μικρά προβλήματα με λιγότερα δεδομένα. Αυτά τα προβλήματα που προσεγγίζονται από τους ακριβείς αφορούν 50 σημεία ζήτησης, ενώ για περισσότερα ικανοποιούνται υπό συνθήκες.

Αξίζει να αναφερθεί ότι το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων είναι περίπλοκο πρόβλημα οπότε τα αποτελέσματα των υπολογιστικών μεθόδων οδηγούν σε μια προσεγγιστική λύση, δηλαδή δεν λύνεται ακριβώς υπό την αυστηρή μαθηματική έννοια. Ακόμη και αν έχει σημειωθεί τεράστια πρόοδος σε σχέση με τους πρώτους αλγόριθμους, όπως η μέθοδος αναζήτησης δέντρων από Christofides (1981), το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων απέχει πολύ από το να επιλυθεί ικανοποιητικά. Οι Toth & Vigo (2014) προκειμένου να βοηθήσουν στην αναγνώριση των ειδικών χαρακτηριστικών ενός προβλήματος δρομολόγησης οχημάτων που κάποιος θέλει να μοντελοποιήσει και να λύσει, πρότειναν ταξινόμηση για τα προβλήματα δρομολόγησης και μεταφοράς αγαθών σύμφωνα με:

- τη δομή του οδικού δικτύου
- το είδος των αιτημάτων μεταφοράς
- τα χαρακτηριστικά του στόλου
- τους περιορισμούς που επηρεάζουν τη δρομολόγηση
- την αβεβαιότητα και τη μεταβλητότητα των συνθηκών του συστήματος.
- τους στόχους βελτιστοποίησης

Η δομή του δικτύου εξαρτάται από σημεία στο χώρο, δηλαδή τις τοποθεσίες στις οποίες πρέπει να παραδοθούν τα αγαθά. Τα υπολογιστικά συστήματα μπορούν να λάβουν αυτές τις θέσεις ως κόμβους ή ως τμήματα δρόμου που καλούνται συνδέσεις. Εκτός από τη διανομή αγαθών από την αποθήκη στους πελάτες, η μορφή των αιτημάτων μεταφοράς μπορεί να είναι συλλογή αγαθών από τους πελάτες, δηλαδή από διάφορα σημεία στην αποθήκη, ή και ταυτόχρονη συλλογή και διανομή αγαθών. Οι συλλογές ονομάζονται συχνά pick-ups.

Το κλασικό πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων διαχειρίζεται έναν στόλο από πανομοιότυπα οχήματα που έχουν βάση την ίδια αποθήκη. Υπάρχει όμως

δυνατότητα να υλοποιηθεί και για στόλους οχημάτων που σταθμεύουν σε διαφορετικές αποθήκες ή οχήματα που έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά όσον αφορά την χωρητικότητα, το κόστος, την ταχύτητα και την ικανότητα φόρτωσης (θέσεων φορτίου και πρόσβασης των μηχανημάτων). Εάν ο στόλος των οχημάτων είναι ομοιογενής, αλλά τα οχήματα ξεκινούν και τελειώνουν τις διαδρομές τους σε διαφορετικές αποθήκες, το προκύπτον πρόβλημα είναι γνωστό ως πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων πολλαπλών αποθηκών (Renaud,1996). Εάν ο στόλος των οχημάτων αποτελείται από περισσότερους του ενός διαφορετικούς τύπους οχημάτων, τότε το πρόβλημα ανήκει στην δρομολόγηση ετερογενούς ή μικτού στόλου.

Στους περιορισμούς που επηρεάζουν τη δρομολόγηση, εξετάζονται θέματα σχετικά με τη χωρητικότητα του οχήματος, το επιτρεπτό συνολικό μήκος της διανυθείσας διαδρομής, τα χρονοδιαγράμματα υλοποίησης των αιτημάτων, την επαναχρησιμοποίηση των οχημάτων και τους διάφορους συνδυασμούς αυτών των περιορισμών που συμβαίνουν στην πράξη. Οι περιορισμοί χωρητικότητας ανήκουν στον πιο βασικό τύπο περιορισμών, αφού είναι κατανοητό ότι κάθε ζήτηση σημείο αλλά και η συνολική μιας διαδρομής δε μπορούν να ξεπερνούν τη μεταφορική ικανότητα του οχήματος.

Οι πρακτικά πιο χρήσιμοι περιορισμοί είναι αυτοί που σχετίζονται με τον προγραμματισμό, δηλαδή την ποιότητα της μεταφορικής υπηρεσίας όπου εκτός από την εξέταση των χρόνων ταξιδιού, εξυπηρέτησης και αναμονής, η εξυπηρέτηση των πελατών δεσμεύεται από περιορισμούς χρονικού διαστήματος.

Πιθανώς οι πιο σύνθετοι περιορισμοί προγραμματισμού σχετίζονται με τους κανόνες οδήγησης. Για παράδειγμα, η πολύ προχωρημένη προσέγγιση των Kok et al. λαμβάνει υπόψη τους κανόνες οδήγησης που ορίζονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, για το συνολικό χρόνο συνεχούς οδήγησης (έως 4.5 ώρες), και τις ώρες εργασίας ανά ημέρα (μέγιστο 9 ώρες).

Η αβεβαιότητα των συνθηκών ενός συστήματος είναι πολύ σημαντική παράμετρος. Γενικά, ένα πρόβλημα είναι:

- Στατικό, όταν μελετά γεγονότα και χαρακτηριστικά στο επίπεδο του σχεδιασμού. Τα στατικά προβλήματα περιλαμβάνουν κυρίως θέματα που αφορούν τη βέλτιστη δρομολόγηση οχημάτων για τη μεταφορά των προϊόντων, με όλα τα χαρακτηριστικά του προβλήματος να είναι γνωστά.

- Δυναμικό, εάν κατά τη λειτουργία διατίθενται νέες ή όλες οι σχετικές πληροφορίες σχετικά με τις συνθήκες του συστήματος. Στο δυναμικό πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων, οι πληροφορίες αποκαλύπτονται γενικά με την πάροδο του χρόνου όπως οι τοποθεσίες προς εξυπηρέτηση και οι απαιτήσεις των πελατών (Psaraftis et al. 2006) ενώ μπορεί επίσης μερικές πληροφορίες από αυτές να είναι πιθανώς γνωστές εκ των προτέρων.
- Στοχαστικό, εάν οι συνθήκες του συστήματος είναι αβέβαιες ή τυχαίες, αλλά η αβεβαιότητα περιγράφεται από μια δεδομένη κατανομή πιθανοτήτων.

Τα προβλήματα δρομολόγησης οχημάτων θεωρούνται κυρίως ως προβλήματα ελαχιστοποίησης του κόστους δρομολόγησης και της διανυθείσας απόστασης. Ωστόσο, οι στόχοι βελτιστοποίησης μπορεί να είναι μεμονωμένοι, στόχοι ιεραρχικής δομής, πολλοί στόχοι και στόχοι με πολλαπλά κριτήρια. Η ελαχιστοποίηση του μήκους διαδρομής και της χρονικής διάρκειας μεταφοράς είναι γενικά αντιφατικοί στόχοι. Επιπλέον, η ελαχιστοποίηση του αριθμού των οχημάτων που χρησιμοποιούνται είναι επίσης σημαντική. Δεδομένου ότι η χρήση οχημάτων και οδηγών συνεπάγεται συνήθως υψηλό πάγιο κόστος, ένας κοινός ιεραρχικός τρόπος βελτιστοποίησης είναι ο ελάχιστος αριθμός των οχημάτων και στη συνέχεια, με τον αριθμό των οχημάτων που έχουν προσδιοριστεί βελτιστοποιείται ένας ακόμα στόχος.

Στο άρθρο των Szczepańska (2017) συνδυάζεται η υπολογιστική προσομοίωση και η βελτιστοποίηση με πολλά κριτήρια για τη μεταφορά αγαθών σε αστικό περιβάλλον. Κάθε μέρα, οι επιχειρήσεις πρέπει να παραδίδουν αγαθά και υπηρεσίες σε πελάτες σε όλη την πόλη. Κάθε οδηγός φορτηγών χρειάζεται μια διαδρομή για το πώς θα κάνει πιο αποτελεσματική μεταφορά για την εταιρία αλλά και ικανοποιητική παράδοση στον κάθε πελάτη. Σκοπός της μεταφορικής διαδικασίας είναι να διαχειρίζεται όσο το δυνατόν καλύτερα τους πόρους (οδηγούς/οχήματα) ώστε να δημιουργεί διαδρομές που εξοικονομούν κόστος και αυξάνουν την εξυπηρέτηση των πελατών.

Συνοψίζοντας, είναι αντιληπτό ότι το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων είναι πρόβλημα σύνθετου μαθηματικού προγραμματισμού με πληθώρα στόχων, παραμέτρων και περιορισμών που απαιτούν συνδυαστική βελτιστοποίηση. Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων μετατρέπεται σε ένα πρόβλημα σχεδιασμού διαδρομών οχημάτων γνωστής χωρητικότητας, με στόχο την διανομή των προϊόντων

στους πελάτες, σε συγκεκριμένο χρόνο, για ικανοποίηση της ζήτησης. Οι στόχοι του προβλήματος δρομολόγησης οχημάτων είναι να προσδιορίσει τη μικρότερη συνολική απόσταση ή χρόνο για την εξυπηρέτηση όλων των πελατών και τον ελάχιστο αναγκαίο αριθμό οχημάτων. Λιγότερα οχήματα υποδηλώνουν μείωση του στόλου και κατά συνέπεια μείωση του συνολικού κόστους της επιχείρησης.

Η δρομολόγηση στο πλαίσιο της εφοδιαστικής, είναι απαραίτητη για την αποδοτική ροή των αγαθών. Επομένως, όσον αφορά τη διαχείριση της μεταφοράς των εμπορευμάτων, η διαδικασία της δρομολόγησης συνιστά καθοριστικό παράγοντα. Η δρομολόγηση εφαρμόζεται σε όλα τα οδικά δίκτυα. Σύμφωνα με Laporte (2016), η δρομολόγηση διακρίνεται σε στρατηγική, περιοδική, επιχειρησιακή και δυναμική.

Στη στρατηγική δρομολόγηση καταστρώνονται δρομολόγια, για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα έως και 12 μήνες, λαμβάνοντας υπόψη τις διακυμάνσεις της ζήτησης και όλων των στοχαστικών παραμέτρων που υπεισέρχονται. Η στρατηγική δρομολόγηση σε δίκτυα διανομής είναι αναγκαία, διότι τα δρομολόγια δεν μπορεί να έχουν μεγάλη διαφοροποίηση, ακόμα και εάν κάποιος προτείνει κάτι τέτοιο για την εξοικονόμηση.

Η περιοδική δρομολόγηση είναι υποπερίπτωση της στρατηγικής. Αναζητούνται δρομολόγια για μεγάλο χρονικό διάστημα, αλλά διαφορετικά ανάλογα την ημέρα (π.χ. ξεχωριστά δρομολόγια για κάθε ημέρα της εβδομάδας). Σε αυτή την περίπτωση, δεν εξυπηρετούνται κάθε μέρα οι ίδιοι πελάτες, αλλά το δρομολόγιο για μια συγκεκριμένη ημέρα παραμένει το ίδιο για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Η επιχειρησιακή δρομολόγηση είναι αυτή που πραγματοποιείται κάθε ημέρα. Λαμβάνει υπόψη τα δρομολόγια για την συγκεκριμένη ημέρα μαζί με τη ζήτηση των πελατών που πρέπει να εξυπηρετηθούν και κάνει σχεδιασμό βάσει των περιορισμών για να εξάγει τα δρομολόγια που πρέπει να ακολουθηθούν.

Η δυναμική δρομολόγηση αποτελεί την κατάσταση δρομολόγησης πραγματικού χρόνου δηλαδή περιλαμβάνει την περίπτωση αλλαγής η μεταβολής του σχεδιασμού μετά την έναρξη της δρομολόγησης. Η αποτελεσματικότητα της στηρίζεται στην άρτια γνώση της κατάστασης του οδικού δικτύου, των θέσεων των οχημάτων και των ζητήσεων των πελατών οποιαδήποτε χρονική στιγμή. Ως εκ τούτου, είναι αναγκαία η χρήση σύγχρονου εξοπλισμού τηλεματικής και δορυφορικών συστημάτων. Πραγματοποιείται επαναδρομολόγηση οχημάτων σε περίπτωση έκτακτων αναγκών, όπως η μεγάλη καθυστέρηση εξυπηρέτησης πελατών, η ακινητοποίηση οχήματος

από βλάβη, η κυκλοφοριακή συμφόρηση σε κεντρικούς δρόμους και οι νέες παραγγελίες από πελάτες αυξημένης βαρύτητας.

Μελετώντας τις μεταφορικές διαδικασίες των εταιρειών, στους βασικούς στόχους της δρομολόγησης περιλαμβάνονται:

- ◆ Η ελαχιστοποίηση της απόστασης που συνολικά διανύεται από τα οχήματα, η οποία εκτός ότι συντελεί στο στόχο μείωσης του στόλου, αντιπροσωπεύει και τη μείωση του (μεταβλητού) μεταφορικού κόστους για την κίνηση.
- ◆ Η ελαχιστοποίηση του χρόνου στον οποίο πραγματοποιούνται τα δρομολόγια, αυξάνει την ικανοποίηση των πελατών αλλά και την επίτευξη νέων στόχων των εταιριών.
- ◆ Η ελαχιστοποίηση του συνολικού στόλου οχημάτων, είτε σε αριθμό είτε σε σύνολο χωρητικότητας, οδηγεί σε οικονομίες κλίμακας, ενώ πρέπει να συνυπολογίζεται η εξοικονόμηση από τους λιγότερους οδηγούς και τις μικρότερες εγκαταστάσεις, τα οποία είναι κατά βάση σταθερά κόστη.
- ◆ Στόχος ικανοποίησης του συνόλου της ζήτησης (ποσοτικά και χρονικά)

Το ιδανικό για την εταιρεία είναι, συνδυάζοντας τη μείωση οχημάτων και τη μείωση της απόστασης, να πετύχει το βέλτιστο μεταφορικό κόστος, λαμβάνοντας υπόψη και όλους τους περιορισμούς. Το κόστος συντήρησης του στόλου οχημάτων είναι σταθερό κόστος, ενώ το κόστος για την κίνησή τους στις διαδρομές είναι μεταβλητό κόστος. Όπως γίνεται αντιληπτό, η ελαχιστοποίηση και των δύο οδηγεί σε ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους. Προφανώς, η εταιρεία οφείλει να ικανοποιεί τους πελάτες της στο βαθμό που ορίζει η πολιτική της, δηλαδή μπορεί να υπάρχει ο στόχος ικανοποίησης του συνόλου της ζήτησης ή όχι. Εκτός από τα πληροφοριακά συστήματα που χρησιμοποιεί η επιχείρηση, για τη βέλτιστη δρομολόγηση, τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι πραγματικά και να προέρχονται τόσο από τους πελάτες όσο και από την περιοχή, αλλά χρειάζεται ακόμα:

- Να λαμβάνεται υπόψη η ποιότητα του οδικού δικτύου.
- Να αξιοποιείται στο μέγιστο το προσωπικό και ο μηχανολογικός εξοπλισμός.
- Να βελτιώνεται το επίπεδο εξυπηρέτησης πελατών.
- Να ελαττώνεται η επιβάρυνση του περιβάλλοντος.

- Να προασπίζεται η ασφάλεια των μεταφερομένων.

Η αποτελεσματική δρομολόγηση είναι ένα εργαλείο λήψης αποφάσεων, προγραμματισμού λειτουργιών και ανάπτυξης της εταιρικής στρατηγικής, ώστε να αυξηθεί η αποδοτικότητα και τα κέρδη. Η μείωση του λειτουργικού κόστους συνδυάζεται με αύξηση της παραγωγικότητας. Το λειτουργικό κόστος ελαττώνεται με τη μείωση των χιλιομετρικών αποστάσεων, που συνεπάγεται μείωση στα έξοδα συντήρησης, ανταλλακτικών, καυσίμων κ.α. Επιπλέον, με καλύτερη κατανομή του έργου επιτυγχάνεται η χρησιμοποίηση λιγότερων οχημάτων και πρόσθετη εξοικονόμηση μισθών και κεφαλαίων. Η επιχείρηση οδηγείται σε αυξημένη αποδοτικότητα, όταν ελαττώνεται ο χρόνος παραδόσεων και παραλαβών, χρησιμοποιούνται βέλτιστες διαδρομές και ελάχιστοι πόροι (οχήματα, προσωπικό).

