

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
**UNIVERSITY OF PIRAEUS**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**  
**ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ**

**Κατεύθυνση: Διοίκηση Logistics**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:**

**«Η συσκευασία στην εφοδιαστική αλυσίδα –**

**Μελέτη Περίπτωσης: Η συσκευασία ελαιόλαδου προς εξαγωγή»**

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: Ραδαίου Μυρτώ TML/1620**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Καραλέκας Δημήτριος**

**ΠΕΙΡΑΙΑΣ, 2018**

## Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του Τμήματος Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Δημήτριο Καραλέκα, καθηγητή του Τμήματος Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου Πειραιώς, για την βοήθειά του στην επιλογή του θέματος καθώς και για την συνεχή καθοδήγησή του κατά την διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας. Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Παναγιώτη Σιότροπο για την βοήθειά του για την σωστή διεκπεραίωση του εργαστηριακού μέρους της εργασίας, καθώς και την εταιρεία Olympian Green για τις πληροφορίες που μου παρείχε προκειμένου πραγματοποιήσω την μελέτη μου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια και τους φίλους μου για την αμέριστη υποστήριξη τους καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

## Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του Τμήματος Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου Πειραιώς με κατεύθυνση στα Logistics.

Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη του πρότυπου σεναρίου στοίβαξης και μεταφοράς που έχει σχεδιάσει η εταιρεία προκειμένου να πραγματοποιήσει το εξαγωγικό της πλάνο στην Βραζιλία. Μέσα από παραμετροποιήσεις θα εξεταστεί αν η εταιρεία ακολουθεί τον βέλτιστο τρόπο στοίβαξης καθώς και τις παραμετροποιήσεις με τις οποίες θα μπορούσε να αυξήσει την διακινούμενη ποσότητά της. Στη συνέχεια θα μελετηθεί για το κάθε σενάριο στοίβαξης η περιβαλλοντική επίπτωση που έχει κατά την μεταφορά του, εξετάζοντας διαφορετικούς τρόπους μεταφοράς.

Αρχικά παρατίθεται το θεωρητικό τμήμα, στα δύο πρώτα κεφάλαια, στο οποίο αναλύονται οι έννοιες των Logistics, της εφοδιαστικής αλυσίδας και της συσκευασίας. Μέσα από το θεωρητικό πλαίσιο παρουσιάζεται η εξέλιξη της αλυσίδας εφοδιασμού και ο ρόλος της στις σύγχρονες επιχειρήσεις. Επιπλέον τονίζεται η σπουδαιότητα της συσκευασίας για τα προϊόντα καθώς και ο ρόλος που διαδραματίζει μέσα στην αλυσίδα εφοδιασμού.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται στοιχεία που αφορούν στην αγορά της Βραζιλίας σε ότι αφορά το ελαιόλαδο και τα προϊόντα ελιάς. Τα στοιχεία αυτά αποτελούν χρήσιμο εργαλείο προκειμένου να μπορέσει μια εταιρεία να εξάγει τα συγκεκριμένα προϊόντα στη χώρα αυτή. Επιπλέον παρατίθενται στοιχεία που αφορούν στην εισαγωγική δραστηριότητα της Βραζιλίας για το 2017 σε παγκόσμιο

επίπεδο, καθώς και η εξαγωγική δραστηριότητα της Ελλάδας προς τη Βραζιλία για την τελευταία τετραετία (2014-2017).

Στο επόμενο κεφάλαιο ακολουθεί το πρακτικό μέρος της εργασίας με την χρήση του προγράμματος TOPS Pro. Σε πρώτο στάδιο διεξάγεται μελέτη για τα πραγματικά δεδομένα στοίβαξης και μεταφοράς που έχει θέσει η εταιρεία, ενώ στην συνέχεια ακολουθούν τρία νέα σενάρια στοίβαξης και μεταφοράς προκειμένου να διερευνηθεί ποιο είναι το βέλτιστο για την μεταφορά της μέγιστης δυνατής ποσότητας.

Στο τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις για κάθε ένα από τα σενάρια στοίβαξης και μεταφοράς που μελετήθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο χρησιμοποιώντας δύο διαφορετικά σενάρια των μέσων μεταφοράς. Και στα δύο σενάρια γίνεται χρήση συνδυασμένης μεταφοράς, οδικής και θαλάσσιας, αλλά αλλάζουν οι διαδρομές που ακολουθούνται. Τέλος εξετάζεται και η περιβαλλοντική επίπτωσή που θα προκύψει σε περίπτωση αλλαγής της πρωτογενούς συσκευασίας.

Η εργασία ολοκληρώνεται με την παρουσίαση των συμπερασμάτων της έρευνας που πραγματοποιήθηκε.

# Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	i
Περίληψη.....	ii
Ευρετήριο διαγραμμάτων.....	vii
Ευρετήριο πινάκων.....	vii
Ευρετήριο εικόνων.....	viii
1. Σκοπός εργασίας.....	1
2. Εισαγωγή στα Logistics και στην Αλυσίδα Εφοδιασμού.....	2
2.1. Ο όρος Logistics.....	2
2.2. Η αλυσίδα εφοδιασμού εξελίσσεται σε αλυσίδα αξίας.....	6
2.3. Η σημασία των Business Logistics.....	9
2.4. Εφοδιασμός: από δευτερεύουσα σε κρίσιμη δραστηριότητα.....	10
2.5. Η σύγχρονη αντίληψη στη Διοίκηση Εφοδιασμού.....	11
3. Η έννοια της συσκευασίας.....	14
3.1. Εισαγωγή στην συσκευασία.....	14
3.2. Τα είδη συσκευασίας.....	17
3.3. Η συσκευασία μέσα στην εφοδιαστική αλυσίδα.....	18
4. Η εταιρεία και η αγορά της Βραζιλίας.....	21
4.1. Η εταιρεία.....	21
4.2. Συσκευασίες τυποποίησης.....	22
4.3. Εξαγωγές και η νέα αγορά στόχος.....	24
4.4. Η αγορά της Βραζιλίας.....	25
4.4.1. Μέγεθος και δομή της αγοράς τροφίμων.....	26
4.4.2. Εγχώρια παραγωγή.....	26
4.4.3. Κατανάλωση.....	26
4.4.4. Εισαγωγές.....	27
4.5. Είσοδος στη βραζιλιάνικη αγορά ελαιόλαδου.....	28
4.5.1. Το βραζιλιάνικο πρότυπο ποιότητας ελαιόλαδου.....	28
4.5.2. Συσκευασία.....	28
4.5.3. Επισήμανση.....	28
4.5.4. Εισαγωγικές διατυπώσεις και απαιτούμενα δικαιολογητικά.....	30
4.6. Προοπτική – Προτάσεις.....	31
4.7. Η εισαγωγική δραστηριότητα της Βραζιλίας.....	32
5. Μελέτη περίπτωσης για βέλτιστη στοίβαξη και μεταφορά.....	35

5.1.	Το πρόγραμμα TOPS Pro.....	36
5.2.	1 <sup>ο</sup> Σενάριο: Βασισμένο στα χαρακτηριστικά της εταιρείας για το κάθε επίπεδο συσκευασίας καθώς και για τον τρόπο στοίβαξης στο μεταφορικό μέσο. ....	37
5.2.1.	Ανάλυση συσκευασίας - Παρουσίαση τρόπου συσκευασίας ελαιόλαδου 500 ml	37
5.2.2.	Η πρωτογενής συσκευασία .....	37
5.2.3.	Δημιουργία της πρωτογενούς συσκευασίας στο TOPS.....	38
5.2.4.	Η δευτερογενής συσκευασία .....	39
5.2.5.	Δημιουργία της δευτερογενούς συσκευασίας στο TOPS.....	40
5.2.6.	Η τριτογενής συσκευασία.....	42
5.2.7.	Δημιουργία της τριτογενούς συσκευασίας στο TOPS .....	43
5.2.8.	Μέσο μεταφοράς και στοίβαξη παλετών στο TOPS.....	44
5.2.9.	Αποτελέσματα και παρατηρήσεις σεναρίου .....	45
5.2.10.	Αποτελέσματα για την δευτερογενή συσκευασία .....	46
5.2.11.	Αποτελέσματα για την τριτογενή συσκευασία .....	48
5.2.12.	Αποτελέσματα για το μέσο μεταφοράς και την στοίβαξη παλετών .....	50
5.3.	2 <sup>ο</sup> Σενάριο: Αλλαγή στην δευτερογενή συσκευασία - αύξηση στο μέγεθος του χαρτοκιβωτίου .....	53
5.3.1.	Πρωτογενής συσκευασία .....	53
5.3.2.	Παραμετροποίηση στην δευτερογενή συσκευασία.....	53
5.3.3.	Δημιουργία της δευτερογενούς συσκευασίας στο TOPS.....	55
5.3.4.	Η τριτογενής συσκευασία.....	56
5.3.5.	Δημιουργία της τριτογενούς συσκευασίας στο TOPS .....	56
5.3.6.	Μέσο μεταφοράς και στοίβαξη παλετών στο TOPS.....	58
5.3.7.	Αποτελέσματα και παρατηρήσεις σεναρίου .....	58
5.3.8.	Αποτελέσματα για την δευτερογενή συσκευασία .....	59
5.3.9.	Αποτελέσματα για την τριτογενή συσκευασία .....	60
5.3.10.	Αποτελέσματα για το μέσο μεταφοράς και την στοίβαξη παλετών .....	62
5.3.11.	Συμπεράσματα.....	65
5.4.	3 <sup>ο</sup> Σενάριο: Αλλαγή στην τριτογενή συσκευασία - αύξηση των στρώσεων (layers) στην παλέτα .....	67
5.4.1.	Πρωτογενής και δευτερογενής συσκευασία.....	67
5.4.2.	Παραμετροποίηση στην τριτογενή συσκευασία.....	67
5.4.3.	Δημιουργία της τριτογενούς συσκευασίας στο TOPS .....	68
5.4.4.	Μέσο μεταφοράς και στοίβαξη παλετών στο TOPS.....	69
5.4.5.	Αποτελέσματα και παρατηρήσεις σεναρίου .....	70

5.4.6.	Αποτελέσματα για την δευτερογενή συσκευασία .....	70
5.4.7.	Αποτελέσματα για την τριτογενή συσκευασία .....	71
5.4.8.	Αποτελέσματα για το μέσο μεταφοράς και την στοίβαξη παλετών .....	72
5.4.9.	Συμπεράσματα.....	75
5.5.	4 <sup>ο</sup> Σενάριο - Αλλαγή στην δευτερογενή και την τριτογενή συσκευασία.....	76
5.5.1.	Πρωτογενής και δευτερογενής συσκευασία .....	76
5.5.2.	Παραμετροποίηση στην τριτογενή συσκευασία.....	76
5.5.3.	Δημιουργία της τριτογενούς συσκευασίας στο TOPS .....	77
5.5.4.	Μέσο μεταφοράς και στοίβαξη παλετών στο TOPS.....	78
5.5.5.	Αποτελέσματα και παρατηρήσεις σεναρίου .....	78
5.5.6.	Αποτελέσματα για την δευτερογενή συσκευασία .....	79
5.5.7.	Αποτελέσματα για την τριτογενή συσκευασία .....	79
5.5.8.	Αποτελέσματα για το μέσο μεταφοράς και την στοίβαξη παλετών .....	81
5.5.9.	Συμπεράσματα.....	83
5.6.	Σύγκριση των τεσσάρων σεναρίων και συμπεράσματα .....	84
6.	Μελέτη περίπτωσης για το ανθρακικό αποτύπωμα .....	86
6.1.	Ορισμός του ανθρακικού αποτυπώματος.....	86
6.2.	Μέτρηση ανθρακικού αποτυπώματος.....	87
6.2.1.	Μεθοδολογία για τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος.....	88
6.3.	Μελέτη περίπτωσης .....	90
6.3.1.	Το πρόγραμμα EduPack.....	90
6.3.2.	Σενάρια μεταφοράς.....	91
6.3.3.	Υπολογισμός ποσοτήτων των μεταφερομένων υλικών .....	94
6.4.	Εισαγωγή δεδομένων στο πρόγραμμα EduPack.....	96
6.4.1.	Αποτελέσματα εκπομπών CO <sub>2</sub> .....	97
6.4.1.1.	1 <sup>ο</sup> σενάριο μεταφοράς για την διαδρομή Κυλλήνη – Πειραιάς - Santos	97
6.4.1.2.	2 <sup>ο</sup> σενάριο μεταφοράς.....	101
6.4.1.3.	3 <sup>ο</sup> σενάριο μεταφοράς.....	103
6.4.1.4.	4 <sup>ο</sup> σενάριο μεταφοράς.....	105
6.4.2.	Σύγκριση αποτελεσμάτων .....	106
6.4.3.	Υπολογισμός ανθρακικού αποτυπώματος με αλλαγή υλικού στην πρωτογενή συσκευασία .....	108
6.5.	Συμπεράσματα .....	109
7.	Συμπεράσματα .....	111

8. Βιβλιογραφία.....	112
----------------------	-----

## Ευρετήριο διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1. Η αλυσίδα αξίας (Porter, 1985). .....	7
Διάγραμμα 2. Τυπικές δραστηριότητες Logistics (Ballou, 1997). .....	9
Διάγραμμα 3. Βασική δομή των εσωτερικών επικοινωνιών μεταξύ της διοίκησης εφοδιασμού με τα υπόλοιπα τμήματα της επιχείρησης. (Λάιος, 2010) .....	12

## Ευρετήριο πινάκων

Πίνακας 1. Επισκόπηση των διαφορετικών λειτουργιών συσκευασίας (Jönson, 2000)...	15
Πίνακας 2. Αναλυτικά στοιχεία πρωτογενούς συσκευασίας. ....	23
Πίνακας 3. Αναλυτικά στοιχεία δευτερογενούς συσκευασίας. ....	23
Πίνακας 4. Αναλυτικά στοιχεία τριτογενούς συσκευασίας. ....	23
Πίνακας 5. Στοιχεία 2017 για τις εισαγόμενες ποσότητες ελαιόλαδου στην Βραζιλία..	33
Πίνακας 6. Στοιχεία για της ελληνικές εξαγωγές ελαιόλαδου στην Βραζιλία.....	34
Πίνακας 7. Αναλυτικές διαστάσεις πρωτογενούς συσκευασίας. ....	38
Πίνακας 8. Αναλυτικές διαστάσεις δευτερογενούς συσκευασίας. ....	40
Πίνακας 9. Στοιχεία τριτογενούς συσκευασίας. ....	42
Πίνακας 10. Αναλυτικές διαστάσεις νέας δευτερογενούς συσκευασίας. ....	54
Πίνακας 11. Διαφορές 1 <sup>ο</sup> και 2 <sup>ο</sup> σεναρίου για την δευτερογενή συσκευασία.....	54
Πίνακας 12. Συγκριτικά αποτελέσματα 1 <sup>ο</sup> και 2 <sup>ο</sup> σεναρίου για την δευτερογενή συσκευασία.....	66
Πίνακας 13. Διαφορές 1 <sup>ο</sup> και 3 <sup>ο</sup> σεναρίου για την τριτογενή συσκευασία. ....	68
Πίνακας 14. Συγκριτικά αποτελέσματα 1 <sup>ο</sup> και 3 <sup>ο</sup> σεναρίου. ....	75
Πίνακας 15. Διαφορές 2 <sup>ο</sup> και 4 <sup>ο</sup> σεναρίου για την τριτογενή συσκευασία. ....	77
Πίνακας 16. Συγκριτικά αποτελέσματα 2 <sup>ο</sup> και 4 <sup>ο</sup> σεναρίου για την τριτογενή συσκευασία.....	83
Πίνακας 17. Συγκριτικά αποτελέσματα των τεσσάρων σεναρίων.....	85
Πίνακας 18. Χιλιόμετρικές αποστάσεις.....	92
Πίνακας 19. Βάρη μεταφερόμενων υλικών 1 <sup>ο</sup> σεναρίου.....	94
Πίνακας 20. Βάρη μεταφερόμενων υλικών 2 <sup>ο</sup> σεναρίου.....	95
Πίνακας 21. Βάρη μεταφερόμενων υλικών 3 <sup>ο</sup> σεναρίου.....	95
Πίνακας 22. Βάρη μεταφερόμενων υλικών 4 <sup>ο</sup> σεναρίου.....	96
Πίνακας 23. Εκπομπές CO <sub>2</sub> των υλικών και των μέσων μεταφοράς (Κυλλήνη – Rotterdam- Santos). ....	100
Πίνακας 24. Εκπομπές CO <sub>2</sub> 2 <sup>ο</sup> σεναρίου των υλικών και των μέσων μεταφοράς (Κυλλήνη –Πειραιάς -Santos).....	101



Πίνακας 25. Εκπομπές CO <sub>2</sub> 2 <sup>ο</sup> σεναρίου των υλικών και των μέσων μεταφοράς (Κυλλήνη– Rotterdam- Santos).....	102
Πίνακας 26. Εκπομπές CO <sub>2</sub> 3 <sup>ο</sup> σεναρίου των υλικών και των μέσων μεταφοράς (Κυλλήνη –Πειραιάς-Santos).....	103
Πίνακας 27. Εκπομπές CO <sub>2</sub> 3 <sup>ο</sup> σεναρίου των υλικών και των μέσων μεταφοράς (Κυλλήνη – Rotterdam- Santos).....	104
Πίνακας 28. Εκπομπές CO <sub>2</sub> 4 <sup>ο</sup> σεναρίου των υλικών και των μέσων μεταφοράς (Κυλλήνη –Πειραιάς-Santos).....	105
Πίνακας 29. Εκπομπές CO <sub>2</sub> 4 <sup>ο</sup> σεναρίου των υλικών και των μέσων μεταφοράς (Κυλλήνη – Rotterdam- Santos).....	106
Πίνακας 30. Συγκριτικά αποτελέσματα εκπομπών CO <sub>2</sub> για τα τέσσερα σενάρια στοίβαξης.....	107
Πίνακας 31. Συγκριτικά αποτελέσματα εκπομπών CO <sub>2</sub> των τεσσάρων σεναρίων στοίβαξης για την διακίνηση των 10 containers.....	107
Πίνακας 32. Συγκριτικά αποτελέσματα εκπομπών CO <sub>2</sub> με χρήση υλικού Polyethylene terephthalate (PET).....	108
Πίνακας 33. Συγκριτικά αποτελέσματα εκπομπών CO <sub>2</sub> με χρήση υλικού Polyethylene terephthalate (PET) για την διακίνηση 10 containers.....	109
Πίνακας 34. Συγκριτικά αποτελέσματα εκπομπών CO <sub>2</sub> με χρήση των δύο υλικών για κάθε σενάριο μεταφοράς κατά την διακίνηση 10 containers.....	110

## Ευρετήριο εικόνων

Εικόνα 1. Τα επίπεδα συσκευασίας.....	18
Εικόνα 2 (α) & (β). Συσκευασία 3 lt (α) και συσκευασίες 500 ml και 250 ml (β).....	24
Εικόνα 3. Εισαγωγή δεδομένων πρωτογενούς συσκευασίας στο πρόγραμμα TOPS.....	39
Εικόνα 4 (α) & (β). Εισαγωγή δεδομένων δευτερογενούς συσκευασίας στο πρόγραμμα TOPS (α) και επιλογή διαχωριστικών (β).....	41
Εικόνα 5. Εισαγωγή δεδομένων τριτογενούς συσκευασίας στο πρόγραμμα TOPS.....	44
Εικόνα 6. Εισαγωγή δεδομένων μέσου μεταφοράς στο πρόγραμμα TOPS.....	45
Εικόνα 7. Βέλτιστη λύση και εναλλακτικά αποτελέσματα TOPS για πρωτογενή, δευτερογενή, τριτογενή συσκευασία και για το μέσο μεταφοράς.....	46
Εικόνα 8 (α), (β) & (γ). Απεικόνιση δευτερογενούς συσκευασίας (α), (β) και προτεινόμενες λύσεις TOPS για την δευτερογενή συσκευασία (γ).....	47
Εικόνα 9. Πίνακας χαρακτηριστικών για την πρωτογενή συσκευασία σε συνδυασμό με το μέσο μεταφοράς.....	48
Εικόνα 10. Απεικόνιση τριτογενούς συσκευασίας.....	49
Εικόνα 11 (α), (β) & (γ). Προτεινόμενες λύσεις TOPS για την τριτογενή συσκευασία.....	49
Εικόνα 12. Πίνακας χαρακτηριστικών για την τριτογενή συσκευασία σε συνδυασμό με το μέσο μεταφοράς.....	50
Εικόνα 13. Απεικόνιση βέλτιστης τοποθέτησης παλετών στο container.....	51
Εικόνα 14. Προτεινόμενες λύσεις TOPS για το μέσο μεταφοράς.....	52
Εικόνα 15. Πίνακας χαρακτηριστικών για το μέσο μεταφοράς.....	52

Εικόνα 16 (α) & (β). Εισαγωγή δεδομένων δευτερογενούς συσκευασίας στο πρόγραμμα TOPS (α) και επιλογή διαχωριστικών (β).....	56
Εικόνα 17. Εισαγωγή δεδομένων τριτογενούς συσκευασίας στο πρόγραμμα TOPS. ....	57
Εικόνα 18. Βέλτιστη λύση και εναλλακτικά αποτελέσματα TOPS για πρωτογενή, δευτερογενή, τριτογενή συσκευασία και για το μέσο μεταφοράς.....	58
Εικόνα 19 (α), (β) & (γ). Απεικόνιση δευτερογενούς συσκευασίας (α), (β) και προτεινόμενες λύσεις TOPS για την δευτερογενή συσκευασία (γ). ....	59
Εικόνα 20. Πίνακας χαρακτηριστικών για την πρωτογενή συσκευασία σε συνδυασμό με το μέσο μεταφοράς. ....	60
Εικόνα 21. Απεικόνιση τριτογενούς συσκευασίας. ....	61
Εικόνα 22. Προτεινόμενες λύσεις TOPS για την τριτογενή συσκευασία.....	61
Εικόνα 23. Πίνακας χαρακτηριστικών για την τριτογενή συσκευασία σε συνδυασμό με το μέσο μεταφοράς. ....	62
Εικόνα 24. Απεικόνιση βέλτιστης τοποθέτησης παλετών στο container.....	63
Εικόνα 25. Προτεινόμενες λύσεις TOPS για το μέσο μεταφοράς. ....	64
Εικόνα 26. Πίνακας χαρακτηριστικών για το μέσο μεταφοράς. ....	64
Εικόνα 27. Εισαγωγή δεδομένων τριτογενούς συσκευασίας στο πρόγραμμα TOPS. ....	69
Εικόνα 28. Βέλτιστη λύση και εναλλακτικά αποτελέσματα TOPS για πρωτογενή, δευτερογενή, τριτογενή συσκευασία και για το μέσο μεταφοράς.....	70
Εικόνα 29. Απεικόνιση τριτογενούς συσκευασίας. ....	71
Εικόνα 30. Προτεινόμενες λύσεις TOPS για την τριτογενή συσκευασία. ....	71
Εικόνα 31. Πίνακας χαρακτηριστικών για την τριτογενή συσκευασία σε συνδυασμό με το μέσο μεταφοράς. ....	72
Εικόνα 32. Απεικόνιση βέλτιστης τοποθέτησης παλετών στο container.....	73
Εικόνα 33. Προτεινόμενες λύσεις TOPS για το μέσο μεταφοράς. ....	74
Εικόνα 34. Πίνακας χαρακτηριστικών για το μέσο μεταφοράς. ....	74
Εικόνα 35. Εισαγωγή δεδομένων τριτογενούς συσκευασίας στο πρόγραμμα TOPS. ....	78
Εικόνα 36. Βέλτιστη λύση και εναλλακτικά αποτελέσματα TOPS για πρωτογενή, δευτερογενή, τριτογενή συσκευασία και για το μέσο μεταφοράς.....	79
Εικόνα 37. Απεικόνιση τριτογενούς συσκευασίας σε 6 στρώματα (layers).....	80
Εικόνα 38. Προτεινόμενες βέλτιστες λύσεις TOPS για την τριτογενή συσκευασία. ....	80
Εικόνα 39. Πίνακας χαρακτηριστικών για την τριτογενή συσκευασία σε συνδυασμό με το μέσο μεταφοράς. ....	80
Εικόνα 40. Απεικόνιση βέλτιστης τοποθέτησης παλετών στο container.....	81
Το πρόγραμμα σε ότι αφορά τον τρόπο στοίβαξης των παλετών δίνει 50 εναλλακτικές επιλογές. Για όλα τα επίπεδα συσκευασίας αλλά και για τον τρόπο στοίβαξης των παλετών δεχόμαστε ως βέλτιστη λύση την πρώτη επιλογή των αποτελεσμάτων του προγράμματος TOPS.....	82
Εικόνα 41. Προτεινόμενες λύσεις TOPS για το μέσο μεταφοράς. ....	82
Εικόνα 42. Πίνακας χαρακτηριστικών για το μέσο μεταφοράς. ....	82
Εικόνα 43. Τα πέντε βήματα για τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος (Guide to PAS 2050 How to assess the carbon footprint of goods and services, Crown 2008 and Carbon Trust 2008). ....	90
Εικόνα 44. Απεικόνιση οδικής διαδρομής από την Κυλλήνη στο λιμάνι του Πειραιά. ..	92

Εικόνα 45. Απεικόνιση θαλάσσιας διαδρομής από το λιμάνι του Πειραιά στο λιμάνι του Santos. ....	93
Εικόνα 46. Απεικόνιση οδικής διαδρομής από την Κυλλήνη στο λιμάνι του Rotterdam. ....	93
Εικόνα 47. Απεικόνιση θαλάσσιας διαδρομής από το λιμάνι του Rotterdam στο λιμάνι του Santos.....	93
Εικόνα 48. Εισαγωγή δεδομένων στο πρόγραμμα EduPack. ....	97
Εικόνα 49. Ανθρακικό αποτύπωμα υλικών. ....	98
Εικόνα 50. Ανθρακικό αποτύπωμα οδικής και θαλάσσιας μεταφοράς.....	99
Εικόνα 51. Συνολικές εκπομπές CO2 των υλικών και των μέσων μεταφοράς.....	99

# **1. Σκοπός εργασίας**

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η παρουσίαση διαφορετικών περιπτώσεων στοίβαξης προϊόντων ελαιόλαδου με σκοπό την εξαγωγή τους στην Βραζιλία, μέσα από μελέτη περίπτωσης.

Λόγω της ιδιαίτερης φύσης του προϊόντος καθώς και της συσκευασίας του, απαιτείται ο σωστότερος σχεδιασμός τόσο για όλα τα επίπεδα συσκευασίας, όσο και για τον τρόπο μεταφοράς του. Μέσα από την μελέτη περίπτωσης εξετάζεται το κατά πόσο τα πρότυπα που έχει θέσει η εταιρεία για τον τρόπο στοίβαξης είναι τα επιθυμητά προκειμένου να μεταφερθεί η μέγιστη δυνατή ποσότητα. Πραγματοποιώντας μια σειρά παραμετροποιήσεων, στην δευτερογενή και την τριτογενή συσκευασία, δίνεται η δυνατότητα επιλογής του καλύτερου σεναρίου για μεταφορά της μέγιστης ποσότητας.

Επιπλέον εξετάζονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκύπτουν από την μεταφορά των προϊόντων για κάθε εναλλακτικό σενάριο. Τέλος εξετάζεται και η περιβαλλοντική επίπτωση που θα προκύψει μέσα από την πιθανή αντικατάσταση του υλικού της πρωτογενούς συσκευασίας.

## **2. Εισαγωγή στα Logistics και στην Αλυσίδα Εφοδιασμού**

### **2.1. Ο όρος Logistics**

Τόσο στην παγκόσμια όσο και στην ελληνική ακαδημαϊκή και επιχειρηματική κοινότητα έχει καθιερωθεί η χρήση του όρου “Logistics”. Παρόλο που ο όρος αυτός εμπεριέχει ελληνική ρίζα, η απόδοσή του στα ελληνικά διαφοροποιείται λόγω του ότι η μετάφραση αντιπροσωπεύει διαφορετικό νόημα. Στην ελληνική γλώσσα έχει επικρατήσει η πιο εύστοχη ερμηνεία που έχει δοθεί μέχρι σήμερα, ο όρος «Εφοδιαστική» τόσο από τον καθηγητή του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου Ιωάννη Παππά όσο και από τον Κωνσταντίνο Σιφνιώτη.

Πολλά χρόνια πριν ο πατέρας της ιστορίας Ηρόδοτος χρησιμοποιεί την λέξη **Λογιστικά** σε κείμενο του με σκοπό να περιγράψει με μια λέξη τις υψηλές επιδόσεις των Περσών στον τομέα του εφοδιασμού, του σχεδιασμού και της λογιστικής υποστήριξης που εφάρμοζαν στις μεγάλες τους εκστρατείες. Για να τεθεί σε εφαρμογή το «σχέδιο εισβολής» των Περσών στον ελλαδικό χώρο οι προετοιμασίες των Περσών στην εκστρατεία του Ξέρξη είχαν ως προϋπόθεση την κατασκευή μεγάλων αποθηκών στα Θρακικά και Μακεδονικά παράλια, με σκοπό την συγκέντρωση εφοδίων και τροφίμων για τον στρατό και τα ζώα της αποστολής για το διάστημα που θα διαρκούσε η εισβολή αλλά κυριότερα για την τροφοδοσία της επιστροφής αυτών είτε ήταν νικηφόρα είτε όχι.

Ιστορικά πρέπει να αναφερθεί πως ο Μέγας Αλέξανδρος έχει χαρακτηριστεί ως ο πρώτος Logistician καθώς εφάρμοσε στρατηγικές βασισμένες στα Logistics κατά

την διάρκεια των εκστρατειών του προκειμένου να εξασφαλίσει τον σωστό εφοδιασμό των στρατευμάτων του.

Στο τέλος της δεκαετίας του '50 η λέξη Logistics θα εμφανιστεί ευρέως στην στρατιωτική ορολογία της άμυνας των Ηνωμένων Πολιτειών ενώ στη συνέχεια θα χρησιμοποιηθεί από όλες τις χώρες του NATO και σχεδόν όλα τα επιτελεία του κόσμου.

Κατά τη δεκαετία του '60 άρχισε να εξελίσσεται και ο όρος που αφορούσε στην «επιχειρησιακή εφοδιαστική». Η αυξανόμενη προσφορά και αναζήτηση προμηθειών σε παγκόσμιο επίπεδο δημιούργησε την ανάγκη μιας πιο παγκοσμιοποιημένης αλυσίδας εφοδιασμού για τις επιχειρήσεις. Σε αυτό συνέβαλλε και η αλματώδης ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, συνεπώς οι επιχειρήσεις θα έπρεπε να βρουν έναν τρόπο προκειμένου να εκμεταλλευτούν με τον καλύτερο τρόπο αυτό το νέο παγκοσμιοποιημένο περιβάλλον με την βοήθεια της τεχνολογίας. Το αποτέλεσμα ήταν η δημιουργία των επιχειρησιακών Logistics ως ξεχωριστή και ολοκληρωμένη επιστήμη που έχει ως σκοπό να γεφυρώσει τις γεωγραφικές και χρονικές αποστάσεις μεταξύ των σημείων παραγωγής και των σημείων κατανάλωσης με το βέλτιστο τρόπο.

Στην πορεία των ετών έχουν δοθεί πολλοί ορισμοί προκειμένου να εξηγήσουν/ερμηνεύσουν τον όρο των Logistics αλλά και του Logistics Management. Το Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP), που είναι ένας επαγγελματικός οργανισμός που ιδρύθηκε το 1963 παρέχοντας δικτύωση, ανάπτυξη σταδιοδρομίας και εκπαιδευτικές ευκαιρίες στην κοινότητα των Logistics και της διοίκησης της αλυσίδας εφοδιασμού, δίνει τους παρακάτω ορισμούς.

Ως Logistics ορίζεται: «Η διαδικασία του σχεδιασμού, της εφαρμογής και του ελέγχου των διαδικασιών για την αποτελεσματική και αποδοτική μεταφορά και αποθήκευση των αγαθών συμπεριλαμβανομένων των υπηρεσιών και των σχετικών πληροφοριών από το σημείο προέλευσης μέχρι το σημείο κατανάλωσης με σκοπό την ικανοποίηση των αναγκών των πελατών. Σε αυτόν τον ορισμό περιλαμβάνονται εισερχόμενες, εξερχόμενες, εσωτερικές και εξωτερικές κινήσεις.»

Ως Logistics Management ορίζεται από το Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) : «Logistics Management είναι το τμήμα της διοίκησης αλυσίδας εφοδιασμού που σχεδιάζει, υλοποιεί και ελέγχει την αποδοτική και αποτελεσματική προς τα εμπρός και τα πίσω ροή και αποθήκευση των αγαθών, των υπηρεσιών και των σχετικών πληροφοριών αυτών μεταξύ του σημείου προέλευσης και του σημείου κατανάλωσης προκειμένου να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις των πελατών. Οι δραστηριότητες του Logistics Management τυπικά περιλαμβάνουν, την διαχείριση εισερχόμενων και εξερχόμενων μεταφορών, την διαχείριση στόλου, την αποθήκευση, την διαχείριση υλικών, την εκτέλεση των παραγγελιών, τον σχεδιασμό του δικτύου Logistics, την διαχείριση αποθεμάτων, τον προγραμματισμό προσφοράς και ζήτησης και την διαχείριση υπηρεσιών από τρίτους (3PL εταιρείες). Σε ένα άλλο επίπεδο το Logistics Management περιλαμβάνει διαδικασίες που αφορούν την αναζήτηση πηγής και προμήθειας, τον σχεδιασμό και τον προγραμματισμό της παραγωγής, την συσκευασία και την συναρμολόγηση καθώς και την εξυπηρέτηση των πελατών. Συμμετέχει σε όλα τα επίπεδα του σχεδιασμού και της εκτέλεσης στρατηγικής, των επιχειρησιακών λειτουργιών και της τακτικής. Το Logistics Management είναι μια ενοποιητική λειτουργία που συντονίζει και βελτιστοποιεί όλες τις δραστηριότητες των Logistics

με άλλες λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένου του marketing, των πωλήσεων, των κατασκευών, των οικονομικών και της τεχνολογίας των πληροφοριών.»

