

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΔΙΟΙΚΗΣΗ LOGISTICS

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΚΑΡΑΛΕΚΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

«Η Συσκευασία στον χώρο των Logistics»

Μελέτη Περίπτωσης: Συσκευασία Ζάχαρης



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΜΙΧΑΗΛ ΑΝΘΗ L1411

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2016

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Δημήτριο Καραλέκα, για την αμέριστη καθοδήγηση και την πολύτιμη βοήθεια που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια διαμόρφωσης της διπλωματικής μου εργασίας.

Ακόμα, ευχαριστώ τον κ. Παναγιώτη Σιότροπο για τις πολύτιμες πληροφορίες και τη βοήθεια που μου προσέφερε στη διεκπεραίωση του εργαστηριακού μέρους της εργασίας.

Επιπλέον, ευχαριστώ τη συμφοιτήριά μου Ασημίνα Σηλιοπούλου για τα στοιχεία που μου παρείχε για το εργαστηριακό κομμάτι της διπλωματικής.

Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω εκ βαθέων την οικογένεια μου για την αστείρευτη υποστήριξη και ενθάρρυνση σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Περιεχόμενα

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	7
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	10
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1-ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ LOGISTICS	16
1.1. Ο όρος «Logistics».....	16
1.2. Logistics και αναμηχάνευση.....	18
1.3. Τεχνικές Ανάπτυξης του Μάνατζμεντ Logistics.....	22
1.3.1. Τεχνική Έγκαιρης Παράδοσης (Just-in-Time).....	24
1.3.2. Σύστημα Σχεδιασμού των Πόρων της Επιχείρησης (ERP).....	24
1.3.3. Σχεδιασμός των Αναγκών Υλικών (MRP).....	25
1.4. Διοίκηση της εφοδιαστικής αλυσίδας	28
1.5. Εξέλιξη προς το Διοικητικό και το Στρατηγικό Logistics.....	31
1.6. Η Εκτέλεση των Εργασιών των Logistics	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2- ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ.....	38
2.1. Εισαγωγή στη Συσκευασία.....	38
2.2. Κατηγορίες συσκευασίας.....	43
2.3. Σκοποί της χρήσης της συσκευασίας.....	47
2.4. Η σύγχρονη Συσκευασία και ο ρόλος της	49
2.5. Ανθρακικό αποτύπωμα	50
2.5.1. Ορισμός ανθρακικού αποτυπώματος.....	51
2.5.2. Βέλτιστες πρακτικές των επιχειρήσεων.....	53
2.6. Tops Pro.....	56
2.6.1. Πρωτογενής Συσκευασία	57
2.6.2. Δευτερογενής Συσκευασία Αποστολής.....	58
2.6.3. Μοναδοποίηση Φορτίου – Παλετοποίηση.....	58
2.6.4. Φόρτωση Οχήματος	59
2.7. MaxLoad	59
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3- Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΣΤΑ LOGISTICS.....	62
3.1. Ο όρος «Packaging Logistics».....	62

3.2. Η στρατηγική της Συσκευασίας (Packaging strategy)	63
3.2.1. Πλήρης τυποποίηση	64
3.2.2. Αναβολή	65
3.3. Η Αλληλεπίδραση των συστημάτων Συσκευασίας και Logistics	71
3.4. Αποδοτικό πλαίσιο Packaging	75
3.4.1. Αποτελεσματικότητα.....	76
3.4.2. Αποδοτικότητα	77
3.4.3. Ανακύκλωση	78
3.4.4. Ασφάλεια.....	78
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ	79
4.1. Η Συσκευασία διακίνησης προϊόντων (Transport Packaging)	79
4.2. Κύριες Λειτουργίες Συσκευασίας μεταφοράς.....	80
4.3. Ο σχεδιασμός της Συσκευασίας μεταφοράς.....	82
4.3.1. Διαδικασία 10 βημάτων σχεδιασμού της συσκευασίας μεταφοράς προϊόντων	83
4.4. Κίνδυνοι κατά τη διακίνηση των προϊόντων.....	87
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ -BARCODES- RFID	90
5.1. Barcode – Ραβδωτός κώδικας.....	90
5.1.1. Τύποι Barcode	91
5.1.2. Οφέλη από τη Χρήση Γραμμωτού Κώδικα.....	94
5.2. RFID	94
5.2.1. Παθητικά RFID Tags.....	102
5.2.2. Εφαρμογές RFID στη Διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας	104
5.2.3. Πρότυπα RFID.....	106
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ.....	109
6.1. Σκοπός	109
6.2. Παρουσίαση αποτελεσμάτων προγράμματος Tops Pro.....	110
6.2.1. Ανάλυση συσκευασίας ζάχαρης άχνης.....	110
6.2.2. Ανάλυση συσκευασίας ακατέργαστης ζάχαρης	115
6.2.3. Ανάλυση συσκευασίας λευκής κρυσταλλικής ζάχαρης	118
6.2.4. Ανάλυση συσκευασίας ζάχαρης σε κύλινδρο.....	121
6.2.5. Ανάλυση συσκευασίας καστανής κρυσταλλωμένης ζάχαρης	124

6.2.6. Συγκριτική μελέτη για τη ζάχαρη άχνη	128
6.3. Παρουσίαση αποτελεσμάτων προγράμματος CES EduPack 2008	130
6.3.1. Μέτρηση του αποτυπώματος CO ₂ για τη ζάχαρη άχνη	131
6.3.2. Μέτρηση του αποτυπώματος CO ₂ για την ακατέργαστη ζάχαρη.....	134
6.3.3. Μέτρηση του αποτυπώματος CO ₂ για τη λευκή κρυσταλλική ζάχαρη.....	136
6.3.4. Μέτρηση του αποτυπώματος CO ₂ για τη ζάχαρη σε κύλινδρο	138
6.3.5. Μέτρηση του αποτυπώματος CO ₂ για την καστανή κρυσταλλωμένη ζάχαρη	140
6.3.6. Σύγκριση αποτελεσμάτων εκπομπών CO ₂ ανά προϊόν.....	142
ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	144
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	146
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	150

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 - Ποιοτικά στοιχεία.....	20
Εικόνα 2 - Τυπικά συμβατικά οργανογράμματα	23
Εικόνα 3 - Σύνδεση τυπικής οργάνωσης με τον πελάτη	26
Εικόνα 4 -Αναδιάταξη εφοδιαστικής αλυσίδας	27
Εικόνα 5- Τα επίπεδα του συστήματος συσκευασίας	41
Εικόνα 6- Τα μέρη που συνιστούν το σύστημα Logistics	41
Εικόνα 7- Η σύνδεση μεταξύ packaging, logistics και marketing.....	43
Εικόνα 8 -Κατηγορίες συσκευασίας.....	44
Εικόνα 9- Συσκευασία της εταιρίας IKEA.....	49
Εικόνα 10 - Προϊόν (ανθρακικό αποτύπωμα)	51
Εικόνα 11 - Αποτύπωμα άνθρακα στην εφοδιαστική αλυσίδα.....	52
Εικόνα 12 -Στιγμιότυπο από την εφαρμογή TOPS-PRO	57
Εικόνα 13- Δημιουργία μεικτών παλετών και μεικτού φορτίου αποστολής.....	60
Εικόνα 14- Η αλληλεπίδραση.....	74
Εικόνα 15- Οι τέσσερις βασικές αρχές για αποδοτικό packaging (Lewis 2012)	75
Εικόνα 16- Barcode	92
Εικόνα 17- 2-D Barcode.....	92
Εικόνα 18- Postal κωδικοί	93
Εικόνα 19- Stacked linear barcodes	93
Εικόνα 20- Ετικέτα RFID	96
Εικόνα 21- Αρχιτεκτονική διευρυμένου συστήματος RFID.....	97
Εικόνα 22- Reader RFID.....	99

Εικόνα 23-RF σύστημα	101
Εικόνα 24- Αρχιτεκτονική Συστήματος RFID	104
Εικόνα 25- Πρότυπα RFID.....	108
Εικόνα 26- Παράμετροι πρωτογενούς συσκευασίας για τη ζάχαρη άχνη.....	110
Εικόνα 27-Παράμετροι δευτερογενούς συσκευασίας για τη ζάχαρη άχνη.....	111
Εικόνα 28- Παράμετροι τριτογενούς συσκευασίας για τη ζάχαρη άχνη	111
Εικόνα 29- Παράμετροι οχήματος μεταφοράς συσκευασίας για τη ζάχαρη άχνη	112
Εικόνα 30- Αποτελέσματα μεταφοράς συσκευασίας για τη ζάχαρη άχνη	114
Εικόνα 31- Παράμετροι πρωτογενούς συσκευασίας ακατέργαστης ζάχαρης	115
Εικόνα 32- Παράμετροι δευτερογενούς συσκευασίας ακατέργαστης ζάχαρης	116
Εικόνα 33- Αποτελέσματα μεταφοράς συσκευασίας ακατέργαστης ζάχαρης.....	117
Εικόνα 34- Παράμετροι πρωτογενούς συσκευασίας λευκής κρυσταλλικής ζάχαρης.....	118
Εικόνα 35- Παράμετροι τριτογενούς συσκευασίας λευκής κρυσταλλικής ζάχαρης	119
Εικόνα 36-Αποτελέσματα μεταφοράς συσκευασίας λευκής κρυσταλλικής ζάχαρης	120
Εικόνα 37- Παράμετροι πρωτογενούς συσκευασίας ζάχαρης σε κύλινδρο.....	121
Εικόνα 38- Παράμετροι δευτερογενούς συσκευασίας ζάχαρης σε κύλινδρο.....	122
Εικόνα 39- Παράμετροι τριτογενούς συσκευασίας ζάχαρης σε κύλινδρο	122
Εικόνα 40- Παράμετροι οχήματος μεταφοράς συσκευασίας ζάχαρης σε κύλινδρο.....	123
Εικόνα 41-Αποτελέσματα μεταφοράς συσκευασίας ζάχαρης σε κύλινδρο	124
Εικόνα 42- Παράμετροι πρωτογενούς συσκευασίας καστανής κρυσταλλωμένης ζάχαρης	125
Εικόνα 43- Παράμετροι δευτερογενούς συσκευασίας καστανής κρυσταλλωμένης ζάχαρης	125
Εικόνα 44- Παράμετροι τριτογενούς συσκευασίας καστανής κρυσταλλωμένης ζάχαρης	126
Εικόνα 45- Αποτελέσματα μεταφοράς συσκευασίας καστανής κρυσταλλωμένης ζάχαρης	127
Εικόνα 46- Παράμετροι δευτερογενούς συσκευασίας για τη ζάχαρη άχνη.....	128
Εικόνα 47- Αποτελέσματα μεταφοράς συσκευασίας για τη ζάχαρη άχνη	129
Εικόνα 48- Διαδρομή μεταφοράς ζάχαρης	131
Εικόνα 49- Δεδομένα περίπτωσης μεταφοράς για τη ζάχαρη άχνη.....	132
Εικόνα 50- Αποτύπωμα CO ₂ συσκευασίας για τη ζάχαρη άχνη.....	133
Εικόνα 51- Δεδομένα περίπτωσης μεταφοράς ακατέργαστης ζάχαρης	134
Εικόνα 52- Αποτύπωμα CO ₂ συσκευασίας ακατέργαστης ζάχαρης	135
Εικόνα 53- Δεδομένα περίπτωσης μεταφοράς λευκής κρυσταλλικής ζάχαρης.....	136
Εικόνα 54- Αποτύπωμα CO ₂ συσκευασίας λευκής κρυσταλλικής ζάχαρης.....	137
Εικόνα 55- Δεδομένα περίπτωσης μεταφοράς ζάχαρης σε κύλινδρο.....	138
Εικόνα 56- Αποτύπωμα CO ₂ συσκευασίας ζάχαρης σε κύλινδρο.....	139
Εικόνα 57- Δεδομένα περίπτωσης μεταφοράς καστανής κρυσταλλωμένης ζάχαρης	140
Εικόνα 58- Αποτύπωμα CO ₂ συσκευασίας καστανής κρυσταλλωμένης ζάχαρης.....	141

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 - Επίπεδα συσκευασίας και λειτουργίες Logistics	72
Πίνακας 2 - Πιθανά οφέλη από την εφαρμογή αποτελεσματικού Packaging (Lewis, 2012)	76
Πίνακας 3 - Πιθανά οφέλη από την εφαρμογή αποδοτικού Packaging (Lewis, 2012).....	77
Πίνακας 4- Σύγκριση αποτελεσμάτων χαρτοκιβωτίων για τη ζάχαρη άχνη.....	130
Πίνακας 5- Σύγκριση αποτελεσμάτων εκπομπών CO ₂ κατά τη μεταφορά.....	142

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1-Αποτύπωση εκπομπής CO ₂ κατά τη μεταφορά σε σχέση με την ποσότητα μεταφερόμενης ζάχαρης	143
--	-----

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

BPR: Business Processing Re-engineering (Επανασχεδιασμός επιχειρησιακών διεργασιών/ Επιχειρηματική αναμηχάνευση). Περιλαμβάνει τη ριζική αλλαγή και εξέταση υποθέσεων και απόψεων που ισχύουν μέσα στην επιχείρηση. Οδηγεί σε Οργανωτική Αναδόμηση και Αναδιοργάνωση. Εκμεταλλεύεται όλους τους Τεχνολογικούς και Οργανωτικούς συντελεστές ιδιαίτερα όμως την Τεχνολογία της Πληροφορικής.

MPS: Master Production Schedule (Κύριος Προγραμματισμός Παραγωγής). Καταγράφει την εξωτερική ζήτηση για τα έτοιμα προϊόντα (είδη κορυφαίου επιπέδου). Η ζήτηση προκύπτει από τις εκτιμήσεις των προβλέψεων, από τις παραγγελίες των πελατών και τις απαιτήσεις του κέντρου διανομής.

MRP: Manufacturing Resource Planning (Σύστημα Προγραμματισμού Απαιτήσεων Υλικού). Από τα πιο γνωστά και πιο διαδεδομένα είναι τα συστήματα προγραμματισμού απαιτήσεων υλικών. Το MRP προτείνει πότε και σε τι ποσότητες πρέπει να αγοραστούν οι πρώτες ύλες και να παραχθούν τα ημιτελή είδη, ώστε οι ζητούμενες ποσότητες τελικών προϊόντων να είναι διαθέσιμες στις καθορισμένες ημερομηνίες.

ERP: Enterprise Resource Planning. Το ERP είναι το ακρωνύμιο του Enterprise Resource Planning και σημαίνει Σχεδιασμός και Διαχείριση Επιχειρηματικών Πόρων. Είναι μια συλλογή από προγράμματα που συνδέει τα διάφορα τμήματα και λειτουργίες μιας εταιρίας, όπως είναι τα λογιστικά χρηματοοικονομικά, οι πωλήσεις, οι προμήθειες, κλπ.. Παρέχει επίσης στη διοίκηση τη δυνατότητα παρακολούθησης και ανάλυσης των δεδομένων που χαρακτηρίζουν την τρέχουσα κατάσταση της επιχείρησης και την καθοδήγησή της σύμφωνα με μια συγκεκριμένη επιχειρηματική στρατηγική. Πρωταρχικοί στόχοι των ολοκληρωμένων Πληροφοριακών Συστημάτων είναι η αυτοματοποίηση των κυριότερων επιχειρηματικών διαδικασιών και ο συντονισμός των επιμέρους τμημάτων της εταιρίας.

JIT: Just-in-time manufacturing : "Πάνω στην Ώρα", είναι μια στρατηγική παραγωγής, η οποία προσπαθεί να βελτιώσει την απόδοση των επιχειρήσεων για τις επενδύσεις, την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα. Καθιστά αποτελεσματικές τις διαδικασίες που σχετίζονται με την παραγωγή και τη διαχείριση των αποθεμάτων ώστε να έχει "το σωστό υλικό, την κατάλληλη στιγμή, στο σωστό μέρος, και στο ακριβές ποσό".

SCM: Supply Chain Management (Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας). Εκτείνεται σε όλη τη διαδικασία μεταφοράς και αποθήκευσης των πρώτων υλών, ημιτελών και ολοκληρωμένων αγαθών από τα σημεία προέλευσης προς τα σημεία κατανάλωσης. Αφορά το σχεδιασμό, την εκτέλεση, τον έλεγχο και την παρακολούθηση των δραστηριοτήτων εφοδιαστικής αλυσίδας με στόχο τη δημιουργία καθαρής αξίας, τη δόμηση μιας ανταγωνιστικής υποδομής, τον συγχρονισμό της παροχής με τη ζήτηση και τη μέτρηση της απόδοσης παγκοσμίως.

DDL: Data Driven Logistics (Οδηγούμενα από τα δεδομένα). Χρησιμοποιούνται ώστε να βοηθήσουν τις επιχειρήσεις να χρησιμοποιήσουν τα προϊόντα πληροφορικής κατά την παραγγελία τους και προσφέρουν λύσεις για να μετατρέψουν και να εκτελέσουν τις επιχειρηματικές τους δραστηριότητες «πιο έξυπνα».

EDI: Electronic Data Interchange (Ηλεκτρονική Ανταλλαγή Δεδομένων) είναι μια μέθοδος επικοινωνίας που παρέχει πρότυπα για την ανταλλαγή δεδομένων μέσω ηλεκτρονικών μέσων. Με την τήρηση του ίδιου προτύπου, δύο διαφορετικές εταιρίες ή οργανισμοί, ακόμη

και σε δύο διαφορετικές χώρες, μπορούν να ανταλλάσσουν ηλεκτρονικά έγγραφα. (όπως εντολές αγοράς, τιμολόγια, ειδοποιήσεις ναυτιλίας, και πολλά άλλα)

EPoS: Electronic Point of sale systems (Ηλεκτρονικά μέσα πληρωμών). Αυτόνομος μηχανογραφικός εξοπλισμός που εκτελεί όλες τις λειτουργίες πληρωμών ενός καταστήματος στο ταμείο. Επιτρέπει πληρωμές από τραπεζικές ή πιστωτικές κάρτες, ελέγχει τις συναλλαγές, παρέχει αναφορές πωλήσεων, συντονίζει την απογραφή των δεδομένων και εκτελεί διάφορες άλλες υπηρεσίες που παρέχονται συνήθως από τους εργαζομένους.

SKU: Stock Keeping Unit (Μονάδα Διατήρησης Αποθέματος.) Αναφέρεται στα προϊόντα τα οποία είναι μοναδικά και δεν μπορούν να ταξινομηθούν μαζί με άλλες κατηγορίες προϊόντων.

RFID: Radio Frequency Identification (ταυτοποίηση μέσω ραδιοσυχνοτήτων). Τα συστήματα RFID αποτελούν ένα υποσύνολο των Συστημάτων Αυτόματου Προσδιορισμού (Automatic Identification Systems). Ειδικότερα λειτουργεί ως γενικός όρος των τεχνολογιών που χρησιμοποιούν ραδιοκύματα για να προσδιορίσουν αυτόματα αντικείμενα και αποτελεί την τεχνολογική εξέλιξη των ραβδωτών κωδικών (barcode). Η τεχνολογία RFID είναι γνωστή εδώ και 50 χρόνια.

RPOS: Reversed Point of Sales (Όπισθεν Σύστημα Σημείου Πώλησης). Γνωστοποιεί τη λήψη και τον έλεγχο του αποθέματος, τη φυσική μέτρηση, τη λογιστική και το μάνατζμεντ.

FPOS: Front Point Of Sales (Έμπροσθεν Σύστημα Σημείου Πώλησης). Η πληροφόρηση σχετικά με τις πωλήσεις μπορεί να συλλεχθεί σχεδόν όλη από το {FPOS} με μεγάλη ακρίβεια και λεπτομέρεια.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία μελετάται ο ρόλος της συσκευασίας στην εφοδιαστική αλυσίδα. Εξαιτίας της αύξησης των επιχειρήσεων και του μεγάλου ανταγωνισμού, λίγες επιχειρήσεις θα συνεχίσουν να υπάρχουν μετά το πέρας των είκοσι ετών. Οι επιχειρήσεις που θα επιβιώσουν και θα συνεχίσουν να έχουν κέρδος θα είναι εκείνες που θα ενσωματώσουν και θα εφαρμόσουν με επιτυχία τις νέες τεχνικές παραγωγής με τη χρήση των νέων τεχνολογιών.

Οι επιχειρήσεις θα πρέπει να εστιάσουν περισσότερο στον πελάτη και να δημιουργήσουν μια καλύτερη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας (Logistics). Η συσκευασία και η ποιότητά της διαδραματίζουν σημαντικότατο ρόλο στην εφοδιαστική αλυσίδα και καθορίζουν το τελικό προϊόν. Όσο ποιοτικό και να είναι το περιεχόμενο, εφόσον η συσκευασία δεν έχει σχεδιαστεί με τις κατάλληλες προδιαγραφές τότε είναι πολύ πιθανό να αποτύχει η πώληση του και να δυσαρεστήσει τον καταναλωτή. Οι επιχειρήσεις οι οποίες δραστηριοποιούνται και σε άλλες χώρες πρέπει να βρουν τον πιο κατάλληλο και τον πιο ασφαλή τρόπο για τη μεταφορά των προϊόντων, τη διατήρησή τους και την αποθήκευσή τους. Με άλλα λόγια θα πρέπει να διασφαλιστεί η ακεραιότητα του από το σημείο εκκίνησης μέχρι και το σημείο παραλαβής του. Επίσης, είναι πολύ σημαντική για τον καταναλωτή τόσο η προστασία του περιεχομένου όσο και μια καλή εμφάνιση του.

Στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας μελέτης πραγματοποιείται εισαγωγή στον όρο Logistics, στις τεχνικές του Management των Logistics και στις λειτουργίες που πραγματοποιούνται στην εφοδιαστική αλυσίδα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο εξετάζεται ο ρόλος της σύγχρονης συσκευασίας στη διαμόρφωση του τελικού προϊόντος. Παρουσιάζονται οι διάφορες κατηγορίες της συσκευασίας και ο σκοπός της χρήσης της καθώς και το ανθρακικό αποτύπωμα.

Στο τρίτο κεφάλαιο μελετάται η αλληλεπίδραση της συσκευασίας στην εφοδιαστική αλυσίδα και τα οφέλη που μπορούν να αποκομίσουν οι επιχειρήσεις όταν σχεδιάζουν μια

συσκευασία με τις σωστές προδιαγραφές, με την προϋπόθεση ότι είναι παράλληλα πρακτική και ελκυστική για τους καταναλωτές.

Στο τέταρτο κεφάλαιο πραγματοποιείται μελέτη της συσκευασίας από τη σκοπιά της διακίνησης των προϊόντων. Συγκεκριμένα, εξετάζεται η συμβολή της συσκευασίας στην προστασία του προϊόντος, στην ευκολία χειρισμού & αποθήκευσης, στην αποτελεσματικότητα διακίνησης των προϊόντων και στην ευκολία στις ανάγκες πελατών.

Στο πέμπτο κεφάλαιο πραγματοποιείται αναφορά στη χρήση των barcodes και στην τεχνολογία των RFID της συσκευασίας. Μελετάται η εφαρμογή της τεχνολογίας RFID σε διάφορες φάσεις της εφοδιαστικής αλυσίδας και τα οφέλη που αποκομίζουν οι εταιρίες από την εφαρμογή αυτής της τεχνολογίας.

Τέλος, στο έκτο κεφάλαιο μέσα από την επεξεργασία πραγματικών δεδομένων μεταφοράς μιας μεγάλης εταιρίας παραγωγής ζάχαρης εξετάζεται η μεταφορά των προϊόντων αλλά και ο αντίκτυπος της μεταφοράς της ζάχαρης στο περιβάλλον.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι εξελίξεις της εποχής μας και οι αδιάκοπες αλλαγές στον τρόπο λειτουργίας των επιχειρήσεων έχουν επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό τις αγορές. Την επόμενη δεκαετία οι επιστήμονες ισχυρίζονται ότι θα μειωθεί δραστικά ο αριθμός των επιχειρήσεων σε όλους τους τομείς της οικονομίας. Μετά από δυο δεκαετίες ισχυρίζονται ότι θα υπάρχουν οι μισές επιχειρήσεις από όσες υπάρχουν σήμερα σε όλο τον κόσμο. Οι επιχειρήσεις που θα συνεχίσουν να υπάρχουν μετά το πέρας των είκοσι ετών θα είναι εκείνες που θα ενσωματώσουν και θα εφαρμόσουν με επιτυχία τις νέες τεχνικές παραγωγής, τη χρήση των νέων τεχνολογιών, των νέων στρατηγικών όπως ακριβώς απαιτούν όλες οι αλλαγές της εποχής μας. Αντίθετα, οι επιχειρήσεις που θα δεν θα κατορθώσουν να εφαρμόσουν τα παραπάνω θα είναι καταδικασμένες σε αποτυχία και διακοπή λειτουργίας τους.

Συνεπώς, εφόσον οι σύγχρονες επιχειρήσεις επιθυμούν τη συνέχιση της βιωσιμότητάς τους, και να αντέξουν στον τεράστιο ανταγωνισμό θα πρέπει να εστιάσουν περισσότερο στον πελάτη και να επιτύχουν καλύτερη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας (Logistics) η οποία αναγνωρίζει και αντιμετωπίζει επιτυχώς τις αδυναμίες μιας επιχείρησης και παράλληλα τη βοηθάει στην αυτοματοποίηση των διαδικασιών της ώστε να κερδίζει χρόνο και χρήμα και να ικανοποιεί στο μέγιστο τις αυξανόμενες απαιτήσεις των πελατών.

Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας για μια επιχείρηση χαρακτηρίζεται από πολυπλοκότητα και μεταβλητότητα που αντισταθμίζεται μέσω της συνεχούς πληροφόρησης και συνεργασίας του οργανισμού τόσο σε εξωτερικό επίπεδο (ανάμεσα σε εμπορικούς εταίρους) όσο σε εσωτερικό επίπεδο (ανάμεσα σε εσωτερικούς χρήστες). Η επίτευξη "ορθής" διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας αποτελεί βασικό στοιχείο καθότι οδηγεί σε καθαρά κέρδη ζωτικής σημασίας σε μια εταιρία. Σύμφωνα με απόψεις μελετητών χαρακτηρίζεται ως η τελευταία ανεκμετάλλευτη φλέβα χρυσού, γεγονός που καθιστά σαφές την ανάγκη εντοπισμού πεδίων τα οποία μπορούν να προσφέρουν περαιτέρω δυνατότητες βελτίωσης ώστε να συνδράμουν στην αύξηση της

απόδοσης της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ο κλάδος της Συσκευασίας χρίζεται από πολλά σύγχρονα στελέχη ως ένα από τα πεδία εκείνα που μπορούν να βοηθήσουν προς αυτή την κατεύθυνση, και αυτή η άποψη θα επιχειρηθεί να εδραιωθεί από το σύνολο της παρούσας εργασίας. Επιπλέον, στους βασικούς στόχους της εργασίας είναι η παρουσίαση με εύληπτο τρόπο της σχέσης αλληλεπίδρασης του τομέα της Συσκευασίας με τον τομέα των Logistics και η περιγραφή βασικών τεχνικών και μεθόδων που επιτρέπουν στους εν λόγω τομείς να λειτουργήσουν ως δύο συγκοινωνούντα δοχεία.

Η Εφοδιαστική αλυσίδα είναι ένα αξιόλογο σύστημα, που με τη σωστή διαχείρισή της, μπορεί να μειώσει σε μεγάλο βαθμό το κόστος και τις δαπάνες μίας επιχείρησης και επομένως να της αποφέρει μεγαλύτερα κέρδη. Παλιότερα οι όροι Logistics, e- Logistics, μεταφορά, αποθήκευση προκαλούσαν δυσκολία σχετικά με κατανόηση των εννοιών τους, διότι υπήρχαν αντιφάσεις για την ακριβή χρησιμότητα τους. Τα τελευταία 30 χρόνια έχουν γίνει πιο ξεκάθαρες οι έννοιές τους και τα οφέλη που προκύπτουν από την εφαρμογή τους. Από τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1970 τα Logistics επικεντρώνονταν στην παροχή βασικών μεταφορικών υπηρεσιών για την εξυπηρέτηση της μεγάλης ζήτησης για όλα σχεδόν τα αγαθά και τις υπηρεσίες.

Η μάχη του ανταγωνισμού συνιστά την κάλυψη της ζήτησης στην απόκτηση των πρώτων υλών και στην κατάληψη νέων αγορών. Στην αρχή της δεκαετίας του 1990 οι επιχειρήσεις δείχνουν ακόμη μεγαλύτερο ενδιαφέρον στο χώρο των Logistics. Ως κύριες αιτίες αναφέρονται οι παρακάτω:

- Η έμφαση που δίνονταν στην ικανοποίηση των πελατών.
- Η σημαντική ανάπτυξη του διεθνούς εμπορίου.
- Η εκτίμηση ότι οι αποφάσεις για το δίκτυο διανομής είναι στρατηγικής σημασίας για τον οργανισμό.
- Η αλλαγή συμπεριφοράς σχετικά με μεταφορές. (για παράδειγμα η αύξηση της κυκλοφοριακής συμφόρησης)

- Η βελτίωση των τηλεπικοινωνιών και των συστημάτων, κυρίως η ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων καθώς και η κωδικοποίηση των αντικειμένων και τα ηλεκτρονικά καταστήματα.

- Οι συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις των πελατών.

- Τα πολλά προϊόντα με μικρό κύκλο ζωής.

- Η γενική τάση που επικρατούσε στην ολοκλήρωση των λειτουργιών όπως στρατηγικές συμμαχίες, συνεταιρισμοί, συνεργασίες κ.λπ.

Από τη δεκαετία του 1990 μέχρι και σήμερα όλο και περισσότερες επιχειρήσεις, παραχωρούν εργολαβικά σε τρίτες εταιρίες, βασικές υπηρεσίες όπως αποθήκευση, μεταφορές, διανομές κλπ. Η αύξηση της πελατειακής βάσης οδήγησε σε αύξηση της προστιθέμενης αξίας, δηλαδή χαμηλό κόστος, μικρό χρόνο παράδοσης και αξιόπιστες υπηρεσίες. Σήμερα, πλέον, εμφανίζονται εταιρίες που προσφέρουν ολοκληρωμένες υπηρεσίες Logistics εξυπηρετώντας επιπρόσθετα τις απαιτήσεις πληροφορικής, τηλεπικοινωνιών και διαχείρισης δεδομένων των διαφόρων επιχειρήσεων. Σύγχρονες παρεχόμενες υπηρεσίες είναι η παρακολούθηση της εκτέλεσης των παραγγελιών μέσω του διαδικτύου, ο ηλεκτρονικός έλεγχος παραλαβής ή μη των προϊόντων, τα κέντρα εξυπηρέτησης πελατών τηλεφωνικά ή μέσω διαδικτύου και προσωποποιημένες υπηρεσίες σχεδιασμένες για την ικανοποίηση των ιδιαίτερων αναγκών κάθε επιχείρησης/οργανισμού.

Είναι ξεκάθαρο ότι η εφοδιαστική αλυσίδα είναι ένα σημαντικό βοήθημα για κάθε επιχείρηση καθώς διευκολύνει τα περισσότερα από τα τμήματα που την αφορούν. Τα συστήματα Logistics περιλαμβάνουν ορισμένες λειτουργίες, η ορθή χρήση των οποίων αποτελεί το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για κάθε επιχείρηση καθώς αποβλέπει στο συνεχή έλεγχο και στην πλήρη αξιολόγησή τους, δημιουργώντας μία δυναμική τεχνική η οποία ανάλογα με τον τρόπο που θα γίνει η διαχείρισή της από μία επιχείρηση, θα υπάρξει αύξηση της κερδοφορίας και της παραγωγικότητας ή η δημιουργία επαρκούς ζημιάς.

Στις παραπάνω λειτουργίες που αναφέρθηκαν περιλαμβάνονται τα εξής:

- Demand forecasting: Προσπάθεια για πρόβλεψη της ζήτησης των πελατών.
- Purchasing: Αφορά τις προμήθειες και το χρόνο παράδοσης για τις παραγγελίες, την ποσότητα των προϊόντων και τους προμηθευτές.
 - Requirements planning: Ανάλυση και προγραμματισμός των απαιτούμενων προϊόντων για την παραγωγή.
 - Production planning: Προγραμματισμός της παραγωγής.
 - Manufacturing inventory: Αποθεματοποίηση σε πρώτες ύλες και υλικά χρήσιμα για την παραγωγή.
 - Warehousing: Αποθήκευση σε πρώτες ύλες, συμπληρωματικά υλικά, τελικά προϊόντα κ.α.
 - Material Handling: διαχείριση υλικών πάσης φύσεως, κωδικοποίηση, κ.α.
 - Packaging: Συσκευασία τελικών προϊόντων.
 - Inventory: Αποθέματα και διαχείρισή τους.
 - Distribution Planning: Προγραμματισμός παραδόσεων.
 - Order Processing: Διαχείριση παραγγελιών.
 - Transportation: Μεταφορές που πραγματοποιεί η εταιρία.
 - Customer Service: Εξυπηρέτηση πελατών.
 - Πληροφοριακά Συστήματα: Κύριο εργαλείο. Συστήματα ERP και άλλα εστιάζονται και προσαρμόζονται στα δεδομένα της επιχείρησης.
 - Στρατηγικός Σχεδιασμός: Μέσα από σχεδιασμό οδηγείται η επιχείρηση στην επίτευξη των στόχων της.

ΜΕΡΟΣ Ι

ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1-ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ LOGISTICS

1.1. Ο όρος «Logistics»

Η χρησιμοποίηση του αγγλικού όρου: «Logistics» στην σύγχρονη ελληνική επιχειρηματική και ακαδημαϊκή κοινότητα αλλά και καθημερινότητα αποτελεί μια ενδιαφέρουσα γλωσσολογική μελέτη διότι ένας ξένος όρος με ελληνική ρίζα δεν μπορεί να μεταφραστεί - αποδοθεί επακριβώς στα ελληνικά. Η ρίζα της λέξης είναι η «Λογική, Λογισμική» λέξεις οι οποίες αντιπροσωπεύουν άλλα νοήματα. Ο όρος που έχει επικρατήσει στην ελληνική διάλεκτο είναι «Εφοδιαστική» (Σιφνιώτης, 1997) ή πιο σύνθετα «Διοικητική Μέριμνα» έκφραση που παραπέμπει στον ελληνικό στρατό.

Στρατιωτική άλλωστε ήταν και η πρώτη εφαρμογή της επιστήμης της Εφοδιαστικής, με σπουδαιότερο εκπρόσωπό της τον Μέγα Αλέξανδρο, ο οποίος είχε δημιουργήσει συγκεκριμένο τμήμα στο στράτευμά του με σκοπό την υποστήριξη της πολεμικής του μηχανής. Δεν είναι άλλωστε λίγοι οι ιστορικοί που αναφέρουν ότι το συγκεκριμένο τμήμα ήταν η σπουδαιότερη αιτία της επιτυχίας του να φτάσει έως τις Ινδίες.

Αιώνες αργότερα, στον πρώτο πόλεμο του Κόλπου, η έννοια και ο όρος Logistics επανεμφανίζεται, ως ο πρώτος στην σύγχρονη εποχή «Logistics Wars», εξαιτίας της

εντυπωσιακής ικανότητας του U.S. Army Logistics Dept., να υποστηρίξει αποτελεσματικά και ταχύτατα έναν πόλεμο χιλιάδες μίλια μακριά από τις Η.Π.Α. και τις διεθνείς βάσεις του NATO. Σήμερα, αν και τα army logistics εξακολουθούν (δυστυχώς, λόγω πολέμων) να εξελίσσονται, ταυτόχρονα και με ταχύτερους ρυθμούς εξελίσσονται και τα e-logistics, δηλαδή η εφαρμογή των στρατιωτικών τακτικών στου επιχειρηματικό πόλεμο.

Στην επιχειρηματικότητα η Εφοδιαστική, έχει ως σκοπό την πλέον ικανοποιητική μεταφορά και διάθεση προϊόντων από τον τόπο παραγωγής στον τόπο κατανάλωσης, με το μικρότερο δυνατό οικονομικό κόστος, προβάλλοντας συγχρόνως ένα ικανοποιητικό επίπεδο εξυπηρέτησης του πελάτη (Ruston A. & Oxley J., 1991).

Ο Coyle (1992) στις Η.Π.Α. για να εξηγήσει στα εκπαιδευτικά ιδρύματα τον όρο logistics αναφέρει ότι είναι εκείνα που εγγυώνται την διαθεσιμότητα του σωστού προϊόντος, στη σωστή ποσότητα, στη σωστή κατάσταση, στο σωστό τόπο διάθεσης, τη σωστή ώρα, για το σωστό πελάτη, με τη σωστή τιμή.

Ο SOLE (Society of Logistics Engineers) ορίζει τα Logistics ως την τέχνη και την επιστήμη της διοίκησης (management), της τεχνικής μεθοδολογίας (engineering) και των τεχνικών δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τον σχεδιασμό, τον προσδιορισμό των απαιτήσεων (requirements), την απόκτηση, τη διατήρηση και τη διάθεση των παραγωγικών πόρων και μέσων που υποστηρίζουν τους στόχους, τη στρατηγική, την τακτική και τον έλεγχο μιας επιχείρησης (Δικτυακός Τόπος SOLE).

Ανάλογες εννοιολογικές τοποθετήσεις υπάρχουν σε πλήθος ακαδημαϊκών και επιχειρηματικών πηγών που ως στόχο έχουν να συμπυκνώσουν την ευρύτητα της συγκεκριμένης επιστήμης σε μια φράση. Ουσιαστικά πρόκειται για μια επιστήμη η οποία έρχεται να οργανώσει και να συντονίσει ένα πλήθος άλλων επιστημών όπως π.χ. διοίκησης (management), εξυπηρέτησης πελατών (customer service), προώθησης πωλήσεων (marketing), τεχνολογίας της πληροφορίας (information technology), αποθήκευσης (warehousing), μεταφορών (transport), διανομής (distribution), συσκευασίας (packaging),

ακόμα και στοιχεία προστασίας του περιβάλλοντος με στόχο την αποδοτικότερη, για την εταιρία και τον πελάτη, κάλυψη των καταναλωτικών και άλλων αναγκών. (Penman 1994).

Η εφοδιαστική έρχεται να σχεδιάσει, να οργανώσει, να συντονίσει και να διοικήσει (και να επανασχεδιάσει, κ.ο.κ.) τους κρίκους της «Εφοδιαστικής Αλυσίδας» (supply chain) ενός προϊόντος από τη στιγμή που αυτό είναι ακόμα πρώτη ύλη έως ότου καταλήξει στα χέρια του καταναλωτή (από την παραγωγή στην κατανάλωση) και ακόμα παραπέρα. Η σύγχρονη εφοδιαστική έχει συμπεριλάβει στο πεδίο της και τη λεγόμενη «Ανάστροφη Εφοδιαστική» (Reverse Logistics) (Carter & Jennings 2002) η οποία είναι υπεύθυνη για τον σχεδιασμό, οργάνωση και διοίκηση των κρίκων της αλυσίδας από τη στιγμή που το προϊόν ή/και η συσκευασία του χρησιμοποιηθούν και «τερματίσει» η αξία τους έως το προϊόν αυτό ανακυκλωθεί (recycling), διαλυθεί, επισκευαστεί, ανακατασκευαστεί, αναβαθμιστεί, επαναχρησιμοποιηθεί και χρησιμοποιηθεί πάλι από τον καταναλωτή (από την κατανάλωση στην παραγωγή και από εκεί πάλι στην κατανάλωση). Είναι ίσως η σημαντικότερη πρόκληση για τον κλάδο των logistics διότι όχι μόνο δημιουργείται ένας νέος και προσοδοφόρος επιχειρηματικός κλάδος αλλά και διότι ίσως για πρώτη φορά, η επιχειρηματικότητα συμβαδίζει με τις πολιτικές της περιβαλλοντικής προστασίας και της οικολογικής συνείδησης.

1.2. Logistics και αναμηχάνευση

Τρεις είναι οι άξονες δραστικών αλλαγών που χαρακτηρίζουν την επιχειρηματική αναμηχάνευση (Business Process Re-engineering: BPR) : αλλαγές που αφορούν στην τεχνολογία, την πληροφόρηση και το ανθρώπινο δυναμικό που απασχολείται στην επιχείρηση. (Manganelli, Raymond & Klein, 1996)

Η επιχειρηματική αναμηχάνευση έχει επανεμφανιστεί ως αυτοτελές επιστημονικό θεματικό πεδίο από τις αρχές της δεκαετίας του 1990, στα πλαίσια της ριζικής αλλαγής του «τοπίου» του επιχειρηματικού περιβάλλοντος, της πληροφορικής τεχνολογίας, των εξελίξεων στην οργάνωση και διοίκηση και στις λειτουργικές μεθόδους των επιχειρήσεων.

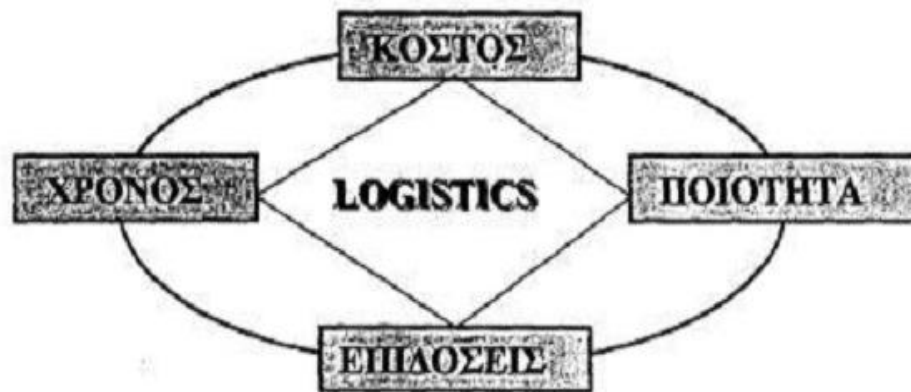
Ειδικότεροι προωθητικοί παράγοντες ήταν η ραγδαία ανάπτυξη των Logistics και των μεθόδων επιχειρηματικής διοίκησης και ιδίως του ποιοτικού management των στρατηγικών διοίκησης της προσφοράς του μανάτζμεντ έργων (project management), κτλ. Η εμφάνιση του BPR διευκολύνθηκε από τα Logistics για να συντελέσει με μια ανατροφοδοτούμενη διαδικασία (feedback process) σε περαιτέρω εμπλουτισμό της τεχνολογίας των διαδικασιών και συστημάτων των Logistics, διευρύνοντας τη χρήση τους σε ολόκληρο το φάσμα του επιχειρηματικού σχεδιασμού, διοίκησης και ελέγχου και θέτοντας σε κίνηση μακροχρόνιες τάσεις, οι οποίες έχουν στο σύνολό τους χαρακτηριστεί ως «επαναστατικές αλλαγές» και πρόκειται να συνεχίσουν να έχουν σημαντικές επιδράσεις στο μέλλον (James et al 1995).

Η επισκόπηση των εξελίξεων της εφαρμογής του BPR και των Logistics στη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας του 20ου αιώνα αποδεικνύει μια παράλληλη και σε αλληλεξάρτηση καινοτομική αναπτυξιακή πορεία. Ο χειρισμός αυτός έχει το πλεονέκτημα ότι διευκολύνει την αντίληψή τους εξετάζοντας τους παράγοντες που συνετέλεσαν στη δυναμική πορεία ανάπτυξής τους. (James & C. Coracino, 1994).

Τα Logistics στην Αμερική έχουν δώσει έμφαση στη διακίνηση προϊόντων χωροταξικά, ενώ στην Ευρώπη νοούνται καταρχήν ως διαχείριση όλων των υλικών, περιλαμβανομένης της σχεδίασης, της αγοράς, του ελέγχου των αποθεμάτων, της φυσικής διακίνησης και της αποθήκευσης (Σιφνιώτης Κ., 1997, Λάιος Λάμπρος, 1999).

Ουσιαστικά, οι εφαρμογές των Logistics, ενσυνείδητα ως εργαλείο για ορισμένο σκοπό, με σύγχρονη οργάνωση και τεχνολογία, ξεκίνησαν από τον στρατό, με την οργάνωση του εφοδιασμού των στρατευμάτων με όλα τα απαραίτητα αγαθά, όπως τρόφιμα, ρουχισμός, φάρμακα και πολεμοφόδια. Ορισμένοι χαρακτηρίζουν τον Πόλεμο του Κόλπου ως σταθμό στην κάθετη επέκταση της εφαρμογής των Logistics στη νεότερη ιστορία (Σιφνιώτης 1997), όπου εντός συντόμου χρονικού διαστήματος οι συμμαχικές δυνάμεις κατόρθωσαν να πραγματοποιήσουν ταχύ ανεφοδιασμό αέρος εδάφους, με τεράστιες ποσότητες αγαθών και πυρομαχικών σε μία περιοχή στην οποία η υποδομή ήταν ανύπαρκτη. Τα Logistics πάντως επεκτάθηκαν ταχέως σε εφαρμογές πέρα από τον στρατό, ως βασικό εργαλείο της λειτουργίας και αναδιάρθρωσης των ιδιωτικών επιχειρηματικών μονάδων (Λάιος 1999).

Μέχρι τη δεκαετία του 1950 τα Logistics χαρακτηρίζονταν από μία σειρά ασυνεχών βημάτων, με τάση βαθμιαίας επέκτασης από τη διαχείριση των αποθεμάτων σε ολόκληρο το υλικό παραγωγικό κύκλωμα. Με την ανάπτυξη των πληροφορικών συστημάτων και γενικότερα της επικοινωνίας, άρχισε να αντιμετωπίζεται πιο συστηματικά το πρόβλημα της ασυνέχειας (discontinuity) και της παρακολούθησης της παραγωγικότητας και του συνολικού κόστους της επιχείρησης. Παράλληλα, ο αναπροσανατολισμός του ενδιαφέροντος από την παραγωγή και τις «οικονομίες κλίμακας» στην εξυπηρέτηση των πελατών, είχε ως αποτέλεσμα ο πελάτης να αποτελέσει τον βασικό άξονα σχεδιασμού των δραστηριοτήτων των επιχειρήσεων. Οι εξελίξεις αυτές έδωσαν ιδιαίτερη ώθηση στην περαιτέρω ανάπτυξη και πολυδιάστατη διεύρυνση της εφαρμογής των Logistics, για να φτάσουμε βαθμιαία στις σύγχρονες τεχνικές της «εφοδιαστικής αλυσίδας» (supply chain) και στη δημιουργία «αλυσίδας αξίας» (value chain). Τα στοιχεία κόστους, χρόνου, ποιότητας και επιδόσεων αναβαθμίστηκαν σε επίπεδο επιχειρήσεων, καθαρά για λόγους επιβίωσης στο έντονο ανταγωνιστικό περιβάλλον και αποτέλεσαν τη βάση της ανάπτυξης του ολοκληρωμένου Logistics management (Εικόνα 1).



Εικόνα 1 - Ποιοτικά στοιχεία

Στην επέκταση της εφαρμογής των Logistics, έχουν επιδράσει αθροιστικά η ανάπτυξη της ηλεκτρονικής τεχνολογίας, της επιχειρησιακής έρευνας (operational research), των

πληροφορικών συστημάτων και του μάντζμεντ, με την εφαρμογή διαφόρων τεχνικών μεθόδων (Mchugh Patric, et al 1995)

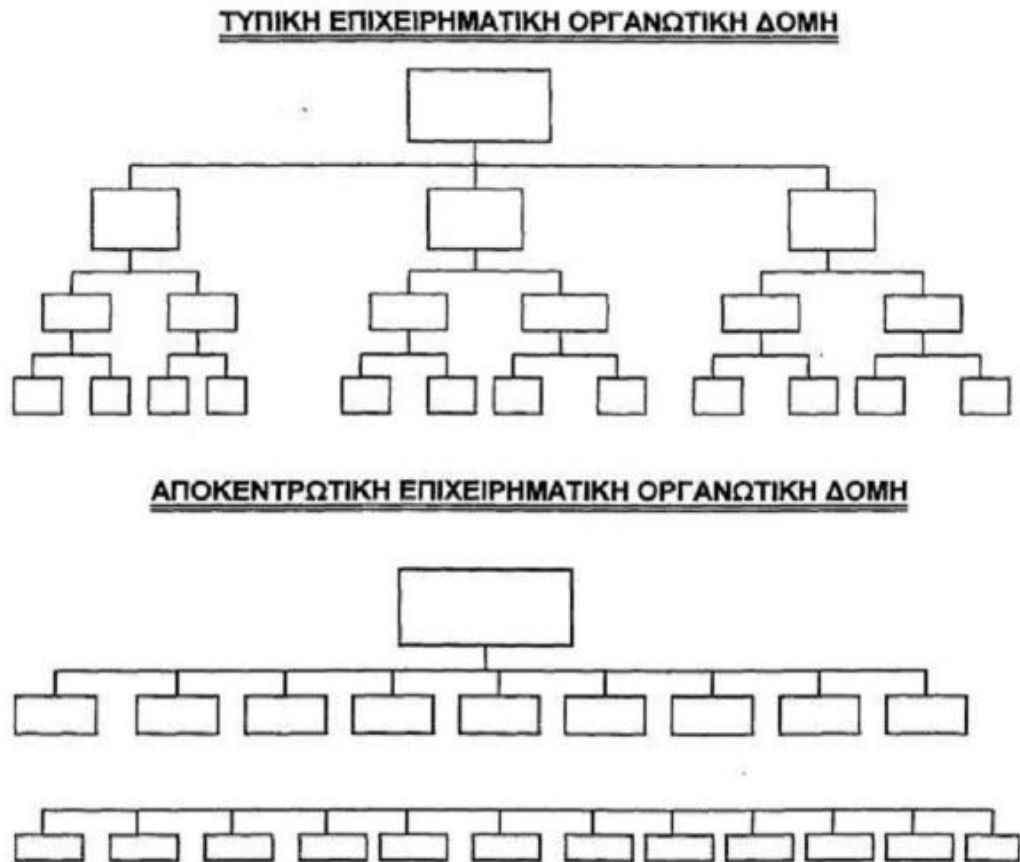
- Σχεδιασμός των Αναγκών Διανομής
- Κύρια Παραγωγική Σχεδίαση (Master Production Scheduling: MPS).
- Σχεδιασμός των Αναγκών σε Υλικά (Materials Requirements Planning: MRP, I και II).
- Συστήματα Διαχείρισης των Επιχειρηματικών Πόρων (Enterprise Resource Planning Systems: ERP).
- Τελική Συγκροτημένη Σχεδίαση (Final Assembly Schedule).