5.1 Κατηγορίες προβλημάτων δρομολόγησης

Τα προβλήματα δρομολόγησης καλούνται να λάβουν υπόψη τους διαφορετικά δεδομένα, καθώς και διαφορετικούς περιορισμούς. Για το λόγο αυτό έχουν αναπτυχθεί διαφορετικά είδη προβλημάτων δρομολόγησης οχημάτων, τα οποία κατά περίπτωση προσεγγίζουν αυτές τις παραλλαγές.

5.1.1 Πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων καθορισμένης χωρητικότητας

Στο πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με περιορισμένη χωρητικότητα υπάρχει ένα σύνολο πελατών που η ζήτηση τους είναι προκαθορισμένη. Το χαρακτηριστικό αυτό, όπου οι ζητήσεις είναι ντετερμινιστικές και δεν υπάρχει αβεβαιότητα το κάνει ένα στατικό πρόβλημα. Τα οχήματα είναι όμοια μεταξύ τους (ίδιας χωρητικότητας), εκκινούν από την κεντρική αποθήκη και εκτελούν το δρομολόγιο τους με μοναδικούς περιορισμούς, τους περιορισμούς χωρητικότητας. Μπορεί να υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί της χωρητικότητας που σχετίζονται με το βάρος, το φορτίο (π.χ. παλέτες) και τον όγκο (π.χ. m³).

5.1.2 Πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με χρονικά παράθυρα

Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με χρονικά παράθυρα είναι επέκταση του προβλήματος δρομολόγησης οχημάτων με περιορισμένη χωρητικότητα. Υπάρχει ένα σύνολο τοποθεσιών-πελατών, οι οποίοι πρέπει να εξυπηρετηθούν από ένα σύνολο οχημάτων που ξεκινάνε από ένα κέντρο διανομής. Το όχημα πρέπει να παραδώσει το φορτίο και ο πελάτης καθορίζει μια χρονική περίοδο (time window = χρονικό παράθυρο) στην οποία πρέπει να πραγματοποιηθεί η συναλλαγή.

Η ύπαρξη των χρονικών παραθύρων, έχει νόημα αφού μπορεί να είναι συγκεκριμένες οι ώρες που ο πελάτης μπορεί να παραλάβει, ή η τοποθεσία να είναι προσεγγίσιμη. Πρέπει να τηρούνται τα χρονικά παράθυρα και να ελαχιστοποιείται το συνολικό μήκος των διαδρομών. Μερικές από τις πιο χρήσιμες εφαρμογές του είναι οι ταχυδρομικές διανομές, η εξυπηρέτηση βιομηχανικών περιοχών ή εμπορικών καταστημάτων, τα δρομολόγια σχολικού λεωφορείου.

Χρονικά Παράθυρα και Προγραμματισμός:

Τα χρονικά παράθυρα μπορεί να είναι είτε αυστηρά, όταν δεν μπορούν να παραβιαστούν, είτε ευέλικτα, δηλαδή να μπορούν να παραβιαστούν πιθανόν με κάποιες κυρώσεις είτε απλά με χρονοκαθυστέρηση. Στην περίπτωση που είναι εύκαμπτα και το όχημα φτάσει νωρίτερα από την χρονική στιγμή που ορίζει ο πελάτης, θα πρέπει να περιμένει μέχρι την ώρα που ξεκινά το time window (υπάρχει χρόνος αναμονής).

5.1.3 Πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με συλλογές και παραδόσεις αγαθών

Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με παραλαβή και διανομή προϊόντων κατά τη διάρκεια της διαδρομής είναι πιο σύνθετο πρόβλημα, αφού λαμβάνει υπόψη και την επιστροφή προϊόντων από τους πελάτες. Σε αυτό το μοντέλο, τα οχήματα πρέπει να εξυπηρετήσουν κάποιους πελάτες και από άλλους να παραλάβουν, ενώ υπάρχει επίσης περίπτωση ένας πελάτης να επιθυμεί ταυτόχρονα και παραλαβή και παράδοση κάποιων αγαθών. Κατά συνέπεια, θα πρέπει να προβλεφθεί

ικανοποιητικός χώρος στο όχημα, που θα επιτρέπει την παραλαβή και τοποθέτηση των επιστρεφόμενων αγαθών σε αυτό. Ο εν λόγω περιορισμός αποτελεί και τη δυσκολία του συγκεκριμένου προβλήματος, καθώς μπορεί να οδηγήσει σε εσφαλμένη διαχείριση της χωρητικότητας των οχημάτων, ενώ υπάρχει η πιθανότητα να απαιτούνται είτε περισσότερα οχήματα, είτε τα υπάρχοντα να πρέπει να εκτελέσουν περισσότερες διαδρομές.

5.1.4 Στοχαστικό πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων

Η ανάγκη για αποδοτικές λύσεις από άποψη κόστους σε αβέβαιες ή τυχαίες συνθήκες οδήγησε στην εμφάνιση στοχαστικών προσεγγίσεων προβλημάτων δρομολόγησης. Η εισαγωγή αβεβαιότητας στα προβλήματα βελτιστοποίησης επιτυγχάνεται με στοχαστικές παραμέτρους στη μοντελοποίηση. Ως στοχαστικές παράμετροι λαμβάνονται η ζήτηση, ο χρόνος και οι πελάτες. Αυτές οι παράμετροι μπορούν να περιγραφούν με κατανομή πιθανοτήτων, τυχαίες μεταβλητές ή με τη χρήση σεναρίων.

Με τον όρο αυτό περιγράφονται τα προβλήματα δρομολόγησης στόλου οχημάτων που θεωρούν αβεβαιότητα στη ζήτηση των πελατών. Η αβεβαιότητα και η τυχαιότητα της ζήτησης των πελατών εκφράζεται συνήθως από μια στατιστική πιθανοτική κατανομή κατά το σχεδιασμό των δρομολογίων.

5.1.5 Το πρόβλημα δρομολόγησης από πολλαπλές εγκαταστάσεις

Είναι σύνηθες φαινόμενο μεγάλες επιχειρήσεις να διαθέτουν οχήματα που συνεργάζονται με περισσότερα του ενός κέντρα διανομής. Λαμβάνοντας ως δεδομένα την τοποθεσία των αποθηκών, της ζήτησης των προϊόντων, των χρόνων που πρέπει να επιτευχθούν και του στόλου των οχημάτων δημιουργούνται διαδρομές με στόχο την ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους. Σε αυτά τα προβλήματα γίνεται άμεσα η ανάθεση των πελατών στις εκάστοτε αποθήκες.

5.1.6 Το περιβαλλοντικά προσανατολισμένο πρόβλημα δρομολόγησης

Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα που αφήνουν οι εμπορευματικές μεταφορές δε δύναται να παραληφθεί για αυτό το λόγο γίνονται προσπάθειες για ευαισθητοποίηση λαμβάνοντας υπόψη και αυτή την παράμετρο κατά τη διαδικασία της δρομολόγησης. Επομένως, εδώ επιζητείται η ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων με ταυτόχρονη μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων. Σε αυτά τα προβλήματα συνιστώσες αποτελούν η ταχύτητα με την οποία κινούνται τα οχήματα καθώς και πληροφορίες που συλλέγονται από το οδικό δίκτυο.

5.1.7 Το πρόβλημα δρομολόγησης με στοιχεία πραγματικού χρόνου

Σε αυτή την περίπτωση δεδομένα που λαμβάνονται σε πραγματικό χρόνο για τους χρόνους μεταφοράς υπεισέρχονται μέσα στο πρόβλημα και το μεταβάλλουν δίνοντας το έναυσμα για την έναρξη της διαδικασίας της επαναδρομολόγησης κάθε φορά που οι χρόνοι αυτοί διαφοροποιούνται. Τα δεδομένα αυτά μπορούν να ληφθούν υπόψη κατά την ανάπτυξη στρατηγικής δρομολόγησης καθώς και κατά την ανάπτυξη μοντέλων στατιστικής.

5.2 Χρήση τεχνολογιών λογισμικού στη δρομολόγηση οχημάτων

Η συλλογή πληροφοριών με στόχο τη χρήση τους για την επίλυση των ζητημάτων δρομολόγησης απαιτεί τη χρήση τεχνολογιών και συστημάτων πληροφόρησης.

Η εφαρμογή των Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (GIS) καθώς και η χρήση λογισμικών προσομοίωσης αποτελούν χρήσιμα εργαλεία ως προς αυτή την κατεύθυνση. Το GIS έχει κυρίαρχη θέση στην ανάλυση δικτύων μεταφορών γιατί προσφέρει ψηφιακή παρουσίαση και οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων.

Ακόμα, οι υπηρεσίες τηλεματικής που είναι στη διάθεση μας εδώ και κάποια χρόνια προάγουν την ηλεκτρονική διαβίβαση δεδομένων πραγματικού χρόνου έτσι

ώστε να ενεργοποιούνται ταχύτερα τα αντανακλαστικά των σχεδιαστών για την πραγματοποίηση αλλαγών στη δυναμική πλέον υπόσταση του συστήματος δρομολόγησης.

6 Μελέτη Περίπτωσης: MAMA PRODUCTS A.E.

6.1 Η εταιρεία

Η Mama Products A.E. είναι μία εταιρεία με αντικείμενο δραστηριότητας τις διανομές και τις αντιπροσωπείες. Πρόκειται για μία ταχέως αναπτυσσόμενη μικρομεσαία επιχείρηση στην περιφερειακή ενότητα της Θεσσαλονίκης. Πιο συγκεκριμένα, τα προϊόντα που η εταιρεία διανέμει ανήκουν στο χώρο του καπνού, των τροφίμων και ποτών, των ψιλικών, των καλλυντικών, ειδών σουπερ μάρκετ και προϊόντων τηλεπικοινωνίας διευκολύνοντας κατά αυτόν τον τρόπο τους πελάτες της που χρειάζεται πλέον να απευθυνθούν σε έναν προμηθευτή για να καλύψουν μεγάλο μέρος των αναγκών τους. Ακόμα, η Mama Products A.E. από το 2007 έχει αναλάβει την αποκλειστική διανομή των εισιτηρίων του Οργανισμού Αστικών Συγκοινωνιών Θεσσαλονίκης στο πολεοδομικό συγκρότημα της Θεσσαλονίκης και τη αποκλειστική διανομή των σημάτων της εταιρείας Philip Morris International - ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ για το νομό Θεσσαλονίκης από το 2013.



6-1 Λογότυπο Mama Products A.E. (Πηγή: *Mama Products*)

Οι απαρχές της εταιρείας χρονολογούνται το 1947, λίγο μετά το τέλος του Β' Παγκοσμίου πολέμου, όταν ο ιδρυτής της εταιρείας ανοίγει ένα μικρό πρατήριο πώλησης τσιγάρων. Το 1975 παραδίδει το πρατήριο στα παιδιά του φροντίζοντας να διασφαλιστεί η φιλοσοφία που ακολουθούσε και περιελάμβανε το μεράκι για δουλειά, την εντιμότητα και το σεβασμό προς τους συνεργάτες, την ειλικρίνεια στις συναλλαγές και είχε θέσει βάσεις για στερεή και βιώσιμη ανάπτυξη. Το 1993 αποτελεί χρονιά ορόσημο για τη Mama Products A.E. καθώς είναι η χρονιά που

παίρνει την παρούσα νομική μορφή, διευρύνει τις παρεχόμενες υπηρεσίες της και αυξάνει το πελατολόγιο της και τα προϊόντα που διακινεί. Επιπροσθέτως, κατασκευάζει μεγαλύτερους και πιο λειτουργικούς αποθηκευτικούς χώρους και μεταφέρει την έδρα στη Νέα Ραιδεστό Θεσσαλονίκης.

Στόχος της Mama Products A.E. είναι η καθημερινή σπουδή για το καλύτερο, για την αλλαγή, την ανανέωση, πάντα βασιζόμενη στην αρχή της ειλικρίνειας και της δίκαιης συνεργασίας.

6.2 Δραστηριότητες της MAMA PRODUCTS A.E. και οι προκλήσεις που αντιμετωπίζει

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η Mama Products λειτουργεί ως προμηθευτής μίας ευρείας γκάμας προϊόντων σε πολλά μικρά και μεσαία σημεία πώλησης στην περιοχή της Θεσσαλονίκης. Ουσιαστικά, διαχωρίζει τη λειτουργία της σε δύο κύριους πυλώνες. Ο πρώτος πυλώνας αφορά την προμήθεια ειδών καπνού, εισιτηρίων και προϊόντων τηλεπικοινωνίας που συνολικά περιλαμβάνουν 60 κωδικούς σε τσιγάρα, 4 κωδικούς σε εισιτήρια του ΟΑΣΘ, 10 κωδικοί καρτών τηλεπικοινωνίας και 20 κωδικοί καρτών Σκρατς, σε ένα πελατολόγιο που περιλαμβάνει 1300 πελάτες, εκ των οποίων υπολογίζεται ότι καθημερινά εξυπηρετούνται 630 εξ αυτών. Ο δεύτερος πυλώνας περιλαμβάνει τα αλκοολούχα και μη ποτά, τα καλλυντικά είδη, τα τρόφιμα και ψιλικά τα οποία απαρτίζουν ένα σύνολο 3000 κωδικών και απευθύνονται σε ένα σύνολο 600 πελατών, εκ των οποίων οι 200 εξυπηρετούνται σε καθημερινή βάση.

Η εταιρεία Mama Products A.E. λειτουργεί 6 μέρες την εβδομάδα, οπότε έχει 345 συγκεκριμένες μέρες διανομής εμπορευμάτων τον χρόνο. Η πολιτική της εταιρείας είναι να εκτελεί αυθημερόν τις παραγγελίες της. Πιο συγκεκριμένα, στην αρχή της ημέρας οι τηλεφωνήτριες αρχίζουν να εκτελούν τηλεφωνήματα στους πελάτες για να καταχωρήσουν την παραγγελία. Τα τηλεφωνήματα αυτά γίνονται με μία συγκεκριμένη σειρά που εμπλέκει και το σύστημα δρομολόγησης που χρησιμοποιεί η εταιρεία. Αφού καταχωρηθεί η παραγγελία στο σύστημα, προχωρούν οι διαδικασίες τιμολόγησης, περισυλλογής των εμπορευμάτων και δρομολόγησης των οχημάτων. Αυτή η διαδικασία αφορά και τους δύο πυλώνες δραστηριοποίησης της εταιρείας με τη μόνη διαφορά ότι για τα ζαχαρώδη (όπως συνηθίζεται να αποκαλούνται όλα τα είδη που εμπεριέχονται στο δεύτερο πυλώνα) μπορούν να εισάγουν παραγγελίες και

οι πωλητές που διαθέτει η εταιρεία και έρχονται οι ίδιοι σε επικοινωνία με τους πελάτες. Αυτές και μόνο οι παραγγελίες εκτελούνται την επόμενη μέρα από εκείνη που δίνονται.

Είναι προφανές ότι αφού η Mama Products A.E. δίνει τη δυνατότητα στους πελάτες να παραλαμβάνουν την παραγγελία μέσα σε τρεις ώρες από τη στιγμή της καταχώρησης της στο σύστημα και σε συνδυασμό με τις οικονομικές συνθήκες που επικρατούν στη χώρα, αυτοί κάνουν χρήση αυτού του προνομίου. Ακριβέστερα, το πρόβλημα της αποθεματοποίησης και της δέσμευσης των κεφαλαίων μετατίθεται από τους πελάτες στους προμηθευτές που με τη σειρά του οδηγεί στην αύξηση τους αριθμού των παραγγελιών και τη μείωση του μεγέθους τους. Ακόμα, η συχνότητα των παραγγελιών οδηγεί σε μείωση του μεγέθους τους, μεταβάλλοντας έτσι τη διαδικασία συλλογής από πλήρεις μονάδες (π.χ. παλέτες) σε μικρότερες μονάδες (π.χ. τεμάχιο) και σε μείωση των χρόνων παραδόσεων και μηδενισμό των λαθών. Όλα αυτά συνθέτουν ένα σκηνικό ακόμα μεγαλύτερης πολυπλοκότητας σε περιπτώσεις ειδών μικρού όγκου, μεγάλης αξίας, υψηλής κυκλοφορίας και τεμαχιακών παραγγελιών στις οποίες ειδικεύεται κυρίως η Mama Products A.E. και ιδίως σε μια οικονομική περίοδο που για λόγους ρευστότητας και ασφάλειας τα μικρά σημεία πώλησης διατηρούν ελάχιστα αποθέματα, η παράδοση παραγγελιών με λάθη δημιουργεί σοβαρά προβλήματα και σημεία τριβής με τους πελάτες της.