Οι δύο αυτοί ορισμοί συχνά χρησιμοποιούνται ως μια έννοια από πολλές επιχειρήσεις. Η διαφοροποίησή τους έγκειται στο ότι στη διοίκηση της αλυσίδας εφοδιασμού περιλαμβάνεται η διοίκηση όλων των διαδικασιών που αφορούν όλα τα μέλη που συμμετέχουν σε μια αλυσίδα εφοδιασμού. Ενώ ο όρος Logistics μπορεί να χρησιμοποιείται σε ότι αφορά την διοίκηση ροών των υλικών. Σε κάθε περίπτωση ένας οργανισμός θα πρέπει να έχει την στρατηγική των Logistics και την στρατηγική της αλυσίδας εφοδιασμού απόλυτα ευθυγραμμισμένες.

Ένας ακόμα ορισμός που δίνεται για τα Logistics από τον Κωνσταντίνο Σιφνιώτη αναφέρει: «Η ολοκλήρωση δύο ή και περισσότερων δραστηριοτήτων με σκοπό τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και τον έλεγχο της αποδοτικής ροής των πρώτων υλών, προϊόντων υπό κατασκευή και τελικών προϊόντων από το σημείο προέλευσης στο σημείο κατανάλωσης με σκοπό την πλήρη συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις του πελάτη.» (Σιφνιώτης, 1997)

Ο Martin Christopher αναφέρει πως τα Logistics είναι η στρατηγική διαδικασία διαχείρισης των προμηθειών, της μετακίνησης και της αποθήκευσης των υλικών και του έτοιμου/τελικού αποθέματος (συμπεριλαμβανομένων και των σχετικών ροών πληροφοριών) μέσα σε έναν οργανισμό καθώς και των καναλιών εμπορίας με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε να μεγιστοποιείται τόσο η παρούσα (τρέχουσα) όσο και η μελλοντική κερδοφορία μέσω της αποδοτικής εκτέλεσης παραγγελιών. (Christopher, 2011)

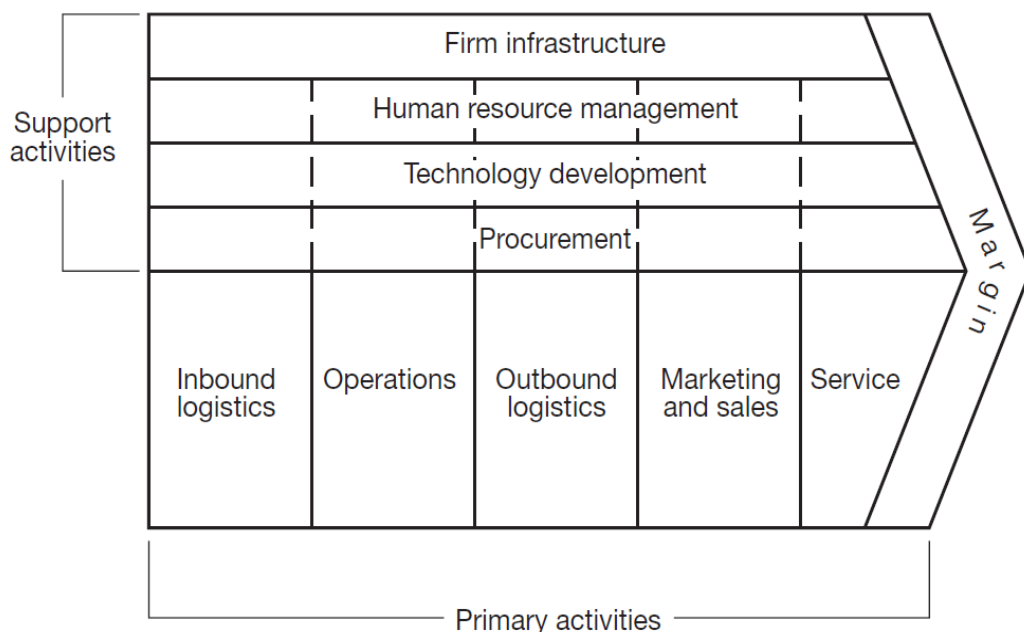


## **2.2. Η αλυσίδα εφοδιασμού εξελίσσεται σε αλυσίδα αξίας**

Μέσα από τις πολλές αλλαγές που έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία 30 χρόνια πάνω στην σκέψη της διοίκησης, ίσως η πιο σημαντική να είναι αυτή που έδωσε έμφαση σχετικά με την αναζήτηση στρατηγικών οι οποίες θα παρέχουν μέγιστη αξία στα μάτια του καταναλωτή. Η διαπίστωση αυτή οφείλεται σε μεγάλο βαθμό κυρίως στον Michael Porter, καθηγητή του Harvard Business School, ο οποίος μέσα από την προσωπική του έρευνα πληροφόρησε τους managers και τους υπεύθυνους χάραξης στρατηγικών σχετικά με την καθοριστική σημασία των ανταγωνιστικών σχέσεων προκειμένου να επιτευχθεί επιτυχία στην αγορά. (Porter, 1980)

Ο Porter έχει φέρει και στο ευρύτερο κοινό την ιδέα της «αλυσίδας αξίας»: «Το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα δεν μπορεί να γίνει κατανοητό εξετάζοντας την επιχείρηση ως σύνολο. Αυτό προέρχεται από τις πολλές διακριτές δραστηριότητες που μια επιχείρηση ασκεί όπως ο σχεδιασμός, η παραγωγή, η εμπορία, η παράδοση και η υποστήριξη του προϊόντος. Κάθε μια από αυτές τις δραστηριότητες μπορεί να συμβάλλει στην σχέση θέσης κόστους της επιχείρησης και να δημιουργήσει τη βάση για την διαφοροποίησή της..... Η αλυσίδα αξίας αποσυνθέτει τις στρατηγικές δραστηριότητες που σχετίζονται με αυτήν προκειμένου να γίνουν κατανοητές συμπεριφορές κόστους σε συνδυασμό με τις υπάρχουσες καθώς και τις δυνητικές πηγές διαφοροποίησης. Μια επιχείρηση κερδίζει το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα πραγματοποιώντας αυτές τις στρατηγικά σημαντικές δραστηριότητες πιο φθηνά ή καλύτερα από τους ανταγωνιστές της.» (Porter, M.T., Competitive Advantage, The Free Press, 1985, p.33)

Οι δραστηριότητες της αλυσίδας αξίας μπορούν να κατανεμηθούν σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αφορά τις πρωτεύουσες δραστηριότητες, οι οποίες περιλαμβάνουν την εισερχομένη και εξερχομένη εφοδιαστική, τις λειτουργίες, το marketing και τις πωλήσεις καθώς και τις υπηρεσίες. Η δεύτερη κατηγορία τις υποστηρικτικές δραστηριότητες, όπως είναι οι υποδομές, η διοίκηση ανθρώπινου δυναμικού, η ανάπτυξη τεχνολογίας και οι προμήθειες. Αυτές οι δραστηριότητες ενσωματώνουν λειτουργίες οι οποίες αντιβαίνουν τις παραδοσιακές λειτουργίες της επιχείρησης. Το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα απορρέει από τον τρόπο με τον οποίο οι επιχειρήσεις οργανώνουν και εκτελούν αυτές τις δραστηριότητες μέσα στην αλυσίδα αξίας. Για να αποκτήσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα μια επιχείρηση έναντι των ανταγωνιστών της θα πρέπει να προσφέρει αξία στους πελάτες της εκτελώντας αυτές τις δραστηριότητες πιο αποτελεσματικά από τους ανταγωνιστές της ή εκτελώντάς τις με μοναδικό τρόπο, ο οποίος δημιουργεί μεγαλύτερη διαφοροποίηση.

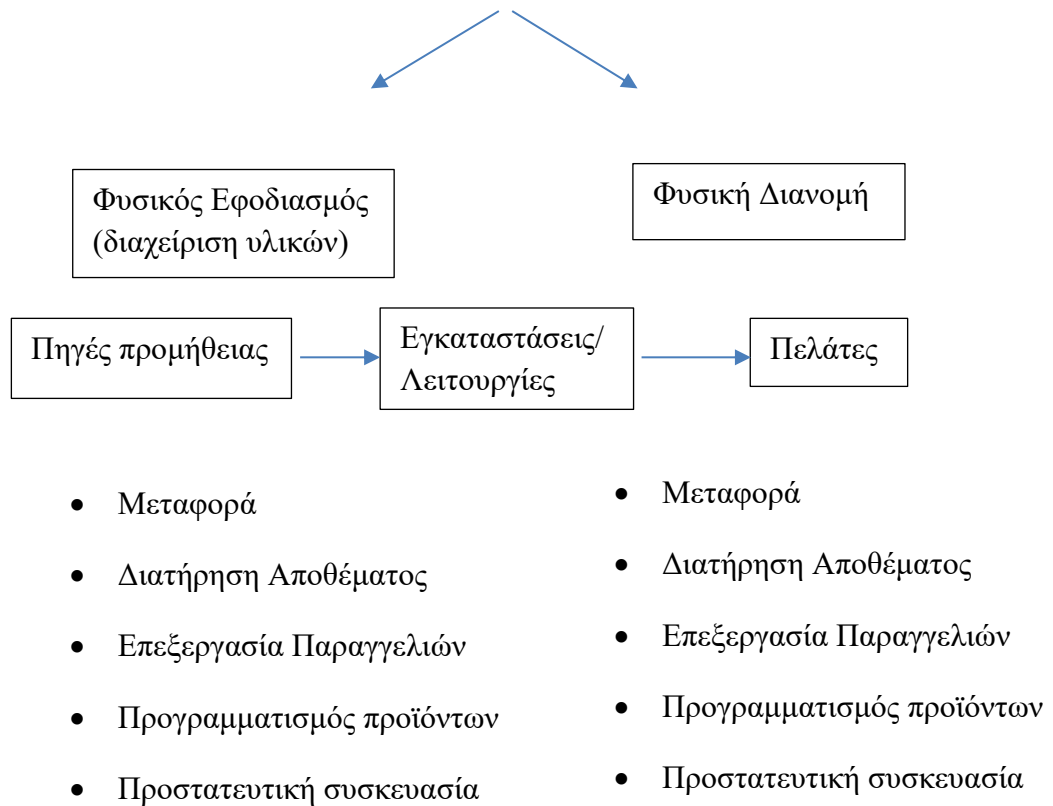


Διάγραμμα 1. Η αλυσίδα αξίας (Porter, 1985).

Η επίπτωση της διατριβής του Michael Porter θέλει να τονίσει πως οι οργανισμοί πρέπει να εξετάζουν κάθε δραστηριότητα μέσα στην αλυσίδα αξίας τους και να αξιολογούν εάν έχουν στην πραγματικότητα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Εάν όχι τότε θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο να αναθέσουν την δραστηριότητα σε τρίτους (3PL Providers) προκειμένου έτσι να τους προσφερθεί πλεονέκτημα αξίας ή κόστους. Η λογική του outsourcing είναι πλέον ευρέως αποδεκτή και μπορεί να παρατηρηθεί σε κάθε κλάδο. Το βασικό αποτέλεσμα του outsourcing είναι πως η αλυσίδα μιας επιχείρησης επεκτείνεται πέρα από τα όρια της επιχείρησης. Έτσι η αλυσίδα εφοδιασμού μετατρέπεται σε αλυσίδα αξίας. Η αξία (και το κόστος) δεν δημιουργείται αποκλειστικά από την εστίαση της επιχείρησης σε ένα μόνο δίκτυο, αλλά από όλες τις οντότητες που συνδέονται μεταξύ τους. Αυτή η «διευρυμένη επιχείρηση» γίνεται το όχημα μέσω του οποίου μπορεί να αποκτηθεί ή να χαθεί το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Ο ορισμός που δίνει Ballou R.H. σχετικά με τα Logistics σε ότι αφορά την επιχειρησιακή άποψη είναι: «Η αποστολή των Logistics είναι να φέρουν τα σωστά αγαθά ή υπηρεσίες, στο σωστό μέρος, την σωστή στιγμή και στην επιθυμητή κατάσταση με απώτερο σκοπό να συμβάλλονται τα μέγιστα στην επιχείρηση. Αυτή η αποστολή επιτυγχάνεται από την προσεκτική διαχείριση των δραστηριοτήτων αυτών που συνεισφέρουν σημαντικά τόσο στην εξυπηρέτηση πελατών των Logistics όσο και στις σχέσεις κόστους μεταξύ τους.»

## Logistics Επιχειρήσεων (Business Logistics)



Διάγραμμα 2. Τυπικές δραστηριότητες Logistics (Ballou, 1997).

### 2.3. Η σημασία των Business Logistics

Η σπουδαιότητα στα Logistics των επιχειρήσεων προκύπτει από το γεγονός πως αυτά δημιουργούν αξία. Η αξία αυτή αφορά τους πελάτες και τους προμηθευτές της επιχείρησης καθώς και όλους τους ενδιαφερόμενους φορείς της. Η αξία στα Logistics εκφράζεται μέσα από τις έννοιες του χρόνου και χώρου. Τα προϊόντα και οι υπηρεσίες έχουν ελάχιστη έως μηδενική αξία, αν αυτά δεν βρίσκονται στην κατοχή των πελατών για κατανάλωση όταν (παράγοντας χρόνο) και όπου (παράγοντας χώρο/τόπου) αυτοί επιθυμούν να τα καταναλώσουν. Σε πολλές επιχειρήσεις παγκοσμίως η εφοδιαστική έχει γίνει μια σημαντικά αυξανόμενη διαδικασία προστιθέμενης αξίας. (Ballou, 1997)

## **2.4. Εφοδιασμός: από δευτερεύουσα σε κρίσιμη δραστηριότητα**

Στα πρώτα στάδια ανάπτυξης της βιομηχανικής παραγωγής τα προϊόντα τα παρήγαγαν εργάτες οι οποίοι προμηθεύονταν τις απαραίτητες πρώτες ύλες ή τα ημιέτοιμα προϊόντα από πηγές οι οποίες ήταν συνήθως εγκατεστημένες κοντά στις μονάδες παραγωγής. Ουσιαστικά ο εφοδιασμός των προϊόντων αυτών γινόταν σε τοπικό επίπεδο. Με το πέρασμα των χρόνων και κυρίως με την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και της αυτοματοποίησης της παραγωγής, οδηγηθήκαμε μέσω της εξειδίκευσης της εργασίας με μαζικότερες παραγωγές. Σαν αποτέλεσμα αυτών ήταν να υπάρξει ένας γεωγραφικός διαχωρισμός από τις πηγές προμήθειας και τους τόπους παραγωγής. Σε αυτό το σημείο τα Logistics παίζουν καθοριστικό ρόλο καθώς καλούνται να γεφυρώσουν αυτήν την γεωγραφική απόσταση. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας βοήθησε τόσο στα παραγόμενα μέσα αλλά και στα μέσα μεταφοράς, καθώς άρχισαν να θεσμοθετούνται πρότυπα που αφορούσαν στις συνθήκες μεταφοράς και αποθήκευσης. Αυτό που παρατηρήθηκε είναι πως η επιτυχημένη λειτουργία στα δίκτυα εφοδιασμού είναι αυτή η οποία καθιστά οικονομικά επικερδή την εμπορία αγαθών που έχουν παραχθεί σε μακρινούς τόπους και σε χρόνο ανεξάρτητο από την κατανάλωσή τους.

Καθώς η τεχνολογία αναπτύσσεται συνεχώς με αλματώδεις ρυθμούς προκύπτει ως αποτέλεσμα την όλο και πιο γρήγορη απαξίωση - θνησιμότητα νέων προϊόντων. Σε αυτό το σημείο οι επιχειρήσεις θα πρέπει να καταφέρουν να ξεπεράσουν τα εμπόδια που υπάρχουν ώστε να έχουν τα σωστά προϊόντα, στην σωστή ποσότητα αλλά κυρίως στον σωστό χρόνο και στο επιθυμητό σημείο κατανάλωσης. (Λάιος, 2010)

Σε ότι αφορά την διακίνηση της σωστής ποσότητας παρατηρείται τα τελευταία χρόνια η όλο και μικρότερη διατήρηση αποθεμάτων από τις επιχειρήσεις.

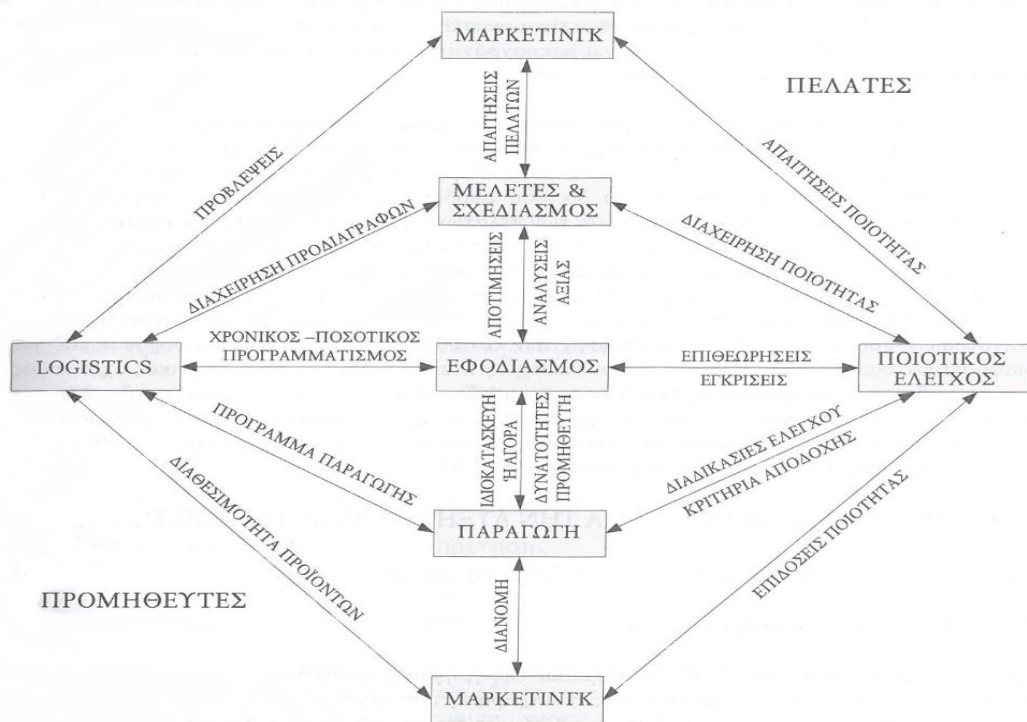
Η στρατηγική/πρακτική του Just In Time (JIT), η οποία βρίσκει έδαφος στην πλειοψηφία των επιχειρήσεων , αποσκοπεί στην παράδοση του σωστού υλικού αλλά κυρίως της αναγκαίας ποσότητας αυτού, προκειμένου να δοθεί στην παραγωγή, την στιγμή που η επιχείρηση το επιθυμεί. Κατά συνέπεια βάση των προβλέψεων και του σωστού προγραμματισμού παραγωγής, η επιχείρηση καλείται να διαχειριστεί το απόθεμα που της είναι απαραίτητο. Πέρα όμως από το κομμάτι της παραγωγής, η μείωση του αποθέματος παρατηρείται και στις εμπορικές επιχειρήσεις καθώς πλέον οι χρόνοι ανταπόκρισης έχουν μειωθεί. Παρατηρείται το φαινόμενο των μικρότερων αλλά συχνότερων παραγγελιών. Η πρακτική αυτή ενισχύεται και λόγω του ότι η διατήρηση μεγάλων αποθεμάτων είναι κόστος για την επιχείρηση. Πέρα όμως από τα οφέλη που προκύπτουν τα οποία αφορούν στην διαχείριση χώρου, λόγω μικρότερων ποσοτήτων των αποθεμάτων, προκύπτουν και οικονομικά οφέλη. Επιπλέον η διατήρηση μικρότερου αποθέματος καθιστά την διαχείριση αυτού πιο αποτελεσματική.

## **2.5. Η σύγχρονη αντίληψη στη Διοίκηση Εφοδιασμού**

Παραδοσιακά σε μια επιχείρηση το κάθε τμήμα είχε την ευθύνη να διεκπεραιώνει τις δραστηριότητες για τις οποίες ήταν αρμόδιο. Πλέον όμως η σύγχρονη αντίληψη για την διοίκηση εφοδιασμού απαιτεί την συνεργασία των διαφόρων τμημάτων της επιχείρησης δημιουργώντας διαλειτουργικές ομάδες, με σκοπό την συμμετοχή αυτών στην λήψη αποφάσεων για τις δραστηριότητες και τις λειτουργίες της επιχείρησης. Η συνεργασία μεταξύ των τμημάτων είναι απαραίτητη και άρρηκτα συνδεδεμένη με τον τελικό σκοπό της εκάστοτε επιχείρησης. Για παράδειγμα

προκειμένου μια εταιρεία να παράξει ή να εμπορευθεί ένα προϊόν θα πρέπει να αναπτύξει προδιαγραφές για το προϊόν αυτό, να εξετάσει την περίπτωση αγοράς ή ιδιοκατασκευής μέρους ή και ολόκληρου του προϊόντος, να ορίσει την τυποποίηση των υλικών, να φροντίσει για την σωστή διαχείριση των αποθεμάτων, να καθορίσει ποιοτικές απαιτήσεις, να διαπραγματευτεί τιμές και όρους με τους προμηθευτές, να κάνει έρευνα για τις πηγές προμήθειας, να παρακολουθεί τους προμηθευτές, να κάνει προβλέψεις σχετικά με τις τάσεις των τιμών καθώς και για τις πωλήσεις. Μέσα από όλες αυτές τις ενέργειες είναι σαφές πως απαιτείται άμεση συνεργασία μεταξύ των διαλειτουργικών ομάδων της επιχείρησης. (Λάιος, 2010).

Στο παρακάτω διάγραμμα αποτυπώνεται η βασική δομή των εσωτερικών επικοινωνιών μεταξύ της διοίκησης εφοδιασμού με τα υπόλοιπα τμήματα της επιχείρησης.



Διάγραμμα 3. Βασική δομή των εσωτερικών επικοινωνιών μεταξύ της διοίκησης εφοδιασμού με τα υπόλοιπα τμήματα της επιχείρησης. (Λάιος, 2010)

Από το διάγραμμα παρατηρείται η αλληλεξάρτηση των τμημάτων της επιχείρησης με απώτερο σκοπό να λειτουργούν ως ένα ενιαίο σύστημα συμπεριλαμβανομένων των πελατών και των προμηθευτών της επιχείρησης. Οι πελάτες κατ' ουσία είναι η κύρια πηγή εσόδων για τον προμηθευτή. Προκειμένου να υπάρχει συνεχής βελτίωση θα πρέπει και οι δύο μεριές να συνεργάζονται, να αλληλοεπιδρούν και να αλληλεξαρτώνται ώστε να έχουν και τα επιθυμητά αποτελέσματα σε θέματα ποιότητας, κόστους ευελιξίας και παράδοσης. Η σωστή και έγκαιρη ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ όλων των συμμετεχόντων σε μια εφοδιαστική αλυσίδα αποτελεί το κλειδί για την επιτυχία αυτής.



### **3. Η έννοια της συσκευασίας**

#### **3.1. Εισαγωγή στην συσκευασία**

Η συσκευασία ως έννοια δημιουργήθηκε από την ανάγκη που είχαν πάντοτε οι άνθρωποι να προστατεύουν τα αγαθά τους. Κατά την αρχαιότητα υπήρχε η έννοια της συσκευασίας προκειμένου να προστατεύονται και να μεταφέρονται τα αγαθά, χρησιμοποιώντας τους διαθέσιμους πόρους τις εποχές όπως τα φύλλα των φυτών ή το δέρμα των ζώων, κεραμικά αγγεία και αμφορείς, καλάθια καλαμιών κτλ.

Μερικοί από τους πιο διαδεδομένους ορισμούς που έχουν δοθεί για την συσκευασία είναι οι παρακάτω:

«Η συσκευασία είναι η επιστήμη, η τέχνη και η τεχνολογία που προστατεύουν τα προϊόντα για διανομή, αποθήκευση, πώληση και χρήση. Επιπλέον αναφέρεται στην διαδικασία του σχεδιασμού, της αξιολόγησης και της παραγωγής των πακέτων. Η συσκευασία μπορεί να περιγραφεί ως ένα συντονισμένο σύστημα προετοιμασίας των αγαθών για την μεταφορά, την αποθήκευση, την εφοδιαστική, την πώληση και την τελική χρήση. Η συσκευασία περιέχει, προστατεύει, διατηρεί, ενημερώνει και πουλάει το προϊόν.» (Soroka, 2002)

«Η συσκευασία είναι το συντονισμένο σύστημα προετοιμασίας των προϊόντων για ασφαλή, αποδοτικό και αποτελεσματικό τρόπο διακίνησης, μεταφοράς, διανομής, αποθήκευσης, λιανικής πώλησης, κατανάλωσης, ανάκτησης και επαναχρησιμοποίησης σε συνδυασμό με την μεγιστοποίηση της καταναλωτικής αξίας, των πωλήσεων και κατά συνέπεια των κερδών.» (Saghir, 2002)

Πάνω από τη θεμελιώδη λειτουργία της προστασίας, της κατοχής και της διατήρησης του προϊόντος, οι λειτουργίες της συσκευασίας είναι πολλαπλές και

πολύπλοκες με αποτέλεσμα ο ορισμός να συνδέεται με τρεις κύριες κατηγορίες. Την εφοδιαστική, το marketing και το περιβάλλον. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται μια επισκόπηση των πιο σημαντικών λειτουργιών συσκευασίας. (Jönson, 2000)

Logistics	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διευκόλυνση διανομής</li> <li>• Προστασία προϊόντος και περιβάλλοντος</li> <li>• Παροχή πληροφοριών σχετικά με συνθήκες και τοποθεσίες</li> </ul>
Marketing	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Νομοθετικές απαιτήσεις και εμπορία</li> <li>• Απαιτήσεις πελατών/ ευκολία καταναλωτών για τελική χρήση</li> <li>• Graphic design και μορφοποίηση</li> </ul>
Environment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανακύκλωση, ανάκτηση</li> <li>• Επαναχρησιμοποίηση ή μη του πακέτου</li> <li>• Τοξικότητα</li> </ul>

Πίνακας 1. Επισκόπηση των διαφορετικών λειτουργιών συσκευασίας (Jönson, 2000).

Μέσα από τους ορισμούς γίνεται αντιληπτό πως η συσκευασία δεν είναι πλέον ένα υλικό, αλλά ένα ολόκληρο σύστημα παραγόντων το οποίο αλληλοεπιδρά με τον χρήστη. Η συσκευασία ακολουθεί τις τάσεις της εποχής και με την βοήθεια της τεχνολογίας εξελίσσεται συνεχώς. Τα τελευταία χρόνια είναι παγκόσμια τάση τα τμήματα marketing των εταιρειών να προσπαθούν να αποτυπώσουν επάνω στην συσκευασία όσο το δυνατόν καλύτερα αυτό που προσφέρει το προϊόν τους,

χρησιμοποιώντας ελκυστικές συσκευασίες προκειμένου να αναδείξουν την μοναδικότητά του στα σημεία πώλησης.

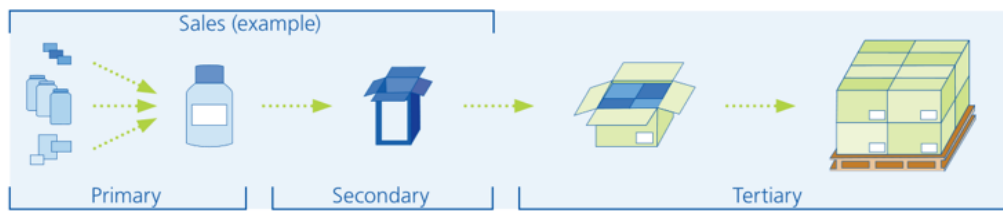
Συνοπτικά ο ρόλος της συσκευασίας εξυπηρετεί τους παρακάτω σκοπούς:

1. Προστατεύει το περιεχόμενο από τις συνθήκες του περιβάλλοντος όπως η θερμοκρασία, η υγρασία, το φως, τα μικρόβια κ.ά.
2. Προστατεύει το περιβάλλον σε περιπτώσεις συσκευασίας επικίνδυνων υλικών π.χ. χημικά.
3. Εξασφαλίζει τη σταθερή ποιότητα και αξιοπιστία του περιεχομένου. Επιπλέον προστατεύει τα προϊόντα από τις καταπονήσεις που δέχονται κατά την μεταφορά και την αποθήκευση τους, όπως είναι οι δονήσεις, οι κρούσεις κ.ά.
4. Συμβάλει στην αποτελεσματική και οικονομική μεταφορά και αποθήκευση μέσα από την μέγιστη εκμετάλλευση χώρων.
5. Προσδιορίζει την ταυτότητα του προϊόντος μέσα από την πιο εύκολη αναγνώρισή του. Επιπλέον παρέχει πληροφορίες στον καταναλωτή για χαρακτηριστικά όπως η ποιοτική και η ποσοτική του σύσταση, το βάρος/όγκο του, την ημερομηνία παραγωγής και λήξης του κ.ά.
6. Πληροφορεί για την περίπτωση παραβίασης της συσκευασίας του προϊόντος και τέλος πληροφορεί και για τον τρόπο διάθεσης έπειτα από την χρήση της.

### 3.2. Τα είδη συσκευασίας

Για να εξυπηρετηθούν οι παραπάνω λειτουργίες, η συσκευασία έχει κατηγοριοποιηθεί σε τρία επίπεδα.

1. Η πρωτογενής συσκευασία (Άμεση συσκευασία) είναι αυτή που έρχεται σε επαφή με το περιεχόμενο. Προστατεύει το προϊόν από ξένα σώματα, διατηρεί το προϊόν και προστατεύει τον καταναλωτή καθώς δίδεται και από νομοθετικές διατάξεις. Η πρωτογενής συσκευασία είναι αυτή που συνήθως παίρνει ο καταναλωτής στο σπίτι.
2. Η δευτερογενής συσκευασία (Εμμεση συσκευασία) είναι αυτή η οποία δεν έρχεται σε επαφή με το περιεχόμενο και έχει σκοπό την διευκόλυνση στην διάθεση του προϊόντος. Ενδιαφέρει κυρίως τους παραγωγούς και τους εμπόρους, εξυπηρετεί την αποθήκευση και την μεταφορά ενώ προστατεύει την πρωτογενή συσκευασία (άμεση). Η δευτερογενής συσκευασία έχει σχεδιαστεί για να περιέχει συγκεκριμένο αριθμό πρωτογενών συσκευασιών.
3. Η τριτογενής συσκευασία ή ομαδοποιημένη συσκευασία. Συνήθως γίνεται με την χρήση παλετών. Χρησιμοποιείται όταν πολλές πρωτογενείς ή δευτερογενείς συσκευασίες ομαδοποιούνται σε μια παλέτα. Η χρήση των παλετών αποτελεί το βασικό εργαλείο για την μείωση του χρόνου και του εργατικού κόστους κατά την φορτοεκφόρτωση και διακίνηση των εμπορευμάτων ενώ προσφέρει καλύτερη αξιοποίηση των αποθηκευτικών χώρων. Τέλος οι παλέτες διαθέτουν κατάλληλες υποδοχές για τα περονοφόρα οχήματα.



Εικόνα 1. Τα επίπεδα συσκευασίας.

Βάση των παραπάνω χαρακτηριστικών μπορούν να διακριθούν δύο γενικές κατηγορίες συσκευασίας.

1. Η καταναλωτική συσκευασία που έχει κύριο σκοπό την προώθηση και την αύξηση των πωλήσεων του προϊόντος. Αφορά κυρίως στην πρωτογενή συσκευασία και ουσιαστικά είναι η εταιρική ταυτότητα.
2. Η τεχνολογική συσκευασία που έχει κύριο σκοπό την προστασία του προϊόντος κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση του. Αυτή, αφορά στην δευτερογενή και στην τριτογενή συσκευασία.