Επιγραμματικά εδώ, με την τελευταία τεχνική ως απαραίτητο συμπλήρωμα, ακόμη και εταιρίες που προέβησαν σε εφαρμογή BPR, βεβαίωσαν ότι οπωσδήποτε χρειάζονται χρόνο δύο ή περισσότερων εβδομάδων για την ολοκλήρωση του κυκλώματος αποστολής και ανεφοδιασμού, που συνεπάγεται την ανάγκη αποθηκευτικής δυναμικότητας. Η ανάγκη αυτή απορρέει επιπλέον από το γεγονός ότι ο ανεφοδιασμός συνήθως πραγματοποιείται σε εβδομαδιαία ή μηνιαία βάση. Εξαιτίας του χρόνου που είναι απαραίτητος από τεχνολογικούς και σχεδιαστικούς παράγοντες, θα συνεχίσει η ανάγκη για αποθήκευση και διατήρηση αποθεμάτων ασφαλείας, πέρα από τη μεταβλητότητα της ζήτησης. Έτσι, η κατάλληλη αποθηκευτική δυναμικότητα χρειάζεται εκτίμηση και προβλέψεις. Με την εφαρμογή σύγχρονων συστημάτων MRP έχει παρατηρηθεί ότι αμβλύνεται η ασυνέχεια, ώστε να επικρατεί η αντίληψη της συνεχούς αναζήτησης πιο σύγχρονων σχεδιαστικών τεχνικών. Το τμήμα κυκλοφορίας συχνά συνιστά «Πλήρη Μεταφορικά Φορτία» (Full Transport Loads), τα οποία αντιπροσωπεύουν ημέρες ή εβδομάδες κατανάλωσης.

1.3. Τεχνικές Ανάπτυξης του Μάνατζμεντ Logistics

Η πορεία της μετεξέλιξης από τη διαχείριση των αποθεμάτων στο Μάνατζμεντ Logistics συνδέεται με σειρά εξελίξεων. Ο Michael Porter (1985) εισήγαγε την έννοια της ενδολειτουργικότητας της αλυσίδας αξίας ως βασικό πρόβλημα των επιχειρήσεων. Ο Edward Deming (1986) ανέπτυξε ένα "διάγραμμα ροών" που απεικονίζει τις συσχετίσεις σε όλη την επιχειρηματική δραστηριότητα από τον πελάτη μέχρι τους προμηθευτές. Οι Thomas Davenport και James Short (1990) περιέγραψαν τη διαδικασία προσανατολισμού ως κύρια συνιστώσα της νέας πληροφορικής τεχνολογίας και του ανασχεδιασμού των επιχειρηματικών διαδικασιών. Ακολούθως ο Dr. Michael Hammer (1993) παρουσίασε τον προσανατολισμό των επιχειρηματικών διαδικασιών ως βασικό παράγοντα επιτυχίας της προσπάθειας επιχειρηματικής «αναμηχάνευσης». Η προσπάθεια αυτή χαρακτηρίστηκε από αυτόν με την ανάπτυξη μιας στρατηγικής διαδικασίας καθοδηγούμενης από τους πελάτες μέσω κατάλληλης οργάνωσης που θα στηριχθεί σε ριζική αναθεώρηση με βασικό εργαλείο την πληροφορική τεχνολογία. Ο Dr. Hammer εξέφρασε την αναμηχάνευση ως μια στρατηγική υπέρβασης των προβληματικών διαδικασιών που δημιουργούν πρόβλημα επιδόσεων για την επιχείρηση. Οι ίδιες εξελίξεις έχουν εναλλακτικά αποδοθεί ότι οδηγούν στο λεγόμενο Προσανατολισμό των Επιχειρηματικών Διαδικασιών με κύριο στοιχείο τον προσανατολισμό στις διαδικασίες (κυρίως, Drucker, 1988, Mc Cormack, 1999).

Ειδικότερα, ο κρίσιμος ρόλος της οργάνωσης συνδέεται με την επισήμανση ότι ακόμη και η πιο σύγχρονη αποκεντρωτική οργανωτική δομή περιέχει κάποια πλεονεκτήματα, συνοδεύεται από ορισμένα σοβαρά μειονεκτήματα διότι, η συμβατική επιχειρηματική οργάνωση χαρακτηρίζεται από εσωστρέφεια, με συνέπεια αμελείται η σύνδεσή της με τους πελάτες και την αγορά. Κατά συνέπεια, τα συνήθη οργανογράμματα παρουσιάζουν εσωστρέφεια και δεν δείχνουν τον τρόπο με τον οποίο η επιχειρηματική οργάνωση και τα επί μέρους τμήματά της θα πρέπει να είναι δομημένα ώστε να συνεργάζονται σε μια ενιαία διαδικασία, με σκοπό να παράγεται «αξία για τους πελάτες», που αποτελεί την κύρια επιχειρηματική αποστολή.



Εικόνα 2 - Τυπικά συμβατικά οργανογράμματα

Η επίγνωση του κενού σε σχέση με τις ανάγκες που προκύπτουν από το νέο επιχειρηματικό περιβάλλον συνετέλεσε σε στροφή προς ραγδαία επέκταση και ολοκλήρωση της εφαρμογής των Logistics με βάση τη ζήτηση. Αυτή στηρίχτηκε στις διαθέσιμες τεχνικές σχεδιασμού και ελέγχου των αποθεμάτων, όπως η ποσότητα οικονομικής παραγγελίας (economic order quantity: EOQ), η μέθοδος της έγκαιρης παράδοσης σε πραγματικό χρόνο (just-in-time), το μάνατζμεντ ολικής ποιότητας (quality management), κτλ.

1.3.1. Τεχνική Έγκαιρης Παράδοσης (Just-in-Time).

Αυτή εισάχθηκε κατά τη μεταπολεμική περίοδο και έγινε δημοφιλής στη διάρκεια της δεκαετίας του 1980, με την παγκόσμια επιτυχία που σημείωσε αρχικά στην ιαπωνική αυτοκινητοβιομηχανία Toyota. Το JIT(Just In Time) επιδιώκει τη μείωση των αποθεμάτων στο ελάχιστο δυνατό, μηδενίζοντας τα αποθέματα ασφαλείας (Σιφινιώτης 1997). Η εφαρμογή της έδειξε ότι μπορεί να φέρει σημαντικά αποτελέσματα, συντελώντας στην αλυσίδα της αξίας (value chain) "προς τα πάνω και προς τα κάτω" (Λάιος Λάμπρος, 1995, Μαλινδρέτος Μιχαήλ, 1993), με πολλές προϋποθέσεις για να εισαχθεί με επιτυχία σε μία επιχείρηση. Διαφοροποιείται ανάμεσα στο σύστημα του τέλειου συγχρονισμού μεταξύ προσφοράς και ζήτησης (σύστημα Kanban) και στην εφαρμογή υποδειγμάτων προσομοίωσης ανάλυσης ευαισθησίας, κτλ, με σκοπό την αποφυγή σημαντικών ελλείψεων ή πλεονασμάτων. Ο συγχρονισμός είναι εξαιρετικά δύσκολος, τουλάχιστον στην έκταση που εξαρτάται και από παράγοντες που δεν ελέγχονται από την επιχείρηση. Έρευνες στη βιομηχανία αυτοκινήτων και σε άλλους κλάδους έδειξαν ότι επιτεύχθηκε σημαντική μείωση του κόστους, των αναγκών σε αποθέματα, των απωλειών λόγω ποιότητας, της παραγωγικότητας της εργασίας, κτλ.

1.3.2. Σύστημα Σχεδιασμού των Πόρων της Επιχείρησης (ERP)

Το Σύστημα Σχεδιασμού των Πόρων της Επιχείρησης (ERP) περιλαμβάνει την ενοποίηση των επιχειρηματικών διαδικασιών και με τη χρησιμοποίηση βάσεων δεδομένων (databases) ολοκληρώνει τα κλασικά μηχανογραφικά συστήματα, πέρα από το κύκλωμα διαχείρισης της παραγωγής, στους ανθρώπινους πόρους, στις πωλήσεις, κτλ.

Το σύστημα αυτό διευκολύνει την παρακολούθηση του τρόπου λειτουργίας της επιχείρησης με τυποποιημένες διαδικασίες. Η κοστολόγηση γίνεται βάσει δραστηριοτήτων,

όπως πρόβλεψη της ζήτησης, διοίκηση των αποθηκών, αξιολόγηση προσωπικού, κτλ.
(Ανδριανόπουλος Σ., Γ. Παναγιωτόπουλος, 1999).

1.3.3. Σχεδιασμός των Αναγκών Υλικών (MRP)

Αναπτύχθηκε από τη δεκαετία του 1960 και του 1970 και ορίζεται ως το σύστημα που λειτουργεί από τη ζήτηση (πελάτες) για την εκτίμηση των αναγκών σε αποθέματα, κλπ. (Norman Daniel). Αποτελεί πληροφοριακό σύστημα παραγωγής και ελέγχου αποθεμάτων που στοχεύει σε:

(α) Διασφάλιση της διαθεσιμότητας υλικών και ετοιμών προϊόντων για τις ανάγκες της παραγωγής και τις παραδόσεις στους πελάτες αντίστοιχα

(β) Επίτευξη του μικρότερου δυνατού επίπεδου αποθεμάτων

(γ) Σχεδιασμό των προμηθευτικών και μεταποιητικών λειτουργιών και των λειτουργιών διανομής.

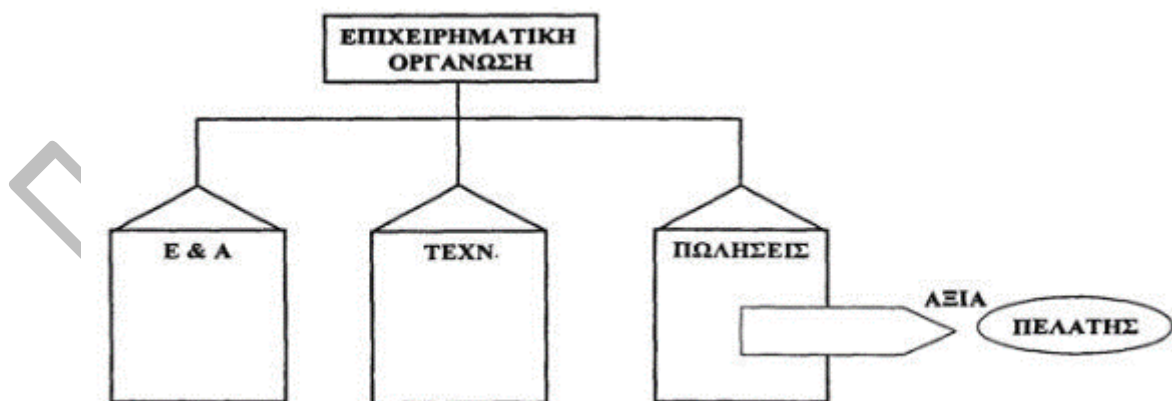
Το MRP (Λάιος 1995) διαφοροποιείται από τα παραδοσιακά συστήματα ελέγχου των αποθεμάτων (Lambert Douglas 1993) με το σχεδιασμό της παραγωγής σε περιοδική βάση (συνήθως εβδομαδιαία). Περιλαμβάνει τις προμήθειες, τον έλεγχο της παραγωγής, την εσωτερική φυσική διακίνηση και μεταφορές, το σύστημα στοιχείων και πληροφόρησης, την αποθήκευση και το σχεδιασμό και έλεγχο και τη διάθεση φθαρτών υλικών.

Έχει μετεξελιχθεί από την αρχική του μορφή ως MRP I σε MRP II, με συμπερίληψη του σχεδιασμού των πόρων και παραγόντων χρηματοοικονομικού σχεδιασμού και μάρκετινγκ (Παππής 1995) και περαιτέρω υποδιαίρεση σε τέσσερις κατηγορίες: κλειστά συστήματα σχεδιασμού προτεραιοτήτων και δυναμικότητας (τάξη Α), δημιουργία ικανότητας σχεδιασμού (τάξη Β), έναρξη συστήματος με σχεδιασμό μόνο προτεραιοτήτων (τάξη Γ), σύστημα επικέντρωσης μονάδα προϊόντος στον πελάτη τις αντίστοιχες «χ» μονάδες εισροών.

Τα Logistics σε συνδυασμό με την πληροφορική τεχνολογία, τις νέες οργανωτικές και διοικητικές ιδέες και την πρόοδο στις λειτουργικές μεθόδους και τον εξοπλισμό, υπέστησαν στη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας του 20ού αιώνα μια σειρά από τροποποιήσεις σε διάφορες κατευθύνσεις με διάφορους τρόπους, με σκοπό να επιτευχθεί υπέρβαση από την κατάτμηση των διαδικασιών, η οποία είχε στο παρελθόν επιπτώσεις στο χρόνο παράδοσης, στην ποιότητα, στο κόστος και η δημιουργία αξίας για τους πελάτες . Οι μετεξελίξεις αυτές έχουν άμεσες βραχυπρόθεσμες επιπτώσεις, αλλά περαιτέρω έχουν διαμορφώσει και μακροπρόθεσμες τάσεις που πρόκειται να ασκήσουν σημαντικές επιδράσεις στις μελλοντικές εξελίξεις στο σχεδιασμό και στις στρατηγικές των Logistics.

Οι αλλαγές που πραγματοποιήθηκαν, επεκτάθηκαν βαθμιαία σε εσωτερική και εξωτερική κατεύθυνση. Αυτές απεικονίζονται παραστατικά ως προεκτάσεις των συμβατικών οργανογραμμάτων και οι πιο αξιοσημείωτες από αυτές είναι οι εξής:

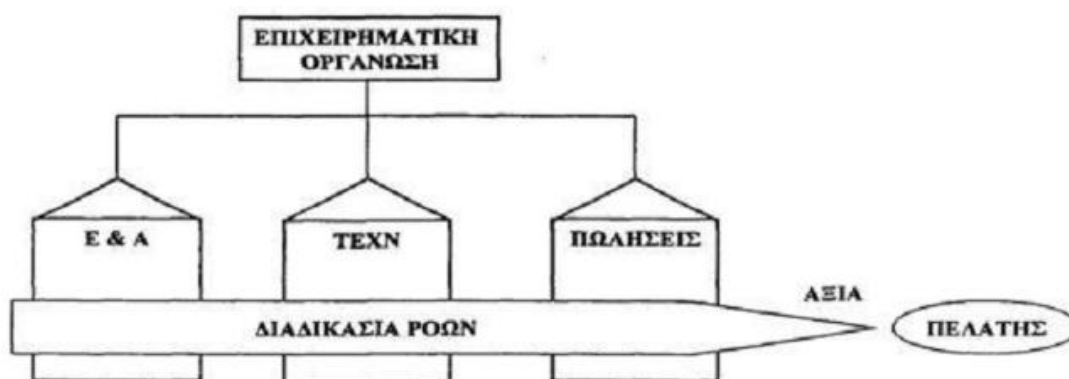
- Σύνδεση προς τα έξω και συγκεκριμένα με τη ζήτηση που θεμελιώθηκε στο DDL. Αυτή αποτελεί σύνδεση της τελευταίας παραγωγικής φάσης με τη ζήτηση, όπως παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.



Εικόνα 3 - Σύνδεση τυπικής οργάνωσης με τον πελάτη

Η επέκταση αυτή θεμελίωσε τη λειτουργία της διανομής (distribution function) ως αυτοτελή συνιστώσα της σύγχρονης επιχειρηματικής δομής. Αυτό συνετέλεσε σε αναπροσανατολισμό και αναβάθμιση του ενδιαφέροντος στον τομέα της διανομής και πιο συγκεκριμένα, επιγραμματικά (Rushton 1998):

- στην καλύτερη και πιο ολοκληρωμένη αξιοποίηση του αποθηκευτικού χώρου σε συνδυασμό με την αναβάθμιση του ρόλου των καταστημάτων πωλήσεων
- στην αναβάθμιση της σπουδαιότητας του μεταφορικού προβλήματος
- στην επικέντρωση του ενδιαφέροντος στους παράγοντες κόστους, ποιότητας, ταχύτητας εκτέλεσης παραγγελιών, συστήματος αποθήκευσης, κτλ., με σκοπό την επίτευξη οικονομιών κλίμακας και συγκριτικών πλεονεκτημάτων στην αγορά
- στην επιλογή κριτηρίων βάσει των οποίων θα γίνεται η αξιολόγηση μεταξύ εναλλακτικών δυνατοτήτων
- σε μία επακόλουθη επέκταση των αλλαγών «προς τα μέσα». Μια χαρακτηριστική εικόνα της σύνδεσης όπως αυτή, παρουσιάστηκε από τον Διευθυντή ποιότητας της γαλλικής εταιρίας Xerox και δίνεται στην Εικόνα 4



Εικόνα 4 -Αναδιάταξη εφοδιαστικής αλυσίδας

- στη μετεξέλιξη στη διοίκηση των Logistics (managing logistics) ως ένα δίκτυο εγκαταστάσεων με σύγχρονη τεχνολογία και διευκολύνσεων των ροών υλικών και έτοιμων προϊόντων (Charman 1994).

Τα Logistics ως τεχνολογικό μέσο μετασχηματισμού των υλικών σε τελικά προϊόντα και της παράδοσής τους στους πελάτες, χρειάζονται ειδική μέθοδο διοίκησης για τρεις βασικούς λόγους:

(α) Τα δίκτυα των Logistics είναι συχνά μεγάλα και πολύπλοκα, ώστε ο σχεδιασμός και η διαχείριση να είναι εξ αντικειμένου δυσχερής

(β) Τα δίκτυα των Logistics πρέπει να ανταποκρίνονται αποτελεσματικά στις ανάγκες των αγορών

(γ) Τα δίκτυα των Logistics πρέπει να είναι ανταποδοτικά του κόστους τους (cost effective).

Η αυτοματοποίηση των Logistics με χρήση σύγχρονης πληροφορικής τεχνολογίας οδήγησε σε χωρίς προηγούμενο ριζικές αλλαγές, με πρόκληση πλήρους αντικατάστασης παλιών με νέες μεθόδους και προσεγγίσεις (Fox Thomas, 1994). Οι ουσιαστικές αυτές αλλαγές έχουν μεγαλύτερη πρακτική σημασία από την προσκόλληση σε ετικέτες, όπως διοίκηση Logistics ή επιχειρηματική αναμηχάνευση με BPR.

1.4. Διοίκηση της εφοδιαστικής αλυσίδας

Η δραστική αλλαγή που έχει συντελεστεί αποδίδεται με διάφορους όρους και πιο χαρακτηριστικά με τον όρο "Διοίκηση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας" (Supply Chain

Management: SCM). Στηρίχτηκε σε συνδυασμό μιας σειράς παραγόντων, οι κυριότεροι των οποίων είναι οι εξής:

(α) η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας, των αγορών και της εξειδίκευσης

(β) η διαπίστωση με την πρόοδο που συντελέστηκε ότι τα Logistics μέχρι και το DDL, δεν είναι μόνο τεχνολογικό θέμα, αλλά σχετίζεται και με τη διοικητική συμπεριφορά

(γ) η παρατήρηση ότι οι προμήθειες προϊόντων και υπηρεσιών εκπροσωπούν σημαντικά ποσοστά των εσόδων των επιχειρήσεων και συγκεκριμένα 50-60% στις επιχειρήσεις του τομέα της μεταποίησης και σε 15-25% στις επιχειρήσεις του τομέα των υπηρεσιών (Riggs David 1998).

Με την ευρεία έννοια της ροής προσφοράς (supply stream) που περιλαμβάνει προμήθειες, παραδόσεις και αριστοποίηση της εσωτερικής χρήσης των πόρων, άρχισε να συνειδητοποιείται ότι η συμβατική οργανωτική επιχειρηματική δομή και οι λειτουργίες είχαν συγκεντρωτικό χαρακτήρα (centralized character), με παρεπόμενο την περιθωριοποίηση του θέματος των προμηθειών.

Από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 η επιχειρηματική ηγεσία που ήταν ευαίσθητοποιημένη με τις προμήθειες, διεύρυνε το ενδιαφέρον της σε ολόκληρο το φάσμα της προσφοράς (Riggs, Sharon 1998). Αυτό πραγματοποιήθηκε με βαθιές τομές, μέσω εισαγωγής και καλύτερης χρήσης της τεχνολογίας των Logistics, ευαίσθητοποίηση και κινητοποίηση με επικοινωνιακή συνεργασία όλων των συμμετεχόντων σε ένα ολοκληρωμένο δίκτυο, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αυξάνεται η ικανότητα στον ανταγωνισμό, με ανταμοιβή περισσότερες παραγγελίες, αύξηση του μεριδίου της αγοράς και σταθερότητα της απασχόλησης. Στο δίκτυο που διαμορφώνεται, υπάρχει ευρεία αποκέντρωση (decentralization) των λειτουργιών της συμβατικής οργάνωσης και καθορίζεται μια σχέση με

καθένα "προμηθευτή" και καθένα "πελάτη", με ένα σύστημα συντονισμού. Η νέα κατάσταση στην Ευρώπη εκφράστηκε με τον όρο της «συν υπογραφής» (co-makership).

Στα πλαίσια της ανταγωνιστικής αλυσίδας, η «συν υπογραφή» έχει την έννοια μιας τεχνικής και ακόμη περισσότερο μιας φιλοσοφίας συμμετοχής που ολοκληρώνει την προσέγγιση των διαδικασιών (processes approach). Η προσέγγιση αυτή επιδιώκει να καθορίσει τις επιχειρηματικές διαδικασίες-κλειδιά, την κατάργηση σπάταλων δραστηριοτήτων, τη σύντμηση του χρόνου ανταπόκρισης παραγγελίας (Lead time), κλπ.

Το SCM έχει μια σειρά από χαρακτηριστικά, που ομοιάζουν με το DDL. (McHugh Patrick 1995):

1. Προκαθορισμένοι συντελεστές (players): αυτή είναι η ιδέα της εδραίωσης μακροχρόνιων συμφωνιών στην εφοδιαστική αλυσίδα.
2. Προκαθορισμένοι λειτουργικοί κανόνες (predefined working rules) σε ότι αφορά τα αποθέματα, το χρόνο παράδοσης και τη συχνότητα των παραδόσεων.
3. Καταμερισμός ευθυνών για τα διάφορα είδη αποθεμάτων (όπως και στο DDL).
4. Διαδοχικές και σταθερές δραστηριότητες (sequential and fixed activities). Θα πρέπει να υπάρχει ευκαμψία στην επιλογή ενός ή περισσότερων προμηθευτικών κόμβων.
5. Είναι γνωστοί οι κατάλογοι των προϊόντων (know product catalogues). Στο DDL διερευνώνται τα στοιχεία και αυξάνεται η ικανότητα για σωστές επιλογές.
6. Συνεχής εξισορρόπηση κόστους και υπηρεσίας (continuity balancing cost and service).
7. Στρατηγικός προσανατολισμός (strategic orientation) για την επίτευξη συγκεκριμένων στρατηγικών στόχων.

8. Ηγεσία (leadership). Η ηγεσία έχει την υψηλή ευθύνη του σχεδιασμού, της χάραξης κατευθύνσεων και στρατηγικών για την αποτελεσματική υλοποίηση των προγραμματικών στόχων.

9. Στοιχεία κατανάλωσης (consumption data). Η διάθεση των στοιχείων σε όλους τους συνεργάτες, που είναι απολύτως απαραίτητη σε περιβάλλον DDL, επεκτείνεται εδώ και στις στρατηγικές.

10. Μεταχείριση υλικών προϊόντων (handles a physical product). Το DDL δεν περιορίζεται σε υλικά προϊόντα. Για παράδειγμα, ο πελάτης μιας τράπεζας ακολουθεί όλη τη διαδικασία έγκρισης και διακανονισμού μέχρι την αγορά (πχ. ενός αυτοκινήτου).

1.5. Εξέλιξη προς το Διοικητικό και το Στρατηγικό Logistics

Με την ανάπτυξη της SCM από τη δεκαετία του 1980 διάφορες μελέτες άρχισαν να κάνουν λόγο για ολοκληρωμένη οργανωτική δομή των Logistics. Η εξέλιξη αυτή συνοψίζεται παραστατικά σε τρία στάδια (Robeson James 1994):

Πρώτο στάδιο: Η επιχειρηματική διοίκηση αρχίζει να εκλαμβάνει ως κύρια αποστολή της τον έλεγχο της μεταφοράς και φυσικής διακίνησης και της αποθήκευσης των τελικών προϊόντων, σε ένα λειτουργικό αναπροσανατολισμό.

Δεύτερο στάδιο: Η επιχειρηματική διοίκηση προχωρεί σε σχεδιασμό και έλεγχο της διανομής (distribution). Ο προσανατολισμός της διοίκησης είναι η αναζήτηση των ευκαιριών για βελτιώσεις, με προσεκτική ανάλυση των αλληλεξαρτώμενων σχέσεων (trade-offs) για την επιλογή μεταξύ εναλλακτικών δυνατοτήτων.

Τρίτο στάδιο: Η επιχειρηματική διοίκηση αρχίζει να θεωρεί ως αποστολή της την ολοκλήρωση της διαδικασίας των Logistics σε αυτοτελές τμήμα της συνολικής επιχειρηματικής προσπάθειας. Ο προσανατολισμός της διοίκησης στρέφεται πλέον σε θέματα στρατηγικής, επαναξιολόγησης του συστήματος των Logistics και αναζήτησης ευκαιριών από αλλαγές του επιχειρηματικού περιβάλλοντος.

Η παραπάνω αναπτυξιακή πορεία των Logistics οδήγησε σε πολλές προεκτάσεις (Thomas 1994). Ειδικότερα, με τον επαναπροσδιορισμό και την αναβάθμιση των Logistics σε αυτοτελή επιχειρηματική λειτουργία, ενισχύθηκαν, ανασυντάχθηκαν, ή ακόμα και αντικαταστάθηκαν πλήρως οι παραδοσιακές με νέες και πολύ διαφορετικές προσεγγίσεις, σε μια χωρίς προηγούμενο «πρόκληση» αλλαγών. Επίσης, τα Logistics συνδέθηκαν με ένα εύρος από νέες εξειδικευμένες υπολογιστικές τεχνολογίες, που προσφέρουν εργαλεία για αυτοματοποίηση των διαδικασιών σχεδιασμού και ελέγχου, αυξάνοντας την αποτελεσματικότητα και την ακρίβεια με την οποία λαμβάνονται οι επιχειρηματικές αποφάσεις, όπως για παράδειγμα το Electronic Data Interchange (EDI), τα Electronic Points of Sale (EPos), κτλ.

Τα Logistics επικράτησαν σε ολόκληρη την επιχειρηματική μονάδα, παράλληλα με την ριζική και ολοκληρωμένη αναδιάρθρωσή της. Σύμφωνα με τους Riggs & Robbins (1998), δεν αποτελούν μηχανιστική προσέγγιση με βάση τον κανόνα «πράττε όπως οι πελάτες στην επιχείρηση», αλλά είναι θέμα ικανής και ευέλικτης επιχειρηματικής ηγεσίας που επιφορτίζεται με τη χάραξη κατευθύνσεων, την ανάπτυξη πολιτικών, την εξατομίκευση διαδικασιών, την οικοδόμηση οργανωτικών δεξιοτήτων και την απομάκρυνση εμποδίων. Ως Logistics Μάνατζμεντ νοείται η διαδικασία όπου ολόκληρη η επιχειρηματική οργάνωση δέχεται ισχυρές επιδράσεις από την πλευρά της πελατείας, σε έκταση που να αλλάζει τη δομή της.

1.6. Η Εκτέλεση των Εργασιών των Logistics

Ο όρος «Εκτέλεση των Εργασιών των Logistics», αναφέρεται στην εκτέλεση σε καθημερινή βάση, όλων εκείνων των επαναλαμβανόμενων εργασιών που απαιτούνται για να καταλήξουν τα προϊόντα από τον προμηθευτή στον πελάτη ή σε κάποιο ενδιάμεσο προορισμό (τοπική αποθήκη της επιχείρησης). Η σωστή εκτέλεση των καθημερινών εργασιών των Logistics, θα διαμορφώσει και το τελικό αποτέλεσμα από το οποίο θα προκύψει αν η επιχείρηση κατορθώνει να κάνει όλα όσα στοχεύει και υπόσχεται στους πελάτες της ή όχι. Η επίτευξη των στόχων της επιχείρησης είναι το αποτέλεσμα της συνεχούς και καθημερινής εργασίας της. Ο σχεδιασμός βοηθά στην επίτευξη των στόχων, αλλά όσα στοιχεία δεν έχει προβλέψει σωστά, όσα σενάρια δεν έλαβε υπόψη του, όποιες εξελίξεις δεν αντιμετώπισε, πρέπει να τις αντιμετωπίσει η καθημερινή πρακτική. Οι καθημερινές εργασίες των Logistics είναι εκείνες που θα επιλύσουν όσα προβλήματα δεν είχαν αντιμετωπιστεί κατά το στάδιο του σχεδιασμού και οι οποίες τελικά θα αποδείξουν αν οι στόχοι της επιχείρησης είναι ρεαλιστικοί και κοστίζουν όσο είχε εκτιμηθεί. Οι εργασίες των Logistics επαναλαμβάνονται κάθε μέρα σ' όλες τις επιχειρήσεις και δυστυχώς δεν έχουν οργανωθεί με την ίδια προσοχή που έχουν οργανωθεί τα άλλα τμήματα της επιχείρησης. (Taylor 2006)

Στην Ελλάδα, οι εργαζόμενοι και τα στελέχη που εκτελούν τις εργασίες αυτές αναφέρονται, κατά κανόνα, σε διαφορετικές διευθύνσεις. Οι αρμοδιότητες και η ευθύνη των εργασιών αυτών έχουν μοιραστεί σε διαφορετικούς διευθυντές και δεν υπάρχει συντονισμός ή μία συνολική αντιμετώπιση των θεμάτων των Logistics. Δεν έχει διαδοθεί ακόμη, στην πράξη, η έννοια των Logistics και τελικά τα αποτελέσματα δεν είναι αυτά που θα έπρεπε να είναι, δεν είναι τα «άριστα». Υπάρχουν πολλά και μεγάλα περιθώρια βελτίωσης της παραγωγικότητας και της ανταγωνιστικότητας των ελληνικών επιχειρήσεων με την ανάπτυξη και οργάνωση των εργασιών των Logistics τους. (Taylor 2006)

Τα Logistics είναι μία βασική λειτουργία που υποστηρίζουν τα επιχειρησιακά συστήματα παραγωγής και το marketing. Επιδιώκουν να ικανοποιήσουν τους

επιχειρησιακούς στόχους με το μικρότερο κόστος. Με άλλα λόγια, επιδιώκουν να βρίσκεται το σωστό προϊόν, στη σωστή ποσότητα, στο σωστό τόπο, στο σωστό χρόνο, με το σωστό κόστος. Από τα προηγούμενα, είναι φανερό ότι τα Logistics για να ικανοποιούν τις επιδιώξεις της επιχείρησης πρέπει να ικανοποιούν δύο κριτήρια. Το πρώτο κριτήριο είναι η ποιότητα των υπηρεσιών που επιτυγχάνουν και το δεύτερο είναι το χαμηλό κόστος με το οποίο επιτυγχάνουν την ποιότητα αυτών των υπηρεσιών. Ένα άριστο σύστημα Logistics πρέπει να ικανοποιεί και τα δύο κριτήρια. Πρέπει να παρέχει υπηρεσίες υψηλής ποιότητας, τόσο στο τμήμα παραγωγής, όσο και στο τμήμα του marketing, καθώς και στους πελάτες της επιχείρησης, αλλά με χαμηλό κόστος. Τα ποιοτικά στοιχεία των Logistics είναι πολλά, τα σημαντικότερα από τα οποία είναι (Σταμούλης 2004):

1. Διαθεσιμότητα (availability). Η ικανότητα του συστήματος να έχει πάντα αρκετά διαθέσιμα αποθέματα για να εξυπηρετεί τις ανάγκες της παραγωγής ή των πελατών καλείται διαθεσιμότητα. Οι ζητούμενες ποσότητες προϊόντων πρέπει να εξασφαλίζονται συνεχώς από το σύστημα, την ώρα που τις χρειάζεται η παραγωγή ή ο καταναλωτής.

2. Δυναμικότητα (capacity). Η ικανότητα του συστήματος να διακινεί, μέσα στο χρονικό διάστημα που του έχουν ορίσει, τις ζητούμενες ή τις παραγόμενες ποσότητες ονομάζεται δυναμικότητα. Η ταχύτητα εκτέλεσης μίας παραγγελίας και η συνέπεια, δηλαδή η επίτευξη αυτής της ταχύτητας καθημερινά είναι στοιχεία που, επίσης, αφορούν τη δυναμικότητα.

3. Συνέπεια (consistency). Η συνέπεια, δηλαδή η δυνατότητα του συστήματος να παραδίδει συνεχώς και επί καθημερινής βάσης στους χρήστες του συστήματος τα προϊόντα που ζητάνε σε καλή κατάσταση και χωρίς λάθη, σωστά επισημασμένα έτσι ώστε ο χρήστης να είναι βέβαιος ότι τα προϊόντα που παραλαμβάνει είναι αυτά που παρήγγειλε και μάλιστα στη σωστή κατάσταση, αποτελεί το τρίτο στοιχείο της ποιότητας.

Τα παραπάνω στοιχεία της ποιότητας του συστήματος Logistics μίας επιχείρησης είναι θεωρητικά μόνο δυνατόν να επιτευχθούν και να ικανοποιηθούν στο επίπεδο 100%. Μπορεί, για παράδειγμα, η επιχείρηση να διαθέτει τεράστια αποθέματα ώστε η πιθανότητα έλλειψης και μη ικανοποίησης της ζήτησης να είναι μηδενική. Μπορεί, επίσης, να διαθέτει ένα πολύ μεγάλο στόλο αυτοκινήτων, έτσι ώστε σε πρώτη ζήτηση να μεταφέρει τα προϊόντα στα σημεία που ζητούνται. Μπορεί, ακόμη, να έχει τέτοια συσκευασία στα προϊόντα της, ώστε να μην αλλοιώνονται και να μην καταστρέφονται οποιαδήποτε μεταχείριση και να έχουν και έτσι να παραδίδονται πάντα όπως πρέπει. Τέλος, η επιχείρηση μπορεί να επιβάλλει δύο και τρεις και τέσσερις ελέγχους πριν εκτελεστεί μία παραγγελία, έτσι ώστε πάντοτε να φτάνει το σωστό προϊόν, στις σωστές ποσότητες στα χέρια του πελάτη. (Σταμούλης 2004)

Η προσέγγιση, όμως, αυτή επιτυγχάνεται μόνο με αύξηση του κόστους. Το ζητούμενο, όμως, των Logistics δεν είναι μόνο η άριστη ποιότητα αλλά και η επίτευξη αυτής με χαμηλό κόστος. Πρέπει η επιχείρηση να επιλέξει μεταξύ διαφόρων εναλλακτικών λύσεων και οπωσδήποτε να αναγνωρίζει το γεγονός ότι κάθε μείωση της ποιότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών του συστήματος Logistics μπορεί να έχει ως συνέπεια τη μείωση του κόστους ή αντίστροφα κάθε αύξηση της ποιότητας των υπηρεσιών, θα συνοδεύεται από αύξηση του κόστους. Η παραπάνω κατάσταση σημειώνεται όταν η επιχείρηση έχει εξαντλήσει όλα τα οργανωτικά περιθώρια σε μία δεδομένη στιγμή. Σε πολλές επιχειρήσεις είναι ακόμη δυνατόν να επιτευχθεί ουσιαστική μείωση του κόστους και ταυτόχρονα μεγάλη αύξηση στο επίπεδο εξυπηρέτησης και στην ποιότητα των προσφερόμενων υπηρεσιών.

Ποιο είναι το επιθυμητό επίπεδο ποιότητας και εξυπηρέτησης που πρέπει να καθοριστεί από τη διοίκηση της επιχείρησης, ώστε να επιτυγχάνεται το καλύτερο δυνατό κόστος; Σε ότι αφορά το στοιχείο του κόστους, η σωστή προσέγγιση στα Logistics, απαιτεί τον υπολογισμό όλων των σχετικών δαπανών που συνδέονται με τις εργασίες και τις δραστηριότητες των Logistics, δηλαδή της διακίνησης των προϊόντων από τον προμηθευτή μέχρι τον καταναλωτή. Πρέπει, με λίγα λόγια, να λαμβάνεται

υπόψη το συνολικό κόστος και όχι το κόστος των επιμέρους στοιχείων. Είναι πολύ εύκολο να γίνουν λάθη όταν η προσπάθεια συγκεντρώνεται στην ελαχιστοποίηση του κόστους σε ένα μόνο από τα σημεία του συστήματος και όχι του συνόλου. Για παράδειγμα, μία προσπάθεια μείωσης του κόστους λειτουργίας της αποθήκης, με τη μείωση των υπερωριών των εργαζομένων στην αποθήκη, μπορεί να οδηγήσει σε μία αύξηση του κόστους διανομής, αφού με την παραπάνω μείωση μπορεί να καθυστερούν τα φορτηγά να φεύγουν από την αποθήκη και αυτό να έχει σαν επακόλουθο την επιστροφή τους μετά τη λήξη του κανονικού ωραρίου. Δραστηριότητες των οποίων το κόστος περιλαμβάνεται μέσα στο κόστος του συστήματος Logistics είναι οι δαπάνες μεταφορών, οι δαπάνες αποθήκευσης, το κόστος διατήρησης αποθεμάτων, το κόστος ελέγχου και απογραφής των αποθεμάτων, το κόστος της φυσικής μετακίνησης των προϊόντων μέσα στους χώρους της επιχείρησης, στην αποθήκη, το κόστος της διακίνησης των πληροφοριών σχετικά με τη λήψη παραγγελιών, το κόστος της προστατευτικής συσκευασίας, το κόστος των κτιρίων και των μηχανημάτων, οι αποσβέσεις τους και πολλά άλλα. Η τιμή αγοράς του προϊόντος είναι σημαντική, αλλά πρέπει να αξιολογηθεί σε συνδυασμό με τις υπηρεσίες Logistics που προσφέρει ο προμηθευτής.

Ο υπολογισμός του συνολικού πραγματικού κόστους είναι αρκετά δύσκολος διότι, είναι πολύ πιθανό, όταν αναλύονται οι εναλλακτικές λύσεις του συστήματος, να διαπιστωθεί ότι η μείωση του κόστους σ' ένα σημείο, αντισταθμίζεται ή εξανεμίζεται από μία αύξηση του κόστους σε κάποιο άλλο σημείο της αλυσίδας διακίνησης των αγαθών. Το ζητούμενο είναι η ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους για κάθε δεδομένο επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών. Δεν επιδιώκεται η εξεύρεση του απόλυτου minimum κόστους, αλλά του ελάχιστου κόστους για κάποιο συγκεκριμένο και αποδεκτό επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών. Οι δυσκολίες είναι μεγάλες για έναν ακόμη λόγο. Η σχέση μεταξύ αύξησης κόστους και αύξησης του επιπέδου εξυπηρέτησης δεν είναι γραμμική. Δεν επιτυγχάνεται η αύξηση του επιπέδου εξυπηρέτησης κατά μία μονάδα, με αύξηση των δαπανών κατά X μονάδες και μία αύξηση κατά δύο μονάδες

του επιπέδου εξυπηρέτησης, με μία αύξηση των δαπανών διπλάσια του Χ. Αντίθετα, κάθε αύξηση κατά μία μονάδα επιπλέον, του επιπέδου εξυπηρέτησης, απαιτεί τη δαπάνη αναλογικά πολύ περισσότερων μονάδων κόστους.

Η προσέγγιση του κόστους πρέπει να γίνεται στο σύνολο, γιατί είναι εύκολο να γίνουν λάθη και να ληφθούν λανθασμένες αποφάσεις. Για παράδειγμα ο διευθυντής ή ο υπεύθυνος του τμήματος παραγωγής, για να ελαχιστοποιήσει το κόστος στο τμήμα του, μπορεί να επιδιώξει και να επιλέξει να παράγει μεγάλες ποσότητες ενός συγκεκριμένου προϊόντος, χωρίς να σταματήσει τις μηχανές για να αλλάξει το προϊόν που παράγεται. Δεν επιθυμεί να κάνει συχνές αλλαγές των προϊόντων που μπορούν να παραχθούν από κάθε μηχανή, προκειμένου να αποφύγει τους νεκρούς χρόνους της μηχανής. Αυτό, όμως, θα έχει ως συνέπεια την αύξηση των αποθεμάτων και ακολούθως την αυτόματη μεταφορά του κόστους σε κάποιο άλλο σημείο της αλυσίδας των Logistics. Πρέπει, λοιπόν, το σύστημα Logistics να σχεδιάζεται λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των δαπανών και όχι μόνο μέρος αυτών.

Οι περισσότερες επιχειρήσεις θα διαπιστώσουν ότι η σχέση ποιότητας/κόστους είναι τέτοια που εξισορροπείται σε ένα σχετικά υψηλό επίπεδο εξυπηρέτησης, με ένα ρεαλιστικά χαμηλό κόστος. Είναι αδύνατο και μη επιτεύξιμο το minimum του κόστους, με την ταυτόχρονη επίτευξη του maximum του επιπέδου εξυπηρέτησης. Το σύστημα Logistics, για να θεωρηθεί πετυχημένο και αποδοτικό, πρέπει να μπορεί να ελέγχει τις αποκλίσεις της ποιότητας και της ποσότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών και πρέπει να είναι ικανό να προσφέρει στους πελάτες της επιχείρησης, μία σταθερή ποιότητα, μία σταθερή ποσότητα, για μεγάλα χρονικά διαστήματα και αυτό να το επιτυγχάνει με όσο το δυνατόν λιγότερα αποθέματα, σε όλα τα στάδια της παραγωγής, δηλαδή πρώτες ύλες, υλικά συσκευασίας, ενδιάμεσα προϊόντα, τελικά προϊόντα και εμπορεύματα. Πρέπει, επίσης, να επιτυγχάνει το ελάχιστο δυνατό κόστος μεταφορών, επιδιώκοντας να κυκλοφορούν τα φορτηγά γεμάτα και σχεδιάζοντας το σύστημα πιο σωστά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2- ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Στο σημερινό ανταγωνιστικό περιβάλλον, οι επιχειρήσεις πρέπει να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις, όχι μόνο από άποψη νέων προϊόντων και διεργασιών, τους συντομότερους κύκλους ζωής ή την αυξημένη εμπορική δραστηριότητα, αλλά επίσης από την άποψη της ζήτησης για όλο και χαμηλότερες τιμές, με ολοένα και πιο βελτιωμένα πρότυπα ποιότητας και εξυπηρέτησης. Η κατάσταση αυτή ανάγκασε πολλές επιχειρήσεις να αναζητήσουν μια πηγή ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων για καλύτερη διαχείριση των διαδικασιών και ιδιαίτερα αυτά που έχουν σχέση με την διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού (Christopher,2005).

Παράλληλα με αυτό το σενάριο, είναι και η αυξανόμενη ευαισθησία προς την κοινωνία όσον αφορά την υπεύθυνη διαχείριση και τη δεοντολογία των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, που σημαίνει ότι η διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού, θα πρέπει να διευρυνθεί για να λάβει την έννοια της αειφορίας, η οποία αφορά τόσο τις λειτουργικές πτυχές των διαδικασιών logistics, καθώς και τις στρατηγικές αποφάσεις.

2.1. Εισαγωγή στη Συσκευασία

Η συσκευασία έχει αναγνωριστεί ότι αποτελεί σημαντικό παράγοντα της αποδοτικότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας (Twede, 1992, Ebeling, 1990, Lockamy, 1995) και των δραστηριοτήτων, όπως της κατασκευής, της διανομής, της αποθήκευσης και γενικά της διαχείρισης ολόκληρης της αλυσίδας εφοδιασμού.

Οι προδιαγραφές συσκευασίας επηρεάζουν άμεσα το χρόνο που απαιτείται για την ολοκλήρωση των εργασιών, το οποίο επηρεάζει το τελικό προϊόν, την ώρα και την ημερομηνία λήξης αλλά και της επίδοσης (παράδοση) στον πελάτη (Lockamy, 1995).

Η συσκευασία επηρεάζει επίσης την αποτελεσματικότητα της αλυσίδας εφοδιασμού διότι αντιπροσωπεύει μια διεπαφή μεταξύ της αλυσίδας εφοδιασμού και του πελάτη. Αυτό είναι ιδιαίτερα εμφανές στην αλυσίδα εφοδιασμού FMG (Fast Moving Goods). Η Συσκευασία Logistics είναι μια αρκετά νέα έννοια που η χρήση της αυξήθηκε κατά τα τελευταία χρόνια, αναπτύχθηκε και κέρδισε την προσοχή της βιομηχανίας και της επιστημονικής κοινότητας (Johnson 1998, Twede, 1992, Dominic et al. 2000, Öjmertz 1998, Twede & 1997 Parsons, Henriksson 1998, Saghir 2002).

Η έννοια της συσκευασίας logistics επικεντρώνεται στις ενέργειες που επιτυγχάνονται με την ενσωμάτωση των συστημάτων της συσκευασίας και των logistics, με το δυναμικό της αυξημένης παροχής αλυσίδων και της αποτελεσματικότητας, μέσω της βελτίωσης των συσκευασιών και των logistics, ή άλλων συναφών δραστηριοτήτων. Στη βιβλιογραφία, υπήρξαν μερικές προσπάθειες να παρουσιαστεί ο κατάλληλος ορισμός της συσκευασίας logistics, αλλά γενικά υπάρχουν πολλές ασάφειες .

Σύμφωνα με τον Shagir (2004), *«η Συσκευασία αποτελεί ένα σύστημα προετοιμασίας των προϊόντων για την ασφαλή, αποδοτική και αποτελεσματική διαχείριση, μεταφορά, διανομή, αποθήκευση, διάθεση, κατανάλωση, ανακύκλωση ή απόρριψή τους σε συνδυασμό με τη μεγιστοποίηση της αξίας για τον τελικό καταναλωτή, την αύξηση των πωλήσεων και κατά συνέπεια του παραγόμενου για την επιχείρηση κέρδους. Από τον παραπάνω ορισμό είναι προφανές πως η διαδικασία της συσκευασίας καλείται να καλύψει μια σειρά από ανάγκες διαχείρισης, διανομής και αποθήκευσης του προϊόντος, να παρέχει μια σειρά από πληροφορίες για την υποστήριξη των παραπάνω διαδικασιών και τέλος, να ικανοποιήσει νομικές απαιτήσεις και απαιτήσεις του μάρκετινγκ που επηρεάζουν δομικά της στοιχεία, όπως ο γραφικός σχεδιασμός, το σχήμα και ο τύπος της συσκευασίας»*. (Saghir 2004)

Σύμφωνα με τον Rod, *«η Συσκευασία αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι του μίγματος μάρκετινγκ μιας επιχείρησης από τη στιγμή που σύμφωνα με μελέτη που επικαλείται, οι*

επιχειρήσεις ξοδεύουν σχεδόν τα διπλά για τις ανάγκες της συσκευασίας από ότι ξοδεύουν σε above-the-line προωθητικές ενέργειες και διαφήμιση».

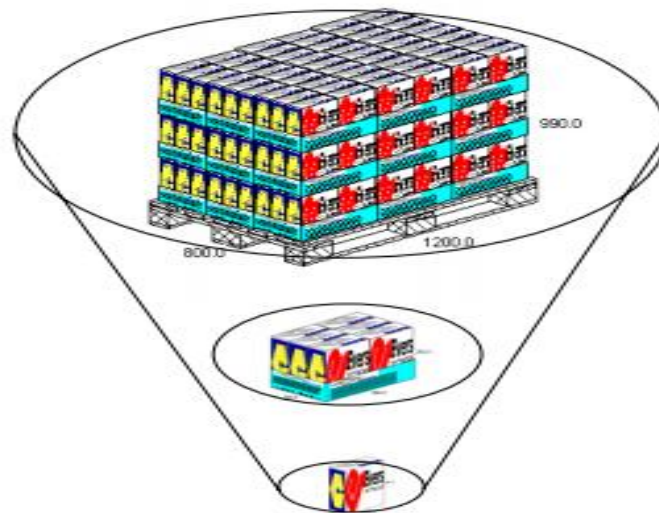
Υπάρχει ανάγκη για νέες μεθόδους και εργαλεία που επιτρέπουν την αξιολόγηση της συσκευασίας κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού προκειμένου να επιτευχθεί το βέλτιστο προϊόν. Πολυσύνθετες και συστηματικές μέθοδοι απαιτούνται για να τονιστεί η κατανόηση του ρόλου της συσκευασίας κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού και να επιτρέψει στους φορείς της λιανικής αλυσίδας εφοδιασμού να συμφωνήσουν από κοινού για μια σωστή, αποδοτική και αποτελεσματική συσκευασία και την βελτίωση της επικοινωνίας και της ανταλλαγής πληροφοριών (Saghir και Jönson, 2001).