Συμπερασματικά, για να ανταπεξέλθει η επιχείρηση στις καινούριες συνθήκες που δημιουργούνται πρέπει να εκσυγχρονίσει τον τρόπο που διαχειρίζεται τις διαδικασίες δρομολόγησης, συλλογής και γενικότερα διαχείρισης της αποθήκης.

Για αυτό το λόγο είναι προφανής η ανάγκη για τη σωστή διαχείριση των επιχειρησιακών διαδικασιών που μπορεί να επιτευχθεί μέσω της ορθής κατανόησης των λειτουργιών για τον εντοπισμό των αδύναμων σημείων και σημείων που ενέχουν περιθώρια βελτίωσης. Προς αυτή την κατεύθυνση μπορεί να δώσει πολύ χρήσιμα αποτελέσματα η μοντελοποίηση των διαδικασιών που είναι στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος προκειμένου να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις που δημιουργούνται στο σύγχρονο περιβάλλον διανομών προϊόντων στο τομέα δραστηριοποίησης της Mama Products A.E. .

6.3 Περιγραφή της διαδικασίας

Σε πρώτο στάδιο πραγματοποιήθηκε συνάντηση με τους εκπροσώπους της Mama Products A.E. στις εγκαταστάσεις της εταιρείας. Κατά τη διάρκεια της συνάντησης παρουσιάστηκε η επιχειρηματική δραστηριότητα της Mama Products A.E., παρουσίαση των κωδικών που διακινούν, γνωριμία με τα στελέχη που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην εύρυθμη λειτουργία του οργανισμού και ξενάγηση στις εγκαταστάσεις της. Το σημαντικότερο μέρος αυτής της συνάντησης ήταν η παρουσίαση από τον Διευθυντή Logistics των βασικών επιχειρησιακών διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα και πιο συγκεκριμένα πώς από το στάδιο της παραγγελιοληψίας καταλήγουν τα εμπορεύματα στον πελάτη, εμπειρεύοντας και παρουσιάζοντας ενδελεχώς και της διαδικασίας που διέπουν την αποθήκη αλλά και τη δρομολόγηση των οχημάτων και πως αυτά τα δύο συστήματα αλληλεπιδρούν για να επιτύχουν το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.

Η παρουσίαση των διαδικασιών έγινε προφορικά και με επί τόπου παρουσία στα σημεία όπου αυτές πραγματοποιούνται. Οπότε, κατά τη διάρκεια έγινε προσπάθεια για την τήρηση σημειώσεων που θα βοηθούσαν στην κατανόηση και αποκωδικοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών.

Έπειτα από τη μελέτη των σημειώσεων και προσπάθεια πρόχειρης αποτύπωσης των διαδικασιών επί χάρτου πραγματοποιήθηκε δεύτερη συνάντηση με σκοπό να διασαφηνιστούν ορισμένα σημεία και να ελεγχθεί αν όλη αυτή η πρόχειρη απεικόνιση ανταποκρίνεται ουσιαστικά στην πραγματικότητα και στον τρόπο με τον οποίο εκτελούνται οι επιχειρησιακές διαδικασίες που μελετώνται στην παρούσα εργασία.

Αφού ολοκληρώθηκε ο κύκλος συναντήσεων, ακολούθησε μία βιβλιογραφική ανασκόπηση των μεθόδων και των εργαλείων μοντελοποίησης επιχειρησιακών διαδικασιών με σκοπό να επιλεγθούν τα κατάλληλα για την απεικόνιση του συγκεκριμένου συστήματος. Όπως αναφέρεται και στο υποκεφάλαιο που ακολουθεί για τη μοντελοποίηση των διαδικασιών σε βάθος επιλέχθηκε η μέθοδος EPC και για να πραγματοποιηθεί αυτή το εργαλείο ARIS Architect.

Ακολούθησε η αξιοποίηση της τεχνικής και του εργαλείου για την τελική δημιουργία των μοντέλων των επιχειρησιακών διαδικασιών της Mama Products που έγκειται στα πλαίσια της μελέτης. Τα μοντέλα αυτά δίνουν μία ολοκληρωμένη απεικόνιση των διεργασιών, καθώς περιέχουν και τη σύνδεση των λειτουργιών με τα άτομα που τις εκτελούν και παρουσιάζονται στο οργανόγραμμα της εταιρείας καθώς

και με τα έγγραφα που αυτές αναμειγνύουν είτε χρησιμοποιώντας τα για να παράξουν αποτέλεσμα είτε αυτά αποτελούν το αποτέλεσμα μίας διαδικασίας.

Στη συνέχεια, η προσοχή εστιάστηκε στη διαδικασία της δρομολόγησης που πραγματοποιεί η Mama Products A.E. και αφού έγινε και βιβλιογραφική ανασκόπηση πάνω στο πρόβλημα της δρομολόγησης και των αστικών εμπορευματικών μεταφορών έγινε συσχέτιση μεταξύ του υπάρχοντος μοντέλου και πως αυτό μπορεί να μεταβληθεί παίρνοντας στοιχεία από την ανασκόπηση που πραγματοποιήθηκε ώστε να προσφέρει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα για την επιχείρηση.

Συνοψίζοντας, διαμορφώθηκαν τα μοντέλα των επιχειρησιακών διαδικασιών που προσθέτουν αξία και λαμβάνουν χώρα στην εταιρεία παρουσιάζοντας και όλους τους επιχειρηματικούς πόρους που αυτά αξιοποιούν κατά την πραγματοποίησή τους.

6.4 Επιλογή μεθόδου και εργαλείου μοντελοποίησης

Η ορθή μοντελοποίηση και κατ' επέκταση απεικόνιση των διαδικασιών είναι ουσιαστικής σημασίας καθώς αποτελεί το κλειδί για την κατανόηση και βελτίωση των διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα στην εταιρεία και δίνουν τη δυνατότητα για την προσομοίωση αλλαγών και τον εντοπισμό της επιρροής που ασκούν σε όλη την επιχειρησιακή διαδικασία χωρίς την πρακτική εφαρμογή τους.

Λαμβάνοντας, επομένως, υπόψη της διαδικασίες που πραγματοποιούνται στη Mama Products A.E. και τους στόχους που θέλει να ικανοποιήσει η παρούσα εργασία επιλέχθηκε ως μέθοδος μοντελοποίησης η Event-Driven Process Chain (EPC).

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιήθηκε καθώς αποτελεί μία προηγμένη μορφή διαγραμμάτων ροής και χρησιμοποιεί έναν ευρέως διαδεδομένο συμβολισμό για την περιγραφή των επιχειρησιακών διαδικασιών, επομένως είναι πιο εύκολα κατανοητό μοντέλο και εύκολα χρησιμοποιούμενο. Αυτή η ευκολία οφείλεται στη χρήση απλών και επακριβών συμβόλων που δεν καθιστούν πρόκληση τη μελέτη του μοντέλου και τη ροή της πληροφορίας, κάνοντας το και εξαιρετικά χρήσιμο μοντέλο για την εκπαίδευση του προσωπικού.

Ακόμα, μπορεί να αμβλυνθεί η πολυπλοκότητα που μπορεί εκ πρώτης όψεως να υπάρχει, με την αποδόμηση των διαδικασιών και την ανάλυσή τους σε πολύ χαμηλό

επίπεδο. Εκεί συμπεριλαμβάνεται και η απεικόνιση και ο συνδυασμός πολλών διαφορετικών οπτικών των επιχειρησιακών διαδικασιών σε ένα μοντέλο. Δίνει, δηλαδή, τη δυνατότητα αναπαράστασης των οπτικών των λειτουργιών, της οργάνωσης, των πληροφοριών και του ελέγχου.

Η ευελιξία που παρέχουν τα μοντέλα EPC τα καθιστούν διαχρονικά, καθώς μικρές αλλαγές που μπορούν εύκολα να πραγματοποιηθούν θέτουν τις βάσεις για την επαναχρησιμοποίηση τους έπειτα από τις απαραίτητες μεταβολές για να αντικατοπτρίζουν την εκάστοτε επιχειρησιακή διαδικασία, χωρίς να γίνει από την αρχή ολόκληρη η διαδικασία της μοντελοποίησης.

Ένα ακόμα πλεονέκτημα που προσφέρει η χρήση της μεθόδου EPC είναι ότι υποστηρίζεται από λογισμικά που είναι ευρέως διαδεδομένα και εύκολα στη χρήση, με σημαντικότερο εκ των οποίων το ARIS, οπότε παρέχεται ευκολία στην απεικόνιση των μοντέλων στην καλύτερη δυνατή μορφή. Επίσης, δίνει τη δυνατότητα προσομοίωσης διαφόρων επιχειρησιακών διαδικασιών χωρίς να τη καθιστά μία επίπονη διαδικασία.

Για τη γενική θεώρηση των διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα στη Mama Products A.E. επιλέχθηκε η αλυσίδα αξιών, καθώς παρέχει μία αποτύπωση όλων των διαδικασιών που πραγματοποιούνται στο υψηλότερο επίπεδο χωρίς να δίνεται έμφαση σε κάθε μία από τις λειτουργίες, γεγονός που επιτυγχάνεται στη συνέχεια με τη μοντελοποίηση με τη χρήση της μεθόδου EPC. Η αλυσίδα αξιών παρέχει μία όψη της ροής της πληροφορίας, χωρίς να υπεισέρχεται σε λεπτομέρειες που σε πρώτο πλάνο προκαλούν συγχύσεις.

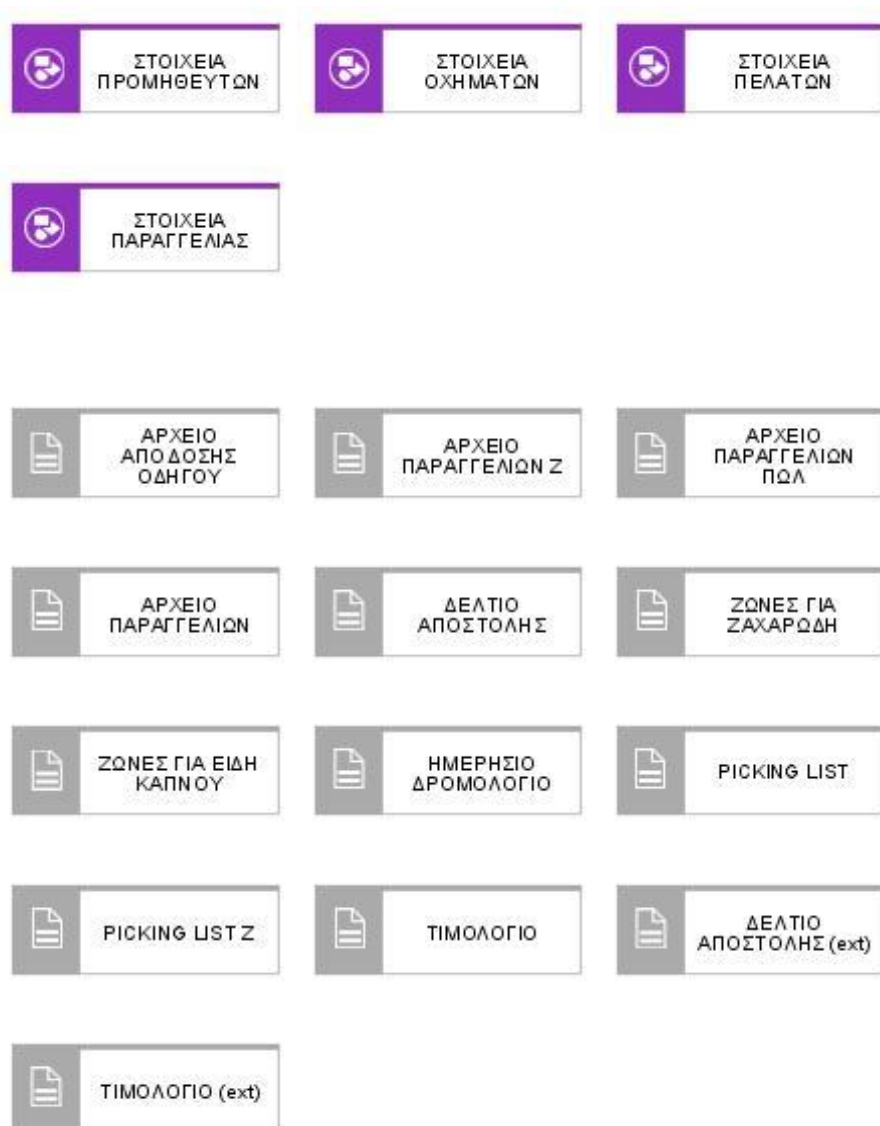
Το εργαλείο που επιλέχθηκε για να απεικονίσει τα μοντέλα που θα δημιουργηθούν είναι το ARIS Architect. Το ARIS προσφέρει μία τεράστια εργαλειοθήκη που παρέχει πολλές δυνατότητες για την απεικόνιση των μοντέλων.

Τα πλεονεκτήματα που παρέχει το εργαλείο μοντελοποίησης ARIS Architect είναι η πλήρης και ώριμη αρχιτεκτονική που προσφέρει με πλήθος ολοκληρωμένων μεθόδων. Ακόμα, πρόκειται για ένα εργαλείο με μεγάλη δημοτικότητα, οπότε και καθολικότητα παγκοσμίως τόσο σε επιχειρησιακό όσο και σε επιστημονικό επίπεδο. Επίσης, πρόκειται για ένα εργαλείο εύκολο στη χρήση καθώς μέσα από τη βιβλιοθήκη σχεδίων και συμβολισμών που διαθέτει καθιστά τη σχεδιαστική διαδικασία λιγότερο πολύπλοκη υπόθεση και επιτρέπει να γίνονται τροποποιήσεις και διορθώσεις με πολύ εύκολο τρόπο. Ένα, επιπλέον θετικό στοιχείο που διαθέτει η είναι η εύκολη και αποτελεσματική διάδοση της πληροφορίας μέσω των

αναπαραστάσεων και διαχειρίσεων των υπαρχόντων πόρων. Ο συνδυασμός όλων αυτών των πλεονεκτημάτων μας διασφαλίζει τη δημιουργία των ζητούμενων μοντέλων τα οποία αναπαριστούν με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια την πραγματικότητα.

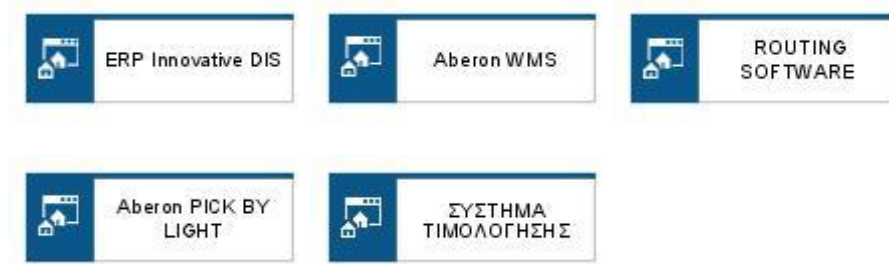
6.5 Κατάλογος αρχείων της Mama Products A.E.

Τα αρχεία που συμμετέχουν στις διαδικασίες της Mama Products A.E. παρατίθενται στη συνέχεια.

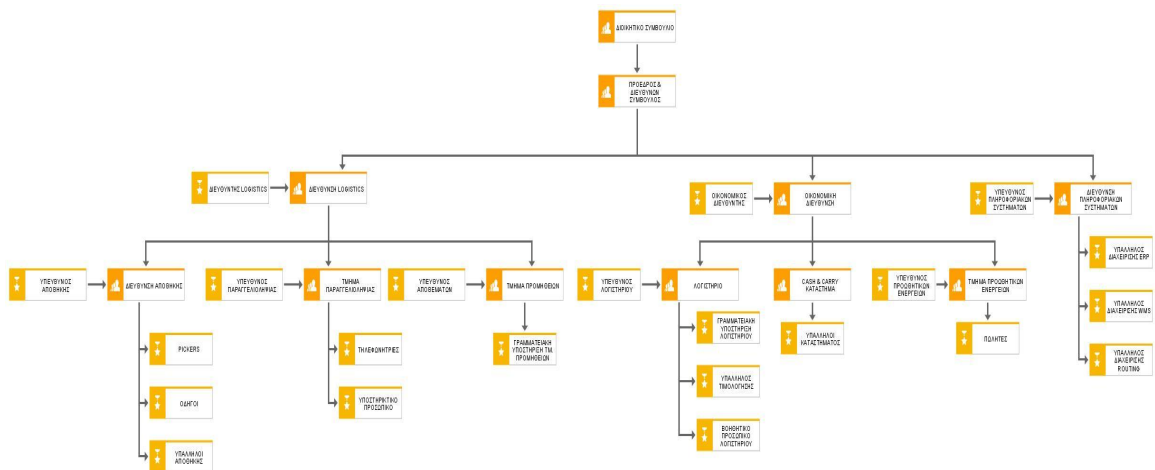


6.6 Πληροφοριακά Συστήματα της Mama Products A.E.