### 3.3. Η συσκευασία μέσα στην εφοδιαστική αλυσίδα

Η διάδραση της συσκευασίας και των Logistics είναι καθοριστικής σημασίας, συνεπώς οι επιχειρήσεις θα πρέπει να χειριστούν αυτή τη σχέση από το πρώιμο στάδιο της. Σύμφωνα με τον Johnsson η κυρίαρχη στρατηγική που επικρατεί στις μέρες μας είναι η logistical packaging. Σύμφωνα με τους Twede και Parsons το logistical packaging επηρεάζει το κόστος κάθε δραστηριότητας στην εφοδιαστική και έχει σημαντικό αντίκτυπο στην παραγωγικότητα των συστημάτων Logistics. Τα κόστη μεταφοράς και αποθήκευσης είναι άμεσα συνδεδεμένα με το μέγεθος και την πυκνότητα των δεμάτων, ενώ τα κόστη διαχείρισης εξαρτώνται από τις τεχνικές φόρτωσης των μονάδων. Ο έλεγχος των αποθεμάτων εξαρτάται από την ακρίβεια των χειρωνακτικών ή των αυτόματων συστημάτων αναγνώρισης. Η εξυπηρέτηση

των πελατών εξαρτάται από την προστασία που παρέχεται στα προϊόντα καθώς και από το κόστος αποσυσκευασίας και απόρριψης των υλικών συσκευασίας, ενώ η απόφαση για κερδοσκοπία μέσω της συσκευασίας επηρεάζει το κόστος ολοκλήρου του συστήματος Logistics. Επιπλέον τα χαρακτηριστικά του συστήματος της εφοδιαστικής καθορίζουν τις απαιτήσεις και το κόστος της συσκευασίας. Μια ολιστική προσέγγιση της εφοδιαστικής για την συσκευασία μπορεί να αποφέρει σημαντική αξία στην εφοδιαστική. (Twede D. & Parsons B., 1997)

Παρακάτω παρουσιάζονται οι αλληλεπιδράσεις που υπάρχουν μεταξύ της συσκευασίας και των Logistics, όπως έχει οριστεί από τους Lambert, Stock και Ellram. Για κάθε δραστηριότητα υπάρχουν και τα πιθανά οφέλη. (Lambert, D. & Stock, J. & Ellram, L. ,1998)

Για την μεταφορά:

- Η αύξηση της πληροφορίας έχει ως αποτέλεσμα την μείωση προβλημάτων λόγω καθυστερήσεων και την μείωση χαμένων φορτίων.
- Η αύξηση της προστασίας έχει ως αποτέλεσμα την μείωση ζημιών κατά τη μεταφορά. Παράλληλα όμως αυξάνει το βάρος συσκευασιών και το κόστος μεταφοράς.
- Η αύξηση της τυποποίησης έχει ως αποτέλεσμα την μείωση κόστους διαχείρισης και του χρόνου αναμονής των οχημάτων φορτοεκφόρτωσης. Αυξάνει την πιθανότητα για συνδυασμένη μεταφορά λόγω ευκολίας διαχείρισης των συσκευασιών.

Για την διαχείριση των αποθεμάτων:

- Η αύξηση της προστασίας των εμπορευμάτων έχει ως αποτέλεσμα την μείωση κλοπών και ζημιών. Επιπλέον αυξάνει την διαθεσιμότητα των προϊόντων προς πώληση καθώς και την αξία τους.

Για την αποθήκευση:

- Η αύξηση πληροφοριών στην συσκευασία έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του χρόνου εκτέλεσης παραγγελιών και του κόστους εργασίας.
- Η αύξηση της προστασίας του προϊόντος έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των διαστάσεων του.
- Η αύξηση της τυποποίησης μειώνει το κόστος εξοπλισμού του χειρισμού των υλικών.

Για την επικοινωνία:

- Η αύξηση πληροφοριών στην συσκευασία μειώνει τις υπόλοιπες επικοινωνίες που αφορούν το προϊόν όπως την παρακολούθηση της διακίνησής του.

## **4. Η εταιρεία και η αγορά της Βραζιλίας**

### **4.1. Η εταιρεία**

Η εταιρεία Olympian Green δραστηριοποιείται στην παραγωγή του εξαιρετικά παρθένου ελαιόλαδου από το 1846. Έκτοτε συνεχίζει να καλλιεργεί και να προσθέτει νέα προϊόντα περνώντας την ελληνική οικογενειακή παράδοση στο επόμενο επίπεδο. Με την φροντίδα, την υπομονή και την τεχνογνωσία, που αποκτήθηκαν και πέρασαν από τη μία γενιά στην άλλη, παράγεται το καλύτερο εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο της Πελοποννήσου.

Σήμερα, επεκτείνονται οι δραστηριότητες της εταιρείας χτίζοντας ένα γερό brand-name προσθέτοντας νέα εξαιρετικά προϊόντα που ξεχωρίζουν στην διεθνή αγορά.

Η Olympian Green αντιπροσωπεύεται μέσα από την καθαρότητα των προϊόντων της, την αφοσίωσή της στην ελληνική κληρονομιά και την τεχνογνωσία της στην επιχειρηματική και τεχνολογική πρόοδο.

Τα ελαιόλαδά της προέρχονται από 100% Κορωνέικη ποικιλία, τον καλύτερο τύπο ελαιόλαδου που εξάγεται προς το παρόν σε πολλές χώρες. Καλλιεργείται αποκλειστικά στην Ελλάδα και πιο συγκεκριμένα στην Πελοποννησιακή Χερσόνησο. Αυτά τα ελαιόδεντρα είναι ειδικά για να παράγουν ελαιόλαδο εξαιρετικά χαμηλό σε οξύτητα με βαθύ, φωτεινό πράσινο χρώμα και γλυκόπικρη ή ομαλή φρουτώδη γεύση ανάλογα με το χρόνο συγκομιδής. Η ποικιλία Κορωνέικη έχει χαρακτηριστεί από το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιόλαδου ως "ποικιλία παγκόσμιας κληρονομιάς"

Η Olympian Green δημιούργησε ένα πλήρως εξοπλισμένο εργοστάσιο συνολικής επιφάνειας 3.000 τ.μ., το οποίο καλύπτει όλες τις πτυχές της παραγωγής με τρόπο



που εγγυάται ότι τα προϊόντα κορυφαίας ποιότητας της Olympian θα φτάσουν αξιόπιστα και θα ικανοποιήσουν τους τελικούς καταναλωτές. Η ολοκληρωμένη παραγωγική ικανότητα του εργοστασίου προβλέπεται να υπερβεί τους 4.000 τόνους προϊόντων εξαιρετικού παρθένου ελαιόλαδου.

Οι ελιές πιέζονται μέσα σε 24 ώρες από τη συγκομιδή, διατηρώντας έτσι και τις ευεργετικές τους ουσίες άθικτες. Οι ελιές, για όλους τους τύπους ελαιόλαδου, πιέζονται με ψυχρό τρόπο σε έναν τεχνολογικά σύγχρονο μύλο 2 φάσεων, χωρίς να υπερβαίνουν τους 27 ° C. Το αποτέλεσμα είναι ένα είδος ελαιόλαδου, γεμάτο αρώματα και γεύση. Αφού γίνει η επεξεργασία, το ελαιόλαδο αποθηκεύεται σε δεξαμενές διπλής επικάλυψης από ανοξείδωτο χάλυβα, έτσι ώστε να επιτρέπεται η φυσική καθίζηση υπό ιδανικές συνθήκες, προτού φτάσει στον τελικό καταναλωτή.

#### **4.2. Συσκευασίες τυποποίησης**

Η εταιρεία διακινεί επτά (7) διαφορετικές τυποποιημένες συσκευασίες για το παραδοσιακό παρθένο ελαιόλαδο (extra virgin olive oil, traditional). Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα μεγέθη εμφιάλωσης καθώς επίσης και τα χαρακτηριστικά για τα τρία επίπεδα συσκευασίας. Οι συσκευασίες των 100 ml, των 250 ml, των 500 ml, των 750 ml και του 1 lt κατασκευάζονται από γυαλί. Ενώ σε ότι αφορά τις μεγαλύτερες καταναλωτικές μονάδες των 3 lt και των 5lt αυτές συσκευάζονται σε τενεκέδες από λευκοσίδηρο. Οι πληροφορίες που συγκεντρώνονται στον παρακάτω πίνακα είναι απαραίτητες προκειμένου να εξεταστούν τα σενάρια μεταφοράς για την επόμενη αγορά στόχο που έχει θέσει η εταιρεία. Οι συγκεκριμένες συσκευασίες αφορούν αποκλειστικά προϊόντα που εμπορεύεται η εταιρεία με την δική της επωνυμία και απευθύνονται μόνο στις αγορές του εξωτερικού.

Πρωτογενής συσκευασία							
Μέγεθος φιάλης	100 ml	250 ml	500 ml	750 ml	1 lt	3 lt	5 lt
Ύψος φιάλης	140,5 mm	231 mm	277,5 mm	308 mm	300 Mm	26 cm	32,5 cm
Μήκος φιάλης	X	X	X	X	X	9,3 cm	11,9 cm
Πλάτος φιάλης	X	X	X	X	X	15,1 cm	15,1 cm
Διάμετρος	41,7 mm	48,8 mm	61 mm	69,5 mm	95,8 Mm	X	X
Net Weight	160 gr	250 gr	370 gr	500 gr	630 gr	280 gr	400 gr
Gross Weight	256 gr	480 gr	830 gr	1,19 kg	1,55 kg	1,55 kg	3,03 kg
Υλικό	Glass	Glass	Glass	Glass	Glass	Tin	Tin

Πίνακας 2. Αναλυτικά στοιχεία πρωτογενούς συσκευασίας.

Δευτερογενής συσκευασία							
Μέγεθος φιάλης	100 ml	250 ml	500 ml	750 ml	1 lt	3 lt	5 lt
Μήκος κιβωτίου	X	16,3 cm	27 cm	29,5 cm	31,7 cm	19 cm	31,5 cm
Πλάτος κιβωτίου	X	21,3 cm	20 cm	22,5 cm	24 cm	31 cm	24,8 cm
Βάρος κιβωτίου	X	6,17 kg	10,56 kg	14,8 kg	18,4 kg	12,3 kg	20,1 kg
Τμχ/Κιβ.	X	12	12	12	12	4	4

Πίνακας 3. Αναλυτικά στοιχεία δευτερογενούς συσκευασίας.

Τριτογενής συσκευασία							
Μέγεθος φιάλης	100 ml	250 ml	500 ml	750 ml	1 lt	3 lt	5 lt
Στρώσεις/Παλέτα	X	5	5	5	5	5	4
Κιβώτια/Στρώση	X	26	18	13	12	15	11
Κιβώτια/Παλέτα	X	130	90	65	60	75	44

Πίνακας 4. Αναλυτικά στοιχεία τριτογενούς συσκευασίας.



(α)



(β)

Εικόνα 2 (α) & (β). Συσκευασία 3 lt (α) και συσκευασίες 500 ml και 250 ml (β).

Πέρα όμως από τα τυποποιημένα προϊόντα τα οποία εμπορεύεται, η εταιρεία παράγει και προϊόντα ιδιωτικής ετικέτας (private label). Σε αυτήν την περίπτωση υπάρχουν περισσότερες επιλογές συσκευασίας τόσο στις ποσότητες καθώς και στα υλικά συσκευασίας.

#### 4.3. Εξαγωγές και η νέα αγορά στόχος

Η εταιρεία δραστηριοποιείται στο εξαγωγικό εμπόριο καλύπτοντας ευρύ γεωγραφικό φάσμα. Διακινεί τα προϊόντα της σε ΗΠΑ, Βουλγαρία, Καζακστάν, Κίνα, Ιαπωνία, Καναδά και Πουέρτο Ρίκο. Η νέα χώρα στην οποία θέλει να επεκταθεί είναι η Βραζιλία, διακινώντας σε πρώτο στάδιο 10 40'' CNT. Σε αυτό το σημείο έχει ενδιαφέρον να δούμε μερικά στοιχεία που αφορούν την αγορά της Βραζιλίας.

#### **4.4. Η αγορά της Βραζιλίας**

Τα παρακάτω στοιχεία αποτελούν μελέτη του Γενικού Προξενείου της Ελλάδος στον Άγιο Παύλο Βραζιλίας από το γραφείο Οικονομικών και Εμπορικών Υποθέσεων. Έχει συνταχθεί από την Γεωργία Βελέντζα (Γραμματέας ΟΕΥ Α΄) τον Ιούνιο του 2016.

Με διαρκώς αυξανόμενο αστικό πληθυσμό και μια μεσαία τάξη της οποίας το διαθέσιμο εισόδημα ενισχύθηκε σημαντικά τα προηγούμενα χρόνια, η Βραζιλία αποτελεί ελκυστικό προορισμό για την εξαγωγή ειδών στα οποία δεν διαθέτει αυτάρκεια, ακόμα και στις τρέχουσες συνθήκες οικονομικής ύφεσης. Το ελαιόλαδο και οι ελιές αποτελούν χαρακτηριστικό παράδειγμα και η Βραζιλία έχει ήδη εξελιχθεί σε έναν από τους μεγαλύτερους εισαγωγείς στον κόσμο για τα συγκεκριμένα είδη. Το μερίδιο της Ελλάδας στις εισαγωγές αυτές είναι πολύ χαμηλό, με την αγορά να κυριαρχείται από ελαιόλαδα Πορτογαλίας και ελιές Αργεντινής.

Η είσοδος στη βραζιλιάνικη αγορά δεν είναι εύκολη, αφενός λόγω του ισχυρού ανταγωνισμού, και αφετέρου δεδομένων των αυστηρών εισαγωγικών διατυπώσεων και προδιαγραφών συμμόρφωσης των προϊόντων με τα βραζιλιάνικα πρότυπα. Ωστόσο, πρόκειται για μια αγορά που προφανώς δεν μπορεί να αγνοηθεί, με τις μεγαλύτερες πιθανότητες επιτυχίας να έχουν συλλογικές εξαγωγικές προσπάθειες, για την επίτευξη του κρίσιμου μεγέθους, που θα εξασφαλίσει ανταγωνιστικές τιμές, μεγαλύτερη κάλυψη, σταθερή προσφορά και επιμερισμό του κόστους προώθησης και διαχείρισης της εξαγωγικής προσπάθειας.

#### **4.4.1. Μέγεθος και δομή της αγοράς τροφίμων**

Με 204 εκ. κατοίκους, η Βραζιλία είναι από τους μεγαλύτερους καταναλωτές τροφίμων στον κόσμο. Η ζήτηση θα συνεχίσει να αυξάνεται, καθώς το 54,6% του πληθυσμού κατατάσσεται στη μεσαία τάξη C, (μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μεταξύ 1.646 και 6.585 ρεάις), η συνολική κατανάλωση της οποίας ξεπερνά αυτήν της Ολλανδίας ή της Ελβετίας. Αν σε αυτό προστεθεί και το 10,4% του πληθυσμού που ανήκει στα ανώτερα εισοδηματικά στρώματα A και B, προκύπτει μια ιδιαίτερα ελκυστική, αστική κατά βάση αγορά, για όλων των ειδών τα τρόφιμα.

#### **4.4.2. Εγχώρια παραγωγή**

Η καλλιέργεια ελαιόδεντρων στη Βραζιλία δεν ξεπερνά τα 5.000 στρέμματα και συγκεντρώνεται στις πολιτείες Rio Grande do Sul, São Paulo και Minas Gerais. Σύμφωνα με δημοσιογραφικές πληροφορίες, καλλιεργούνται τουλάχιστον οι ισπανικές ποικιλίες Picual, Arbosana και Arbequina, η ιταλική Coratina και η ελληνική Κορωνέικη.

#### **4.4.3. Κατανάλωση**

Το ελαιόλαδο και οι ευεργετικές για την υγεία ιδιότητές του είναι γνωστά στους Βραζιλιάνους καταναλωτές, οι οποίοι παρουσιάζουν αυξανόμενη ευαισθησία σε θέματα ποιότητας διατροφής και υγείας. Ωστόσο, η ετήσια κατά κεφαλήν κατανάλωση ελαιόλαδου είναι ακόμα χαμηλή και αντιστοιχεί σε περίπου 325 γραμμάρια, ενώ η επιβράδυνση της οικονομικής δραστηριότητας των τελευταίων χρόνων οδήγησε σε μείωση της κατανάλωσής του. Ως προς την προτίμηση του καναλιού διανομής, έρευνα της McKinsey & Company καταδεικνύει ότι τα ανώτερα εισοδηματικά στρώματα, A και B, συνηθίζουν να ψωνίζουν στις υπέρ-

αγορές (hypermarkets) και στα σούπερ μάρκετ, τα χαμηλότερα, D και E, προτιμούν τα μικρά συνοικιακά μαγαζιά, ενώ η μεσαία τάξη C, εμφανίζεται μοιρασμένη μεταξύ των δύο άκρων.

Εξάλλου, σύμφωνα με έρευνα της PriceWaterhouseCoopers, οι Βραζιλιάνοι καταναλωτές αναγνωρίζουν μεν και επηρεάζονται από τη μάρκα ενός προϊόντος, την οποία και συνδέουν με έννοιες όπως υψηλή ποιότητα, εμπιστοσύνη και κύρος, ωστόσο, σταθερά ανερχόμενος είναι και ο αριθμός των ευαίσθητων στην τιμή καταναλωτών, τάση που οι εταιρίες αξιοποιούν, μεταξύ άλλων, με την προσφορά προϊόντων ιδιωτικής ετικέτας. Παρόλο που η εξάπλωση των προϊόντων αυτών παραμένει ακόμα χαμηλή στη Βραζιλία, όλα τα μεγάλα σούπερ μάρκετ διαθέτουν ελαιόλαδα ιδιωτικής ετικέτας.

#### **4.4.4. Εισαγωγές**

Η Βραζιλία είναι ο τέταρτος μεγαλύτερος εισαγωγέας ελαιόλαδου όλων των ειδών στον κόσμο και μάλιστα, μόνο για ίδια κατανάλωση. Εν μέσω οικονομικής κρίσης και σημαντικής υποτίμησης του ρεάλ έναντι δολαρίου ΗΠΑ και ευρώ το 2015, οι εισαγωγές της χώρας σε παρθένο ελαιόλαδο υποχώρησαν κατά 23,2%. Απώλειες μεγαλύτερες του μέσου όρου καταγράφονται στις εισαγωγές από Χιλή, Τουρκία, Αργεντινή και Ελλάδα, ενώ οι εισαγωγές αυξήθηκαν μόνο από την Τυνησία, που έχει και το χαμηλότερο κόστος ανά κιλό. Η Ελλάδα εξακολουθεί με το ακριβότερο προϊόν μεταξύ των κορυφαίων της αγοράς, γεγονός που είχε την επίδρασή του σε μια περίοδο περιορισμού της οικονομικής δραστηριότητας της Βραζιλίας. Έτσι, οι ελληνικές εξαγωγές υποχώρησαν κατά 27,7% και το μερίδιό μας στις εισαγωγές της Βραζιλίας στο 0,8% από 0,9% το 2014, απομακρυνόμενο ακόμα περισσότερο από αυτό των ηγέτιδων Πορτογαλίας (57%) και Ισπανίας (21%).

## **4.5. Είσοδος στη βραζιλιάνικη αγορά ελαιόλαδου**

### **4.5.1. Το βραζιλιάνικο πρότυπο ποιότητας ελαιόλαδου**

Σύμφωνα με το πρότυπο του Υπουργείου Γεωργίας, Κτηνοτροφίας και Τροφίμων της Βραζιλίας για την ταξινόμηση ελαιόλαδων και πυρηνέλαιων, το οποίο θέτει παράλληλα απαιτήσεις ποιότητας, σήμανσης και ελέγχου, κάθε φορτίο θα πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικό χημικής ανάλυσης, το οποίο οι εξαγωγείς θα πρέπει να προμηθεύονται αποκλειστικά από τα ελληνικά εργαστήρια χημικών αναλύσεων ελαιόλαδου, που είναι αναγνωρισμένα από το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιόλαδου (ΔΣΕ). ([www.internationaloliveoil.org/estaticos/view/226-laboratories-panels](http://www.internationaloliveoil.org/estaticos/view/226-laboratories-panels))

### **4.5.2. Συσκευασία**

Η πιο συνηθισμένη συσκευασία παρθένου ελαιόλαδου είναι γυάλινη, περιεκτικότητας 500 ml. Τον τελευταίο χρόνο είναι εμφανής η αισθητική αναβάθμιση της συσκευασίας των νεοεισερχόμενων στην αγορά προϊόντων σε σχέση με αυτήν των παραδοσιακών.

### **4.5.3. Επισήμανση**

Τα εισαγόμενα τρόφιμα και ποτά πρέπει να παρέχουν στους καταναλωτές ακριβείς, σαφείς και ευανάγνωστες πληροφορίες για το προϊόν στην πορτογαλική γλώσσα. Είναι πάντως αποδεκτή η πρακτική της επικόλλησης ετικέτας στα πορτογαλικά πάνω στην πρωτότυπη συσκευασία, αρκεί να περιλαμβάνει όλες τις απαιτούμενες πληροφορίες. Οι γενικές απαιτήσεις για την επισήμανση τροφίμων είναι οι εξής:

#### Μπροστινή πλευρά συσκευασίας

- Τεχνική ονομασία τρόφιμου
- Εμπορική ονομασία
- Ποσότητα.

#### Πλαϊνή πλευρά συσκευασίας

- Κατάλογος συστατικών
- Χώρα προέλευσης
- Στοιχεία επικοινωνίας παραγωγού (επωνυμία και διεύθυνση)
- Στοιχεία επικοινωνίας εισαγωγέα (επωνυμία, διεύθυνση, ΑΦΜ)
- Ημερομηνία παραγωγής
- Ημερομηνία λήξης
- Αριθμός παρτίδας
- Οδηγίες φύλαξης
- Οδηγίες παρασκευής (όταν χρειάζεται)
- Την πρόταση “Contém Glúten” ή “Não Contém Glúten” (περιέχει / δεν περιέχει γλουτένη), ευκρινώς
- Διατροφικές πληροφορίες



#### 4.5.4. Εισαγωγικές διατυπώσεις και απαιτούμενα δικαιολογητικά

Για την εισαγωγή ελαιόλαδου στη Βραζιλία απαιτούνται τα εξής δικαιολογητικά, όλα στην πορτογαλική, ισπανική ή αγγλική γλώσσα:

- Προτιμολόγιο (Fatura Proforma)
- Τιμολόγιο (Fatura Comercial)
- Κατάλογος περιεχομένων συσκευασίας (Romaneio de Embarque)
- Πιστοποιητικό προέλευσης (Certificado de Origem). Δεν είναι πάντα απαραίτητο. Οι εξαγωγείς θα πρέπει να συμβουλευόνται τον εισαγωγέα τους σχετικά. Σε περίπτωση που απαιτηθεί, πρέπει να προσκομίζεται πρωτότυπο.
- Έγγραφο Φορτωτικής (Conhecimento de Embarque)
- Πιστοποιητικό ασφάλισης (Certificado de Seguro)
- Εκδίδεται από την ασφαλιστική εταιρία του εισαγωγέα ή του εξαγωγέα (όποιος έχει συμφωνηθεί ότι θα αναλάβει το σχετικό κόστος).
- Πιστοποιητικό χημικής ανάλυσης, το οποίο οι εξαγωγείς θα πρέπει να προμηθεύονται αποκλειστικά από τα ελληνικά εργαστήρια χημικών αναλύσεων ελαιόλαδου, που είναι αναγνωρισμένα από το Διεθνές Συμβούλιο Ελαιόλαδου.

Εκτός των παραπάνω, μπορεί να απαιτηθούν επιπλέον δικαιολογητικά από τον εισαγωγέα ή το τελωνείο. Σε κάθε περίπτωση, λεπτομέρειες για δικαιολογητικά που ενδεχομένως απαιτηθούν, πρέπει να είναι σε θέση να προσφέρει ο υποψήφιος

εισαγωγέας, ο οποίος θα πρέπει επίσης να μεριμνά για την απελευθέρωση των προϊόντων από το τελωνείο.

#### **4.6. Προοπτική – Προτάσεις**

Παρά τις σημαντικές της δυσκολίες, η βραζιλιάνικη αγορά θα μπορούσε να αποτελεί προνομιακό πεδίο δράσης για τους Έλληνες εξαγωγείς ελαιόλαδου και ελιών. Καταρχάς, λόγω μεγέθους της αγοράς, και ακόμα, χάρη στην ήδη εκπαιδευμένη καταναλωτική βάση, στην οποία ούτε το ελαιόλαδο, ούτε οι ελιές χρειάζονται συστάσεις. Είναι άκρως διαδεδομένα προϊόντα και αποτελούν βασικά συστατικά καθημερινής χρήσης στη βραζιλιάνικη και στις περισσότερες εθνικές κουζίνες των χωρών καταγωγής των Βραζιλιάνων, χαίρουν της εκτίμησης των καταναλωτών και σίγουρα, για κάποια χρόνια ακόμα τουλάχιστον, δε θα παράγονται τοπικά σε σημαντικές ποσότητες.

Ωστόσο, ο ανταγωνισμός είναι πολύ έντονος, με τις πορτογαλικές εταιρίες να απολαμβάνουν ένα ιστορικό πλεονέκτημα που τους επιτρέπει να διατηρούν δεσπόζουσα θέση στην αγορά ελαιόλαδου, ενώ και τα μεγέθη των βασικών ανταγωνιστών είναι σαφώς διαφορετικά από αυτά της μέσης ελληνικής εξαγωγικής επιχείρησης. Το μέγεθος της βραζιλιάνικης αγοράς είναι τέτοιο, που μικροί, μεμονωμένοι εξαγωγείς ίσως δεν έχουν την καλύτερη δυνατή προοπτική, εκτός αν το προϊόν τους απευθύνεται σε ένα εξειδικευμένο τμήμα της αγοράς και είναι διατεθειμένοι να επενδύσουν σημαντικά στην προώθησή του, ώστε να πείσουν για την ιδιαιτερότητά του τις ειδικές ομάδες ενδιαφέροντος στις οποίες απευθύνονται.

Για προϊόντα ευρείας κατανάλωσης όπως το ελαιόλαδο και οι ελιές, καλύτερα αποτελέσματα θα μπορούσε πιθανά να φέρει κάποια συλλογική προσπάθεια, που θα δημιουργούσε το κρίσιμο μέγεθος στους συμμετέχοντες εξαγωγείς, ώστε να

μπορέσουν να επιτύχουν μεγαλύτερη κάλυψη, ανταγωνιστικές τιμές, σταθερή προσφορά και περιορισμό του κόστους διαχείρισης της εξαγωγικής προσπάθειας. Ενδεχόμενη σύμπραξη εξαγωγέων θα σήμαινε ακόμα δυνατότητα προσφοράς ανταγωνιστικότερων τιμών, όπως και επιμερισμού του κόστους προβολής και παρακολούθησης της διακίνησης των προϊόντων τους στη Βραζιλία, ενέργειες απαραίτητες για την εξασφάλιση αναγνωσιμότητας και για την καθιέρωσή τους στην τοπική αγορά.

Τα παραπάνω γίνονται ακόμα επιτακτικότερα στην παρούσα συγκυρία για τη Βραζιλία, λόγω της περιορισμένης αγοραστικής δυνατότητας των καταναλωτών. Οικονομική ύφεση, υποτίμηση του εγχώριου νομίσματος και υψηλός πληθωρισμός το 2015 οδήγησαν σε μείωση των εισαγωγών ελαιόλαδου και παρασκευασμένων ελιών και σε στροφή σε εναλλακτικούς, φθηνότερους προμηθευτές και είδη.

#### **4.7. Η εισαγωγική δραστηριότητα της Βραζιλίας**

Μέσα από την βάση των Ηνωμένων Εθνών (comtrade.un.org) μπορούν να αναζητηθούν πληροφορίες που αφορούν στις εισαγωγές της Βραζιλίας σε παγκόσμιο επίπεδο. Είναι ενδιαφέρον να παρατηρηθεί το ύψος της διακινούμενης ποσότητας από την κάθε χώρα προς την Βραζιλία και το πως αυτή μεταφράζεται σε χρηματικές μονάδες.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι ποσότητες παρθένου ελαιόλαδου που εισήγαγε η Βραζιλία για το 2017. Στην πρώτη θέση βρίσκεται η Πορτογαλία η οποία φαίνεται να διακινεί ποσότητα 3,5 φορές πάνω από την Ισπανία που βρίσκεται στην δεύτερη θέση. Η Ελλάδα βρίσκεται στην έκτη θέση. Το ενδιαφέρον σε ότι αφορά την Ελλάδα είναι η αξία ανά κιλό του ελαιόλαδού της. Κατέχει την

υψηλότερη τιμή σε σχέση με τις υπόλοιπες χώρες που βρίσκονται πάνω από αυτήν στην κατάταξη με τις μεγαλύτερες διακινούμενες ποσότητες.

<b>Χώρα</b>	<b>Αξία συναλλαγών (\$US)</b>	<b>Καθαρό Βάρος (kg)</b>	<b>Τιμή / kg</b>
<b>Πορτογαλία</b>	\$186.868.734	31.669.269	\$5,90
<b>Ισπανία</b>	\$49.512.030	9.238.118	\$5,36
<b>Αργεντινή</b>	\$22.109.929	5.108.921	\$4,33
<b>Χιλή</b>	\$22.627.389	4.214.510	\$5,37
<b>Ιταλία</b>	\$20.558.604	3.576.037	\$5,75
<b>Ελλάδα</b>	\$2.838.478	431.214	\$6,58
<b>Τουρκία</b>	\$393.931	78.362	\$5,03
<b>Σουηδία</b>	\$467.265	33.167	\$14,09
<b>Ουρουγουάη</b>	\$83.713	10.557	\$7,93
<b>Γερμανία</b>	\$8.723	649	\$13,44

Πίνακας 5. Στοιχεία 2017 για τις εισαγόμενες ποσότητες ελαιόλαδου στην Βραζιλία.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι ελληνικές εξαγωγές ελαιόλαδου προς την Βραζιλία, καθώς και το ύψος της αξίας των συναλλαγών. Αυτό που παρατηρείται είναι πως τόσο ο όγκος των ποσοτήτων, όσο και η αξία αυτού δεν διέπεται από πολλές διακυμάνσεις, με εξαίρεση το 2015 που τα νούμερα είναι σαφώς χαμηλότερα, κάτι που ίσως ωφελείται στην πολιτικοοικονομική κατάσταση της χώρας για εκείνη την χρονιά. Ένα άλλο στοιχείο που έχει ενδιαφέρον είναι πως η τιμή ανά κιλό την περασμένη χρονιά (2017) είναι η υψηλότερη σε σχέση με τις υπόλοιπες χρονιές, με ζητούμενο στόχο να διατηρηθεί σε αυτό το ύψος και για το τρέχον έτος.

<b>Έτος</b>	<b>Αξία Συναλλαγών (\$US)</b>	<b>Καθαρό Βάρος (kg)</b>	<b>Τιμή / kg</b>
<b>2017</b>	\$2.838.478	431.214	\$6,58
<b>2016</b>	\$2.480.195	471.619	\$5,26
<b>2015</b>	\$1.709.449	300.766	\$5,68
<b>2014</b>	\$2.415.977	401.279	\$6,02

Πίνακας 6. Στοιχεία για της ελληνικές εξαγωγές ελαιόλαδου στην Βραζιλία.

## **5. Μελέτη περίπτωσης για βέλτιστη στοίβαξη και μεταφορά**

Στην παρακάτω μελέτη περίπτωσης θα εξεταστεί, η εμπορία ελαιόλαδου στην νέα αγορά στόχο που έχει θέσει η εταιρεία, τη Βραζιλία. Σε πρώτο στάδιο, η εταιρεία έχει σκοπό να διακινήσει αποκλειστικά συσκευασίες των 500 ml χρησιμοποιώντας 10 standard containers των 40 ft. Το προϊόν αποτελείται από τρεις διαφορετικές συσκευασίες, την πρωτογενή, την δευτερογενή, και την τριτογενή, οι οποίες θα παρουσιαστούν αναλυτικότερα παρακάτω.

Για την συσκευασία των 500 ml η εταιρεία έχει συγκεκριμένες προδιαγραφές όσον αφορά την στοίβαξη της δευτερογενούς συσκευασίας η οποία γίνεται σε 5 στρώματα ή επίπεδα (layers) στην ευρωπαϊέτα. Επιπλέον υπάρχουν και προδιαγραφές σε ότι αφορά την μεταφορά της τριτογενούς συσκευασίας καθώς η εταιρεία επιλέγει να μεταφέρει τις παλέτες σε μονή στρώση (layer) στο εκάστοτε μεταφορικό μέσο που χρησιμοποιεί. Οι προδιαγραφές αυτές προκύπτουν από τους περιορισμούς που υπάρχουν σχετικά με το βάρος και το ύψος της κάθε παλέτας. Βάση της μελέτης του σεναρίου θα διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητα των περιορισμών που έχει θέσει η εταιρεία για την δευτερογενή και την τριτογενή συσκευασία, καθώς επίσης και για τον τρόπο μεταφοράς των προϊόντων. Ενώ θα δούμε και την συνολική διακινούμενη ποσότητα βάση των αποτελεσμάτων.

Αυτό το σενάριο θα είναι το πρώτο που θα εξεταστεί και θα αναφέρεται ως 1<sup>ο</sup> σενάριο ή πρότυπο σενάριο. Στη συνέχεια θα εξεταστούν τρία επιπλέον σενάρια προκειμένου να παρατηρηθεί η πιθανότητα βελτίωσης στην διακινούμενη

ποσότητα. Αυτό θα επιτευχθεί μέσα από διάφορες παραμετροποιήσεις είτε στην δευτερογενή είτε την τριτογενή συσκευασία είτε συνδυαστικά και στις δύο.

Συγκεκριμένα τα σενάρια που θα εξεταστούν είναι τα εξής:

- 1<sup>ο</sup> Σενάριο: Βασισμένο στα χαρακτηριστικά της εταιρείας για το κάθε επίπεδο συσκευασίας καθώς και για τον τρόπο στοίβαξης στο μεταφορικό μέσο.
- 2<sup>ο</sup> Σενάριο: Αλλαγή στην δευτερογενή συσκευασία. Αύξηση στο μέγεθος του χαρτοκιβωτίου.
- 3<sup>ο</sup> Σενάριο: Αλλαγή στην τριτογενή συσκευασία. Αύξηση των στρώσεων (layers) στην παλέτα.
- 4<sup>ο</sup> Σενάριο: Αλλαγή στην δευτερογενή και στην τριτογενή συσκευασία. Αύξηση στο μέγεθος του χαρτοκιβωτίου και των στρώσεων (layers) στην παλέτα.