Η συσκευασία, αναφορικά με τα επίπεδα της, μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε

- Πρωτοβάθμια
- Δευτεροβάθμια
- Τριτοβάθμια,

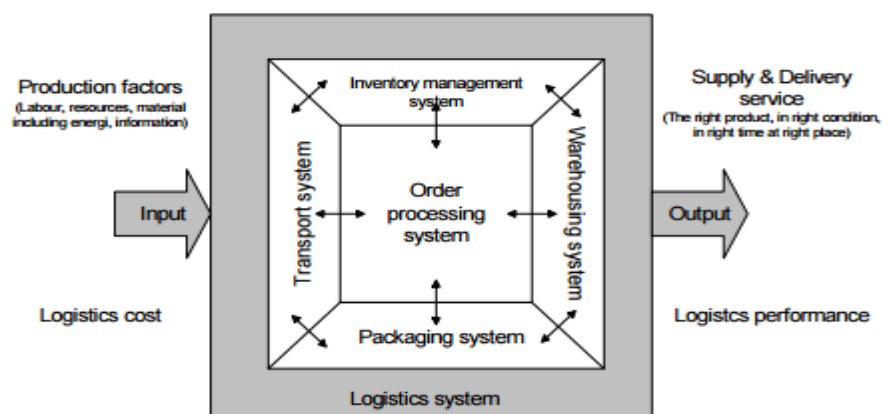
(Johnson, 2000).

Αυτά τα επίπεδα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με την εξέταση της συσκευασίας ως ένα σύστημα με ιεραρχικά επίπεδα (Εικόνα 5). Η προσέγγιση αυτή αναδεικνύει τη φυσική αλληλεπίδραση μεταξύ των διαφόρων επιπέδων της συσκευασίας και διευκολύνει την κατανόηση της αλληλεξάρτησης.



Εικόνα 5- Τα επίπεδα του συστήματος συσκευασίας

Ο Dominic et al. (2000) ορίζει τη συσκευασία ως "Μια προσέγγιση, η οποία στοχεύει στην ανάπτυξη πακέτων και συστημάτων συσκευασίας, προκειμένου να στηρίξει τη διοικητική διαδικασία και να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις του πελάτη ". Ο ορισμός αυτός αντανακλά μια παραδοσιακή άποψη που «βλέπει» τη συσκευασία ως μέρος του συστήματος της εφοδιαστικής αλυσίδας, και αντιπροσωπεύει μια μονόπλευρη σχέση όπου η συσκευασία προσαρμόζεται στο οργανωτικό σύστημα.



Εικόνα 6- Τα μέρη που συνιστούν το σύστημα Logistics

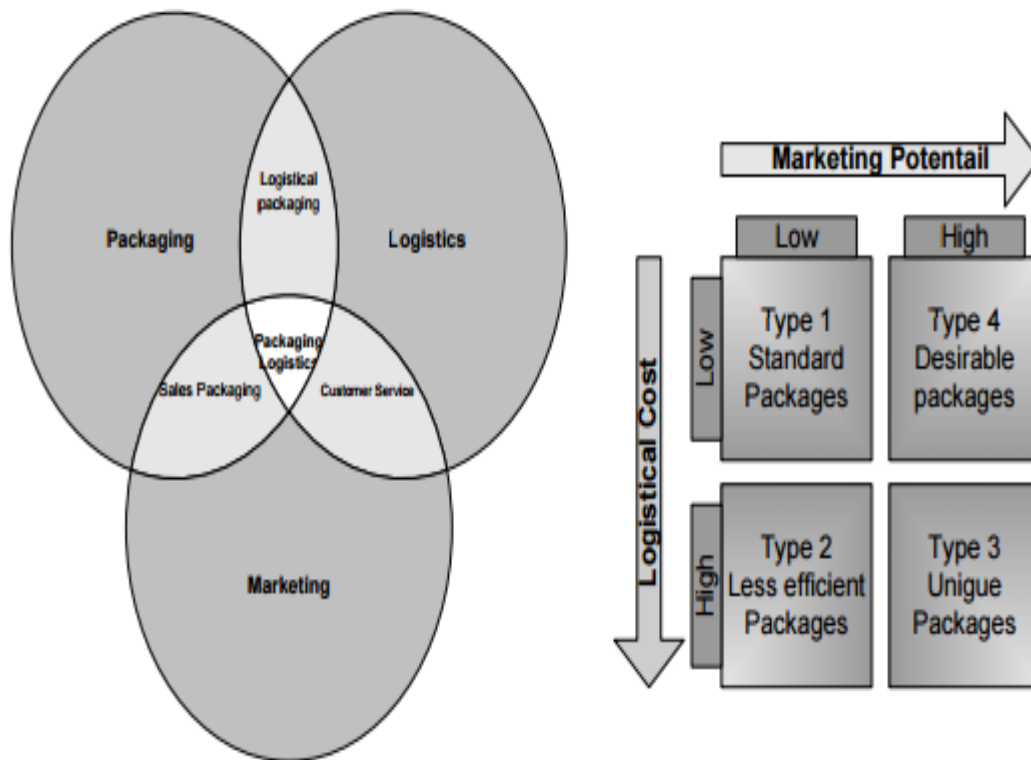
Όπως δείχνει η παραπάνω εικόνα, το σύστημα συσκευασίας θεωρείται ως ένα από τα πολλά υλικοτεχνικά υποσυστήματα, όπως το σύστημα μεταφοράς, το σύστημα διαχείρισης αποθεμάτων, το σύστημα επεξεργασίας και αποθήκευσης. Η συσκευασία, επίσης, θεωρείται ως "ένα σημαντικό μέσο αποθήκευσης και διαχείρισης υλικού" (Lambert et al. 1998).

Ο (Ballou 1998) θεωρεί τη συσκευασία ως υποστηρικτική δραστηριότητα (Business Logistics), και την αποκαλεί "προστατευτική συσκευασία". Αυτό δείχνει τις προσπάθειες να αναγνωριστεί ο ρόλος της συσκευασίας σε διάφορα επίπεδα.

Η συσκευασία θεωρείται απλά ως ένα ακόμη υποσύστημα των logistics, ενώ θα έπρεπε να θεωρείται ως ένα μέρος που διευκολύνει την εξυπηρέτηση των πελατών και είναι στενά συνδεδεμένη με το ίδιο το προϊόν. Η συσκευασία είναι ένα εργαλείο ζωτικής σημασίας για το τμήμα μάρκετινγκ, αλλά πολύ συχνά αγνοείται από τις εταιρίες, οι οποίες σπαταλούν ένα μεγάλο ποσό για διαφήμιση και προωθητικές ενέργειες (Rod, 1990).

Με τις δυνατότητες του μάρκετινγκ και τις ιδιότητες, η συσκευασία παίζει καθοριστικό ρόλο στη ικανοποίηση των αναγκών και των προσδοκιών των καταναλωτών. Η συσκευασία δεν είναι απλά ένα είδος μάρκετινγκ ή μέσο της διανομής αλλά διαμορφώνει τη συνολική εικόνα του συστήματος (Wills 1975).

Η παραδοσιακή άποψη που περιγράφεται παραπάνω, δεν καλύπτει τη λειτουργική φύση των συσκευασιών, ούτε αναγνωρίζει τη στενή σχέση του με το προϊόν και την επιρροή στις περισσότερες δραστηριότητες. Ο όρος Logistical packaging έχει χρησιμοποιηθεί από αρκετούς ακαδημαϊκούς (Paine 1990, Twede 1992, Twede & Parsons 1997), αλλά αναφέρεται σε μια περιορισμένη άποψη, όπου η συσκευασία προσαρμόζεται για τις ανάγκες των λειτουργιών Logistics. Ως εκ τούτου, η έννοια της συσκευασίας Logistics, αναγνωρίζει τη διεπιστημονική φύση της συσκευασίας και εξετάσει επίσης, μεταξύ άλλων επιστημονικών κλάδων, τις διεπαφές του με το μάρκετινγκ. (Εικόνα 7)



Εικόνα 7- Η σύνδεση μεταξύ packaging, logistics και marketing

2.2. Κατηγορίες συσκευασίας

Αναλόγως του σκοπού για τον οποίο κατασκευάστηκε, η συσκευασία διακρίνεται σε δύο βασικές κατηγορίες (Καραλέκας 2011):

A) Τεχνολογική. Είναι η συσκευασία η οποία ως κύριο σκοπό έχει την προστασία του προϊόντος κατά τη μεταφορά και αποθήκευσή του.

Β) Καταναλωτική. είναι η συσκευασία η οποία ως κύριο σκοπό έχει την προώθηση και αύξηση των πωλήσεων του προϊόντος.

Συγκεκριμένα, η καταναλωτική συσκευασία ακολουθεί τις παρακάτω διακρίσεις (Εικόνα 8):

TYPES OF LOGISTICAL PACKAGING



Εικόνα 8 -Κατηγορίες συσκευασίας

Ι. Άμεση συσκευασία: Είναι η συσκευασία που έχει άμεση επαφή με το προϊόν το οποίο προστατεύει από διάφορους εξωτερικούς παράγοντες. Διατηρεί το προϊόν και προστατεύει τον καταναλωτή. Υπάρχει συγκεκριμένο νομοθετικό πλαίσιο κάτω από το οποίο θα πρέπει να διέπεται η συσκευασία.

II. Έμμεση συσκευασία. Δεν έχει άμεση επαφή με το περιεχόμενο. Ωστόσο η έμμεση συσκευασία βοηθάει τη διανομή του προϊόντος και ενδιαφέρει κυρίως τους παραγωγούς και τους εμπόρους ώστε η διανομή στις αποθήκες και στα ράφια να γίνει πιο εύκολα και να εξοικονομείται χώρος.

III. Διπλή, τριπλή, πολλαπλή συσκευασία: Εξυπηρετεί τόσο εμπορικούς σκοπούς όσο και μεταφορικούς ή αποθηκευτικούς

IV. Συσκευασία Επικίνδυνων Υλικών.

V. Ομαδοποιημένη Συσκευασία.

Επίσης, χρησιμοποιούνται μερικοί ακόμη όροι για να προσδιοριστεί η συσκευασία όπως αυτός της «λιανικής» και της «συσκευασίας χρήσης». Για το λόγο αυτό, σε κάποιες χώρες ο διαχωρισμός της συσκευασίας στη βιομηχανία γίνεται μόνο με τους όρους πρωτογενής ή καταναλωτική (primary, consumer), δευτερογενής ή εξωτερική (secondary, outer), και τριτογενής ή ομαδοποιημένη (tertiary, group).

Επιπλέον, μπορούμε να σημειώσουμε ότι η πρωτογενής συσκευασία συχνά αναφέρεται και ως καταναλωτική ή εμπορική συσκευασία και η δευτερογενής συσκευασία μπορεί να αναφερθεί ως ομαδική, συγκεντρωτική, μεταφορική, βιομηχανική ή συσκευασία διανομής, ανάλογα με το εξεταζόμενο χαρακτηριστικό της. (Christopher,2005).

Αναμφίβολα, η συσκευασία είναι ένα εργαλείο ζωτικής σημασίας για κάθε εταιρία καθώς είναι πλέον γνωστή η αλληλουχία της συσκευασίας με τις τρεις (3) βασικές λειτουργίες μιας επιχείρησης (core business process):

- Παραγωγή

- Marketing
- Logistics

Αναλόγως της λειτουργίας της επιχείρησης, προσεγγίζεται και με διαφορετικό τρόπο ο ρόλος της συσκευασίας μέσα στην επιχείρηση και μελετάται από διαφορετική σκοπιά.

Στη λειτουργία της παραγωγής, στόχος είναι η δημιουργία μιας συσκευασίας η οποία θα πρέπει να προστατεύει το περιεχόμενο και το προϊόν από πιθανούς εξωτερικούς παράγοντες και να πληροί τις προδιαγραφές που ορίζει ο εκάστοτε νόμος. (Μακροκάνης 2011).

Το Marketing, αποτελεί ένα πολύ βασικό μέσο επικοινωνίας του προϊόντος με τον τελικό καταναλωτή, αλλά και ένα μέσο διαχείρισης του ίδιου του προϊόντος από τον παραγωγό και κάθε μέλος της εφοδιαστικής αλυσίδας. Είναι ο σιωπηλός πωλητής. Πρέπει να στοχεύει στη αύξηση των πωλήσεων και την ικανοποίηση του καταναλωτή. Το Marketing επεμβαίνει στην μορφή της συσκευασίας, στο εικαστικό κομμάτι με πρωτότυπες συσκευασίες είτε με προωθητικές ενέργειες (promotions). (Μακροκάνης 2011)

Από την πλευρά των Logistics, η συσκευασία μπορεί να έχει μεγάλη επίδραση στις λειτουργίες, είτε κύριες είτε δευτερεύουσες. Ο ρόλος της συσκευασίας είναι σημαντικός διότι καθορίζει τον τρόπο διανομής και της διαχείρισης των τελικών προϊόντων. Οι επιχειρήσεις θα πρέπει να είναι προσεκτικές ώστε να ικανοποιηθεί πλήρως ο καταναλωτής και από πρακτικής άποψης. Επίσης πρέπει να είναι εύκολη στο χειρισμό και την αποθήκευση και να ελαχιστοποιεί το κόστος μεταφοράς. (Μακροκάνης 2011)

Συχνά η ανάπτυξη της συσκευασίας και οι στόχοι που εξυπηρετεί μπορεί να έρχονται σε αντίθεση με τους παράγοντες που πρέπει να ικανοποιήσουν τα Logistics. Ωστόσο, η συσκευασία μπορεί σε πολλές περιπτώσεις να γεφυρώσει το χάσμα ανάμεσα στα Logistics και στο Marketing. Η σωστή εκμετάλλευσή της μπορεί να οδηγήσει σε πολύ σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι του ανταγωνισμού.

Το συμπέρασμα είναι ότι η συσκευασία επηρεάζει την αποδοτικότητα της αλυσίδας εφοδιασμού διότι είναι το μέσο επαφής ανάμεσα στην αλυσίδα εφοδιασμού και τον κύριο πελάτη της, τον τελικό καταναλωτή. Καθιστά δυνατή τη βασική λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας, αυτή της εξυπηρέτησης του τελικού καταναλωτή, με την ικανοποίηση των αναγκών και των προσδοκιών και με την αύξηση της κατανάλωσης του προϊόντος

2.3. Σκοποί της χρήσης της συσκευασίας

Η συσκευασία (Packaging) αποτελεί μια από τις σημαντικότερες λειτουργίες των σύγχρονων επιχειρήσεων. Έξι είναι οι βασικές της αποστολές (Paine 1991):

1. Η απευθείας περίκλειση του περιεχομένου (contain) με τέτοιο τρόπο που να διευκολύνει την κατανάλωση του προϊόντος κατά τη χρήση του αλλά και να εξυπηρετεί τις ανάγκες των Logistics για την ομαδοποίηση πρωτευόντων συσκευασιών σε μονάδες διακίνησης υψηλότερου επιπέδου.

2. Η προστασία του περιεχομένου (protect) από διάφορες αιτίες που μπορούν να αλλοιώσουν το προϊόν, όπως:

i. Συνθήκες του περιβάλλοντος κατά την αποθήκευση και διακίνηση, π.χ. υγρασία, σκόνη κ.ά.

ii. Μολυσματικοί παράγοντες, όπως π.χ. ζωντανοί οργανισμοί και μικροοργανισμοί

iii. Διαρροές και σπασίματα που έχουν ως αποτέλεσμα την απώλεια του προϊόντος και σε κάποιες περιπτώσεις τη βλάβη του περιβάλλοντος

iv. Κλοπές ή ακόμα και παραποίηση του περιεχομένου με στόχο το κέρδος ή τη δολιοφθορά

3. Η συντήρηση (preservation) του περιεχομένου ώστε το προϊόν να διατηρεί τις αρχικές του ιδιότητες για το προβλεπόμενο από τις προδιαγραφές του χρονικό διάστημα.

4. Η μεταφορά (communication) πληροφορίας σχετικής με το προϊόν σε όλες εκείνες τις ομάδες χρηστών που αλληλοεπιδρούν με αυτό σε όλο το εύρος της εφοδιαστικής αλυσίδας, π.χ. πληροφορίες σχετικές με το περιεχόμενο, τον προορισμό και τον τρόπο διαχείρισης μιας μονάδας διακίνησης του προϊόντος, πληροφορίες που αφορούν τον τελικό καταναλωτή κ.ά.

5. Η εύκολη και ασφαλής διακίνηση (transport) του προϊόντος ανάμεσα στα μέλη του εφοδιαστικού δικτύου και μέχρι την τελική του κατανάλωση

6. Η ελκυστική παρουσίαση (display) του προϊόντος στα σημεία πώλησης, με άλλα λόγια η χρήση της συσκευασίας ως εργαλείο marketing.

Ενδεικτικό παράδειγμα αποτελεί η επιτυχημένη εταιρία ΙΚΕΑ



Εικόνα 9- Συσκευασία της εταιρίας ΙΚΕΑ

2.4. Η σύγχρονη Συσκευασία και ο ρόλος της

Η ποιότητα των προϊόντων και των υπηρεσιών αποτελούν προτεραιότητες των εταιριών που θέλουν να λάβουν μια καλή θέση μέσα στον δύσκολο ανταγωνισμό. Η συσκευασία και η ποιότητα της καθορίζει το τελικό προϊόν. Όσο ποιοτικό και να είναι το περιεχόμενο, αν η συσκευασία δεν έχει σχεδιαστεί με τις κατάλληλες προδιαγραφές τότε είναι πολύ πιθανό να αποτύχει η πώληση του και να δυσαρεστήσει τον καταναλωτή.

Επίσης, ο ρόλος της συσκευασίας είναι σημαντικός διότι, οι επιχειρήσεις οι οποίες δραστηριοποιούνται και σε άλλες χώρες πρέπει να βρουν τον πιο κατάλληλο και τον πιο ασφαλή τρόπο για τη μεταφορά των προϊόντων, τη διατήρησή τους και την αποθήκευσή τους. Με άλλα λόγια θα πρέπει να διασφαλιστεί η ακεραιότητα του από το σημείο εκκίνησης μέχρι και το σημείο παραλαβής του. (Paine 1991)

Ο ρόλος της συσκευασίας στην επιχείρηση, παίζει τεράστιο ρόλο καθώς είναι σημαντικό για τον καταναλωτή πρώτον η προστασία του περιεχομένου και δεύτερον μια καλή εμφάνιση. Μια επιχείρηση, θα πρέπει να είναι προσεκτική με την επιλογή και

τις προδιαγραφές κατασκευής της συσκευασίας. Θα πρέπει με το χαμηλότερο δυνατό κόστος η συσκευασία:

- Να προστατεύει το προϊόν
- Να "πουλάει" το προϊόν
- Να πληροφορεί
- Να παρέχει ασφάλεια στον καταναλωτή
- Να σέβεται το περιβάλλον.

Οι μεγάλες εταιρίες έχουν επενδύσει και συνεχίζουν να επενδύουν στη σχεδίαση σύγχρονων συσκευασιών με σκοπό αρχικά την προστασία των προϊόντων και στη συνέχεια την καλή εμφάνιση τους ώστε να ικανοποιηθεί στο μέγιστο ο πελάτης. Ο σχεδιαστής της συσκευασίας κατέχει σημαντικό ρόλο στη σύγχρονη παραγωγική διαδικασία και απαιτείται να γνωρίζει σε βάθος ολόκληρο τον κύκλο ζωής της συσκευασίας καθώς και το προϊόν που καλείται να προωθήσει και να προστατέψει.

2.5. Ανθρακικό αποτύπωμα

Καθώς η κλιματική αλλαγή ολοένα και επιταχύνεται λόγω της αύξησης των δραστηριοτήτων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, ο όρος «αποτύπωμα άνθρακα» συζητείται όλο και περισσότερο ανάμεσα στην επιστημονική κοινότητα και τη βιομηχανία.

2.5.1. Ορισμός ανθρακικού αποτυπώματος

Το ανθρακικό αποτύπωμα μπορεί να θεωρηθεί μέρος της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής (Wiedmann & Minx, 2008), η οποία μετρά και αξιολογεί τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις (παγκόσμια υπερθέρμανση, μείωση όζοντος, δημιουργία νέφους, ευτροφισμός, όξινη βροχή, μείωση πόρων) που σχετίζονται με τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος (Rebitzer et al., 2004).



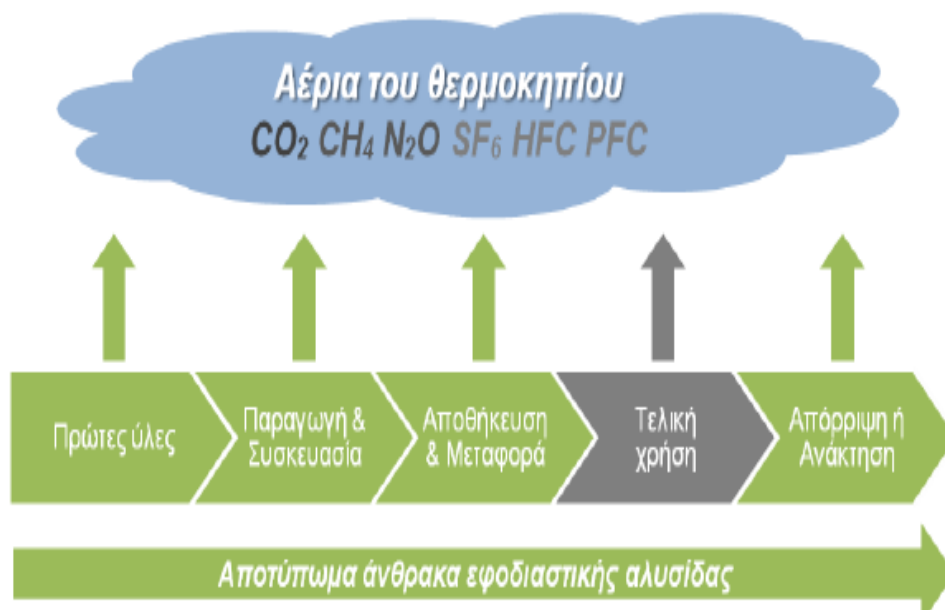
Εικόνα 10- Προϊόν (ανθρακικό αποτύπωμα)

Αναφορικά με την παγκόσμια υπερθέρμανση, το αποτύπωμα άνθρακα είναι ένας δείκτης απόδοσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τα αέρια θερμοκηπίου που παράγονται από διάφορες ανθρωπογενείς δραστηριότητες (Clark, 2012). Το κύριο αέριο που παράγεται κατά τη διάρκεια των ανωτέρω δραστηριοτήτων είναι το CO₂ για αυτό και μελετάται κατά κύριο λόγο στον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος. Σύμφωνα με αυτή τη θεώρηση, το αποτύπωμα άνθρακα ορίζεται ως ένα μέτρο της συνολικής ποσότητας εκπομπών του CO₂ που συσσωρεύονται είτε άμεσα είτε έμμεσα κατά τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος (Wiedmann & Minx, 2008).

Παρόλα αυτά, στην ίδια έρευνα γίνεται φανερό ότι οι περισσότεροι ορισμοί ενσωματώνουν διάφορους άλλους αέριους ρύπους κατά τον υπολογισμό του αποτυπώματος

άνθρακα. Κατά συνέπεια, το ανθρακικό αποτύπωμα εκτιμά τις συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μετρούμενες σε ισοδύναμες μονάδες CO₂ (αναγόμενες σε μια μονάδα προϊόντος ή στη μονάδα μέτρησης αυτού) κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του, δηλαδή από την εξαγωγή της πρώτης ύλης, μέσω της παραγωγής, της συσκευασίας και των logistics, έως την απόρριψη ή ανακύκλωση του τελικού προϊόντος (Carbon Trust, 2007).

Μελετώντας την εφοδιαστική αλυσίδα, το ενεργειακό αποτύπωμα άνθρακα αναφέρεται στη μέτρηση των αέριων εκπομπών που παράγονται από τις διεργασίες των προμηθευτών, τις εσωτερικές παραγωγικές δραστηριότητες μιας επιχείρησης, καθώς και την αποθήκευση και μεταφορά των προϊόντων από τρίτους (Benjaafar et al., 2013). Συνήθως, το μόνο τμήμα που εξαιρείται από το αποτύπωμα άνθρακα μιας εφοδιαστικής αλυσίδας είναι η χρήση του προϊόντος από τον τελικό καταναλωτή, καθώς οι εκπομπές κατά το στάδιο αυτό δεν σχετίζονται άμεσα με τις δραστηριότητες της επιχείρησης.



Εικόνα 11 - Αποτύπωμα άνθρακα στην εφοδιαστική αλυσίδα

Πηγή: (Bockel 2011)

2.5.2. Βέλτιστες πρακτικές των επιχειρήσεων

Οι βέλτιστες πρακτικές που εφαρμόζουν οι κορυφαίες επιχειρήσεις στην εφοδιαστική τους αλυσίδα παρουσιάζονται στις ετήσιες αναφορές βιωσιμότητας. Στον τομέα των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών ειδών, πολλές είναι οι επιχειρήσεις που εφάρμοσαν περιβαλλοντικά φιλικές πολιτικές, καταφέροντας να μειώσουν το αποτύπωμα άνθρακα της εφοδιαστικής τους αλυσίδας. Ενδεικτικά, η Samsung Electronics το 2011 κατάφερε να μειώσει κατά 40% τις εκπομπές CO₂ σε σύγκριση με το 2008 χάρη στην ανάπτυξη ενός πρότυπου συστήματος διαχείρισης εκπομπών αερίου του θερμοκηπίου, το οποίο παρακολουθεί τόσο τις άμεσες όσο και τις έμμεσες εκπομπές που σχετίζονται με όλες τις δραστηριότητες της εφοδιαστικής της αλυσίδας (Samsung, 2012).

Ομοίως, η Hitachi Group κατάφερε το 2011 να μειώσει κατά 21% τις εκπομπές άνθρακα από την παραγωγική διαδικασία σε σχέση με το 2005 εξαιτίας της χρήσης μηχανημάτων υψηλής ενεργειακής απόδοσης και εναλλακτικών καυσίμων και κατά 19% τις εκπομπές από τις μεταφορές εξαιτίας της χρήσης των σιδηροδρομικών δικτύων έναντι των οδικών (Hitachi, 2012). Ίσως, το καλύτερο παράδειγμα αποτελεί η Panasonic Corporation, η οποία εφάρμοσε μια σειρά από πράσινες πρακτικές σε ολόκληρη την εφοδιαστική της αλυσίδα (Panasonic, 2012). Συγκεκριμένα, στην παραγωγική της διαδικασία εισήγαγε ένα νέο δείκτη, ο οποίος εκφράζει «το μέγεθος συνεισφοράς στη μείωση του CO₂» και αποτελεί τη διαφορά των πραγματικών εκπομπών μετά την εφαρμογή πράσινων πολιτικών (π.χ. τη χρήση ηλιακής ενέργειας για ηλεκτροπαραγωγή) από τις εκπομπές πριν την πραγματοποίηση οποιασδήποτε βελτίωσης. Το 2012 η τιμή του συγκεκριμένου δείκτη ανήρθε στα 2,5 εκατομμύρια τόνους CO₂, ξεπερνώντας τα 2 εκατομμύρια που ήταν ο αρχικός στόχος της εταιρίας.

Αναφορικά με τα logistics, το 2012 η Panasonic κατάφερε να μειώσει κατά 1% ανά μονάδα προϊόντος το ανθρακικό της αποτύπωμα σε σχέση με τον προηγούμενο χρόνο, χρησιμοποιώντας τρένα, αλλά και φορτηγά με φυσικό αέριο για τις εσωτερικές μεταφορές, καθώς και πλοία και ποταμόπλοια αντί για φορτηγά στις διεθνείς μεταφορές. Παράλληλα, η εταιρία συνεργάστηκε με άλλες επιχειρήσεις έτσι, ώστε να μεταφέρουν από κοινού τα

προϊόντα τους για να περιοριστούν τα περιττά δρομολόγια εξαιτίας των μισογεμάτων φορτηγών. Επιπλέον, στους αποθηκευτικούς της χώρους χρησιμοποίησε LED φωτισμό και φωτοβολταϊκά πάνελ για να μειώσει τη χρησιμοποίηση της ενέργειας και συνεπώς τις εκπομπές ρύπων. Τέλος, κατά τη διαδικασία των προμηθειών, η Panasonic υπέγραψε συμβόλαια με τους προμηθευτές της τα οποία τους υποχρεώνουν να μειώσουν τον περιβαλλοντικό τους αντίκτυπο και να κοινοποιήσουν τα αποτελέσματα από τον υπολογισμό των εκπομπών άνθρακα των δραστηριοτήτων τους. Παράλληλα, έδωσε κίνητρα μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στους προμηθευτές, μέσω της βράβευσης των καλύτερων σχετικών προτάσεων.

Στους λοιπούς παραγωγικούς τομείς, η Henkel, κατασκευαστική εταιρία χημικών προϊόντων καθαρισμού, ομορφιάς αλλά και βιομηχανικών, εφάρμοσε πράσινες πολιτικές στον τομέα των logistics έτσι, ώστε να μειώσει τον περιβαλλοντικό της αντίκτυπο (Henkel, 2012). Για παράδειγμα, στο Περμ της Ρωσίας, η εταιρία τοποθέτησε μια πλήρως αυτοματοποιημένη αποθήκη κοντά στη μονάδα παραγωγής έτσι, ώστε αφενός να ξοδεύει 40% λιγότερη ενέργεια κάθε χρόνο σε σχέση με μία συμβατική αποθήκη και αφετέρου να εξοικονομεί περίπου 500.000 km μεταφοράς ετησίως, κάτι που είναι ισοδύναμο με 360 τόνους εκπομπών CO₂ περίπου.

Παράλληλα, η επιχείρηση αύξησε το ποσοστό χρησιμοποίησης των φορτηγών της, ξεκίνησε να μεταφέρει όλο και περισσότερα αγαθά με το τρένο αντί οδικώς, ενώ παράλληλα μείωσε το βάρος των συσκευασιών ώστε να ελαττώσει τις εκπομπές κατά τις μεταφορές. Τέλος, να σημειωθεί η Henkel ανέθεσε πάνω από 90% των μεταφορών των προϊόντων της τόσο από το εργοστάσιο στην αποθήκη όσο και από την αποθήκη στον πελάτη σε παρόχους 3PL, τους οποίους και επέλεξε βάσει αυστηρών περιβαλλοντικών κριτηρίων.

Στην αυτοκινητοβιομηχανία, η Toyota Motor Europe ξεκίνησε το 2011 το πέμπτο πενταετές περιβαλλοντικό σχέδιο δράσης της, κύριος στόχος του οποίου είναι να δημιουργήσει μια «κοινωνία χαμηλών εκπομπών άνθρακα», η οποία συνεπάγεται την ενίσχυση της υβριδικής τεχνολογίας για αυτοκίνητα ήδη από τη φάση του σχεδιασμού, τη μείωση της ενέργειας και εκπομπών στο στάδιο της παραγωγής, καθώς και τη

βελτιστοποίηση του δικτύου μεταφορών για τον περιορισμό των εκπομπών στα logistics (Toyota, 2012). Στον τομέα ποτών και τροφίμων, η Coca-Cola Company κατάφερε να μειώσει το αποτύπωμα άνθρακα της εφοδιαστικής της αλυσίδας με καινοτόμες λύσεις, όπως η κατασκευή εγκατάστασης συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας που λειτουργεί με καύση βιομεθανίου, αλλά και η χρήση ενσωματωμένων υπολογιστών στο στόλο των φορτηγών της, τα οποία σβήνουν αυτόματα τη μηχανή μετά από πέντε λεπτά συνεχούς στάσης (ρελαντί), καθώς επίσης ρυθμίζουν αυτόματα την ταχύτητα του φορτηγών για την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης καυσίμου (Coca-Cola, 2012).

Στο τομέα της πληροφορικής, το 2012 η Microsoft εφάρμοσε έναν εσωτερικό φόρο άνθρακα έτσι, ώστε να ενθαρρύνει όλα τα τμήματα της εταιρίας να είναι υπεύθυνα για το κόστος των εκπομπών CO₂ της επιχείρησης (Microsoft, 2012). Ο φόρος αυτός επιβλήθηκε στα κέντρα δεδομένων, τα εργαστήρια ανάπτυξης λογισμικού, τα γραφεία και τις αεροπορικές μεταφορές και ως απώτερο στόχο έχει τη μείωση των συνολικών εκπομπών. Παράλληλα, η Microsoft χρησιμοποίησε σύστημα παρακολούθησης εκπομπών άνθρακα βασισμένο στην τεχνολογία νέφους (cloud computing) το οποίο συλλέγει δεδομένα από τους προμηθευτές, τα εσωτερικά συστήματα της επιχείρησης, καθώς και τους επεξεργαστές των αποβλήτων. Η ανάλυση των δεδομένων βοήθησε στην ενίσχυση των διαδικασιών υποβολής εκθέσεων και τη βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων της επιχείρησης.

Την ίδια στιγμή, στον τομέα του λιανεμπορίου, η Walmart, η μεγαλύτερη πολυεθνική εταιρία λιανικής πώλησης στον κόσμο, το 2012 πέτυχε μείωση κατά 20% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τα καταστήματα και τα κέντρα διανομής της σε σύγκριση με το 2005 χάρη στη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ενώ βρίσκεται σε συνεχή βελτίωση του ανθρακικού αποτυπώματος που οφείλεται στο δίκτυο μεταφορών της (Walmart, 2012).

Στον τομέα των μεταφορών, η Maersk Group, Δανέζικος όμιλος επιχειρήσεων που δραστηριοποιείται στις μεταφορές εμπορευματοκιβωτίων (κυρίως θαλάσσιες) και την εξόρυξη πετρελαίου και φυσικού αερίου, εφάρμοσε πράσινες πολιτικές στις επιχειρήσεις της για τη μείωση των εκπομπών άνθρακα (Maersk, 2012).

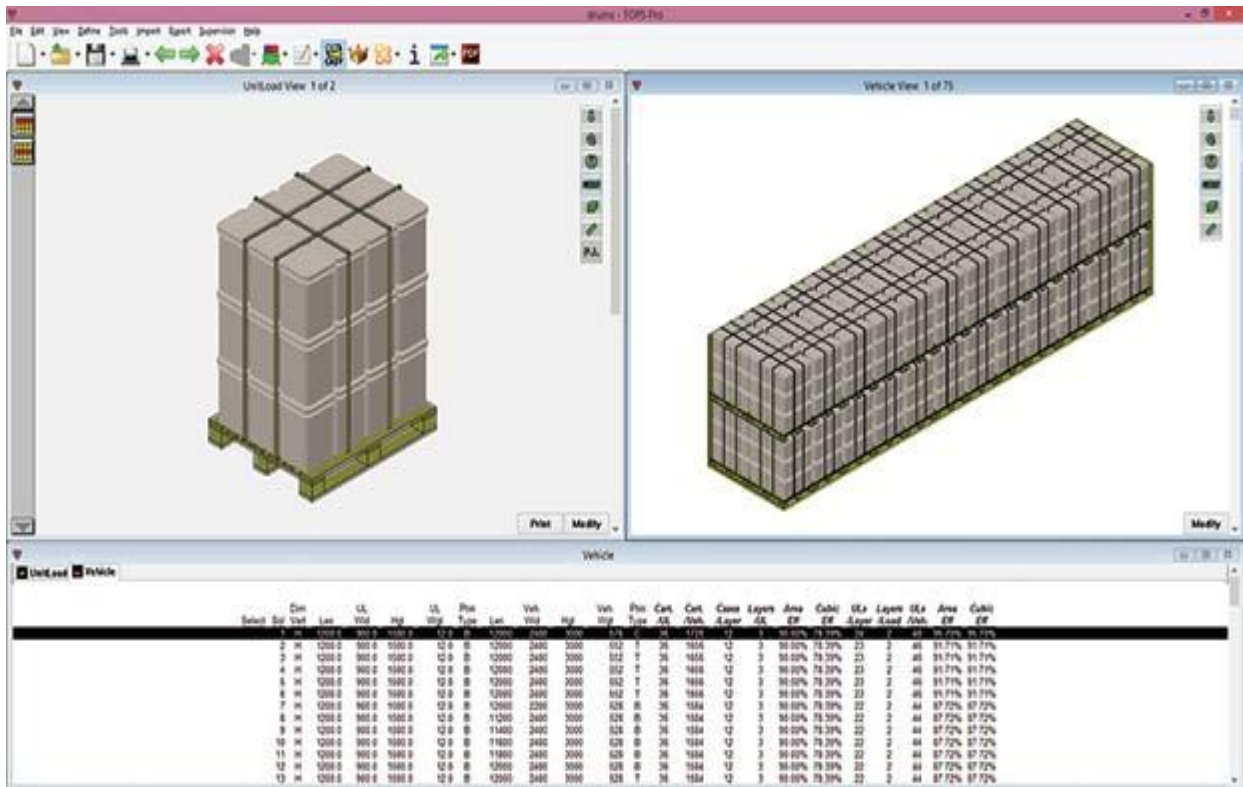
2.6. Tops Pro

Η εφαρμογή «Tops Pro» είναι ένα σύστημα βελτιστοποίησης και σχεδιασμού παλετοποίησης χαρτοκιβωτίων, συσκευασίας και ομογενούς φόρτωσης οχημάτων.

Το Tops Pro έχει την δυνατότητα να σχεδιάζει αυτόματα για τους Logistics Managers και τους Packaging Engineers:

- Τις Ιδανικές Μονάδες Φορτίου (με εξειδίκευση στις παλετοποιήσεις).
- Τις Ιδανικές Δευτερογενείς Συσκευασίες.
- Τις Ιδανικές Πρωτογενείς Συσκευασίες.
- Τις Ιδανικές Φορτώσεις Οχημάτων.

Με το TOPS Pro, ο χρήστης μπορεί να ελέγξει όλα τα βήματα του σχεδιασμού της συσκευασίας από το στάδιο σύλληψης μέχρι την τελική παρουσίαση. Χρησιμοποιεί μια ισχυρή real-time 3D graphics engine η οποία μας επιτρέπει να δούμε τι σχεδιάζουμε ενώ το σχεδιάζουμε. Μπορεί να δει 3D μετατροπές του σχεδίου από κάθε γωνία και άποψη καθώς το δημιουργεί.



Εικόνα 12 -Στιγμιότυπο από την εφαρμογή TOPS-PRO

2.6.1. Πρωτογενής Συσκευασία

Το TOPS Pro μπορεί να καθορίζει αυτομάτως το ιδανικό μέγεθος φιαλών, cans, milk cartons, bags, ώστε να μεγιστοποιείται ο αριθμός προϊόντων ανά μονάδα φορτίου και ανά όχημα.

Το μόνο που χρειάζεται να κάνει ο χρήστης είναι να θέσει τα όρια από τις διαστάσεις της πρωτογενούς και δευτερογενούς συσκευασίας, των παλετών και του οχήματος μεταφοράς.

Το TOPS Pro θα υπολογίσει και θα απεικονίσει αυτόματα τις διαστάσεις και το σχήμα της ιδανικής πρωτογενούς και της δευτερογενούς συσκευασίας, της ιδανικής μονάδας φορτίου, της ιδανικής παλετοποίησης και της ιδανικής φόρτωσης του οχήματος.

2.6.2. Δευτερογενής Συσκευασία Αποστολής

Το TOPS Pro μπορεί να σχεδιάσει αυτόματα την ιδανική συσκευασία αποστολής.

Το μόνο που πρέπει να εισάγει ο χρήστης είναι οι διαστάσεις της πρωτογενούς συσκευασίας, το πόσες (ή από πόσες μέχρι πόσες) πρωτογενείς συσκευασίες επιθυμεί να περιέχει το καινούριο κιβώτιο, το είδος του κιβωτίου, το υλικό κατασκευής, την παλέτα που επιθυμεί να χρησιμοποιήσει, τις επιτρεπτές διαστάσεις παλετοποίησης και το όχημα που θα φορτωθούν οι παλέτες.

Αν επιθυμεί ο χρήστης μπορεί να προσθέσει και ενδιάμεση συσκευασία η οποία μπορεί να σχεδιαστεί με το CASY (Create A Shape Yourself).

Μπορεί επίσης να προσθέσει διαχωριστές, pads ή shrink wrap ώστε να δημιουργήσει την ιδανική συσκευασία, την ιδανική παλετοποίηση και την ιδανική φόρτωση του οχήματος.

Το TOPS Pro χρησιμοποιεί ευφυείς αλγορίθμους επιχειρησιακής έρευνας ώστε να ελαχιστοποιήσει το κόστος αποθήκευσης, το κόστος αποθέματος και το κόστος μεταφοράς.

2.6.3. Μοναδοποίηση Φορτίου – Παλετοποίηση

Το TOPS Pro μπορεί να σχεδιάσει αυτόματα την ιδανική παλετοποίηση.

Το μόνο που πρέπει να κάνει ο χρήστης είναι να εισάγει τις διαστάσεις των δευτερογενών συσκευασιών, να επιλέξει την παλέτα που θέλει να φορτώσει, να ορίσει τα επιτρεπτά overhang και underhung, το επιτρεπτό ύψος και το όχημα που επιθυμεί να φορτώσει.

Το TOPS Pro θα δημιουργήσει αυτόματα την ιδανική παλετοποίηση (και την ιδανική φόρτωση του οχήματος) που ελαχιστοποιεί το κόστος αποθήκευσης, αποθέματος και μεταφοράς.

Επίσης το TOPS Pro MixPro module, μπορεί να δημιουργήσει μεικτές παλετοποιήσεις ή και άλλες μονάδες φορτίου για πιο αποτελεσματικά φορτία.

Επιπλέον, οι αναλύσεις αντοχής στοίβαξης και οι περιβαλλοντικές αναλύσεις θα διασφαλίσουν την ακεραιότητα των χαρτοκιβωτίων κατά την αποθήκευση και τη μεταφορά.

2.6.4. Φόρτωση Οχήματος

Όπως και αναφέρθηκε πρωτίτερα το TOPS Pro σχεδιάζει και τις ιδανικές φορτώσεις οχημάτων.

Θα σχεδιάσει την ιδανική φόρτωση του οχήματος με την παλέτα, αρκεί να εισάγουμε τις διαστάσεις της πρωτογενούς και δευτερογενούς συσκευασίας.

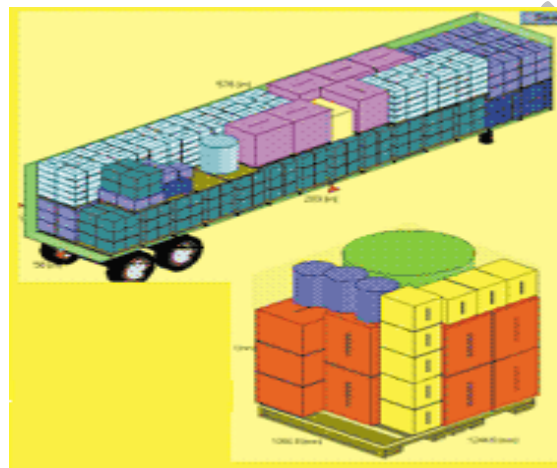
Με αυτό τον τρόπο θα μεγιστοποιηθεί η πυκνότητα φόρτωσης και θα ελαχιστοποιηθούν τα μεταφορικά κόστη. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το όχημά του από μια εκτεταμένη βάση δεδομένων από φορτηγά, κοντέινερ, βαγόνια ή να ορίσει τη μορφή και τις διαστάσεις του δικού του ξεχωριστού οχήματος.

2.7. MaxLoad

Η εφαρμογή «MaxLoad» είναι ένα σύστημα βελτιστοποίησης και παλετοποίησης χαρτοκιβωτίων για μεικτά φορτία. Η περίπτωση εκμετάλλευσης του διαθέσιμου χώρου ενός οχήματος ή ακόμα μιας παλέτας, τα οποία φορτώνονται με προϊόντα ποικίλων διαστάσεων (μεικτά φορτία), παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον εξαιτίας της μεγάλης συχνότητας με την οποία χρησιμοποιούνται στις μεταφορές. Σε αυτή την περίπτωση η χρήση των εξειδικευμένων λογισμικών είναι ενδεδειγμένη για πολλούς λόγους. Η δυσκολία που παρουσιάζει ένα τέτοιο πρόβλημα στη λύση του το καθιστά δυσεπίλυτο με τις παραδοσιακές μεθόδους. Αρκεί να αναφέρουμε ότι το πρόβλημα βελτιστοποίησης της φόρτωσης ενός οχήματος με μια ποικιλία έντεκα προϊόντων γίνεται τόσο πολύπλοκο, ώστε να μην μπορεί να

επιλυθεί από οποιοδήποτε υπολογιστή! Παρ' όλα αυτά τα λογισμικά αυτά χρησιμοποιούν αλγόριθμους που προσφέρουν προσεγγιστικές λύσεις.

Η πλέον κοινή εφαρμογή αυτής της τεχνολογίας είναι ο προγραμματισμός φόρτωσης οχημάτων μεταφοράς (φορτηγά, κοντέινερ, ψυγεία κ.λπ.). Οι περισσότερες εταιρίες προσπαθούν να «μαντέψουν» αν κάποια παραγγελία θα χωρέσει μέσα στο όχημα. Ο τρόπος με τον οποίο θα γεμίσει το όχημα εναποτίθεται στην πείρα του εργάτη φόρτωσης. Αποτέλεσμα είναι η δημιουργία αποστολών με κενά (ανεκμετάλλευτο χώρο) ή παραγγελίες που «χωρούν πουθενά»!



Εικόνα 13- Δημιουργία μεικτών παλετών και μεικτού φορτίου αποστολής

Με τη χρήση του λογισμικού MaxLoad ο υπεύθυνος προγραμματισμού των αποστολών μπορεί να δημιουργήσει σχεδιαγράμματα με τις θέσεις φόρτωσης και με τη σειρά φόρτωσης. Πρόσθετοι κανόνες φόρτωσης (όπως αν το προϊόν μπορεί να τοποθετηθεί κάθετα ή οριζόντια, ποια προϊόντα μπορούν να τοποθετηθούν πάνω από άλλα, το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος μιας στοίβας κ.λπ.) μπορούν να συμπεριληφθούν στην ανάλυση. Το πιο σημαντικό ωστόσο είναι το γεγονός ότι ο χρήστης μπορεί να προγραμματίσει τη φόρτωση έχοντας την εγγύηση ότι τα προϊόντα που αποφάσισε να φορτωθούν θα χωρέσουν. Επίσης, αν υπάρχει επιπλέον κενός χώρος στο όχημα, μπορεί να τον εκμεταλλευθεί χωρίς επιπλέον κόστος.

Ο προγραμματισμός φόρτωσης με τη βοήθεια ειδικού λογισμικού δίνει βελτιώσεις στην αξιοποίηση του χώρου της τάξης του 7% έως 30%. Το γεγονός ότι μπορεί κάποιος εκ των προτέρων να γνωρίζει τι ακριβώς μπορεί να φορτωθεί είναι ένα σημαντικό πλεονέκτημα ειδικά σε περιπτώσεις εξαγωγών όπου φορτωτικά και τελωνειακά έγγραφα συνοδεύουν το φορτίο.

Τα λογισμικά αυτά επίσης παρέχουν δυνατότητες αλληλεπίδρασης με υπάρχοντα λογισμικά δημιουργίας δρομολογίων ώστε να προκύψει ένα πραγματικά αυτοματοποιημένο σύστημα στο οποίο τα προϊόντα φορτώνονται με μέθοδο LIFO. Η τεχνολογία λογισμικού μεικτών φορτίων μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να δημιουργήσει σχέδια φόρτωσης παλετών με μεικτά φορτία προϊόντων. Πρόκειται για την περίπτωση που η παλέτα αποτελείται από ποικιλία προϊόντων τα οποία συγκροτούν μια αποστολή. Για παράδειγμα, μια αποστολή για ένα στεγνοκαθαριστήριο μπορεί να αποτελείται από μια παλέτα φορτωμένη κατά 50% με απορρυπαντικό σε σκόνη, 30% από υγρό απορρυπαντικό, και το υπόλοιπο από μαλακτικό και καθαριστικό πατωμάτων της ίδιας εταιρίας αποστολέα. Απαιτούνται ώρες δοκιμών μέσα στην αποθήκη ώστε να βρεθεί ο κατάλληλος συνδυασμός για την παλετοποίηση. Σήμερα μπορεί κάποιος με τα εργαλεία αυτά να δημιουργήσει το σχέδιο φόρτωσης μιας παλέτας με λογισμικά εργαλεία (click and drag) κάνοντας κλικ και σύροντας το προϊόν.