Τα πληροφοριακά συστήματα που χρησιμοποιεί η Mama Products A.E. φαίνονται στη συνέχεια.



6.7 Οργανόγραμμα Mama Products A.E.



7 Περιγραφή Διαδικασιών της εταιρείας

Σε αυτό το κεφάλαιο παρατίθεται η περιγραφή των διαδικασιών που αναλύθηκαν εις βάθος και μοντελοποιήθηκαν. Αυτές οι περιγραφές αποτελούν ουσιαστικά τη γραπτή αποτύπωση των διαδικασιών που παρουσιάστηκαν προφορικά από το Διευθυντή Logistics της Mama Products A.E. .

7.1 Περιγραφή Διαδικασιών για είδη καπνού

7.1.1 Ανεφοδιασμός

Σκοπός:

Η αναπλήρωση του εμπορεύματος σύμφωνα με τις προβλέψεις εποχικότητας που έχουν διαπιστωθεί από την ενασχόληση της εταιρείας με τα συγκεκριμένα είδη έπεται από σειρά ετών.

Συστήματα που εμπλέκονται:

- Aberon WMS
- ERP Innovative DIS

Ανθρώπινοι πόροι που εμπλέκονται:

- Οικονομικός Διευθυντής
- Υπεύθυνος Αποθεμάτων
- Υπεύθυνος Αποθήκης
- Υπάλληλοι Αποθήκης
- Γραμματειακή Υποστήριξη τμήματος Προμηθειών
- Βοηθητικό προσωπικό λογιστηρίου

Περιγραφή διαδικασίας:

Σε περίπτωση που διαπιστωθεί ελλιπές απόθεμα εξακριβώνονται από το Aberon WMS οι ανάγκες και ταυτόχρονα ενημερώνεται το ERP Innovative DIS και αποστέλλεται μέσω αυτού μήνυμα για τις ανάγκες προμήθειας των αντίστοιχων εμπορευμάτων. Στη συνέχεια, γίνεται επικοινωνία με τους προμηθευτές από τη γραμματειακή υποστήριξη του τμήματος προμηθειών και προχωράει η συμφωνία της

προμήθειας που επικυρώνεται από τον Υπεύθυνο Αποθεμάτων. Αφού γίνει συμφωνία, δημιουργούνται οι εντολές προμήθειας και στη συνέχεια γίνεται έγκριση των πληρωμών από τον Οικονομικό Διευθυντή. Αφού το εμπόρευμα αφιχθεί γίνεται παραλαβή του αντίστοιχου τιμολογίου και του δελτίου αποστολής και ο έλεγχος του εμπορεύματος από τον Υπεύθυνο Αποθήκης. Αφού ελεγχθεί η παραληφθείσα παραγγελία υπογράφεται το δελτίο αποστολής. Παράλληλα, εκφορτώνεται η παραγγελία και τοποθετείται στις κατάλληλες θέσεις από τους υπάλληλους της αποθήκης και καταχωρείται το τιμολόγιο του παραληφθέντος εμπορεύματος από το βοηθητικό προσωπικό του λογιστηρίου και στη συνέχεια ενημερώνεται τα πληροφοριακά συστήματα για την αναπλήρωση του αποθέματος.

Σχετικά αρχεία:

- Στοιχεία Προμηθευτών
- Τιμολόγιο (ext)
- Δελτίο αποστολής (ext)

7.1.2 Παραγγελιοληψία

Σκοπός:

Η επικοινωνία με τους πελάτες για την καταχώρηση παραγγελιών.

Συστήματα που εμπλέκονται:

- ERP Innovative DIS
- Aberon WMS

Ανθρώπινοι πόροι που εμπλέκονται:

- Υπεύθυνος Παραγγελιοληψίας
- Τηλεφωνήτριες

Περιγραφή διαδικασίας:

Στην αρχή της βάρδιας αρχίζουν και πραγματοποιούνται τηλεφωνήματα στους πελάτες σύμφωνα με τα στοιχεία πελατών, την εποχικότητα, που όπως έχει ανιχνευθεί αυτοί εμφανίζουν, και τη γεωγραφική τους θέση από τις τηλεφωνήτριες. Αν υπάρχει παραγγελία την καταχωρούν στο ERP Innovative DIS και αυτόματα ενημερώνεται και το σύστημα Aberon WMS, όπου και δημιουργείται η picking list για την αντίστοιχη παραγγελία. Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία παραγγελιοληψίας

εξάγεται το αρχείο παραγγελιών από τον υπεύθυνο παραγγελιοληψίας για διατήρηση ιστορικού και πρόβλεψη της ζήτησης.

Σχετικά αρχεία:

- Στοιχεία πελατών
- Στοιχεία παραγγελίας
- Picking List
- Αρχείο παραγγελιών

7.1.3 Picking

Σκοπός:

Η συλλογή του εμπορεύματος που είναι προς διανομή στους πελάτες.

Συστήματα που εμπλέκονται:

- Aberon WMS
- Aberon Pick by Light

Ανθρώπινοι πόροι που εμπλέκονται:

- Pickers
- Υπάλληλοι αποθήκης

Περιγραφή διαδικασίας:

Όταν ολοκληρωθεί η παραγγελιοληψία, εκδίδονται οι εντολές picking από το σύστημα Aberon WMS και δημιουργείται η Picking list, η οποία στη συνέχεια εκτυπώνεται από τους υπάλληλους της αποθήκης. Αν δεν έχει εκτελεστεί, την παραλαμβάνουν οι Pickers, σκανάρουν το barcode που φέρουν πάνω τους και ενεργοποιείται το σύστημα Aberon Pick by Light οπότε μπορούν να ξεκινήσουν τη συλλογή τους εμπορεύματος όπου έχει ανάψει η φωτεινή σήμανση. Μόλις ολοκληρωθεί η συλλογή, ελέγχεται η παραγγελία μέσω ζύγισης από τους υπάλληλους της αποθήκης και εφόσον κριθεί ορθή τοποθετούνται τα στοιχεία παράδοσης και εναποτίθενται στον ειδικά σχεδιασμένο χώρο αναμονής πριν από τις ράμπες φόρτωσης. Αν δεν κριθεί ορθή, εντοπίζεται το λάθος και διορθώνεται και αφού ελεγχθεί ξανά ακολουθεί την παραπάνω πορεία. Όταν ολοκληρωθούν οι picking lists αρχίζει η διαδικασία της φόρτωσης.

Σχετικά αρχεία:

- Picking List

7.1.4 Δρομολόγηση

Σκοπός:

Η εξαγωγή του ημερήσιου δρομολογίου για τη διανομή των εμπορευμάτων.

Συστήματα που εμπλέκονται:

- ERP Innovative DIS
- Routing Software

Ανθρώπινοι πόροι που εμπλέκονται:

- Υποστηρικτικό προσωπικό
- Υπάλληλοι αποθήκης

Περιγραφή διαδικασίας:

Αφού ολοκληρωθεί η παραγγελιοληψία, σύμφωνα με τα στοιχεία που έλαβε υπόψη της, ξεκινάει η διαδικασία της δρομολόγησης. Καταχωρούνται στο Routing Software που έχει αναπτύξει η εταιρεία από το υποστηρικτικό προσωπικό, υπεύθυνος για την εύρυθμη λειτουργία του οποίου είναι ο Διευθυντής Logistics, τα στοιχεία παραγγελίας και αυτό σε συνδυασμό με τα στοιχεία πελατών και τα στοιχεία οχημάτων βγάζει το ημερήσιο πρόγραμμα δρομολογίων για κάθε όχημα. Οπότε, οι παραγγελίες διαχωρίζονται σύμφωνα με αυτό και τοποθετούνται στην κατάλληλη ράμπα φόρτωσης από τους υπάλληλους της αποθήκης.

Σχετικά αρχεία:

- Στοιχεία παραγγελίας
- Ημερήσιο δρομολόγιο

7.1.5 Ανάλυση Routing Software

Σκοπός:

Η βέλτιστη διαχείριση όλων των διαθέσιμων πληροφοριών με σκοπό την εξαγωγή ημερήσιων δρομολογίων που εξυπηρετούν τους σκοπούς της εταιρείας.

Συστήματα που εμπλέκονται:

- Routing Software
- ERP Innovative DIS

Ανθρώπινοι πόροι που εμπλέκονται:

- Διευθυντής Logistics
- Υποστηρικτικό Προσωπικό

Περιγραφή διαδικασίας:

Ο τρόπος με τον οποίο η εταιρεία Mama Products A.E. δημιουργεί τα ημερήσια δρομολόγια της αποτελεί αποτέλεσμα χρόνιας μελέτης και εμπειρίας στον τομέα των διανομών και των αντιπροσωπειών. Ουσιαστικά, η εταιρεία αξιολογώντας τις ανάγκες της και αξιοποιώντας τις γνώσεις που υπάρχουν για το ζήτημα της δρομολόγησης έχει διαχωρίσει ολόκληρη την πόλη της Θεσσαλονίκης, που αποτελεί και το δίκτυο διανομών της σε ζώνες. Όσο αφορά τα είδη καπνού που το πελατολόγιο της εταιρείας απαρτίζεται από 1300 πολύ μικρά, μικρά και μεσαία σημεία πώλησης το πολεοδομικό συγκρότημα της Θεσσαλονίκης έχει χωριστεί σε 18 ζώνες. Οι ζώνες αυτές έχουν δημιουργηθεί με τη λογική της αξονικής δρομολόγησης και ακολουθούν στον παρακάτω πίνακα (**Πίνακας 7-1**).

7-1 Πίνακας ζωνών για είδη καπνού

Όνομασία Ζώνης	Περιοχή Κάλυψης
201	ΤΣΙΜΙΣΚΗ, ΜΗΤΡΟΠΟΛΕΩΣ, ΔΕΛΦΩΝ
401	ΧΟΡΤΙΑΤΗΣ, ΠΕΥΚΑ, ΣΙΝΔΟΣ, ΙΩΝΙΑ, ΚΑΛΧΩΡΙ, ΝΕΟΧΩΡΟΥΔΑ
101	ΝΕΑΠΟΛΗ, ΠΟΛΙΧΝΗ, ΣΥΚΕΣ
402	ΣΟΥΡΩΤΗ, ΒΑΣΙΛΙΚΑ, ΠΕΡΑΙΑ, Ν. ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ, ΕΠΑΝΟΜΗ, ΚΑΡΔΙΑ, ΤΡΟΛΟΦΟΣ ΚΛΠ
202	ΒΑΣ. ΟΛΓΑΣ, ΕΓΝΑΤΙΑ, ΛΑΓΚΑΔΑ, ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ
302	ΛΑΜΠΡΑΚΗ, ΠΥΛΑΙΑ, ΠΑΝΟΡΑΜΑ, ΤΡΙΑΝΔΡΙΑ, 40 ΕΚΚΛΗΣΙΕΣ
102	ΚΟΡΔΕΛΙΟ, ΕΥΟΣΜΟΣ, ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟ
303	ΠΑΠΑΦΗ, ΚΑΤΩ ΤΟΥΜΠΑ, ΧΑΡΙΛΑΟΥ
103	ΑΜΠΕΛΚΗΠΟΙ, ΜΕΝΕΜΕΝΗ, ΜΟΝΑΣΤΗΡΙΟΥ, ΞΗΡΟΚΡΗΝΗ, ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗ
304	ΣΟΦΟΥΛΗ, ΚΡΗΝΗ, ΚΗΦΙΣΙΑ, ΦΟΙΝΙΚΑΣ (ΕΘΝ. ΑΝΤΙΣΤ)
203	ΤΣΙΜΙΣΚΗ, ΜΗΤΡΟΠΟΛΕΩΣ, ΓΟΥΝΑΡΗ, ΑΓ. ΣΟΦΙΑΣ, ΕΡΜΟΥ
111	ΕΥΚΑΡΠΙΑ, ΝΙΚΟΠΟΛΗ, ΣΥΚΕΣ, ΝΕΑΠΟΛΗ, ΠΟΛΙΧΝΗ
313	ΧΑΡΙΛΑΟΥ, ΤΟΥΜΠΑ, ΦΑΛΗΡΟ, ΕΥΖΩΝΩΝ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΕΓΝΑΤΙΑ
204	ΕΓΝΑΤΙΑ, ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ
305	ΘΕΡΜΗ, ΤΡΙΑΔΙ, ΝΕΑ ΡΑΙΔΕΣΤΟΣ
112	ΕΥΟΣΜΟΣ, ΚΟΡΔΕΛΙΟ
314	ΦΟΙΝΙΚΑΣ, ΚΡΗΝΗ, ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ, ΑΙΓΑΙΟΥ, ΒΟΥΛΓΑΡΗ ΜΕΧΡΙ ΣΥΝΔΙΚΑ
113	ΜΟΝΑΣΤΗΡΙΟΥ, ΞΗΡΟΚΡΗΝΗ, ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΟΙ, ΜΕΝΕΜΕΝΗ, ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗ

Οπότε, όταν καταχωρείται μία παραγγελία στο σύστημα διαχωρίζεται ανάλογα με το ταχυδρομικό κώδικα που έχει το σημείο παράδοσης της στην κατάλληλη ζώνη. Μόλις, ολοκληρωθούν τα τηλεφωνήματα ομαδοποιούνται οι παραγγελίες συναρτήσει των ζωνών και του ταχυδρομικού κώδικα και λαμβάνοντας υπόψη και τις δυνατότητες του στόλου των οχημάτων, όπως η χωρητικότητα και η διαθεσιμότητα. Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται ο στόλος που διαθέτει η Mama Products A.E. . Αν παραβιάζεται η χωρητικότητα, βρίσκεται άλλη ζώνη που να γεινιάζει με το σημείο παράδοσης της παραγγελίας που δε μπορεί να εξυπηρετηθεί, γιατί έτσι κι αλλιώς κάποιες περιοχές εξυπηρετούνται από περισσότερες από μία ζώνες.

7-2 Στόλος οχημάτων Mama Products A.E.

A/A	ΚΑΘΕΣΤΩΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΣ	ΕΤΟΣ ΠΡΩΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ Σ	ΜΑΡΚΑ/ΤΥΠΟΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ
1	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	2000	NHX 3183	SEAT INCA
2	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	2004	KNK 5692	RENAULT KANKOO
3	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	2011	NHX 2359	FIAT DOBLO
4	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	2011	NHX 2360	FIAT DOBLO
5	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	2011	NHX 2361	FIAT DOBLO
6	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	2011	NIB 2518	FIAT DOBLO
7	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	2011	NHX 2363	FIAT DOBLO
8	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	2004	NAI 8951	VW TRANSPORTE
9	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	1996	NBX 9322	MERCEDES 408
10	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	2002	NZH 1846	MERCEDES 408
11	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	2002	NZH 1847	MERCEDES 408
12	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	1999	NZO 9309	MERCEDES 412
13	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	1999	NZP 3173	MERCEDES 412
14	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	1999	KOK 3461	MERCEDES 412
15	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	1996	NHE 7403	MERCEDES 412
16	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	1999	NHZ 9338	MERCEDES 412

17	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	2001	NZA 3498	MERCEDES 413
18	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	2001	NZA 3499	MERCEDES 413
19	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	2001	NHK 5295	MERCEDES 413
20	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	2003	NHX 2330	MERCEDES 413
21	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	2007	NHY 1256	MERCEDES 515
22	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	2013	NIB 3157	MERCEDES 516
23	LEASING	2011	NIB4364	MERCEDES 516
24	LEASING	2013	NIB 7585	MERCEDES 516
25	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	1998	NHY 1249	MERCEDES 814
26	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	2004	NHX 2321	MERCEDES 815
27	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ	2000	NHX 4293	MERCEDES 1523

Ακόμα, οι πελάτες και οι παραγγελίες που εκχωρούν παρουσιάζουν μία εποχικότητα στα πλαίσια της εβδομάδας που έχει ανιχνευθεί και έχει ληφθεί υπόψη στην ανάπτυξη των ζωνών διανομής για να μπορεί να καλυφθεί η ζήτηση. Η εποχικότητα που έχει ανιχνευθεί παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

7-3 Εποχικότητα Παραγγελιών

Ημέρα εβδομάδας	Γραμμές παραγγελίας
Δευτέρα	12000
Τρίτη	7500
Τετάρτη	8500
Πέμπτη	9000
Παρασκευή	11500
Σάββατο	9000

Κατά αυτόν τον τρόπο, λοιπόν, όταν μία παραγγελία εκχωρείται στο σύστημα διαχωρίζεται ανάλογα με τον ταχυδρομικό κώδικα του σημείου διανομής και ομαδοποιείται με άλλες παραγγελίες σύμφωνα με τις ζώνες και εξάγεται το ημερήσιο δρομολόγιο, υπό την εποπτεία του Διευθυντή Logistics.