## 5.1. Το πρόγραμμα TOPS Pro

Προκειμένου να μελετηθούν τα σενάρια θα γίνει χρήση του προγράμματος TOPS Pro, το οποίο είναι ένα σύστημα βελτιστοποίησης και σχεδιασμού παλετοποίησης χαρτοκιβωτίων, συσκευασίας και ομογενούς φόρτωσης οχημάτων καθώς δίνει την δυνατότητα να σχεδιάζονται αυτόματα:

- Οι ιδανικές δευτερογενείς συσκευασίες.
- Οι ιδανικές πρωτογενείς συσκευασίες.
- Οι ιδανικές τριτογενείς συσκευασίες (παλετοποίηση φορτίου)
- Οι ιδανικές φορτώσεις οχημάτων.

Κατά την διάρκεια χρησιμοποίησης του προγράμματος δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να ελέγξει και να απεικονίσει όλα τα βήματα σχεδιασμού της συσκευασίας καθώς η απεικόνιση γίνεται μέσω 3D γραφικών.

## **5.2. 1<sup>ο</sup> Σενάριο: Βασισμένο στα χαρακτηριστικά της εταιρείας για το κάθε επίπεδο συσκευασίας καθώς και για τον τρόπο στοίβαξης στο μεταφορικό μέσο.**

### **5.2.1. Ανάλυση συσκευασίας - Παρουσίαση τρόπου συσκευασίας ελαιόλαδου 500 ml**

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο συσκευάζεται το ελαιόλαδο των 500 ml καθώς και ο τρόπος με τον οποίο τοποθετείται η δευτερογενής συσκευασία αρχικά στις παλέτες και στην συνέχεια στο container.

### **5.2.2. Η πρωτογενής συσκευασία**

Η πρωτογενής συσκευασία (φιάλη) κατασκευάζεται από γυαλί και έχει χωρητικότητα 500 ml (standard).

Στον πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά οι διαστάσεις καθώς επίσης και το βάρος του προϊόντος σε επίπεδο πρωτογενούς συσκευασίας. Οι διαστάσεις αυτές πρόκειται να χρησιμοποιηθούν έτσι ώστε να συσκευαστεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο το προϊόν.



<b>Διαστάσεις πρωτογενούς συσκευασίας χωρητικότητας 500 ml</b>	
Συνολικό ύψος φιάλης	277.5 mm
Διάμετρος σώματος φιάλης	61 mm
Ύψος λαιμού	24 mm
Διάμετρος λαιμού	20 mm
Ύψος shoulder	20 mm
Net Weight	370 gr
Gross Weight	830 gr

Πίνακας 7. Αναλυτικές διαστάσεις πρωτογενούς συσκευασίας.

### **5.2.3. Δημιουργία της πρωτογενούς συσκευασίας στο TOPS**

Γίνεται στο πρόγραμμα TOPS η εισαγωγή των διαστάσεων οι οποίες αφορούν εξωτερικές μετρήσεις της συσκευασίας (φιάλη). Αρχικά επιλέγεται fixed τύπος μπουκαλιού σε κυκλικό σχήμα και στη συνέχεια εισάγονται οι διαστάσεις του μπουκαλιού θέτοντας ως ανώτατα όρια τις διαστάσεις της συσκευασίας που χρησιμοποιεί η εταιρεία. Ορίζονται η μέγιστη διάμετρος του μπουκαλιού (Body Diameter) και η διάμετρος του λαιμού του μπουκαλιού (Neck Diameter) τα 61 mm και τα 20 mm αντίστοιχα. Στην συνέχεια ορίζεται το συνολικό ύψος του μπουκαλιού (Height) στα 277,5 mm, το ύψος του λαιμού του μπουκαλιού (Neck Hgt) στα 24 mm και το ύψος shoulder (Shoulder Hgt) στα 20 mm. Το βάρος της πρωτογενούς συσκευασίας μαζί με το περιεχόμενο υπολογίζεται στα 830 gr (Gross Weight), ενώ το καθαρό βάρος υπολογίζεται στα 370 gr (Net Weight). Τέλος ορίζεται και ο όγκος (Product Volume) της πρωτογενούς συσκευασίας στο ½ λίτρο (500 ml).

	Min	Max	Incr	
Body Diameter (mm)	80.50	61.00	3.17	<input type="checkbox"/> Vert
Neck Diameter (mm)	20.00			
Height (mm)	277.00	277.50	3.17	<input checked="" type="checkbox"/> Vert
Neck Hgt (mm)	24.00			
Shoulder Hgt (mm)	20.00			
Volume (l)	0.7050	0.7050		
<input type="checkbox"/> Inverted Nest				
	Net	Gross		
Weight (g)	370.000	830.000		
Product Volume (l)	0.5000			

Εικόνα 3. Εισαγωγή δεδομένων πρωτογενούς συσκευασίας στο πρόγραμμα TOPS.

#### 5.2.4. Η δευτερογενής συσκευασία

Η δευτερογενής συσκευασία έχει ως κύριο σκοπό την προστασία του προϊόντος κατά την μεταφορά του και την αποθήκευσή του (τεχνολογική συσκευασία). Συνήθως ως δευτερογενής συσκευασία ορίζεται το χαρτοκιβώτιο το οποίο εμπεριέχει μέχρι έναν συγκεκριμένο αριθμό καταναλωτικών μονάδων πρωτογενών συσκευασιών.

Στον πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά οι διαστάσεις και το βάρος της δευτερογενούς συσκευασίας, ενώ ορίζεται και ο αριθμός των τεμαχίων πρωτογενούς συσκευασίας που εμπεριέχονται στο χαρτοκιβώτιο. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφερθεί πως οι διαστάσεις της δευτερογενούς συσκευασίας δεν είναι τυποποιημένες αλλά αντίθετα κατασκευάζονται κατά παραγγελία (customized) από τον συνεργαζόμενο προμηθευτή βάση συγκεκριμένων εντολών της επιχείρησης.

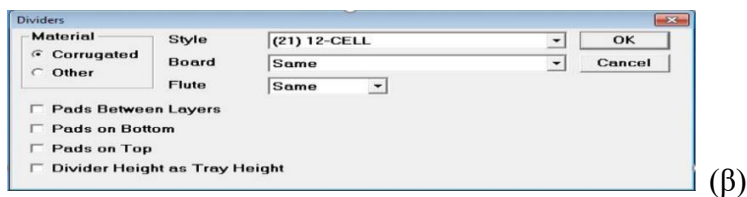
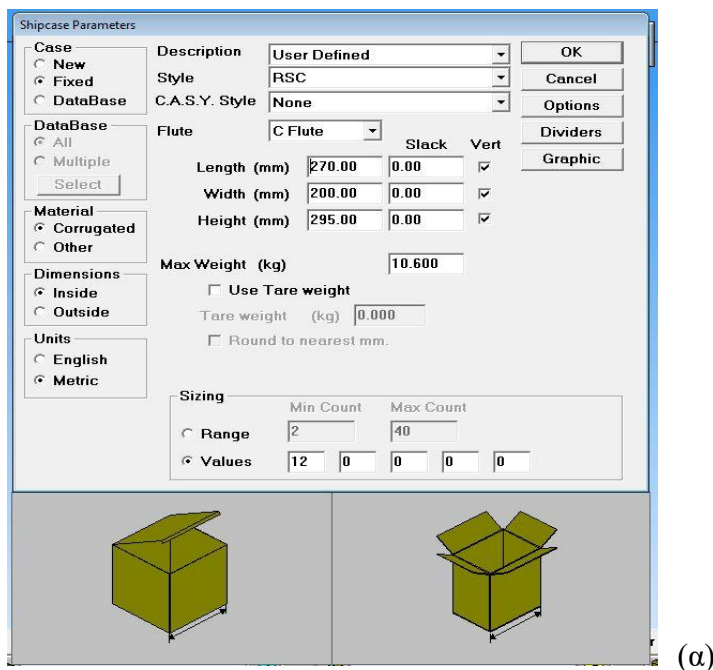
<b>Διαστάσεις δευτερογενούς συσκευασίας για φιάλες των 500 ml</b>	
Ύψος κιβωτίου	29,5 cm
Μήκος κιβωτίου	27 cm
Πλάτος κιβωτίου	20 cm
Βάρος κιβωτίου	10,56 kg
Τεμάχια / κιβώτιο	12

Πίνακας 8. Αναλυτικές διαστάσεις δευτερογενούς συσκευασίας.

### **5.2.5. Δημιουργία της δευτερογενούς συσκευασίας στο TOPS**

Η εισαγωγή των διαστάσεων στο πρόγραμμα TOPS αφορούν σε εσωτερικές μετρήσεις του χαρτοκιβωτίου. Σαν υλικό συσκευασίας χρησιμοποιείται κυματοειδές χαρτόνι τύπου C. Τα χαρτοκιβώτια κατασκευάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι κυματώσεις να προσανατολίζονται στην κατεύθυνση του φορτίου συμπίεσης. Στην συνέχεια εισάγονται οι διαστάσεις του χαρτοκιβωτίου που έχει ορίσει η εταιρεία. Το μήκος του χαρτοκιβωτίου (Length) ορίζεται στα 270 mm (27 cm). Το πλάτος του χαρτοκιβωτίου (Width) ορίζεται στα 200 mm (20 cm) και τέλος το ύψος του χαρτοκιβωτίου (Height) ορίζεται στα 295 mm (29,5 cm). Επιπλέον επιλέγεται μηδενικό περιθώριο (Slack) για κάθε μια από τις τρεις διαστάσεις. Το μέγιστο βάρος της δευτερογενούς συσκευασίας ορίζεται στα 10,6 kg λόγω της προϋπόθεσης πως η κάθε δευτερογενής συσκευασία να εμπεριέχει 12 πρωτογενείς συσκευασίες. Συνεπώς αφού το gross weight της πρωτογενούς συσκευασίας είναι 0,83 kg το συνολικό βάρος ορίζεται στα  $12 * 0,83 = 9,96$  kg., αφήνοντας έτσι και ένα μικρό περιθώριο βάρους καθώς θα πρέπει να

συνυπολογιστεί και το βάρος του χαρτοκιβωτίου. Επιπλέον ορίζεται και ο αριθμός των μονάδων (Values) που εμπεριέχονται στο χαρτοκιβώτιο στις 12 διότι δίνεται ως προδιαγραφή από την εταιρεία. Τέλος επιλέγεται η χρήση διαχωριστικών (Dividers) 12-κελιών (12-cell) με σκοπό την αποφυγή τριβής και συγκρούσεων μεταξύ των φιαλών προκειμένου να παρέχεται η μέγιστη προστασία κατά την μεταφορά.



Εικόνα 4 (α) & (β). Εισαγωγή δεδομένων δευτερογενούς συσκευασίας στο πρόγραμμα TOPS (α) και επιλογή διαχωριστικών (β).

### 5.2.6. Η τριτογενής συσκευασία

Η τριτογενής συσκευασία έχει ως κύριο σκοπό την προστασία του προϊόντος κατά την μεταφορά και την αποθήκευση του (τεχνολογική συσκευασία). Ο σκοπός της τριτογενούς συσκευασίας είναι η ομαδοποιημένη συσκευασία με την χρήση παλετών. Οι παλέτες αποτελούν μια ανθεκτική βάση πάνω στην οποία στοιβάζονται τα εμπορεύματα. Παράλληλα αποτελούν βασικό εργαλείο για τη μείωση του χρόνου και εργατικού κόστους κατά την φορτοεκφόρτωση και τη διακίνηση των εμπορευμάτων. Ακόμα, προσφέρουν καλύτερη αξιοποίηση των αποθηκευτικών χώρων ενώ διαθέτουν και κατάλληλες υποδοχές για περονοφόρα οχήματα. Το επικρατέστερο υλικό κατασκευής των παλετών είναι το ξύλο το οποίο σε συνδυασμό με τον μέγιστο αριθμό αξιοποίησης φορτίων επηρεάζει το ανθρακικό αποτύπωμα που θα εξεταστεί στην συνέχεια της εργασίας.

Στον πίνακα παρουσιάζονται τα στοιχεία που αφορούν στην στοίβαξη των χαρτοκιβωτίων (δευτερογενής συσκευασία) στην παλέτα (τριτογενής συσκευασία) βάση των προδιαγραφών που έχει δώσει η εταιρεία για την συσκευασία των 500 ml.

<b>Στοίβαξη παλέτας για φιάλες των 500 ml</b>	
Στρώσεις / Παλέτα	5
Κιβώτια / Στρώση	18
Κιβώτια / Παλέτα	90

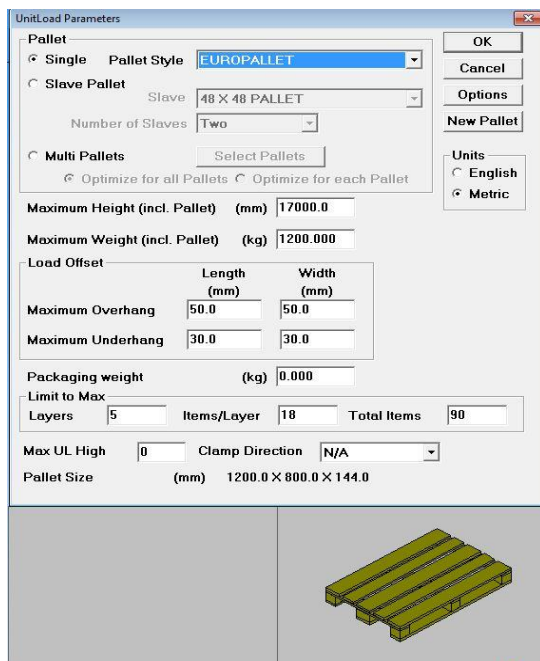
Πίνακας 9. Στοιχεία τριτογενούς συσκευασίας.

### 5.2.7. Δημιουργία της τριτογενούς συσκευασίας στο TOPS

Επιλέγεται η χρήση ευρωπαϊκής με διαστάσεις 80 cm x 120 cm. Βάση των προδιαγραφών της εταιρείας οι 5 στρώσεις (layers) ανά παλέτα δίνουν συνολικό ύψος -βάση του ύψους του κάθε χαρτοκιβωτίου- τα  $5 * 29,5 \text{ cm} = 147,5 \text{ cm}$ . Προκειμένου να δοθεί σωστότερο αποτέλεσμα, θα πρέπει να συνυπολογιστεί και το ύψος της παλέτας, το οποίο ορίζεται στα 12 cm. Ως μέγιστο ύψος της παλέτας (Maximum Height -incl. Pallet) ορίζονται τα 1.700 mm (1,70 m) ενώ το πραγματικό ύψος δεν ξεπερνάει τα 1,6 m. Με αυτόν το τρόπο εξασφαλίζεται η προδιαγραφή της εταιρείας για μονή στρώση των παλετών μέσα στο μεταφορικό μέσο.

Στη συνέχεια ορίζεται ως μέγιστο βάρος της παλέτας (Maximum Weight -incl. Pallet) τα 1.200 kg. Το βάρος κάθε δευτερογενούς συσκευασίας ανέρχεται στα 10,56 kg και αφού στοιβάζονται 90 χαρτοκιβώτια σε κάθε παλέτα, συνεπώς το πραγματικό βάρος ανέρχεται στα  $90 * 10,56 = 950,4 \text{ kg}$ . Επιπλέον θα πρέπει να προστεθεί και το βάρος της παλέτας που ορίζεται στα 25 kg. Συνεπώς υπάρχει μια διαφορά της τάξεως των  $1.200 - 975,7 = 224,6 \text{ kg}$  προκειμένου να εξασφαλιστεί και σε επίπεδο βάρους η μονή στρώση στο μεταφορικό μέσο.

Στη συνέχεια ορίζονται πληροφορίες για το μέγιστο μήκος υπερχειλίσης ή μη του φορτίου από την παλέτα (Maximum Overhang and Underhang load). Ορίζεται το Maximum overhang στα 50 mm (5 cm) και το Maximum underhang στα 30 mm (3 cm), και για τις δύο πλευρές της παλέτας. Τέλος ορίζονται στοιχεία που αφορούν στον συνολικό μεταφερόμενο αριθμό των χαρτοκιβωτίων. Δίνεται ως μέγιστος αριθμός οι 5 στρώσεις (layers), με 18 χαρτοκιβώτια (items/layer) σε κάθε στρώση το οποίο δίνει συνολικό αποτέλεσμα για τα χαρτοκιβώτια (total items) τα 90 τεμάχια ανά παλέτα.



Εικόνα 5. Εισαγωγή δεδομένων τριτογενούς συσκευασίας στο πρόγραμμα TOPS.

### 5.2.8. Μέσο μεταφοράς και στοίβαξη παλετών στο TOPS

Ως μέσο μεταφοράς του προϊόντος, έχει επιλεγεί το standard containers 40 ft., όμως θα πρέπει να εξεταστεί και η μεταφορά των παλετών από τις εγκαταστάσεις της παραγωγής και της τυποποίησης του προϊόντος μέχρι τον Πειραιά όπου θα γίνει η μεταφόρτωση στα containers. Συνεπώς θα εξεταστεί ο τρόπος στοίβαξης και για τα δύο μέσα.

#### Φορτηγό

Για τις ανάγκες της μελέτης χρησιμοποιήθηκε η επιλογή φορτηγού των 40 ft. από τις δυνατότητες του προγράμματος TOPS. Οι διαστάσεις αφορούν σε εσωτερικές μετρήσεις, οι οποίες ορίζουν το μήκος (Length) στα 12.090 mm (12,09 m), το πλάτος (Width) στα 2.489 mm (2,48 m) και το ύψος (Height) στα 2.794 mm (2,79 m). Παράλληλα ορίζεται μηδενικό περιθώριο (Slack) και μέγιστο καθαρό βάρος (Maximum Net Weight) τα 30.000 kg (30 tn).

## Container

Για τις ανάγκες της μελέτης χρησιμοποιήθηκε η προεπιλογή ενός container 40 ft (40 NEW) από τις δυνατότητες του προγράμματος TOPS. Ορίζονται οι ίδιες διαστάσεις όπως και στην περίπτωση του φορτηγού, όπου όμοια και αυτές αφορούν εσωτερικές μετρήσεις.

	Inside	Slack
Length (mm)	12090	0
Width (mm)	2489	0
Height (mm)	2794	0

Maximum Net Weight (kg) 30000

Loose Load Items

- On Top
- On End
- On Side

Units

- English
- Metric

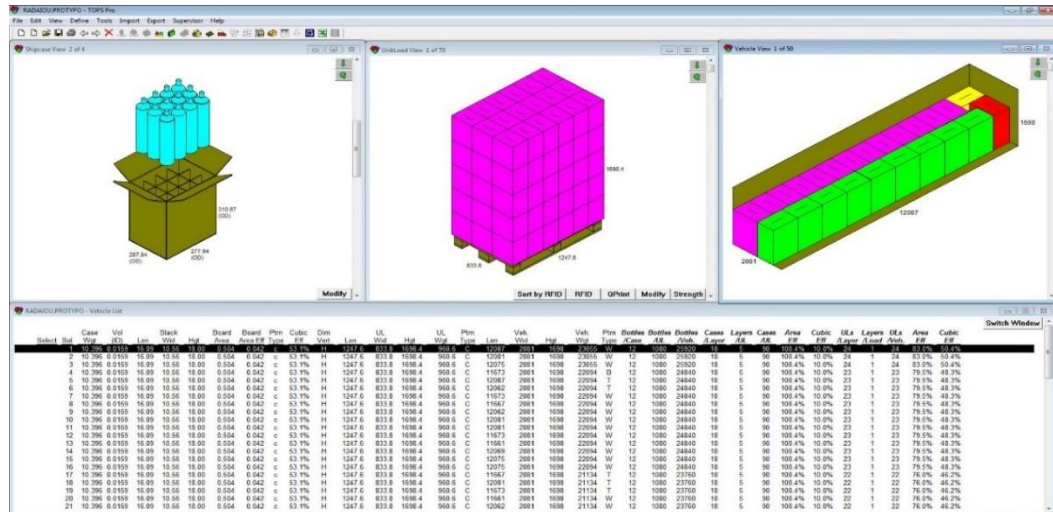
Εικόνα 6. Εισαγωγή δεδομένων μέσου μεταφοράς στο πρόγραμμα TOPS.

### 5.2.9. Αποτελέσματα και παρατηρήσεις σεναρίου

Σε αυτή την ενότητα εξετάζονται τα αποτελέσματα για το πρότυπο σενάριο μεταφοράς της εταιρείας βάση των προδιαγραφών και των περιορισμών που έχει θέσει για την πρωτογενή, την δευτερογενή, την τριτογενή συσκευασία καθώς και για την στοίβαξη αυτών στο μέσο μεταφοράς. Βάση των αποτελεσμάτων θα είναι εφικτό να διαπιστωθεί το μέγεθος της συνολικής διακινούμενης ποσότητας καθώς επίσης και το επίπεδο εκμετάλλευσης του χώρου στο μέσο μεταφοράς.



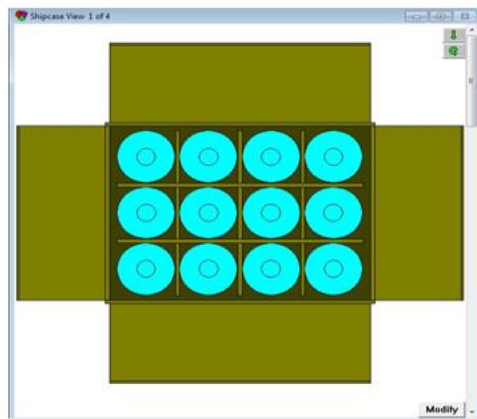
Στην εικόνα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και για τα τρία στάδια συσκευασίας καθώς και για την στοίβαξη στο μεταφορικό μέσο.



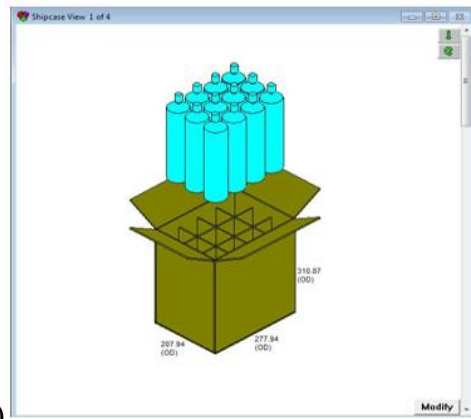
Εικόνα 7. Βέλτιστη λύση και εναλλακτικά αποτελέσματα TQPS για πρωτογενή, δευτερογενή, τριτογενή συσκευασία και για το μέσο μεταφοράς.

### 5.2.10. Αποτελέσματα για την δευτερογενή συσκευασία

Για την δευτερογενή συσκευασία τα αποτελέσματα είναι τα επιθυμητά σε ότι αφορά τον αριθμό των μονάδων που περιέχονται στο χαρτοκιβώτιο. Το βάρος της δευτερογενούς συσκευασίας μαζί με τις 12 πρωτογενείς συσκευασίες είναι στα 10,396 kg, το οποίο είναι αποδεκτό δεδομένου πως η εταιρεία έχει ορίσει το βάρος της δευτερογενούς συσκευασίας μαζί με το περιεχόμενο στα 10,56 kg. Η διάσταση που φαίνεται να επιδέχεται βελτίωσης σε αυτό το στάδιο, αφορά στην εκμετάλλευση του χώρου του χαρτοκιβωτίου, η οποία είναι στο 53,1%. Δεδομένου όμως του υλικού της πρωτογενούς συσκευασίας (γυάλινη φιάλη) και της χρήσης των διαχωριστικών προκειμένου το προϊόν να είναι όσο το δυνατόν πιο προστατευμένο κατά τη μεταφορά το αποτέλεσμα θεωρείται ικανοποιητικό.



(α)



(β)

Select	Sol	Case Wgt	Vol (ID)	Len	Slack Wid	Hgt	Board Area	Board Area Eff	Ptrn Type	Cubic Eff	Dim Vert	Bottles /Case	Bottles /UL	Cases /UL	ULs /Veh.
1		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	12	1080	90	24
2		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	12	1080	90	24
3		10.396	0.0159	0.00	32.24	18.00	0.504	0.042	N	53.1%	H	12	1080	90	24
4		10.396	0.0159	36.69	0.00	18.00	0.504	0.042	N	53.1%	H	12	1080	90	24

(γ)

Εικόνα 8 (α), (β) & (γ). Απεικόνιση δευτερογενούς συσκευασίας (α), (β) και προτεινόμενες λύσεις TOPS για την δευτερογενή συσκευασία (γ).

Το πρόγραμμα σε ότι αφορά την δευτερογενή συσκευασία δίνει 4 εναλλακτικές επιλογές. Λόγω των προδιαγραφών που έχουν οριστεί για την καθετή τακτοποίηση των φιαλών και την χρήση των διαχωριστικών, δεν υπάρχουν διαφοροποιήσεις στις λύσεις που δίνει το πρόγραμμα. Το ζητούμενο στο συγκεκριμένο στάδιο είναι να υπάρχει ο καθορισμένος αριθμός από πρωτογενείς συσκευασίες μέσα στην δευτερογενή (χαρτοκιβώτιο) και το συνολικό βάρος της δευτερογενούς συσκευασίας να βρίσκεται μέσα στο όριο που έχει θέσει η εταιρεία. Φαίνεται από τα αποτελέσματα πως και οι δύο αυτές προϋποθέσεις καλύπτονται καθώς συσκευάζονται 12 φιάλες και το βάρος του χαρτοκιβώτιο είναι 10,36 kg με την εταιρεία να έχει ορίσει τα 10,56 Kg.

Στην παρακάτω εικόνα δίνονται τα αποτελέσματα της δευτερογενούς συσκευασίας συνδυαστικά με την βέλτιστη λύση που δίνει το πρόγραμμα για όλα τα επίπεδα συσκευασίας και στοίβαξης στο μεταφορικό μέσο.

Select	Sol	Case Wgt	Vol (ID)	Len	Slack Wid	Hgt	Board Area	Board Area Eff	Ptrn Type	Cubic Eff
1		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
2		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
3		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
4		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
5		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
6		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
7		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
8		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
9		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
10		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
11		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
12		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
13		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
14		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
15		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
16		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
17		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
18		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
19		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
20		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%
21		10.396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%

Εικόνα 9. Πίνακας χαρακτηριστικών για την πρωτογενή συσκευασία σε συνδυασμό με το μέσο μεταφοράς.

### 5.2.11. Αποτελέσματα για την τριτογενή συσκευασία

Για την τριτογενή συσκευασία το πρόγραμμα παρουσιάζει ως βέλτιστη λύση τη στοίβαξη σε 5 στρώσεις (layers) με συνολικό βάρος τα 960,6 kg και με ύψος τα 1,69 m συμπεριλαμβανομένης της παλέτας και για τα δύο μεγέθη. Στην κάθε παλέτα τοποθετούνται 90 δευτερογενείς συσκευασίες, 18 σε κάθε στρώση. Έτσι η κάθε παλέτα μεταφέρει 1.080 φιάλες ελαιόλαδου των 500 ml. Το area efficiency είναι στο 108,4% λόγω overhang και το cubic efficiency είναι στο 10%. Συνεπώς στην τριτογενή συσκευασία υπάρχει πλήρης εκμετάλλευση του χώρου της παλέτας ενώ στοιβάζεται και η επιθυμητή ποσότητα από δευτερογενείς συσκευασίες.



Το πρόγραμμα σε ότι αφορά την τριτογενή συσκευασία δίνει 70 εναλλακτικές επιλογές. Όμοια και σε αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να εξεταστούν οι απαιτήσεις τις εταιρείας σε ότι αφορά στις στρώσεις (layers) που έχει η κάθε παλέτα καθώς και στον αριθμό των χαρτοκιβωτίων που υπάρχουν σε κάθε στρώση. Η βέλτιστη λύση δίνει για την κάθε παλέτα 5 στρώσεις, με 18 χαρτοκιβώτια σε κάθε στρώση. Συνεπώς το σύνολο των μεταφερόμενων χαρτοκιβωτίων σε κάθε παλέτα είναι τα 90, όπου είναι τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται οι βέλτιστες λύσεις για την τριτογενή συσκευασία συνδυαστικά με την βέλτιστη λύση που δίνει το πρόγραμμα για όλα τα επίπεδα συσκευασίας και στοίβαξης στο μεταφορικό μέσο.

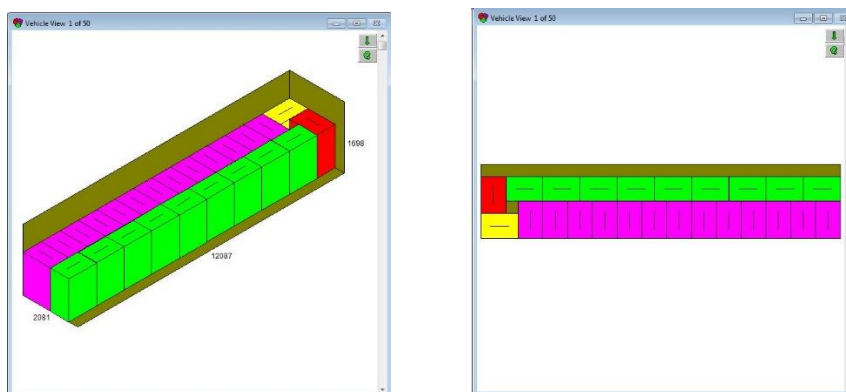
Hgt	UL Wgt	Pttn Type	Len	Veh. Wid	Hgt	Veh. Wgt	Pttn Type	Bottles /Case	Bottles /UL	Bottles /Veh.	Cases /Layer	Layers /UL	Cases /UL	Area Eff	Cubic Eff
1698.4	960.6	C	12087	2081	1698	23055	W	12	1080	25920	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	12081	2081	1698	23055	W	12	1080	25920	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	12075	2081	1698	23055	W	12	1080	25920	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	11673	2081	1698	22094	B	12	1080	24840	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	12087	2081	1698	22094	T	12	1080	24840	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	12062	2081	1698	22094	T	12	1080	24840	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	11673	2081	1698	22094	W	12	1080	24840	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	11667	2081	1698	22094	W	12	1080	24840	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	12062	2081	1698	22094	W	12	1080	24840	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	12081	2081	1698	22094	W	12	1080	24840	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	12081	2081	1698	22094	W	12	1080	24840	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	11673	2081	1698	22094	W	12	1080	24840	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	11661	2081	1698	22094	W	12	1080	24840	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	12069	2081	1698	22094	W	12	1080	24840	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	12075	2081	1698	22094	W	12	1080	24840	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	12075	2081	1698	22094	W	12	1080	24840	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	11667	2081	1698	21134	T	12	1080	23760	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	12081	2081	1698	21134	T	12	1080	23760	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	11673	2081	1698	21134	T	12	1080	23760	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	11661	2081	1698	21134	W	12	1080	23760	18	5	90	108.4%	10.0%
1698.4	960.6	C	12062	2081	1698	21134	W	12	1080	23760	18	5	90	108.4%	10.0%

Εικόνα 12. Πίνακας χαρακτηριστικών για την τριτογενή συσκευασία σε συνδυασμό με το μέσο μεταφοράς.

### 5.2.12. Αποτελέσματα για το μέσο μεταφοράς και την στοίβαξη παλετών

Τα αποτελέσματα που δίνονται για τα δύο μεταφορικά μέσα (φορηγό και container) των παλετών είναι ακριβώς τα ίδια, λόγω των ίδιων διαστάσεων που έχουν οριστεί τόσο για το 40 ft. standard container, όσο και για το φορηγό. Έτσι

σε ότι αφορά τη μεταφορά του προϊόντος, το συνολικό μεικτό βάρος του φορτίου (Veh. Wgt) είναι 23.055 kg (23,05 tn). Συνολικά μεταφέρονται 24 παλέτες που αντιστοιχούν σε 2.160 δευτερογενείς συσκευασίες ( $24 \cdot 90 = 2.160$ ) και σε 25.920 φιάλες ελαιόλαδου των 500 ml. ( $2.160 \cdot 12 = 25.920$ ). Βάση αυτών υπολογίζεται το καθαρό μεταφερόμενο βάρος του ελαιόλαδου για το container. Το καθαρό βάρος ορίζεται στα 370 gr/φιάλη. Συνεπώς εφόσον το container περιέχει 25.920 φιάλες, τότε το καθαρό μεταφερόμενο βάρος είναι  $25.920 \cdot 0,37 \text{ kg} = 9.590,4 \text{ kg}$  (9,59 tn). Είναι εμφανές πως υπάρχει μεγάλη απόκλιση μεταξύ του μεικτού και του καθαρού βάρους γεγονός που οφείλεται στο υλικό της πρωτογενούς συσκευασίας, που είναι το γυαλί. Όπως παρουσιάζεται και στην εικόνα το cubic efficiency υπολογίζεται 50,4%, λόγω του βέλτιστου τρόπου φόρτωσης του container, όπως υπολογίζεται από το πρόγραμμα, κατά τον οποίο πραγματοποιείται φόρτωση παλετών σε ένα επίπεδο, βάση του περιορισμού που έχει θέσει η εταιρεία. Το area efficiency είναι στο 83% που δείχνει πως η αξιοποίηση του χώρου του μεταφορικού μέσου είναι αρκετά ικανοποιητική.