Η χρήση σύγχρονων λογισμικών εργαλείων, όπως αυτά που περιγράφονται, ίσως να είναι το κλειδί για τη δημιουργία αποτελεσματικών διαδικασιών συσκευασίας και διακίνησης. Αρκεί η συνειδητοποίηση των δυνατοτήτων που παρέχουν και η επιλογή του σωστού εργαλείου για την κάθε περίπτωση (Σινογιάννης Κ., 2001).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3- Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΣΤΑ LOGISTICS

3.1. Ο όρος «Packaging Logistics»

Η έννοια «Packaging Logistics» χρησιμοποιείται εδώ και μερικά χρόνια. Η ιδέα «γέννησης» της έννοιας του Packaging Logistics επικεντρώνεται στις συνέργειες που δύνανται να πραγματοποιηθούν μέσω ενός ενοποιημένου συστήματος που θα ενώνει αρμονικά κάτω από μια κοινή ομπρέλα δύο σύνολα το Packaging και τα Logistics.

Το κύριο μέλημα του Packaging Logistics είναι να αυξήσει την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα του τρόπου δράσης και λειτουργίας της αλυσίδας εφοδιασμού που όπως φαίνεται από απόψεις/συμπεράσματα εγκεκριμένων επιχειρηματιών και μελετητών αποτελεί το αδιαφιλονίκητο όπλο επιβίωσης και ανάδειξης στη σημερινή ανταγωνιστική αγορά. (Ballou 2004)

Για να επιτευχθεί ο επικείμενος σκοπός θα πρέπει να γίνει αντιληπτό από logisticians, designers, technicians, managers ότι απαιτείται κοινός σχεδιασμός-ανάλυση-εκτέλεση των δραστηριοτήτων που προέρχονται από τα Logistics. Μέσω του συντονισμού αυτού τα αποτελέσματα/ευρήματα που θα προκύψουν θα δώσουν σημεία και περιοχές που χρειάζονται βελτίωση και περαιτέρω έρευνα και περιοχές που ενδεχομένως θα μπορούσαν να παραλειφθούν ή να περιοριστεί η έκτασή τους έτσι ώστε να λαμβάνουν χώρα όσο είναι το δυνατόν περισσότερο, δραστηριότητες που να προσθέτουν αξία και να μειώνουν το κόστος. Από τα παραπάνω είναι εμφανές, ότι η

αποστολή των Packaging Logistics είναι κοινή με εκείνη των συστημάτων Logistics για το λόγο αυτό κρίθηκε αναγκαία η συνύπαρξη τους.

Ασφαλώς, σε πρακτικό επίπεδο η συνένωση των δύο αυτών συνόλων προϋποθέτει υιοθέτηση κατάλληλης μεθοδολογίας και εργαλείων ώστε να μπορεί να αντιληφθεί και να αξιολογηθεί πλήρως ο ρόλος του Packaging κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας. Συγκεκριμένα να αντιμετωπιστούν συγκρουόμενοι στόχοι, να εδραιωθεί η ορθή πληροφόρηση και επικοινωνία ώστε να είναι δυνατή η διαχείριση της πολυπλοκότητας μεταξύ του Packaging και των Logistics. Μόνο υπό αυτές τις συνθήκες είναι εφικτά τα θετικά αποτελέσματα του Packaging Logistics και κατ' επέκταση η εύρεση λύσεων και τεχνικών βελτιστοποίησης στις υπάρχουσες καταστάσεις των διάφορων επιπέδων που συνθέτουν την εφοδιαστική αλυσίδα.

Τέλος, σχετικά με τις λειτουργίες που λαμβάνουν χώρα σε ένα ενοποιημένο σύστημα όπως αυτό του Packaging Logistics αυτές ταξινομούνται σε 3 κύριες διαστάσεις:

- α) Logistic
- β) Marketing
- γ) Περιβαλλοντική

3.2. Η στρατηγική της Συσκευασίας (Packaging strategy)

Με βάση τα όσα αναλύθηκαν, προκύπτει ότι το Packaging και τα Logistics είναι δύο αλληλένδετα πεδία, γεγονός που δικαιολογεί τη ταύτιση της πορείας-προοπτικής της στρατηγικής της Συσκευασίας με εκείνης που χαράζουν τα Logistics. (Ballou 2004)

Αρχικώς, παραθέτουμε βασικές αρχές που εφαρμόζονται ώστε να διαμορφωθεί η στρατηγική Logistics:

- Διαφοροποιημένη στρατηγική. Το επίπεδο εξυπηρέτησης δεν πρέπει να είναι κοινό για όλα τα προϊόντα
- Έννοια του Συνολικού κόστους. Εξισορρόπηση αντικρουόμενων δαπανών στο βέλτιστο
- Τυποποίηση. Αποφυγή μεγάλης ποικιλίας προϊόντων καθότι οδηγεί σε μεγαλύτερο όγκο αποθεμάτων
- Στρατηγική της αναβολής (postponement). Όσο είναι εφικτό να καθυστερήσει διάθεση του τελικού προϊόντος

Παρόμοιες αρχές ακολουθούνται και κατά τη διαμόρφωση της στρατηγικής στο πεδίο της Συσκευασίας.

A. Εν συνεχεία, παρουσιάζονται οι τύποι στρατηγικής της Συσκευασίας που συναντώνται:

I. Πλήρης τυποποίηση

II. Αναβολή

3.2.1. Πλήρης τυποποίηση

Πρόκειται για μια στρατηγική αρχή που εφαρμόζεται σε παραδοσιακό μοντέλο μαζικής παραγωγής, σύμφωνα με το οποίο τα προϊόντα παράγονται μαζικά βάσει ενός

συστήματος πρόβλεψης και μεταφέρονται έτοιμα προς διάθεση στα αντίστοιχα κέντρα διανομής ή σημεία κατανάλωσης. (Willey 2000)

Η εν λόγω φιλοσοφία δράσης θέλει τα τελικά προϊόντα/αποθέματα να βρίσκονται σε σημεία αποθήκευσης κοντά στο τελικό καταναλωτή εν αναμονή της ζήτησης. Το οικονομικό αποτέλεσμα αυτής της πρακτικής επιφέρει μείωση κόστους παραγωγής και διανομής λόγω των οικονομιών κλίμακας που προκύπτουν όταν υπάρχει ένα αυτοματοποιημένο σύστημα παραγωγής που παράγει σε μεγάλες ποσότητες, οι οποίες διανέμονται μαζικά μειώνοντας το μεταφορικό κόστος. Από την άλλη, επιφέρει αύξηση κόστους αποθήκευσης-διαχείρισης καθώς για κάθε μονάδα μέτρησης αποθέματος (SKU) πρέπει να διατηρείται ένα "μαξιλαράκι ασφαλείας" (safety stock). (Ballou 2004)

Για το λόγο αυτό η πλήρης αναβολή (Full speculation) είναι μια ιδιαιτέρως διαδεδομένη και συχνά εφαρμοζόμενη στρατηγική από πολλά στελέχη που δραστηριοποιούνται στο χώρο της συσκευασίας και στηρίζονται σε συστήματα πρόβλεψης, ενεργούν πριν εισέλθει η πραγματική παραγγελία από τον πελάτη με γνώμονα την έγκαιρη ανταπόκριση σε αυτούς.

3.2.2. Αναβολή

Η φιλοσοφία της στρατηγικής αναβολής (Postponement) είναι άκρως αντίθετη από αυτή της τυποποίησης (speculation). (Willey 2000)

Στρατηγικές Packaging postponement που υπάρχουν:

- Logistics Αναβολή - (Postponement)
- Παραγωγική Αναβολή - (Manufacturing Postponement)

- Πλήρης Αναβολή - (Full Postponement)
- Logistics Postponement

Διακρίνεται σε δύο είδη: η αναβολή χρόνου (time Postponement) και αναβολή σχήματος/μορφής (form Postponement).

Στην περίπτωση του time Postponement, κρατά τα τελικά προϊόντα σε κεντρικό σταθμό και προχωρά στη τελική διάθεση στην αγορά μόνο όταν εμφανίζεται η ζήτηση από το πελάτη.

Σύμφωνα με το form Postponement, οι τελικές δραστηριότητες όπως light manufacturing, final assembly packaging και labeling εκτελούνται όταν παραλαμβάνεται η παραγγελία. Το τελικό στάδιο διαφοροποίησης πραγματοποιείται σε ένα σημείο κοντά στο πελάτη.

Όπως είναι αναμενόμενο, μια τέτοια πρακτική οδηγεί σε μείωση του επιπέδου των αποθεμάτων και κατ' επέκταση του κόστους αποθήκευσης και διαχείρισης τους, διότι τα προϊόντα διατηρούνται σε ένα κεντρικό χώρο (Hub), γίνεται με λίγα λόγια κεντρική συσσώρευση των αποθεμάτων οπότε μειώνονται πολλοί αποθηκευτικοί χώροι. Το συγκεκριμένο κόστος αντιπροσωπεύει ένα μεγάλο ποσοστό κόστους που επιβαρύνει την Εφοδιαστική Αλυσίδα.

Επιπλέον, το Postponement μειώνει τον κίνδυνο από μια ενδεχόμενη μη αξιόπιστη πρόβλεψη, κυρίως σε περιπτώσεις όπου η ζήτηση είναι ανελαστική. Επιπρόσθετα, μειώνει το κίνδυνο απώλειας (risk of loss), δηλαδή να έχουμε το λάθος προϊόν, στο λάθος μέρος, στη λάθος χρονική περίοδο υπό λάθος συνθήκες, μειώνοντας την ανάγκη για unpackaging και reworking προϊόντων που ταυτίζονται με τα ζητούμενα των απαιτήσεων μιας δεδομένης αγοράς.

Αναμφισβήτητα, μια τέτοια στρατηγική οφείλει να συνοδεύεται από αντίστοιχα προγράμματα (όπως Just In Time shipping, Efficient Consumer Response, Quick Response and Supply Chain Management Strategy) ώστε να επέρχονται οι ισορροπίες

μεταξύ της προσπάθειας εξοικονόμησης πόρων και παροχής ενός επιπέδου εξυπηρέτησης που να αντίκειται στα ανταγωνιστικά επίπεδα της αγοράς.

Επίσης, για να ανταποκριθεί ένα προϊόν-συσκευασία στα προγράμματα αυτά απαιτούνται τυποποιημένες διαστάσεις ώστε να μειωθούν οι χρόνοι επεξεργασίας. Σε αρκετές περιπτώσεις, εφαρμόζονται cross-docking τεχνικές και αυτοματοποιημένος εξοπλισμός για να επιτευχθεί η ταχύτητα που απαιτείται από τη στιγμή που εισέρχεται μια παραγγελία στο σύστημα.

Στο αντίποδα, παραθέτουμε το μειονέκτημα από την εφαρμογή της εν λόγω στρατηγικής που είναι η αύξηση του κόστους διανομής καθότι δεν είναι λίγες οι φορές που γίνεται χρήση μεταφοράς με υπερτίμηση (αεροπλάνο) προκειμένου να μειωθούν οι χρόνοι παράδοσης. (Willey 2000)

Αναβολή στο κομμάτι της Παραγωγής (Manufacturing Postponement)

Εξ ορισμού γίνεται αντιληπτό ότι πρόκειται για αναβολή στο κομμάτι του Manufacturing. Βάσει αυτής της στρατηγικής, ημιτέτοιμα προϊόντα μεταφέρονται σε σημείο κοντά στη προοριζόμενη αγορά αλλά σε χύδην μορφή (bulk).

Το Manufacturing Postponement επηρεάζει το Packaging Postponement. Χαρακτηριστικό παράδειγμα που αναδεικνύει αυτή την επιρροή είναι η περίπτωση των IKEA, η οποία γνώρισε διεθνή επιτυχία μεταφέροντας προϊόντα όπως έπιπλα με τη μικρότερη δυνατή μορφή συσκευασίας. Τέτοιου είδους συσκευασίες είναι γνωστές με την όρο «flat packs».

Τα οφέλη που αποκόμιζε η IKEA με αυτό τον τρόπο είναι ότι:

α) Πραγματοποιούσε διεθνείς μεταφορές, δηλαδή μετέφερε έπιπλα από τη Σουηδία στις Η.Π.Α με συγκριτικά πολύ μικρότερο κόστος από άλλες εταιρίες που πραγματοποιούσαν την ίδια μεταφορά έχοντας όμως το φορτίο πλήρως

συναρμολογημένο προσθέτοντάς του μεγαλύτερο όγκο και βάρος γεγονός που επιβαρύνει τους δασμούς/ κόστος μεταφοράς.

β) Απέκτησε εργονομικό πλεονέκτημα και καλύτερο χειρισμό (material handling) αποφεύγοντας λάθη, ζημιές και μικρότερο εργατικό κόστος.

γ) Μείωσε το κόστος διανομής, διότι το προϊόν μεταφέρεται σε μια πιο χύδην και συμπαγής μορφή προτού λάβει χώρα η διαδικασία της συσκευασίας του.

Πλήρης Αναβολή (Full Postponement)

Η συγκεκριμένη στρατηγική προχωρά σε «Full» αναβολή, δηλαδή των πάντων, final Manufacturing, Packaging & Logistics. Πάλι ακολουθεί τη λογική της τοποθέτησης και αποθήκευσης των προϊόντων κεντρικά και με την εμφάνιση παραγγελίας γίνεται άμεσα η έναρξη εργασιών επεξεργασίας του προϊόντος κατά παραγγελία, λαμβάνοντας υπόψη τις σημερινές μεταβολές στο θέμα των απαιτήσεων των πελατών που είναι αρκετά διαφοροποιημένες μεταξύ τους, γεγονός που δικαιολογεί αυτή τη πλήρη αναβολή. (Willey 2000)

Πρέπει να σημειωθεί ότι το προϊόν διαμορφώνεται πλήρως σε ένα κεντρικό σημείο και δεν υφίσταται εργασία περαιτέρω επεξεργασίας κοντά στο πελάτη. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση του labeling Postponement που πραγματοποιείται κεντρικά για δύο βασικούς λόγους:

Πρώτον, είναι μια διαδικασία αρκετά αυτοματοποιημένη, οπότε θεωρείται πιο οικονομικό να επενδύσουμε σε ένα ανάλογο εξοπλισμό, αγορά μηχανής που να εκτελεί την ενέργεια αυτή για ένα σύνολο αποθεμάτων που είναι συγκεντρωμένα σε ένα χώρο.

Δεύτερον, προκύπτουν οικονομίες κλίμακας σχετικά με το κομμάτι της μεταφοράς. Αφενός το labeling δεν αυξάνει τις φυσικές διαστάσεις του και αφετέρου μεταφέρονται μεγάλες ποσότητες απευθείας χωρίς να είναι απαραίτητες ενδιάμεσες στάσεις που να προορίζονται για το σκοπό αυτό.

Σχετικά με τη διαμόρφωση του κόστους, το κόστος κατασκευής και διανομής μπορεί να είναι κάπως υψηλό, άμεσα συνδεδεμένο με το καθορισμένο επίπεδο εξυπηρέτησης (Lead Time), ενώ το κόστος των αποθεμάτων και ο κίνδυνος κλοπής ή φθοράς είναι χαμηλός.

Το Full Postponement εφαρμόζεται ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου η ζήτηση είναι απρόβλεπτη, τα προϊόντα είναι καινοτόμα, υπάρχει υψηλή ποικιλία και διαφορετικά χαρακτηριστικά ακόμη και στην ίδια κατηγορία προϊόντων.

Επιλέγοντας το κατάλληλο τύπο στρατηγικής αναβολής (Packaging Postponement)

Για να μπορέσουμε να επιλέξουμε το κατάλληλο τύπο Packaging Postponement θα πρέπει κάθε φορά να λάβουμε υπόψη δύο βασικούς παράγοντες:

I. Τα χαρακτηριστικά του προϊόντος

Στον εν λόγω παράγοντα επιλογής 'τα χαρακτηριστικά του προϊόντος' εννοούνται: (Willey 2000)

- τα εξωτερικά του γνωρίσματα τα αισθητικά ή λειτουργικά
- οι φυσικές του διαστάσεις
- η αξία

Όλοι οι τύποι του Packaging Postponement έχουν ένα κοινό σημείο αναφοράς ότι ένα προϊόν με standard τύπου χαρακτηριστικά διαμορφώνεται κατά παραγγελία του τελικού πελάτη. Το customization όμως διαφέρει από μια γεωγραφική αγορά/περιοχή σε μία άλλη.

Θα πρέπει να αξιολογηθεί ο επιπλέον όγκο ή βάρος που αποκτά ένα προϊόν μετά την εφαρμογή των διαδικασιών της συσκευασίας. Όταν η διαφορά ενός συσκευασμένου προϊόντος με ένα μη συσκευασμένο προϊόν είναι σημαντικά μεγάλη τότε η σπουδαιότητα της αναβολής αναδεικνύεται περίτρανα μέσα από τις οικονομίες κλίμακας στο κόστος μεταφοράς.

Τέλος, πρέπει να εκτιμηθεί η προστιθέμενη αξία που αντιλαμβάνεται ο τελικός καταναλωτής από ένα προϊόν. Όσο μεγαλύτερη συνολική αξία προστίθεται σε ένα προϊόν στο πέρας των σταδίων επεξεργασίας του, τόσο μεγαλώνει η σημασία να εφαρμοστεί σε αυτό το προϊόν η αρχή της αναβολής. (Willey 2000)

II. Τα χαρακτηριστικά της Αγοράς/Ζήτησης

Η στρατηγική της αναβολής συνδέεται άρρηκτα με τις ανάγκες των πελατών και τα χαρακτηριστικά της αγοράς. Συγκεκριμένα, όταν η ζήτηση είναι απρόβλεπτη η αναβολή κερδίζει συνεχώς έδαφος μειώνοντας κάποια αδικαιολόγητα κόστη. Παραδείγματος χάριν, η αναβολή θα μπορούσε να μειώσει τον κίνδυνο ενός ηλεκτρονικού προϊόντος που συνήθως έχουν μικρό τεχνολογικό χρόνο ζωής και μια ανελαστική ζήτηση από μια απαρχαιωμένη συσκευασία, με αποτέλεσμα να καταργηθούν διαδικασίες που απορροφούν πόρους άρα και χρήματα που δεν συμβαδίζουν με τη τροχιά της αγοράς οδηγώντας σε άσκοπα κόστη.

III. Τα χαρακτηριστικά του τομέα Παραγωγής & Logistics

Για να καταστεί κερδοφόρα μια στρατηγική αναβολής και να επιτευχθούν οι επιθυμητές οικονομίες κλίμακας θα πρέπει να αξιοποιηθούν ορθά τα χαρακτηριστικά από τις διαδικασίες του Manufacturing και Logistics. (Willey 2000)

Η αναβολή επιτρέπει στους παραγωγούς να διαδραματίσουν δύο ρόλους, ως προμηθευτές των α' υλών και ως παραγωγούς των τελικών προϊόντων.

Η διαδικασία παραγωγής μπορεί να πραγματοποιηθεί κεντρικά όταν είναι λιγότερο δαπανηρή και όταν το μεταφορικό κόστος μειώνεται δραστικά από τη μεταφορά των μη συσκευασμένων προϊόντων (unpacked).

Επιπλέον, η παραγωγή νέων προϊόντων και τεχνολογικά καινοτόμων δίνει δυνατότητα ανάπτυξης της στρατηγικής της αναβολής, διότι επικεντρώνεται στη ευελιξία και στις γρήγορες μεταβάσεις παραγωγής.

3.3. Η Αλληλεπίδραση των συστημάτων Συσκευασίας και Logistics

Τα τελευταία χρόνια, έχει αρχίσει να κερδίζει έδαφος η άποψη ότι η συσκευασία συμβάλει στην αύξηση του κέρδους και όχι απλώς στη μείωση του κόστους, με αποτέλεσμα να επικρατεί η τάση από τις περισσότερες εταιρίες να θεωρούν τη συσκευασία ως ένα σημαντικό παράγοντα αύξησης της αποδοτικότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας και επίτευξης ισχυρού ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.

Είναι, επομένως, ιδιαίτερα σημαντικό να εστιάζουμε στις αλληλεπιδράσεις που δημιουργούνται ανάμεσα στο σύστημα της Συσκευασίας και σε εκείνο των Logistics, να εντοπίσουμε κοινά σημεία ώστε να προβούμε σε μια ολιστική διαδικασία αποτελεσματικής λήψης αποφάσεων από πλευράς Διοίκησης των επιχειρήσεων και για τα δύο συστήματα και όχι για το καθένα χωριστά.

Η υιοθέτηση αυτής της προσέγγισης απαιτεί να καταβληθούν προσπάθειες τέτοιες ώστε να προσαρμοστούν οι διαδικασίες Logistics και τα χαρακτηριστικά τους με το αντίστοιχο σύστημα της συσκευασίας. Επίσης, θα οποιαδήποτε απόφαση σχετική με τη συσκευασία να λαμβάνει υπόψη το αποτέλεσμα της επιλεγμένης λύσης ή τα χαρακτηριστικά των διαδικασιών που επηρεάζει. Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω προϋποθέσεις, μπορεί να γίνει εύκολα αντιληπτό από τη Διοίκηση ότι οι αποφάσεις που σχετίζονται με τη

συσκευασία και τα Logistics επηρεάζουν τις διαδικασίες των Logistics και το σύστημα της συσκευασίας, επομένως οι εκάστοτε διορθωτικές επεμβάσεις όπως η αλλαγή της συσκευασίας ή κάποιων διαδικασιών Logistics, ή αλλαγή και των δύο, βασισμένη βεβαίως σε μία συνολική λογική θα επιτρέψει να πραγματοποιηθούν ουσιαστικές και μεγάλες βελτιώσεις στην απόδοση τόσο στο σύστημα της συσκευασίας όσο και στις διαδικασίες των Logistics ασκώντας κατ' επέκταση επιρροή σε ολόκληρη την έκταση της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Στον Πίνακα 1 που ακολουθεί, παρουσιάζεται η συσχέτιση των διακριτών επιπέδων συσκευασίας με βασικές λειτουργίες του συστήματος εφοδιασμού μιας τυπικής επιχείρησης.

Διαδικασίες Logistics	Πρωτογενής Συσκευασία	Δευτερογενής Συσκευασία	Τριτογενής Συσκευασία
Επίπεδο Παραγωγού			
Πλήρωση	X	X	X
Αποθήκευση			X
Μεταφορά			X
Επίπεδο Κέντρου Διανομής			
Παραλαβή			X
Αποθήκευση			X
Συλλογή		X	X
Αποστολή			X
Μεταφορά			X
Επίπεδο Σημείων Διανομής			
Παραλαβή και Αποστολή		X	X
Αναπλήρωση	X	X	X
Επαναχρησιμοποίηση και Ανακύκλωση	X	X	X

Πίνακας 1 - Επίπεδα συσκευασίας και λειτουργίες Logistics

Από τον προηγούμενο πίνακα προκύπτει η σημαντική αλληλεπίδραση των λειτουργιών Logistics με όλα τα επίπεδα ενός τυπικού συστήματος συσκευασίας. Οι αλληλεπιδράσεις αυτές περιλαμβάνουν ένα σημαντικό αριθμό αποφάσεων οι οποίες πολλές φορές δημιουργούν μια σειρά από συγκρούσεις ανάμεσα στα δύο συστήματα.

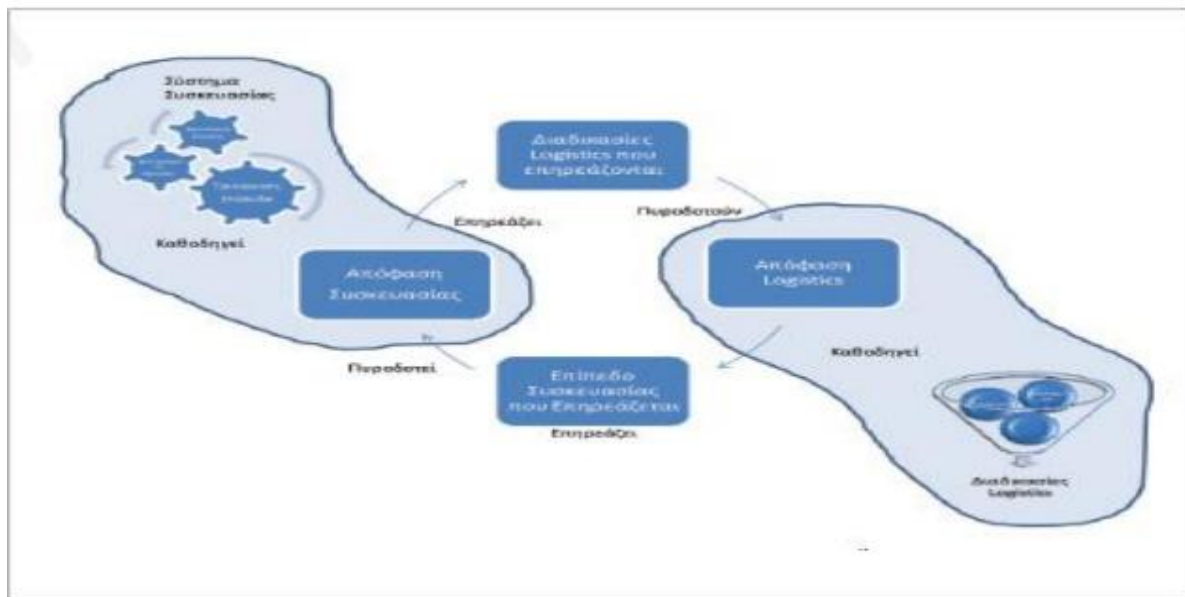
Για παράδειγμα, έστω μια απόφαση συσκευασίας η οποία απλοποιεί το άνοιγμα των δευτερογενών συσκευασιών για τη διευκόλυνση της διαδικασίας αναπλήρωσης στο επίπεδο

της λιανικής πώλησης χωρίς να επηρεάζει τα άλλα επίπεδα του συστήματος συσκευασίας. Παρ' όλα αυτά, το δεύτερο επίπεδο συσκευασίας δεν αλληλοεπιδρά μόνο με το επίπεδο των Logistics στα σημεία λιανικής πώλησης. Αλληλοεπιδρά επίσης με τη διαδικασία της πλήρωσης στο επίπεδο της παραγωγικής επιχείρησης, με τη διαδικασία της συλλογής στο επίπεδο του κέντρου διανομής, με τη διαδικασία παραλαβής και αποστολής στο επίπεδο των αποθηκευτικών χώρων των σημείων λιανικής και φυσικά στις διαδικασίες επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης στο τέλος του κύκλου ζωής του προϊόντος.

Όπως είναι φανερό αυτές οι αλληλεπιδράσεις πρέπει να μελετηθούν έτσι ώστε να αποτυπωθούν σε όλο τους το εύρος οι επιπτώσεις μιας αποκλειστικά Packaging-based απόφασης σε όλη την εφοδιαστική διαχείριση. Παραδείγματος χάριν, μια δευτερογενής συσκευασία που ανοίγει πιο εύκολα στο σημείο λιανικής πώλησης θα μπορούσε να επηρεάσει αρνητικά τη διαδικασία συλλογής σε επίπεδο κέντρου διανομής ή μπορεί να απαιτεί σημαντικές αλλαγές στον τρόπο πλήρωσης των τριτογενών συσκευασιών στο επίπεδο του παραγωγού.

Ένα άλλο παράδειγμα που καταδεικνύει την ανάγκη για την από κοινού λήψη αποφάσεων έχει να κάνει με το σχεδιασμό της πρωτογενούς συσκευασίας. Η πρωτογενής συσκευασία πρέπει να ικανοποιήσει τόσο τις ανάγκες του μάρκετινγκ για ένα ελκυστικό προϊόν στα ράφια των καταστημάτων όσο και αυτές των κέντρων διανομής για ένα προϊόν εύκολο στην αναπλήρωση και στη διαχείρισή του. Οι σχεδιαστές και οι μηχανικοί της συσκευασίας πρέπει να βρουν τη χρυσή τομή ανάμεσα σε μια μοναδική και διαφοροποιημένη συσκευασία και μια πρότυπη και ως εκ τούτου logisticians αποδοτική συσκευασία. (Πόνης 2010)

Από τα παραδείγματα που αναφέρθηκαν είναι φανερό ότι η εξάρτηση που υπάρχει ανάμεσα στα δύο συστήματα αποφάσεων είναι μεγάλη, και η ανάγκη για μια κοινή θεώρηση με στόχο την ωφέλεια του συνόλου της εφοδιαστικής είναι επιβεβλημένη. Στην εικόνα 14 που ακολουθεί, φαίνεται η αλληλεπίδραση των δύο συστημάτων. (Πόνης 2010)



Εικόνα 14- Η αλληλεπίδραση

Μόνο μέσα από την κατανόηση αυτών των αλληλεπιδράσεων είναι δυνατή η λήψη αποφάσεων που ως στόχο έχουν τη συνολική βελτίωση της απόδοσης του εφοδιαστικού κυκλώματος αλλά και των επιμέρους συστημάτων. Με αυτόν τον τρόπο η συσκευασία μπορεί να αναδειχθεί σε ένα πολύ σημαντικό εργαλείο για την επίτευξη ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και μια απρόσμενη πηγή εσόδων για την επιχείρηση.

Παρακάτω ακολουθεί μια πλατφόρμα που αποσκοπεί στην αναγνώριση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ του συστήματος της συσκευασίας και των διαδικασιών των Logistics, μέσω της χαρτογράφησης διαδικασιών στο περιβάλλον διανομής, της διαδικασίας σχεδιασμού της συσκευασίας βασισμένη στα δεδομένα των δύο συστημάτων και τέλος της έμφασης στο περιορισμό του παράγοντα κόστους. Η ανάλυση των βασικών αυτών θεμάτων προσφέρει σημαντική βοήθεια στο διαχωρισμό απαραίτητων και μη διαδικασιών κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας, στην εύρεση ανεπαρκειών και τέλος στο να δώσει στα Logistics το απαραίτητο κίνητρο για να εστιάσουν σε λύσεις που προσθέτουν αξία μέσω της συσκευασίας.

3.4. Αποδοτικό πλαίσιο Packaging

Υπάρχουν τέσσερις προϋποθέσεις τις οποίες πρέπει να πληροί μία συσκευασία για να είναι βιώσιμη σε ευθυγράμμιση με την triple bottom line προσέγγιση (Lewis, 2012):

- Αποτελεσματικότητα στην υλοποίηση των λειτουργικών απαιτήσεων
- Αποδοτικότητα στη χρήση των υλικών, την ενέργεια και το νερό σε όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής
- Κυκλικότητα στη χρήση ανανεώσιμων υλικών και ανάκτησης στο τέλος της ζωής
- Ασφάλεια για τους ανθρώπους και το φυσικό περιβάλλον.



Εικόνα 15- Οι τέσσερις βασικές αρχές για αποδοτικό packaging (Lewis 2012)

Τα τέσσερα προαπαιτούμενα περιγράφονται με περισσότερες λεπτομέρειες παρακάτω, με τα πιθανά οφέλη στην triple bottom line προσέγγιση.

3.4.1. Αποτελεσματικότητα

"Μια καλά σχεδιασμένη συσκευασία πληροί τις απαιτήσεις του προϊόντος, ενώ ελαχιστοποιεί το κόστος και τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις τόσο στο ίδιο το προϊόν όσο και στη συσκευασία του" (The consumer Goods Forum 2010).

Αυτή η δήλωση περιγράφει μια αποτελεσματική συσκευασία. Πιθανά οφέλη από μία αποτελεσματική συσκευασία με triple bottom line προσέγγιση περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα:

Οικονομικά οφέλη	Μείωση πιθανότητας καταστροφής του προϊόντος Αυξημένες πωλήσεις
Κοινωνικά οφέλη	Ευκολία για τον καταναλωτή Εύκολα προσβάσιμο προϊόν
Περιβαλλοντολογικά οφέλη	Μείωση σπατάλης των υλικών Μείωση ζημιών στην εφοδιαστική αλυσίδα

Πίνακας 2 - Πιθανά οφέλη από την εφαρμογή αποτελεσματικού Packaging (Lewis, 2012)

Στο παρελθόν, ο σχεδιασμός συσκευασίας είχε επικεντρωθεί στις λειτουργικές πτυχές αλλά όχι σε βιώσιμο επίπεδο. "Αν θέλουμε να βελτιώσουμε αυτό που κάνουμε, να μειώσουμε τις επιπτώσεις και να δημιουργήσουμε έναν καλύτερο κόσμο, θα πρέπει να επανεξετάσουμε τον τρόπο που σχεδιάζουμε σε κάθε κλίμακα" (Βιώσιμη Συσκευασία Συνασπισμού, 2006).

Η αποδοτικότητα βοηθά να ενισχυθεί μία καινοτομία στο προϊόν της συσκευασίας. Για παράδειγμα, η συσκευασία μπορεί να προσαρμοστεί για να αποφευχθούν τραυματισμοί λόγω της χρήσης ψαλιδιού κατά το άνοιγμα της συσκευασίας.

3.4.2. Αποδοτικότητα

Το αποτελεσματικό Packaging έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε για να ελαχιστοποιεί την κατανάλωση των πόρων (υλικά, ενέργεια και νερό), τα απόβλητα και τις εκπομπές ρύπων σε όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος. (Lewis, 2012)

Πιθανά οφέλη από την εφαρμογή αποδοτικού Packaging είναι :

Οικονομικά οφέλη	Μείωση κόστους των πόρων Μείωση κόστους προς όφελος των πελατών Αυξημένη απόδοση στην εφοδιαστική αλυσίδα
Κοινωνικά οφέλη	Προσιτές τιμές για τον καταναλωτή Μείωση όγκου και βάρους του προϊόντος
Περιβαλλοντολογικά οφέλη	Μείωση σπατάλης των πόρων Εξοικονόμηση πόρων από την μεταφορά Μείωση εκπομπών στο περιβάλλον

Πίνακας 3 - Πιθανά οφέλη από την εφαρμογή αποδοτικού Packaging (Lewis, 2012)

Για τη δημιουργία μίας αποδοτικής συσκευασίας, είναι απαραίτητη μια ανάλυση του κύκλου ζωής . Αυτό βοηθά στον έλεγχο της συσκευασίας από την εξαγωγή των πρώτων υλών μέχρι και την απόρριψη ή την ανακύκλωση. Πολλές εταιρίες τακτικά ακολουθούν διάφορες μεθόδους για να αξιολογήσουν την αποτελεσματικότητά της συσκευασίας. (π.χ. συσκευασία βάρος, το ποσοστό των ανακυκλωμένων υλικών συσκευασίας κτλ.) (Lewis, 2012)

3.4.3. Ανακύκλωση

«Η ανακυκλώσιμη συσκευασία έχει σχεδιαστεί για τη μεγιστοποίηση της χρήσης υλικών, ενέργειας και υδάτων σε όλο τον κύκλο ζωής του προϊόντος» (Lewis, 2012). Μια αποδοτική συσκευασία έχει ως στόχο τη μείωση της χρήσης υλικών. Στόχος της ανακυκλώσιμης συσκευασίας είναι να αποφευχθεί η δημιουργία αποβλήτων και στόχος είναι η επαναχρησιμοποίηση υλικών.

3.4.4. Ασφάλεια

Ο ρόλος της συσκευασίας είναι διπλός. Εκτός από την προστασία που παρέχει στο προϊόν, θα πρέπει να προστατεύει και το περιβάλλον. Η συσκευασία δεν πρέπει να ρυπαίνει και να είναι τοξική προς το περιβάλλον. Για να επιτευχθεί αυτό, τα υλικά που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι βιοδιασπώμενα και να ακολουθούν το θεσμικό πλαίσιο που ορίζει τα επιτρεπόμενα όρια για τη χρήση των υλικών. Επίσης, η συσκευασία θα πρέπει να παρέχει ασφάλεια και στους χρήστες του προϊόντος προστατεύοντάς τους από τραυματισμούς που μπορεί να προκληθούν π.χ. στην προσπάθειά τους να ανοίξουν τη συσκευασία για να χρησιμοποιήσουν το προϊόν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ

4.1. Η Συσκευασία διακίνησης προϊόντων (Transport Packaging)

Η συσκευασία που χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της διανομής είναι γνωστή με την ονομασία "συσκευασία διανομής". Η συσκευασία αποτελείται από ένα κουτί (κιβώτιο) , το οποίο προστατεύει το περιεχόμενο από διάφορους εξωτερικούς παράγοντες και την εσωτερική συσκευασία. Ο βασικός σκοπός της συσκευασίας κατά τη μεταφορά είναι η συντήρηση του προϊόντος κατά τη παράδοση του από το σημείο της κατασκευής στο πελάτη.

Ο ρόλος της συσκευασίας μεταφοράς είναι σημαντικός διότι με τη σωστή επιλογή του εξασφαλίζεται η σωστή μεταφορά και η ασφαλής παράδοση των προϊόντων μιας επιχείρησης, ιδιαίτερα όταν τα προϊόντα είναι εύθραυστα. Αναμφισβήτητα, η εν λόγω συσκευασία προσθέτει στην αξία του προϊόντος κόστος που χρεώνεται στους πελάτες ώστε να παραλάβουν το προϊόν στη αρχική καλή του κατάσταση.

Επίσης, στόχος των ενεργειών που απευθύνονται στην τελική συσκευασία κατά τη μεταφορά είναι να παράσχει μια συσκευασία με το κατάλληλο σχεδιασμό ώστε το περιεχόμενο της να φτάσει ακίνδυνα στο προορισμό του, χωρίς τη χρησιμοποίηση πάρα πολύ υλικού. Συνοψίζοντας, ο σχεδιαστής συσκευασίας πρέπει να βεβαιώσει ότι διατηρείται η εξίσωση: (Καναβούρας 2009)

ΠΡΟΙΟΝ + ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ = ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ

Σκοπός μιας επιχείρησης είναι να ορίσει τις βέλτιστες τιμές στις παραπάνω τρεις μεταβλητές ώστε να έχει το βέλτιστο αποτέλεσμα χωρίς όμως να αμελεί για το κόστος και τη δαπάνη.

4.2. Κύριες Λειτουργίες Συσκευασίας μεταφοράς

Οι κύριες λειτουργίες της συσκευασίας που πραγματοποιούνται κατά τη διακίνηση και τη μεταφορά των προϊόντων είναι οι ακόλουθες: (Καναβούρας 2009)

- Κάλυψη

Κύριος σκοπός είναι η κάλυψη του περιεχομένου. Η συσκευασία επιτρέπει στα προϊόντα να διακινηθούν από την πηγή τους προς το πελάτη, παρέχοντας τους έτσι την αξία χρήσης τους αφού τα προϊόντα αυτά ήταν ειδικά άχρηστα στο πελάτη, με δεδομένο ότι αυτός βρίσκεται συνήθως μακριά από την πηγή, δηλαδή το σημείο παραγωγής των προϊόντων.

- Προστασία

Η συσκευασία πρέπει να είναι σχεδιασμένη με τέτοιες προδιαγραφές ώστε να προστατεύει τα περιεχόμενα, δηλαδή τα προϊόντα από τις απειλές του εξωτερικού περιβάλλοντος. Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η ασφαλής μεταφορά και διακίνηση τους, ακόμα και μετά από απόσταση πολλών χιλιάδων χιλιομέτρων είτε μεταφέρονται με φορτηγά είτε με πλοία.

- Συμπεριφορά/λειτουργικότητα

Η συσκευασία βοηθά κατά τη μεταφορά, τον χειρισμό, την αποθήκευση, την πώληση και τη χρήση του προϊόντος. Αυτή η λειτουργία περιλαμβάνει στοιχεία όπως ο προσανατολισμός

του προϊόντος, η ευκολία του προσδιορισμού του, η πιστοποίηση και αναγνώριση του, η κατάλληλη ποσότητα, η ευκολία διάθεσης του και τα χαρακτηριστικά κατά τον χειρισμό του.

- Επικοινωνία

Η συσκευασία πρέπει να προσδιορίσει το περιεχόμενο της και να ενημερώσει για τα χαρακτηριστικά γνωρίσματά της και τις διαχειριζόμενες απαιτήσεις της. Για να σχεδιάσει κάποιος μια συσκευασία κατάλληλη για τη μεταφορά ενός προϊόντος θα πρέπει να λάβει υπόψη του τους σκοπούς ή τους στόχους οι οποίοι ποικίλουν ανάλογα με τα προϊόντα, τους πελάτες, τα συστήματα διανομής, τις εγκαταστάσεις παραγωγής και αποθήκευσης κ.α.

Συγκεκριμένα εξετάζονται τα ακόλουθα (Καραλέκας 2011):

- Προστασία του προϊόντος
- Ευκολία χειρισμού & αποθήκευσης
- Αποτελεσματικότητα διακίνησης των προϊόντων
- Αποδοτικότητα κατασκευής
- Ευκολία προσδιορισμού
- Ανάγκες πελατών
- Περιβαλλοντική ευθύνη

Εκτός από τη κάλυψη των ρυθμιστικών απαιτήσεων, ο σχεδιασμός της συσκευασίας θα πρέπει να ελαχιστοποιεί τα στερεά απόβλητα μέσα από μια ή περισσότερες από τις διαδικασίες της επιστροφής-επαναχρησιμοποίησης-ανακύκλωσης.

4.3. Ο σχεδιασμός της Συσκευασίας μεταφοράς

Κατά τον σχεδιασμό μιας συσκευασίας μεταφοράς θα πρέπει να εξεταστούν όλες οι φάσεις και τα σημεία του συστήματος διανομής, συμπεριλαμβανομένων και των πελατών, των μεταφορέων, των διανομέων, των εγκαταστάσεων παραγωγής, της γραμμής συσκευασίας, της αποθήκευσης και της διανομής.

Ο επιτυχής σχεδιασμός είναι μια συνολική προσέγγιση συστημάτων, με δεδομένο ότι μια συσκευασία έχει μια επίδραση σε όλα και σε όλους και επηρεάζεται από καθέτι που αντιμετωπίζει. Πολλές από αυτές τις αλληλεπιδράσεις έχουν επιπτώσεις στη παραγωγή και τη διανομή ή στις καταβαλλόμενες δαπάνες που αποσκοπούν στην ακεραιότητα των προϊόντων, με έμμεσο αντίκτυπο στις πωλήσεις. Επομένως, τα γεγονότα αυτά θα πρέπει να εξεταστούν στη διαδικασία του σχεδιασμού. Συνήθως, με δεδομένο ότι ο στόχος είναι πάντα μια οικονομική συσκευασία γίνεται εστίαση στο χαμηλότερο κόστος, κυρίως, των υλικών της συσκευασίας, αποκλείοντας έτσι άλλους παράγοντες, συμπεριλαμβανόμενων εκείνων που σχετίζονται με δαπάνες χειρισμού, αποθήκευσης και μεταφοράς. Στη περίπτωση, όπου μια συσκευασία είναι μεγαλύτερη/βαρύτερη από ότι πρέπει πραγματικά να είναι, τα κόστη σε όλα τα επίπεδα θα είναι υψηλότερα από τα απαραίτητα, επηρεάζοντας ίσως ακόμα περισσότερο τα κέρδη. (Καραλέκας 2011)

Έχει παρατηρηθεί μέσω μιας εμπειροτεχνικής μεθόδου ότι η μεταφορά κατά μέσο όρο για όλες τις αποστολές, θα κοστίσει μεταξύ 3 έως 10 φορές περισσότερο από ότι η ίδια η συσκευασία. Μια μικρή μείωση στο μέγεθος ή το βάρος της συσκευασίας ενδεχομένως να σημαίνει τη πολύ μεγαλύτερη αποταμίευση κατά τη μεταφορά, το χειρισμό και την αποθήκευση.

Υπάρχει μια αντίστροφη σχέση μεταξύ του κόστους της συσκευασίας και της διατήρησης της ακεραιότητας των προϊόντων και των χαμηλών ποσοστών ζημιών. Με δεδομένο το ότι οι άλλοι παράγοντες παραμένουν ίδιοι, μια αύξηση στη συσκευασία ίσως δώσει περισσότερη προστασία στο περιεχόμενο και επομένως μειώσει την πιθανότητα για ζημία. Αντιθέτως, μειώνοντας τις δαπάνες συσκευασίας χωρίς άλλες βελτιώσεις σημαίνει

γενικά τη μείωση της προστασίας του προϊόντος και συνεπακόλουθα την αύξηση της πιθανότητας για υψηλότερα ποσοστά ζημιών.

Το πραγματικό κόστος ώστε να φθάσει το προϊόν στην αγορά ακίνδυνα είναι το άθροισμα της συσκευασίας και της ζημίας. Η βελτιστοποίηση του συνόλου είναι ο αληθινός στόχος του σχεδιασμού της συσκευασίας. Εάν η αύξηση των ζημιών είναι πάρα πολύ υψηλή, τότε και οι δαπάνες για την αντικατάσταση και την επισκευή των προϊόντων και η απώλεια της καλής πίστης των πελατών και η ακύρωση των παραγγελιών αρχίζουν να αυξάνονται ολοένα και περισσότερο. (Καναβούρας 2009)

Όλα τα ανωτέρα σημεία θα πρέπει να βελτιστοποιηθούν για να επιτευχθεί το ελάχιστο δυνατό κόστος και το καλύτερο αποτέλεσμα, λαμβάνοντας υπόψη σφαιρικά τον σχεδιασμό μιας συσκευασίας σε ένα σύστημα που θα επιτρέψει την όσο δυνατόν πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση των προβλημάτων και των λύσεων τους.

4.3.1. Διαδικασία 10 βημάτων σχεδιασμού της συσκευασίας μεταφοράς προϊόντων

Ακολουθούν βασικές αρχές σχεδιασμού της κατάλληλης συσκευασίας για τη μεταφορά προϊόντων. Συγκεκριμένα παρατίθεται μια αποδεδειγμένη διαδικασία 10 βημάτων μέσω της οποίας ο σχεδιασμός μιας συσκευασίας για τη μεταφορά ενός προϊόντος θα δώσει τη μέγιστη απόδοση στο ελάχιστο δυνατό συνολικό κόστος.

1. Καθορισμός των φυσικών χαρακτηριστικών του προϊόντος

Γνώση του προϊόντος σημαίνει να γνωρίζουμε περισσότερα από τις διαστάσεις και το βάρος του. Ο σχεδιαστής μιας συσκευασίας πρέπει να γνωρίζει τα χαρακτηριστικά της επιφάνειας και την ευαισθησία στο γδάρισμα ή τη διάβρωση, τη δυνατότητα να αντέξει ένα φορτίο στη συμπίεση, τα εσωτερικά χαρακτηριστικά που επηρεάζονται από τη δόνηση και ιδιαίτερα την ευθραυστότητα του προϊόντος. Οποιοσδήποτε εικασίες για τους παραπάνω παράγοντες συνεπάγονται μόνο τη δημιουργία διάφορων προβλημάτων.

2. Καθορισμός των απαιτήσεων του μάρκετινγκ

Η συσκευασία πρέπει να ενσωματώσει τις απαιτήσεις και τις προϋποθέσεις του μάρκετινγκ και του δικτύου διανομής εκτός από τα χαρακτηριστικά των προϊόντων. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να είναι γνωστός ο αριθμός των μονάδων που θα σταλούν σε ένα εμπορευματοκιβώτιο, τη σύνθεση και τις ιδιότητες της αρχικής συσκευασίας, την ταυτότητα των πελατών και τις απαιτήσεις τους, το χειρισμό και τις συνθήκες αποθήκευσης, τα κριτήρια της διάθεσης της συσκευασίας, τον συνολικό όγκο παραγωγής που αναμένεται ανά βάρδια/μέρα/έτος, τον αναμενόμενο κύκλο ζωής του προϊόντος, τους προγραμματισμένους τρόπους μεταφοράς, τα κανάλια διανομής και πολλά άλλα. (Καναβούρας 2009)

3. Γνώση των περιβαλλοντικών κινδύνων στους οποίους θα εκτεθούν τα προϊόντα

Υπογραμμίστηκε νωρίτερα ότι η γνώση του περιβάλλοντος διανομής είναι βασική στο σχεδιασμό μιας βέλτιστης συσκευασίας. Σημαντικοί κίνδυνοι που αναμένονται στο περιβάλλον είναι ο τραχύς χειρισμός, η δόνηση, ο κλονισμός κατά τη μεταφορά, η συμπίεση στην αποθήκευση ή μετάβαση υψηλής υγρασίας, οι ακραίες συνθήκες θερμοκρασίας και οι δυνάμεις συγκεντρωμένες σε ένα σημείο δράσης.

4. Διαθέσιμες εναλλακτικές λύσεις συσκευασίας και τυποποίησης

Γενικά υπάρχουν πολλές εναλλακτικές λύσεις διαθέσιμες για τα κιβώτια μεταφοράς, την εσωτερική προστατευτική συσκευασία και τα φορτία μεμονωμένων προϊόντων. Όλες πρέπει να εξεταστούν και να αναθεωρηθούν πριν επιλεγούν οι τελικοί τύποι στους οποίους θα βασιστεί ο περαιτέρω σχεδιασμός και ανάπτυξη της συσκευασίας. Μόλις επιλεγούν τα βασικά υλικά, μπορεί να αρχίσει η διαδικασία του σχεδιασμού.

5. Σχεδιασμός της μονάδας διανομής (εμπορευματοκιβώτιο, εσωτερική συσκευασία και βασικά υλικά).

Με τα βασικά υλικά που τέθηκαν στα βήματα 1-4, ο σχεδιαστής μπορεί να κατασκευάσει με επιστημονικά τεχνικά στοιχεία την απαιτούμενη συσκευασία διανομής. Κάθε συστατικό της μονάδας διανομής αναλύεται για τον προσδιορισμό της δύναμης που αντέχει και για τις άλλες απαραίτητες ιδιότητες του, και συγκρίνεται με τα τεχνικά στοιχεία τα οποία θα πρέπει να είναι διαθέσιμα από τους προμηθευτές.