Σχετικά αρχεία:

- Στοιχεία οχημάτων
- Ζώνες για είδη καπνού
- Στοιχεία παραγγελίας
- Ημερήσιο δρομολόγιο

7.1.6 Τιμολόγηση**Σκοπός:**

Η έκδοση τιμολογίου και δελτίου αποστολής για την κάθε παραγγελία

Συστήματα που εμπλέκονται:

- ERP Innovative DIS
- Σύστημα τιμολόγησης

Ανθρώπινοι πόροι που εμπλέκονται:

- Υπάλληλος τιμολόγησης

Περιγραφή διαδικασίας:

Εφόσον ολοκληρωθεί η παραγγελιοληψία και καταχωρηθεί στο σύστημα ERP Innovative DIS στέλνεται στην αντίστοιχη λειτουργία του ERP που αφορά την οικονομική διαχείριση. Όταν παραληφθεί γίνεται επιβεβαίωση των παραμέτρων κοστολόγησης από τον υπάλληλο τιμολόγησης και εισαγωγή του αρχείου στο σύστημα τιμολόγησης. Εκεί υπολογίζεται το κόστος της παραγγελίας και αφού ολοκληρωθεί αυτή η διαδικασία προχωράει η έκδοση του τιμολογίου και του δελτίου αποστολής.

Σχετικά αρχεία:

- Στοιχεία παραγγελίας
- Τιμολόγηση
- Δελτίο αποστολής

7.1.7 Φόρτωση

Σκοπός:

Η φόρτωση των οχημάτων με το κατάλληλο εμπόρευμα προς διανομή στους πελάτες.

Ανθρώπινοι πόροι που εμπλέκονται:

- Υπάλληλοι αποθήκης
- Οδηγοί

Περιγραφή διαδικασίας:

Εφόσον το εμπόρευμα τοποθετηθεί στην κατάλληλη θέση προς φόρτωση, εξαχθούν τα δρομολόγια και εκδοθούν το τιμολόγιο και το δελτίο αποστολής της εκάστοτε παραγγελίας προς διανομή ξεκινάει η διαδικασία της φόρτωσης. Αυτή ξεκινάει με την άφιξη του οχήματος στη ράμπα της αποθήκης, όπου οι οδηγοί παραλαμβάνουν τα τιμολόγια, τα δελτία αποστολής και το ημερήσιο πρόγραμμα δρομολογίων και οι υπάλληλοι της αποθήκης τοποθετούν το εμπόρευμα στο φορτηγό ενώ παράλληλα γίνεται έλεγχος από τους οδηγούς αν φορτώθηκαν όλα τα εμπορεύματα.

Σχετικά αρχεία:

- Τιμολόγιο
- Δελτίο αποστολής
- Ημερήσιο Δρομολόγιο

7.1.8 Εκτέλεση δρομολογίου

Σκοπός:

Η διανομή των εμπορευμάτων για τα οποία έχει γίνει παραγγελία από τους πελάτες της εταιρείας.

Ανθρώπινοι πόροι που εμπλέκονται:

- Οδηγοί
- Πελάτες

Περιγραφή διαδικασίας:

Αφού τα εμπορεύματα φορτωθούν στο όχημα, γίνεται έναρξη του δρομολογίου. Όταν το όχημα φθάνει στο σημείο διανομής, παραδίδονται τα εμπορεύματα, το δελτίο αποστολής και το τιμολόγιο και υπογράφεται το αντίγραφο του δελτίου αποστολής. Στη συνέχεια, γίνεται έλεγχος για την ύπαρξη επιστροφών. Αν υπάρχουν γίνεται παραλαβή των επιστρεφόμενων εμπορευμάτων και του υπογεγραμμένου δελτίου αποστολής. Αν πρόκειται για πελάτη που πληρώνει με μετρητά την εκάστοτε παραγγελία που παραλαμβάνει, ο οδηγός παραλαμβάνει τα χρήματα και αναχωρεί το όχημα από τον πελάτη. Εφόσον ολοκληρωθεί το δρομολόγιο, το όχημα επιστρέφει στην αποθήκη.

Σχετικά αρχεία:

- Τιμολόγιο
- Δελτίο Αποστολής
- Ημερήσιο δρομολόγιο
- Στοιχεία παραγγελίας

7.1.9 Ξεχρέωση εμπορεύματος**Σκοπός:**

Η ξεχρέωση του εμπορεύματος που επιστράφηκε ή πληρώθηκε στους οδηγούς.

Ανθρώπινοι πόροι που εμπλέκονται:

- Οδηγοί
- Οικονομικός Διευθυντής
- Υπεύθυνος Αποθεμάτων
- Υπεύθυνος Αποθήκης

Περιγραφή διαδικασίας:

Αφού το όχημα επιστρέψει στην αποθήκη γίνεται παράδοση των υπογεγραμμένων δελτίων αποστολής στον Υπεύθυνο Αποθήκης. Αν υπάρχουν επιστροφές από το δρομολόγιο που πραγματοποιήθηκε παραδίδονται στον Υπεύθυνο Αποθέματος. Εφόσον ολοκληρωθεί αυτή η διαδικασία, εάν υπάρχει, γίνεται καταμέτρηση των χρημάτων και έλεγχος πλαστότητας από τους οδηγούς και παραδίδονται στον Οικονομικό Διευθυντή.

Σχετικά αρχεία:

- Υπογεγραμμένα δελτία αποστολής

7.1.10 Απολογισμός**Σκοπός:**

Καταγραφή δεδομένων που αφορούν τη διανομή των εμπορευμάτων για μελλοντική χρήση.

Συστήματα που εμπλέκονται:

- Routing Software

Ανθρώπινοι πόροι που εμπλέκονται:

- Υποστηρικτικό προσωπικό
- Οδηγοί

Περιγραφή διαδικασίας:

Αφού οι οδηγοί ξεχρεωθούν το εμπόρευμα, το υποστηρικτικό προσωπικό καταχωρεί στο Routing Software την ώρα άφιξης του οχήματος στην αποθήκη και ελέγχεται αν έφτασε την προκαθορισμένη ώρα σύμφωνα με το ημερήσιο πρόγραμμα. Αν όχι, καταχωρούνται στο σύστημα οι αιτίες αργοπορίας με σκοπό να ληφθούν υπόψη για τις επόμενες φορές. Τέλος, υπολογίζονται δείκτες (KPI) για την απόδοση κάθε δρομολογίου και κατά επέκταση οδηγού σε σύγκριση με προηγούμενα στοιχεία και αποδεδειγμένα ο οδηγός.

Σχετικά αρχεία:

- Ημερήσιο δρομολόγιο
- Αρχείο απόδοσης οδηγού

7.2 Περιγραφή Διαδικασιών για ζαχαρώδη

Οι διαδικασίες που ακολουθούν την ευρύτερη διαδικασία εμπορευματικών μεταφορών για τα ζαχαρώδη ομοιάζουν σε μεγάλο βαθμό με αυτές που

ακολουθούνται για τα είδη καπνού. Αυτές που διαφοροποιούνται ουσιαστικά είναι η παραγγελιοληψία, το Picking και η ανάλυση του Routing Software.

7.2.1 Παραγγελιοληψία Z

Σκοπός:

Η επικοινωνία με τους πελάτες για την καταχώρηση παραγγελιών.

Συστήματα που εμπλέκονται:

- ERP Innovative DIS
- Aberon WMS

Ανθρώπινοι πόροι που εμπλέκονται:

- Υπεύθυνος Παραγγελιοληψίας
- Τηλεφωνήτριες
- Πωλητές

Περιγραφή διαδικασίας:

Στην αρχή της βάρδιας αρχίζουν και πραγματοποιούνται τηλεφωνήματα στους πελάτες σύμφωνα με τα στοιχεία πελατών, την εποχικότητα, που όπως έχει ανιχνευθεί αυτοί εμφανίζουν, και τη γεωγραφική τους θέση από τις τηλεφωνήτριες. Αν υπάρχει παραγγελία την καταχωρούν στο ERP Innovative DIS και αυτόματα ενημερώνεται και το σύστημα Aberon WMS. Ακόμα, παραγγελίες στο σύστημα μπορούν να εκχωρήσουν και οι πωλητές που επισκέπτονται οι ίδιοι τα σημεία πώλησης. Στη συνέχεια, δημιουργείται η picking list για την αντίστοιχη παραγγελία. Όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία παραγγελιοληψίας εξάγεται το αρχείο παραγγελιών από τον υπεύθυνο παραγγελιοληψίας για διατήρηση ιστορικού και πρόβλεψη της ζήτησης.

Σχετικά αρχεία:

- Στοιχεία πελατών
- Στοιχεία παραγγελίας
- Picking List Z
- Αρχείο παραγγελιών Z
- Αρχείο πωλητών

7.2.2 Picking Z

Σκοπός:

Η συλλογή του εμπορεύματος που είναι προς διανομή στους πελάτες.

Συστήματα που εμπλέκονται:

- Aberon WMS

Ανθρώπινοι πόροι που εμπλέκονται:

- Pickers
- Υπάλληλοι αποθήκης

Περιγραφή διαδικασίας:

Όταν ολοκληρωθεί η παραγγελιοληψία, εκδίδονται οι εντολές picking από το σύστημα Aberon WMS και δημιουργείται η Picking list, η οποία στη συνέχεια εκτυπώνεται από τους υπάλληλους της αποθήκης. Αν δεν έχει εκτελεστεί, την παραλαμβάνουν οι Pickers και ξεκινούν τη συλλογή τους εμπορεύματος. Μόλις ολοκληρωθεί η συλλογή και εναποτεθεί το εμπόρευμα στον ειδικό χώρο αναμονής, ελέγχεται η παραγγελία σύμφωνα με την Picking List και αν βρεθούν λάθη αυτά διορθώνονται. Όταν ολοκληρωθούν οι picking lists αρχίζει η διαδικασία της φόρτωσης.

Σχετικά αρχεία:

- Picking List Z

7.2.3 Ανάλυση Routing Software Z

Σκοπός:

Η βέλτιστη διαχείριση όλων των διαθέσιμων πληροφοριών με σκοπό την εξαγωγή ημερήσιων δρομολογίων που εξυπηρετούν τους σκοπούς της εταιρείας.

Συστήματα που εμπλέκονται:

- Routing Software
- ERP Innovative DIS

Ανθρώπινοι πόροι που εμπλέκονται:

- Διευθυντής Logistics
- Υποστηρικτικό Προσωπικό

Περιγραφή διαδικασίας:

Ο τρόπος με τον οποίο η εταιρεία Mama Products A.E. δημιουργεί τα ημερήσια δρομολόγια της αποτελεί αποτέλεσμα χρόνιας μελέτης και εμπειρίας στον τομέα των διανομών και των αντιπροσωπειών. Ουσιαστικά, η εταιρεία αξιολογώντας τις ανάγκες της και αξιοποιώντας τις γνώσεις που υπάρχουν για το ζήτημα της δρομολόγησης έχει διαχωρίσει ολόκληρη την πόλη της Θεσσαλονίκης, που αποτελεί και το δίκτυο διανομών της σε ζώνες. Για τα ζαχαρώδη που οι πελάτες είναι 600 έχει δημιουργηθεί ένα δίκτυο που αποτελείται από 12 ζώνες. Οι ζώνες αυτές έχουν δημιουργηθεί με τη λογική της αξονικής δρομολόγησης και ακολουθούν στον παρακάτω πίνακα (**Πίνακας 7-4**).

7-4 Ζώνες για ζαχαρώδη

Όνομασία Ζώνης	Περιοχή Κάλυψης
232	ΤΣΙΜΙΣΚΗ, ΛΕΩ ΝΙΚΗΣ
231	ΤΣΙΜΙΣΚΗ, ΕΡΜΟΥ, ΕΓΝΑΤΙΑ
801	4ALL
132	ΚΟΡΔΕΛΙΟ, ΕΥΟΣΜΟΣ, ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗ, ΕΥΚΑΡΠΙΑ, ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟ
432	ΒΑΣ ΟΛΓΑΣ, ΔΕΛΦΩΝ, ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ
134	ΝΕΑΠΟΛΗ, ΠΟΛΙΧΝΗ, ΣΥΚΕΣ, ΜΕΝΕΜΕΝΗ, ΜΟΝΑΣΤΗΡΙΟΥ, ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΟΙ
233	ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ
331	ΠΥΛΑΙΑ, ΠΑΝΟΡΑΜΑ, ΑΝΩ/ΚΑΤΩ ΤΟΥΜΠΑ
332	ΠΑΝΕΠ/ΜΙΑ, ΤΡΙΑΝΔΡΙΑ, ΧΑΡΙΛΑΟΥ, ΝΕΑ ΕΓΝΑΤΙΑ, ΜΠΟΤΣΑΡΗ, ΠΑΠΑΦΗ
331/332	ΠΥΛΑΙΑ, ΠΑΝΟΡΑΜΑ, ΧΑΡΙΛΑΟΥ
681	ΛΑΓΚΑΔΑΣ
600	ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΗΜΑ

Οπότε, όταν καταχωρείται μία παραγγελία στο σύστημα διαχωρίζεται ανάλογα με το ταχυδρομικό κώδικα που έχει το σημείο παράδοσης της στην κατάλληλη ζώνη. Μόλις, ολοκληρωθούν τα τηλεφωνήματα ομαδοποιούνται οι παραγγελίες συναρτήσει των ζωνών και του ταχυδρομικού κώδικα και λαμβάνοντας υπόψη και τις δυνατότητες του στόλου των οχημάτων, όπως η χωρητικότητα και η διαθεσιμότητα. Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται ο στόλος που διαθέτει η Mama Products A.E. . Αν παραβιάζεται η χωρητικότητα, βρίσκεται άλλη ζώνη που να γειτνιάζει με το σημείο παράδοσης της παραγγελίας που δε μπορεί να εξυπηρετηθεί, γιατί έτσι κι αλλιώς κάποιες περιοχές εξυπηρετούνται από περισσότερες από μία ζώνες.

Κατά αυτόν τον τρόπο, λοιπόν, όταν μία παραγγελία εκχωρείται στο σύστημα διαχωρίζεται ανάλογα με τον ταχυδρομικό κώδικα του σημείου διανομής και ομαδοποιείται με άλλες παραγγελίες σύμφωνα με τις ζώνες και εξάγεται το ημερήσιο δρομολόγιο, υπό την εποπτεία του Διευθυντή Logistics.

Σχετικά αρχεία:

- Στοιχεία οχημάτων
- Ζώνες για ζαχαρώδη
- Στοιχεία παραγγελίας
- Ημερήσιο δρομολόγιο

8 Συμπεράσματα

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η καταγραφή και μοντελοποίηση των διαδικασιών δρομολόγησης αστικών εμπορευματικών μεταφορών χρησιμοποιώντας ως βάση την εταιρεία Mama Products A.E., που δραστηριοποιείται στον τομέα των διανομών και των αντιπροσωπειών στην περιοχή της Θεσσαλονίκης. Η μοντελοποίηση δεν περιορίστηκε στην οπτική των διαδικασιών αλλά συμπεριέλαβε και τις οπτικές της οργάνωσης και παρουσίασε τα πληροφοριακά συστήματα που συμμετέχουν, τα έγγραφα και κάθε επιχειρηματικό πόρο που λαμβάνει μέρος στην πραγματοποίηση μίας διαδικασίας.