Εικόνα 13. Απεικόνιση βέλτιστης τοποθέτησης παλετών στο container.

Το πρόγραμμα σε ότι αφορά τον τρόπο στοίβαξης των παλετών δίνει 50 εναλλακτικές επιλογές. Για όλα τα επίπεδα συσκευασίας αλλά και για τον τρόπο



### **5.3. 2<sup>ο</sup> Σενάριο: Αλλαγή στην δευτερογενή συσκευασία - αύξηση στο μέγεθος του χαρτοκιβωτίου**

Σε αυτό το σημείο της εργασίας θα εξεταστεί ένα εναλλακτικό σενάριο το οποίο έχει στόχο να αυξήσει την διακινούμενη ποσότητα. Το ζητούμενο είναι να επιτευχθεί η αύξηση αυτή χωρίς να αντικατασταθεί η πρωτογενής συσκευασία με κάποια από τις μεγαλύτερες που διαθέτει η εταιρεία και επιπλέον χωρίς να αλλάξει το πλήθος των μεταφερομένων μέσων/οχημάτων (containers/φορτηγά).

Προκειμένου να διατηρηθούν ίδια τα παραπάνω χαρακτηριστικά θα εξεταστεί η περίπτωση χρήσης διαφορετικού μεγέθους δευτερογενούς συσκευασίας. Με αυτήν την παραμετροποίηση θα δοθεί η δυνατότητα να συσκευαστούν περισσότερες πρωτογενείς (φιάλες) συσκευασίες στο κάθε χαρτοκιβώτιο και να διαπιστωθεί εάν επιτυγχάνεται ο στόχος για την αύξηση της διακινούμενης ποσότητας ελαιόλαδου προς εξαγωγή.

#### **5.3.1. Πρωτογενής συσκευασία**

Σε ότι αφορά τις διαστάσεις της πρωτογενούς συσκευασίας δεν θα υπάρξουν διαφοροποιήσεις σε σχέση με το 1<sup>ο</sup> σενάριο (πρότυπο) , συνεπώς διατηρούνται οι ίδιες πληροφορίες στο πρόγραμμα TOPS.

#### **5.3.2. Παραμετροποίηση στην δευτερογενή συσκευασία**

Ομοίως με το 1<sup>ο</sup> σενάριο θα χρησιμοποιηθεί ως δευτερογενή συσκευασία χαρτοκιβώτιο. Στον πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά οι νέες διαστάσεις και το βάρος της δευτερογενούς συσκευασίας, ενώ ορίζεται και ο αριθμός των τεμαχίων των πρωτογενών συσκευασιών που εμπεριέχονται στο χαρτοκιβώτιο.



<b>Νέες διαστάσεις δευτερογενούς συσκευασίας για φιάλες των 500 ml</b>	
Ύψος κιβωτίου	30 cm
Μήκος κιβωτίου	40 cm
Πλάτος κιβωτίου	20 cm
Βάρος κιβωτίου	17 kg
Τεμάχια / κιβώτιο	18

Πίνακας 10. Αναλυτικές διαστάσεις νέας δευτερογενούς συσκευασίας.

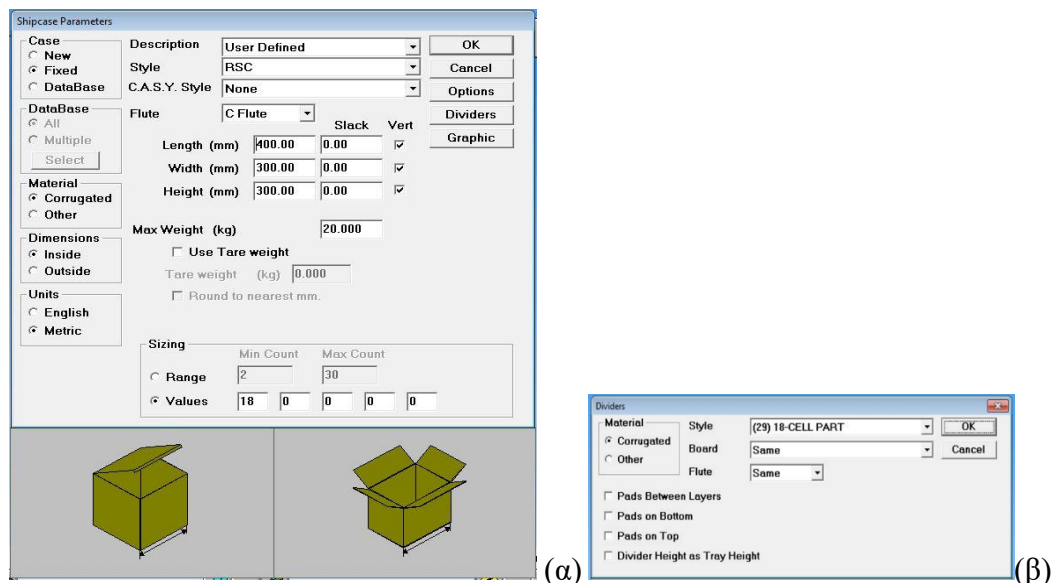
Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα χαρακτηριστικά της δευτερογενούς συσκευασίας και για τις δύο μελέτες περίπτωσης (σενάρια). Οι διαφορές αφορούν κυρίως τις διαστάσεις του μήκους και του πλάτους του χαρτοκιβωτίου όπως και στο βάρος καθώς το ζητούμενο είναι η αύξηση των φιαλών μέσα στο χαρτοκιβώτιο. Μέσα από τις συγκεκριμένες διαστάσεις επιδιώκεται αύξηση 6 φιαλών στην διακινούμενη ποσότητα για το κάθε χαρτοκιβώτιο.

<b>Συγκριτικός πίνακας</b>			
	1 <sup>ο</sup> σενάριο	2 <sup>ο</sup> σενάριο	Διαφορές
Ύψος	29,5 cm	30 cm	+0,5 cm
Μήκος	27 cm	40 cm	+13 cm
Πλάτος	20 cm	30 cm	+10 cm
Βάρος	10,56 kg	16 kg	+5,44 kg
Τμχ/κιβ.	12	18	+6

Πίνακας 11. Διαφορές 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> σεναρίου για την δευτερογενή συσκευασία.

### 5.3.3. Δημιουργία της δευτερογενούς συσκευασίας στο TOPS

Για τη δημιουργία της νέας δευτερογενούς συσκευασίας στο πρόγραμμα TOPS ορίζονται διαστάσεις οι οποίες αφορούν εσωτερικές μετρήσεις του χαρτοκιβωτίου. Σαν υλικό συσκευασίας θα χρησιμοποιηθεί ξανά κυματοειδές χαρτόνι τύπου C, με τα χαρτοκιβώτια να κατασκευάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι κυματώσεις να προσανατολίζονται στην κατεύθυνση του φορτίου συμπίεσης. Για το σενάριο αυτό το μήκος του χαρτοκιβωτίου (Length) ορίζεται στα 400 mm (40 cm) ενώ το πλάτος (Width) και το ύψος (Height) ορίζονται στα 300 mm (30 cm) και για τις δύο διαστάσεις. Επιπλέον για κάθε μια από τις τρεις διαστάσεις ορίζεται μηδενικό περιθώριο (Slack). Το μέγιστο βάρος της δευτερογενούς συσκευασίας ορίζεται στα 20 kg προκειμένου κάθε δευτερογενής συσκευασία να εμπεριέχει 18 πρωτογενείς συσκευασίες. Το gross weight της πρωτογενούς συσκευασίας είναι τα 0,83 kg, άρα το συνολικό βάρος είναι τα  $18 * 0,83 = 14,94$  kg. Ομοίως υπάρχει επιπλέον περιθώριο βάρους προκειμένου να συνυπολογιστεί και το βάρος του χαρτοκιβωτίου. Για το νέο σενάριο και ο αριθμός των μονάδων (Values) ορίζεται στις 18 για κάθε χαρτοκιβώτιο. Τέλος, ομοίως με το πρώτο σενάριο, επιλέγεται η χρήση διαχωριστικών (Dividers) 18-κελιών (18-cell) με σκοπό την αποφυγή τριβής και συγκρούσεων μεταξύ των φιαλών προκειμένου να παρέχεται η μέγιστη προστασία κατά την μεταφορά



Εικόνα 16 (α) & (β). Εισαγωγή δεδομένων δευτερογενούς συσκευασίας στο πρόγραμμα TOPS (α) και επιλογή διαχωριστικών (β).

#### 5.3.4. Η τριτογενής συσκευασία

Στο συγκεκριμένο στάδιο δεν υπάρχουν νέες προδιαγραφές σε ότι αφορά τον αριθμό των χαρτοκιβωτίων που στοιβάζονται σε κάθε παλέτα. Η μονή προϋπόθεση που πρέπει να παραμείνει ως έχει είναι, οι στρώσεις (layers) που θα υπάρχουν σε κάθε παλέτα, 5 στο σύνολο.

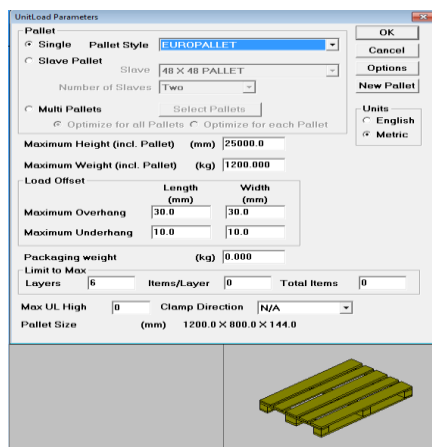
#### 5.3.5. Δημιουργία της τριτογενούς συσκευασίας στο TOPS

Ομοίως με το πρώτο σενάριο, επιλέγεται η χρήση ευρωπαϊκής με διαστάσεις 80 cm x 120 cm, ενώ και το (Maximum Height -incl. Pallet) παραμένει ως έχει στα 1.700 mm (1,70 m). Το μέγιστο βάρος της παλέτας (Maximum Weight -incl. Pallet) ορίζεται ξανά στα 1.200 kg. Στην περίπτωση που και σε αυτό το σενάριο στοιβάζονται σε κάθε παλέτα 90 χαρτοκιβώτια, τότε το βάρος της θα έφτανε στα 1.344,6 kg (90 χαρτοκιβώτια\*18 φιάλες\*0,83 Kg). Όμως διατηρείται το ίδιο βάρος

με το πρότυπο σενάριο προκειμένου να εξασφαλιστεί ο περιορισμός των στρώσεων για τα μέσα μεταφοράς.

Σε ότι αφορά τις διατάσεις σε σχέση με το μέγιστο μήκος που μπορεί το φορτίο να προεξέχει από την παλέτα ή όχι (Maximum Overhang and Underhang load), υπάρχει διαφοροποίηση σε σχέση με το αρχικό σενάριο. Βάση των αποτελεσμάτων του 1<sup>ου</sup> σεναρίου η παλέτα είχε αρκετά μεγάλη υπερχειλίση. Προκειμένου να αποφευχθεί μεγάλη υπερχειλίση στο σενάριο αυτό, το Maximum overhang ορίζεται στα 30 mm (3 cm) και το Maximum underhang στα 10 mm (1 cm) και για τις δύο διαστάσεις της παλέτας. Μειώνοντας την υπερχειλίση της παλέτας εξασφαλίζεται η μεγαλύτερη προστασία των χαρτοκιβωτίων,

Τέλος ορίζονται οι τιμές που αφορούν στον συνολικό μεταφερόμενο αριθμό των χαρτοκιβωτίων. σε αυτό το σενάριο είναι άγνωστος ο αριθμός των κιβωτίων για κάθε στρώση της παλέτας. Συνεπώς θα οριστεί μόνο ο μέγιστος αριθμός στρώσεων (layers) στις 5, ενώ τα πεδία που αφορούν στα τεμάχια ανά στρώση (items/layer) καθώς και στον συνολικό αριθμό χαρτοκιβωτίων ανά παλέτα (total items) θα παραμείνουν κενά.



Εικόνα 17. Εισαγωγή δεδομένων τριτογενούς συσκευασίας στο πρόγραμμα TOPS.

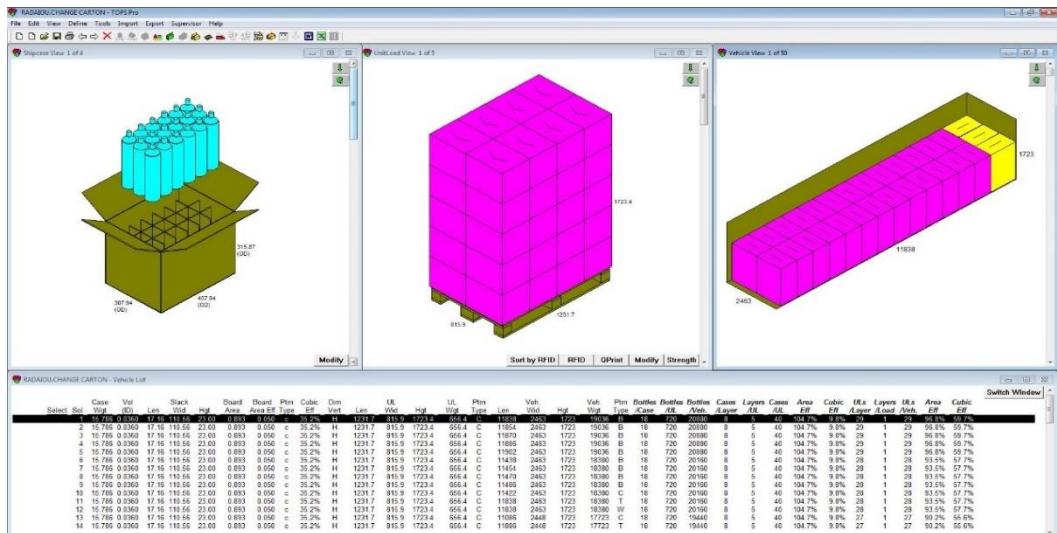
### 5.3.6. Μέσο μεταφοράς και στοίβαξη παλετών στο TOPS

Ομοίως και σε αυτό το σενάριο επιλέγεται για την μεταφορά των προϊόντων 40 ft. φορτηγό και container στα οποία διατηρούνται οι ίδιες διαστάσεις με το 1<sup>ο</sup> σενάριο (πρότυπο) και για τα δύο μέσα.

### 5.3.7. Αποτελέσματα και παρατηρήσεις σεναρίου

Βάση των αποτελεσμάτων που δίνονται για το κάθε επίπεδο συσκευασίας θα είναι εφικτή η σύγκριση των δύο σεναρίων. Σκοπός είναι να διαπιστωθεί σε πρώτη φάση, βάση των standards που έχει θέσει η εταιρεία ποιο σενάριο εξυπηρετεί καλύτερα το εξαγωγικό της πλάνο σε ότι αφορά την διακινούμενη ποσότητα.

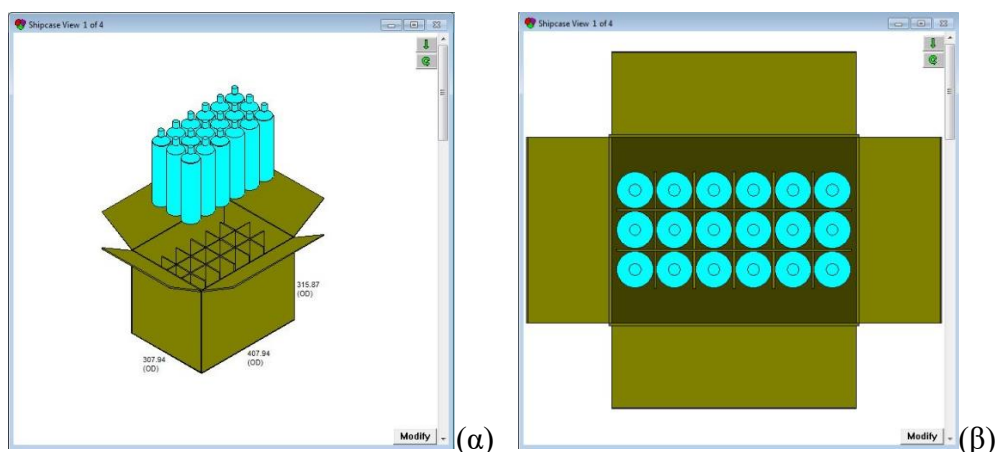
Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και για τα τρία στάδια συσκευασίας καθώς και για την στοίβαξη στο μεταφορικό μέσο.



Εικόνα 18. Βέλτιστη λύση και εναλλακτικά αποτελέσματα TOPS για πρωτογενή, δευτερογενή, τριτογενή συσκευασία και για το μέσο μεταφοράς.

### 5.3.8. Αποτελέσματα για την δευτερογενή συσκευασία

Η διαφοροποίηση του συγκεκριμένου σεναρίου έγκειται στην αλλαγή της δευτερογενούς συσκευασίας μέσα από την αύξηση των διαστάσεων της προκειμένου να δέχεται περισσότερες πρωτογενείς συσκευασίες (φιάλες). Πιο αναλυτικά, το βάρος της δευτερογενούς συσκευασίας συμπεριλαμβανομένων των 18 φιαλών είναι 15,786 kg. Το cubic efficiency ορίζεται στο 35,2%, ποσοστό αρκετά χαμηλό που είναι λογικό λόγω του υλικού της φιάλης (γυαλί) και της χρήσης διαχωριστικών για την μεγαλύτερη προστασία των φιαλών.



Select	Sol	Case Wgt	Vol (ID)	Len	Slack Wid	Hgt	Board Area	Board Area Eff	Ptm Type	Cubic Eff	Dim Vert	Bottles /Case	Bottles /UL	Cases /UL	ULs /Veh.
1		15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%	H	18	720	40	29
2		15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%	H	18	720	40	29
3		15.786	0.0360	17.16	15.06	118.50	0.893	0.050	c	35.2%		18	720	40	29
4		15.786	0.0360	17.16	15.06	118.50	0.893	0.050	c	35.2%		18	720	40	29

(γ)

Εικόνα 19 (α), (β) & (γ). Απεικόνιση δευτερογενούς συσκευασίας (α), (β) και προτεινόμενες λύσεις TOPS για την δευτερογενή συσκευασία (γ).

Το πρόγραμμα σε ότι αφορά την δευτερογενή συσκευασία δίνει 4 εναλλακτικές επιλογές, χωρίς ιδιαίτερες διαφοροποιήσεις μεταξύ τους. Στο συγκεκριμένο στάδιο

η μοναδική προϋπόθεση, είναι να περιλαμβάνονται 18 πρωτογενείς συσκευασίες μέσα στο χαρτοκιβώτιο, η οποία προϋπόθεση καλύπτεται.

Στην παρακάτω εικόνα δίνονται τα αποτελέσματα της δευτερογενούς συσκευασίας συνδυαστικά με την βέλτιστη λύση που δίνει το πρόγραμμα για όλα τα επίπεδα συσκευασίας και στοίβαξης στο μεταφορικό μέσο.

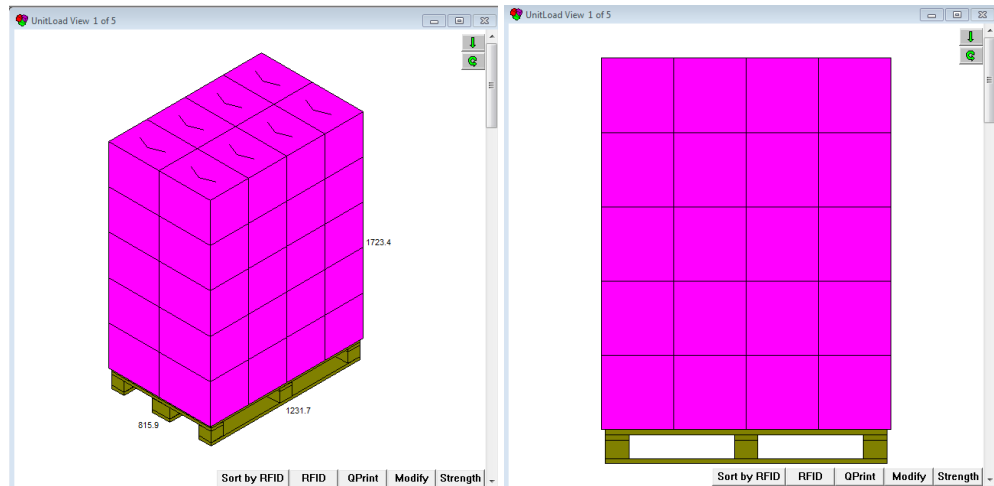
Select	Sol	Case Wgt	Vol (ID)	Len	Slack Wid	Hgt	Board Area	Board Area Eff	Pttn Type	Cubic Eff
1		15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%
2		15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%
3		15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%
4		15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%
5		15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%
6		15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%
7		15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%
8		15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%
9		15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%
10		15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%
11		15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%
12		15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%
13		15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%
14		15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%

Εικόνα 20. Πίνακας χαρακτηριστικών για την πρωτογενή συσκευασία σε συνδυασμό με το μέσο μεταφοράς.

### 5.3.9. Αποτελέσματα για την τριτογενή συσκευασία

Για την τριτογενή συσκευασία το πρόγραμμα παρουσιάζει ως βέλτιστη λύση τη στοίβαξη σε 5 στρώσεις (layers) με συνολικό βάρος τα 656,4 kg και με ύψος τα 1,72 m συμπεριλαμβανομένης της παλέτας και για τα δύο μεγέθη. Σε κάθε παλέτα στοιβάζονται 40 δευτερογενείς συσκευασίες, 8 σε κάθε στρώση. Συνεπώς η κάθε παλέτα μεταφέρει 720 φιάλες ελαιόλαδου των 500 ml. Εδώ παρατηρείται και η πρώτη διαφορά στα μεταφερόμενα μεγέθη μεταξύ των δύο σεναρίων. Σε αυτό το σενάριο μεταφέρονται 360 λιγότερες φιάλες σε σχέση με το πρότυπο σενάριο. Το area efficiency είναι στο 104,7% λόγω overhang και το cubic efficiency είναι στο 9,8%. Ομοίως υπάρχει πλήρης εκμετάλλευση του χώρου της παλέτας ενώ

παρατηρείται μια μικρή μείωση στο area efficiency της τάξης του 3,7% λόγω της μείωσης των περιθωρίων που έχουν τεθεί.



Εικόνα 21. Απεικόνιση τριτογενούς συσκευασίας.

Select	Sol	Case Wgt	Vol (D)	Len	Slack Wid	Hgt	Board Area	Board Area Eff	Ptm Type	Cubic Eff	Dim Vert	UL Len	UL Wid	UL Hgt	UL Wgt	Ptm Type	Bottles /Case	Bottles /UL	Bottles /Veh.	Cases /Layer	Layers /UL	Cases /UL	Area Eff	Cubic Eff	ULs /Veh.
1	15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.25%	H	1231.7	815.9	1723.4	577.5	T	18	630	18270	7	5	35	91.60%	8.58%	29	
2	15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.25%	H	1231.7	815.9	1723.4	577.5	T	18	630	18270	7	5	35	91.60%	8.58%	29	
3	15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.25%	H	1231.7	815.9	1723.4	577.5	T	18	630	18270	7	5	35	91.60%	8.58%	29	
4	15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.25%	H	1231.7	815.9	1723.4	577.5	T	18	630	18270	7	5	35	91.60%	8.58%	29	
5	15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.25%	H	1231.7	815.9	1723.4	577.5	T	18	630	18270	7	5	35	91.60%	8.58%	29	

Εικόνα 22. Προτεινόμενες λύσεις TOPS για την τριτογενή συσκευασία.

Το πρόγραμμα σε ότι αφορά την τριτογενή συσκευασία δίνει 5 εναλλακτικές επιλογές. Η βέλτιστη λύση ορίζει για την κάθε παλέτα τις 5 στρώσεις, με 8 χαρτοκιβώτια σε κάθε στρώση. Οι υπόλοιπες λύσεις που δίνονται αφορούν στην στοίβαξη σε 5 στρώσεις αλλά με 7 χαρτοκιβώτια ανά στρώση, με αποτέλεσμα να μεταφέρεται λιγότερη ποσότητα. Συνεπώς γίνεται αποδεκτή η πρώτη λύση του προγράμματος.

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται οι βέλτιστες λύσεις για την τριτογενή συσκευασία συνδυαστικά με την βέλτιστη λύση που δίνει το πρόγραμμα για όλα τα επίπεδα συσκευασίας και στοίβαξης στο μεταφορικό μέσο.



Hgt	UL Wgt	Ptm Type	Len	Veh. Wid	Hgt	Veh. Wgt	Ptm Type	Bottles /Case	Bottles /UL	Bottles /Veh.	Cases /Layer	Layers /UL	Cases /UL	Area Eff	Cubic Eff /%
1723.4	656.4	C	11838	2463	1723	19036	B	18	720	20880	8	5	40	104.7%	9.8%
1723.4	656.4	C	11854	2463	1723	19036	B	18	720	20880	8	5	40	104.7%	9.8%
1723.4	656.4	C	11870	2463	1723	19036	B	18	720	20880	8	5	40	104.7%	9.8%
1723.4	656.4	C	11886	2463	1723	19036	B	18	720	20880	8	5	40	104.7%	9.8%
1723.4	656.4	C	11902	2463	1723	19036	B	18	720	20880	8	5	40	104.7%	9.8%
1723.4	656.4	C	11438	2463	1723	18380	B	18	720	20160	8	5	40	104.7%	9.8%
1723.4	656.4	C	11454	2463	1723	18380	B	18	720	20160	8	5	40	104.7%	9.8%
1723.4	656.4	C	11470	2463	1723	18380	B	18	720	20160	8	5	40	104.7%	9.8%
1723.4	656.4	C	11486	2463	1723	18380	B	18	720	20160	8	5	40	104.7%	9.8%
1723.4	656.4	C	11422	2463	1723	18380	C	18	720	20160	8	5	40	104.7%	9.8%
1723.4	656.4	C	11838	2463	1723	18380	T	18	720	20160	8	5	40	104.7%	9.8%
1723.4	656.4	C	11838	2463	1723	18380	W	18	720	20160	8	5	40	104.7%	9.8%
1723.4	656.4	C	11086	2448	1723	17723	C	18	720	19440	8	5	40	104.7%	9.8%
1723.4	656.4	C	11886	2448	1723	17723	T	18	720	19440	8	5	40	104.7%	9.8%

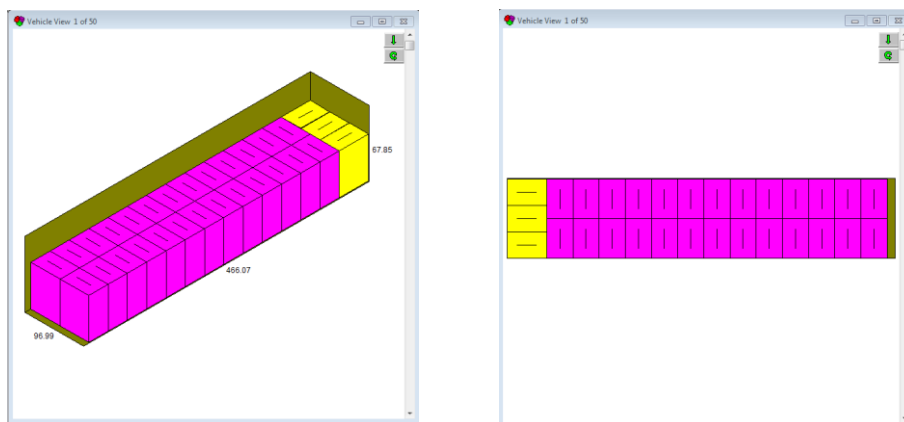
Εικόνα 23. Πίνακας χαρακτηριστικών για την τριτογενή συσκευασία σε συνδυασμό με το μέσο μεταφοράς.

### 5.3.10. Αποτελέσματα για το μέσο μεταφοράς και την στοίβαξη παλετών

Τα αποτελέσματα που δίνονται για τα δύο μεταφορικά μέσα (φορτηγό και container) των παλετών είναι ακριβώς τα ίδια, λόγω των ίδιων ορισμένων διαστάσεων τόσο για το 40 ft. standard container, όσο και για το φορτηγό. Έτσι σε ό,τι αφορά τη μεταφορά του προϊόντος, το συνολικό μεικτό βάρος του φορτίου (Veh. Wgt) είναι 19.036 kg (19,03 tn). Συνολικά μεταφέρονται 29 παλέτες που αντιστοιχούν σε 1.160 δευτερογενείς συσκευασίες (29\*40=1.160) και σε 20.880 φιάλες ελαιόλαδου των 500 ml. (1.160\*18=20.880). Βάση αυτών υπολογίζεται το καθαρό μεταφερόμενο βάρος του ελαιόλαδου για το container. Το καθαρό βάρος είναι 370 gr/φιάλη. Συνεπώς εφόσον το container περιέχει 20.080 φιάλες τότε το καθαρό μεταφερόμενο βάρος είναι  $20.080 * 0,37 \text{ kg} = 7.429,6 \text{ kg}$  (7,42 tn). Όπως παρουσιάζεται και στην εικόνα το cubic efficiency υπολογίζεται 59,7%, με το ποσοστό αυτό να οφείλεται στον βέλτιστο τρόπο φόρτωσης του container, όπως υπολογίζεται από το πρόγραμμα, λόγω της φόρτωσης παλετών σε ένα επίπεδο. Το

area efficiency είναι στο 96,8% κάτι που δείχνει πως η αξιοποίηση του χώρου του μεταφορικού μέσου είναι η μέγιστη.

Στο σενάριο αυτό παρατηρείται πως ενώ υπάρχει αύξηση στον μεταφερόμενο αριθμό παλετών η μεταφερομένη ποσότητα είναι αισθητά λιγότερη. Η διάταξη των παλετών μέσα στο container είναι πιο αποδοτική με αποτέλεσμα να χωράνε 5 παλέτες περισσότερες και αυτό οφείλεται στην μικρότερη υπερχειλίση των παλετών. Παρόλα αυτά μεταφέρονται 5.040 λιγότερες φιάλες στο κάθε container σε σχέση με το πρότυπο σενάριο. Επιπλέον παρατηρούνται διαφορές σε ότι αφορά την αξιοποίηση του μεταφορικού μέσου. Σε αυτό το σενάριο το area efficiency πλησιάζει το 100% με την διαφορά να υπολογίζεται στο 13,8% μεταξύ των δύο μεγεθών.



Εικόνα 24. Απεικόνιση βέλτιστης τοποθέτησης παλετών στο container.

Το πρόγραμμα σε ότι αφορά τον τρόπο στοίβαξης των παλετών δίνει 50 εναλλακτικές επιλογές.

Για όλα τα επίπεδα συσκευασίας αλλά και για τον τρόπο στοίβαξης των παλετών δεχόμαστε ως βέλτιστη λύση την πρώτη επιλογή των αποτελεσμάτων του προγράμματος TOPS.



### 5.3.11. Συμπεράσματα

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα για την χρήση χαρτοκιβωτίου που εμπεριέχει 12 φιάλες ελαιόλαδου των 500 ml. και την χρήση χαρτοκιβωτίου με περιεχόμενο 18 φιάλες. Με την υποθετική αλλαγή στην δευτερογενή συσκευασία παρατηρείται ότι ενώ αυξάνεται ο αριθμός των τριτογενών συσκευασιών (παλέτες), μειώνονται τόσο οι πρωτογενείς συσκευασίες όσο και οι δευτερογενείς συσκευασίες. Κατ' επέκταση υπάρχει μείωση σε ότι αφορά την καθαρή διακινούμενη ποσότητα της τάξεως του 22,53%. Βάση των παραπάνω στοιχείων είναι εμφανές πως η τυποποίηση της εταιρείας σε ότι αφορά την δευτερογενή συσκευασία είναι η βέλτιστη. Μια αύξηση του χαρτοκιβωτίου προκειμένου να περιέχει περισσότερες φιάλες δεν εξασφαλίζει απαραίτητως και την αύξηση της διακινούμενης ποσότητας καθώς διαφοροποιείται ο τρόπος στοίβαξης των χαρτοκιβωτίων στην παλέτα. Συνεπώς προκειμένου να αυξηθεί η διακινούμενη ποσότητα θα πρέπει να διαφοροποιηθούν άλλες παράμετροι διατηρώντας όμως τις ήδη υπάρχουσες προδιαγραφές της εταιρείας για το μέγεθος της δευτερογενούς συσκευασίας.

<b>Διακίνηση 10 Containers</b>	<b>1<sup>ο</sup> Σενάριο (12 φιάλες /κιβ.)</b>	<b>2<sup>ο</sup> Σενάριο (18 φιάλες /κιβ.)</b>	<b>Διαφορές</b>
Πρωτογενείς συσκευασίες (φιάλες)	259.200	200.800	-58.400
Δευτερογενείς συσκευασίες (χαρτοκιβώτια)	21.600	11.600	-10.000
Τριτογενείς συσκευασίες (παλέτες)	240	290	+50
Καθαρό βάρος φορτίου (tn)	95,9	74,2	-21,7
Μεικτό βάρος φορτίου (tn)	230,55	190,36	-40,19
Cubic efficiency %	50,40%	59,70%	+9,30%
Area efficiency %	83%	96,80%	+13,80%

Πίνακας 12. Συγκριτικά αποτελέσματα 1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> σεναρίου για την δευτερογενή συσκευασία.

#### **5.4. 3<sup>ο</sup> Σενάριο: Αλλαγή στην τριτογενή συσκευασία - αύξηση των στρώσεων (layers) στην παλέτα**

Μέσα από την εξέταση των δύο προηγούμενων σεναρίων διαπιστώθηκε πως οι προϋποθέσεις που έχει θέσει η εταιρεία και για τα τρία επίπεδα συσκευασίας της, αποφέρουν το βέλτιστο αποτέλεσμα για την διακίνηση ελαιόλαδου. Παρατηρήθηκε πως η αύξηση της δευτερογενούς συσκευασίας δεν επέφερε το επιθυμητό αποτέλεσμα για αύξηση της διακινούμενης ποσότητας. Συνεπώς η εταιρεία μπορεί να διατηρήσει τις ήδη υπάρχουσες προδιαγραφές της για την δευτερογενή συσκευασία της.

Σε αυτό το σημείο θα είχε ενδιαφέρον να εξεταστούν τα αποτελέσματα στις διακινούμενες ποσότητες μέσα από την αύξηση στρωμάτων (layers) που στοιβάζονται στην παλέτα. Διατηρώντας τις ήδη υπάρχουσες προδιαγραφές για την πρωτογενή και την δευτερογενή συσκευασία θα παρατηρηθεί κατά ποσό η αύξηση ενός και μόνο στρώματος στοίβαξης στην τριτογενή συσκευασία (παλέτα) αλλάζει την διακινούμενη ποσότητα και σε τι μέγεθος.

##### **5.4.1. Πρωτογενής και δευτερογενής συσκευασία**

Σε ότι αφορά τις διαστάσεις της πρωτογενούς και της δευτερογενούς συσκευασίας δεν θα υπάρξουν διαφοροποιήσεις σε σχέση με το 1<sup>ο</sup> σενάριο (πρότυπο), συνεπώς διατηρούνται οι ίδιες πληροφορίες μέσα στο πρόγραμμα TOPS.

##### **5.4.2. Παραμετροποίηση στην τριτογενή συσκευασία**

Η τριτογενής συσκευασία έχει σκοπό την καλύτερη τακτοποίηση των χαρτοκιβωτίων. Στο συγκεκριμένο σενάριο η μοναδική προϋπόθεση που θα αλλάξει είναι ο αριθμός των στρωμάτων (layers) ανά παλέτα, κάτι που θα

επιρεάσει κατά συνέπεια το βάρος αλλά και το ύψος της παλέτας σε σχέση με το 1<sup>ο</sup> σενάριο (πρότυπο).

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα χαρακτηριστικά της δευτερογενούς συσκευασίας και για τις δύο μελέτες περίπτωσης (σενάρια).

<b>Στοιβαξη παλέτας για φιάλες των 500 ml</b>			
	<b>1<sup>ο</sup> σενάριο</b>	<b>3<sup>ο</sup> σενάριο</b>	<b>Διαφορές</b>
Στρώσεις / Παλέτα	5	6	+1
Κιβώτια / Στρώση	18	18	0
Κιβώτια / Παλέτα	90	108	+18

Πίνακας 13. Διαφορές 1<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> σεναρίου για την τριτογενή συσκευασία.

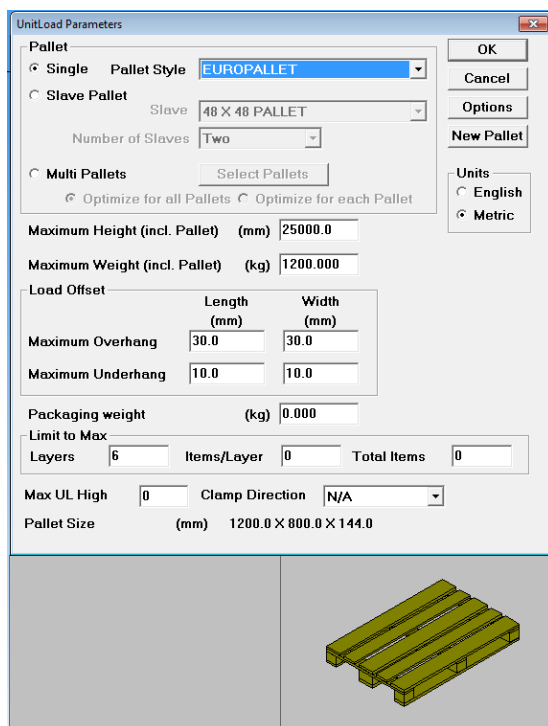
Από τον πίνακα διακρίνεται πως μέσα από την προσθήκη ενός επιπλέον στρώματος αυξάνεται ο διακινούμενος όγκος των χαρτοκιβωτίων κατά 18.

#### **5.4.3. Δημιουργία της τριτογενούς συσκευασίας στο TOPS**

Βάση των στοιχείων της εταιρείας που αφορούν στον πρότυπο τρόπο στοιβαξης των χαρτοκιβωτίων στην παλέτα, θα προσαρμοστεί η νέα παράμετρος στο πρόγραμμα TOPS. Επιλέγεται ξανά η χρήση ευρωπαϊκής με διαστάσεις 80 cm x 120 cm. Οι στρώσεις (layers) ορίζονται στις 6 ενώ τα αλλά δύο πεδία που αφορούν τα κιβώτια ανά στρώση (items/layer) και το σύνολο των κιβωτίων (total items) παραμένουν κενά, προκειμένου να εξασφαλιστεί η στοιβαξη σε 6 στρωματά ανεξάρτητου αποτελέσματος για τα αλλά δύο πεδία. Επιπλέον θα πρέπει να αυξηθεί

το μέγιστο ύψος της παλέτας (Maximum Height -incl. Pallet) σε σχέση με το προηγούμενο σενάριο στα 2.500 mm (2,5 m). Το μέγιστο βάρος της παλέτας (Maximum Weight -incl. Pallet) παραμένει στα 1.200 kg.

Έτσι το Maximum overhang και το Maximum underhang το ορίζονται στα 50 mm (5 cm) και στα 30 mm (3 cm) αντίστοιχα, τόσο για την διάσταση του μήκους της παλέτας όσο και για τη διάσταση του πλάτους της.



Εικόνα 27. Εισαγωγή δεδομένων τριτογενούς συσκευασίας στο πρόγραμμα TOPS.

#### 5.4.4. Μέσο μεταφοράς και στοίβαξη παλετών στο TOPS

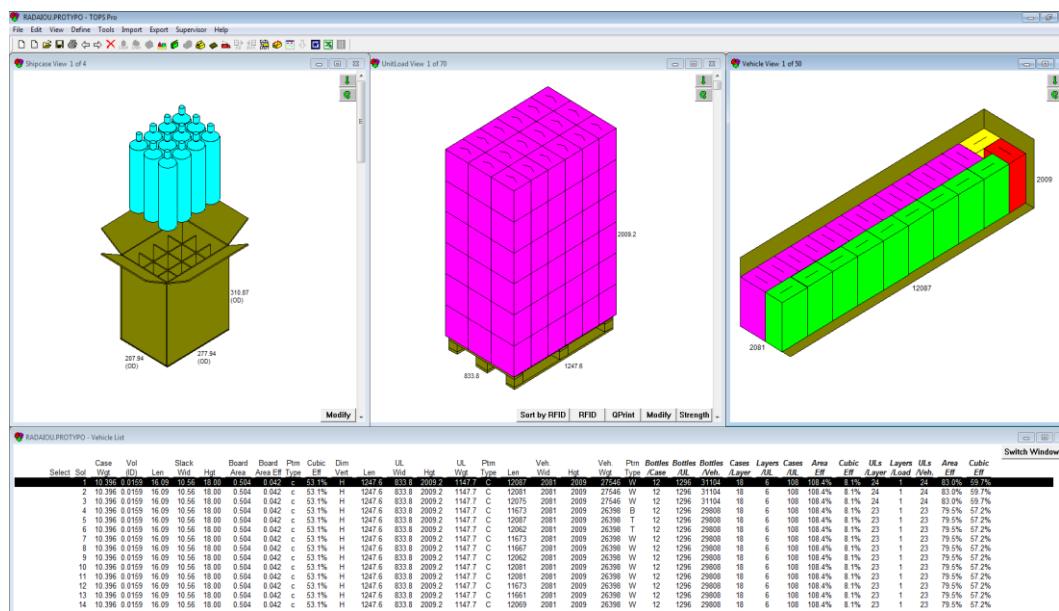
Όμοια και σε αυτό το σενάριο επιλέγεται για την μεταφορά των προϊόντων 40 ft. φορτηγό και container στα οποία διατηρούνται οι ίδιες διαστάσεις με το 1<sup>ο</sup> σενάριο (πρότυπο) τόσο για το φορτηγό όσο και για το container.



### 5.4.5. Αποτελέσματα και παρατηρήσεις σεναρίου

Στην παρούσα ενότητα θα εξεταστούν τα αποτελέσματα από το εναλλακτικό σενάριο μεταφοράς και βάση των αποτελεσμάτων που δίνονται για το κάθε επίπεδο συσκευασίας θα γίνει η σύγκριση των δύο σεναρίων.

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και για τα τρία στάδια συσκευασίας καθώς και για την στοίβαξη στο μεταφορικό μέσο.



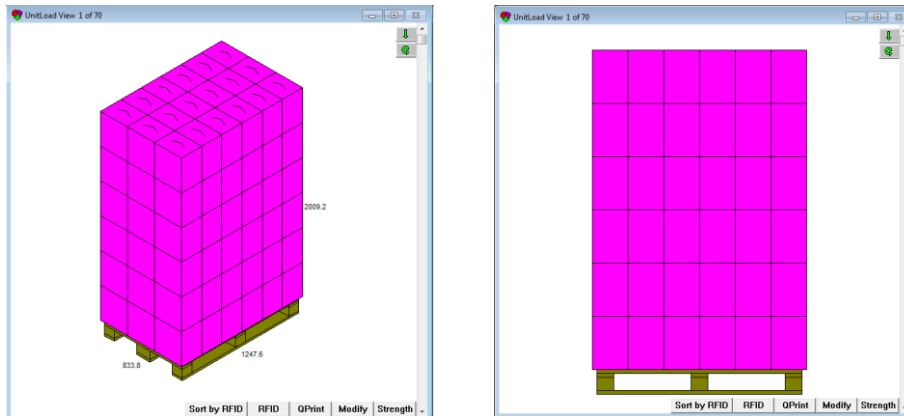
Εικόνα 28. Βέλτιστη λύση και εναλλακτικά αποτελέσματα TOPS για πρωτογενή, δευτερογενή, τριτογενή συσκευασία και για το μέσο μεταφοράς.

### 5.4.6. Αποτελέσματα για την δευτερογενή συσκευασία

Σε ότι αφορά την δευτερογενή συσκευασία δεν υπάρχουν διαφοροποιήσεις σε σχέση με το πρότυπο σενάριο της εταιρείας, δεδομένου ότι έχουν διατηρηθεί οι ίδιες διαστάσεις.

### 5.4.7. Αποτελέσματα για την τριτογενή συσκευασία

Για την τριτογενή συσκευασία σε 6 στρώσεις (layers) το πρόγραμμα δίνει τα εξής αποτελέσματα. Το συνολικό βάρος της παλέτας διαμορφώνεται στα 833,8 kg και το συνολικό ύψος της στα 2 m., συμπεριλαμβανομένης της παλέτας και για τα δύο μεγέθη. Σε κάθε παλέτα στοιβάζονται 108 δευτερογενείς συσκευασίες, 18 σε κάθε στρώση. Δηλαδή στην κάθε παλέτα μεταφέρονται 1.296 φιάλες ελαιόλαδου των 500 ml. Το area efficiency είναι στο 108,4 % λόγω overhang και το cubic efficiency είναι στο 8,1 %.



Εικόνα 29. Απεικόνιση τριτογενούς συσκευασίας.

#	Select	Col	Case	Vol	Len	Slack	Board	Board	Pttn	Cubic	Dim	Len	UL	UL	Pttn	Bottles	Bottles	Bottles	Cases	Layers	Cases	Area	Cubic	ULs		
				(l)	(m)	(m)	Area	Area Eff	Type	Eff	Vent	(m)	Vol	Vol	Case	Case	Case	Case	Case	Case	Eff	Eff	Alth			
1		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1249.7	833.8	2009.2	1147.7	C	12	1296	31104	18	6	108	108.4%	8.1%	24
2		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1249.7	833.8	2009.2	1147.7	C	12	1296	31104	18	6	108	108.4%	8.1%	24
3		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1249.7	833.8	2009.2	1085.4	T	12	1224	29376	17	6	102	102.3%	7.7%	24
4		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1247.6	833.8	2009.2	1085.4	T	12	1224	29376	17	6	102	102.3%	7.7%	24
5		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1247.6	833.8	2009.2	1085.4	T	12	1224	29376	17	6	102	102.3%	7.7%	24
6		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1249.7	831.7	2009.2	1085.4	T	12	1224	29376	17	6	102	102.3%	7.7%	24
7		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1249.7	833.8	2009.2	1085.4	T	12	1224	29376	17	6	102	102.3%	7.7%	24
8		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1247.6	833.8	2009.2	1085.4	T	12	1224	29376	17	6	102	102.3%	7.7%	24
9		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1247.6	833.8	2009.2	1085.4	T	12	1224	29376	17	6	102	102.3%	7.7%	24
10		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1249.7	831.7	2009.2	1085.4	T	12	1224	29376	17	6	102	102.3%	7.7%	24
11		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1249.7	831.7	2009.2	1085.4	D	12	1224	29376	17	6	102	102.3%	7.7%	24
12		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1179.7	833.8	2009.2	1085.4	B	12	1224	32048	17	6	102	102.3%	7.7%	27
13		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1247.6	829.7	1811.6	1023.0	W	12	1152	32256	16	6	96	107.7%	7.2%	28
14		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1245.6	831.7	1811.6	1023.0	T	12	1152	27648	16	6	96	107.7%	7.2%	24
15		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1245.6	831.7	1811.6	1023.0	T	12	1152	27648	16	6	96	107.7%	7.2%	24
16		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1243.5	831.7	1811.6	1023.0	C	12	1152	32256	16	6	96	107.7%	7.2%	28
17		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1247.6	829.7	1811.6	1023.0	B	12	1152	27648	16	6	96	107.7%	7.2%	28
18		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1249.7	831.7	2009.2	1023.0	W	12	1152	27648	16	6	96	96.3%	7.2%	24
19		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1249.7	763.8	2009.2	1023.0	W	12	1152	32256	16	6	96	96.3%	7.2%	28
20		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1249.7	763.8	2009.2	1023.0	W	12	1152	32256	16	6	96	96.3%	7.2%	28
21		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1249.7	833.8	2009.2	1023.0	T	12	1152	27648	16	6	96	96.3%	7.2%	24
22		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1247.6	833.8	2009.2	1023.0	T	12	1152	27648	16	6	96	96.3%	7.2%	24
23		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1247.6	833.8	2009.2	1023.0	T	12	1152	27648	16	6	96	96.3%	7.2%	24
24		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1249.7	831.7	2009.2	1023.0	T	12	1152	27648	16	6	96	96.3%	7.2%	24
25		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1179.7	831.7	2009.2	1023.0	T	12	1152	32256	16	6	96	96.3%	7.2%	28
26		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1249.7	833.8	2009.2	1023.0	T	12	1152	27648	16	6	96	96.3%	7.2%	24
27		10	396	0.0159	16.09	10.56	18.00	0.504	0.042	c	53.1%	H	1247.6	833.8	2009.2	1023.0	T	12	1152	27648	16	6	96	96.3%	7.2%	24

Εικόνα 30. Προτεινόμενες λύσεις TOPS για την τριτογενή συσκευασία.

Το πρόγραμμα σε ότι αφορά την τριτογενή συσκευασία δίνει 27 εναλλακτικές επιλογές.

Στην παρακάτω εικόνα δίνονται οι βέλτιστες λύσεις για την τριτογενή συσκευασία συνδυαστικά με την βέλτιστη λύση που δίνει το πρόγραμμα για όλα τα επίπεδα συσκευασίας και στοίβαξης στο μεταφορικό μέσο.

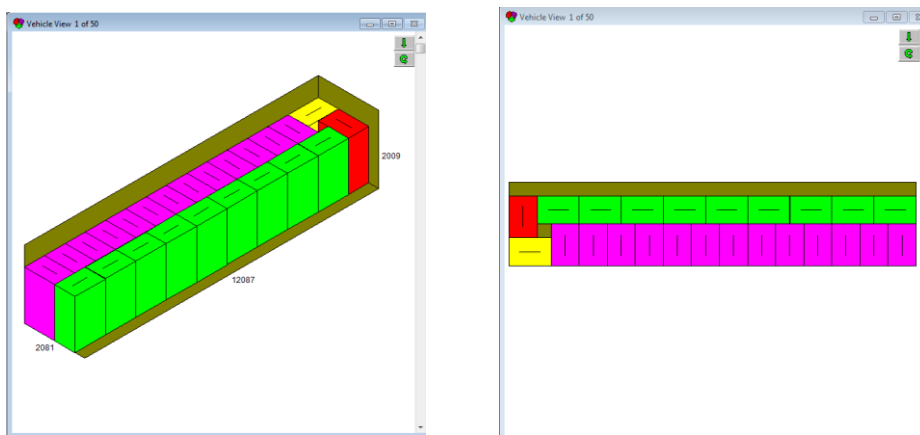
UL Wid	Hgt	UL Wgt	Pttn Type	Len	Veh. Wid	Hgt	Veh. Wgt	Pttn Type	Bottles /Case	Bottles /UL	Bottles /Veh.	Cases /Layer	Layers /UL	Cases /UL	Area Eff	Cubic Eff
833.8	2009.2	1147.7	C	12087	2081	2009	27546	W	12	1296	31104	18	6	108	108.4%	8.1%
833.8	2009.2	1147.7	C	12081	2081	2009	27546	W	12	1296	31104	18	6	108	108.4%	8.1%
833.8	2009.2	1147.7	C	12075	2081	2009	27546	W	12	1296	31104	18	6	108	108.4%	8.1%
833.8	2009.2	1147.7	C	11673	2081	2009	26398	B	12	1296	29808	18	6	108	108.4%	8.1%
833.8	2009.2	1147.7	C	12087	2081	2009	26398	T	12	1296	29808	18	6	108	108.4%	8.1%
833.8	2009.2	1147.7	C	12062	2081	2009	26398	T	12	1296	29808	18	6	108	108.4%	8.1%
833.8	2009.2	1147.7	C	11673	2081	2009	26398	W	12	1296	29808	18	6	108	108.4%	8.1%
833.8	2009.2	1147.7	C	11667	2081	2009	26398	W	12	1296	29808	18	6	108	108.4%	8.1%
833.8	2009.2	1147.7	C	12062	2081	2009	26398	W	12	1296	29808	18	6	108	108.4%	8.1%
833.8	2009.2	1147.7	C	12081	2081	2009	26398	W	12	1296	29808	18	6	108	108.4%	8.1%
833.8	2009.2	1147.7	C	12081	2081	2009	26398	W	12	1296	29808	18	6	108	108.4%	8.1%
833.8	2009.2	1147.7	C	11673	2081	2009	26398	W	12	1296	29808	18	6	108	108.4%	8.1%
833.8	2009.2	1147.7	C	11661	2081	2009	26398	W	12	1296	29808	18	6	108	108.4%	8.1%
833.8	2009.2	1147.7	C	12069	2081	2009	26398	W	12	1296	29808	18	6	108	108.4%	8.1%

Εικόνα 31. Πίνακας χαρακτηριστικών για την τριτογενή συσκευασία σε συνδυασμό με το μέσο μεταφοράς.

#### 5.4.8. Αποτελέσματα για το μέσο μεταφοράς και την στοίβαξη παλετών

Τα αποτελέσματα που δίνονται για τα δύο μεταφορικά μέσα (φορτηγό και container) των παλετών είναι ακριβώς τα ίδια, λόγω των ίδιων ορισμένων διαστάσεων τόσο για το 40 ft. standard container, όσο και για το φορτηγό. Έτσι σε ότι αφορά τη μεταφορά του προϊόντος, το συνολικό μεικτό βάρος του φορτίου (Veh. Wgt) είναι 27.546 kg (27,54 tn). Συνολικά μεταφέρονται 24 παλέτες που αντιστοιχούν σε 2.592 δευτερογενείς συσκευασίες (24\*108 = 2.592) και σε 31.104 φιάλες ελαιόλαδου των 500 ml. (2.592\*12 = 31.104). Βάση των παραπάνω υπολογίζεται το καθαρό μεταφερόμενο βάρος του ελαιόλαδου για το container. Το καθαρό βάρος είναι 370 gr/φιάλη. Συνεπώς εφόσον το container περιέχει 20.080 φιάλες τότε το καθαρό μεταφερόμενο βάρος είναι 31.104 \* 0,37 kg= 11.508,48 kg

(11,5 tn). Όπως παρουσιάζεται και στην εικόνα το cubic efficiency υπολογίζεται στο 59,7%, με το ποσοστό αυτό να οφείλεται στον βέλτιστο τρόπο φόρτωσης του container, όπως υπολογίζεται από το πρόγραμμα, κατά τον οποίο πραγματοποιείται φόρτωση παλετών σε ένα επίπεδο. Το area efficiency είναι στο 83% το οποίο δηλώνει πως η αξιοποίηση του χώρου του μεταφορικού μέσου είναι αρκετά ικανοποιητική.



Εικόνα 32. Απεικόνιση βέλτιστης τοποθέτησης παλετών στο container.

Το πρόγραμμα σε ότι αφορά τον τρόπο στοίβαξης των παλετών δίνει 50 εναλλακτικές επιλογές.

Για όλα τα επίπεδα συσκευασίας αλλά και για τον τρόπο στοίβαξης των παλετών δεχόμαστε ως βέλτιστη λύση την πρώτη επιλογή των αποτελεσμάτων του προγράμματος TOPS.



#### 5.4.9. Συμπεράσματα

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα για την μεταφορά χαρτοκιβωτίων που περιέχουν 12 φιάλες ελαιόλαδου των 500 ml. σε 5 και 6 στρώσεις (layers). Με την προσθήκη ενός επιπλέον στρώματος στην παλέτα είναι εφικτή η αύξηση της διακινούμενης ποσότητας κατά 20%. Βάση αυτής της εναλλακτικής στοίβαξης η εταιρεία μπορεί να διατηρήσει τις υπάρχουσες τυποποιήσεις και προδιαγραφές που έχει για την πρωτογενή και δευτερογενή συσκευασία της αυξάνοντας ταυτοχρόνως την διακινούμενη ποσότητά της.

<b>Διακίνηση 10 Containers</b>	<b>1<sup>ο</sup> Σενάριο 5 στρώσεις (layers)</b>	<b>3<sup>ο</sup> Σενάριο 6 στρώσεις (layers)</b>	<b>Διαφορές</b>
Πρωτογενείς συσκευασίες (φιάλες)	259.200	311.040	+51.840
Δευτερογενείς συσκευασίες (χαρτοκιβώτια)	21.600	25.920	+4.320
Τριτογενείς συσκευασίες (παλέτες)	240	240	0
Καθαρό βάρος φορτίου (tn)	95,9	115	+19,1
Μεικτό βάρος φορτίου (tn)	230,55	275,46	+44,91
Cubic efficiency %	50,40%	59,70%	+9,30%
Area efficiency %	83%	83%	0%

Πίνακας 14. Συγκριτικά αποτελέσματα 1<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> σεναρίου.

#### **5.5. 4<sup>ο</sup> Σενάριο - Αλλαγή στην δευτερογενή και την τριτογενή συσκευασία**

Στο τελευταίο σενάριο θα εξεταστεί η μεταβολή της διακινούμενης ποσότητας πραγματοποιώντας αλλαγές στην δευτερογενή και στη τριτογενή συσκευασία. Σε προηγούμενο σενάριο (2<sup>ο</sup> σενάριο) αυξάνοντας την δευτερογενή συσκευασία προκειμένου να περιέχει 18 φιάλες των 500 ml. παρατηρήθηκε πως η διακινούμενη ποσότητα είναι αισθητά μικρότερη σε σχέση με το πρότυπο σενάριο (1<sup>ο</sup> σενάριο) της εταιρείας. Έτσι θα εξεταστούν τα αποτελέσματα που δίνονται από το πρόγραμμα για περίπτωση προσθήκης μιας επιπλέον στρώσης στην παλέτα.

##### **5.5.1. Πρωτογενής και δευτερογενής συσκευασία**

Σε ότι αφορά τις διαστάσεις της πρωτογενούς και της δευτερογενούς συσκευασίας δεν θα υπάρξουν διαφοροποιήσεις σε σχέση με το 2<sup>ο</sup> σενάριο, στο οποίο πραγματοποιήθηκε αύξηση στην δευτερογενή συσκευασία, συνεπώς διατηρούνται οι ίδιες πληροφορίες στο πρόγραμμα TOPS.

##### **5.5.2. Παραμετροποίηση στην τριτογενή συσκευασία**

Στο συγκεκριμένο σενάριο η μοναδική προϋπόθεση που θα αλλάξει είναι ο αριθμός των στρωμάτων (layers) ανά παλέτα, κάτι που θα επηρεάσει κατά συνέπεια το βάρος αλλά και το ύψος της παλέτας σε σχέση με το 2<sup>ο</sup> σενάριο.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα χαρακτηριστικά της δευτερογενούς συσκευασίας και για τις δύο μελέτες περίπτωσης (σενάρια).

<b>Στοιβαξη παλέτας για φιάλες των 500 ml</b>			
	<b>2<sup>ο</sup> σενάριο</b>	<b>4<sup>ο</sup> σενάριο</b>	<b>Διαφορές</b>
Στρώσεις / Παλέτα	5	6	+1
Κιβώτια / Στρώση	8	8	0
Κιβώτια / Παλέτα	40	48	+8

Πίνακας 15. Διαφορές 2<sup>ου</sup> και 4<sup>ου</sup> σεναρίου για την τριτογενή συσκευασία.

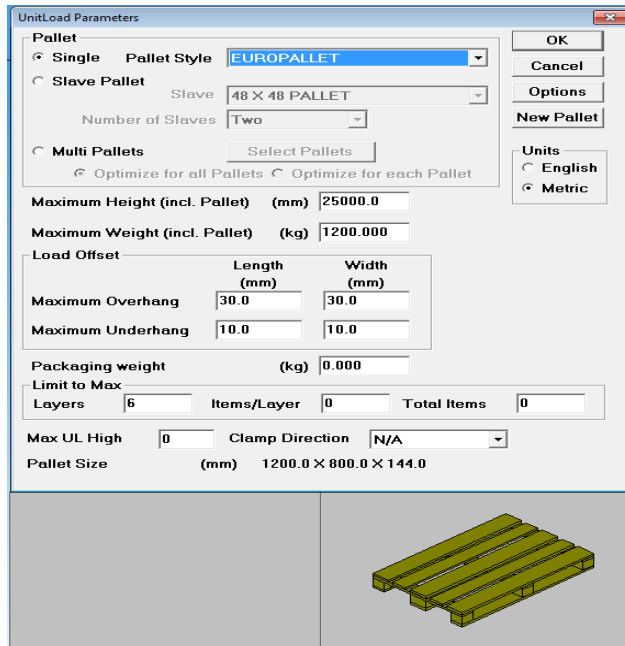
Μέσα από την προσθήκη ενός επιπλέον στρώματος αυξάνεται ο διακινούμενος όγκος των χαρτοκιβωτίων κατά 8.

### **5.5.3. Δημιουργία της τριτογενούς συσκευασίας στο TOPS**

Επιλέγεται ξανά η χρήση ευρωπαϊκής παλέτας με διαστάσεις 80 cm x 120 cm. Οι στρώσεις (layers) ορίζονται στις 6 ενώ τα αλλά δύο πεδία που αφορούν τα κιβώτια ανά στρώση (items/layer) και το σύνολο των κιβωτίων (total items) παραμένουν κενά, προκειμένου να εξασφαλιστεί η στοιβαξη σε 6 στρώματα. Το μέγιστο ύψος της παλέτας (Maximum Height -incl. Pallet) αυξάνεται σε σχέση με το 1<sup>ο</sup> σενάριο στα 2.500 mm (2,5 m), ενώ το μέγιστο βάρος της παλέτας (Maximum Weight -incl. Pallet) παραμένει στα 1.200 kg.

Το Maximum overhang ορίζεται στα 30 mm (3 cm) και το Maximum underhang στα 10 mm (1 cm) και για τις δύο διαστάσεις της παλέτας. Μειώνοντας την υπερχειλίση της παλέτας εξασφαλίζεται η μεγαλύτερη προστασία των χαρτοκιβωτίων.





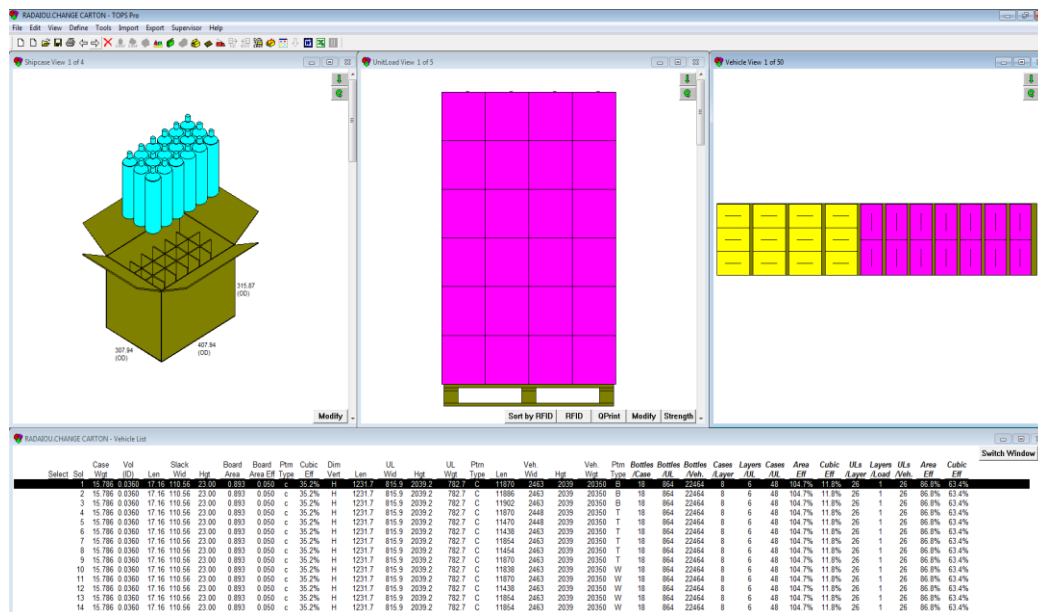
Εικόνα 35. Εισαγωγή δεδομένων τριτογενούς συσκευασίας στο πρόγραμμα TOPS.

#### 5.5.4. Μέσο μεταφοράς και στοίβαξη παλετών στο TOPS

Όμοια και σε αυτό το σενάριο επιλέγονται για την μεταφορά των προϊόντων 40 ft. φορτηγό και container στα οποία διατηρούνται οι ίδιες διαστάσεις με το 1<sup>ο</sup> σενάριο (πρότυπο) τόσο για το φορτηγό όσο και για το container.

#### 5.5.5. Αποτελέσματα και παρατηρήσεις σεναρίου

Στην εικόνα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που δίνει το πρόγραμμα για τα τρία στάδια συσκευασίας καθώς και για το μεταφορικό μέσο.



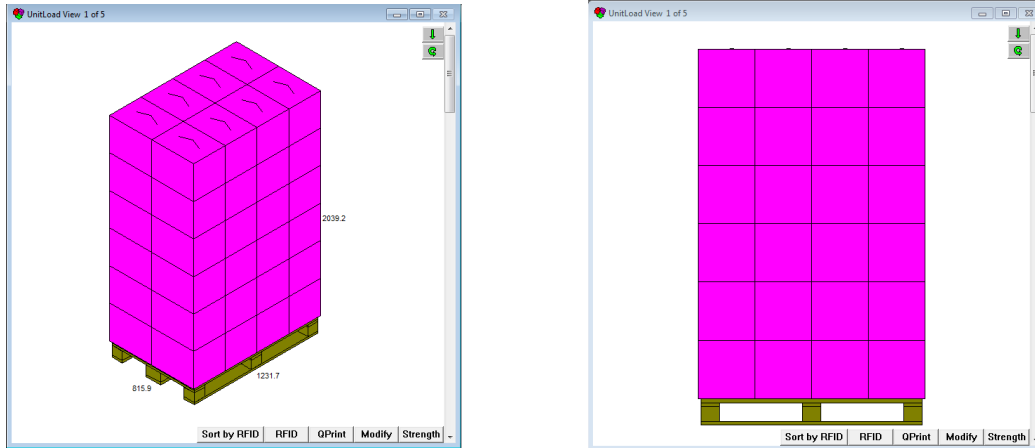
Εικόνα 36. Βέλτιστη λύση και εναλλακτικά αποτελέσματα TOPS για πρωτογενή, δευτερογενή, τριτογενή συσκευασία και για το μέσο μεταφοράς.

### 5.5.6. Αποτελέσματα για την δευτερογενή συσκευασία

Σε ότι αφορά την δευτερογενή συσκευασία δεν υπάρχουν διαφοροποιήσεις σε σχέση με το 2<sup>ο</sup> σενάριο, δεδομένου ότι έχουν διατηρηθεί οι ίδιες διαστάσεις.

### 5.5.7. Αποτελέσματα για την τριτογενή συσκευασία

Για την τριτογενή συσκευασία σε 6 στρώσεις (layers) το πρόγραμμα δίνει τα εξής αποτελέσματα. Το συνολικό βάρος της παλέτας διαμορφώνεται στα 782,7 kg και το συνολικό ύψος στα 2,03 m. συμπεριλαμβανομένης της παλέτας και για τα δύο μεγέθη. Σε κάθε παλέτα στοιβάζονται 48 δευτερογενείς συσκευασίες, 8 σε κάθε στρώση. Δηλαδή στην κάθε παλέτα μεταφέρονται 864 φιάλες ελαιόλαδου των 500 ml. Το area efficiency είναι στο 104,7 % λόγω overhang και το cubic efficiency είναι στο 11,8 %.



Εικόνα 37. Απεικόνιση τριτογενούς συσκευασίας σε 6 στρώματα (layers).

Select	Sol	Case Wgt	Vol (ID)	Len	Wid	Hgt	Board Area	Board Area Eff	Ptm Type	Cubic Eff	Dim Vert	Len	UL Wid	Hgt	UL Wgt	Ptm Type	Bottles /Case	Bottles /UL	Bottles /Veh.	Cases /Layer	Layers /UL	Cases /UL	Area Eff	Cubic Eff	ULs /Veh.
	1	15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%	H	1231.7	815.9	2039.2	782.7	C	18	864	22464	6	6	48	104.7%	11.8%	26
	2	15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%	H	1231.7	815.9	2039.2	688.0	T	18	756	19656	7	6	42	91.6%	10.3%	26
	3	15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%	H	1231.7	815.9	2039.2	688.0	T	18	756	19656	7	6	42	91.6%	10.3%	26
	4	15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%	H	1231.7	815.9	2039.2	688.0	T	18	756	19656	7	6	42	91.6%	10.3%	26
	5	15.786	0.0360	17.16	110.56	23.00	0.893	0.050	c	35.2%	H	1231.7	815.9	2039.2	688.0	T	18	756	21924	7	6	42	91.6%	10.3%	29

Εικόνα 38. Προτεινόμενες βέλτιστες λύσεις TOPS για την τριτογενή συσκευασία.

Το πρόγραμμα σε ότι αφορά την τριτογενή συσκευασία δίνει 5 εναλλακτικές επιλογές.

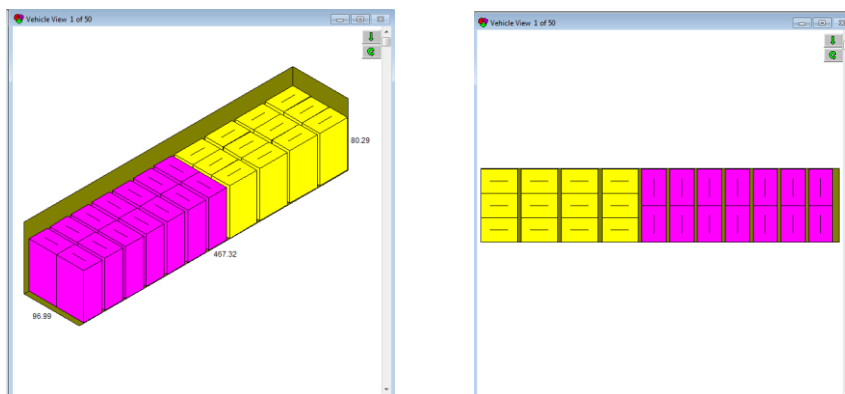
Στην παρακάτω εικόνα δίνονται οι βέλτιστες λύσεις για την τριτογενή συσκευασία συνδυαστικά με την βέλτιστη λύση που δίνει το πρόγραμμα για όλα τα επίπεδα συσκευασίας και στοίβαξης στο μεταφορικό μέσο.

Hgt	UL Wgt	Ptm Type	Len	Veh. Wid	Hgt	Veh. Wgt	Ptm Type	Bottles /Case	Bottles /UL	Bottles /Veh.	Cases /Layer	Layers /UL	Cases /UL	Area Eff	Cubic Eff
2039.2	782.7	C	11870	2463	2039	20350	B	18	864	22464	8	6	48	104.7%	11.8%
2039.2	782.7	C	11886	2463	2039	20350	B	18	864	22464	8	6	48	104.7%	11.8%
2039.2	782.7	C	11902	2463	2039	20350	B	18	864	22464	8	6	48	104.7%	11.8%
2039.2	782.7	C	11870	2448	2039	20350	T	18	864	22464	8	6	48	104.7%	11.8%
2039.2	782.7	C	11470	2448	2039	20350	T	18	864	22464	8	6	48	104.7%	11.8%
2039.2	782.7	C	11438	2463	2039	20350	T	18	864	22464	8	6	48	104.7%	11.8%
2039.2	782.7	C	11854	2463	2039	20350	T	18	864	22464	8	6	48	104.7%	11.8%
2039.2	782.7	C	11454	2463	2039	20350	T	18	864	22464	8	6	48	104.7%	11.8%
2039.2	782.7	C	11870	2463	2039	20350	T	18	864	22464	8	6	48	104.7%	11.8%
2039.2	782.7	C	11838	2463	2039	20350	W	18	864	22464	8	6	48	104.7%	11.8%
2039.2	782.7	C	11870	2463	2039	20350	W	18	864	22464	8	6	48	104.7%	11.8%
2039.2	782.7	C	11438	2463	2039	20350	W	18	864	22464	8	6	48	104.7%	11.8%
2039.2	782.7	C	11854	2463	2039	20350	W	18	864	22464	8	6	48	104.7%	11.8%
2039.2	782.7	C	11854	2463	2039	20350	W	18	864	22464	8	6	48	104.7%	11.8%

Εικόνα 39. Πίνακας χαρακτηριστικών για την τριτογενή συσκευασία σε συνδυασμό με το μέσο μεταφοράς.

### 5.5.8. Αποτελέσματα για το μέσο μεταφοράς και την στοίβαξη παλετών

Τα αποτελέσματα που δίνονται για τα δύο μεταφορικά μέσα (φορηγό και container) των παλετών είναι ακριβώς τα ίδια, λόγω των ίδιων ορισμένων διαστάσεων τόσο για το 40 ft. standard container, όσο και για το φορηγό. Έτσι σε ότι αφορά τη μεταφορά του προϊόντος, το συνολικό μεικτό βάρος του φορτίου (Veh. Wgt) είναι 20.350 kg (20,35 tn). Συνολικά μεταφέρονται 26 παλέτες που αντιστοιχούν σε 1.248 δευτερογενείς συσκευασίες ( $26 \cdot 48 = 1.248$ ) και σε 22.464 φιάλες ελαιόλαδου των 500 ml. ( $1.248 \cdot 18 = 22.464$ ). Βάση των παραπάνω υπολογίζεται το καθαρό μεταφερόμενο βάρος του ελαιόλαδου για το container. Το καθαρό βάρος είναι 370 gr/φιάλη. Συνεπώς εφόσον το container περιέχει 22.464 φιάλες, το καθαρό μεταφερόμενο βάρος είναι  $22.464 \cdot 0,37 \text{ kg} = 8.311,68 \text{ kg}$  (8,3 tn). Όπως παρουσιάζεται και στην εικόνα το cubic efficiency υπολογίζεται 63,4%, με το ποσοστό αυτό να οφείλεται στον βέλτιστο τρόπο φόρτωσης του container, όπως υπολογίζεται από το πρόγραμμα, κατά τον οποίο πραγματοποιείται φόρτωση παλετών σε ένα επίπεδο. Το area efficiency είναι στο 86,8% κάτι που δείχνει πως η αξιοποίηση του χώρου του μεταφορικού μέσου είναι αρκετά ικανοποιητική.



Εικόνα 40. Απεικόνιση βέλτιστης τοποθέτησης παλετών στο container.



### 5.5.9. Συμπεράσματα

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα για την μεταφορά χαρτοκιβωτίων που περιέχουν 18 φιάλες ελαιόλαδου των 500 ml. σε 5 και 6 στρώσεις (layers). Η επιπλέον αυτή στρώση δίνει αύξησης στην διακινούμενη ποσότητα κατά 11,87% συγκριτικά με το 2<sup>ο</sup> σενάριο.

<b>Διακίνηση 10 Containers</b>	<b>2<sup>ο</sup> Σενάριο 5 στρώσεις (layers)</b>	<b>4<sup>ο</sup> Σενάριο 6 στρώσεις (layers)</b>	<b>Διαφορές</b>
Πρωτογενείς συσκευασίες (φιάλες)	200.800	224.640	+23.840
Δευτερογενείς συσκευασίες (χαρτοκιβώτια)	11.600	12.480	+880
Τριτογενείς συσκευασίες (παλέτες)	290	260	-30
Καθαρό βάρος φορτίου (tn)	74,2	83,11	+8,91
Μεικτό βάρος φορτίου (tn)	190,36	203,5	+13,141
Cubic efficiency %	59,7%	63,4%	+3,7%
Area efficiency %	96,8%	86,8%	-10%

Πίνακας 16. Συγκριτικά αποτελέσματα 2<sup>ου</sup> και 4<sup>ου</sup> σεναρίου για την τριτογενή συσκευασία.

## 5.6. Σύγκριση των τεσσάρων σεναρίων και συμπεράσματα

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που δίνονται από το πρόγραμμα TOPS για τρία επίπεδα συσκευασίας και για τα μέσα διακίνησης. Με πράσινο χρώμα έχουν επισημανθεί οι μέγιστες τιμές για το κάθε πεδίο που εξετάζεται και με κόκκινο οι ελάχιστες. Είναι σαφές πως το σενάριο που βασίζεται στα πρότυπα που έχει θέσει η εταιρεία, σε ότι αφορά την πρωτογενή και την δευτερογενή συσκευασία, είναι αυτό που με την προσθήκη ενός και μόνο επιπέδου στοίβαξης στην παλέτα δίνει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα σε ότι αφορά την διακινούμενη ποσότητα.

Σε ότι αφορά το σενάριο που πραγματοποιεί αλλαγή στην δευτερογενή συσκευασία τα αποτελέσματα δεν είναι τα επιθυμητά. Ακόμα και στην περίπτωση που επιλεγθεί η συνδυαστική παραμετροποίηση δευτερογενούς και τριτογενούς συσκευασίας (4<sup>ο</sup> σενάριο) είναι εμφανές πως οι διακινούμενες ποσότητες εξακολουθούν να είναι μικρότερες σε σχέση με το πρότυπο σενάριο της εταιρείας (1<sup>ο</sup> σενάριο).

Κατά συνέπεια αν η εταιρεία θελήσει στο μέλλον να αλλάξει κάποιο επίπεδο συσκευασίας προκειμένου να αυξήσει την διακινούμενη ποσότητά της, διατηρώντας το ίδιο μέγεθος πρωτογενούς συσκευασίας, θα πρέπει να αλλάξει μόνο τον τρόπο στοίβαξης στην τριτογενή συσκευασία (παλέτα).

- 1<sup>ο</sup> Σενάριο → 12 φιάλες/κιβώτιο σε 5 στρώσεις
- 2<sup>ο</sup> Σενάριο → 18 φιάλες/κιβώτιο σε 5 στρώσεις
- 3<sup>ο</sup> Σενάριο → 12 φιάλες/κιβώτιο σε 6 στρώσεις
- 4<sup>ο</sup> Σενάριο → 18 φιάλες/κιβώτιο σε 6 στρώσεις

<b>Διακίνηση 10 Containers</b>	<b>1° Σενάριο</b>	<b>2° Σενάριο</b>	<b>3° Σενάριο</b>	<b>4° Σενάριο</b>
Πρωτογενείς συσκευασίες (φιάλες)	259.200	200.800	311.040	224.640
Δευτερογενείς συσκευασίες (χαρτοκιβώτια)	21.600	11.600	25.920	12.480
Τριτογενείς συσκευασίες (παλέτες)	240	290	240	260
Καθαρό βάρος φορτίου (tn)	95,9	74,2	115	83,11
Μεικτό βάρος φορτίου (tn)	230,55	190,36	275,46	203,5
Cubic efficiency %	50,40%	59,70%	59,70%	63,40%
Area efficiency %	83%	96,80%	83%	86,80%

Πίνακας 17. Συγκριτικά αποτελέσματα των τεσσάρων σεναρίων.



## **6. Μελέτη περίπτωσης για το ανθρακικό αποτύπωμα**

### **6.1. Ορισμός του ανθρακικού αποτυπώματος**

Τα τελευταία χρόνια λόγω της έντονης κλιματικής αλλαγής που υπάρχει χρησιμοποιείται όλο και πιο έντονα ο όρος ανθρακικό αποτύπωμα. Μιλώντας για την κλιματική αλλαγή το αποτύπωμα είναι μια μεταφορική έκφραση για το συνολικό αντίκτυπο που έχει κάτι και ο άνθρακας είναι μια συντομογραφία για όλα τα διαφορετικά αέρια του θερμοκηπίου που συμβάλουν στην υπερθέρμανση του πλανήτη. Ουσιαστικά ο όρος ανθρακικό αποτύπωμα είναι μια σύντομη περιγραφή προκειμένου να εκφραστεί καλύτερα η εκτίμηση που μπορεί να αποδοθεί για την πλήρη επίδραση της αλλαγής του κλίματος σε κάτι, όπως μια δραστηριότητα, ένα στοιχείο, ένα τρόπος ζωής, μια εταιρεία ή ακόμα και μια χώρα.

Ένα αποτύπωμα άνθρακα ορίζεται ως οι συνολικές εκπομπές που προκαλούνται από ένα άτομο, γεγονός, οργανισμό ή προϊόν, εκφραζόμενο ως ισοδύναμο διοξειδίου του άνθρακα. (<https://www.carbontrust.com>)

Οι Wright, Kemp και Williams, πρότειναν να ορίσουν το αποτύπωμα άνθρακα ως εξής: Το μέτρο της συνολικής ποσότητας εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και μεθανίου (CH<sub>4</sub>) ενός καθορισμένου πληθυσμού, συστήματος ή δραστηριότητας, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις σχετικές πηγές, καταβόθρες και αποθηκεύσεις εντός του χωροχρονικού ορίου του πληθυσμού, του συστήματος ή της δραστηριότητας ενδιαφέροντος. Υπολογίστηκε ως ισοδύναμο διοξειδίου του άνθρακα χρησιμοποιώντας το αντίστοιχο δυναμικό θέρμανσης του πλανήτη κατά 100 έτη (GWP100). (Wright, L.; Kemp, S.; Williams, I., 2011)

Λόγω της αυξανόμενης περιβαλλοντικής μόλυνσης, ο υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος γίνεται ολοένα και πιο αναγκαίος. Μια επιχείρηση μετρώντας το ανθρακικό αποτύπωμα για ένα προϊόν ή μια υπηρεσία της μπορεί να έχει μια σαφή εικόνα της κατανάλωσης ενέργειας καθ' όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας για την παραγωγή και την μεταφορά ενός αγαθού.

Μέσω της μέτρησης γίνεται ευκολότερος ο εντοπισμός των ενεργειών κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας που θεωρούνται πιο επιβλαβείς προς το περιβάλλον και στη συνέχεια να προβεί στις απαραίτητες ενέργειες προκειμένου να τις βελτιώσει. Επιπλέον υπολογίζοντας το ανθρακικό αποτύπωμα της παραγωγής/διακίνησης των προϊόντων της μια επιχείρηση και μέσω των κατάλληλων διεργασιών, μπορεί να πέτυχει μείωση στα κόστη της, να διαχειριστεί κλιματικούς κίνδυνους και να ενισχύσει την φήμη της. Είναι πλέον παγκόσμια τάση οι επιχειρήσεις να διαφημίζουν ότι είναι «πράσινες» καθώς και να προωθούν την έννοια της βιωσιμότητας στην αλυσίδα εφοδιασμού τους.

## **6.2. Μέτρηση ανθρακικού αποτυπώματος**

Καθώς η ανάγκη για πιο πράσινες αλυσίδες εφοδιασμού μεγαλώνει, προέκυψε και η ανάγκη για την δημιουργία ενός κοινού πρότυπου μέτρησης του ανθρακικού αποτυπώματος. Το πρότυπο PAS (Publicly Available Specification) 2050 είναι ένα πρότυπο προδιαγραφών για την αξιολόγηση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου για τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος. Αναπτύχθηκε από το Βρετανικό Ινστιτούτο Προτύπων και συγχρηματοδοτείται από την Carbon Trust. Το αρχικό πρότυπο PAS 2050 δημοσιεύθηκε το 2008 και ήταν το πρώτο του είδους του. Σκοπός του είναι να δημιουργήσει έναν αξιόπιστο τρόπο αξιολόγησης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, που συνδέονται με τον πλήρη κύκλο ζωής των

αγαθών και υπηρεσιών συμπεριλαμβάνοντας δραστηριότητες όπως οι προμήθειες πρώτων υλών, τα μέσα παραγωγής και διανομής καθώς την χρήση και την διάθεση αυτών.

Η Carbon Trust είναι μια ανεξάρτητη εταιρεία που ιδρύθηκε το 2001 από την κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου. Βασικός στόχος είναι σε συνεργασία με ιδιωτικές επιχειρήσεις και κρατικούς οργανισμούς να επισπεύσει την μετάβαση της χώρας σε μια οικονομία με χαμηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, με μειωμένες εκπομπές ρύπων των αερίων του θερμοκηπίου καθώς και να αναπτύξει νέες τεχνολογίες προς αυτήν την κατεύθυνση. (<https://www.carbontrust.com>)

Το νέο αναθεωρημένο πρότυπο που συντάχθηκε το 2011, βασίζεται στην αρχική μεθοδολογία, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψιν την πρόοδο της γνώσης και της κατανόησης στον τομέα καθώς και τις εμπειρίες που αποκτήθηκαν με τη χρήση του PAS 2050:2008. (<https://shop.bsigroup.com/Browse-By-Subject/Environmental-Management-and-Sustainability/PAS-2050/>)

### **6.2.1. Μεθοδολογία για τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος**

Προκειμένου να προσδιοριστεί ο κύκλος ζωής ανθρακικού αποτυπώματος για ένα προϊόν ή μια υπηρεσία, απαιτούνται βάση του του πρωτοκόλλου PAS 2050 τα παρακάτω γνωρίσματα:

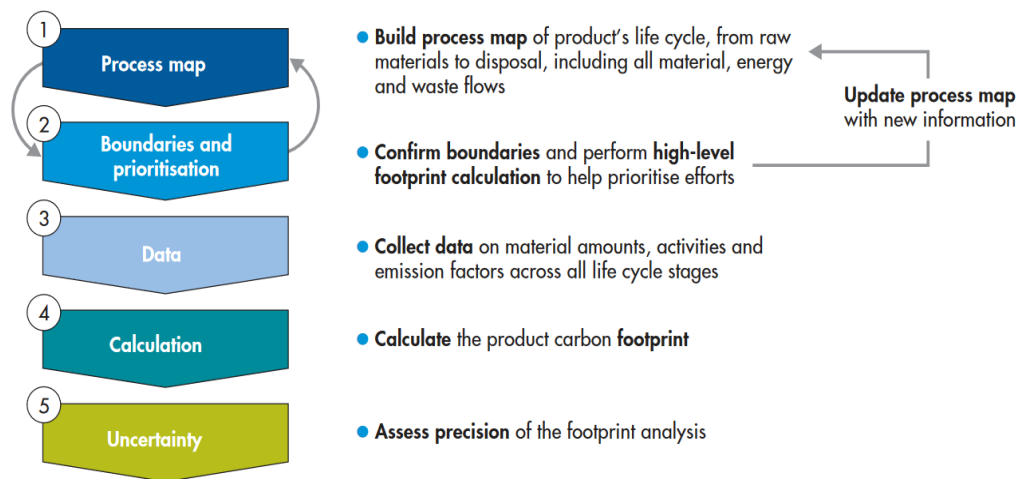
- Μια «λειτουργική μονάδα», όπως ένα πλαστικό μπουκάλι πολλαπλών χρήσεων συμπεριλαμβανομένου και του καπακιού.

- Επιλογή ενός σεναρίου αξιολόγησης :
  - A. B2C. Από τις επιχειρήσεις προς τους καταναλωτές, που αφορά τις εκπομπές αερίων που προκύπτουν από την πλήρη διάρκεια ζωής του προϊόντος.
  - B. B2B. Από τις επιχειρήσεις προς άλλες επιχειρήσεις, που αφορά τις εκπομπές αερίων που ελευθερώνονται μέχρι και το σημείο που το προϊόν φτάνει σε μια νέα επιχείρηση.
- Την χρήση ενός ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα, το οποίο ορίζεται ως μια ποσότητα που περιγράφεται για ένα συγκεκριμένο μείγμα και ποσότητα των αερίων του θερμοκηπίου, την ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα που θα μπορούσε να έχει την ίδια δυνατή υπερθέρμανση του πλανήτη, όταν μετράται σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο.
- Τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και μη διοξειδίου του άνθρακα, είτε από άνθρακα ορυκτής προέλευσης είτε από πηγές βιογενούς άνθρακα.

Σύμφωνα με το πρωτόκολλο PAS 2050 η διαδικασία μέτρησης του ανθρακικού αποτυπώματος αποτελείται από πέντε βήματα:

1. Η διαδικασία του χάρτη. Αφορά στη δημιουργία του χάρτη για τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος.
2. Τα όρια και η ιεράρχηση. Θέσπιση ορίων και εκτέλεση υπολογισμών του ανθρακικού αποτυπώματος με σκοπό την ιεράρχηση των προσπαθειών.

3. Τα δεδομένα. Αφορά στην συλλογή δεδομένων όπως είναι οι ποσότητες των υλικών, οι δραστηριότητες καθώς και οι παράγοντες που επηρεάζουν την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου για όλα τα στάδια του κύκλου ζωής.
4. Ο υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος του προϊόντος.
5. Η αβεβαιότητα. Είναι η αξιολόγηση της ακρίβειας του υπολογισμού προκειμένου να αποφευχθεί η περίπτωση σφάλματος.



Εικόνα 43. Τα πέντε βήματα για τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος (Guide to PAS 2050 How to assess the carbon footprint of goods and services, Crown 2008 and Carbon Trust 2008).

### 6.3. Μελέτη περίπτωσης

#### 6.3.1. Το πρόγραμμα EduPack

Το πρόγραμμα CES EduPack δημιουργήθηκε από την εταιρεία Granta το 2005 με σκοπό να χρησιμοποιηθεί για εκπαιδευτικούς και ερευνητικούς σκοπούς. Στόχος του είναι υποστηρίξει και να ενισχύσει την διδασκαλία των υλικών, του

σχεδιασμού, της μηχανικής και της αειφορίας. Μέσα στο πρόγραμμα παρέχεται μια πλήρης βάση δεδομένων σε ότι αφορά τα υλικά και την επεξεργασία τους, επιπλέον μπορεί να υπολογιστεί για τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος η ενέργεια που καταναλώνεται καθώς και το ύψος του CO<sub>2</sub> που εκπέμπεται.

Προκειμένου τα αποτελέσματα να είναι πιο ακριβή θα πρέπει να υπολογιστούν τα βάρη του κάθε μεταφερομένου υλικού. Για το κάθε σενάριο που εξετάζεται θα πρέπει να υπολογιστεί ποια είναι η ποσότητα γυαλιού (βάρος) που προκύπτει από τις φιάλες που στοιβάζονται στο κάθε container. Επιπλέον θα πρέπει να υπολογιστεί η ποσότητα (βάρος) που προκύπτει από τα χαρτοκιβώτια και τα διαχωριστικά που υπάρχουν μέσα σε αυτά. Τέλος υπολογίζεται το βάρος από το σύνολο των παλετών που χρησιμοποιούνται.

Στη συνέχεια θα πρέπει να γίνει επιλογή των μεταφορικών μέσων που χρησιμοποιούνται για κάθε σενάριο, ενώ χρειάζεται να υπολογιστούν και οι χιλιομετρικές αποστάσεις που θα καλύψει το κάθε μέσο.

### **6.3.2. Σενάρια μεταφοράς**

Η εταιρεία σκοπεύει να διακινήσει στην Βραζιλία 10 standard containers. Προκειμένου να γίνει σύγκριση των διαφορών που προκύπτουν από την χρήση εναλλακτικών μεταφορικών μέσων για κάλυψη διαφορετικών αποστάσεων, θα εξεταστούν δύο σενάρια.

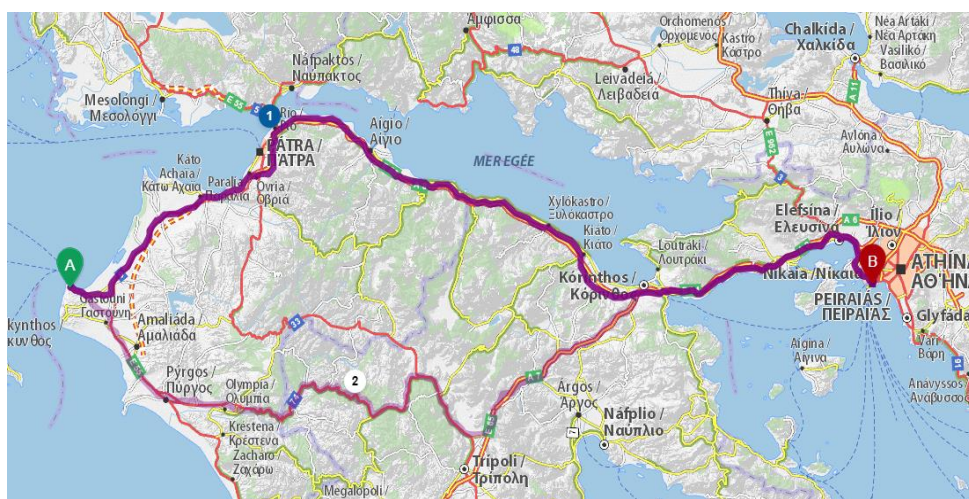
Το πρώτο αφορά στην μεταφορά των προϊόντων από τις εγκαταστάσεις της Κυλλήνης μέχρι το λιμάνι του Πειραιά χρησιμοποιώντας οδική μεταφορά (φορτηγό). Στη συνέχεια θα μεταφορτωθούν σε πλοίο προκειμένου να καλύψουν την απόσταση μέχρι στο λιμάνι του Santos στην Βραζιλία.

Το δεύτερο σενάριο διαφοροποιείται ως προς το λιμάνι μεταφόρτωσης. Θα γίνει και πάλι χρήση φορτηγού από την Κυλλήνη αυτή τη φορά όμως μέχρι το λιμάνι του Rotterdam στην Ολλανδία. Στη συνέχεια θα χρησιμοποιηθεί και πάλι πλοίο μέχρι το λιμάνι του Santos.

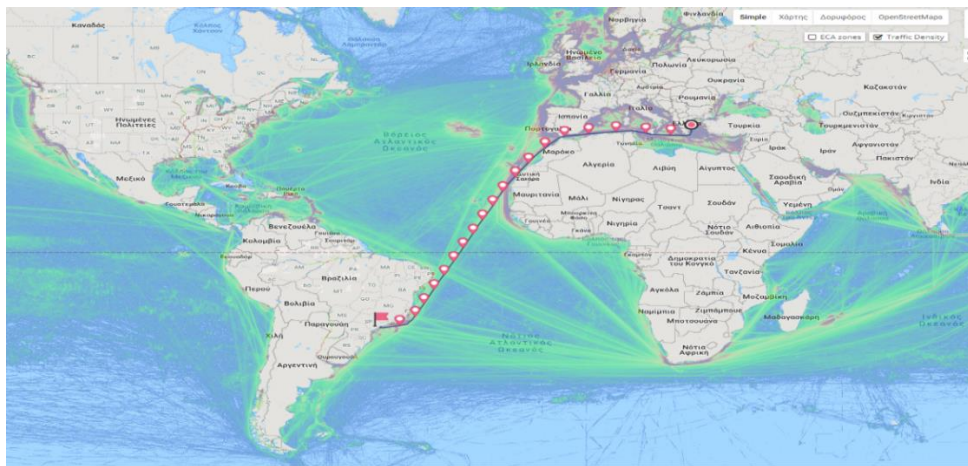
Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι χιλιομετρικές αποστάσεις μεταξύ των σημείων εκκίνησης και τερματισμού.

Στάδιο μεταφοράς	Απόσταση
Κυλλήνη – Πειραιάς	287 χλμ.
Πειραιάς (port) – Santos (port)	10.880.500 χλμ. (5.785 NM)
Κυλλήνη – Rotterdam	2.927 χλμ.
Rotterdam (port) – Santos (port)	10.197.112 χλμ. (5.506 NM)

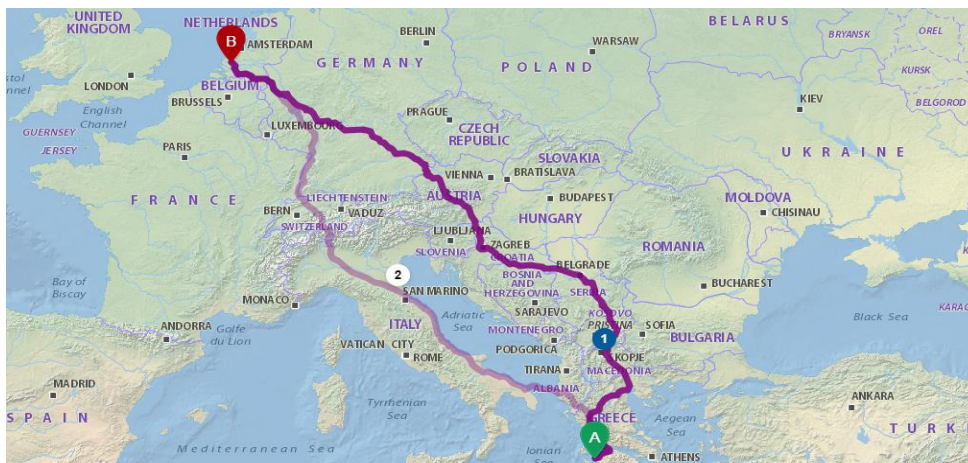
Πίνακας 18. Χιλιομετρικές αποστάσεις.



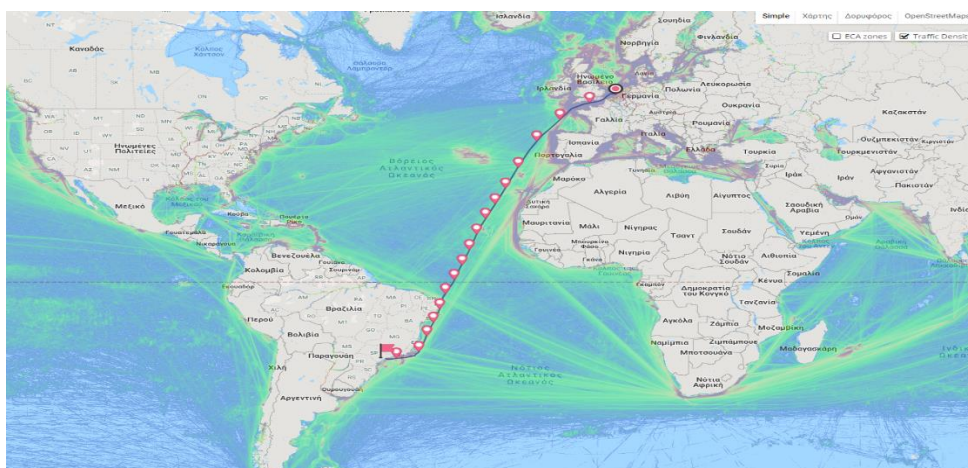
Εικόνα 44. Απεικόνιση οδικής διαδρομής από την Κυλλήνη στο λιμάνι του Πειραιά.



Εικόνα 45. Απεικόνιση θαλάσσιας διαδρομής από το λιμάνι του Πειραιά στο λιμάνι του Santos.



Εικόνα 46. Απεικόνιση οδικής διαδρομής από την Κυλλήνη στο λιμάνι του Rotterdam.



Εικόνα 47. Απεικόνιση θαλάσσιας διαδρομής από το λιμάνι του Rotterdam στο λιμάνι του Santos.



### 6.3.3. Υπολογισμός ποσοτήτων των μεταφερομένων υλικών

Στην ενότητα αυτή θα υπολογιστούν οι ποσότητες που μεταφέρονται για κάθε ένα από τα τέσσερα σενάρια που εξετάστηκαν πρωτύτερα με το πρόγραμμα TOPS. Για την ευκολότερη διαχείριση των αποτελεσμάτων θα χρησιμοποιηθεί σαν μονάδα μεγέθους το ένα container. Ουσιαστικά τα αποτελέσματα που θα δοθούν θα πρέπει να υπολογιστούν στο δεκαπλάσιο, ώστε να είναι εμφανής η πλήρης εικόνα των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα για την μεταφορά των 10 containers που επιθυμεί να διακινήσει η εταιρεία.

Για το 1<sup>ο</sup> σενάριο (πρότυπο) προκύπτουν οι εξής ποσότητες για ένα container.

<b>Υλικό</b>	<b>Βάρος / τεμάχιο</b>	<b>Τεμάχια</b>	<b>Συνολικό βάρος</b>
Γυαλί (φιάλη)	450 gr	25.920	11.664 kg
Χαρτί (χαρτοκιβώτιο και διαχωριστικά)	400 gr	2.160	864 kg
Ξύλο (παλέτα)	25 kg	24	600 kg

Πίνακας 19. Βάρη μεταφερόμενων υλικών 1<sup>ο</sup> σεναρίου.

Για το 2<sup>ο</sup> σενάριο, με την αλλαγή στην δευτερογενή συσκευασία, προκύπτουν οι εξής ποσότητες για ένα container.

<b>Υλικό</b>	<b>Βάρος / τεμάχιο</b>	<b>Τεμάχια</b>	<b>Συνολικό βάρος</b>
Γυαλί (φιάλη)	450 gr	20.880	9.396 kg
Χαρτί (χαρτοκιβώτιο και διαχωριστικά)	840 gr	1.160	974,4 kg
Ξύλο (παλέτα)	25 kg	29	725 kg

Πίνακας 20. Βάρη μεταφερόμενων υλικών 2<sup>ου</sup> σεναρίου.

Για το 3<sup>ο</sup> σενάριο, με την αλλαγή στην τριτογενή συσκευασία, προκύπτουν οι εξής ποσότητες για ένα container.

<b>Υλικό</b>	<b>Βάρος / τεμάχιο</b>	<b>Τεμάχια</b>	<b>Συνολικό βάρος</b>
Γυαλί (φιάλη)	450 gr	31.104	13.996,8 kg
Χαρτί (χαρτοκιβώτιο και διαχωριστικά)	400 gr	2.592	1.036,8 kg
Ξύλο (παλέτα)	25 kg	24	600 kg

Πίνακας 21. Βάρη μεταφερόμενων υλικών 3<sup>ου</sup> σεναρίου.

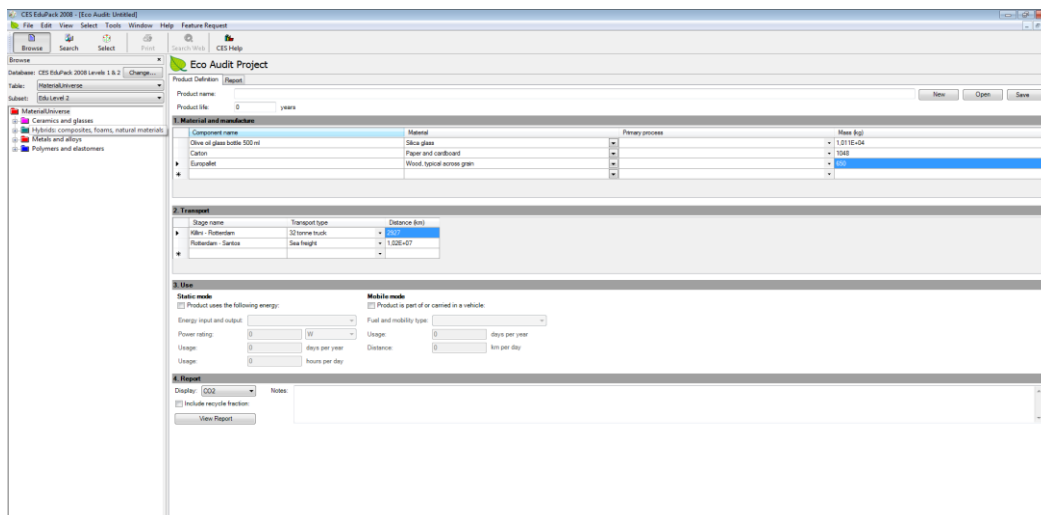
Για το 4<sup>ο</sup> σενάριο, με την αλλαγή στην δευτερογενή και τριτογενή συσκευασία, προκύπτουν οι εξής ποσότητες για ένα container.

Υλικό	Βάρος / τεμάχιο	Τεμάχια	Συνολικό βάρος
Γυαλί (φιάλη)	450 gr	22.464	10.108,8 kg
Χαρτί (χαρτοκιβώτιο και διαχωριστικά)	840 gr	1.248	1.048,32 kg
Ξύλο (παλέτα)	25 kg	26	625 kg

Πίνακας 22. Βάρη μεταφερόμενων υλικών 4<sup>ου</sup> σεναρίου.

#### **6.4. Εισαγωγή δεδομένων στο πρόγραμμα EduPack**

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η εισαγωγή δεδομένων στο πρόγραμμα. Στο πεδίο material and manufacture επιλέγεται η κατάλληλη σύσταση υλικού μέσα από τις επιλογές που δίνονται, ενώ στην συνέχεια εισάγεται και το αντίστοιχο βάρος για κάθε ένα υλικό. Στο πεδίο Transport type γίνεται η επιλογή για το κάθε στάδιο μεταφοράς του κατάλληλου οχήματος καθώς και των χιλιομέτρων που θα διανύσει. Τέλος επιλέγεται η παρουσίαση των αποτελεσμάτων που αφορούν στις εκπομπές CO<sub>2</sub> για το κάθε σενάριο μεταφοράς.



Εικόνα 48. Εισαγωγή δεδομένων στο πρόγραμμα EduPack.

#### 6.4.1. Αποτελέσματα εκπομπών CO<sub>2</sub>

##### 6.4.1.1. 1<sup>ο</sup> σενάριο μεταφοράς για την διαδρομή Κυλλήνη – Πειραιάς - Santos

Σε αυτό το στάδιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που δίνει το πρόγραμμα για το 1<sup>ο</sup> σενάριο (πρότυπο) πραγματοποιώντας την διαδρομή Κυλλήνη – Πειραιάς (οδικώς) και Πειραιάς – Santos (δια θαλάσσης).

Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζονται τα ποσοστά του διοξειδίου του άνθρακα που απελευθερώνουν τα υλικά στο περιβάλλον κατά το πρότυπο σενάριο της εταιρείας, για την μεταφορά του προϊόντος από την Κυλλήνη στον Πειραιά χρησιμοποιώντας φορτηγό και στη συνέχεια από το λιμάνι του Πειραιά στο λιμάνι του Santos χρησιμοποιώντας πλοίο.

**Material:**

Analysis includes recycled fraction?

No

Component	Material	Primary Production CO2	Mass (kg)	CO2 (kg)	%
Olive oil glass bottle 500 ml	Silica glass	1,6929	11664,000	19745,605	93,12
Carton	Paper and cardboard	1,3808	864,000	1192,977	5,63
Europallet	Wood, typical across grain	0,4427	600,000	265,631	1,25
Total			13128,000	21204,214	100

Εικόνα 49. Ανθρακικό αποτύπωμα υλικών.

Βάσει των χαρακτηριστικών και του βάρους του κάθε υλικού, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που υπολογίστηκαν μέσω του EduPack διαφοροποιούνται. Ο μεγαλύτερος όγκος αφορά τη γυάλινη φιάλη, όπου το ανθρακικό αποτύπωμα φτάνει στα 19.745,6 kg και σε ποσοστό 93,12% επί του συνολικού εκπεμπόμενου διοξειδίου του άνθρακα. Στη συνέχεια ακολουθεί το χαρτοκιβώτιο, το οποίο εκπέμπει 1.192,97 kg και σε ποσοστό 5,63% επί του συνόλου διοξειδίου του άνθρακα. Τέλος, είναι η παλέτα με εκπομπές 265,63 kg και σε ποσοστό 1,25% επί του συνόλου. Συνολικά, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα των υλικών ανέρχονται σε 21.204,21 kg.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται για το κάθε μεταφορικό μέσο οι συνολικές αποστάσεις που θα καλύψει καθώς και τις ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα που εκπέμπονται. Η συνολική χιλιομετρική απόσταση που καλύπτεται φτάνει τα 108.850.787 χλμ. Οι συνολικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ανέρχονται σε 15.719.007.339,288 kg, εκ των οποίων τα 124.335,288 kg αφορούν την οδική μεταφορά (Κυλλήνη – Πειραιάς) ενώ τα 15.718.883.004 kg αφορούν στην θαλασσιά μεταφορά (Πειραιάς – Santos). Είναι εμφανές πως η διαφορά μεταξύ των δύο μεγεθών είναι πολύ μεγάλη, σε ποσοστό 12.642.263,78%, γεγονός που οφείλεται κυρίως στην χιλιομετρική απόσταση που καλύπτει το κάθε μέσο.

**Transport:**

Breakdown by transport stage Total product mass = 1.3e+04 kg

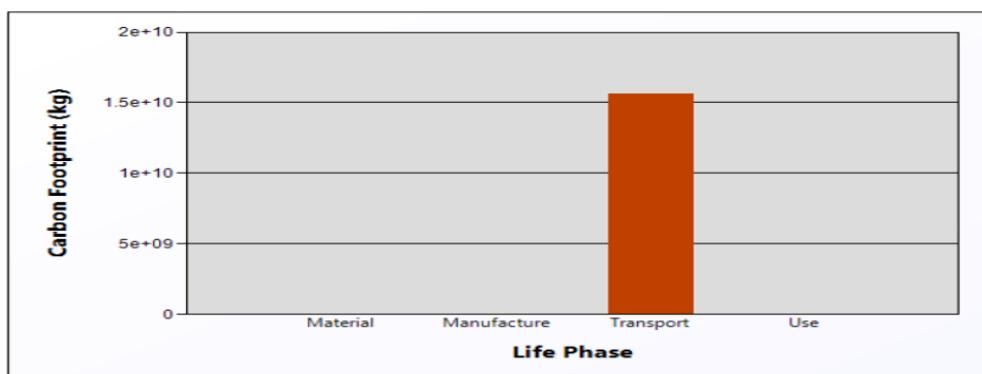
Stage Name	Transport Type	Transport CO2 (kg/tonne.km)	Distance (km)	CO2 (kg)	%
Killini - Piraeus	32 tonne truck	33,000	287,000	124335,288	0,0007910
Piraeus - Santos	Sea freight	11,000	1,089E+008	1,572E+010	99,999209
Total			1,089E+008	1,572E+010	100

Breakdown by components Total transport distance = 1.1e+08 km

Component	Mass (kg)	CO2 (kg)	%
Olive oil glass bottle 500 ml	11664,000	1,397E+010	88,85
Carton	864,000	1,035E+009	6,58
Europallet	600,000	7,184E+008	4,57
Total	13128,000	1,572E+010	100

Εικόνα 50. Ανθρακικό αποτύπωμα οδικής και θαλάσσιας μεταφοράς.

Συνοπτικά παρατηρείται στην παρακάτω εικόνα πως για την μεταφορά ελαιόλαδου στα πρότυπα συσκευασίας και στοιβάξης που έχει θέσει η εταιρεία χρησιμοποιώντας συνδυασμένη μεταφορά, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα υπολογίζονται σε 15.719.028.543,5017 kg. Τα 15.719.007.339,288 kg αφορούν τις εκπομπές που απελευθερώνονται κατά την μεταφορά (99,99%) ενώ τα 21.204,2 kg (0,0001%) αφορούν τις εκπομπές που προκύπτουν από την σύνθεση των μεταφερόμενων υλικών.

**Summary of Life Phases:**[Detailed Breakdown](#)

Phase	CO2 (kg)	CO2 (%)
Material	21204,214	0,0001348951917478520
Manufacture	0,000	0,00
Transport	1,572E+010	99,9999
Use	0,000	0,00
Total	1,572E+010	100

Εικόνα 51. Συνολικές εκπομπές CO<sub>2</sub> των υλικών και των μέσων μεταφοράς.

Για τα υπόλοιπα σενάρια στοίβαξης και μεταφοράς τα αποτελέσματα θα παρουσιαστούν συνοπτικά από τους παρακάτω πίνακες.

Για το πρότυπο σενάριο στοίβαξης της εταιρείας πραγματοποιώντας οδική μεταφορά από την Κυλλήνη μέχρι το λιμάνι του Rotterdam και στην συνέχεια χρησιμοποιώντας θαλασσιά μεταφορά για την απόσταση Rotterdam Santos δίνονται τα εξής αποτελέσματα.

Υλικά	Σύσταση	Βάρος (kg)	CO <sub>2</sub> (kg)	%
Olive oil glass bottle 500 ml	Silica glass	11.664	19.745,6	93,1
Carton	Paper and cardboard	864	1.192,9	5,62
Europallet	Wood, typical across grain	600	265,6	1,25
<b>Σύνολο:</b>		<b>13.128</b>	<b>21.204,6</b>	<b>100</b>
Στάδιο μεταφοράς	Μέσο μεταφοράς	Απόσταση (χλμ.)	CO <sub>2</sub> (kg)	%
Kyllini – Rotterdam	32 tonne truck	2.927	1.268.046	0,09
Rotterdam – Santos	Sea freight	10.197.112	1.472.544.549	99,91
<b>Σύνολο:</b>		<b>10.200.039</b>	<b>1.473.812.596</b>	<b>100</b>
Υλικά			21.204,2	0,0014
Μεταφορά			1.473.812.596	99,99
<b>Συνολικά αποτελέσματα</b>			<b>1.473.833.800</b>	<b>100</b>

Πίνακας 23. Εκπομπές CO<sub>2</sub> των υλικών και των μέσων μεταφοράς (Κυλλήνη – Rotterdam- Santos).

#### 6.4.1.2. 2<sup>ο</sup> σενάριο μεταφοράς

Για το δεύτερο σενάριο, με αλλαγή στην δευτερογενή συσκευασία, δίνονται τα παρακάτω αποτελέσματα και για τους δύο τρόπους μεταφοράς των προϊόντων.

Υλικά	Σύσταση	Βάρος (kg)	CO <sub>2</sub> (kg)	%
Olive oil glass bottle 500 ml	Silica glass	9.396	15.906,1	90,52
Carton	Paper and cardboard	974,4	1.345,4	7,66
Europallet	Wood, typical across grain	725	320,9	1,83
<b>Σύνολο:</b>		<b>11.095,4</b>	<b>17.572,56</b>	<b>100</b>
Στάδιο μεταφοράς	Μέσο μεταφοράς	Απόσταση (χλμ.)	CO <sub>2</sub> (kg)	%
Killini – Piraeus	32 tonne truck	287	105.084,53	0,0007
Piraeus – Santos	Sea freight	108.850.500	13.285.138.214	99,99
<b>Σύνολο:</b>		<b>108.850.787</b>	<b>13.285.243.299</b>	<b>100</b>
Υλικά			17.572,56	0,0001
Μεταφορά			13.285.243.299	99,99
<b>Συνολικά αποτελέσματα</b>			<b>13.285.260.871</b>	<b>100</b>

Πίνακας 24. Εκπομπές CO<sub>2</sub> 2<sup>ου</sup> σεναρίου των υλικών και των μέσων μεταφοράς (Κυλλήνη –Πειραιάς -Santos).



<b>Υλικά</b>	<b>Σύσταση</b>	<b>Βάρος (kg)</b>	<b>CO<sub>2</sub> (kg)</b>	<b>%</b>
Olive oil glass bottle 500 ml	Silica glass	9.396	15.906,18	90,52
Carton	Paper and cardboard	974,4	1.345,41	7,66
Europallet	Wood, typical across grain	725	320,97	1,83
<b>Σύνολο:</b>		<b>11.095,4</b>	<b>17.572,56</b>	<b>100</b>
<b>Στάδιο μεταφοράς</b>	<b>Μέσο μεταφοράς</b>	<b>Απόσταση (χλμ.)</b>	<b>CO<sub>2</sub> (kg)</b>	<b>%</b>
Killini – Rotterdam	32 tonne truck	2.927	1.071.715,7	0,09
Rotterdam – Santos	Sea freight	10.197.112	1.244.551.401,3	99,91
<b>Σύνολο:</b>		<b>10.200.039</b>	<b>1.245.623.117</b>	<b>100</b>
Υλικά			17.572,56	0,001
Μεταφορά			1.245.623.117,1	99,99
<b>Συνολικά αποτελέσματα</b>			<b>1.245.640.689,6</b>	<b>100</b>

Πίνακας 25. Εκπομπές CO<sub>2</sub> 2<sup>ov</sup> σεναρίου των υλικών και των μέσων μεταφοράς (Κυλλήνη– Rotterdam- Santos).

### 6.4.1.3. 3<sup>ο</sup> σενάριο μεταφοράς

Για το τρίτο σενάριο, με αλλαγή στην τριτογενή συσκευασία, δίνονται τα παρακάτω αποτελέσματα και για τους δύο τρόπους μεταφοράς των προϊόντων.

Υλικά	Σύσταση	Βάρος (kg)	CO <sub>2</sub> (kg)	%
Olive oil glass bottle 500 ml	Silica glass	13.996,8	23.694,72	93,32
Carton	Paper and cardboard	1.036,8	1.431,57	5,64
Europallet	Wood, typical across grain	600	265,63	1,05
<b>Σύνολο:</b>		<b>15.633,6</b>	<b>25.391.93</b>	<b>100</b>
Στάδιο μεταφοράς	Μέσο μεταφοράς	Απόσταση (χλμ.)	CO <sub>2</sub> (kg)	%
Killini – Piraeus	32 tonne truck	287	148.065,82	0,0007
Piraeus – Santos	Sea freight	108.850.500	18.718.976.944	99,99
<b>Σύνολο:</b>		<b>108.850.787</b>	<b>18.719.125.010</b>	<b>100</b>
Υλικά			25.391,93	0,00013
Μεταφορά			18.719.125.010	99,99
<b>Συνολικά αποτελέσματα</b>			<b>18.719.150.402</b>	<b>100</b>

Πίνακας 26. Εκπομπές CO<sub>2</sub> 3<sup>ου</sup> σεναρίου των υλικών και των μέσων μεταφοράς (Κυλλήνη –Πειραιάς-Santos).

<b>Υλικά</b>	<b>Σύσταση</b>	<b>Βάρος (kg)</b>	<b>CO<sub>2</sub> (kg)</b>	<b>%</b>
Olive oil glass bottle 500 ml	Silica glass	13.996	23.693,37	93,32
Carton	Paper and cardboard	1.036,8	1.431,57	5,64
Europallet	Wood, typical across grain	600	265,63	1,05
<b>Σύνολο:</b>		<b>15.632,8</b>	<b>25.390,57</b>	<b>100</b>
<b>Στάδιο μεταφοράς</b>	<b>Μέσο μεταφοράς</b>	<b>Απόσταση (χλμ.)</b>	<b>CO<sub>2</sub> (kg)</b>	<b>%</b>
Killini – Rotterdam	32 tonne truck	2.927	1.509.987,78	0,09
Rotterdam – Santos	Sea freight	10.197.112	1.753.503.537,2	99,01
<b>Σύνολο:</b>		<b>10.200.039</b>	<b>1.755.013.524,9</b>	<b>100</b>
Υλικά			25.390,57	0,001
Μεταφορά			1.755.013.524,9	99,99
<b>Συνολικά αποτελέσματα</b>			<b>1.755.038.915,5</b>	<b>100</b>

Πίνακας 27. Εκπομπές CO<sub>2</sub> 3<sup>ov</sup> σεναρίου των υλικών και των μέσων μεταφοράς (Κυλλήνη – Rotterdam- Santos).

#### 6.4.1.4. 4<sup>ο</sup> σενάριο μεταφοράς

Για το τέταρτο σενάριο, με αλλαγή στην δευτερογενή και στην τριτογενή συσκευασία, δίνονται τα παρακάτω αποτελέσματα και για τους δύο τρόπους μεταφοράς των προϊόντων.

Υλικά	Σύσταση	Βάρος (kg)	CO <sub>2</sub> (kg)	%
Olive oil glass bottle 500 ml	Silica glass	10.108,8	17.112,85	90,79
Carton	Paper and cardboard	1.048,32	1.447,47	7,68
Europallet	Wood, typical across grain	650	287,76	1,53
<b>Σύνολο:</b>		<b>11.807,12</b>	<b>18.848,1</b>	<b>100</b>
Στάδιο μεταφοράς	Μέσο μεταφοράς	Απόσταση (χλμ.)	CO <sub>2</sub> (kg)	%
Killini – Piraeus	32 tonne truck	287	111.825,23	0,0007
Piraeus – Santos	Sea freight	108.850.500	14.137.320.071,1	99,99
<b>Σύνολο:</b>		<b>108.850.787</b>	<b>14.137.431.896,3</b>	<b>100</b>
Υλικά			18.848,1	0,0001
Μεταφορά			14.137.431.896,3	99,99
<b>Συνολικά αποτελέσματα</b>			<b>14.137.450.744,4</b>	<b>100</b>

Πίνακας 28. Εκπομπές CO<sub>2</sub> 4<sup>ο</sup> σεναρίου των υλικών και των μέσων μεταφοράς (Κυλλήνη – Πειραιάς-Santos).

<b>Υλικά</b>	<b>Σύσταση</b>	<b>Βάρος (kg)</b>	<b>CO<sub>2</sub> (kg)</b>	<b>%</b>
Olive oil glass bottle 500 ml	Silica glass	10.108	17.111,5	90,79
Carton	Paper and cardboard	1.048,47	1.447,47	7,68
Europallet	Wood, typical across grain	650	287,76	1,53
<b>Σύνολο:</b>		<b>11.806,32</b>	<b>18.846,75</b>	<b>100</b>
<b>Στάδιο μεταφοράς</b>	<b>Μέσο μεταφοράς</b>	<b>Απόσταση (χλμ.)</b>	<b>CO<sub>2</sub> (kg)</b>	<b>%</b>
Killini – Rotterdam	32 tonne truck	2.927	1.140.384,25	0,09
Rotterdam – Santos	Sea freight	10.197.112	1.324.294.040,82	99,91
<b>Σύνολο:</b>		<b>10.200.039</b>	<b>1.325.434.425</b>	<b>100</b>
Υλικά			18.846,75	0,001
Μεταφορά			1.325.434.425	99,99
<b>Συνολικά αποτελέσματα</b>			<b>1.325.453.271</b>	<b>100</b>

Πίνακας 29. Εκπομπές CO<sub>2</sub> 4<sup>ov</sup> σεναρίου των υλικών και των μέσων μεταφοράς (Κυλλήνη – Rotterdam- Santos).

#### 6.4.2. Σύγκριση αποτελεσμάτων

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για κάθε σενάριο στοίβαξης και για τους δύο εναλλακτικούς τρόπους διακίνησης. Αυτό που παρατηρείται είναι πως οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα είναι σαφέστατα μικρότερες για κάθε σενάριο αν ακολουθηθεί η διαδρομή με φορτηγό από την Κυλλήνη μέχρι το λιμάνι του Rotterdam και στη συνέχεια η χρήση πλοίου μέχρι το λιμάνι του Santos. Σε ότι αφορά το 3<sup>o</sup> σενάριο όπου υπάρχει και ο μεγαλύτερος

διακινούμενος όγκος παρατηρείται πως εκπέμπεται και η μεγαλύτερη ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα.

	CO <sub>2</sub> (kg)		
	Κυλλήνη- Πειραιάς- Santos	Κυλλήνη- Rotterdam- Santos	Διαφορές
<b>1<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	15.719.028.543	1.473.833.800	14.245.194.743
<b>2<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	13.285.260.871	1.245.640.689	12.039.620.182
<b>3<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	18.719.125.010	1.755.038.915	16.964.086.095
<b>4<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	14.137.450.744	1.325.453.271	12.811.997.473

Πίνακας 30. Συγκριτικά αποτελέσματα εκπομπών CO<sub>2</sub> για τα τέσσερα σενάρια στοίβαξης.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα συνολικά αποτελέσματα των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, για την διακίνηση των 10 containers που η εταιρεία επιθυμεί να αποστείλει στη Βραζιλία.

	CO <sub>2</sub> (kg)		
	Κυλλήνη- Πειραιάς- Santos	Κυλλήνη- Rotterdam- Santos	Διαφορές
<b>1<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	157.190.285.430	14.738.338.000	142.451.947.430
<b>2<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	132.852.608.710	12.456.406.890	120.396.201.820
<b>3<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	187.191.250.100	17.550.389.150	169.640.860.950
<b>4<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	141.374.507.440	13.254.532.710	128.119.974.730

Πίνακας 31. Συγκριτικά αποτελέσματα εκπομπών CO<sub>2</sub> των τεσσάρων σεναρίων στοίβαξης για την διακίνηση των 10 containers.

### 6.4.3. Υπολογισμός ανθρακικού αποτυπώματος με αλλαγή υλικού στην πρωτογενή συσκευασία

Στο τελευταίο στάδιο της μελέτης για της εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα είχε ενδιαφέρον να εξεταστεί κατά ποσό διαφοροποιούνται τα αποτελέσματα στην περίπτωση χρησιμοποιηθεί εναλλακτικό υλικό στην πρωτογενή συσκευασία. Αντικαθιστώντας την γυάλινη φιάλη με πλαστική συσκευασία Polyethylene terephthalate (PET) στο πρόγραμμα και διατηρώντας τον ίδιο διακινούμενο αριθμό συσκευασιών, υπολογίστηκε εκ νέου το ανθρακικό αποτύπωμα. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για κάθε σενάριο στοίβαξης και για τους δύο εναλλακτικούς τρόπους διακίνησης. Αυτό που παρατηρείται είναι πως υπάρχει μεγάλη διαφορά στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, γεγονός που οφείλεται στα βάρη των δύο υλικών. Μια γυάλινη φιάλη χωρητικότητας 500 ml ζυγίζει 450 gr σε αντίθεση με την αντίστοιχη πλαστική φιάλη η οποία ζυγίζει μόλις 30 gr. Για αυτόν τον λόγο υπάρχει τόσο μεγάλη απόκλιση στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

	CO <sub>2</sub> (kg)		
	Κυλλήνη- Πειραιάς- Santos	Κυλλήνη- Rotterdam- Santos	Διαφορές
<b>1<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	268.311.515	251.656.095	16.655.420
<b>2<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	278.389.687	261.108.649	17.281.038
<b>3<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	307.619.944	288.515.482	19.104.462
<b>4<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	283.948.501	266.322.407	17.626.094

Πίνακας 32. Συγκριτικά αποτελέσματα εκπομπών CO<sub>2</sub> με χρήση υλικού Polyethylene terephthalate (PET).

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα συνολικά αποτελέσματα των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, για την διακίνηση των 10 containers στη Βραζιλία με την υποθετική αλλαγή στο υλικό της πρωτογενούς συσκευασίας.

	CO <sub>2</sub> (kg)		
	Κυλλήνη- Πειραιάς- Santos	Κυλλήνη- Rotterdam- Santos	Διαφορές
<b>1<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	2.683.115.150	2.516.560.950	166.554.200
<b>2<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	2.783.896.870	2.611.086.490	172.810.380
<b>3<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	3.076.199.440	2.885.154.820	191.044.620
<b>4<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	2.839.485.010	2.663.224.070	176.260.940

Πίνακας 33. Συγκριτικά αποτελέσματα εκπομπών CO<sub>2</sub> με χρήση υλικού Polyethylene terephthalate (PET) για την διακίνηση 10 containers.

## 6.5. Συμπεράσματα

Μέσα από την εξέταση των παραπάνω αποτελεσμάτων γίνεται αντιληπτό πως η ποσότητα ενός υλικού παίζει καθοριστική σημασία για το μέγεθος των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα. Στη συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης, έρχεται σε σύγκρουση η επιλογή του να μεταφερθεί η μέγιστη δυνατή ποσότητα με την περιβαλλοντική επίπτωση που θα έχει αυτή.

Μια άλλη παρατήρηση αφορά στο σενάριο που θεωρείται πιο επιβλαβές για το περιβάλλον ανάλογα με την χρήση διαφορετικού υλικού. Για παράδειγμα στην περίπτωση χρησιμοποίησης γυάλινης φιάλης το επιβλαβέστερο σενάριο για το περιβάλλον είναι το 3<sup>ο</sup>, το οποίο είναι και αυτό στο οποίο διακινείται η μεγαλύτερη ποσότητα. Ενώ το πιο «πράσινο» σενάριο είναι το 2<sup>ο</sup>, στο οποίο διακινείται η λιγότερη ποσότητα.



Στην περίπτωση όμως που χρησιμοποιηθεί φιάλη από υλικό Polyethylene terephthalate (PET), τα αποτελέσματα αλλάζουν σε ότι αφορά το πιο «πράσινο» σενάριο. Εδώ το πρότυπο σενάριο στοίβαξης της εταιρείας (1<sup>ο</sup> σενάριο) είναι αυτό με την μικρότερη εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα. Σε ότι αφορά το πιο επιβλαβές σενάριο δεν υπάρχει διαφοροποίηση, αφού είναι και πάλι το 3<sup>ο</sup> σενάριο στο οποίο διακινείται η μεγαλύτερη ποσότητα.

	Γυαλί		Polyethylene terephthalate (PET)	
	Κυλλήνη-Πειραιάς-Santos	Κυλλήνη-Rotterdam-Santos	Κυλλήνη-Πειραιάς-Santos	Κυλλήνη-Rotterdam-Santos
<b>1<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	157.190.285.430	14.738.338.000	2.683.115.150	2.516.560.950
<b>2<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	132.852.608.710	12.456.406.890	2.783.896.870	2.611.086.490
<b>3<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	187.191.250.100	17.550.389.150	3.076.199.440	2.885.154.820
<b>4<sup>ο</sup> Σενάριο</b>	141.374.507.440	13.254.532.710	2.839.485.010	2.663.224.070

Πίνακας 34. Συγκριτικά αποτελέσματα εκπομπών CO<sub>2</sub> με χρήση των δύο υλικών για κάθε σενάριο μεταφοράς κατά την διακίνηση 10 containers.

## **7. Συμπεράσματα**

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία που παρουσιάστηκαν και εξετάστηκαν για την διαδικασία των Logistics και για την συσκευασία των προϊόντων γίνεται αντιληπτό, πως οι αποφάσεις που αφορούν στην συσκευασία επιδρούν σε όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η αλληλεπίδραση της συσκευασίας με τις υπόλοιπες λειτουργίες της αλυσίδας εφοδιασμού είναι πολύ ισχυρή αν και πολλές φορές υποεκτιμάται διότι δεν γίνεται εύκολα αντιληπτή. Με τον ορθό σχεδιασμό όλων των επίπεδων συσκευασίας μια εταιρεία μπορεί να έχει οφέλη σε πολλαπλά επίπεδα. Η απόφαση που λαμβάνει μια εταιρεία στην πραγματικότητα για την συσκευασία είναι πολυκριτηριακή εξετάζοντας παράγοντες όπως το κόστος αλλά και τη περιβαλλοντική της επίπτωση.

Το σημείο στο οποίο θα πρέπει να γίνει η διαφορά είναι στον καλύτερο σχεδιασμό όλων των επίπεδων της συσκευασίας ενός προϊόντος. Είναι σαφές πως ο ρόλος της συσκευασίας είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με την προστασία του προϊόντος όμως σε ένα ευρύτερο πλαίσιο ο σωστός σχεδιασμός της μπορεί να εξοικονομήσει χρήμα, χρόνο και χώρο σε μια εταιρεία καθώς και για όλους του συμμετέχοντες της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Σήμερα που η ανάγκη για «πράσινες» αλυσίδες εφοδιασμού γίνεται συνεχώς εντονότερη, και με την αλματώδη εξέλιξη της τεχνολογίας, η συσκευασία μπορεί να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο. Επιλέγοντας καταλληλότερα υλικά συσκευασίας και μέσα από συνεχή παρακολούθηση της απόδοσης τους, είναι εφικτό να εντοπιστούν και να μειωθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις τους. Με αυτόν τον τρόπο θα επιτευχθούν πιο εξελιγμένες και πιο «πράσινες» αλυσίδες εφοδιασμού.

## **8. Βιβλιογραφία**

### **A. Ελληνική**

Βελέντζα, Γ. (2016) *Η αγορά ελαιόλαδου και ελιών της Βραζιλίας*. Γενικό Προξενείο της Ελλάδος στον Άγιο Παύλο Βραζιλίας από το γραφείο Οικονομικών και Εμπορικών Υποθέσεων.

Γιαννάκαινας, Β. (2004) *Ανατομία των Business Logistics*. Αθήνα: Σύκαρης.

Καραλέκας, Δ., (2017) Σημειώσεις Μαθήματος: *Συσκευασία Υλικών και Προϊόντων*, 2<sup>ο</sup> εξαμήνου. ΜΠΣ- Logistics, Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας.

Λάιος, Λ., (2010) *Διοίκηση Εφοδιασμού*. Πειραιάς: HUMANTEC.

Σιφνιώτης, Κ., (1997) *Logistics Management Θεωρία και Πράξη*. Αθήνα: Παπαζήσης.

### **B. Ξενόγλωσση**

Ballou R.H., (1997) *Business Logistics, Importance and some research opportunities* p. 117-129.

Ballou R.H., (1992) *Business Logistics Management*, Prentice Hall.

Christopher, M., (2011) *Logistics & Supply Chain Management*, 4<sup>th</sup> edition.

Jönson, G., (2000) *Packaging Technology for the Logistician*, 2<sup>nd</sup> edition. Lund: Lund University.

Lambert, D. & Stock, J. & Ellram, L., (1998) *Fundamentals of Logistics Management*, pp. 334.

Porter, M.T., (1985) *Competitive Advantage*, The free press p.33.

Porter, M.T., (1980) *Competitive Strategy*, The free press.

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

Soroka, W., (2002) *Fundamentals of Packaging Technology*, Institute of Packaging.

Twede D. & Parsons B. (1997) *Distribution Packaging for Logistical Systems: A literatureReview*. UK: Pira.

Wright, L.; Kemp, S.; Williams, I. (2011). 'Carbon footprinting': towards a universally accepted definition". *Carbon Management*. 2 (1): 61–72.

Crown 2008 and Carbon Trust 2008, Guide to PAS 2050, *How to assess the carbon footprint of goods and services*.

### **Γ. Ηλεκτρονικές πηγές**

<http://www.olympiangreen.com/>

<https://comtrade.un.org/>

<https://www.carbontrust.com>

<https://shop.bsigroup.com/Browse-By-Subject/Environmental-Management-and-Sustainability/PAS-2050/>

[http://ec.europa.eu/health/human-use/good\\_distribution\\_practice/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/human-use/good_distribution_practice/index_en.htm)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2013:343:0001:0014:EN:PDF>