6. Καθορισμός της ποιότητας της προστασίας μέσω των δοκιμών απόδοσης.

Μετά από τον σχεδιασμό της μονάδας της συσκευασίας αποστολής και με τη βοήθεια τεχνικών δοκιμών χρησιμοποιούμενων κατά την ανάπτυξη θα πρέπει να έπονται οι δοκιμές απόδοσης της σχεδιασμένης συσκευασίας. Αυτές αποτελούνται από την υποβολή της μονάδας σε μια ακολουθία προσδοκώμενων κινδύνων/δοκιμών στο εργαστήριο με σκοπό την τελική έγκριση ή όχι. Οι δοκιμές συμπεριφοράς της συσκευασίας θα πρέπει να βασίζονται σε συγκεκριμένα βιομηχανικά πρότυπα που εγγυώνται διανομή χωρίς ζημιές.

7. Συνεχής επανασχεδιασμός της συσκευασίας διακίνησης έως ότου να περάσει επιτυχώς όλες τις δοκιμές

Μια δοκιμή αξίζει 100 γνώμες ειδικών. Συχνά τα αποτελέσματα των δοκιμών μπορούν να ξεγελάσουν ακόμη και τους πιο πεπειραμένους μηχανικούς. Γι' αυτό είναι απαραίτητο να επαναληφθεί όλος ο κύκλος του επανασχεδιασμού και να επανελεγχθεί τόσες πολλές φορές όσες χρειάζεται για να επιβεβαιωθεί η καταλληλότητά του.

8. Επανασχεδιασμός του προϊόντος όπου είναι ενδεδειγμένος και δυνατός

Υπάρχουν περιπτώσεις όπου οι δοκιμές αποκαλύπτουν μια αδυναμία των προϊόντων η οποία μπορεί να αντισταθμιστεί με τη χρήση προστατευτικής συσκευασίας, αλλά με μεγαλύτερο κόστος. Όπου είναι δυνατό, το προϊόν θα πρέπει να ξανασχεδιαστεί για να διορθωθεί η αδυναμία του παρά να ξανασχεδιαστεί μόνο η συσκευασία του. Αυτό είναι

ιδιαίτερα σημαντικό όταν το κόστος του ξανασχεδιασμένου προϊόντος είναι λιγότερο από την επιπλέον συσκευασία. Είναι συνήθως δύσκολο για τους σχεδιαστές της συσκευασίας να επιφέρουν τον επανασχεδιασμό προϊόντων καθώς με αυτό ασχολείται η ομάδα των ειδικών στο προϊόν. Σε αυτή τη περίπτωση, ο σχεδιαστής της συσκευασίας θα πρέπει να προσπαθήσει να καθιερώσει μια συνεχή γραμμή επικοινωνίας με την ομάδα αυτή. Αυτό προϋποθέτει ενημέρωση από την πλευρά των σχεδιαστών και εμπλοκή τους σε θέματα σχετικά με τους κινδύνους κατά τη διανομή καθώς και στην εύρεση τρόπων διόρθωσης των αδυναμιών των προϊόντων.

9. Ανάπτυξη μεθόδων συσκευασίας

Ένα σημαντικό πεδίο στη ανάπτυξη μιας συσκευασίας συμπεριλαμβάνει τη συσκευασία του προϊόντος στο κιβώτιο μεταφοράς και την τυποποίηση των τελικών εμπορευματοκιβωτίων. Αν και αυτές οι δραστηριότητες ίσως αποτελούν ευθύνη κάποιου άλλου όπως των μηχανικών βιομηχανικής παραγωγής, ο σχεδιαστής της συσκευασίας θα πρέπει να γνωρίζει παράγοντες που επιδρούν στο κόστος και την καταλληλότητα της μηχανοποίησης ή της αυτοματοποίησης του συνόλου ή μέρους των παραγωγικών διαδικασιών. Μερικές φορές θα πρέπει να αλλάξει ο σχεδιασμός της συσκευασίας για να επιτευχθεί μια συνολική οικονομία του συστήματος παραγωγής και διακίνησης του προϊόντος. (Καναβούρας 2009)

10. Τεκμηρίωση

Η τεκμηρίωση είναι ένα βήμα που παραβλέπεται επανειλημμένα στη διαδικασία σχεδιασμού. Περιλαμβάνει την τεκμηρίωση των αποτελεσμάτων της δοκιμής των προδιαγραφών, των σχεδίων και των μεθόδων της συσκευασίας. Αναφορικά με τα σχέδια θα πρέπει να είναι σε μορφή που να συμβαδίζουν με τις τυποποιημένες φόρμες της επιχείρησης και με κατάλληλες αναφορές στο εταιρικό σύστημα προδιαγραφών ώστε το τμήμα προμηθειών, η παραγωγή και οι μηχανικοί να έχουν εύκολη πρόσβαση και αναφορά.

Σε οποιοδήποτε πρόγραμμα σχεδιασμού της συσκευασίας θα πρέπει να εφαρμόζονται αυτά τα 10 βήματα και στη συνέχεια να διενεργείται επανέλεγχος. Με αυτόν τον τρόπο θα μειωθεί σημαντικά η πιθανότητα δυσάρεστων εκπλήξεων όταν θα αρχίσει η διακίνηση του προϊόντος. (Καναβούρας 2009)

4.4. Κίνδυνοι κατά τη διακίνηση των προϊόντων

Τύποι κινδύνων διακίνησης προϊόντων

Η συσκευασία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι στη μακρά αλυσίδα της παραγωγής, τυποποίησης, αποθήκευσης, διακίνησης, πώλησης, χρήσης και διαχείρισης υπολειμμάτων, για όλα τα προϊόντα σε όλες τις μορφές.

Η έκθεση ενός συσκευασμένου προϊόντος στο δυναμικό περιβάλλον της αποθήκευσης και διακίνησης είναι ικανή να επιφέρει ανεπανόρθωτες ζημιές στη φυσική του κατάσταση, μέχρι και την πλήρη καταστροφή του προϊόντος.

Αποτελέσματα στατιστικών ερευνών καταλήγουν στο ότι η ελλιπής συσκευασία ενός προϊόντος ευθύνεται κατά κύριο λόγο για ζημιές υψηλού κόστους κατά την αποθήκευση, μεταφορά και διαχείριση συσκευασμένων προϊόντων, ενώ η πέραν του αναγκαίου συσκευασία αν και (υπέρ)προστατεύει το προϊόν το επιβαρύνει με επιπλέον κόστος το οποίο καταλήγει στον καταναλωτή.

Οι αιτίες καταστροφής των προϊόντων ή αλλιώς οι αποκαλούμενοι κίνδυνοι που παρουσιάζονται κατά τη διακίνησή τους χωρίζονται από τους μελετητές σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες: (Καραλέκας 2011)

- A. Κίνδυνοι όταν τα προϊόντα φορτώνονται και ξεφορτώνονται. Τυπικά προβλήματα που εμποδίζουν τη χρήση του χαρτοκιβωτίου, τη λειτουργικότητα του και την

εμφάνιση όπως: σχισμές, οπές, παραμόρφωση σχήματος εξωτερικού περιβλήματος, ξεβίδωμα πωμάτων, εσωτερικές βλάβες, εξωτερικές ζημιές.

- B. Κίνδυνοι κατά τη μεταφορά τους στα οχήματα. Χαρακτηριστικοί παράγοντες καταστροφής: "Σοκ" = εξαρτάται από τη χρονική διάρκεια της απότομης αλλαγής της κατάστασης, είναι πιθανό ένα προϊόν να καταστραφεί με πολύ χαμηλότερο εάν διαρκεί για αρκετό χρόνο "Μηχανικό σοκ" = ορίζεται ως η κρούση που χαρακτηρίζεται από απότομη και σημαντική αλλαγή ταχύτητας, "Επαναλαμβανόμενο σοκ" = προέρχεται από χαμηλής συχνότητας αναπήδηση ή τράνταγμα κατά τη μεταφορά ενός προϊόντος σε μη καλά φορτισμένο φορτίο, "Δόνηση" = η ταλάντωση ή κίνηση γύρω από σταθερό σημείο αναφοράς, "Δυναμική συμπίεση" = προκαλείται από τη μηχανική εφαρμογή ενός φορτίου σε γρήγορο ρυθμό (περιβάλλον μεταφοράς). Οι δυνάμεις της συμπίεσης επηρεάζουν κυρίως τα κουτιά που βρίσκονται στη βάση της παλέτας ή του ραφιού. Στο δυναμικό περιβάλλον της μεταφοράς οι δυνάμεις αυτές που υφίσταται το χαρτοκιβώτιο της βάσης μπορεί αν είναι πολλαπλάσιες του βάρους του προϊόντος και να ποικίλουν ανάλογα με την ποιότητα του οδοστρώματος.
- C. Κίνδυνοι κατά την αποθήκευση. Χαρακτηριστικοί παράγοντες καταστροφής: "αναποτελεσματικός σχεδιασμός ραφιών" "κακός χειρισμός" από ελεγκτές εσωτερικού εξοπλισμού διακίνησης, "στατική συμπίεση" = προκαλείται από τη μηχανική εφαρμογή ενός φορτίου σε αργό ρυθμό (περιβάλλον αποθήκευσης). Στο στατικό περιβάλλον της αποθήκης οι δυνάμεις της συμπίεσης είναι σταθερές επομένως εύκολα περιγράψιμες και μετρήσιμες όμως έντονα επηρεασμένες από τις κλιματικές συνθήκες και το χρόνο αποθήκευσης.
- D. Κίνδυνοι που προκύπτουν από κλιματολογικές συνθήκες. Χαρακτηριστικοί κλιματολογικοί παράγοντες καταστροφής: "η υγρασία", "ο αέρας", "η θερμοκρασία" που επηρεάζει τη συμπεριφορά της συσκευασίας τόσο σε σχέση με

τα υλικά όσο σε σχέση με τη διάρκεια ζωής του εσωτερικού περιεχομένου, "το φως", "τα μικρόβια", η διαφορά στην "ατμοσφαιρική πίεση" μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού περιβάλλοντος που μπορεί να οδηγήσει είτε σε διάρρηξη (σκάσιμο) του πακέτου είτε αντίστοιχα στη θραύση και πίεση του προϊόντος.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ -BARCODES- RFID

5.1. Barcode – Ραβδωτός κώδικας

Το σύστημα ραβδωτού κώδικα (Barcode), χρησιμοποιείται εδώ και χρόνια από τις επιχειρήσεις στα πλαίσια της αυτοματοποίησης τους. Όλα τα προϊόντα που βρίσκονται στη αγορά, πάνω στη συσκευασία τους έχουν ένα μοναδικό κωδικό (barcode) ο οποίος παίρνει αρκετές μορφές οι οποίες θα παρουσιαστούν παρακάτω. Ένας αυτοματισμός, καθοδηγούμενος από ηλεκτρονικά συστήματα, έχει καταστεί πλέον αναπόφευκτος για τη λειτουργία των ενεργειών και των στρατηγικών διοίκησης των Logistics.

Πριν αρκετά χρόνια, αν και υπήρχε η τεχνολογία του barcode , λίγα προϊόντα είχαν πάνω τους ομοιόμορφα τυπωμένα barcode και αυτό επειδή τα καταστήματα διέθεταν δικούς τους, ειδικούς κωδικούς. Ωστόσο, στις μέρες μας σχεδόν όλες οι επιχειρήσεις έχουν υιοθετήσει την τεχνολογία ραβδωτού κώδικα.

Για να λειτουργήσει η αναγνώριση του ραβδωτού κώδικα, είναι απαραίτητος ένας κεντρικός υπολογιστής, ο οποίος ελέγχεται από τον προμηθευτή και επικοινωνεί μέσω δικτύου με το σύστημα της εκάστοτε επιχείρησης. Με αυτόν τον τρόπο κάθε φορά που χρειάζεται να αλλάξει μια τιμή, αλλάζει αυτόματα για όλα τα προϊόντα με το ίδιο barcode. Τα χαρακτηριστικά και τα στοιχεία ενός προϊόντος (π.χ. τιμή), παρέχεται συνήθως από τον κύριο υπολογιστή του προμηθευτή κάθε επιχείρησης. Σε κάθε επιχείρηση ένας υπολογιστής ελέγχει τους σταθμούς των σημείων πώλησης και παρέχει την λίστα των στοιχείων και των τιμών των ομοιόμορφων κωδικών. Η πληροφόρηση σχετικά με τις πωλήσεις μπορεί να συλλεχτεί σχεδόν όλη από το έμπροσθεν σύστημα του σημείου

πώλησης (FPOS) με κάτι από περισσότερο ακριβή τρόπο. Αντίθετα, το όπισθεν σύστημα σημείου πώλησης (RPOS), γνωστοποιεί τη λήψη και τον έλεγχο του αποθέματος, τη φυσική μέτρηση, τη λογιστική και το μάνατζμεντ. Τα σύγχρονα συστήματα (EPOS), είναι εξοπλισμένα με ραβδωτούς κώδικες (barcode) και μεταφέρουν στο ταμείο πληροφορίες σχετικά με την τιμή, την περιγραφή του προϊόντος κ.α.. Ένα από τα οφέλη του συστήματος είναι ότι μπορεί να δείξει ποιο προϊόν πωλείται περισσότερο και ποιο όχι. Επιπλέον, συμβάλουν στη βελτίωση της εξυπηρέτησης του πελάτη αυξάνοντας την ταχύτητα και την ακρίβεια της πληροφόρησης κάτι που είναι αναγκαίο στη διαβίβαση της παραγγελίας με μία πιο ακριβή σε πλευρά χρόνου και έγκυρη βάση. (Ellram et al. 1990)

5.1.1. Τύποι Barcode

Στο πέρασμα των χρόνων, έχουν δημιουργηθεί διάφοροι τύποι barcode, οι οποίοι αναπτύχθηκαν από τις επιχειρήσεις σε όλο τον κόσμο (Cognex 2014).

A) A 1-D (μονοδιάστατο) barcode

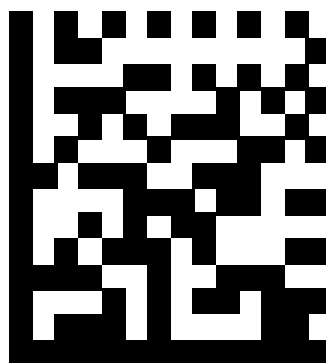
Έχουν τη μορφή με την οποία όλοι οι καταναλωτές είναι πιο εξοικειωμένοι. Όλες οι πληροφορίες του κώδικα είναι οργανωμένες οριζόντια σε μπαρ και υπάρχουν κενά ανάμεσα στο χώρο. Το barcode διαβάζεται από ένα κατάλληλο σαρωτή από αριστερά προς τα δεξιά. Διάφορες εκδόσεις των 1-D κωδικών έχουν μόνο αριθμητικά δεδομένα, ενώ άλλοι μπορεί να κωδικοποιήσουν επιπλέον και χαρακτήρες. Το ύψος του barcode κυμαίνεται ανάλογα με το διαθέσιμο χώρο της συσκευασίας του προϊόντος και την ικανότητα του barcode reader για να διαβάσει ένα μικρό ή μεγάλο μεγέθους barcode. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται ένα παράδειγμα του 1-D barcode . (Cognex 2014).



Εικόνα 16- Barcode

B) 2-D (δισδιάστατο) barcode

Στα δισδιάστατα barcodes, τα δεδομένα κωδικοποιούνται ως άσπρα και μαύρα «κελιά» (μικρά τετράγωνα, κανονισμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να παίρνουν τετράγωνο ή ορθογώνιο σχήμα/μοτίβο). Εκτός από τη δυνατότητα τους να κωδικοποιούν τεράστια ποσότητα πληροφορίας, αυτού του είδους τα barcode βελτιώνουν και κάνουν πιο εύκολο τον τρόπο ανάγνωσής τους. (Cognex 2014).



Εικόνα 17- 2-D Barcode

Γ) Postal codes

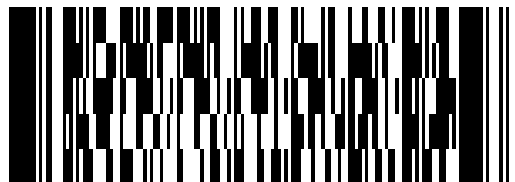
Το barcode αυτού του είδους είναι κάτι μεταξύ δισδιάστατου και μονοδιάστατου barcode. Αντί η κωδικοποίηση να γίνεται με τις μαύρες γραμμές και τα άσπρα διαστήματα, γίνεται με τη χρήση του ανάλογου ύψους των γραμμών. Η πλειοψηφία των postal κωδικών χρησιμοποιούν αριθμούς, αλλά ορισμένοι χρησιμοποιούν και γράμματα. (Cognex 2014).



Εικόνα 18- Postal κωδικοί

Δ) Stacked linear barcodes

Ένα barcode τύπου stacked linear είναι ένα είδους δισδιάστατου barcode. Αποτελούνται από πολλαπλές γραμμές οι οποίες βρίσκονται πάνω σε άλλες γραμμές και επιτρέπουν την κωδικοποίηση περισσότερης πληροφορίας. Παρ' όλα αυτά για να διαβαστεί ένα τέτοιο barcode από τον σαρωτή χρειάζεται και οριζόντια αλλά και κάθετη σάρωση.



Εικόνα 19- Stacked linear barcodes

5.1.2. Οφέλη από τη Χρήση Γραμμωτού Κώδικα

Η χρήση του συστήματος γραμμωτού κώδικα προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα. Ορισμένα από αυτά είναι:

- Η ακρίβεια. Με τη χρήση του γραμμωτού κώδικα αυξάνεται η ακρίβεια της εργασίας καθώς μειώνει την πιθανότητα του λάθους από τον ανθρώπινο παράγοντα. Παράλληλα, η ποιότητα του τυπωμένου barcode εξασφαλίζει την ακριβή «ανάγνωση» του scanner.
- Η ευκολία της χρήσης. Με τον κατάλληλο τεχνολογικό εξοπλισμό, μία επιχείρηση ή εταιρία μπορεί να απλοποιήσει στο ελάχιστο τη συλλογή και την επεξεργασία των δεδομένων.
- Η ομοιόμορφη συλλογή δεδομένων. Η χρήση συμβόλων του γραμμωτού κώδικα εδραίωσε μία παγκόσμια και κατανοητή ανάγνωση για τη σημασία των κωδικών.
- Η βελτίωση και η αυτοματοποίηση της παραγωγικότητας. Οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες αντικατέστησαν τις χειρωνακτικές και αυτό οδήγησε τους εργαζόμενους να απασχολούνται σε άλλες παραγωγικότερες εργασίες. Η κωδικοποίηση των προϊόντων βελτίωσε την ποιότητα των επιχειρήσεων, τον έλεγχο και τη συλλογή δεδομένων. (Παπαβασιλείου & Μπαλτάς 2003)

5.2. RFID

Ο ορισμός που δίνει η Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (Ε.Ε.Τ.Τ.) για τον όρο RFID είναι (Harmon 200): «*Ταυτοποίηση μέσω Ραδιοσυχνοτήτων (Radio Frequency Identification): Εφαρμογή που χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό και την ταυτοποίηση αντικειμένων με χρήση ραδιοκυμάτων, αποτελούμενη από παθητικές συσκευές (ετικέτες, tags) που είναι τοποθετημένες στα εν λόγω αντικείμενα και πομποδέκτες (αναγνώστες, readers) που ενεργοποιούν τις ετικέτες και λαμβάνουν τα*

δεδομένα που περιέχουν αυτές». Η τεχνολογία RFID αποτελεί μια σύγχρονη μέθοδο ηλεκτρονικής ταυτοποίησης αντικειμένων (προϊόντων) και σε ορισμένες περιπτώσεις και ανθρώπων. Βασίζεται στη χρήση ραδιοκυμάτων και το βασικό σύστημα (RFID basic operation) όπου απαιτείται για την εφαρμογή της μεθόδου αυτής είναι:(LibBest 2007)

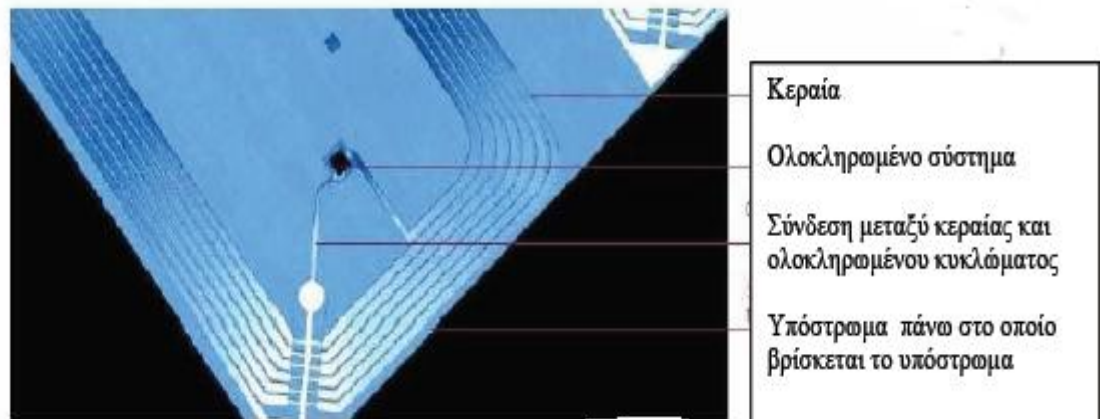
1. Μία ηλεκτρονική συσκευή που καλείται ετικέτα ασύρματης ανίχνευσης (RFID tag). Το RFID tag αποτελείται από μία κεραία (antenna), ένα κύκλωμα (chip) από θραύσμα πυριτίου (silicon chip) και το υπόστρωμα ή συμπύκνωμα ύλης (substrate ή encapsulation material), ενώ η μετάδοση των δεδομένων γίνεται μέσω ενός ασύρματου δικτύου. Η ενσωμάτωση του chip και της κεραίας μπορεί να γίνει σε διάφορα υλικά (π.χ. πλαστικό) και εξαρτάται από τη χρήση του. Το ολοκληρωμένο RFID tag τοποθετείται (ενσωματώνεται είτε επισυνάπτεται) ύστερα στις μονάδες που επιθυμούμε να έχουν τα ίχνη τους. Μπορεί να αποκαλεστεί αναμεταδότης (transponder), smart tag, smart label ή radio barcode.

2. Ένας (σταθερός ή φορητός) αναγνώστης ή προγραμματιστής των ραδιοκυμάτων (RFID reader ή interrogator ή scanner), ενεργοποιεί την κεραία ενός RFID tag που βρίσκεται στο εύρος λειτουργίας του. Δεν απαιτείται οπτική επαφή με το RFID tag και το εύρος λειτουργίας τους καθορίζεται από την ισχύ του και τη συχνότητα λειτουργίας του. Χωρίζονται σε κατηγορίες ανάλογα με την ικανότητα επεξεργασίας και αποθήκευσης δεδομένων και τη συχνότητα λειτουργίας τους.

3. Δύο ή περισσότερες κεραίες (access points)

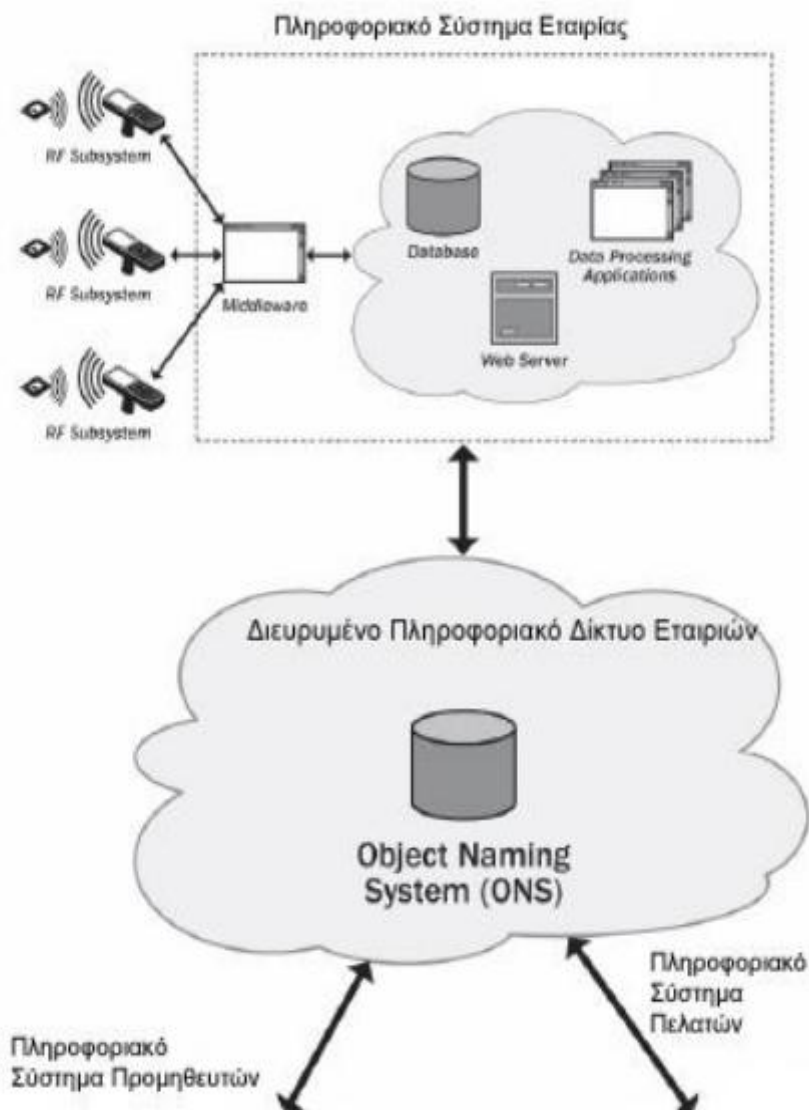
4. Ένας ή περισσότεροι εκτυπωτές (label printers /tag encoders)

5. Ένας υπολογιστής ή ένα ολοκληρωμένο υπολογιστικό σύστημα αποτελούμενο από κατάλληλο εξοπλισμό και το κατάλληλο λογισμικό



Εικόνα 20- Ετικέτα RFID

Αυτό με τη σειρά του μέσω του middleware ενώνεται με το υπόλοιπο πληροφοριακό σύστημα της εταιρίας ώστε να είναι εφικτή η μεταφορά και η επεξεργασία των δεδομένων που συλλέγονται από τα RFID tag. Το εσωτερικό σύστημα της εταιρίας μπορεί να αποτελείται από ένα εσωτερικό ERP και κάποιο λειτουργικό διαχείρισης της αποθήκης (WMS), ανάλογα με την εκάστοτε εταιρία. Σύμφωνα, ωστόσο, με τη διεθνή βιβλιογραφία για τα RFID συστήματα, ένα εσωτερικό πληροφοριακό σύστημα θα πρέπει να παρέχει μια βάση δεδομένων (database), τη δυνατότητα επεξεργασίας αυτών (Data Processing Application), και τη διασύνδεση με εξωτερικά δίκτυα (web Server). (LibBest 2007)



Εικόνα 21- Αρχιτεκτονική διευρυμένου συστήματος RFID

Οι πληροφορίες που συλλέγονται από τα RFID tag δεν είναι μόνο χρήσιμες για την εταιρία αλλά και για τα υπόλοιπα μέρη της εφοδιαστικής αλυσίδας. Έτσι δημιουργείται μια ακόμα πιο ευρεία εικόνα του συστήματος RFID. Σε αυτό το πιο ευρύ δίκτυο θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας και μεταφοράς των δεδομένων μεταξύ των διαφόρων εταιριών. Προκειμένου να είναι εφικτή αυτή η επικοινωνία μεταξύ των διαφόρων εσωτερικών πληροφοριακών συστημάτων δημιουργείται ένα διευρυμένο

δίκτυο, το οποίο προϋποθέτει την ύπαρξη ενός λειτουργικού που να διαχειρίζεται και να ενώνει τα επιμέρους συστήματα. Έτσι λοιπόν, όταν μια εφοδιαστική αλυσίδα είναι σε εξέλιξη, οι πληροφορίες που ακολουθούν τα RFID tag βρίσκονται τοποθετημένες στα διάφορα εσωτερικά πληροφοριακά συστήματα των προμηθευτών. Επομένως, όταν κάποιος θα χρειαστεί να αναζητήσει αυτήν την πληροφορία θα πρέπει να είναι σε θέση να έχει πρόσβαση στο αντίστοιχο πληροφοριακό σύστημα του εκάστοτε προμηθευτή. Για να είναι εφικτό αυτό χρειάζεται η μεσολάβηση ενός λειτουργικού που να ενώνει τα διάφορα συστήματα σε ένα πιο διευρυμένο. Τη λύση σε αυτό το πρόβλημα έδωσε ο EPCglobal δημιουργώντας το Object Naming Service (ONS), το οποίο αποτελεί ένα καθολικό λειτουργικό καταμερισμού των βάσεων δεδομένων αναγνώρισης των EPC tags μεταξύ των διάφορων πληροφοριακών συστημάτων. Χρησιμοποιώντας τους EPC tags το ONS παρέχει στον χρήστη τη διεύθυνση στην οποία είναι τοποθετημένη η πληροφορία που αναζητά. Έτσι κάνει εφικτή τη δημιουργία μιας παγκόσμιας βάσης δεδομένων για τα RFID tags, και ενός διευρυμένου πληροφοριακού δικτύου μέσα στο οποίο η πληροφορία μπορεί να μεταφερθεί άμεσα προς κάθε ενδιαφερόμενο. (Auto-ID Center, 2010)

Η διαδικασία ταυτοποίησης των μονάδων προς ανίχνευση έχει ως εξής: Η μονάδα / το αντικείμενο που φέρει το RFID tag εισέρχεται στην περιοχή εμβέλειας του εκάστοτε reader (για μεγαλύτερη ακρίβεια θα μπορούσαμε να πούμε ότι εισέρχεται στο ηλεκτρομαγνητικό πεδίο που δημιουργεί ο reader εκπέμποντας ηλεκτρομαγνητικά κύματα). Η κεραία ενεργοποιείται και αποστέλλει μέσω του ασύρματου δικτύου με ραδιοκύματα τις πληροφορίες που έχει καταχωρισμένες το RFID tag. Ο reader τις λαμβάνει, τις επεξεργάζεται και τις μετατρέπει σε δεδομένα, τα οποία αποστέλλονται σε έναν τοπικό υπολογιστή και ίσως στη συνέχεια σε ένα απομακρυσμένο πληροφοριακό σύστημα. Ο στόχος είναι τα δεδομένα αυτά να επεξεργαστούν περαιτέρω – με τη βοήθεια του κατάλληλου λογισμικού - για την καλύτερη διαχείριση των προς παρακολούθηση μονάδων και την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων.



Εικόνα 22- Reader RFID

Οι ετικέτες ασύρματης ανίχνευσης (RFID tags) είναι συσκευές που ενσωματώνουν κύκλωμα (chip) και κεραία (antenna) και μπορούν να ανιχνευθούν αυτόματα από σταθερούς ή φορητούς αναγνώστες (readers) RF, χωρίς να είναι απαραίτητη η σάρωση του κάθε μεμονωμένου αντικειμένου. Η κεραία επιτρέπει στο chip να μεταφέρει τις πληροφορίες αναγνώρισης του υλικού στον reader, ο οποίος με τη σειρά του μετατρέπει τα ραδιοκύματα που "αντανακλώνται" από το RFID tag σε ψηφιακές πληροφορίες. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν στη συνέχεια να "περάσουν" σε υπολογιστές για περαιτέρω χρήση. (Ward 2006)

Τα RFID tags διακρίνονται σε πολλούς τύπους, ανάλογα με την κατασκευή, τη χωρητικότητά και τη δυνατότητα επεξεργασίας και μετάδοσης των δεδομένων που περιέχουν. Στην απλή μορφή των RFID tags, το chip περιλαμβάνει έναν μοναδιαίο κωδικό αναγνώρισης ή έναν αριθμό συσκευής, με το οποίο κάνει μοναδικό και το προϊόν στο οποίο είναι τοποθετημένο κατά την αναγνώριση του από τους readers, παρόμοια με τον τρόπο που λειτουργεί το barcode. Ωστόσο η βασική διαφορά των tags είναι η κατά πολύ μεγαλύτερη χωρητικότητα που έχουν για την αποθήκευση των πληροφοριών απ' ότι το

barcode. Κατά αυτό τον τρόπο, διευρύνονται οι επιλογές των προς αποθήκευση κωδικοποιημένων πληροφοριών σε ένα tag, που ξεπερνούν πλέον τον μοναδιαίο αριθμό παρτίδας του κατασκευαστή και μπορούν να περιλαμβάνουν χαρακτηριστικά ιδιοκτησίας, βάρους, προορισμού καθώς και ιστορικά στοιχεία, όπως θερμοκρασία και ημερομηνίες λήξης. Έτσι δημιουργείται ένας μεγάλος κατάλογος στοιχείων που μπορούν να αποθηκευτούν στα RFID tags, αναλόγως των απαιτήσεων και των αναγκών της εκάστοτε εφαρμογής. Ένα RFID tag μπορεί να τοποθετηθεί σε μεμονωμένα προϊόντα, στις συσκευασίες ή παλέτες για λόγους προσδιορισμού, καθώς και στον πάγιο εξοπλισμό, όπως τα ρυμουλκά, τα containers, κ.λπ. Η αγορά για τα RFID tags περιλαμβάνει πάνω από 500 διαφορετικούς τύπους ετικετών, οι οποίοι διαφέρουν πολύ στο κόστος, το μέγεθος, στην απόδοσή τους και στους μηχανισμούς ασφαλείας. Ακόμα και όταν σχεδιάζονται tags για να συμμορφωθούν με ιδιαίτερα πρότυπα, απαιτείται περαιτέρω σχεδιασμός για να προσαρμοστούν στις απαιτήσεις των συγκεκριμένων εφαρμογών.

Η κατανόηση των σημαντικότερων χαρακτηριστικών των ετικετών μπορεί να βοηθήσει στο σωστό σχεδιασμό των συστημάτων RFID, καθώς αυτά προσδιορίζουν τα χαρακτηριστικά των ετικετών που απαιτούνται στο συγκεκριμένο περιβάλλον και στις απαιτήσεις τους. Τα σημαντικά συστατικά μέρη ενός tag αποτελούνται από το chip και την κεραία του tag. Το chip και η κεραία συνήθως είναι χαραγμένα ή τυπωμένα σε διάφορα δυνατά υποστρώματα, όπως σε πολυαμίδιο, πολυεστέρα ή χαρτί. Επίσης μια σημαντική συνιστώσα είναι το ASIC, το οποίο είναι τοποθετημένο μεταξύ της εσωτερικής πλευράς της κεραίας. Για την τοποθέτησή του χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές όπως, η σύνδεση καλωδίων, η τεχνική του μονταρίσματος της επιφάνειας, και η τεχνική του Flip-chip. (Zaheeruddin 2007).



Εικόνα 23-RF σύστημα

Tag Chip. Ένα από τα βασικά συστατικά μέρη των RFID tags είναι το chip. Η χαρακτηριστική δομή ενός RFID chip περιλαμβάνει " Power Supply " Modulator section ", Demodulator section ", Control Logic chip ", Memory Cells (EEPROM , FEROM). Τα παραπάνω μέρη του chip αποτελούνται κυρίως από πυκνωτές, κρυσταλλολυχνίες, διόδους, κρυσταλλικούς αντιστάτες, κυκλώματα χρονομέτρησης, διόδους ανιχνευτών, και μπαταρίες. Τα διάφορα είδη μνήμης που περιέχονται μέσα στο chip διαφέρουν σύμφωνα με τον τύπο του tag και διαχωρίζονται ως εξής" EEPROMs (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) ", FRAMs (Ferromagnetic Random Access Memory) ", SRAMs (Static Random Access Memory). Οι μνήμες αυτές χρησιμοποιούνται σε διαφορετικά είδη tags λόγω των διαφορετικών ιδιοτήτων που τα χαρακτηρίζουν. Κατά αυτό τον τρόπο ο τύπος μνήμης EEPROM είναι ο πιο κοινός για τα επαγωγικά συστήματα RFID, ωστόσο μειονεκτούν ως προς τη μεγάλη ενεργειακή τους κατανάλωση κατά τη διάρκεια της εγγραφής και τον περιορισμένο αριθμό κύκλου εγγραφής των δεδομένων. Ο τύπος μνήμης FRAM έχει πρόσφατα χρησιμοποιηθεί σε περιορισμένο αριθμό περιπτώσεων. Παρά τις μικρότερες δυνατότητες εγγραφής και ανάγνωσης των δεδομένων απ' ότι η μνήμη EEPROM, η μνήμη FRAM αποτελεί μια εναλλακτική λύση για τα RFID tags. Τέλος, η μνήμη SRAM, είναι ιδανική για την εγγραφή δεδομένων σε εφαρμογές

συστημάτων με μικροκύματα, και αυτό γιατί μπορεί να αποδώσει ταχύτερα στην εγγραφή των δεδομένων. Ωστόσο χρειάζεται επιπλέον παροχή ενέργειας για να μπορέσει να διατηρήσει τα δεδομένα. Η πολυπλοκότητα και η ποικιλία των εξαρτημάτων που αποτελούν το βασικό chip των RFID tags ήταν ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετώπισαν οι κατασκευάστριες βιομηχανίες, καθώς τα συστατικά αυτά είναι που προσδίδουν και το μεγαλύτερο κόστος στην τελική αξία του tag και διαμορφώνουν το μέγεθος του. Τα παραπάνω προβλήματα ξεπεράστηκαν με την τεχνολογία των τυπωμένων κυκλωμάτων και την ενοποίηση όλων των πιο πάνω στοιχείων σε ένα ενιαίο chip, απλοποιώντας κατά αυτό τον τρόπο το tag, παρέχοντας αξιοπιστία και ευκολία εγκατάστασης, καθώς και την οικονομικότερη παραγωγή τους. Επίσης η κατασκευή των chips από υλικό σιλικόνης συμβάλει στην περαιτέρω μείωση του κόστους.

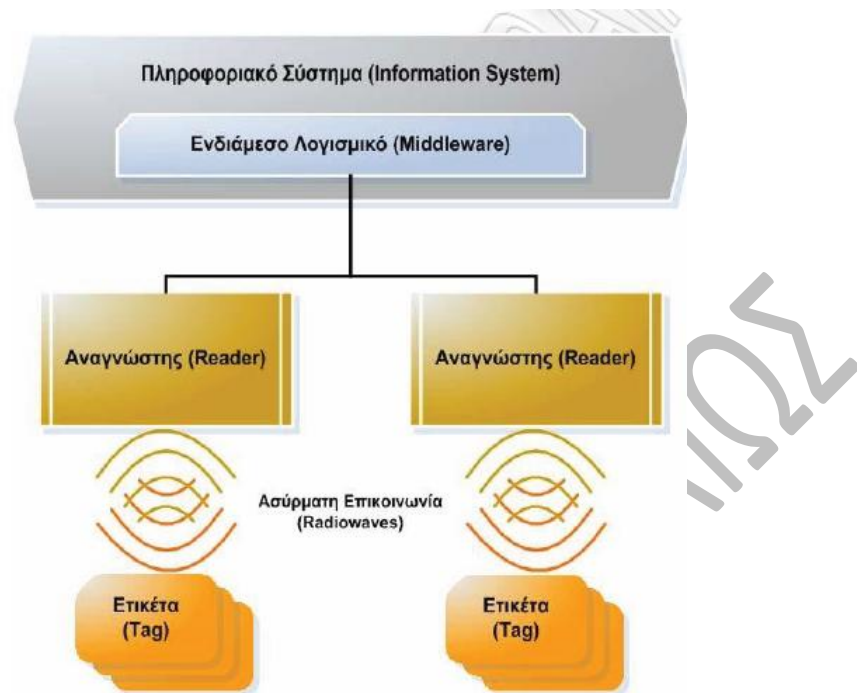
5.2.1. Παθητικά RFID Tags

Πρόκειται για tags που δεν έχουν εσωτερική πηγή ενέργειας (μπαταρία) και η μετάδοση των δεδομένων τους γίνεται μόνο όταν ενεργοποιηθεί η κεραία που περιέχουν από τους υποψήφιους readers, γι' αυτό και αποτελούν την απλούστερη, μικρότερη, ελαφρότερη και φθηνότερη έκδοση των RFID tags. Η απουσία μιας εσωτερικής πηγής ενέργειας (μπαταρία) σημαίνει ότι το RFID tag μπορεί να είναι αρκετά μικρό. Τέτοιου είδους tags χρησιμοποιούνται είτε για να ενσωματωθούν σε ένα sticker είτε κάτω από το δέρμα. Ο reader εκπέμπει ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα και δημιουργεί ένα ηλεκτρομαγνητικό πεδίο. Μόλις εισέρχεται σε αυτό ο φορέας του tag, η ενέργεια των κυμάτων με τη σειρά της δημιουργεί ένα στιγμιαίο ηλεκτρικό σήμα που επάγεται στην κεραία του παθητικού tag. Έτσι παρέχεται η απαραίτητη ισχύς στο chip του tag για την επανάληψη εκπομπής ενός σήματος (backscattering). Με δεδομένο ότι η δύναμη του σήματος είναι πεπερασμένη, περιορίζονται σημαντικά οι λειτουργίες του tag. Επίσης, τα παθητικά tags είναι συσκευές χαμηλής ενέργειας και μπορούν να υποστηρίξουν την επεξεργασία δεδομένων με περιορισμένη πολυπλοκότητα. Τα χαρακτηριστικά των

παθητικών tags είναι τα παρακάτω: Μη έχοντας ηλεκτρική τροφοδοσία, το tag είναι μικρό ώστε να μπορεί να τοποθετείται ακόμα και κάτω από την επιδερμίδα (ζώων ή και ανθρώπων).. Η εταιρία Hitachi Ltd ανέπτυξε το μικρότερο παθητικό RFID tag, το μ-Chip, διαστάσεων 0,15mm x 0,15mm και είναι λεπτότερο από ένα φύλλο χαρτί (7.5 μm). Το Hitachi μ-Chip μπορεί να εκπέμψει ασύρματα στα 128 bit (10^{38}) έναν μοναδικό αριθμό. Από το 2006 παράγονται τέτοιες μικροσκοπικές συσκευές και έχουν πάχος μικρότερο από ένα φύλλο χαρτιού (Best 2006)

Τα παθητικά tags διαβάζονται από αποστάσεις 2 mm (ISO 14443) έως μερικά μέτρα (ISO 18000 – 6) ανάλογα με την κατασκευή και το μέγεθος της κεραίας τους και τη χρησιμοποιούμενη συχνότητα. Έχουν μέγεθος από ένα γραμματόσημο μέχρι και μία καρτ-ποστάλ. Έχουν θεωρητικά άπειρο χρόνο ζωής αφού δεν χρειάζονται μπαταρία. Εξαιτίας του απλού σχεδιασμού τους διευκολύνουν τους χρήστες να τυπώσουν πάνω στην κεραία.

Τα περισσότερα tags σήμερα είναι παθητικού τύπου λόγω ευκολίας κατασκευής, μη ανάγκης για μπαταρία και σχετικά μικρού κόστους. Πρέπει να σημειωθεί ότι το 2005 για ποσότητες περίπου 10 εκατομμυρίων τεμαχίων το κόστος ήταν κάτω από 0,072€ / τεμάχιο. (Ward 2006)



Εικόνα 24- Αρχιτεκτονική Συστήματος RFID



RFID tag, high frequency range

RFID tag, ultra-high frequency range

5.2.2. Εφαρμογές RFID στη Διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας

Η τεχνολογία RFID θεωρήθηκε εξ αρχής ως η τεχνολογία που θα βοηθήσει στην αποδοτικότερη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Το λιανεμπόριο κάθε χρόνο αντιμετωπίζει ένα κόστος μεταξύ 180 και 300 δισεκατομμυρίων δολαρίων (για τις ΗΠΑ) λόγω κακής «ορατότητας» στην εφοδιαστική αλυσίδα, δηλαδή της μη ικανότητας εντοπισμού των

προϊόντων από τον κατασκευαστή μέχρι τον έμπορο λιανικής. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι έμποροι λιανικής να μη μπορούν πάντα να έχουν αποθέματα προϊόντων που έχουν υψηλή ζήτηση ή να έχουν μεγάλα αποθέματα προϊόντων χαμηλής ζήτησης.

Επομένως υφίσταται η ανάγκη για μεγαλύτερη και πιο έγκυρη πληροφόρηση για το που βρίσκονται τα προϊόντα στην εφοδιαστική αλυσίδα (ιχνηλασιμότητα προϊόντων). Αυτή τη δυνατότητα προσφέρει η τεχνολογία RFID η οποία μπορεί να ταυτοποιήσει μοναδικά ένα προϊόν σε επίπεδο τεμαχίου αρκεί να έχει προσκολληθεί σε αυτό μια ετικέτα RFID που να περιέχει τον κατάλληλο EPC κωδικό. Με τη βοήθεια των υπηρεσιών του EPC global Network (αναφερόμαστε στο EPC global Network διότι μέχρι σήμερα είναι το μοναδικό εγχείρημα εφαρμογής της τεχνολογίας RFID στην εφοδιαστική αλυσίδα σε παγκόσμιο επίπεδο), ο κάθε ενδιαφερόμενος για το προϊόν, μπορεί να το εντοπίζει ανά πάσα στιγμή κατά την πορεία του στην εφοδιαστική αλυσίδα. Η ιχνηλασιμότητα προϊόντων συνεπάγεται σημαντικά οφέλη για τους κατασκευαστές, τους προμηθευτές, τους διανομείς, τους εμπόρους λιανικής και τους καταναλωτές. (Ward 2006)

Συγκεκριμένα τα οφέλη είναι:

- Χαμηλότερο κόστος μεταφορών και αποδοτικότερη διαχείριση αποθηκών. Ιχνηλασιμότητα των προϊόντων σημαίνει έγκυρη και έγκαιρη πληροφόρηση για την πορεία των προϊόντων στην εφοδιαστική αλυσίδα. Συνεπώς σημαίνει πιο επικεντρωμένες, ως προς τις πραγματικές ανάγκες της αγοράς, παραγγελίες και συνεπώς μικρότερα αποθέματα που αποφέρουν μείωση κόστους αποθήκευσης, δεσμευμένου κεφαλαίου και μεταφορών. Επίσης η τεχνολογία RFID συμβάλλει στην αποδοτικότερη διαχείριση αποθηκών καθώς προσφέρει τη δυνατότητα χωρικού και ποσοτικού εντοπισμού των προϊόντων μέσα στην αποθήκη με μία απλή σάρωση με τη χρήση κατάλληλου RFID αναγνώστη.
- Δυνατότητα ανάκλησης προϊόντων. Είναι αρκετά τα παραδείγματα ανάκλησης προϊόντων από επιχειρήσεις που διαπίστωσαν προβλήματα κατά τη χρήση τους. Η ανάκληση προϊόντων έχει ως αποτέλεσμα υψηλό κόστος για την εύρεση και την

απόσυρση των προϊόντων και συνήθως κακό αντίκτυπο της εταιρίας στους καταναλωτές. Επίσης είναι σύνηθες φαινόμενο η ανάκληση όλων των προϊόντων να μη μπορεί να επιτευχθεί καθώς δεν μπορούν να εντοπιστούν όλα επιτυχώς. Με την τεχνολογία RFID δίνεται η δυνατότητα εντοπισμού όλων των προϊόντων ταχύτερα με αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους.

- Ποιοτικός έλεγχος προϊόντων και πληροφόρηση καταναλωτή. Μια ετικέτα RFID έχει καταχωρισμένο τον κωδικό EPC ενός προϊόντος που το ταυτοποιεί μοναδικά παγκοσμίως. Επίσης η ετικέτα που φέρει το προϊόν μπορεί να εγγράφεται κατά την πορεία του στην εφοδιαστική αλυσίδα αποθηκεύοντας πληροφορίες για το ίδιο το προϊόν. Για παράδειγμα είναι δυνατό να γνωρίζει ο καταναλωτής την όλη πορεία ενός πουλερικού από την ημέρα γέννησής του μέχρι και τη σφαγή του (πού γεννήθηκε, πού και πως έγινε η εκτροφή, πότε και πού σφάχτηκε). Επίσης δίνεται η δυνατότητα για περαιτέρω παρακολούθηση των προϊόντων ως προς τις συνθήκες μεταφοράς και αποθήκευσης. Προσαρτώντας μια ετικέτα RFID, η οποία περιέχει ένα αισθητήρα θερμοκρασίας, στο νωπό κρέας μπορούμε να γνωρίζουμε αν η θερμοκρασία του κατά τη διάρκεια αποθήκευσης και μεταφοράς ήταν η σωστή. Επομένως είναι δυνατός ο ποιοτικός έλεγχος προϊόντων σε επίπεδο τεμαχίου αυτόματα και αμερόληπτα. (Limbach 2007)
- Μείωση κλοπών. Οι κλοπές προϊόντων κατά τη μεταφορά και αποθήκευσή τους είναι συχνό φαινόμενο και αποτελεί ένα υψηλό κόστος για τις επιχειρήσεις. Η δυνατότητα ταυτοποίησης των προϊόντων και εντοπισμού αυτών αποτρέπει την κλοπή τους σε μεγάλο βαθμό.