Για τη μοντελοποίηση των επιχειρησιακών διαδικασιών που αναλύθηκαν χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος EPC και η απεικόνισή τους πραγματοποιήθηκε με χρήση του εργαλείο ARIS Software.

Οι διαδικασίες που εντοπίστηκαν και δημιουργήθηκαν μοντέλα για αυτές είναι:

- Ανεφοδιασμός
- Παραγγελιοληψία
- Picking
- Δρομολόγηση
- Τιμολόγηση
- Φόρτωση
- Εκτέλεση δρομολογίου
- Ξεχρέωση εμπορεύματος
- Απολογισμός

Επίσης, εφόσον η εταιρεία δε διέθετε σε γραπτή μορφή τη λεπτομερή περιγραφή της κάθε διαδικασίας, συντάχθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία, καταβάλλοντας μεγάλη προσπάθεια να απεικονίζει κατά το δυνατό πλησιέστερα την πραγματικότητα.

Οπότε, δημιουργήθηκε ένας οδηγός που περιέχει όλες τις διαδικασίες που λαμβάνουν μέρος από τη στιγμή της εκχώρησης μιας παραγγελίας μέχρι την άφιξη

της στον τελικό σημείο διανομής, τους ανθρώπινους πόρους που συμμετέχουν, τα πληροφοριακά συστήματα και τα έγγραφα που είναι απαραίτητα.

Το εγχείρημα αυτής της διπλωματικής εργασίας προσφέρει στην εταιρεία καταγραφή των υπάρχουσών διαδικασιών, η οποία μπορεί εύκολα πλέον να γίνει κατανοητή από το σύνολο του προσωπικού και να αποτελέσει βάση αναφοράς για επίλυση των εκάστοτε προβλημάτων. Ακόμα, δίνει την αφορμή για τον εντοπισμό και την εξάλειψη διαδικασιών που δε χαρακτηρίζονται απαραίτητες και τη βελτίωση εκείνων που μετέχουν ενεργά στις δραστηριότητες προστιθέμενης αξίας. Μπορούν, επίσης, να εντοπισθούν οι κυριότερες πηγές κόστους και καθυστερήσεων και να αντιμετωπιστούν ενεργά. Τα μοντέλα παρέχουν μία απεικόνιση της πραγματικότητας που μπορεί να γίνει εύκολα αντιληπτή και να χρησιμοποιηθεί για τους σκοπούς της εκπαίδευσης του προσωπικού. Επιπλέον, η χρήση κοινής γλώσσας προάγει την ομαδικότητα και τη διάχυση της πληροφορίας κατά μήκος των επιχειρησιακών διαδικασιών. Η καταγραφή των διαδικασιών καθιστά εύκολο τον προσδιορισμό των παραγόντων που επηρεάζουν την ομαλή της λειτουργία και κατά επέκταση την αξιολόγησή τους και την κατάταξη τους με βάση τη σημαντικότητα τους με στόχο τελικώς την εξάλειψή τους. Τέλος, δίνεται η δυνατότητα εύκολης προσαρμογής στο διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον στο οποίο επιχειρούν οι σημερινοί επιχειρησιακοί οργανισμοί.

Η καταγραφή και η μοντελοποίηση των διαδικασιών δρομολόγησης εκτός από τα οφέλη που παρουσιάζει για την εταιρεία ανοίγει τον δρόμο για την μελλοντική αξιοποίηση των μοντέλων καθώς μπορεί να εισάγει στοιχεία δυναμικής δρομολόγησης, εφόσον διαθέτει το κατάλληλο λογισμικό, και να λαμβάνει ενημερώσεις τύπου Proof of delivery, για χρήση τους τόσο ως ιστορικά δεδομένα όσο και για την επιτόπου επαναδρομολόγηση των οχημάτων με στόχο την αποφυγή των καθυστερήσεων, την κάλυψη της ζήτησης και τη μείωση του κόστους. Ακόμα, η καταγραφή μπορεί να αποτελέσει θεμέλιο για την επίσημη περιγραφή των διαδικασιών χρησιμοποιώντας μεθοδολογία ISO, όπως και την κατάλληλη κωδικοποίηση των ονομάτων τους και των εγγράφων που συμμετέχουν σε αυτές.

9 Κατάλογος αναφορών

Dablanc, L. (2007). Goods transport in large European cities : Difficult to organize , difficult to modernize, *41*, 280–285.

Dr. T. Srinivas, *THE ROLE OF TRANSPORTATION IN LOGISTICS CHAIN*, Department of Mathematics Kakatiya University Warangal

Ruth,S. (2003). *Business process modeling: Reviw and framework*, Sweden

Nuttgens, M, *Business Process Modeling with EPC and UML: Transformation or Integration*, Saarbucken

Vidovic, D., *Dynamic Business Process Modeling Using ARIS*, Croatia

Aalst, M.P., Hofstede, A., *A business process mangent: A survey*

Giaglis, G., (2001)*A taxonomy of Business Process Modeling and Information Systems Modeling Techniques*, U.K.

Indulska, M., Recker, J., *Business Process Modeling: Current Issues and Future*, Australia

Crainic, T., Ricciardi, N., (2001), *Advanced freight transportation systems for congested urban areas*, Montreal

Dablanc, L. (2006), *Goods transport in large European cities: Difficult to organize Difficult to modernize*, France

Tamagawa, D., Taniguschi, E., Yamada, T., (2010), *Evaluating city logistics measures using a multi-agent model*, Japan

Schliwa, G., Armitage, R., (2015), *Sustainable city logistics – Making cargo cycles Viable for urban freight transportat*, U.K.

Visser, J., (1999), *Urban freight transport policy planning*, Australia

Russo, F., Comi, A., (2010), *A classification of city logistics measures and connected Impacts*, Italy

Patier, D., Browne, M., (2010), *A methodology for the evaluation of urban logistics Innovations*, London

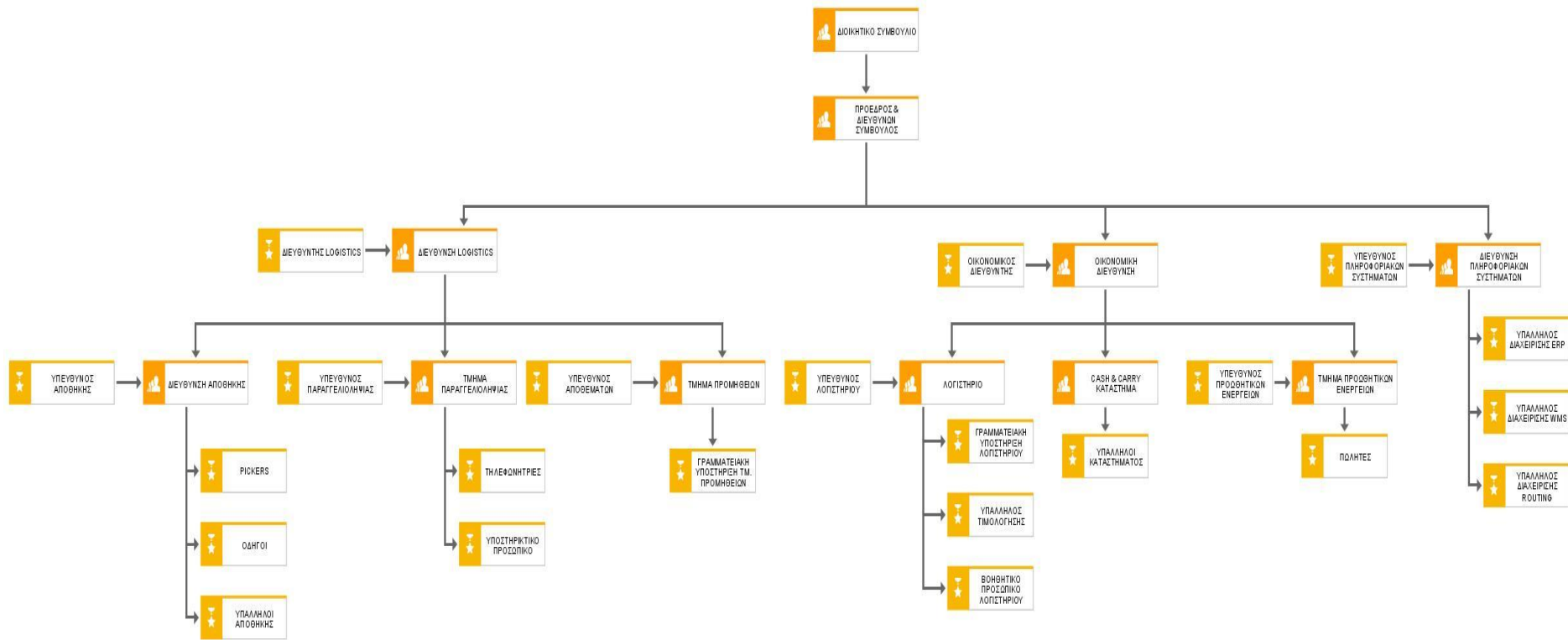
Taniguchi, E., Rob, E., Heijden, M., (2010), *An evaluation methodology for city Logistics*, Routledge

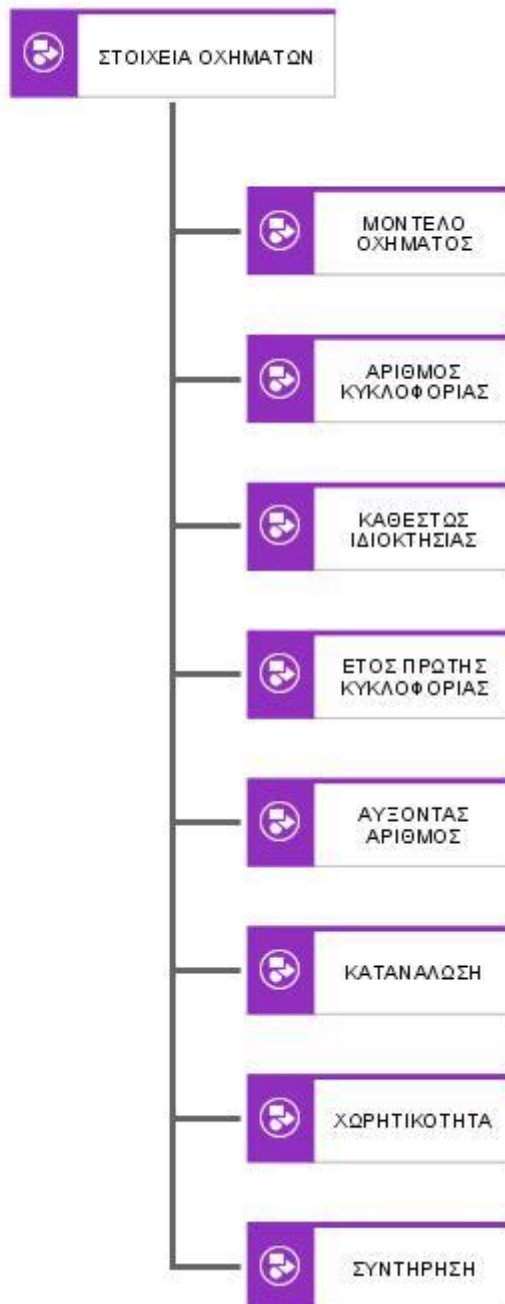
ARIS Method

10 Μοντέλα επιχειρησιακών διαδικασιών

Κατά σειρά παρουσιάζονται:

- Το οργανόγραμμα της εταιρείας
- Τα αρχεία της εταιρείας
- Οι διαδικασίες που μοντελοποιήθηκαν και αν υπάρχει υποδιαδικασία ακολουθεί στη σειρά.