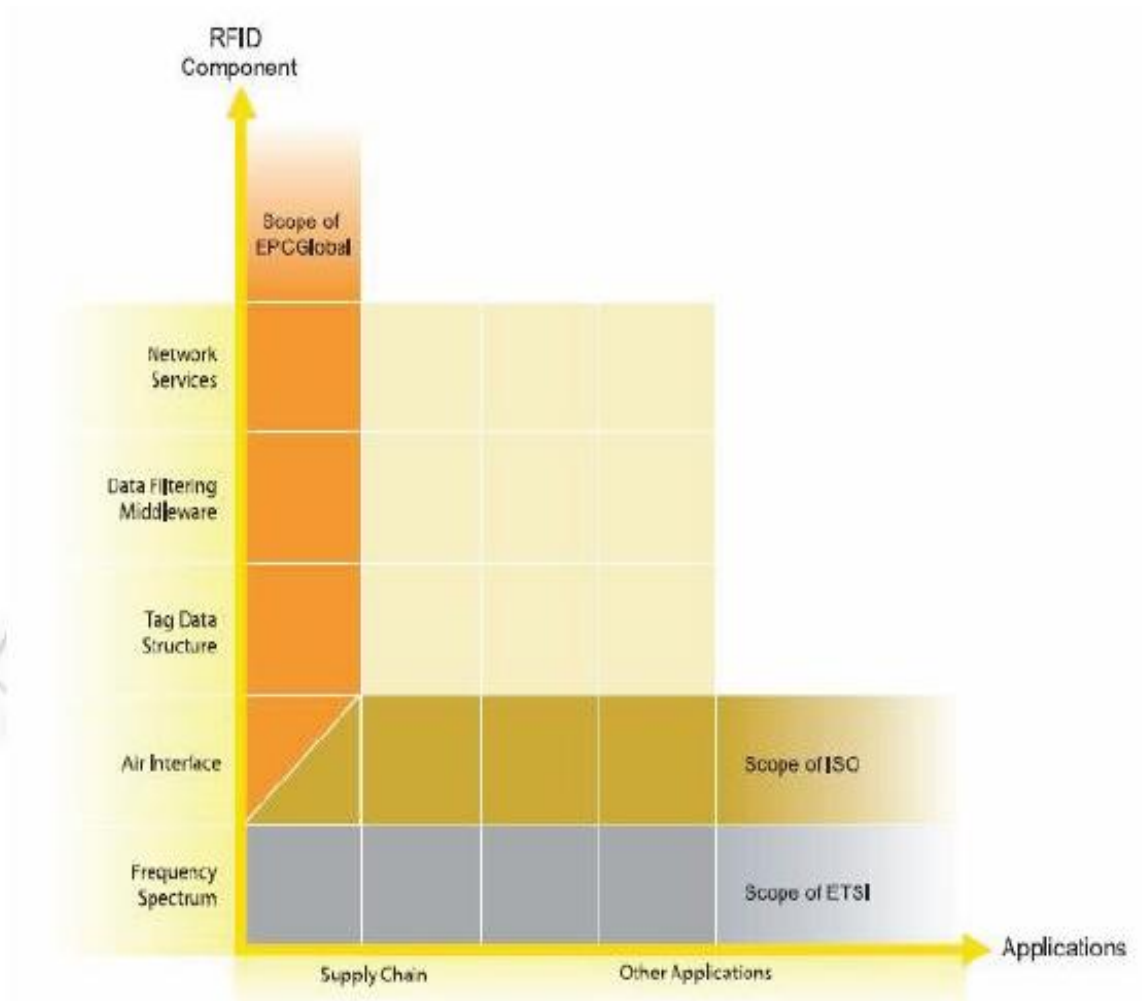
5.2.3. Πρότυπα RFID

Η τεχνολογία RFID χρησιμοποιεί τις ραδιοσυχνότητες. Για το λόγο αυτό απαιτούνται πρότυπα που θα καθορίζουν ποιο κομμάτι του φάσματος συχνοτήτων θα δεσμεύει τα επίπεδα εκπομπής και θέματα παρεμβολών με άλλες ράδιο-υπηρεσίες. Επίσης η ύπαρξη

πολλών κατασκευαστών – προμηθευτών τεχνολογίας RFID δημιουργεί πρόβλημα στον καταναλωτή (στην συγκεκριμένη περίπτωση ο καταναλωτής είναι η εταιρία που θα εγκαταστήσει ένα σύστημα RFID) που καλείται να επικοινωνήσει με διαφορετικά συστήματα RFID (π.χ. πως θα γνωρίζει μια εταιρία ποιο είναι το κατάλληλο σύστημα RFID για μια εφαρμογή ελέγχου πρόσβασης). Παράλληλα το όραμα της αγοράς για ένα ανοικτό και παγκόσμιο σύστημα διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, με χρήση της τεχνολογίας RFID, απαιτεί πρότυπα ώστε αυτό να γίνει πραγματικότητα. Για τους παραπάνω λόγους έχουν αναπτυχθεί μια σειρά από πρότυπα από συγκεκριμένους οργανισμούς που είναι οι (Limbach 2007):

- Παγκόσμιος Οργανισμός Προτυποποίησης (ISO, International Organization for Standardization)
- Παγκόσμιο Ηλεκτροτεχνικό Συμβούλιο (IEC, International Electrotechnical Council)
- Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Προτύπων Τηλεπικοινωνιών (ETSI, European Telecommunications Standards Institute)
- EPC global

Ο κάθε οργανισμός στοχεύει σε μια διαφορετική πτυχή της τεχνολογίας RFID και αναπτύσσει πρότυπα για αυτή.



Εικόνα 25- Πρότυπα RFID

ΜΕΡΟΣ II

ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 - ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

6.1. Σκοπός

Η μεταφορά και η διακίνηση των προϊόντων συσκευασίας επιβαρύνουν οικονομικά τους κατασκευαστές τους όπως επίσης και τα ίδια τα προϊόντα. Η κατάλληλη συσκευασία θα πρέπει όχι μόνο να προστατεύει το περιεχόμενο, αλλά και να αξιοποιεί αποτελεσματικά τους χώρους αποθήκευσης και διακίνησης.

Στο παρόν κεφάλαιο μέσα από την επεξεργασία πραγματικών δεδομένων μεταφοράς μιας μεγάλης εταιρίας παραγωγής ζάχαρης που δραστηριοποιείται στην Ελλάδα και στο εξωτερικό, μελετάται η μεταφορά των προϊόντων αλλά και ο αντίκτυπος της μεταφοράς της ζάχαρης στο περιβάλλον. Λόγω προστασίας του απορρήτου, ουδεμία αναφορά πραγματοποιείται στο όνομα της εταιρίας.

Το σενάριο που θα εξετάσουμε αφορά την εισαγωγή ζάχαρης από τη πόλη Plattling της Γερμανίας όπου είναι το εργοστάσιο παραγωγής της ζάχαρης έως τη Μάνδρα Αττικής όπου βρίσκεται η αποθήκη της εταιρίας. Η εταιρία εισάγει στην Ελλάδα ζάχαρη σε πέντε διαφορετικές συσκευασίες.

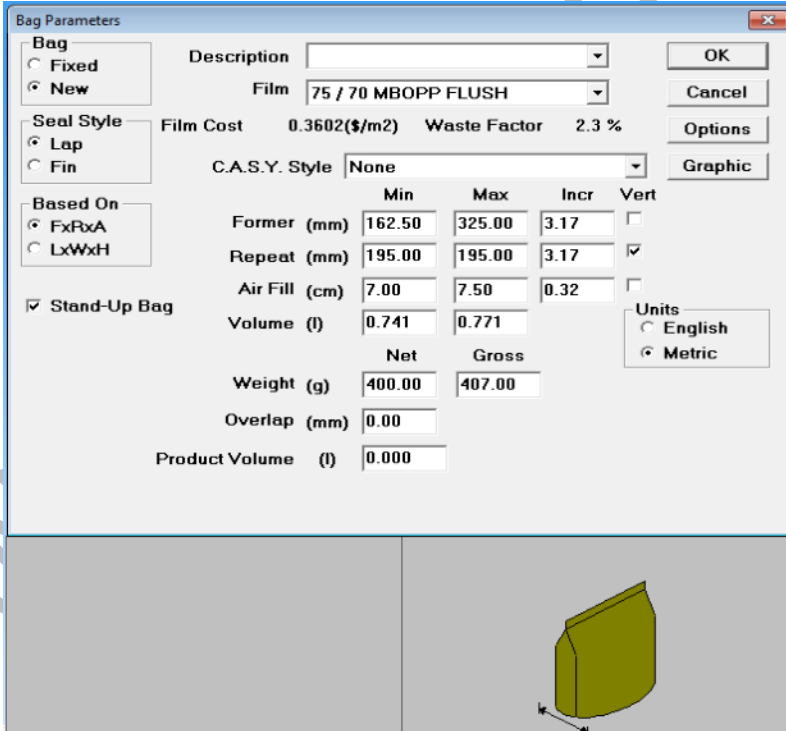
- Ζάχαρη άχνη
- Ακατέργαστη ζάχαρη
- Λευκή κρυσταλλική ζάχαρη
- Ζάχαρη σε κύλινδρο
- Καστανή κρυσταλλωμένη ζάχαρη

Με τη βοήθεια του συστήματος TopsPro θα περιγραφούν τα σενάρια μεταφοράς της ζάχαρης με βάση τα δεδομένα εισαγωγής της εταιρίας στην ελληνική αγορά. Τέλος, με την χρήση του λογισμικού προγράμματος CES Edurack θα υπολογιστεί το ανθρακικό αποτύπωμα ως μέσο προβολής του αντίκτυπου της μεταφοράς στο περιβάλλον.

6.2. Παρουσίαση αποτελεσμάτων προγράμματος Tops Pro

6.2.1. Ανάλυση συσκευασίας ζάχαρης άχνης

Οι διαστάσεις που μας έχουν δοθεί από την εταιρία για την πρωτογενή συσκευασία όπως φαίνεται από το πρόγραμμα Tops είναι οι εξής:



C.A.S.Y. Style		None		
	Min	Max	Incr	Vert
Former (mm)	162.50	325.00	3.17	<input type="checkbox"/>
Repeat (mm)	195.00	195.00	3.17	<input checked="" type="checkbox"/>
Air Fill (cm)	7.00	7.50	0.32	<input type="checkbox"/>
Volume (l)	0.741	0.771		
	Net	Gross		
Weight (g)	400.00	407.00		
Overlap (mm)	0.00			
Product Volume (l)	0.000			

Εικόνα 26- Παράμετροι πρωτογενούς συσκευασίας για τη ζάχαρη άχνη

Η δευτερογενής συσκευασία περιέχει 20 σακουλάκια ζάχαρη άχνης. Οι διαστάσεις φαίνονται παρακάτω.

Shipcase Parameters

Case
 New
 Fixed
 DataBase

Description: User Defined
Style: RSC (FEFCO 0201)
C.A.S.Y. Style: None

Flute: C Flute

Length (mm): 500.00
Width (mm): 400.00
Height (mm): 200.00

Max Weight (kg): 8.150

Units: Metric

Εικόνα 27-Παράμετροι δευτερογενούς συσκευασίας για τη ζάχαρη άχνη

Για την τριτογενή συσκευασία το εργοστάσιο χρησιμοποιεί ευρωπαϊκές (1200*1000*145 mm).

UnitLoad Parameters

Pallet
 Single Pallet Style: EURO (1200 X 1000)
 Slave Pallet
 Multi Pallets

Maximum Height (incl. Pallet) (mm): 1422.4
Maximum Weight (incl. Pallet) (kg): 4535.45

Load Offset
Maximum Overhang (mm): 25.4
Maximum Underhang (mm): 381.0

Pallet Size (mm): 1200.0 X 1000.0 X 145.0

Εικόνα 28- Παράμετροι τριτογενούς συσκευασίας για τη ζάχαρη άχνη

Για την μεταφορά των προϊόντων η εταιρία έχει επιλέξει φορτηγό με τα εξής στοιχεία.

	Inside	Slack
Length (mm)	5900	0
Width (mm)	2350	0
Height (mm)	2390	0

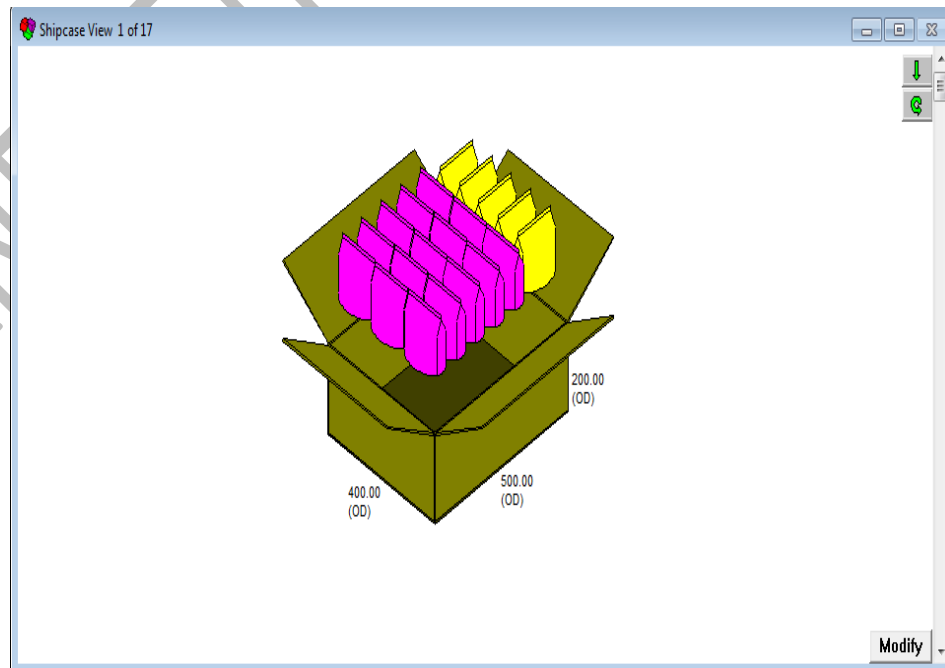
Maximum Net Weight (kg) 20412

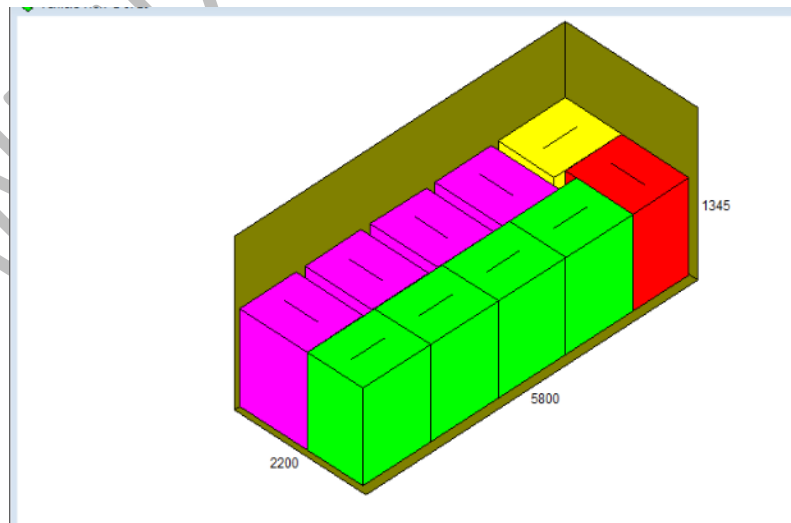
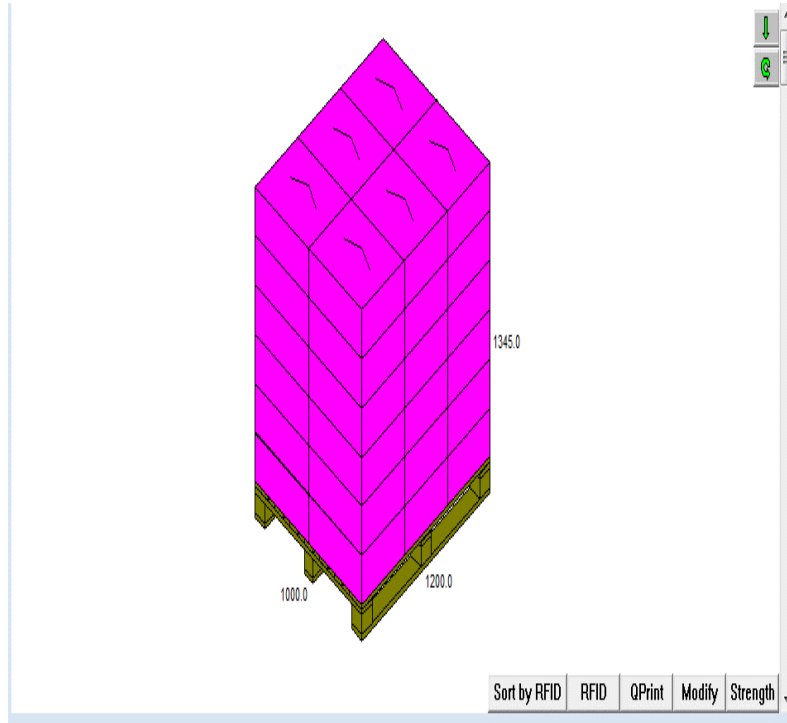
Loose Load Items:
 On Top
 On End
 On Side

Units:
 English
 Metric

Εικόνα 29- Παράμετροι οχήματος μεταφοράς συσκευασίας για τη ζάχαρη άχνη

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα έχουμε τα εξής αποτελέσματα από το πρόγραμμα TopsPro.





Select	Sol	Cost /Bag	Former	Repeat	Air Fill	Repeat to Form	Film Bag Vol	Case Wgt	Len	Slack Wid	Hgt	Board Area	Board Area Eff	Ptm Type	Cubic Eff	Dim Vert	Bags /Case	Bags /UL
1	0.0428	165.67	195.00	7.3	1.177	0.7	8.667	2.28	20.34	56.29	1.080	0.054	B	42.2%	H	20	720	
2	0.0428	165.67	195.00	7.0	1.177	0.8	8.667	2.06	0.62	54.48	1.080	0.054	B	43.2%	H	20	720	
3	0.0428	165.67	195.00	7.0	1.177	0.8	8.667	16.34	14.90	54.48	1.080	0.054	B	43.2%	H	20	720	
4	0.0428	165.67	195.00	7.0	1.177	0.8	8.667	2.06	14.90	54.48	1.080	0.054	T	43.2%	H	20	720	
5	0.0428	165.67	195.00	7.0	1.177	0.8	8.667	16.34	0.62	54.48	1.080	0.054	W	43.2%	H	20	720	
6	0.0428	165.67	195.00	7.0	1.177	0.8	8.667	2.06	0.62	54.48	1.080	0.054	W	43.2%	H	20	720	
7	0.0428	165.67	195.00	7.0	1.177	0.8	8.667	16.34	0.62	54.48	1.080	0.054	W	43.2%	H	20	720	
8	0.0428	165.67	195.00	7.0	1.177	0.8	8.667	30.62	0.62	54.48	1.080	0.054	W	43.2%	H	20	720	
9	0.0424	162.50	195.00	7.0	1.200	0.7	8.667	36.97	6.97	54.48	1.080	0.054	W	41.7%	H	20	720	
10	0.0424	162.50	195.00	7.0	1.200	0.7	8.667	19.52	6.97	54.48	1.080	0.054	W	41.7%	H	20	720	
11	0.0424	162.50	195.00	7.0	1.200	0.7	8.667	2.06	6.97	54.48	1.080	0.054	W	41.7%	H	20	720	
12	0.0424	162.50	195.00	7.0	1.200	0.7	8.667	19.52	6.97	54.48	1.080	0.054	W	41.7%	H	20	720	
13	0.0424	162.50	195.00	7.0	1.200	0.7	8.667	2.06	24.43	54.48	1.080	0.054	T	41.7%	H	20	720	
14	0.0424	162.50	195.00	7.0	1.200	0.7	8.667	1.89	6.97	54.48	1.080	0.054	T	41.7%	H	20	720	
15	0.0424	162.50	195.00	7.0	1.200	0.7	8.667	19.52	24.43	54.48	1.080	0.054	B	41.7%	H	20	720	
16	0.0424	162.50	195.00	7.0	1.200	0.7	8.667	1.89	6.97	54.48	1.080	0.054	B	41.7%	H	20	720	
17	0.0424	162.50	195.00	7.0	1.200	0.7	8.667	1.89	42.06	54.48	1.080	0.054	c	41.7%	H	20	720	

Select	Sol	Cost /Bag	Case Wgt	Dim Vert	Len	UL Wid	Hgt	UL Wgt	Ptm Type	Bags /UL	Bags /Veh.	Cases /Layer	Layers /UL	Cases /UL	Area Eff	Cubic Eff
1	0.0428	8.667	H	1200.0	1000.0	1345.0	324.0	C	720	7200	6	6	36	100.0%	93.9%	
2	0.0428	8.667	H	1200.0	1000.0	1345.0	272.0	T	600	6000	5	6	30	83.3%	78.3%	
3	0.0428	8.667	H	1200.0	1000.0	1345.0	272.0	T	600	6000	5	6	30	83.3%	78.3%	
4	0.0428	8.667	H	1200.0	900.0	1345.0	272.0	B	600	6000	5	6	30	83.3%	78.3%	
5	0.0428	8.667	H	900.0	900.0	1345.0	220.0	W	480	4800	4	6	24	66.7%	62.6%	
6	0.0428	8.667	H	1000.0	900.0	1345.0	220.0	T	480	4800	4	6	24	66.7%	62.6%	
7	0.0428	8.667	H	1000.0	900.0	1345.0	220.0	T	480	4800	4	6	24	66.7%	62.6%	
8	0.0428	8.667	H	900.0	900.0	1345.0	220.0	D	480	4800	4	6	24	66.7%	62.6%	
9	0.0428	8.667	H	900.0	900.0	1345.0	220.0	D	480	4800	4	6	24	66.7%	62.6%	
10	0.0428	8.667	H	1000.0	800.0	1345.0	220.0	C	480	4800	4	6	24	66.7%	62.6%	
11	0.0428	8.667	H	900.0	1000.0	1345.0	220.0	B	480	4800	4	6	24	66.7%	62.6%	

Εικόνα 30- Αποτελέσματα μεταφοράς συσκευασίας για τη ζάχαρη άχνη

Από τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούμε να εξάγουμε τα εξής συμπεράσματα.

- **93,90% πληρότητα της παλέτας (Cubic Efficiency)**
- **20 σακουλάκια ανά χαρτοκιβώτιο (Bags/Case)**
- **720 σακουλάκια ανά παλέτα (Bags/ UL)**
- **36 χαρτοκιβώτια ανά παλέτα (Cases/UL)**
- **10 παλέτες ανά όχημα (ULs/Veh.)**
- **7.200 σακουλάκια/όχημα (Bags/ Veh.)**

Επίσης, άλλο ένα στοιχείο που αξίζει να αναφερθεί είναι το κόκκινο χρώμα των αποτελεσμάτων. Αυτό σημαίνει ότι ο παραπάνω τρόπος φόρτωσης είναι οριακός και μπορεί να επιτευχθεί μόνο από εργάτες με πολλή εμπειρία στον συγκεκριμένο τρόπο φόρτωσης.

6.2.2. Ανάλυση συσκευασίας ακατέργαστης ζάχαρης

Οι διαστάσεις που μας έχουν δοθεί από την εταιρία για την πρωτογενή συσκευασία όπως φαίνεται από το πρόγραμμα Tops είναι οι εξής:

Parameter	Value
Bag	Fixed
Description	
Film	75 / 70 MBOPP FLUSH
Film Cost	0.3602(\$/m2)
Waste Factor	2.3 %
C.A.S.Y. Style	None
Seal Style	Lap
Based On	FxPxA
Stand-Up Bag	Checked
Former (mm)	90.00
Repeat (mm)	180.00
Air Fill (cm)	4.00
Volume (l)	0.266
Weight (g) - Net	500.00
Weight (g) - Gross	507.00
Overlap (mm)	0.00
Product Volume (l)	0.000
Vert - Repeat	Checked
Units	Metric

Εικόνα 31- Παράμετροι πρωτογενούς συσκευασίας ακατέργαστης ζάχαρης

Οι διαστάσεις της δευτερογενούς συσκευασίας φαίνονται παρακάτω.

Shipcase Parameters

Case
 New
 Fixed
 DataBase

DataBase
 All
 Multiple
 Select

Material
 Corrugated
 Other

Dimensions
 Inside
 Outside

Units
 English
 Metric

Description: User Defined
Style: RSC (FEFCO 0201)
C.A.S.Y. Style: None

Flute: C Flute

Length (mm): 180.00
Width (mm): 200.00
Height (mm): 150.00

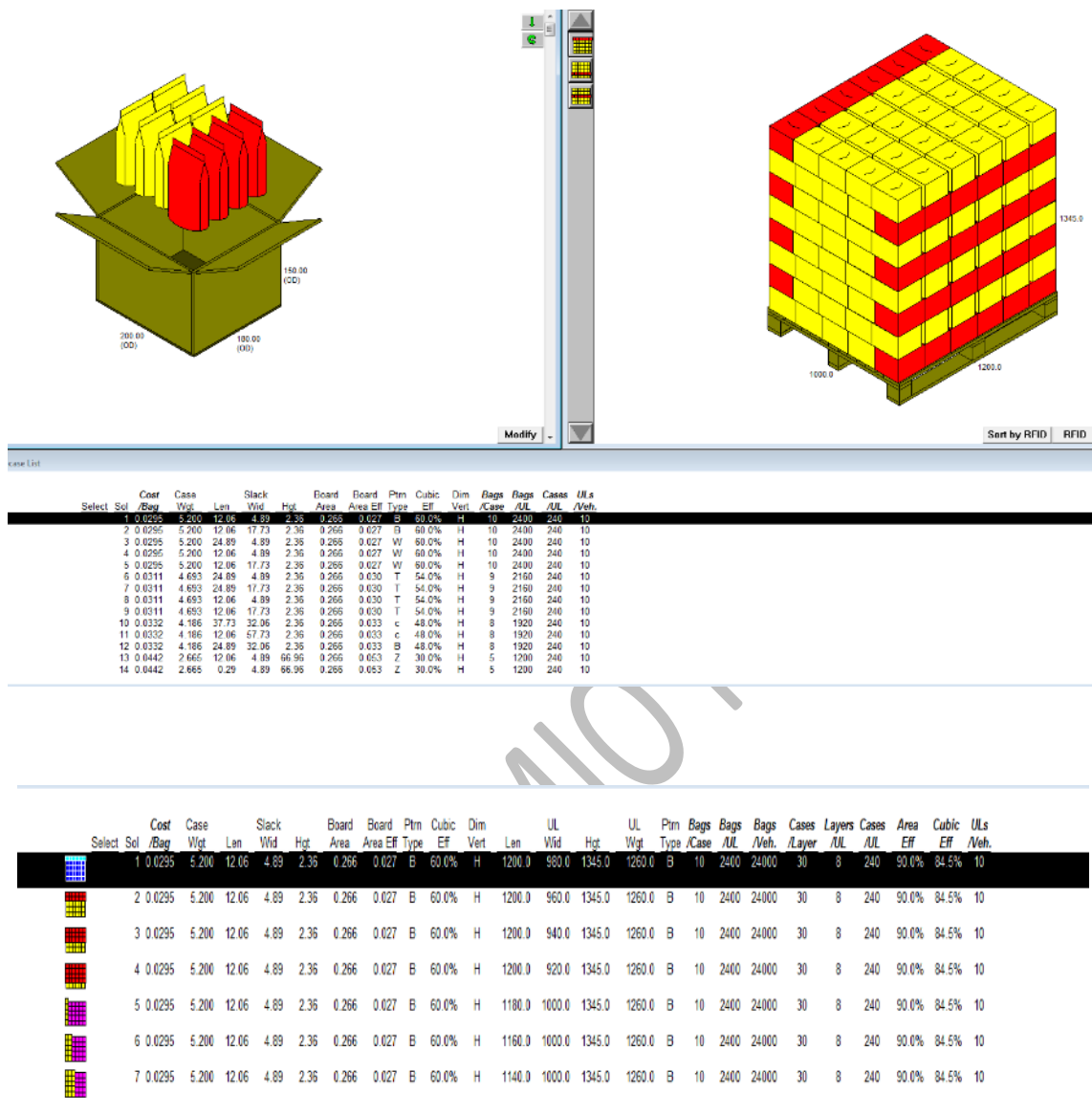
Slack: 0.00
Vert:

Max Weight (kg): 0.000
 Use Tare weight
Tare weight (kg): 0.000
 Round to nearest mm.

Sizing
 Range
Min Count: 1
Max Count: 1000
 Values

Εικόνα 32- Παράμετροι δευτερογενούς συσκευασίας ακατέργαστης ζάχαρης

Η παλέτα που χρησιμοποιείται ως τριτογενή συσκευασία και το φορτηγό με το οποίο πραγματοποιείται η μεταφορά των προϊόντων έχουν τις διαστάσεις που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη περίπτωση. Άρα, με βάση τα παραπάνω δεδομένα έχουμε τα εξής αποτελέσματα.



Εικόνα 33- Αποτελέσματα μεταφοράς συσκευασίας ακατέργαστης ζάχαρης

Η λύση αυτή περιλαμβάνει επίσης:

- **84,5%** πληρότητα της παλέτας (Cubic Efficiency)
- **10** σακουλάκια ανά χαρτοκιβώτιο (Bags/Case)
- **2400** σακουλάκια ανά παλέτα (Bags/ UL)
- **240** χαρτοκιβώτια ανά παλέτα (Cases/UL)
- **10** παλέτες ανά όχημα (ULs/Veh.)
- **24.000** σακουλάκια/όχημα (Bags/ Veh.)

6.2.3. Ανάλυση συσκευασίας λευκής κρυσταλλικής ζάχαρης

Παρακάτω, εισάγουμε τις παραμέτρους της σακούλας. Πιο συγκεκριμένα, εισάγουμε τις διαστάσεις της, δηλαδή καθορισμένο μήκος, πλάτος και ύψος, καθώς και τη χωρητικότητα, δηλαδή το καθαρό και μικτό βάρος που θα έχει κάθε σακούλα.

Parameter	Value
Bag	Fixed
Description	
Film	75 / 70 MBOPP FLUSH
Film Cost	0.3602 (\$/m2)
Waste Factor	2.3 %
C.A.S.Y. Style	None
Based On	FxPxA
Former (mm)	90.00
Repeat (mm)	160.00
Air Fill (cm)	4.00
Volume (l)	0.219
Weight (g) - Net	1000.00
Weight (g) - Gross	1050.00
Overlap (mm)	0.00
Product Volume (l)	0.000

Εικόνα 34- Παράμετροι πρωτογενούς συσκευασίας λευκής κρυσταλλικής ζάχαρης

Το αξιοσημείωτο σε αυτό το σενάριο είναι ότι δεν υπάρχει δευτερογενής συσκευασία και τα σακουλάκια με τη λευκή κρυσταλλική ζάχαρη στοιβάζονται κατευθείαν σε ευρωπαϊλέτα με τις διαστάσεις που φαίνονται παρακάτω.

UnitLoad Parameters

Pallet

Single Pallet Style **EURO (1200 X 1000)**

Slave Pallet Slave **48 X 48 PALLET**

Number of Slaves **Two**

Multi Pallets **Select Pallets**

Optimize for all Pallets Optimize for each Pallet

Maximum Height (incl. Pallet) (mm) **1344.0**

Maximum Weight (incl. Pallet) (kg) **4535.446**

Load Offset

	Length (mm)	Width (mm)
Maximum Overhang	25.4	25.4
Maximum Underhang	381.0	381.0

Packaging weight (kg) **0.000**

Limit to Max

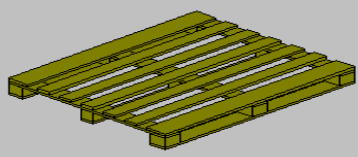
Layers **5** Items/Layer **0** Total Items **0**

Max UL High **4** Clamp Direction **N/A**

Pallet Size (mm) **1200.0 X 1000.0 X 145.0**

OK Cancel Options New Pallet

Units English Metric

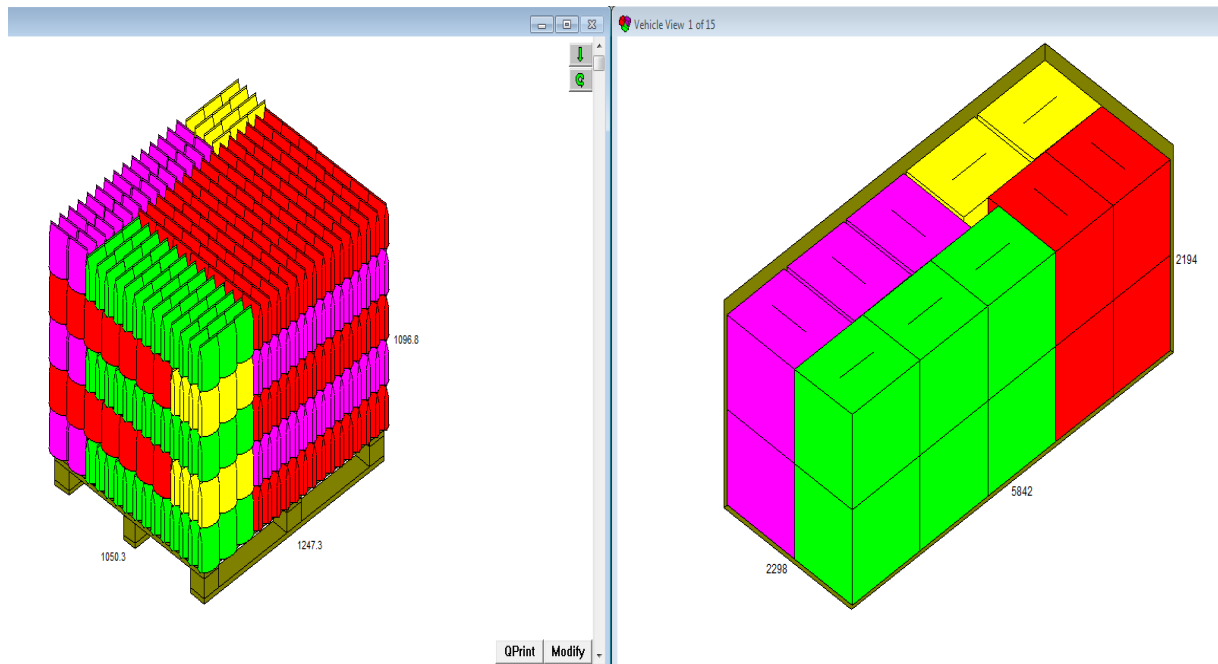


Εικόνα 35- Παράμετροι τριτογενούς συσκευασίας λευκής κρυσταλλικής ζάχαρης

Οι στρώσεις από τα σακουλάκια με τη ζάχαρη δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις 5 και το ύψος της παλέτας το 1,35 μέτρα.

Επίσης, το φορτηγό με το οποίο γίνεται η μεταφορά των προϊόντων έχει τις διαστάσεις που αναφέρθηκαν στις δύο προηγούμενες περιπτώσεις.

Βάσει των προαναφερθέντων δεδομένων έχουμε τα εξής αποτελέσματα.



ar - UnitLoad List

Select	Sol	Dim Vert	Len	UL Wid	Hgt	UL Wgt	Pttn Type	Bags /UL	Bags /Veh.	Cases /Layer	Layers /UL	Area Eff	Cubic Eff	ULs /Veh.
1	SU	1247.3	1050.3	1096.8	988.5	W	930	18600	186	5	107.6%	65.9%	20	
2	SU	1247.3	1046.0	1096.8	988.5	W	930	18600	186	5	107.6%	65.9%	20	
3	SU	1247.3	1041.8	1096.8	988.5	B	930	18600	186	5	107.6%	65.9%	20	
4	SU	1247.3	1050.3	1096.8	983.3	W	925	18500	185	5	107.1%	65.5%	20	
5	SU	1243.0	1050.3	1096.8	983.3	W	925	18500	185	5	107.1%	65.5%	20	
6	SU	1243.0	1046.0	1096.8	983.3	W	925	18500	185	5	107.1%	65.5%	20	
7	SU	1247.3	1050.3	1096.8	983.3	W	925	18500	185	5	107.1%	65.5%	20	

Select	Sol	Dim Vert	Len	UL Wid	Hgt	UL Wgt	Pttn Type	Veh. Len	Veh. Wid	Veh. Hgt	Veh. Wgt	Pttn Type	Bags /UL	Bags /Veh.	Cases /Layer	Layers /UL	Area Eff	Cubic Eff	ULs /Layer	ULs /Load	ULs /Veh.	Area Eff	Cubic Eff
1	SU	1247.3	1050.3	1096.8	988.5	W	5842	2298	2194	19770	W	930	18600	186	5	107.6%	65.9%	10	2	20	94.5%	86.7%	
2	SU	1247.3	1050.3	1096.8	988.5	W	5842	2298	2194	19770	W	930	18600	186	5	107.6%	65.9%	10	2	20	94.5%	86.7%	
3	SU	1247.3	1050.3	1096.8	988.5	W	5251	2298	2194	17793	B	930	16740	186	5	107.6%	65.9%	9	2	18	85.0%	78.0%	
4	SU	1247.3	1050.3	1096.8	988.5	W	5448	2298	2194	17793	T	930	16740	186	5	107.6%	65.9%	9	2	18	85.0%	78.0%	
5	SU	1247.3	1050.3	1096.8	988.5	W	5645	2298	2194	17793	T	930	16740	186	5	107.6%	65.9%	9	2	18	85.0%	78.0%	
6	SU	1247.3	1050.3	1096.8	988.5	W	5842	2298	2194	17793	T	930	16740	186	5	107.6%	65.9%	9	2	18	85.0%	78.0%	
7	SU	1247.3	1050.3	1096.8	988.5	W	5448	2298	2194	17793	W	930	16740	186	5	107.6%	65.9%	9	2	18	85.0%	78.0%	
8	SU	1247.3	1050.3	1096.8	988.5	W	5842	2101	2194	15816	B	930	14880	186	5	107.6%	65.9%	8	2	16	75.6%	69.4%	
9	SU	1247.3	1050.3	1096.8	988.5	W	4989	2101	2194	15816	C	930	14880	186	5	107.6%	65.9%	8	2	16	75.6%	69.4%	
10	SU	1247.3	1050.3	1096.8	988.5	W	5842	2298	2194	15816	T	930	14880	186	5	107.6%	65.9%	8	2	16	75.6%	69.4%	
11	SU	1247.3	1050.3	1096.8	988.5	W	5645	2101	2194	13839	B	930	13020	186	5	107.6%	65.9%	7	2	14	66.1%	60.7%	
12	SU	1247.3	1050.3	1096.8	988.5	W	5645	2298	2194	13839	T	930	13020	186	5	107.6%	65.9%	7	2	14	66.1%	60.7%	
13	SU	1247.3	1050.3	1096.8	988.5	W	5448	2101	2194	11862	B	930	11160	186	5	107.6%	65.9%	6	2	12	56.7%	52.0%	
14	SU	1247.3	1050.3	1096.8	988.5	W	5448	2298	2194	11862	T	930	11160	186	5	107.6%	65.9%	6	2	12	56.7%	52.0%	

Εικόνα 36-Αποτελέσματα μεταφοράς συσκευασίας λευκής κρυσταλλικής ζάχαρης

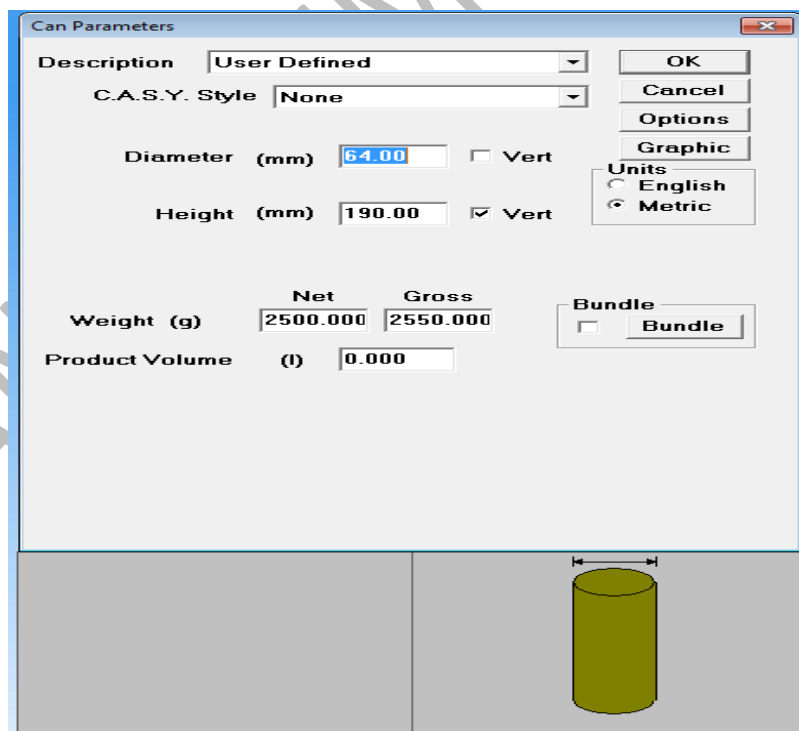
Η λύση αυτή περιλαμβάνει:

- 86,7% πληρότητα της παλέτας (Cubic Efficiency)
- 930 σακουλάκια ανά παλέτα (Bags/UL)
- 20 παλέτες ανά όχημα (ULs/Veh.)
- 18.600 σακουλάκια ανά όχημα (Bags/Veh.)

6.2.4. Ανάλυση συσκευασίας ζάχαρης σε κύλινδρο

Για την ανάλυση αυτού του σεναρίου συσκευασίας ζάχαρης επιλέγουμε ως πρωτογενή συσκευασία τον κύλινδρο.

Παρακάτω, εισάγουμε τις παραμέτρους του κυλίνδρου, όπως φαίνεται στο παράθυρο "Can Parameters". Συγκεκριμένα, εισάγουμε τις διαστάσεις του, δηλαδή τη διάμετρο και το ύψος του κυλίνδρου, καθώς και τη χωρητικότητα, δηλαδή το καθαρό και μικτό βάρος που θα έχει κάθε κύλινδρος.



Εικόνα 37- Παράμετροι πρωτογενούς συσκευασίας ζάχαρης σε κύλινδρο

Στο παράθυρο "Ship case Parameters" εισάγουμε τις διαστάσεις του χαρτοκιβωτίου, δηλαδή συγκεκριμένα δεδομένα μήκους, πλάτους και ύψους, όπως φαίνεται στην παρακάτω οθόνη. Επιπλέον, διαλέγουμε στο «Values» τα τεμάχια που χωράνε μέσα στο χαρτοκιβώτιο να είναι 12, στοιχείο που έχει δοθεί από την εταιρία παραγωγής ζάχαρης.

Case <input type="radio"/> New <input checked="" type="radio"/> Fixed <input type="radio"/> DataBase	Description User Defined	Style RSC (FEFCO 0201)	C.A.S.Y. Style None	Flute C Flute	Slack 0.00	Vert <input checked="" type="checkbox"/>
DataBase <input checked="" type="radio"/> All <input type="radio"/> Multiple <input type="button" value="Select"/>	Length (mm) 220.00	Width (mm) 260.00	Height (mm) 240.00	Max Weight (kg) 0.000	<input type="checkbox"/> Use Tare weight	Tare weight (kg) 0.000
Material <input checked="" type="radio"/> Corrugated <input type="radio"/> Other	Sizing					
Dimensions <input type="radio"/> Inside <input type="radio"/> Outside	<input type="radio"/> Range	Min Count: 2	Max Count: 6			
Units <input type="radio"/> English <input checked="" type="radio"/> Metric	<input checked="" type="radio"/> Values	12	0	0	0	0

Εικόνα 38- Παράμετροι δευτερογενούς συσκευασίας ζάχαρης σε κύλινδρο

Στη συνέχεια επιλέγουμε την τυποποιημένη παλέτα (Europallet διαστάσεων 1200 * 800*144 mm), χωρίς περιορισμό στον αριθμό στρωμάτων (layers) ανά παλέτα.

Pallet <input checked="" type="radio"/> Single <input type="radio"/> Slave Pallet <input type="radio"/> Multi Pallets	Pallet Style EUROPALLET	Slave 48 X 48 PALLET	Number of Slaves Two	<input checked="" type="radio"/> Optimize for all Pallets <input type="radio"/> Optimize for each Pallet
Maximum Height (incl. Pallet) (mm)	1344.0	Maximum Weight (incl. Pallet) (kg)	4535.446	
Load Offset	Length (mm) Width (mm)			
Maximum Overhang	25.4	25.4		
Maximum Underhang	381.0	381.0		
Packaging weight (kg)	0.000	Limit to Max Layers	0	Items/Layer 0
Max UL High	4	Clamp Direction	N/A	Total Items 0
Pallet Size (mm)	1200.0 X 800.0 X 144.0			

Εικόνα 39- Παράμετροι τριτογενούς συσκευασίας ζάχαρης σε κύλινδρο

Στο τελευταίο στάδιο, επιλέγουμε το όχημα με το οποίο θα μεταφέρουμε το φορτίο μας. Επιλέγουμε, Sea Van και συμπληρώνουμε το μήκος, το πλάτος, το ύψος και το μέγιστο φορτίο του φορτηγού όπως φαίνεται παρακάτω.

Vehicle Parameters

Vehicle

Single Description: TRAILER_NEW

Multiple Select Vehicles

Inside **Slack**

Length (mm): 5900 0

Width (mm): 2350 0

Height (mm): 2390 0

Maximum Net Weight (kg): 20412

Loose Load Items

On Top

On End

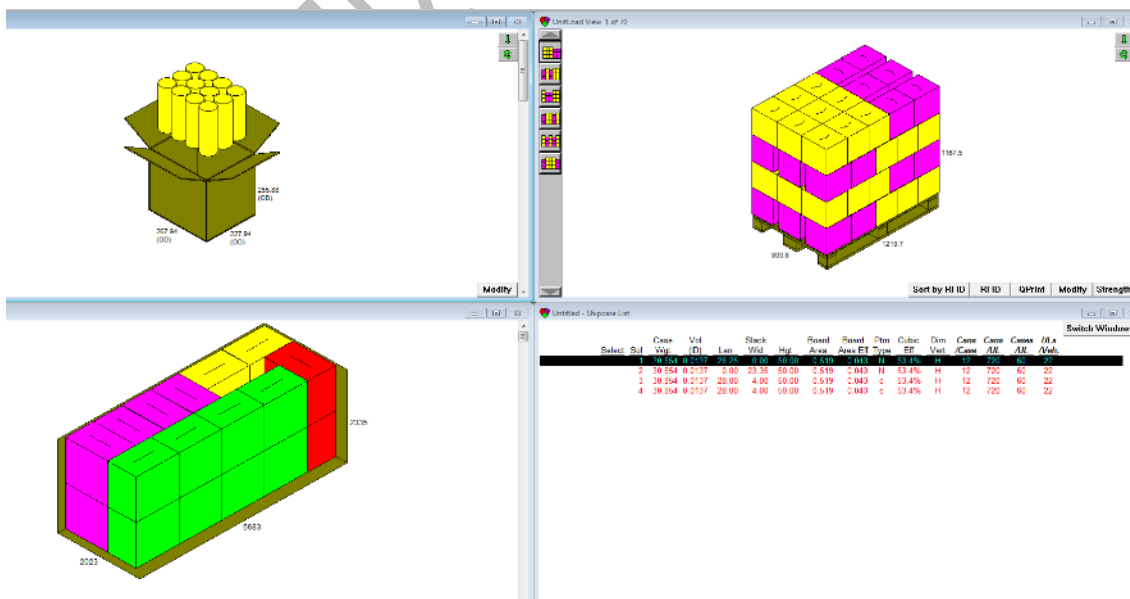
On Side

Units: English, Metric

Buttons: OK, Cancel, New Veh., Options

Εικόνα 40- Παράμετροι οχήματος μεταφοράς συσκευασίας ζάχαρης σε κύλινδρο

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα έχουμε τα εξής αποτελέσματα.



Select	Sol	Case Wgt	Vol (ID)	Dim Vert	Len	UL Wid	Hgt	UL Wgt	Ptm Type	Cans /UL	Cans /Veh.	Cases /Layer	Layers /UL	Cases /UL	Area Eff	Cubic Eff
	1	30.854	0.0137	H	1219.7	803.8	1167.5	1876.2	B	720	15840	15	4	60	95.4%	81.4%
	2	30.854	0.0137	H	1179.7	803.8	1167.5	1876.2	B	720	15840	15	4	60	95.4%	81.4%
	3	30.854	0.0137	H	1139.7	803.8	1167.5	1876.2	C	720	15840	15	4	60	95.4%	81.4%
	4	30.854	0.0137	H	1179.7	803.8	1167.5	1876.2	D	720	15840	15	4	60	95.4%	81.4%
	5	30.854	0.0137	H	1219.7	803.8	1167.5	1876.2	D	720	15840	15	4	60	95.4%	81.4%
	6	30.854	0.0137	H	1219.7	763.8	1167.5	1876.2	D	720	15840	15	4	60	95.4%	81.4%
	7	30.854	0.0137	H	1219.7	803.8	1167.5	1876.2	D	720	15840	15	4	60	95.4%	81.4%
	8	30.854	0.0137	H	1219.7	803.8	1167.5	1876.2	T	720	15840	15	4	60	95.4%	81.4%
	9	30.854	0.0137	H	1219.7	803.8	1167.5	1876.2	T	720	15840	15	4	60	95.4%	81.4%
	10	30.854	0.0137	H	1179.7	803.8	1167.5	1876.2	T	720	15840	15	4	60	95.4%	81.4%
	11	30.854	0.0137	H	1179.7	803.8	1167.5	1876.2	T	720	15840	15	4	60	95.4%	81.4%
	12	30.854	0.0137	H	1219.7	803.8	1167.5	1876.2	T	720	15840	15	4	60	95.4%	81.4%

Εικόνα 41-Αποτελέσματα μεταφοράς συσκευασίας ζάχαρης σε κύλινδρο

- 81,4% πληρότητα της παλέτας (Cubic Efficiency)
- 12 κύλινδροι ανά χαρτοκιβώτιο (Cans/Case)
- 60 χαρτοκιβώτια ανά παλέτα (Cases/UL)
- 22 παλέτες ανά όχημα (ULs/Veh.)
- 15.840 κύλινδροι/όχημα (Cans/ Veh.)

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε, το χρώμα των μεγεθών στα αποτελέσματα είναι κόκκινο. Αυτό σημαίνει ότι ο τρόπος φόρτωσης των συγκεκριμένων προϊόντων είναι οριακός δηλαδή δεν υπάρχει μη ωφέλιμος χώρος. Τέτοιου είδους φόρτωση μπορούν να πετύχουν εργάτες με μεγάλη πείρα.

6.2.5. Ανάλυση συσκευασίας καστανής κρυσταλλωμένης ζάχαρης

Η πρωτογενής συσκευασία σε αυτό το σενάριο που μελετάμε είναι κουτί. Οι διαστάσεις που μας έχουν δοθεί από την εταιρία για την πρωτογενή συσκευασία που αφορούν το μήκος, το πλάτος, το ύψος καθώς και το καθαρό βάρος του κουτιού είναι οι εξής.

Length (mm)	75.00	0.00	3.17	<input type="checkbox"/>
Width (mm)	45.00	0.00	3.17	<input type="checkbox"/>
Height (mm)	125.00	0.00	3.17	<input checked="" type="checkbox"/>
Volume (l)	0.422	0.422		
Weight (kg)	0.25	0.26		
Caliper (mm)	0.46			
Product Volume (l)	0.000			

Εικόνα 42- Παράμετροι πρωτογενούς συσκευασίας καστανής κρυσταλλωμένης ζάχαρης

Συνεχίζουμε με τις διαστάσεις του χαρτοκιβωτίου θέτοντας τον περιορισμό των 20 τεμαχίων ανά χαρτοκιβώτιο.

Length (mm)	300.00	0.00	<input type="checkbox"/>
Width (mm)	260.00	0.00	<input type="checkbox"/>
Height (mm)	150.00	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>
Max Weight (kg)	0.000		
Min Count	1	1000	

Εικόνα 43- Παράμετροι δευτερογενούς συσκευασίας καστανής κρυσταλλωμένης ζάχαρης

Για την τριτογενή συσκευασία το εργοστάσιο χρησιμοποιεί ευρωπαϊκές (1200*1000*145 mm) και το ύψος της παλέτας δεν θα πρέπει να ξεπερνά το 1.30 μέτρα.

UnitLoad Parameters

Pallet

Single Pallet Style **EUROPALLET**

Slave Pallet Slave **48 X 48 PALLET**

Number of Slaves **Two**

Multi Pallets **Select Pallets**

Optimize for all Pallets Optimize for each Pallet

Maximum Height (incl. Pallet) (mm) **1300.0**

Maximum Weight (incl. Pallet) (kg) **4535.446**

Load Offset

	Length (mm)	Width (mm)
Maximum Overhang	25.4	25.4
Maximum Underhang	381.0	381.0

Packaging weight (kg) **0.000**

Limit to Max

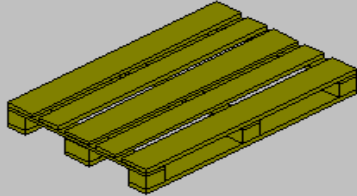
Layers **0** Items/Layer **0** Total Items **0**

Max UL High **4** **Clamp Direction** **N/A**

Pallet Size (mm) **1200.0 X 800.0 X 144.0**

OK
Cancel
Options
New Pallet

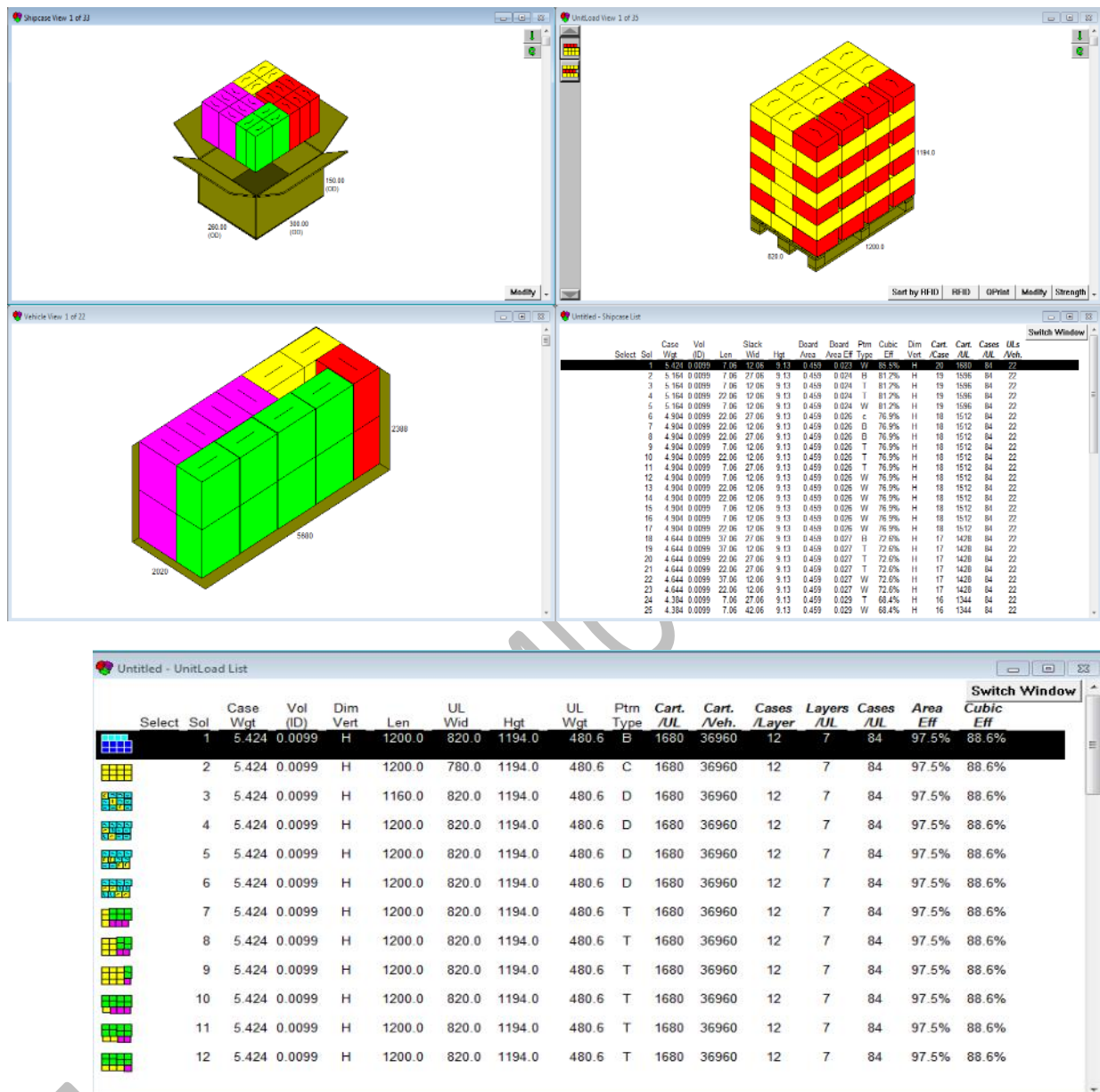
Units
 English
 Metric



Εικόνα 44- Παράμετροι τριτογενούς συσκευασίας καστανής κρυσταλλωμένης ζάχαρης

Το φορτηγό με το οποίο γίνεται η μεταφορά των προϊόντων έχει τις διαστάσεις που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη περίπτωση.

Βάσει των προαναφερθέντων δεδομένων έχουμε τα εξής αποτελέσματα.



Εικόνα 45- Αποτελέσματα μεταφοράς συσκευασίας καστανής κρυσταλλωμένης ζάχαρης

- 88,6% πληρότητα της παλέτας (Cubic Efficiency)
- 20 κουτιά ανά χαρτοκιβώτιο (Cart./Case)
- 1680 κουτιά ανά παλέτα (Cart./ UL)
- 84 χαρτοκιβώτια ανά παλέτα (Cases/UL)
- 22 παλέτες ανά όχημα (ULs/Veh.)
- 36.960 κουτιά/όχημα (Cart./ Veh.)

6.2.6. Συγκριτική μελέτη για τη ζάχαρη άχνη

Πριν κλείσουμε τη μελέτη της μεταφοράς ζάχαρης με τη βοήθεια του συστήματος Tops Pro, κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούμε στο σενάριο της συσκευασίας με τη ζάχαρη άχνη. Συγκεκριμένα αν και δεν εντάσσεται στα πλαίσια της παρούσας εργασίας θα συγκρίνουμε το σενάριο που ήδη έχουμε αναλύσει προηγουμένως, τροποποιώντας μια και μόνο παράμετρο που αναφέρεται στο χαρτοκιβώτιο. Αντί του περιορισμού των 20 τεμαχίων ανά χαρτοκιβώτιο, στοιχείο που δόθηκε από την εταιρία, δεν θα θέσουμε περιορισμό.

Shipcase Parameters

Case
 New
 Fixed
 DataBase

DataBase
 All
 Multiple
Select

Material
 Corrugated
 Other

Dimensions
 Inside
 Outside

Units
 English
 Metric

Description: User Defined
Style: RSC (FEFCO 0201)
C.A.S.Y. Style: None

Flute: C Flute

Length (mm): 500.00
Width (mm): 400.00
Height (mm): 200.00

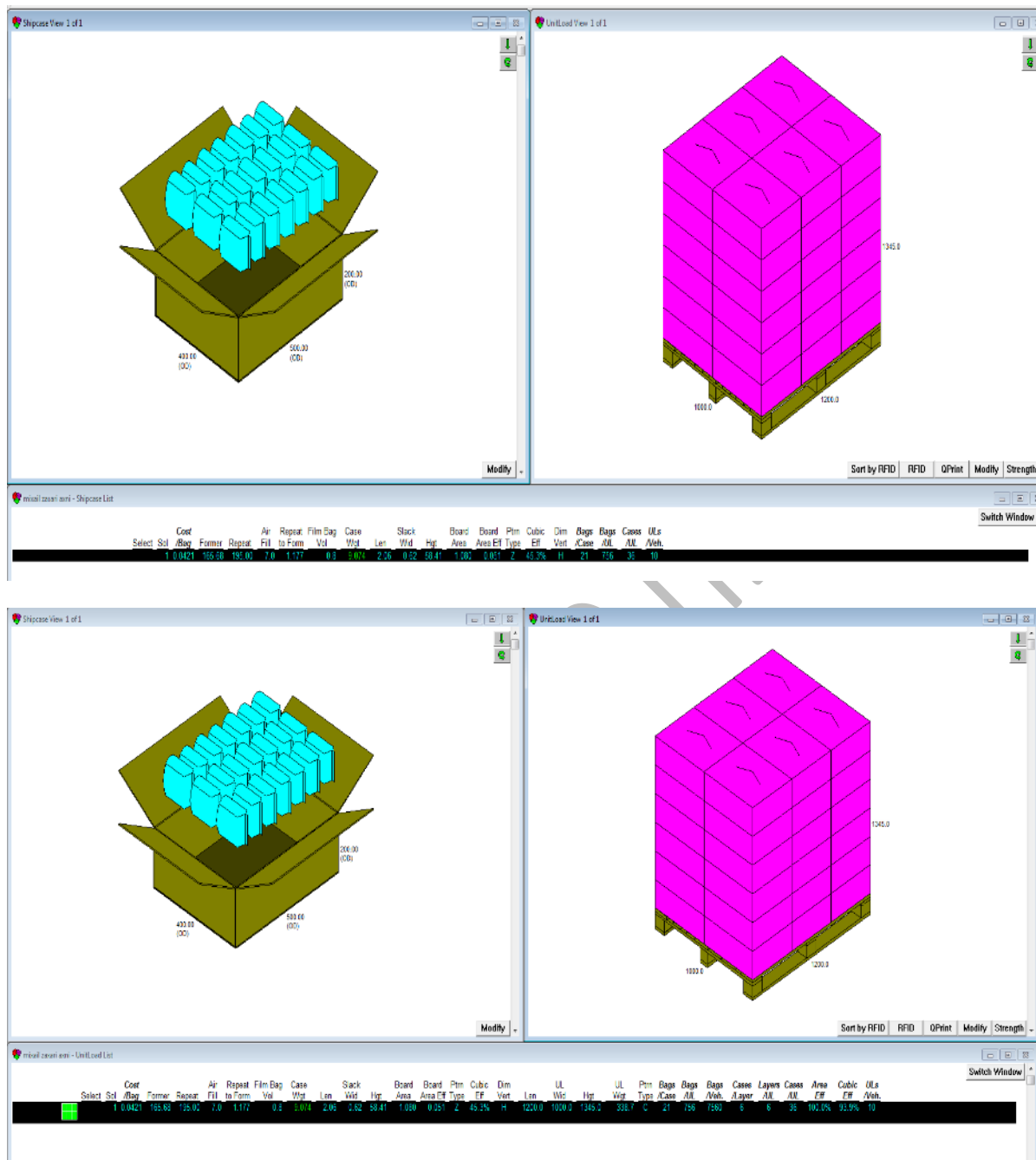
Slack: 0.00
Vert:

Max Weight (kg): 8.000
 Use Tare weight
Tare weight (kg): 0.000
 Round to nearest mm.

Sizing
 Range: Min Count: 1, Max Count: 1000
 Values: 0, 0, 0, 0, 0

Εικόνα 46- Παράμετροι δευτερογενούς συσκευασίας για τη ζάχαρη άχνη

Τα αποτελέσματα από την αλλαγή αυτή παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω.



Εικόνα 47- Αποτελέσματα μεταφοράς συσκευασίας για τη ζάχαρη άχνη

- 93,90% πληρότητα της παλέτας (Cubic Efficiency)
- 21 σακουλάκια ανά χαρτοκιβώτιο (Bags/Case)
- 756 σακουλάκια ανά παλέτα (Bags/UL)
- 36 χαρτοκιβώτια ανά παλέτα (Cases/UL)
- 10 παλέτες ανά όχημα (ULs/Veh.)

Παρακάτω παρατίθεται συγκριτικός πίνακας για τη ζάχαρη άχνη.

ΣΕΝΑΡΙΟ – ΑΧΝΗ ΖΑΧΑΡΗ		
	Περίπτωση 1α Χαρτοκιβώτιο με περιορισμό τεμαχίων	Περίπτωση 1β Χαρτοκιβώτιο χωρίς περιορισμό τεμαχίων
Bags/ Vehicle	7.200	7.560
Bags/ UL	720	756
Cubic Efficiency	93,90%	93,90%
Bags/ Case	20	21
Cases/UL	36	36
ULs/Veh.	10	10
Cases/ Vehicle	360	360

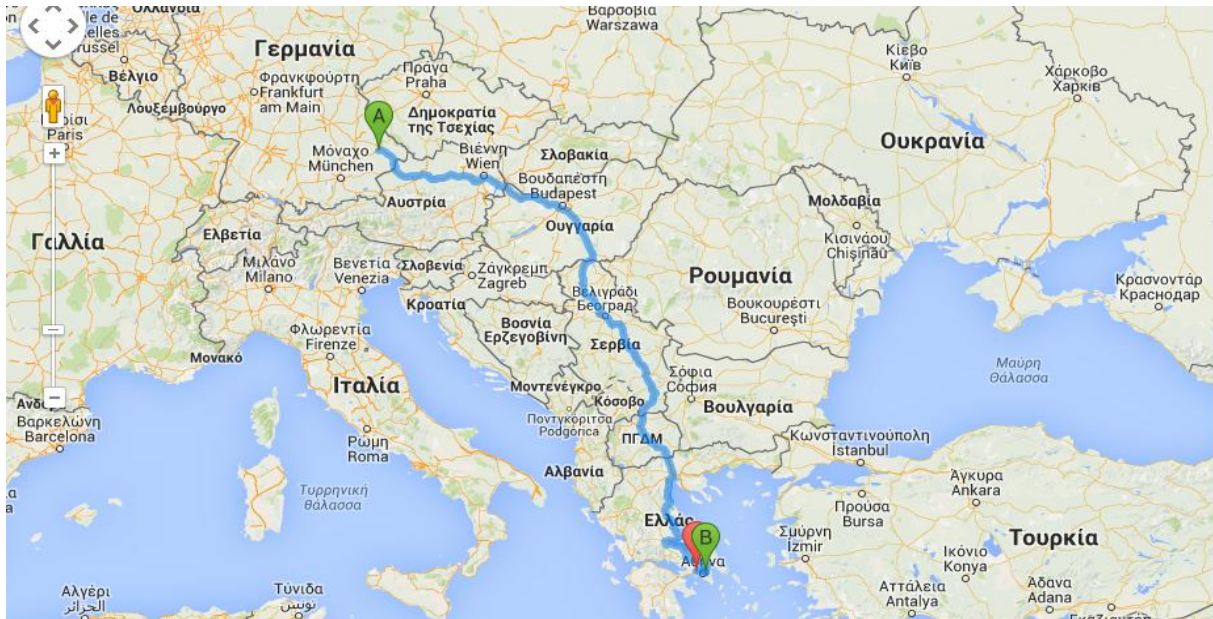
Πίνακας 4- Σύγκριση αποτελεσμάτων χαρτοκιβωτίων για τη ζάχαρη άχνη

Από τη σύγκριση των δύο περιπτώσεων, παρατηρούμε ότι στο χαρτοκιβώτιο μπορεί να τοποθετηθεί άλλο ένα τεμάχιο από άχνη ζάχαρη. Η αλλαγή στο σύνολο των σακουλιών ανά όχημα είναι αναμενόμενη. Συγκριτικά με την προηγούμενη λύση, διαπιστώνουμε ότι με τη μεταβολή μιας παραμέτρου του χαρτοκιβωτίου, η λύση βελτιώνεται κατά 360 σακουλάκια/ όχημα. Η λύση αυτή ενδεχομένως να μην είναι αποδεκτή από κάποιο τμήμα της εταιρίας πχ. του τμήματος Marketing ή του προμηθευτή ο οποίος ίσως να μη διαθέτει επαρκή αποθηκευτικό χώρο για τα επιπλέον σακουλάκια / όχημα.

6.3. Παρουσίαση αποτελεσμάτων προγράμματος CES EduPack 2008

Το πρόγραμμα CES EduPack χρησιμοποιείται για την εύρεση του ανθρακικού αποτυπώματος για καθεμία από τις περιπτώσεις που εξετάσαμε στο TopsPro. Η μεταφορά των προϊόντων από τη Γερμανία στην Ελλάδα γίνεται μέσω σιδηρόδρομου και στη συνέχεια με φορτηγό, δηλαδή στο πρόγραμμα CES EduPack θα επιλέξουμε συνδυασμένη μεταφορά. Πιο συγκεκριμένα η διαδρομή από τη πόλη Plattling μέχρι τη Μεταμόρφωση θα γίνει μέσω σιδηροδρόμου και από τη Μεταμόρφωση έως τη Μάνδρα με φορτηγό 32 τόνων. Η συνολική απόσταση που θα διανυθεί είναι 2.037 km. Πολιτική της εταιρίας είναι η φόρτωση του

φορτηγού να γίνεται αποκλειστικά με ομοειδή προϊόντα χωρίς να υπάρχουν μικτά φορτία δηλαδή στο φορτηγό να υπάρχει ένα είδος ζάχαρης σε κάθε μεταφορά.



Εικόνα 48- Διαδρομή μεταφοράς ζάχαρης

Η διαδικασία που θα ακολουθήσουμε σε καθεμία από τις παραπάνω περιπτώσεις είναι η εξής:

- Υπολογίζουμε το σύνολο των kg των υλικών συσκευασίας.
 - Παλέτες
 - Σακουλάκια / Κύλινδρο / Κουτί
 - Χαρτοκιβώτια
- Καταχωρούμε τα kg και το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένο κάθε ένα από τα υλικά της πρωτογενούς, δευτερογενούς και τριτογενούς συσκευασίας στο CES EduPack 2008.
- Επιλέγουμε μέσο μεταφοράς και προσδιορίζουμε τα km της διαδρομής.
- Και στη συνέχεια τρέχουμε το report για να δούμε το αποτύπωμα CO₂.

6.3.1. Μέτρηση του αποτυπώματος CO₂ για τη ζάχαρη άχνη

Όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα αφού συμπληρώσουμε την πρωτογενή, δευτερογενή και τριτογενή συσκευασία και το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένη, στη

συνέχεια συμπληρώνουμε τη μάζα κάθε συσκευασίας μετρημένη σε κιλά. Έτσι λοιπόν έχουμε:

Κιλά σακουλιών: $720 \text{ σακουλάκια/παλέτα} * 10 \text{ παλέτες} * 1 \text{ gr/σακουλάκι} = 7,2 \text{ kg}$

Κιλά χαρτοκιβωτίων: $36 \text{ χαρτοκιβώτια/παλέτα} * 10 \text{ παλέτες} * 80 \text{ gr/χαρτοκιβώτιο} = 28,8 \text{ kg}$

Κιλά παλετών : $10 \text{ παλέτες} * 24 \text{ kg/ παλέτα} = 240 \text{ kg}$

- ❖ Επισημαίνεται ότι η παλέτα ζυγίζει 20 με 24 κιλά ανάλογα με το ποσοστό υγρασίας. Στη παρούσα μελέτη περίπτωσης επιλέξαμε το χειρότερο σενάριο δηλαδή κάθε παλέτα να ζυγίζει 24 κιλά.

The screenshot displays the 'Eco Audit Project' software interface. It is divided into several sections: 'Product Definition', '1. Material and manufacture', '2. Transport', '3. Use', and '4. Report'. The 'Product Definition' section includes fields for 'Product name' and 'Product life' (0 years). The '1. Material and manufacture' section contains a table with columns for 'Component name', 'Material', 'Primary process', and 'Mass (kg)'. The '2. Transport' section contains a table with columns for 'Stage name', 'Transport type', and 'Distance (km)'. The '3. Use' section has options for 'Static mode' and 'Mobile mode' with various input fields for energy, power, usage, and distance. The '4. Report' section includes a 'Display' dropdown set to 'CO2', a 'Notes' text area, and a 'View Report' button.

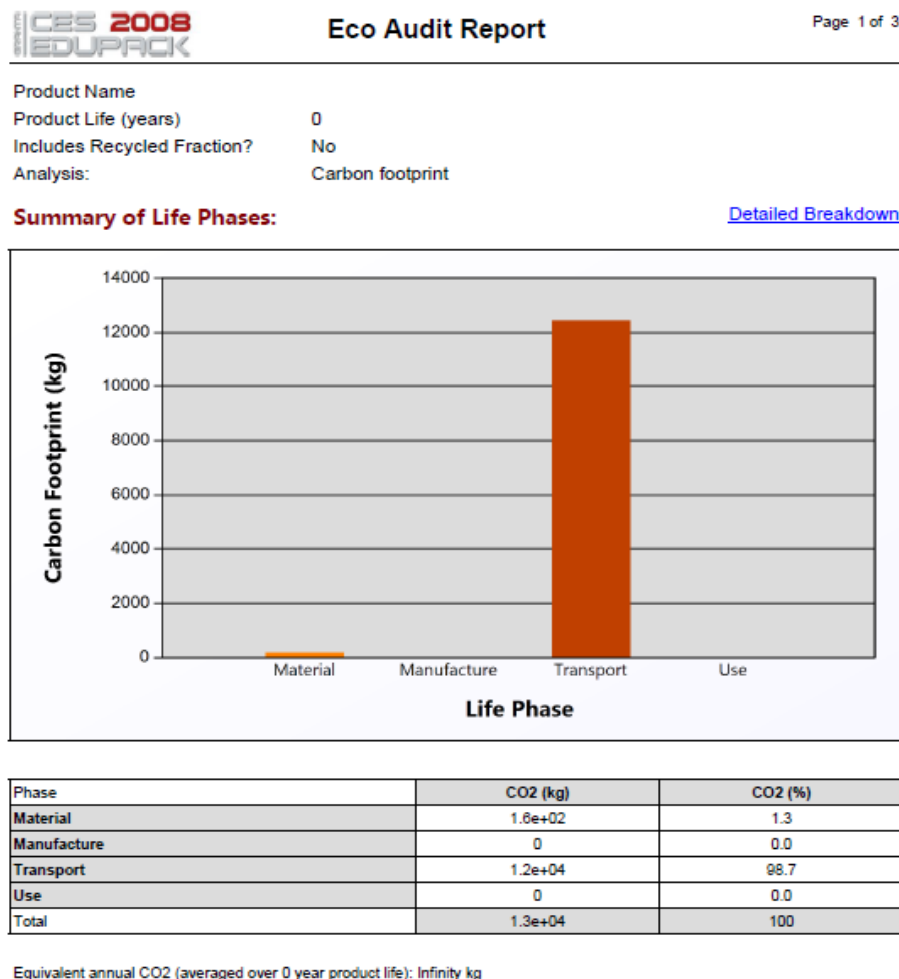
Component name	Material	Primary process	Mass (kg)
σακουλάκι	Paper and cardboard		7,2
κουτί	Paper and cardboard		28,8
παλέτα	Hardwood: oak, across grain		240
*			

Stage name	Transport type	Distance (km)
PLATTLING-METAMORFOSI	Rail freight	2010
METAMORFOSI-MANDRA	32 tonne truck	27
*		

Εικόνα 49- Δεδομένα περίπτωσης μεταφοράς για τη ζάχαρη άχνη

Στη συνέχεια επιλέγουμε τον τρόπο μεταφοράς. Όπως αναφέραμε παραπάνω, η μεταφορά είναι συνδυασμένη. Από την πόλη Plattling μέχρι τη Μεταμόρφωση θα γίνει μέσω σιδηροδρόμου διανύοντας 2.010 km και από τη Μεταμόρφωση έως τη Μάνδρα με φορτηγό 32 τόνων διανύοντας απόσταση 27 km.

Κατόπιν θα δούμε την αναφορά του ανθρακικού αποτυπώματος. Όπως φαίνεται από το παρακάτω διάγραμμα, οι εκπομπές του άνθρακα της συσκευασίας είναι σε ποσοστό 1,3% της συνολικής ποσότητας της εκπομπής του CO₂, σε αντίθεση με το μέσο μεταφοράς που αγγίζει το 98,7% της εκπομπής του CO₂.



Εικόνα 50- Αποτύπωμα CO₂ συσκευασίας για τη ζάχαρη άχνη

Η ποσότητα CO₂ που εκπέμπεται κατά τη μεταφορά φτάνει κοντά στα 12.500 kg.

Όπως φαίνεται και στον παραπάνω πίνακα το μεγαλύτερο ποσοστό του ανθρακικού αποτυπώματος παρουσιάζεται κατά τη μεταφορά και πολύ λιγότερο από τα υλικά. Αυτό θεωρείται αναμενόμενο διότι η μεταφορά από το Plattling στη Μάνδρα απαιτεί σίγουρα μεγάλη κατανάλωση ενέργειας με αποτέλεσμα να αυξάνεται το CO₂.

Η συσκευασία της ζάχαρης (πρωτογενής-δευτερογενής-τριτογενής) αλλά και το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένη παίζουν σημαντικό ρόλο στην εκπομπή CO₂. Βέβαια, στη περίπτωση που εξετάσαμε, μόνο το 1,3% της συνολικής ποσότητας εκπομπής του CO₂ οφείλεται στη συσκευασία, ποσοστό απειροελάχιστο σε σύγκριση με αυτού στη μεταφορά.

6.3.2. Μέτρηση του αποτυπώματος CO₂ για την ακατέργαστη ζάχαρη

Η διαδικασία που θα ακολουθηθεί είναι η ίδια με την παραπάνω οπότε έχουμε:

Κιλά σακουλιών: 2400 σακουλάκια/παλέτα * 10 παλέτες * 1 gr/σακουλάκι= 24 kg

Κιλά χαρτοκιβωτίων: 240 χαρτοκιβώτια/παλέτα * 10 παλέτες * 80 gr/χαρτοκιβώτιο =192 kg

Κιλά παλετών : 10 παλέτες * 24 kg/ παλέτα=240 kg

The screenshot shows the 'Eco Audit Project' software interface. It is divided into several sections:

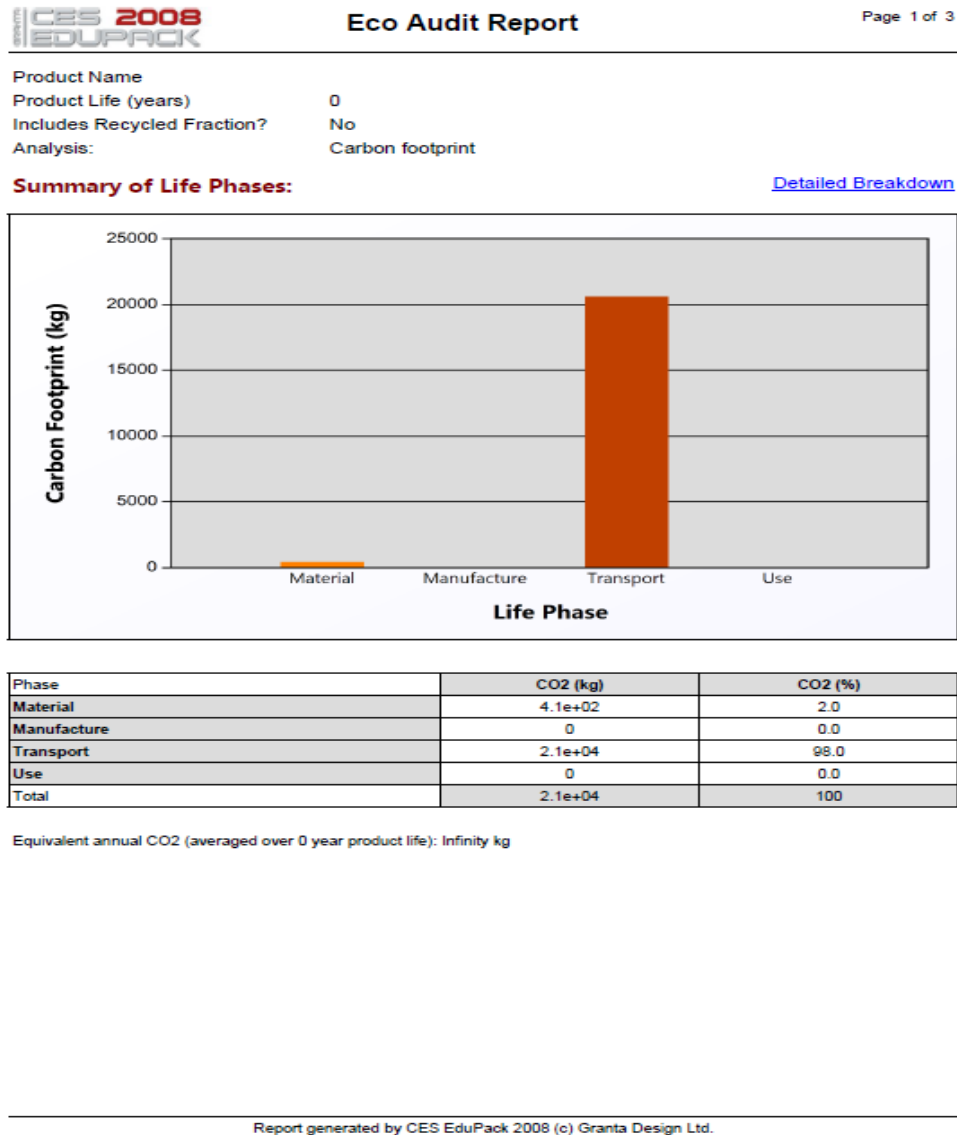
- Product Definition:** Includes fields for 'Product name' and 'Product life' (0 years).
- 1. Material and manufacture:** A table listing components, materials, primary processes, and mass in kg.

Component name	Material	Primary process	Mass (kg)
σακουλάκια	Paper and cardboard		24
κουτί	Paper and cardboard		192
παλέτα	Hardwood: oak, across grain		240
- 2. Transport:** A table listing stages, transport types, and distances in km.

Stage name	Transport type	Distance (km)
PLATTLING-METAMORFOSI	Rail freight	2010
METAMORFOSI-MANDRA	32 tonne truck	27
- 3. Use:** Includes 'Static mode' (Product uses the following energy) and 'Mobile mode' (Product is part of or carried in a vehicle). Fields for energy input/output, power rating, usage, fuel and mobility type, and distance are present.
- 4. Report:** Includes a 'Display' dropdown set to 'CO2', a 'Notes' field, and a 'View Report' button.

Εικόνα 51- Δεδομένα περίπτωσης μεταφοράς ακατέργαστης ζάχαρης

Η διαδρομή και η καλυπτόμενη απόσταση είναι η ίδια με το προηγούμενο σενάριο επομένως η αναφορά του ανθρακικού αποτυπώματος έχει ως εξής.



Εικόνα 52- Αποτύπωμα CO₂ συσκευασίας ακατέργαστης ζάχαρης

Οι εκπομπές του άνθρακα της συσκευασίας είναι σε ποσοστό 2,0% της συνολικής ποσότητας της εκπομπής του CO₂, σε αντίθεση με το μέσο μεταφοράς που αγγίζει το 98,0% της εκπομπής του CO₂. Η ποσότητα CO₂ που εκπέμπεται κατά τη μεταφορά φτάνει κοντά στα 20.500 kg.

6.3.3. Μέτρηση του αποτυπώματος CO₂ για τη λευκή κρυσταλλική ζάχαρη

Κιλά σακουλιών: 930 σακουλάκια/παλέτα * 20 παλέτες * 1 gr/σακουλάκι = 18,6 kg

Κιλά παλετών : 20 παλέτες * 24 kg/ παλέτα = 480 kg

The screenshot shows the 'Eco Audit Project' software interface. It is divided into several sections:

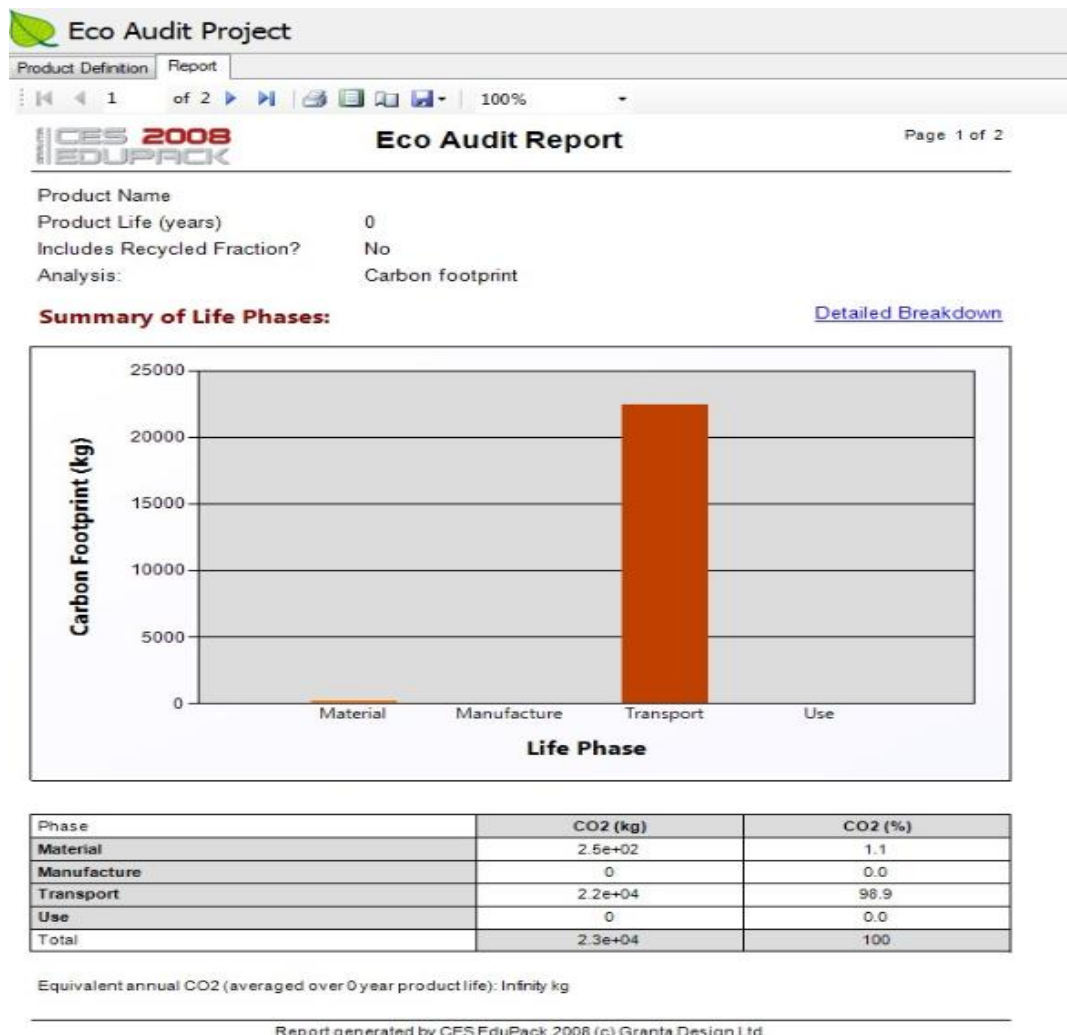
- Product Definition:** Includes fields for 'Product name' and 'Product life' (set to 0 years).
- 1. Material and manufacture:** A table with columns for Component name, Material, Primary process, and Mass (kg).

Component name	Material	Primary process	Mass (kg)
σακουλάκι	Paper and cardboard		18,6
▶ παλέτα	Hardwood: oak, across grain		480
*			
- 2. Transport:** A table with columns for Stage name, Transport type, and Distance (km).

Stage name	Transport type	Distance (km)
Flatting Μεταμόρφωση	Rail freight	2010
▶ Μεταμόρφωση Μάνδρα	32 tonne truck	27
*		
- 3. Use:** Contains 'Static mode' and 'Mobile mode' sections with various input fields for energy, power, usage, and distance.
- 4. Report:** Includes a 'Display' dropdown (set to CO2), a 'Notes' text area, and a 'View Report' button.

Εικόνα 53- Δεδομένα περίπτωσης μεταφοράς λευκής κρυσταλλικής ζάχαρης

Η διαδρομή και η καλυπτόμενη απόσταση είναι η ίδια με το προηγούμενο σενάριο επομένως η αναφορά του ανθρακικού αποτυπώματος έχει ως εξής.



Εικόνα 54- Αποτύπωμα CO₂ συσκευασίας λευκής κρυσταλλικής ζάχαρης

Οι εκπομπές του CO₂ της συσκευασίας είναι σε ποσοστό 1,1% της συνολικής ποσότητας της εκπομπής του CO₂, σε αντίθεση με το μέσο μεταφοράς που αγγίζει το 98,9% της εκπομπής του CO₂. Η ποσότητα CO₂ που εκπέμπεται κατά τη μεταφορά φτάνει κοντά στα 22.500 kg.

6.3.4. Μέτρηση του αποτυπώματος CO₂ για τη ζάχαρη σε κύλινδρο

Κιλά κυλίνδρων: 12 κύλινδροι /χαρτοκιβώτιο *60 χαρτοκιβώτια/παλέτα* 22 παλέτες * 2
gr/κύλινδρος = 31,68 kg

Κιλά χαρτοκιβωτίων: 60 χαρτοκιβώτια/παλέτα * 22 παλέτες * 80 gr/χαρτοκιβώτιο =105,60 kg

Κιλά παλετών : 22 παλέτες * 24 kg/ παλέτα=528 kg

The screenshot shows the 'Eco Audit Project' software interface. It is divided into several sections: Product Definition, Material and manufacture, Transport, Use, and Report.

Product Definition: Product name: [empty], Product life: 0 years.

1. Material and manufacture: A table with columns: Component name, Material, Primary process, Mass (kg).

Component name	Material	Primary process	Mass (kg)
κύλινδρος	Paper and cardboard		31.68
κουτί	Paper and cardboard		105.6
παλέτα	Hardwood: oak, across grain		528
**			

2. Transport: A table with columns: Stage name, Transport type, Distance (km).

Stage name	Transport type	Distance (km)
PLATTLING-METAMORFOSI	Rail freight	2010
▶ METAMORFOSI-MANDRA	32tonne truck	27
*		

3. Use: Static mode: Product uses the following energy: [empty]. Mobile mode: Product is part of or carried in a vehicle: [empty].

Energy input and output: [empty]. Fuel and mobility type: [empty].

Power rating: 0 W. Usage: 0 days per year.

Usage: 0 days per year. Distance: 0 km per day.

Usage: 0 hours per day.

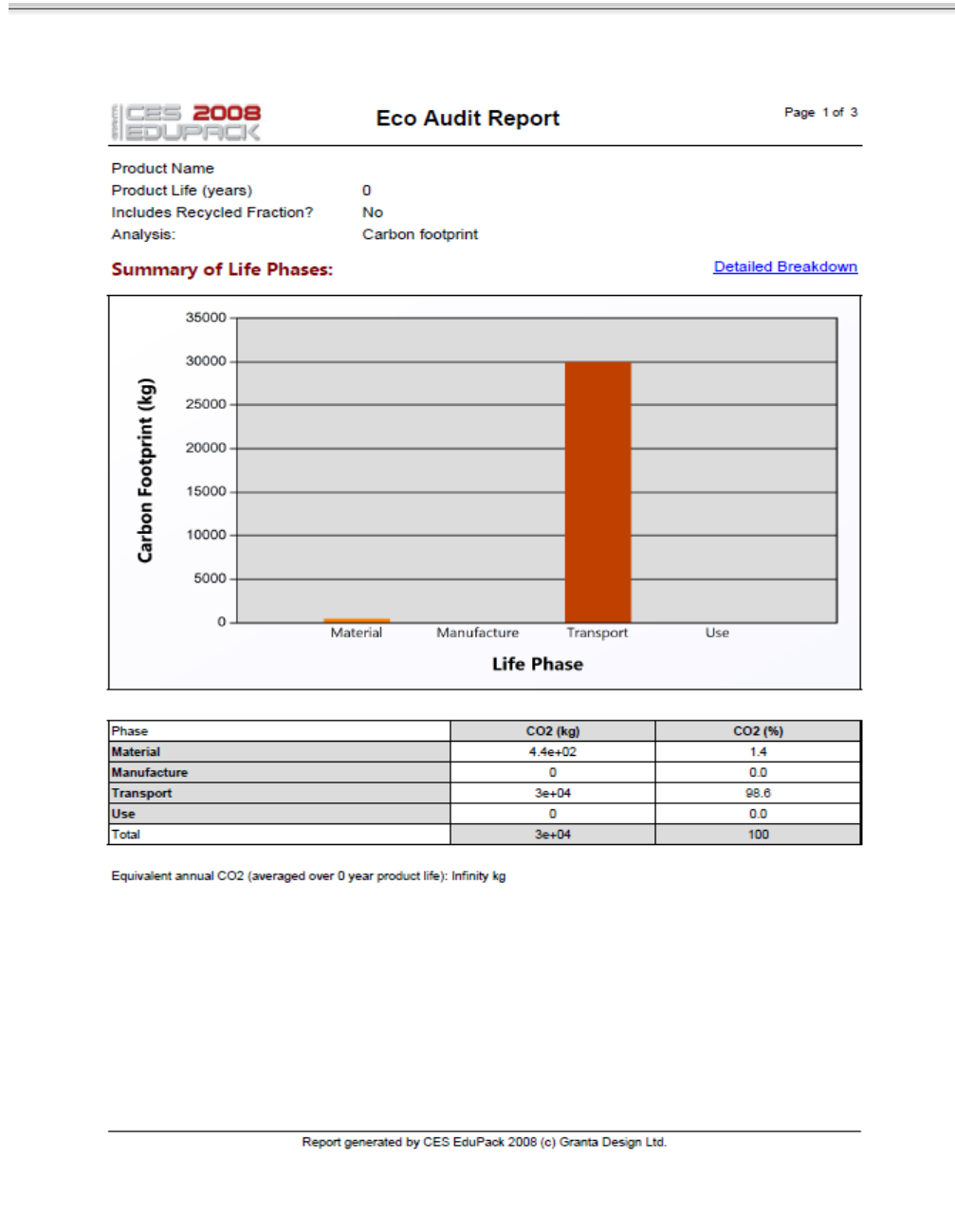
4. Report: Display: CO₂. Notes: [empty].

Include recycle fraction.

View Report

Εικόνα 55- Δεδομένα περίπτωσης μεταφοράς ζάχαρης σε κύλινδρο

Η αναφορά του ανθρακικού αποτυπώματος έχει ως εξής.



Εικόνα 56- Αποτύπωμα CO₂ συσκευασίας ζάχαρης σε κύλινδρο

Οι εκπομπές του CO₂ της συσκευασίας είναι σε ποσοστό 1,4% της συνολικής ποσότητας της εκπομπής του CO₂, σε αντίθεση με το μέσο μεταφοράς που αγγίζει το 98,6% της εκπομπής του CO₂. Η ποσότητα CO₂ που εκπέμπεται κατά τη μεταφορά φτάνει τα 30.000 kg.

6.3.5. Μέτρηση του αποτυπώματος CO₂ για την καστανή κρυσταλλωμένη ζάχαρη

Κιλά κουτιών: 1680 κουτιά /παλέτα *22 παλέτες * 2,5 gr/κουτί = 92,4 kg

Κιλά χαρτοκιβωτίων: 84 χαρτοκιβώτια/παλέτα * 22 παλέτες * 80 gr/χαρτοκιβώτιο =147,84 kg

Κιλά παλετών : 22 παλέτες * 24 kg/ παλέτα=528 kg

Eco Audit Project

Product Definition | Report

Product name:

Product life: 0 years

1. Material and manufacture

Component name	Material	Primary process	Mass (kg)
κουτί	Paper and cardboard		92.4
χαρτοκιβώτιο	Paper and cardboard		147.84
παλέτα	Hardwood: oak, across grain		528

2. Transport

Stage name	Transport type	Distance (km)
PLATTING-METAMORFOSI	Rail freight	2010
METAMORFOSI-MANDRA	32 tonne truck	27

3. Use

Static mode
 Product uses the following energy:

Energy input and output: Fuel and mobility type:

Power rating: 0 W Usage: 0 days per year

Usage: 0 days per year Distance: 0 km per day

Usage: 0 hours per day

Mobile mode
 Product is part of or carried in a vehicle:

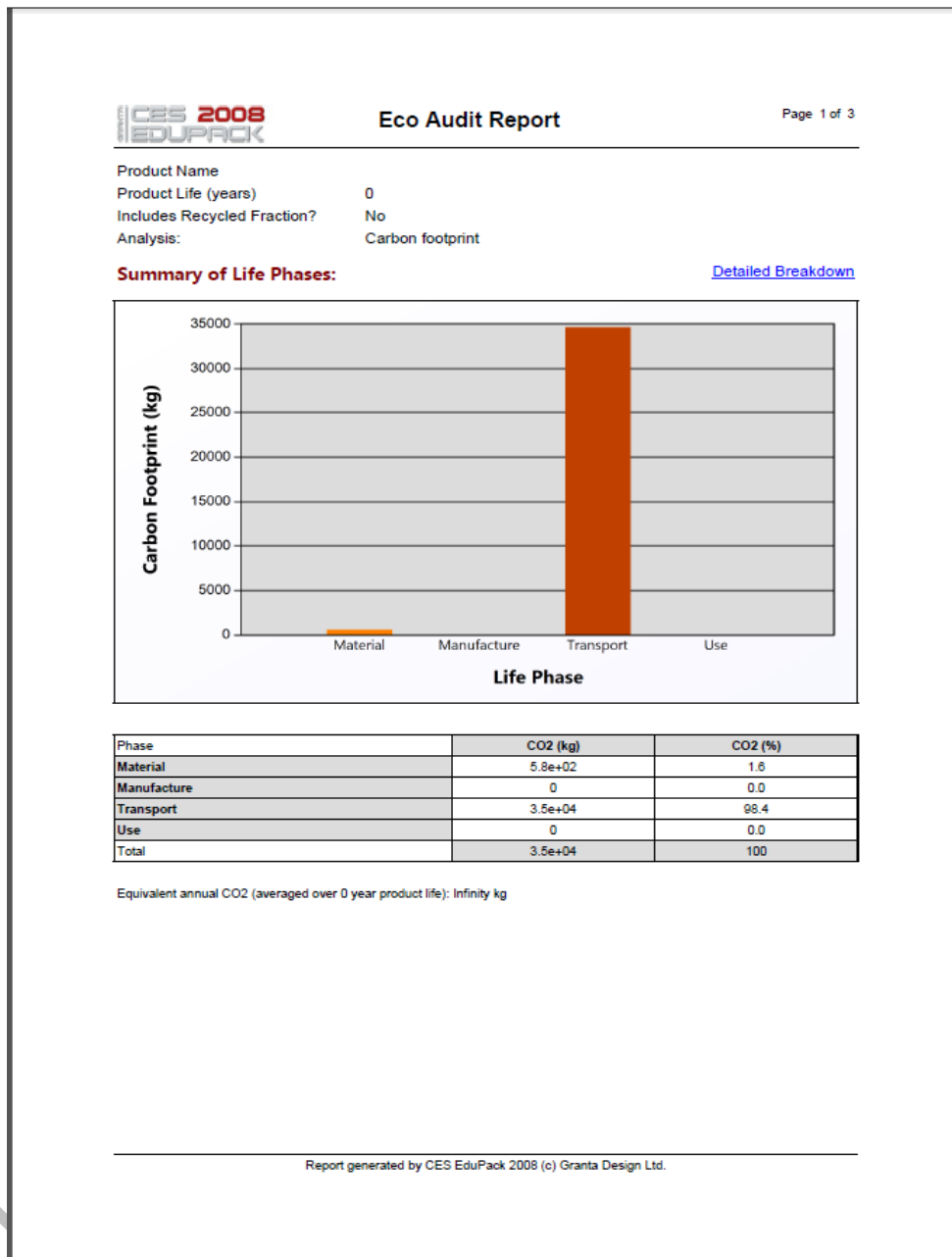
4. Report

Display: CO₂ Notes:

Include recycle fraction:

Εικόνα 57- Δεδομένα περίπτωσης μεταφοράς καστανής κρυσταλλωμένης ζάχαρης

Η αναφορά του ανθρακικού αποτυπώματος έχει ως εξής.