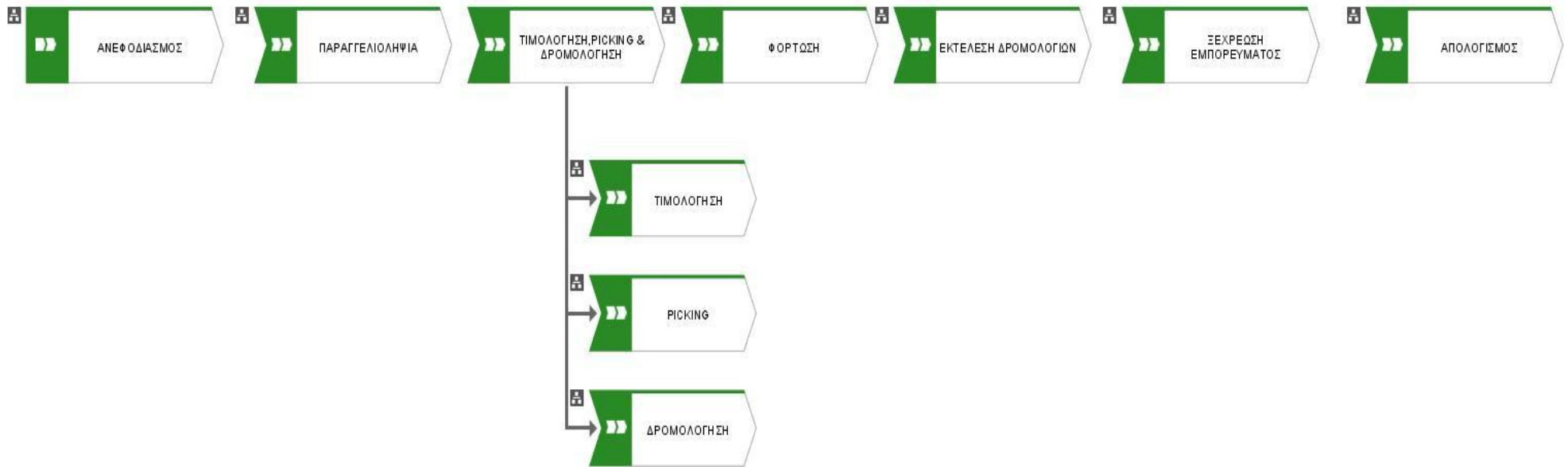


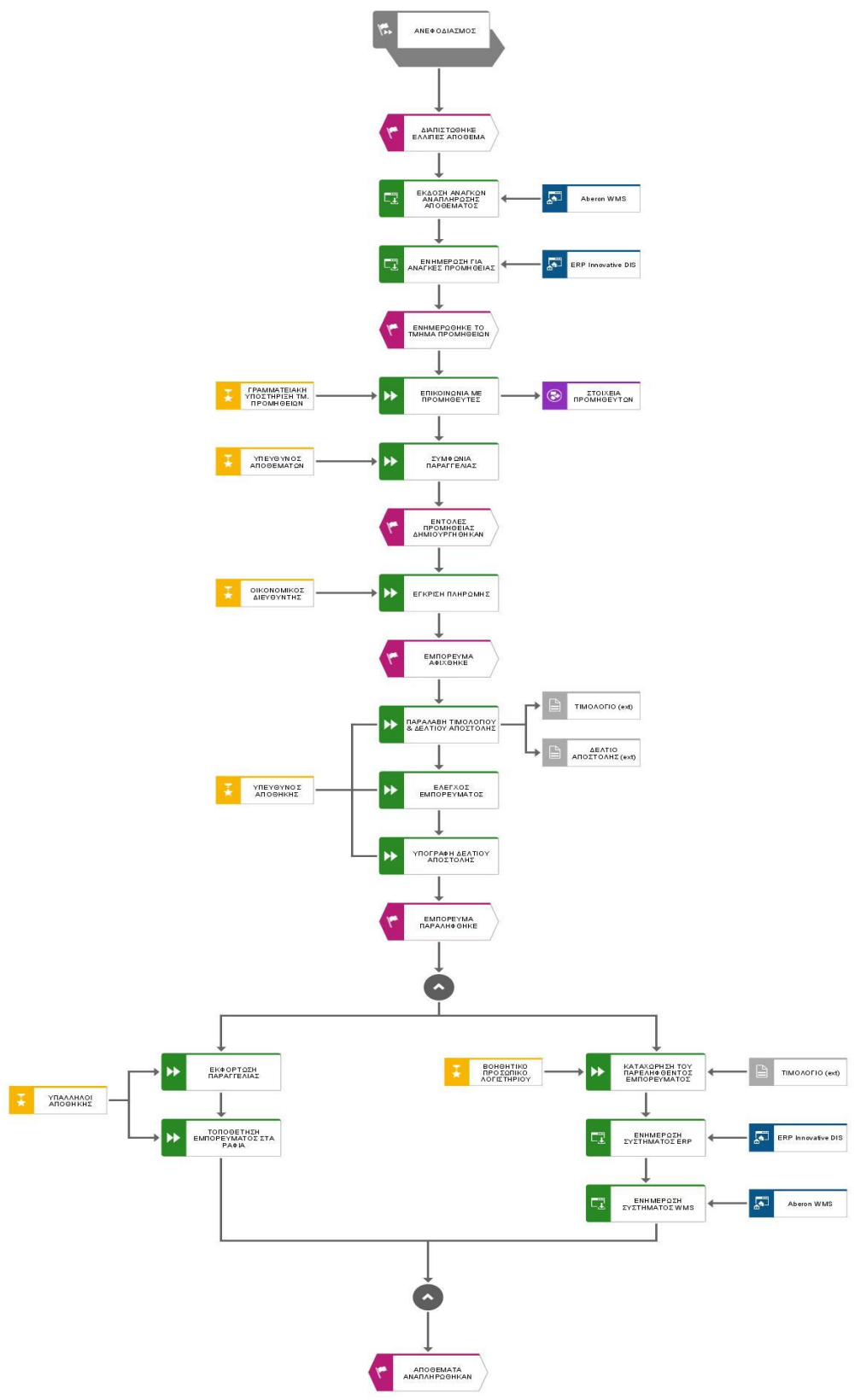


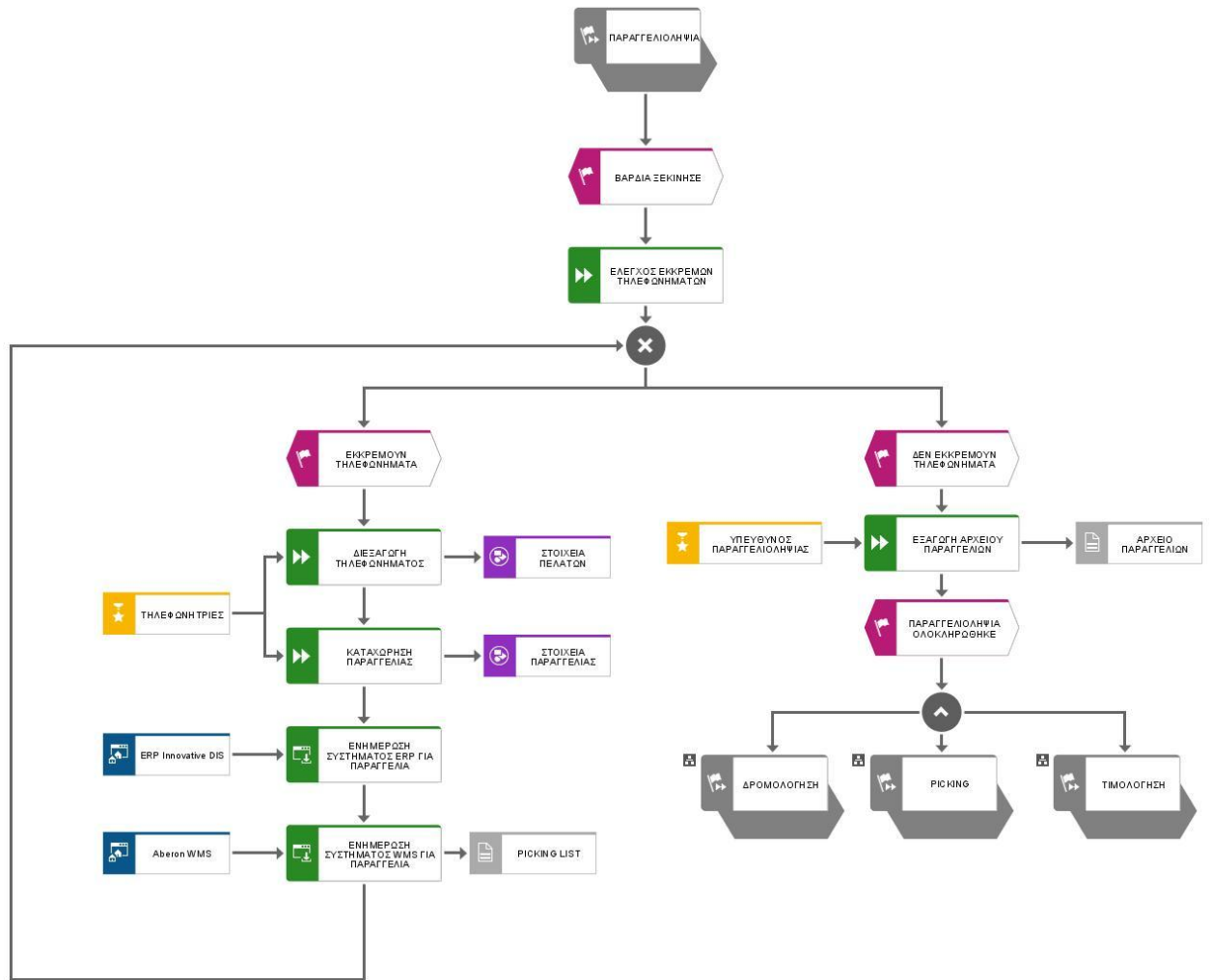


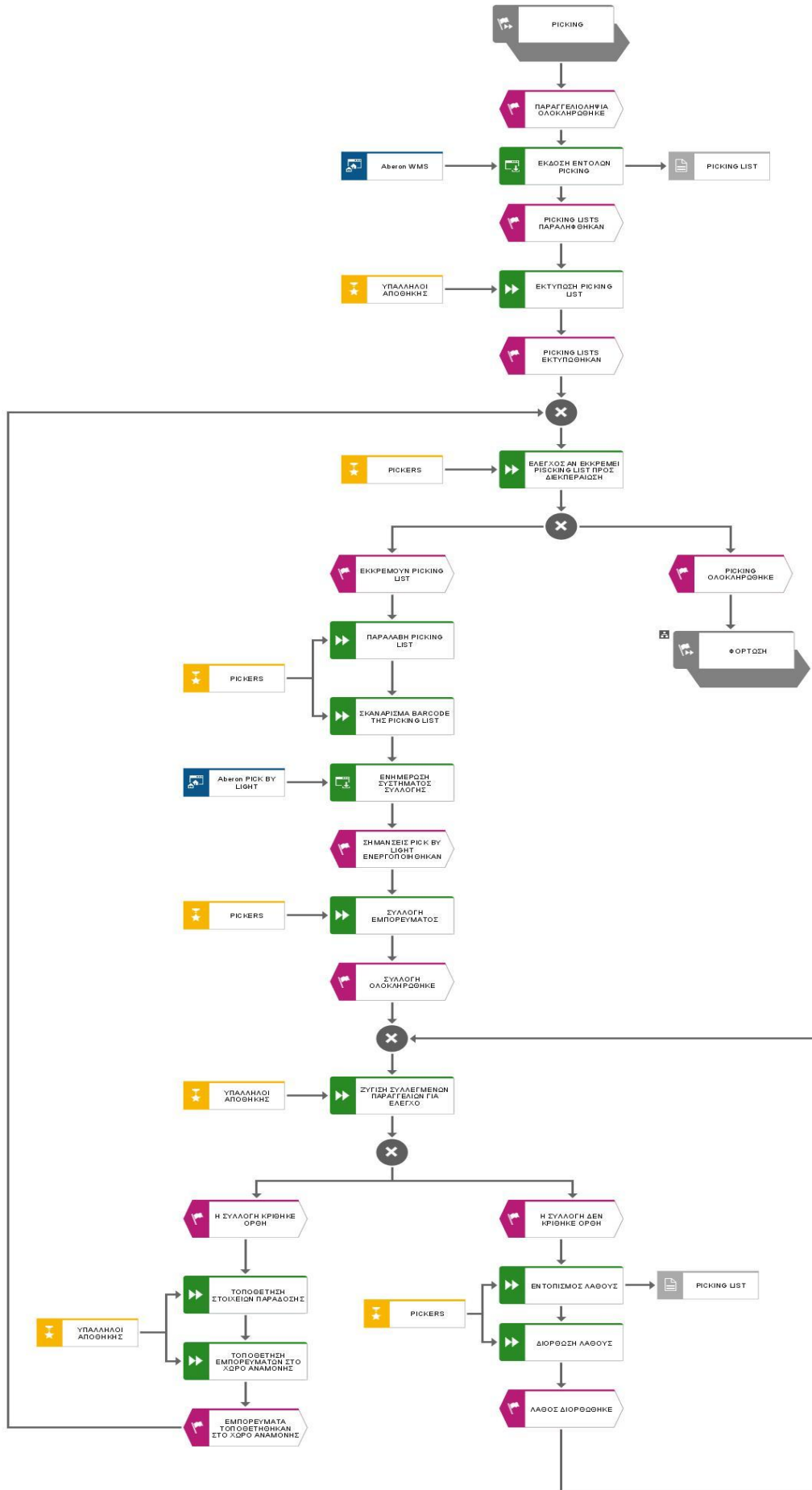


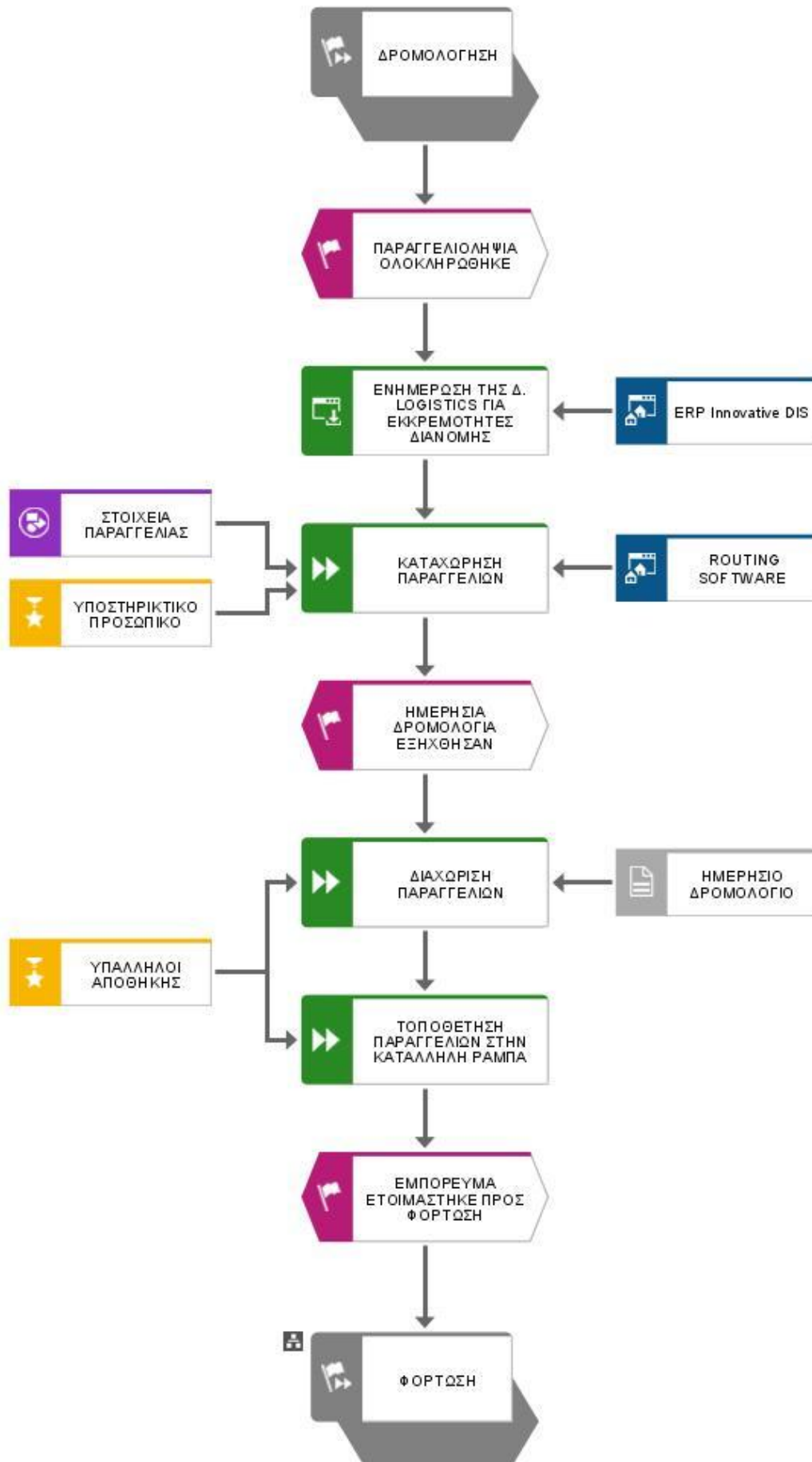


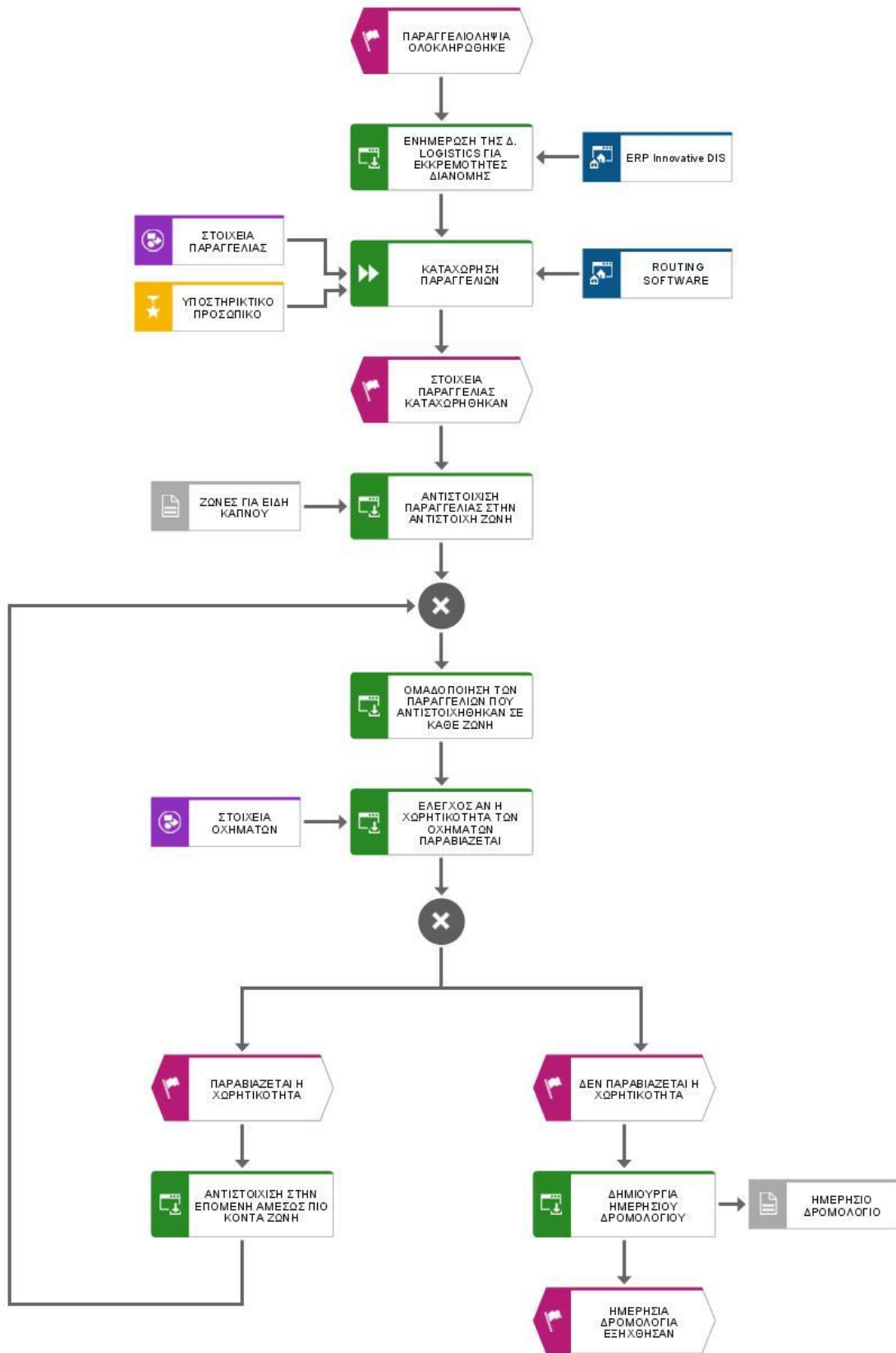


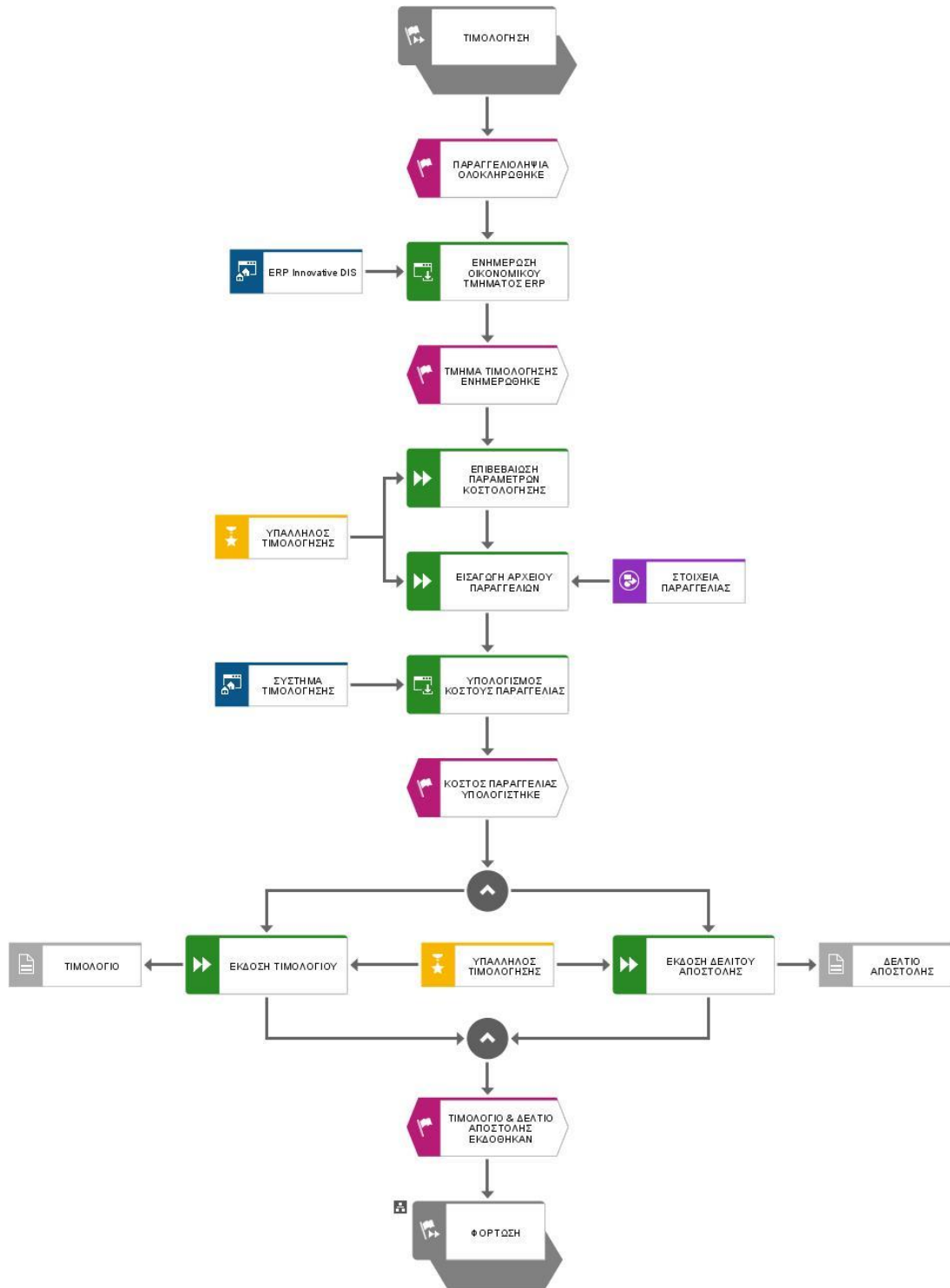


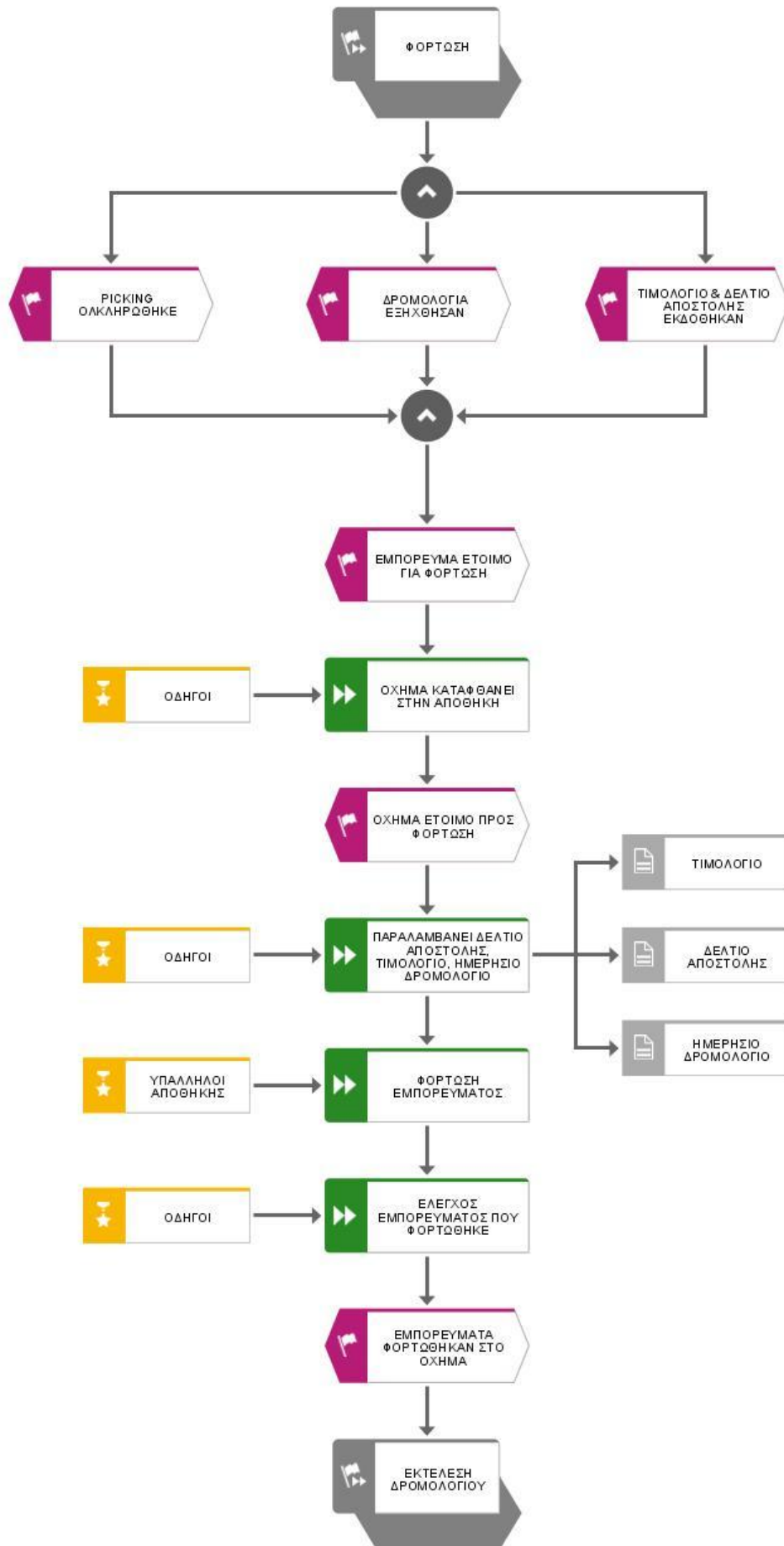


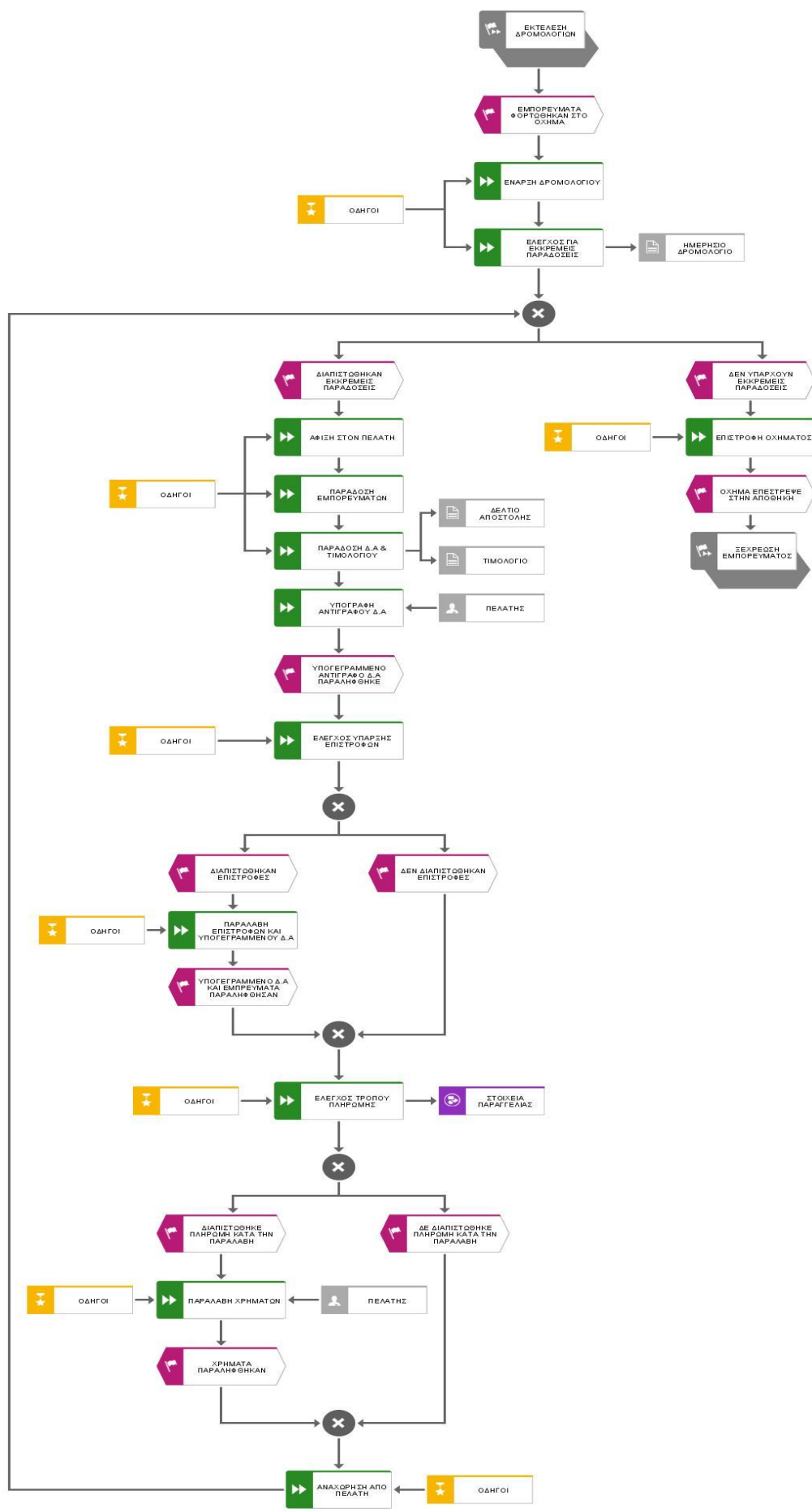


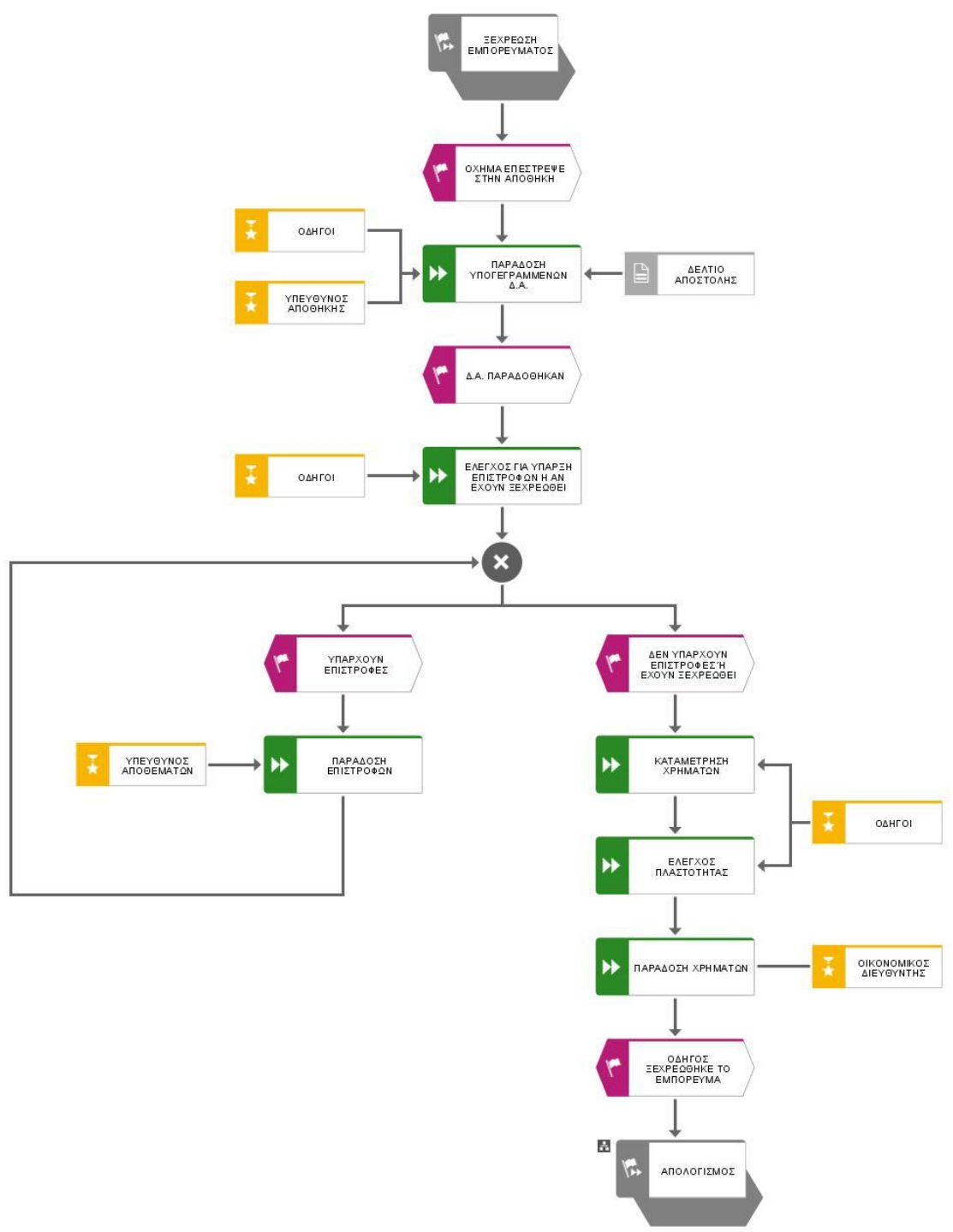












ΣΕΧΡΕΩΣΗ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΣ

ΟΧΗΜΑ ΕΠΙΣΤΡΕΦΕ ΣΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΗ

ΟΔΗΓΟΙ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ

ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΩΝ Δ.Α.

ΔΕΛΤΙΟ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ

Δ.Α. ΠΑΡΑΔΟΘΗΚΑΝ

ΟΔΗΓΟΙ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑ ΥΠΑΡΞΗ ΕΠΙΣΤΡΟΦΩΝ Η ΑΝ ΕΧΟΥΝ ΣΕΧΡΕΩΘΕΙ

X

ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΕΠΙΣΤΡΟΦΕΣ

ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΕΠΙΣΤΡΟΦΕΣ Η ΕΧΟΥΝ ΣΕΧΡΕΩΘΕΙ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΑΠΟΒΕΜΑΤΩΝ

ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΕΠΙΣΤΡΟΦΩΝ

ΚΑΤΑΜΕΤΡΙΣΗ ΧΡΗΜΑΤΩΝ

ΟΔΗΓΟΙ

ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΛΑΣΤΟΤΗΤΑΣ

ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΧΡΗΜΑΤΩΝ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

ΟΔΗΓΟΣ ΣΕΧΡΕΩΘΗΚΕ ΤΟ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑ

ΑΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