Εικόνα 58- Αποτύπωμα CO₂ συσκευασίας καστανής κρυσταλλωμένης ζάχαρης

Οι εκπομπές του CO₂ της συσκευασίας είναι σε ποσοστό 1,6% της συνολικής ποσότητας της εκπομπής του CO₂, σε αντίθεση με το μέσο μεταφοράς που αγγίζει το 98,4% της εκπομπής του CO₂. Η ποσότητα CO₂ που εκπέμπεται κατά τη μεταφορά φτάνει κοντά στα 35.000 kg.

6.3.6. Σύγκριση αποτελεσμάτων εκπομπών CO₂ ανά προϊόν

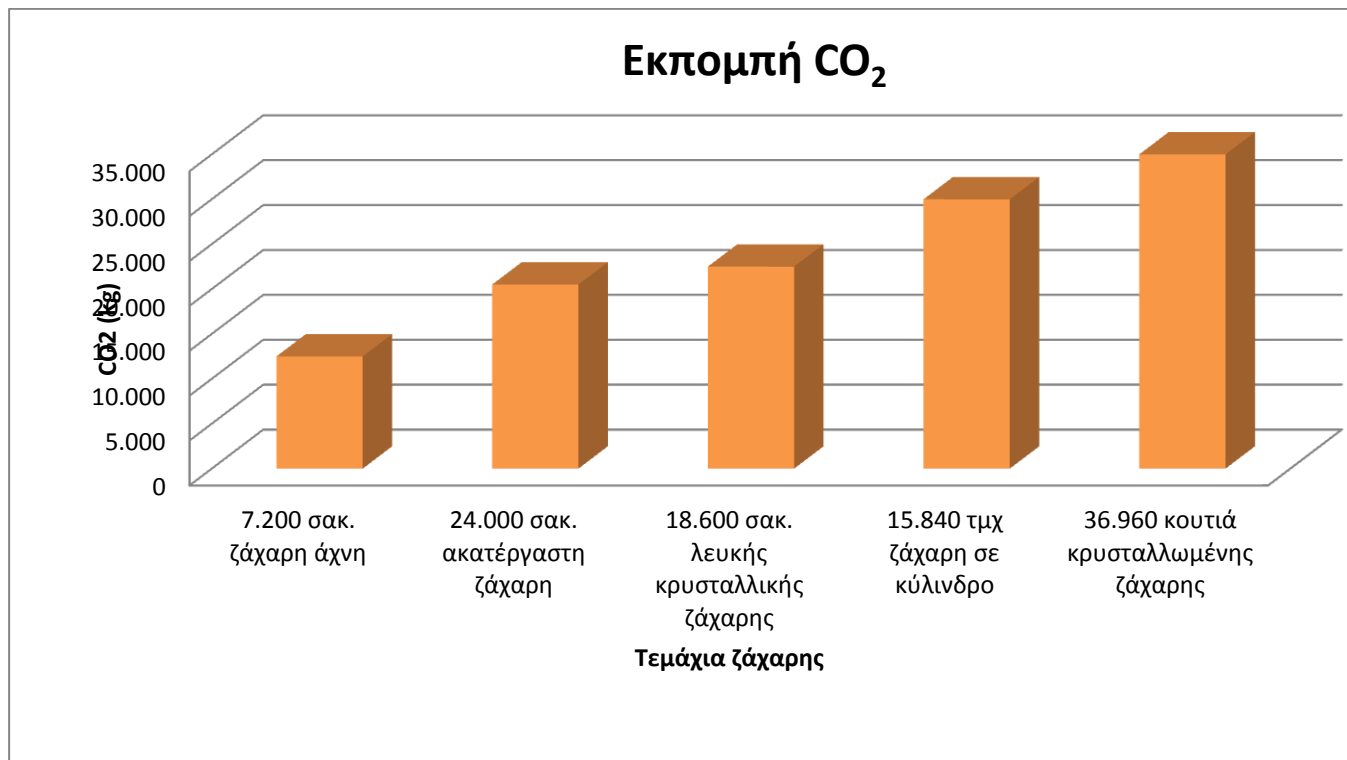
Παρακάτω ακολουθεί συγκριτικός πίνακας με τις εκπομπές CO₂ που εκπέμπονται κατά τη μεταφορά των προϊόντων που αποτελεί και το μεγαλύτερο ποσοστό της συνολικής εκπομπής CO₂.

Προϊόν	CO ₂ (kg)	CO ₂ (%)
Άχνη ζάχαρη	12.500 kg	98,7%
Ακατέργαστη ζάχαρη	20.500 kg	98,0%
Λευκή κρυσταλλική ζάχαρη	22.500 kg	98,9%
Ζάχαρη σε κύλινδρο	30.000 kg	98,6%
Καστανή κρυσταλλωμένη ζάχαρη	35.000 kg	98,4%

Πίνακας 5- Σύγκριση αποτελεσμάτων εκπομπών CO₂ κατά τη μεταφορά

Όπως μπορούμε να δούμε από τον παραπάνω πίνακα η μεγαλύτερη ποσότητα CO₂ εκπέμπεται από τη μεταφορά της καστανής κρυσταλλωμένης ζάχαρης και η μικρότερη κατά τη μεταφορά της ζάχαρης άχνη. Η διαφορά ανέρχεται στα 22.500 kg, ποσότητα σχεδόν διπλάσια από την εκπομπή της μεταφοράς CO₂ της ζάχαρης άχνη.

Η ερώτηση που πρέπει να απαντηθεί είναι γιατί υπάρχει τόσο μεγάλη διαφορά στις εκπομπές CO₂ μεταξύ των προϊόντων αφού η μεταφορά της ζάχαρης πραγματοποιείται από την ίδια διαδρομή και το ίδιο φορτηγό; Η απάντηση είναι απλή αν αναλογιστούμε τις ποσότητες των προϊόντων που μεταφέρονται κάθε φορά. Κατά τη μεταφορά της ζάχαρης άχνη μεταφέρονται 7.200 σακουλάκια εν αντιθέσει με τη μεταφορά της καστανής κρυσταλλωμένης ζάχαρης όπου μεταφέρονται 36.960 κουτιά.



Γράφημα 1-Αποτύπωση εκπομπής CO₂ κατά τη μεταφορά σε σχέση με την ποσότητα μεταφερόμενης ζάχαρης

Παρατηρούμε ότι η ακατέργαστη ζάχαρη έχει λιγότερες εκπομπές CO₂ απ' ό τι η ζάχαρη σε κύλινδρο παρόλο που τα τεμάχια της ακατέργαστης ζάχαρης είναι παραπάνω από αυτά του κυλίνδρου. Αυτό οφείλεται στην πρωτογενή συσκευασία του κάθε προϊόντος και ειδικότερα στα γραμμάρια που ζυγίζει καθεμία από αυτές. Η συσκευασία κυλίνδρου ζυγίζει διπλάσια από τη συσκευασία της ακατέργαστης ζάχαρης.

Όπως μπορούμε να δούμε από τις αναφορές του CO₂ και από το παραπάνω γράφημα, το είδος της μεταφοράς κατέχει το συντριπτικό ποσοστό στην εκπομπή CO₂, αλλά εξίσου σημαντικό στοιχείο αποτελεί και η μεταφερόμενη ποσότητα των προϊόντων όπως και ο τρόπος φόρτωσης αυτών.

Οι εταιρίες θα πρέπει να διερευνήσουν το θέμα των μεταφορών των προϊόντων σε βάθος για να μπορέσουν να βρουν λύσεις πιο κερδοφόρες προς αυτές αλλά και πιο φιλικές προς το περιβάλλον.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε ο ρόλος της συσκευασίας στην εφοδιαστική αλυσίδα.

Η εφοδιαστική αλυσίδα αποτελεί ένα σημαντικό βοήθημα για κάθε επιχείρηση διότι διευκολύνει τα περισσότερα από τα τμήματα που την αφορούν. Τα συστήματα Logistics, περιλαμβάνουν ορισμένες λειτουργίες, η σωστή χρήση των οποίων αποτελεί το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για κάθε επιχείρηση καθώς αποβλέπει στο συνεχή έλεγχο και στην πλήρη αξιολόγησή τους. Η επίτευξη "ορθής" διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας αποτελεί βασικό στοιχείο καθότι οδηγεί σε καθαρά κέρδη ζωτικής σημασίας για μια εταιρία.

Ο κλάδος της συσκευασίας χρίζεται από πολλά σύγχρονα στελέχη ως ένα από τα πεδία εκείνα που μπορούν να βοηθήσουν προς αυτή την κατεύθυνση. Ο ρόλος της συσκευασίας είναι σημαντικός διότι, οι επιχειρήσεις οι οποίες δραστηριοποιούνται και σε άλλες χώρες πρέπει να βρουν τον πιο κατάλληλο και τον πιο ασφαλή τρόπο για τη μεταφορά των προϊόντων, τη διατήρησή τους και την αποθήκευσή τους. Με άλλα λόγια θα πρέπει να διασφαλιστεί η ακεραιότητα του από το σημείο εκκίνησης μέχρι και το σημείο παραλαβής του. Επιπλέον, είναι πολύ σημαντικό για τον καταναλωτή η προστασία του περιεχομένου όπως και μια καλή εμφάνιση. Μια επιχείρηση, θα πρέπει να είναι προσεκτική με την επιλογή και τις προδιαγραφές κατασκευής της συσκευασίας. Θα πρέπει με το χαμηλότερο δυνατό χαμηλό κόστος η συσκευασία: να προστατεύει, να "πουλάει" το προϊόν, να πληροφορεί, να παρέχει ασφάλεια στον καταναλωτή, να σέβεται το περιβάλλον.

Μια καλά σχεδιασμένη συσκευασία πληροί τις απαιτήσεις του προϊόντος, ενώ ελαχιστοποιεί το κόστος και τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις τόσο στο ίδιο το προϊόν όσο και στη συσκευασία του. Τα οφέλη μιας επιχείρησης από την εφαρμογή ενός αποδοτικού packaging είναι οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντολογικά. Ανάμεσα στα πολλά οφέλη είναι η μείωση πιθανότητας καταστροφής του προϊόντος, οι αυξημένες

πωλήσεις, η ευκολία για τον καταναλωτή, η ευκολία πρόσβασης στο προϊόν, η μείωση σπατάλης των υλικών και η μείωση ζημιών στην εφοδιαστική.

Μια επιχείρηση, ακολουθώντας κάποιες βασικές αρχές σχεδιασμού της κατάλληλης συσκευασίας για τη μεταφορά προϊόντων μπορεί να έχει μέγιστη απόδοση στο ελάχιστο δυνατό συνολικό κόστος.

Η συσκευασία αποτελεί μία ιδιαιτέρως σημαντική «πτυχή» των προϊόντων στην οποία πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα τόσο για λόγους ασφάλειας, όσο και για λόγους μείωσης του κόστους και αύξησης της ικανοποίησης των πελατών. Σύμφωνα με τα δεδομένα της νέας εποχής που διανύουμε, το στοιχείο εκείνο που ευθύνεται για τη διαφοροποίηση της εμπορικής δραστηριότητας μεταξύ των χωρών είναι η ποιότητα. Αναμφισβήτητα, η ποιότητα ενός προϊόντος είναι άρρηκτα συνδεδεμένη και με την ποιότητα της συσκευασίας του. Ποιότητα και συσκευασία αντιμετωπίζονται ως μια κοινή μονάδα και έχουν πλέον καταστεί στις αναπτυγμένες οικονομίες οι σημαντικότεροι παράγοντες επηρεασμού των προτιμήσεων του τελικού καταναλωτή.

Από τα παραπάνω, προκύπτει η ανάγκη να εξασφαλιστεί η βελτιστοποίηση τόσο των τρόπων συσκευασίας, όσο και των τρόπων μεταφοράς αυτών αλλά και η ανεύρεση των υλικών συσκευασίας που εξασφαλίζουν προστασία των προϊόντων, χαμηλό κόστος και είναι επίσης φιλικά προς το περιβάλλον.

Παρατηρώντας τα αποτελέσματα της μελέτης, θα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η χρήση κατάλληλων λογισμικών προγραμμάτων μπορεί να οδηγήσει στην επιλογή του βέλτιστου τρόπου συσκευασίας (π.χ. TOPS[®] Pro), αλλά και στον υπολογισμό του αποτυπώματος του άνθρακα (π.χ. CES EDUPACK), γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό, καθώς είναι υψίστης σημασίας ο υπολογισμός και κατόπιν η μείωση των παγκόσμιων εκπομπών άνθρακα, έτσι ώστε να μειωθεί στο ελάχιστο η επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Με αυτό τον τρόπο οι εταιρίες αποδεικνύουν έμπρακτα την Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη στα πλαίσια της οποίας πρέπει να δρουν, επωφελούμενοι ταυτόχρονα από τα πολλαπλά εμπορικά οφέλη τα οποία πηγάζουν από την κουλτούρα αυτή.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Ανδριανόπουλος Σταμάτης, Στέφανος Πρωτοσύγγελος, Προγραμματισμός και έλεγχος παραγωγής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών 1997

Καναβούρας Α., «Σχεδιάζοντας την κατάλληλη συσκευασία», 2008

Καραλέκας Δ., Σημειώσεις Μαθήματος: (Συσκευασία Υλικών & Προϊόντων, Β' εξαμήνου του ΜΠΣ-Logistics), Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης & Τεχνολογίας), Πειραιάς 2011

Λάιος Λάμπρος, Συστήματα Διακίνησης και Διανομής Προϊόντων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Τεχνολογίας και Συστημάτων Παραγωγής, Σεπτέμβριος 1999

Μακροκάνης Γ., "Packaging Process " για το Μάθημα: Logistics Επιχειρήσεων του Α' εξαμήνου του ΜΠΣ-Logistics, Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης & Τεχνολογίας, Πειραιάς 2011

Μπινιάρης Σ. , Εισαγωγή στη Διαχείριση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας, , εκδόσεις Πασχαλίδης, Αθήνα, 2004

Σιφνιώτης Κ., Οικονομική Σκοπιμότητα ενός έργου ανασχεδιασμού logistics, Εσπερίδα ILME, 1999

Σιφνιώτης Κ., Ο σκοπός και το αντικείμενο του Logistics Management, Μεταφορές-Διακίνηση, Ειδική Έκδοση, Κέρδος Μάρτιος 1996

Σταμούλης, Εισαγωγή στα Logistics, Στράτος Παπαδημητρίου, εκδόσεις, Αθήνα 2004

Παπαβασιλείου Ν., Μπάλτας Γ. (2003), "Διοίκηση Δικτύων Διανομής & Logistics", 1η Έκδοση, Εκδοτικός Οίκος Rosili, ΚΑΝΑΒΟΥΡΑΣ 2009

Παπτής Κ., (Σημειώσεις Μαθήματος: Συστήματα Προγραμματισμού Εφοδιασμού & Διανομής, Α' εξαμήνου του ΜΠΣ-Logistics), Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης & Τεχνολογίας), Πειραιάς 2011

Καρακασιδής Ν.Γ., Συσκευασία και Περιβάλλον, εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα 1999

David A. Taylor, Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, Αθήνα 2006

James C. Johnson, Σύγχρονα logistics, Εκδόσεις Έλλην, Αθήνα 2006

Martin Christopher , Logistics και Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας, εκδόσεις Κριτική, Αθήνα 2006

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

Ballou R.H. (1998) Business Logistics Management: planning, organizing, and controlling the supply chain, 4th edn

Donald f. Wood, Contemporary logistics, Paul r. Murphy – prentice hall, 2004

Dowlatshahi, S. (1999) A modeling approach to logistics in concurrent engineering, European Journal of Operational Research 115, pp 59-76.

Johnson M. Packaging Logistics -a value added approach. 1998. Sweden, Lund University.

Johnson, Packaging Technology for the Logistician, 2nd Ed., 2000 Lund University.

Lockamy, A., 1995 A Conceptual Framework For Assessing Strategic Packaging Decisions, The International Journal of Logistics Management, Vol.6, Issue 1, pp 51-60

Ronald H. Ballou, Business logistics supply chain management, Pearson/prentice hall, 2004

Twede D. & Parsons B. (1997) Distribution Packaging for Logistical Systems: A literature Review. Pira, UK.

Rod, S., 1990, Packaging as a Retail Marketing Tool, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol.20, Issue 8, pp 29-31.

Saghir, M. and Jönson, G., 2001 Packaging Handling Evaluation Methods in the Grocery Retail Industry, Packaging Technology and Science. pp 21-29.

Saghir, M., 2002. Packaging Logistics Evaluation in the Swedish Retail Supply Chain. Lund University, Lund.

Paine F. (1981) Fundamentals of Packaging. Brookside Press Ltd., Leicester, UK.

Paine F. (1990) Packaging Design and Performance. Pira, Surrey, UK.

Donald Waters, Logistics, Palgrave Mavmillan, Hampshire 2003

Rushton Alan & John Oxley, Handbook of Logistics and Distribution Management 1998

Robeson James F. & William C. Copacino, The Logistics Hanbook, the Free Press, New York 2000

Drucker Peter F. The coming of the new organization, Business Review, 1988

Fox Thomas, Logistics Information Systems Design, 1994

Saghir M., A platform for packaging logistics development – a systems approach

Doctoral thesis, Division of Packaging Logistics, Lund University, Sweden, 2004

Rod S., Packaging as a retail marketing tool, *Int. J.Phys., Distrib. Logist. Manag.* 2009
pp 29–31

Paine F. *Fundamentals of Packaging*, Brookside Press: Leicester, UK, 1991

Wiedmann T., Minx J., 2008. A Definition of 'Carbon Footprint'. *Ecological Economics Research Trends*,
C. Petsova (Ed.), Chapter 1, pp 1-11. Nova Science Publishers, Hauppauge NY, USA.

Rebitzer G., Ekvall T., Frischknecht R., Hunkeler D., Norris G., Rydberg T., Schmidt W.P., Suh S.,
Weidema B.P., Pennington D.W., 2004. Life cycle assessment Part 1: Framework, goal and scope
definition, inventory analysis, and applications. *Environment International* 30, pp 701-720.

Benjaafar S., Li Y., Daskin M., 2013. Carbon Footprint and the Management of Supply Chains: Insights
from Simple Models. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*. pp 99-116.

Cognex industry barcode symbology for the logistics industry, 2014

John Willey & Sons LTD, *Packaging Postponement: A Global Strategy*, Packaging Technology & Science.
2000 pp 105-115

Rod S., Packaging as a retail marketing tool, *Int. J.Phys., Distrib. Logist. Manag.* 1990 pp 29–31

Limbach, A. M. & Read, R. W., "Supply Chain Technology: RFID To Get Boost, But
Investment Options Remain Limited", Robert W. Baird & Co., USA, 10/06/2003, "RFID Supply Chain
Technology", *Limeware pro* 2007

Ward, M., van Kranenburg, R., "RFID: Frequency, standards, adoption and innovation", *JISC
Technology and Standards Watch*, 05/2006.

Zaheeruddin Asif & Munir Mandviwalla, "Integrating the supply chain with RFID: A
Technical and business analysis", Irwin L. Gross e Business Institute, Fox School of Business
And Management, Temple University, 2005

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ

http://en.wikipedia.org/wiki/Packaging_and_labeling

Ορισμός Συσκευασίας βάσει του Νόμου 2939/01
<http://www.minenv.gr/anakyklosi/v.menu/siskeuasies/orismos.siskevasias.html>

Σινογιάννης Κ. (2001), «Η τεχνολογία λογισμικού μεικτών φορτίων και η εφαρμογή της στη συσκευασία και διακίνηση», <http://www.plant-management.gr/index.php?id=10710>

Best, J., "Bookshop tags texts with RFID - Store's plan is a hit with the readers"
www.Silicon.com , 11/10/2006.

Samsung, 2012. 2012 Sustainability Report. URL:
http://www.samsung.com/us/aboutsamsung/sustainability/sustainabilityreports/download/2012/2012_sustainability_rpt.pdf

Coca-Cola, 2012. 2011/2012 GRI Report. URL: <http://www.coca-colacompany.com/sustainabilityreport/downloads/2012-sustainability-report.pdf>

Bockel L., Touchemoulin O., Johnson M., 2011. Carbon foot printing across the food value chain: a new profitable low carbon initiative? A review of the main benefits for businesses, public bodies and issues for developing countries. URL:
http://www.fao.org/fileadmin/templates/ex_act/pdf/Policy_briefs/C_footprint_draft.pdf

Laurie, S., "Marks & Spencer Prepares To Expand Item-Level RFID Tagging",
www.InformationWeek.com , 18/02/2005
<http://www.informationweek.com/story/showArticle.jhtml?articleID=60402017>

"LibBest RFID Management System", Book Tec Information Co. , 2007.
<http://www.rfid-library.com>

"Low Frequency Micro Evaluation Kit", Reference Guide, Literature Number: SCBU040, Texas Instruments, 12/2001.
<http://focus.ti.com/lit/ug/scbu040/scbu040.pdf>

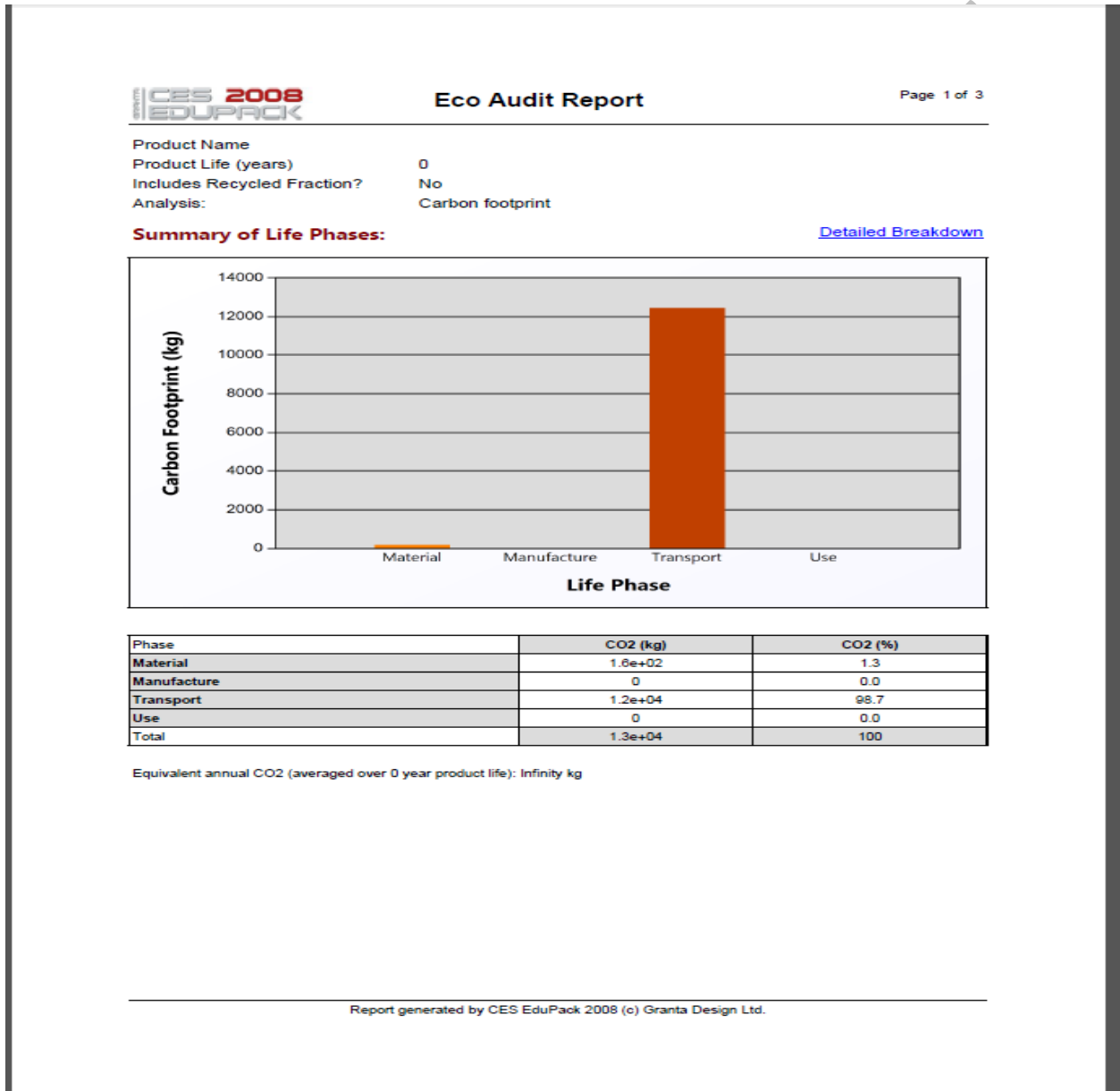
<http://www.plant-management.gr/index.php?id=14902>

http://www.topseng.com/TOPS_Package_Design_Software_Overview.html

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Αναφορές ανθρακικού αποτυπώματος.

Ζάχαρη άχνη



Detailed Breakdown of Individual Life Phases

[Summary](#)

Material:

Analysis includes recycled fraction? No

Component	Material	Primary Production CO2* (kg/kg)	Mass (kg)	CO2 (kg)	%
σακουλάκι	Paper and cardboard	1.4	7.2	9.9	6.1
κουτί	Paper and cardboard	1.4	29	40	24.5
παλέτα	Hardwood: oak, across grain	0.47	2.4e+02	1.1e+02	89.4
Total			2.8e+02	1.6e+02	100

* When applicable, primary production values account for recycle fraction in supply

Manufacture:

Component	Process	Processing CO2 (kg/kg)	Mass (kg)	CO2 (kg)	%
σακουλάκι		0	7.2	0	
κουτί		0	29	0	
παλέτα		0	2.4e+02	0	
Total			2.8e+02	0	100

Transport:

Breakdown by transport stage Total product mass = 2.8e+02 kg

Stage Name	Transport Type	Transport CO2 (kg/tonne.km)	Distance (km)	CO2 (kg)	%
PLATTLING-METAMORFOSI	Rail freight	22	2e+03	1.2e+04	98.0
METAMORFOSI-MANDRA	32 tonne truck	33	27	2.5e+02	2.0
Total			2e+03	1.2e+04	100

Breakdown by components Total transport distance = 2e+03 km

Component	Mass (kg)	CO2 (kg)	%
σακουλάκι	7.2	3.2e+02	2.6
κουτί	29	1.3e+03	10.4
παλέτα	2.4e+02	1.1e+04	87.0
Total	2.8e+02	1.2e+04	100

Use:

Static Mode

Energy Input and Output Type	
Energy Conversion Efficiency	0
CO2 Emission (kg/MJ)	0
Power Rating (kW)	0
Usage (hours per day)	0

Mobile Mode

Fuel and Mobility type	
Energy Consumption (MJ/tonne.km)	0
CO2 Emission (kg/tonne.km)	0
Product Mass (kg)	2.8e+02
Distance (km per day)	0



Eco Audit Report

Page 3 of 3

Usage (days per year)	0	Usage (days per year)	0
Product Life (years)	0	Product Life (years)	0
Total Life Usage (hours)	0	Total Life Distance (km)	0

Relative contribution of static and mobile modes

Mode	CO2 (kg)	%
Static	0	
Mobile	0	
Total	0	100

Breakdown of mobile mode by components

Component	Mass (kg)	CO2 (kg)	%
σακουλάκι	7.2	0	
κουτί	29	0	
παλέτα	2.4e+02	0	
Total	2.8e+02	0	100

Notes:

Ακατέργαστη ζάχαρη



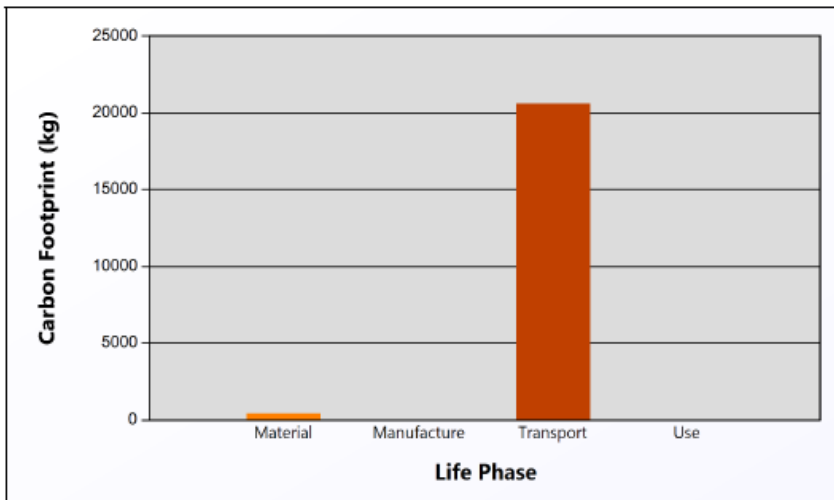
Eco Audit Report

Page 1 of 3

Product Name
Product Life (years) 0
Includes Recycled Fraction? No
Analysis: Carbon footprint

Summary of Life Phases:

[Detailed Breakdown](#)



Phase	CO2 (kg)	CO2 (%)
Material	4.1e+02	2.0
Manufacture	0	0.0
Transport	2.1e+04	98.0
Use	0	0.0
Total	2.1e+04	100

Equivalent annual CO2 (averaged over 0 year product life): Infinity kg

Detailed Breakdown of Individual Life Phases

[Summary](#)

Material:

Analysis includes recycled fraction? No

Component	Material	Primary Production CO2* (kg/kg)	Mass (kg)	CO2 (kg)	%
σακουλάκι	Paper and cardboard	1.4	24	33	8.1
κουτί	Paper and cardboard	1.4	1.9e+02	2.7e+02	64.5
παλέτα	Hardwood: oak, across grain	0.47	2.4e+02	1.1e+02	27.4
Total			4.6e+02	4.1e+02	100

* When applicable, primary production values account for recycle fraction in supply

Manufacture:

Component	Process	Processing CO2 (kg/kg)	Mass (kg)	CO2 (kg)	%
σακουλάκι		0	24	0	
κουτί		0	1.9e+02	0	
παλέτα		0	2.4e+02	0	
Total			4.6e+02	0	100

Transport:

Breakdown by transport stage Total product mass = 4.6e+02 kg

Stage Name	Transport Type	Transport CO2 (kg/tonne.km)	Distance (km)	CO2 (kg)	%
PLATTLING-METAMORFOSI	Rail freight	22	2e+03	2e+04	98.0
METAMORFOSI-MANDRA	32 tonne truck	33	27	4.1e+02	2.0
Total			2e+03	2.1e+04	100

Breakdown by components Total transport distance = 2e+03 km

Component	Mass (kg)	CO2 (kg)	%
σακουλάκι	24	1.1e+03	5.3
κουτί	1.9e+02	8.7e+03	42.1
παλέτα	2.4e+02	1.1e+04	52.6
Total	4.6e+02	2.1e+04	100

Use:

Static Mode

Energy Input and Output Type	
Energy Conversion Efficiency	0
CO2 Emission (kg/MJ)	0
Power Rating (kW)	0
Usage (hours per day)	0

Mobile Mode

Fuel and Mobility type	
Energy Consumption (MJ/tonne.km)	0
CO2 Emission (kg/tonne.km)	0
Product Mass (kg)	4.6e+02
Distance (km per day)	0



Eco Audit Report

Page 3 of 3

Usage (days per year)	0	Usage (days per year)	0
Product Life (years)	0	Product Life (years)	0
Total Life Usage (hours)	0	Total Life Distance (km)	0

Relative contribution of static and mobile modes

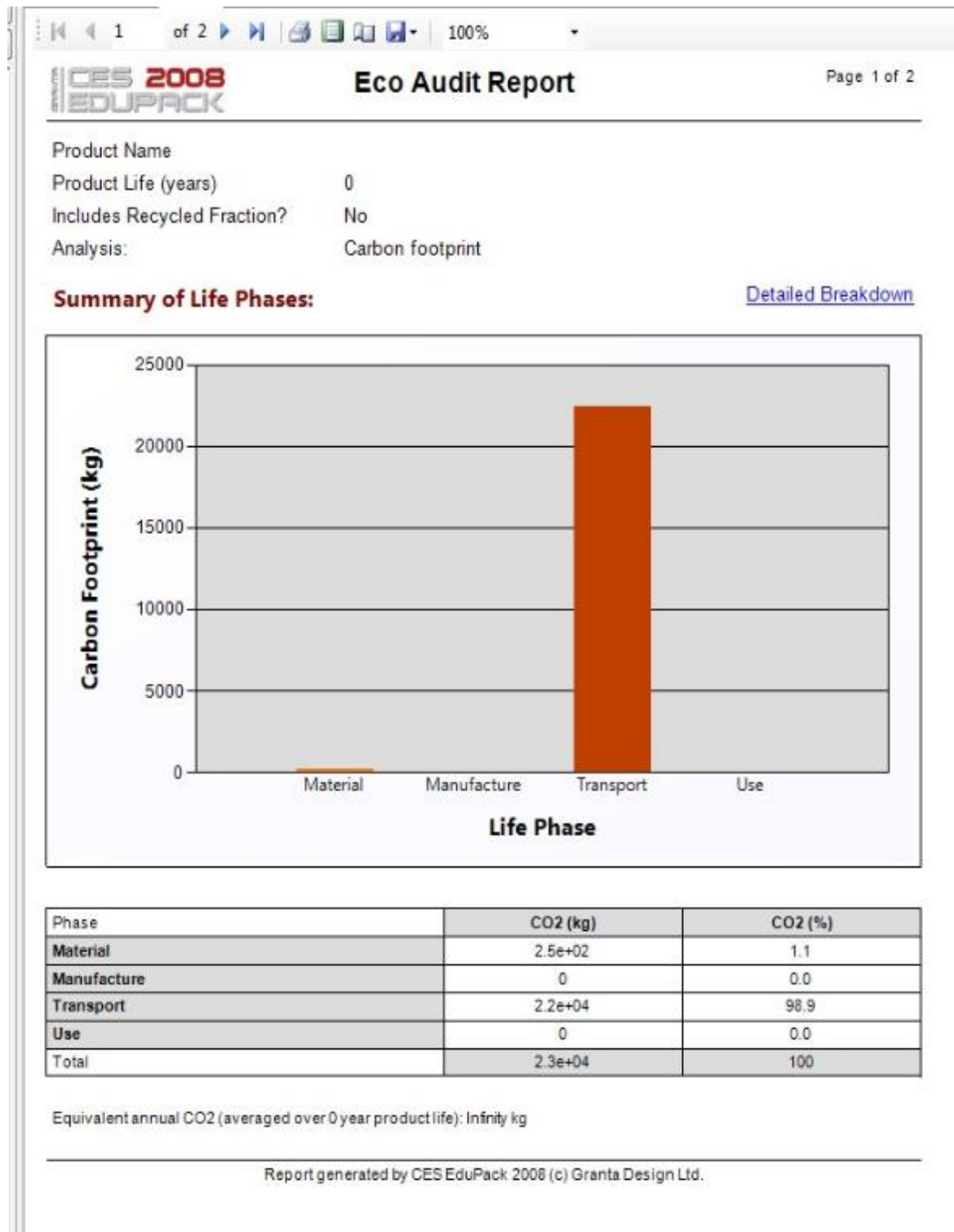
Mode	CO2 (kg)	%
Static	0	
Mobile	0	
Total	0	100

Breakdown of mobile mode by components

Component	Mass (kg)	CO2 (kg)	%
σακουλάκι	24	0	
κουτί	1.9e+02	0	
παλέτα	2.4e+02	0	
Total	4.6e+02	0	100

Notes:

Λευκή κρυσταλλική ζάχαρη



Detailed Breakdown of Individual Life Phases

[Summary](#)

Material:

Analysis includes recycled fraction? No

Component	Material	Primary Production CO2 * (kg/kg)	Mass (kg)	CO2 (kg)	%
σακουλάκι	Paper and cardboard	1.4	19	26	10.2
παλέτα	Hardwood: oak, across grain	0.47	4.8e+02	2.3e+02	89.8
Total			5e+02	2.5e+02	100

* When applicable, primary production values account for recycle fraction in supply

Manufacture:

Component	Process	Processing CO2 (kg/kg)	Mass (kg)	CO2 (kg)	%
σακουλάκι		0	19	0	
παλέτα		0	4.8e+02	0	
Total			5e+02	0	100

Transport:

Breakdown by transport stage Total product mass = 5e+02 kg

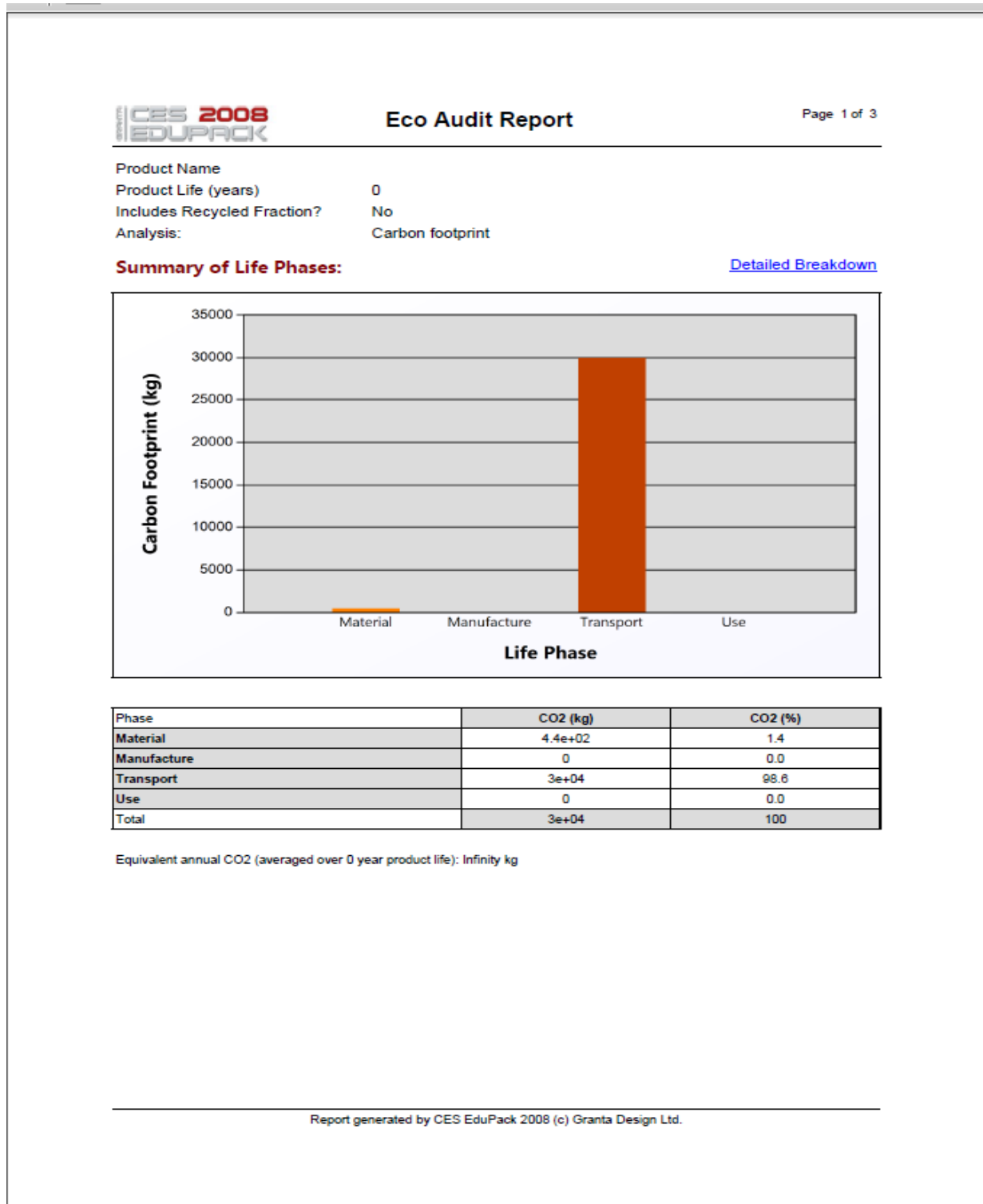
Stage Name	Transport Type	Transport CO2 (kg/tonne.km)	Distance (km)	CO2 (kg)	%
Plattling-Μεταμόρφωση	Rail freight	22	2e+03	2.2e+04	98.0
Μεταμόρφωση-Μάνδρα	32 tonne truck	33	27	4.4e+02	2.0
Total			2e+03	2.2e+04	100

Breakdown by components

Total transport distance = 2e+03 km

Component	Mass (kg)	CO2 (kg)	%
σακουλάκι	19	8.4e+02	3.7
παλέτα	4.8e+02	2.2e+04	96.3
Total	5e+02	2.2e+04	100

Ζάχαρη σε κύλινδρο



Detailed Breakdown of Individual Life Phases

[Summary](#)

Material:

Analysis includes recycled fraction? No

Component	Material	Primary Production CO ₂ * (kg/kg)	Mass (kg)	CO ₂ (kg)	%
κύλινδρος	Paper and cardboard	1.4	32	44	10.0
κουτί	Paper and cardboard	1.4	1.1e+02	1.5e+02	33.3
παλέτα	Hardwood: oak, across grain	0.47	5.3e+02	2.5e+02	56.7
Total			6.7e+02	4.4e+02	100

* When applicable, primary production values account for recycle fraction in supply

Manufacture:

Component	Process	Processing CO ₂ (kg/kg)	Mass (kg)	CO ₂ (kg)	%
κύλινδρος		0	32	0	
κουτί		0	1.1e+02	0	
παλέτα		0	5.3e+02	0	
Total			6.7e+02	0	100

Transport:

Breakdown by transport stage Total product mass = 6.7e+02 kg

Stage Name	Transport Type	Transport CO ₂ (kg/tonne.km)	Distance (km)	CO ₂ (kg)	%
PLATTLING-METAMORFOSI	Rail freight	22	2e+03	2.9e+04	98.0
METAMORFOSI-MANDRA	32 tonne truck	33	27	5.9e+02	2.0
Total			2e+03	3e+04	100

Breakdown by components Total transport distance = 2e+03 km

Component	Mass (kg)	CO ₂ (kg)	%
κύλινδρος	32	1.4e+03	4.8
κουτί	1.1e+02	4.8e+03	15.9
παλέτα	5.3e+02	2.4e+04	79.4
Total	6.7e+02	3e+04	100

Use:

Static Mode

Energy Input and Output Type	
Energy Conversion Efficiency	0
CO ₂ Emission (kg/MJ)	0
Power Rating (kW)	0
Usage (hours per day)	0

Mobile Mode

Fuel and Mobility type	
Energy Consumption (MJ/tonne.km)	0
CO ₂ Emission (kg/tonne.km)	0
Product Mass (kg)	6.7e+02
Distance (km per day)	0



Eco Audit Report

Page 3 of 3

Usage (days per year)	0	Usage (days per year)	0
Product Life (years)	0	Product Life (years)	0
Total Life Usage (hours)	0	Total Life Distance (km)	0

Relative contribution of static and mobile modes

Mode	CO2 (kg)	%
Static	0	
Mobile	0	
Total	0	100

Breakdown of mobile mode by components

Component	Mass (kg)	CO2 (kg)	%
κύλινδρος	32	0	
κουτί	1.1e+02	0	
παλέτα	5.3e+02	0	
Total	6.7e+02	0	100

Notes:

Καστανή κρυσταλλωμένη ζάχαρη



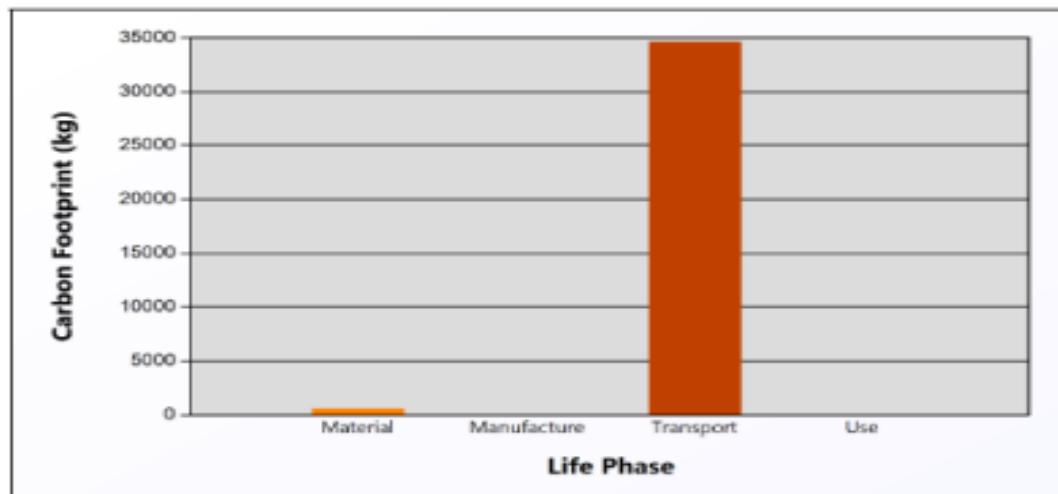
Eco Audit Report

Page 1 of 3

Product Name
Product Life (years) 0
Includes Recycled Fraction? No
Analysis: Carbon footprint

Summary of Life Phases:

[Detailed Breakdown](#)



Phase	CO2 (kg)	CO2 (%)
Material	5.8e+02	1.6
Manufacture	0	0.0
Transport	3.5e+04	98.4
Use	0	0.0
Total	3.5e+04	100

Equivalent annual CO2 (averaged over 0 year product life): Infinity kg

Detailed Breakdown of Individual Life Phases

[Summary](#)

Material:

Analysis includes recycled fraction? No

Component	Material	Primary Production CO2* (kg/kg)	Mass (kg)	CO2 (kg)	%
κουτί	Paper and cardboard	1.4	92	1.3e+02	22.0
χαρτοκιβώτιο	Paper and cardboard	1.4	1.5e+02	2e+02	35.2
παλέτα	Hardwood: oak, across grain	0.47	5.3e+02	2.5e+02	42.8
Total			7.7e+02	5.8e+02	100

* When applicable, primary production values account for recycle fraction in supply

Manufacture:

Component	Process	Processing CO2 (kg/kg)	Mass (kg)	CO2 (kg)	%
κουτί		0	92	0	
χαρτοκιβώτιο		0	1.5e+02	0	
παλέτα		0	5.3e+02	0	
Total			7.7e+02	0	100

Transport:

Breakdown by transport stage Total product mass = 7.7e+02 kg

Stage Name	Transport Type	Transport CO2 (kg/tonne.km)	Distance (km)	CO2 (kg)	%
PLATTLING-METAMORFOSI	Rail freight	22	2e+03	3.4e+04	98.0
METAMORFOSI-MANDRA	32 tonne truck	33	27	6.8e+02	2.0
Total			2e+03	3.5e+04	100

Breakdown by components Total transport distance = 2e+03 km

Component	Mass (kg)	CO2 (kg)	%
κουτί	92	4.2e+03	12.0
χαρτοκιβώτιο	1.5e+02	6.7e+03	19.2
παλέτα	5.3e+02	2.4e+04	68.7
Total	7.7e+02	3.5e+04	100

Use:

Static Mode

Energy Input and Output Type	
Energy Conversion Efficiency	0
CO2 Emission (kg/MJ)	0
Power Rating (kW)	0
Usage (hours per day)	0

Mobile Mode

Fuel and Mobility type	
Energy Consumption (MJ/tonne.km)	0
CO2 Emission (kg/tonne.km)	0
Product Mass (kg)	7.7e+02
Distance (km per day)	0



Eco Audit Report

Page 3 of 3

Usage (days per year)	0	Usage (days per year)	0
Product Life (years)	0	Product Life (years)	0
Total Life Usage (hours)	0	Total Life Distance (km)	0

Relative contribution of static and mobile modes

Mode	CO2 (kg)	%
Static	0	
Mobile	0	
Total	0	100

Breakdown of mobile mode by components

Component	Mass (kg)	CO2 (kg)	%
κουτί	92	0	
χαρτοκιβώτιο	1.5e+02	0	
παλέτα	5.3e+02	0	
Total	7.7e+02	0	100

Notes: