

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΤΙΤΛΟΣ: ΤΟ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΩΣ ΒΙΩΣΙΜΟ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑ**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΟΙΡΑΣΓΕΝΤΗΣ ΣΕΒΑΣΤΙΑΝΟΣ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΗ: ΜΠΑΣΔΕΚΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ & ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΕΙΡΑΙΑ**

ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

ΑΘΗΝΑ

2012



Δήλωση

Η παρούσα εργασία είναι πρωτότυπη και εκπονήθηκε στα πλαίσια της απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών "Οργάνωση και Διοίκηση Βιομηχανικών Συστημάτων" της κατεύθυνσης "Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας και Προστασίας Περιβάλλοντος" του Μετσόβιου Πολυτεχνείου και του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Ο Δηλών

Μπασδέκης Χρήστος



Περίληψη

Η παρούσα εργασία έχει σκοπό την ανάδειξη του ανθρακικού αποτυπώματος ως βιώσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα κατά τη χάραξη επιχειρησιακής στρατηγικής. Το βασικό κίνητρο για την εκπόνηση της παρούσης εργασίας ήταν η έλλειψη αντίστοιχης έρευνας στην ελληνική βιβλιογραφία και η ανάδειξη της αξίας του θέματος. Εντούτοις στην παγκόσμια βιβλιογραφία διατίθεται πλειάδα σχετικών ερευνών οι οποίες αποτέλεσαν εκτός από αντικείμενο έρευνας και εργαλείο για την επιτυχή υλοποίηση του σκοπού της μελέτης.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε περιλαμβάνει την εξέταση της σχετικής βιβλιογραφίας και την παράθεση μεθόδων ανάδειξης του ανθρακικού αποτυπώματος σε βιώσιμο ανταγωνιστικό επιχειρησιακό πλεονέκτημα. Επιπλέον παρουσιάζεται το πρότυπο υπολογισμού των αέριων εκπομπών του θερμοκηπίου κατά τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος ή μίας υπηρεσίας (PAS 2050:2011) και η υλοποιείται η εφαρμογή του κατά τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος του γαλακτοκομικού προϊόντος γάλα "ΖΩΗΣ".

Τα οφέλη που αποκομίσθηκαν από την υλοποίηση της μελέτης είναι τόσο το ικανοποιητικό αποτέλεσμα των υπολογισμών του ανθρακικού αποτυπώματος όσο και η αποσαφήνιση του πλαισίου γύρω από το οποίο δύναται οι γαλακτοβιομηχανίες να αναπτύξουν βιώσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Οι εναπομένουσες προκλήσεις σχετίζονται με τη διεύρυνση αντίστοιχων υπολογισμών ανθρακικού αποτυπώματος σε προϊόντα και υπηρεσίες καθώς και με τη σχετική έρευνα αναφορικά με την ανάπτυξη ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων του κλάδου.



Ευχαριστίες

Για όποιον μπει στον κόπο να μελετήσει την παρούσα εργασία, εκτός από τις ευχαριστίες μου θα ήθελα να του γνωστοποιήσω τους ανθρώπους που συνέβαλαν καθοριστικά στην υλοποίηση της. Εκφράζω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες προς τους κυρίους Μοιρασγεντή Σεβαστιανό και Τουρκολιά Χρήστο για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που μου παρείχαν κατά τη διάρκεια της υλοποίησης της μελέτης. Η συνεργασία μαζί τους ομολογώ ότι αποτέλεσε πολύτιμο μάθημα των αρχών της αγαστούς και αλτρουιστικής συνεργασίας, εμπειρία την οποία προσπαθώ να μεταφέρω καθημερινά πλέον, στους χώρους όπου δραστηριοποιούμαι επαγγελματικά.

Οφείλω επίσης να ευχαριστήσω το προσωπικό και τη διοίκηση της γαλακτοβιομηχανίας Όλυμπος Α.Ε, για την συνεργασία και τη δυνατότητα που μου δόθηκε ώστε η παρούσα εργασία να βασίζεται σε πραγματικά δεδομένα. Εύχομαι να κατάφερα να αποσαφηνίσω τον τρόπο απόκτησης βιώσιμου ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος, στοιχείο το οποίο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε μελλοντικά αναπτυξιακά σχέδια της εταιρείας.

Επισημαίνω τέλος την ανάγκη περεταίρω διασύνδεσης των πανεπιστημιακών ιδρυμάτων με τις επιχειρήσεις, ιδιαίτερα σε μία περίοδο όπου η έρευνα και η εξέλιξη των επιχειρήσεων αποτελεί κρίσιμο παράγοντα της αύξησης της ανταγωνιστικότητας της ελληνικής οικονομίας.



Περιεχόμενα

Λίστα Γραφημάτων	6
ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	15
2.1 Γενικά.....	15
2.2 Βιώσιμη Επιχειρηματικότητα & Ανθρακικό Αποτύπωμα	16
2.3 Ετικέτα Ανθρακικού Αποτυπώματος.....	19
2.4 Το ανθρακικό αποτύπωμα ως κριτήριο επιλογής προϊόντων	21
2.5 Η «οικοδόμηση» Ανταγωνιστικών Πλεονεκτημάτων	23
2.6 Δυνάμεις και Αδυναμίες του κλάδου της Γαλακτοβιομηχανίας.....	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΑΛΑΚΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ & Η ΓΑΛΑΚΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΌΛΥΜΠΟΣ.....	32
3.1 Η Ελληνική Γαλακτοβιομηχανία.....	32
3.2 Η γαλακτοβιομηχανία “ΌΛΥΜΠΟΣ”	39
3.3 Το Γάλα “ΖΩΗΣ”	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	47
4.1 Ανάλυση Κύκλου Ζωής.....	47
4.2 Πρότυπο PAS 2050	50
4.3 Διάρθρωση Προτύπου PAS 2050	53
1 ^ο Στάδιο.....	53
2 ^ο Στάδιο.....	54
3 ^ο Στάδιο.....	62
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ PAS 2050	66
5.1 Ανάπτυξη Πλαισίου	66
5.2 Υπολογισμός Ανθρακικού Αποτυπώματος.....	74
5.2.1 Παραγωγή Ζωοτροφών	74
5.2.2 Εκτροφή Αγελάδων	78
5.2.3 Εντερική Ζύμωση Αγελάδων	79
5.2.4 Διαχείριση της Κοπριάς.....	81
5.2.5 Μεταφορά νωπού γάλακτος.....	82
5.2.6 Παραγωγή Φιαλών Pet	84
5.2.7 Μεταφορά Φιαλών PET	85
5.2.8 Κύρια Επεξεργασία Νωπού Γάλακτος.....	87



5.2.9 Παραγωγή Νιτρικού Οξέος και Σόδας.....	88
5.2.10 Μεταφορά γάλακτος στα σημεία πώλησης.....	89
5.2.11 Κατανάλωση ενέργειας κατά τη λιανική πώληση.....	91
5.2.12 Καταναλισκόμενη ενέργεια κατά την κατανάλωση του προϊόντος.....	91
5.2.13 Διαχείριση αποβλήτων.....	92
5.2.14 Παροχή διοικητικών υπηρεσιών.....	95
5.3 Ανθρακικό Αποτύπωμα γάλακτος "ΖΩΗΣ".....	96
5.4 Ανάλυση Ευαισθησίας.....	99
5.5 Αξιολόγηση του Ανθρακικού Αποτυπώματος.....	101
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	104
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	107
ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ.....	111
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	112



Λίστα Γραφημάτων

Γράφημα 1. Εθνικές Αέριες Εκπομπές Διοξειδίου του Άνθρακα ανά κάτοικο.....	12
Γράφημα 2. Η διαδικασία επίτευξης βιώσιμης επιχειρησιακής λειτουργίας	18
Γράφημα 3. Καθοριστικοί παράγοντες Εθνικού Ανταγωνιστικού Πλεονεκτήματος	24
Γράφημα 4. Η Στρατηγική βασισμένη στη δυναμική των πόρων	27
Γράφημα 5. Μεθοδολογία ανάπτυξης του μοντέλου το μοντέλο Design for the six Sigma (DFSS).....	30
Γράφημα 6. Παστερίωση Γάλακτος.....	46
Γράφημα 7. Διάγραμμα Ροής Παραγωγής Προϊόντος (Περίπτωση Επιχείρηση-Καταναλωτής).....	55
Γράφημα 8. Διάγραμμα Ροής Παραγωγής Προϊόντος (Περίπτωση Επιχείρηση-Επιχείρηση).....	55
Γράφημα 9. Στρατηγικές μείωσης αέριων εκπομπών σε σχέση με τις πιθανές επιπτώσεις τόσο από τις αέριες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και τους εμπορικών στόχους των επιχειρήσεων.....	63
Γράφημα 10. Γενικό Διάγραμμα Ροής Διεργασιών γάλακτος "ΖΩΗΣ".....	68
Γράφημα 11. Αναλυτικό Διάγραμμα Ροής Διεργασιών παραγωγής γάλακτος "ΖΩΗΣ".....	69



Λίστα Πινάκων

Πίνακας 1. Εθνική Παραγωγή γάλακτος σε τόνους.....	26
Πίνακας 2. Μέση τιμή γάλακτος.....	26
Πίνακας 3. Πωλήσεις (όγκου και αξίας) Γάλακτος και Γιαουρτιού.....	34
Πίνακας 4. Εξαγωγές ελληνικών γαλακτοβιομηχανιών.....	35
Πίνακας 5. Εξαγωγές ελληνικής Φέτας ανά Χώρα.....	36
Πίνακας 6. Εξαγωγές ελληνικού Γιαουρτιού ανά Χώρα (α' εξάμηνο 2010)	38
Πίνακας 7. Εξαγωγές ελληνικού Γιαουρτιού ανά Χώρα (2009).....	38
Πίνακας 8. Πίνακας Θρεπτικών Συστατικών – Γάλα Ζωής Πλήρες.....	42
Πίνακας 9. Βιταμίνες & Ιχνοστοιχεία – Γάλα Ζωής Πλήρες.....	43
Πίνακας 10. Πίνακας Θρεπτικών Συστατικών – Γάλα Ζωής Ελαφρύ.....	43
Πίνακας 11. Βιταμίνες & Ιχνοστοιχεία – Γάλα Ζωής Ελαφρύ.....	44
Πίνακας 12. Συντελεστές μετατροπής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε ισοδύναμες αέριες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.....	74
Πίνακας 13. Γενικές Πληροφορίες Παραγωγικής Διαδικασίας Ζωοτροφών	76
Πίνακας 14. Απαιτούμενες ποσότητες συστατικών ανά καλλιέργεια	76
Πίνακας 15. Στρεμματικές αποδόσεις ανά καλλιέργεια	77
Πίνακας 16. Απαιτούμενα στρέμματα ανά καλλιέργεια	77
Πίνακας 17. Αζωτούχος λίπανση ανά στρέμμα καλλιέργειας	77
Πίνακας 18. Συνολικές ποσότητες αζωτούχων λιπασμάτων ανά καλλιέργεια	77
Πίνακας 19. Αέριες εκπομπές CO ₂ κατά τη Παραγωγή Ζωοτροφών	78
Πίνακας 20. Αέριες εκπομπές CO ₂ κατά την Εκτροφή Αγελάδων	79
Πίνακας 21. Κατανάλωση ενέργειας και αέριες εκπομπές αγελάδων	80
Πίνακας 22. Αέριες εκπομπές CO ₂ κατά την Εντερική Ζύμωση των Αγελάδων	81



Πίνακας 23. Εκπομπές Μεθανίου κατά τη Διαχείριση Κοπριάς Αγελάδων	82
Πίνακας 24. Αέριες εκπομπές CO ₂ κατά τη Διαχείριση της Κοπριάς των Αγελάδων.....	82
Πίνακας 25. Τυπική κατανάλωση καυσίμου ανά κατηγορία οχήματος	83
Πίνακας 26. Αέριες εκπομπές CO ₂ κατά τη Μεταφορά του Νωπού Γάλακτος	84
Πίνακας 27. Αέριες εκπομπές CO ₂ κατά τη Παραγωγή των Φιαλών PET	85
Πίνακας 28. Συντελεστές εκπομπής Διοξειδίου του άνθρακα για τους διάφορους τύπους καυσίμου.....	86
Πίνακας 29. Αέριες εκπομπές CO ₂ κατά τη Μεταφορά των Φιαλών PET	87
Πίνακας 30. Αέριες εκπομπές CO ₂ κατά την Επεξεργασία του Γάλακτος "ΖΩΗΣ"	88
Πίνακας 31. Αέριες εκπομπές CO ₂ κατά τη Παραγωγή της Σόδας και του Νιτρικού Οξέος	89
Πίνακας 32. Αέριες εκπομπές CO ₂ κατά τη Μεταφορά του Γάλακτος "ΖΩΗΣ" στα σημεία Πώλησης	90
Πίνακας 33. Αέριες εκπομπές CO ₂ κατά τη πώληση του Γάλακτος "ΖΩΗΣ"	91
Πίνακας 34. Αέριες εκπομπές CO ₂ κατά τη κατανάλωση του Γάλακτος "ΖΩΗΣ"	92
Πίνακας 35. Αέριες εκπομπές CO ₂ κατά τη Διαχείριση των Αποβλήτων.....	94
Πίνακας 36. Αέριες εκπομπές CO ₂ κατά τη παροχή των Διοικητικών Υπηρεσιών.....	95
Πίνακας 37. Ανάλυση Ανθρακικού Αποτυπώματος Γάλακτος "ΖΩΗΣ"	96
Πίνακας 38. Αποτελέσματα Ανάλυσης Ευαισθησίας.....	99
Πίνακας 39. Μέσος όρος ανθρακικού αποτυπώματος γάλακτος και κρέατος.....	101
Πίνακας 40. Μέσος όρος ανθρακικού αποτυπώματος γάλακτος στις κυριότερες γεωγραφικές περιφέρειες παγκοσμίως.....	102
Πίνακας 41. Συγκριτική Αξιολόγηση του Ανθρακικού Αποτυπώματος του Γάλακτος "ΖΩΗΣ"	103



ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ

Ανάλυση Κύκλου Ζωής

Η αποτίμηση του συνόλου των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός προϊόντος ή μίας υπηρεσίας κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του

Ανθρακικό Αποτύπωμα

Οι αναγωγή του συνόλου των εκπεμπόμενων αέριων εκπομπών κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός προϊόντος, σε ισοδύναμες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂)

Ισοδύναμο Διοξείδιο του Άνθρακα

Η ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα που προκαλεί τις ίδιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις με μία ποσότητα ενός άλλου αερίου του θερμοκηπίου

Cradle to grave

Η διαδικασία μέσω της οποίας στον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος λαμβάνονται υπόψη όλα τα στάδια του κύκλου ζωής του προϊόντος/ υπηρεσίας από την παραγωγή των πρώτων υλών έως τη διάθεση του προϊόντος ως απόβλητο

Cradle to gate

Η διαδικασία μέσω της οποίας στον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος λαμβάνονται υπόψη τα στάδια του κύκλου ζωής του προϊόντος/ υπηρεσίας από την παραγωγή των πρώτων υλών έως την έξοδο του προϊόντος/υπηρεσίας από την επιχείρηση παραγωγής του

Συντελεστής εκπομπής

Ο συντελεστής μετατροπής της καταναλισκόμενης ενέργειας σε αέριες εκπομπές

Εισροές

Υλικό ή προϊόν που εισέρχεται στη γραμμή παραγωγής

Εκροές

Υλικό ή προϊόν που εξέρχεται από τη γραμμή παραγωγής

Αλλαγή Χρήσεις Γης

Αλλαγή του τύπου χρήση της Γής (π.χ Δάσος, γεωργική καλλιέργεια, λιβάδι, βιομηχανική περιοχή)

Κύκλος Ζωής

Το σύνολο όλων των σταδίων ενός προϊόντος από τη παραγωγή των πρώτων υλών του έως τη διάθεσή του ως απόβλητο

Πρωτογενή Δεδομένα

Τα δεδομένα που λαμβάνονται άμεσα μέσω μετρήσεων που πραγματοποιούνται στα διάφορα στάδια του κύκλου ζωής ενός προϊόντος

Δευτερογενή δεδομένα

Τα δεδομένα που λαμβάνονται έμμεσα, όπως π.χ μέσω βάσεων δεδομένων



Εκπομπές Αερίων του Θερμοκηπίου

Εκπομπές αερίων τα οποία είναι σε θέση να παγιδεύσουν την θερμότητα στην ατμόσφαιρα

Global Warming Potential

Οι συντελεστές σύγκρισης της θερμότητας που μπορεί να παγιδεύσει ένα αέριο του θερμοκηπίου σε σχέση με κάποιο άλλο σε ορίζοντα 20,100 και 500 ετών

Βιώσιμο Ανταγωνιστικό Πλεονέκτημα

Το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα το οποίο προκύπτει εφαρμόζοντας στρατηγική η οποία βασίζεται στη εκμετάλλευση βιώσιμων πόρων

Έλεγχος αβεβαιότητας

Η έλεγχος της μεταβολής του αποτελέσματος μίας μεθόδου όταν μεταβάλλουμε τους κρίσιμους παράγοντες αυτής

Βιομάζα

Υλικό βιολογικής προέλευσης, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο

Στρατηγικός Σχεδιασμός

Ο καθορισμός σχεδίου επίτευξης κρίσιμων επιχειρησιακών στόχων

Ανταγωνιστικό Πλεονέκτημα

Το στρατηγικό πλεονέκτημα που έχει μία επιχείρηση έναντι των ανταγωνιστών της που της διασφαλίζει δεσπόζουσα θέση στην αγορά

Ισοζύγιο Μάζας

Ισοζύγιο μάζας καλείται η ποσοτικοποίηση των υλικών ανάντη και κατάντη μιας διεργασίας

Όρια συστήματος

Τα όρια εντός των οποίων πραγματοποιείται ο υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος

Απόβλητα

Οποιαδήποτε επικίνδυνη ουσία ή υλικό διατίθεται στο περιβάλλον ως αποτέλεσμα της παραγωγικής διαδικασίας

Διάγραμμα Ροής

Το διάγραμμα το οποίο παρουσιάζει όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας ενός προϊόντος ή υπηρεσίας

Polyethylene Terephthalate - Pet

Τερεφθαλικό Πολυαιθυλένιο, το θερμοπλαστικό πολυμερές που χρησιμοποιείται για τη συσκευασία τροφίμων ή ποτών

Βιοκαύσιμα

Τα καύσιμα που προέρχονται από τη βιομάζα

Βιώσιμη Επιχειρηματικότητα

Η επιχειρηματικότητα η οποία στηρίζεται σε βιώσιμες πρακτικές



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί σήμερα ένα πολυσύνθετο πρόβλημα, το οποίο η παγκόσμια κοινότητα καλείται να λύσει. Από τα μέσα της δεκαετίας του 1960, παρατηρήθηκαν αυξημένες συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα, οι οποίες μετέπειτα συνδέθηκαν με τις παρατηρούμενες κλιματικές αλλαγές. Η συσχέτιση αυτή τεκμηριώθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1990 στην πρώτη έκθεση αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) που εκπονήθηκε από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Μετεωρολογίας (World Meteorological Organization, WMO, 1990) και το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (United Nations Environment Programme, UNEP, 1990). Σύμφωνα με την έκθεση αυτή το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής ήταν υπαρκτό και τα έθνη όφειλαν να το αντιμετωπίσουν. Ακολούθως τα κράτη μέλη των Ηνωμένων Εθνών συνέταξαν και υπέγραψαν τη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC, 1992) στο Ρίο ντε Τζανέιρο της Βραζιλίας στο πλαίσιο της συνδιάσκεψης για τη Γη. Η σύμβαση δεν έθετε νομικές δεσμεύσεις στα κράτη μέλη για τη μείωση των παραγόμενων αερίων του θερμοκηπίου, ωστόσο αποτέλεσε την πιλοτική εφαρμογή της συνεργασίας των χωρών με γνώμονα την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος.

Στις 11 Δεκεμβρίου του 1997, στο Κιότο της Ιαπωνίας υπογράφηκε το «Πρωτοκόλλου του Κιότο στη Σύμβαση - Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος». Σε αυτό καθορίζονται νομικά δεσμευτικοί στόχοι περιορισμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για τα κράτη τα οποία δεσμεύονται ενυπόγραφα με τις αρχές του. Το πρωτόκολλο έθετε για τα ανεπτυγμένα κράτη το στόχο μείωσης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου τουλάχιστον κατά 5%, το χρονικό διάστημα (2008 -2012), σε σχέση με τα επίπεδα εκπομπών του 1990.

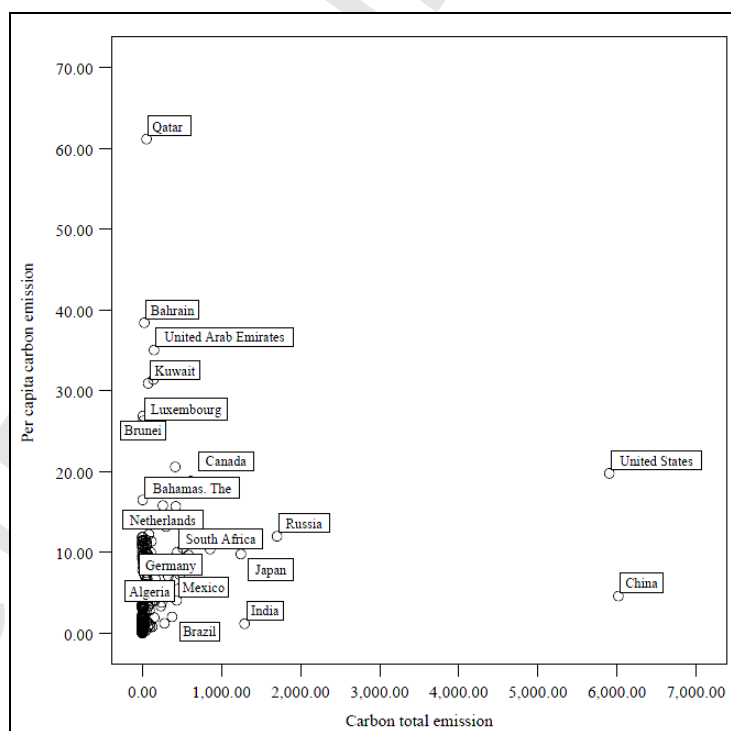
Τα έξι αέρια του θερμοκηπίου στα οποία τα κράτη δεσμεύτηκαν να μειώσουν τα επίπεδα εκπομπών, ήταν τα εξής:

- Διοξείδιο του άνθρακα-CO₂
- Μεθάνιο-CH₄
- Υποξείδιο του αζώτου-N₂O
- Υδροφθοράνθρακες-HFCs



- Υπερφθοράνθρακες-PFCs και
- Εξαφθοριούχο θείο-SF6)

Καθώς οι αέριες εκπομπές είναι συνυφασμένες με υψηλές ενεργειακές καταναλώσεις μοιραία «στοχοποιούνται» οι χώρες που επιτυγχάνουν υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης. Ο Lane (2010) ισχυρίστηκε ότι οι χώρες της Ασίας και του Ειρηνικού Ωκεανού, όπου οι κατά κεφαλήν εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα είναι χαμηλές, πρέπει να μετάσχουν σε ένα μετά Κιότο πρωτόκολλο με στόχο τη μείωση των συνολικών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Πιο συγκεκριμένα στο Γράφημα 1, παρουσιάζεται η ανάγκη υιοθέτησης περιβαλλοντικών πολιτικών εκ μέρους των αναπτυσσόμενων χωρών της Ασίας ώστε να περιορίσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και ακολούθως να μετάσχουν σε παγκόσμιες πρωτοβουλίες και οργανισμούς για την προστασία του περιβάλλοντος και την ανάπτυξη. Επισημαίνει παράλληλα ότι οι αναπτυσσόμενες χώρες όπως η Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας, η Ινδία, η Ινδονησία, το Μπαγκλαντές, το Βιετνάμ και οι Φιλιππίνες μπορούν να συνδυάσουν την αύξηση των ρυθμών ανάπτυξης τους με επενδύσεις σε έργα με σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο τη βιωσιμότητα της οικονομικής τους ανάπτυξης.



Γράφημα 1. Εθνικές Αέριες Εκπομπές Διοξειδίου του Άνθρακα ανά κάτοικο

Πηγή: Energy Information Administration (2010)



Στα πλαίσια αυτά, μεγάλες βιομηχανίες υποχρεώθηκαν να διαχειριστούν αποδοτικά τις αέριες εκπομπές τους, να αναθεωρήσουν τις περιβαλλοντικές μελέτες λειτουργίας τους, να εφαρμόσουν συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης και να αναπτύξουν σχέσεις αλληλεξάρτησης με το περιβάλλον και τις κοινωνίες. Στην κατεύθυνση αυτή συστρατεύτηκαν και μικρότερες επιχειρήσεις υλοποιώντας και εφαρμόζοντας μικρότερης κλίμακας προγράμματα περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Οι επιχειρήσεις κατά το δυνατόν επιδιώκουν οι αλλαγές του στρατηγικού σχεδιασμού, τα συντασσόμενα περιβαλλοντικά προγράμματα καθώς και οι «πράσινες» επενδύσεις τους να συνεισφέρουν στην αύξηση της κερδοφορίας, άμεσα μέσω της εξοικονόμησης πόρων και ενέργειας, ή έμμεσα μέσω της επίτευξης υπεραξίας. Οι εταιρείες, μελετώντας την θετική ανταπόκριση των κοινωνικών και των επιχειρηματικών τους εταίρων σε περιβαλλοντικά θέματα, υιοθέτησαν καλές πρακτικές και αποδοτικά προγράμματα εισάγοντας στην αγορά όρους περιβαλλοντικής συγκριτικής αξιολόγησης.

Στο πλαίσιο αυτό υπήρξε η ανάγκη συστηματικής καταγραφής των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Σε εθνικό επίπεδο συντάσσονται οι αναφορές εθνικών απογραφών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (National Inventory Report) οι οποίες υποβάλλονται στη Γραμματεία της ΣΠΚΑ όπου καταγράφονται οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά χώρα καθώς και το ποσοστό συμμετοχής του κάθε κλάδου της οικονομίας στο σύνολο των εκπομπών. Το 2008 συντάχθηκε το πρότυπο PAS 2050 το οποίο εναρμονίστηκε με την τάση των επιχειρήσεων για μέτρηση, καταγραφή, σύγκριση και εν τέλει μείωση του ανθρακικού τους αποτυπώματος που προκύπτει κατά την παραγωγική τους δραστηριότητα. Απώτερος στόχος της καταγραφής του ανθρακικού αποτυπώματος και της λήψης μέτρων μείωσής του, είναι η επίτευξη της ανθρακικά ουδέτερης παραγωγικής διαδικασίας ή του ανθρακικά ουδέτερου παραγόμενου προϊόντος / υπηρεσίας.

Οι στόχοι της παρούσας εργασίας είναι οι εξής:

1. Η καταγραφή της υφιστάμενης βιβλιογραφίας που σχετίζεται με την απόκτηση επιχειρησιακών βιώσιμων ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων
2. Η κατά το δυνατό ακριβέστερη μέτρηση του Ανθρακικού Αποτυπώματος του γαλακτοκομικού προϊόντος γάλα "ΖΩΗΣ" της γαλακτοβιομηχανίας Όλυμπος



Η παρούσα εργασία στη συνέχεια διαρθρώνεται ως εξής:

- Κεφάλαιο 2, Βιβλιογραφική Ανασκόπηση
- Κεφάλαιο 3, Η ελληνική Γαλακτοβιομηχανία & η Γαλακτοβιομηχανία Όλυμπος Α.Ε
- Κεφάλαιο 4, Μεθοδολογία
- Κεφάλαιο 5, Ανάλυση Δεδομένων – Εφαρμογή του Προτύπου PAS 2050
- Κεφάλαιο 6, Συμπεράσματα Προτάσεις



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Γενικά

Η πρώτη προσέγγιση του υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος πραγματοποιήθηκε μέσω του εγχειριδίου PAS 2050:2008, το οποίο περιγράφει τις προδιαγραφές για τον υπολογισμό των αέριων εκπομπών του θερμοκηπίου κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας. Τον Σεπτέμβριο του 2011, κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της παρούσης εργασίας, εκδόθηκε το αναθεωρημένο εγχειρίδιο PAS 2050:2011. Το πρότυπο όπως θα αναλυθεί και μετέπειτα δίδει τις απαραίτητες πληροφορίες και τις κατευθυντήριες οδηγίες σε κάθε μελετητή που επιχειρεί αντίστοιχους υπολογισμούς. Παράλληλα πραγματοποιήθηκε ενδελεχής έρευνα σε σχετικούς οδηγούς υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος όπως τον κοινό οδηγό μεθόδου υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος σε γαλακτοκομικά προϊόντα (A common carbon footprint approach for dairy 2010), που εξέδωσε η διεθνής ομοσπονδία γαλακτοκομίας του Βελγίου (International Dairy Federation). Επίσης μελετήθηκε η αναφορά της μεθοδολογίας υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος – Carbon Footprint Measurement (Lundie et al. 2009) πέντε βασικών γαλακτοκομικών προϊόντων του ομίλου εταιρειών Fonterra Co-operative Group Limited. Στην «ομάδα» των βασικών εργαλείων υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος ανήκουν τα πρότυπα του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης (ISO), ISO 1440 και ISO 14044:2006 τα οποία παραθέτουν πλήρης οδηγίες για τη μέθοδο υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων και υπηρεσιών.

Στα πλαίσια της έρευνας της διεθνούς βιβλιογραφίας, πραγματοποιήθηκε εξέταση διάφορων δημοσιευμένων εργασιών σχετικών με τα ερευνητικά πεδία του υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων και υπηρεσιών, των βιώσιμων και ανταγωνιστικών επιχειρηματικών μοντέλων, της ανάλυσης του κύκλου ζωής προϊόντων καθώς και της συγκριτικής αξιολόγησης (benchmarking) στο χώρο της γαλακτοβιομηχανίας. Επιπλέον έρευνα πραγματοποιήθηκε και στα επιστημονικά πεδία της χάραξης ανταγωνιστικής στρατηγικής και απόκτησης ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων, της εμπορίας-μάρκετινγκ γαλακτοκομικών προϊόντων και της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας των γαλακτοβιομηχανιών. Παράλληλα εξετάστηκαν επιστημονικές εργασίες σχετικές με την εξέλιξη της γαλακτοβιομηχανίας στην Ευρώπη, των μεταρρυθμίσεων που πραγματοποιήθηκαν από τα τέλη της δεκαετίας του 1980 καθώς και οι συμπεριφορές των εμπλεκόμενων μερών.



2.2 Βιώσιμη Επιχειρηματικότητα & Ανθρακικό Αποτύπωμα

Σε ένα επιχειρηματικό περιβάλλον που πλήττεται από την οικονομική κρίση, την μείωση της αγοραστικής δύναμης του καταναλωτικού κοινού, το ασταθές φορολογικό σύστημα, το μεταβαλλόμενο πολιτικό περιβάλλον και τη φθορά των κοινωνικών δομών, η βιώσιμη επιχειρηματικότητα δύναται να αποτελέσει στρατηγική επιλογή επιχειρηματικής διεξόδου από τους ελλοχεύοντες κινδύνους, συστήνοντας επιχειρησιακές πρακτικές με γνώμονα την οικονομική βιωσιμότητα των επιχειρήσεων, την προστασία του περιβάλλοντος και την πολλαπλή ωφέλεια του καταναλωτή.

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1990 οι Stead and Stead (1994) όπως αναφέρουν οι Høgevold and Svensson(2012), διαπίστωσαν την ανάγκη αναθεώρησης θεωριών και αξιών που καθόριζαν τις αλληλεπιδράσεις των εταιρειών με το φυσικό περιβάλλον παράλληλα με την ανάγκη ένταξης παραμέτρων περιβαλλοντικής επίδοσης στη χάραξη της στρατηγικής των επιχειρήσεων του 21ου αιώνα. Σύμφωνα με την εξεταζόμενη βιβλιογραφία η επίτευξη επιχειρησιακής βιωσιμότητας πέρα από την ενίσχυση του εταιρικού προφίλ μια επιχείρησης δύναται υπό προϋποθέσεις να επιφέρει εξοικονόμηση τόσο φυσικών όσο και χρηματικών πόρων. Σε αυτό το πλαίσιο οι Hong et al (2009) όπως μνημονεύουν οι Høgevold and Svensson (2012), επισημαίνουν ότι η επιτυχημένη εφαρμογή της βιώσιμης επιχειρηματικότητας περιλαμβάνει όλα τα στάδια του κύκλου ζωής ενός προϊόντος όπως:

- Τη σχεδίαση
- Την παραγωγή
- Τη μεταφορά
- Την αγορά & κατανάλωση και
- Τη διάθεσή του ως απόβλητο στο περιβάλλον.

Οι Smith and Sharicz (2011) συμφωνούν ότι όταν μία επιχείρηση εστιάζει το ενδιαφέρον της μόνο στη κύρια επεξεργασία που λαμβάνει χώρα εντός αυτής και όχι στα ανάντη και κατόντη ρεύματα, τότε η επιχειρησιακή βιωσιμότητα δεν είναι εφικτή. Συμπληρώνουν επίσης ότι η αύξηση της αποδοτικότητας και η επίτευξη προστιθέμενης αξίας στα παραγόμενα προϊόντα/υπηρεσίες προκύπτουν μέσω του βιώσιμου στρατηγικού σχεδιασμού και όχι μέσω μειώσεων του κόστους παραγωγής.

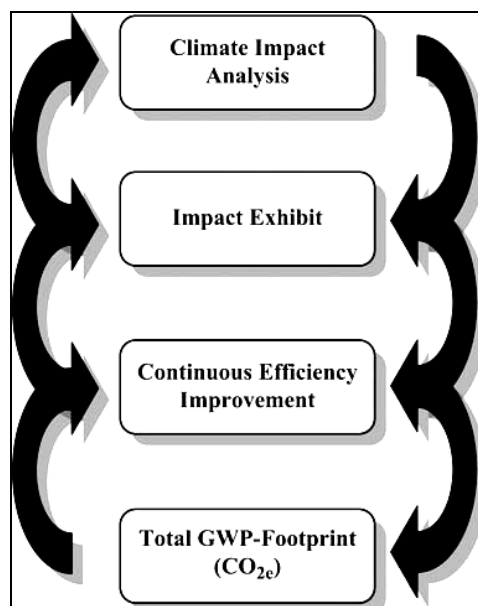


Οι Høgevoid and Svenssoon(2012) λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω ισχυρίστηκαν ότι η επιχειρησιακή βιωσιμότητα δεν αποτελεί μία μονοσήμαντη έννοια αλλά το αποτέλεσμα πολλών ορθά συντονισμένων ενεργειών οι οποίες απαιτείται να φέρουν την έμπρακτη δέσμευση της διοίκησης κάθε εταιρείας ή οργανισμού. Συνδέοντας την έννοια της επιχειρησιακής βιωσιμότητας με την αξία του ανθρακικού αποτυπώματος επισημαίνουν ότι ο υπολογισμός του τελευταίου δίνει στις μεν εταιρείες τη δυνατότητα να εντοπίσουν τα ενεργοβόρα τμήματα των γραμμών παραγωγής τους, στους δε καταναλωτές παρέχει την ικανοποίηση της υλοποίησης του καθήκοντος τους στο περιβάλλον μέσω της αγοράς προϊόντων πιο φιλικών στο περιβάλλον. Κατόπιν ισχυρίζονται ότι οι καταναλωτές με περιβαλλοντικές ευαισθησίες θα πραγματοποιούσαν πιο συνειδητές επιλογές στη περίπτωση που ήταν σε θέση να ενημερωθούν για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις κάθε προϊόντος.

Οι Svensson and Wagner (2011) , όπως φαίνεται στο Γράφημα 2, περιέγραψαν ένα δυναμικό μοντέλο επίτευξης της επιχειρησιακής βιωσιμότητας το οποίο αναλύεται σε τέσσερα στάδια τα οποία αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και κατά σειρά είναι:

- A. Η ανάλυση των κλιματικών – περιβαλλοντικών επιπτώσεων,
- B. Η δήλωση των επιπτώσεων,
- Γ. Η συνεχής αύξηση της αποδοτικότητας και
- Δ. Ο συνεχής υπολογισμός του συνολικού ανθρακικού αποτυπώματος.

Οι Svensson and Wagner (2011) διατυπώνουν επίσης την άποψη ότι οι επιχειρήσεις οφείλουν πρωτίστως να τακτοποιήσουν τα του οίκου τους σε τάξη, με στόχο τη μείωση των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων, ενώ παράλληλα υπογραμμίζουν την αξία της συνεργασίας με τους προμηθευτές ούτως ώστε οι προδιαγραφές των προϊόντων να συμβαδίζουν με τις προσδοκίες των καταναλωτών.



Γράφημα 2. Η διαδικασία επίτευξης βιώσιμης επιχειρησιακής λειτουργίας

Πηγή: Svensson και Wagner (2011)

Οι ελληνικές επιχειρήσεις και ειδικότερα εκείνες της γαλακτοβιομηχανίας, των οποίων οι διεργασίες δύναται να επιφέρουν σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, οφείλουν να λάβουν υπόψη τα ανωτέρω στάδια κατά τη διάρκεια της χάραξης του στρατηγικού τους σχεδιασμού. Η ανάλυση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και η κοινοποίηση τους στους μετόχους (shareholders) και στα εμπλεκόμενα μέρη (stakeholders) δεν αποτελεί την κοινή πρακτική των ελληνικών επιχειρήσεων. Η επένδυση σε τεχνολογίες και πρακτικές με στόχο την αύξηση της αποδοτικότητας, είναι εφικτό να συνδυαστεί με διεργασίες πιο φιλικές στο περιβάλλον με μικρότερο ανθρακικό αποτύπωμα. Όπως περιέγραψαν οι Svensson and Wagner (2011), η προσέγγιση αυτής της επιχειρησιακής πολιτικής είναι πολυμορφική και οι επιχειρήσεις είναι αναγκασμένες να εξετάζουν και να διαχειρίζονται ταυτόχρονα και τα τέσσερα στάδια της επιχειρησιακής βιωσιμότητας. Οι Beer and Lemmer (2011) σε σχετική τους εργασία διατυπώνουν την άποψη ότι η ανάλυση του κύκλου ζωής ενός προϊόντος στο κλάδο της βιομηχανίας τροφίμων απαιτεί επενδύσεις κεφαλαίων και αρκετό χρόνο ώστε να προκύψουν ουσιαστικά οφέλη από τη διαδικασία αυτή. Η αντίληψη των ελληνικών επιχειρήσεων, ότι η βιώσιμη επιχειρηματικότητα σχετίζεται περισσότερο με τη δημιουργία ενός «πράσινου» επιχειρησιακού προφίλ, παρά με τον εξορθολογισμό των χρηματικών ροών είναι λανθασμένη.

Στη κατεύθυνση αυτή πολλές εταιρείες στην Ευρώπη και τις Η.Π.Α χρησιμοποιούν την ετικέτα του ανθρακικού αποτυπώματος πάνω στην οποία αναγράφεται η ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα που εκπέμπεται κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος. Παρά το γεγονός ότι



η περιβαλλοντική ευαισθησία αποτελεί χαρακτηριστικό της συντριπτικής πλειοψηφίας των πολιτών των σύγχρονων κοινωνιών, εντούτοις δεν μεταφράζεται συχνά σε αλλαγές των καταναλωτικών συνηθειών.

2.3 Ετικέτα Ανθρακικού Αποτυπώματος

Οι Roos and Tjarnemo (2011) ισχυρίζονται ότι η ετικέτα ανθρακικού αποτυπώματος πρέπει να παρέχεται στους καταναλωτές πολύ προσεκτικά ώστε να μην επικαλύπτει τις υπόλοιπες πληροφορίες που παρατίθενται στη συσκευασία ενός προϊόντος. Στη παγκόσμια αγορά απαντώνται δύο ειδών ετικέτες ανθρακικού αποτυπώματος, η ετικέτα του "προϊόντος" και η ετικέτα "παραγωγής". Η πρώτη παραθέτει στον καταναλωτή τον αριθμό των κιλών ή γραμμαρίων του διοξειδίου του άνθρακα που εκπέμπονται κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος, ενώ η δεύτερη παραθέτει πιο κατανοητά τη σχετική πληροφορία καθώς προβάλλει τη διαφορά του επιπέδου του μετρούμενου ανθρακικού αποτυπώματος σε σχέση με τον μέσο όρο αντίστοιχων προϊόντων που παράγονται με συμβατικές μεθόδους.

Σύμφωνα με τους New York Times (2009) η τοποθέτηση της ετικέτας του ανθρακικού αποτυπώματος στα γαλακτοκομικά προϊόντα της βρετανικής αλυσίδας καταστημάτων Tesco αποτελεί ένα εικονικό σύμβολο της Βρετανικής ζωής και παράλληλα ένα μέσο αύξησης της περιβαλλοντικής ευαισθησίας των καταναλωτών. Όπως αναφέρει το άρθρο, σχετική έρευνα που διεξήγαγε η Tesco το 2009 μεταξύ 2.024 καταναλωτών απέδειξε ότι οι μισοί συμμετέχοντες σε αυτή γνώριζαν την έννοια του ανθρακικού αποτυπώματος ενώ σε αντίστοιχη έρευνα του 2008 το ποσοστό ανέρχονταν σε 32%. Επίσης πάνω από το 50% των συμμετεχόντων δήλωσαν ότι πλέον το χαμηλό επίπεδο του ανθρακικού αποτυπώματος αποτελούσε κριτήριο της καταναλωτικής τους συνήθειας, σε αντίθεση με το 35% του 2008. Ο ιστότοπος Heenan Blaikie (2010) επίσης καταγράφει ότι οι παραγωγοί οι οποίοι συνεργάζονται με εμπόρους όπως η Tesco, η οποία έχει εντάξει το ανθρακικό αποτύπωμα στην επιχειρησιακή της στρατηγική, οφείλουν να μετέχουν ενεργά σε δράσεις μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος του κύκλου ζωής του προϊόντος που προμηθεύουν καθώς με τον τρόπο αυτό διασφαλίζουν τη συνεργασία τους σε βάθος χρόνου.

Το μοντέλο των Svensson and Wagner (2011) που παρουσιάστηκε πιο πάνω το εφαρμόζει η εταιρεία γρήγορης εστίασης MAX στη Σουηδία η οποία κάνει χρήση της ετικέτας ανθρακικού αποτυπώματος σε όλα της τα προϊόντα, ενώ παράλληλα υιοθετεί κάθε συμβατή καλή πρακτική με γνώμονα τη προστασία του περιβάλλοντος. Η επιτυχία της προαναφερθείσας επιχείρησης και η καθολική της αναγνώριση, αποδεικνύει ότι η βιώσιμη επιχειρηματικότητα δύναται να επιτευχθεί



ακόμα και στο πιο ανταγωνιστικό επιχειρηματικό περιβάλλον. Η εταιρεία MAX είναι μια οικογενειακή επιχείρηση που αριθμεί 80 εστιατόρια και απασχολεί 2.500 υπαλλήλους και ανταγωνίζονται επάξια, παγκόσμιου επιχειρηματικούς «κολοσσούς» όπως η MacDonald's και η Burger King. Για το διαχειριστικό έτος του 2009 ο κύκλος εργασιών ανήλθε στα 120 εκατομμύρια ευρώ ενώ τα καθαρά κέρδη στα 12 εκατομμύρια ευρώ. Έχοντας ως όραμα το μηδενικό ανθρακικό αποτύπωμα, η MAX υλοποίησε σειρά επενδύσεων στα πλαίσια μίας βιώσιμης επιχειρηματικής στρατηγικής. Το αποτέλεσμα αυτής της στρατηγικής επιλογής επηρέασε τις κύριες δραστηριότητες (primary activities) της εφοδιαστικής αλυσίδας (supply chain) όπως την περιέγραψε ο Porter (1985). Συγκεκριμένα οι προμήθειες παραλαμβάνονται μόνο από σουηδικές μονάδες παραγωγής καθώς μόνο αυτές δύναται να είναι σύνομες με τις αυστηρές προδιαγραφές της εταιρείας και σε θέση να ελεγχθούν ανά πάσα στιγμή. Παράλληλα οι μεταφορές των προμηθειών μειώθηκαν καθώς δεν απαιτείται πλέον η κάλυψη μεγάλων αποστάσεων, επιφέροντας μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος στο σύνολο των προϊόντων της εταιρείας. Η προμήθεια ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται μόνο από παραγωγούς που διαχειρίζονται αιολικά πάρκα ενώ παράλληλα τα εταιρικά αυτοκίνητα είναι υβριδικού τύπου εξοικονομώντας σημαντικές ποσότητες καυσίμων. Ο φωτισμός των εστιατορίων παράγεται με χρήση λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας τύπου LED. Ο εξοπλισμός εξυπηρέτησης των πελατών (service) όπως δίσκοι, μαχαιροπίρουνα, χαρτοπετσέτες προέρχεται από ανακυκλώσιμα υλικά. Παράλληλα παρέχεται ειδική εκπαίδευση στο προσωπικό της εταιρείας ενώ χρηματοδοτούνται πολλές δράσεις αναδάσωσης στην Αφρική. Από το σύνολο της ανωτέρας πληροφορίας γίνεται αντιληπτό ότι η συντριπτική πλειοψηφία των δράσεων της εταιρείας πέρα από περιβαλλοντικά οφέλη έχει άμεσα οικονομικά οφέλη για την επιχείρηση. Όσο το προσωπικό και οι πελάτες συμμετέχουν πιο ενεργά στα προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας και ανακύκλωσης υλικών και συσκευασιών τόσο περισσότερο ωφελείται η επιχείρηση και προσεγγίζει την επιχειρησιακή βιωσιμότητα.

Ο ιστότοπος Heenan Blaikie (2010) διατυπώνει, μέσω της διαδικασίας του υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος, τρόπους μείωσης της καταναλισκόμενης ενέργειας και των παραγόμενων αποβλήτων επιτυγχάνοντας σημαντική εξοικονόμηση πόρων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα η περίπτωση της βρετανικής εταιρείας Walker Crisps η οποία το 2009 επιτυγχάνοντας μείωση του ανθρακικού της αποτυπώματος κατά 9% εξοικονόμησε χρηματικούς πόρους 400.000 λιρών. Συμπερασματικά οι επιχειρήσεις που επενδύουν στην επιχειρησιακή βιωσιμότητα είναι πιο ανθεκτικές στις μεταβολές του εξωτερικού επιχειρησιακού περιβάλλοντος,



όπως π.χ η αύξηση της τιμής των καυσίμων, η αύξηση της ηλεκτρικής ενέργειας ή η αύξηση των πρώτων υλών.

2.4 Το ανθρακικό αποτύπωμα ως κριτήριο επιλογής προϊόντων

Οι Roos and Tjarnemo (2011) εντοπίζουν ότι τα κίνητρα των καταναλωτών που επιλέγουν προϊόντα με χαμηλό ανθρακικό αποτύπωμα είναι όμοια με αυτά των καταναλωτών που επιλέγουν προϊόντα βιολογικής καλλιέργειας. Αναγνωρίζουν ως κύρια εμπόδια που αποτρέπουν τους καταναλωτές να τροποποιήσουν τις αγοραστικές τους συνήθειες την υψηλότερη τιμή, τη καταναλωτική συνήθεια, τη διαθεσιμότητα των προϊόντων, το σωστό μάρκετινγκ, την έλλειψη εμπιστοσύνης στις εταιρείες και τη μη ικανοποιητική απόδειξη της συνεισφοράς τους στη προστασία του περιβάλλοντος. Παράλληλα όπως διαπιστώνει ο ιστοτόπος Heenan Blaikie (2010) η χρήση της ετικέτας του ανθρακικού αποτυπώματος εξετάζεται από τις περιβαλλοντικές αρχές πολλών χωρών όπως η Γαλλία, το Ηνωμένο Βασίλειο η Γερμανία, η Ιαπωνία, η Αυστραλία κ.α, ενώ σε άλλες χώρες όπως η Σουηδία, όπου το επίπεδο περιβαλλοντικής ευαισθησίας είναι υψηλό, οι αρμόδιες αρχές υλοποιούν πρωτοβουλίες μείωσης του εκπεμπόμενου διοξειδίου του άνθρακα στον κύκλο ζωής των τροφίμων. Οι ελληνικές επιχειρήσεις που χαρακτηρίζονται από επιχειρηματική εξωστρέφεια και ειδικότερα οι γαλακτοβιομηχανίες πρέπει να «επενδύσουν» στον υπολογισμό και τη μείωση του ανθρακικού τους αποτυπώματος καθώς πέραν των οφελών που ήδη έχουν αναφερθεί, θα αποκτήσουν και ένα είδος «πιστοποιητικού» που θα τους επιτρέψει την πιο ομαλή είσοδο σε νέες αγορές παράλληλα με την ικανοποίηση των περιβαλλοντικών προδιαγραφών του εκάστοτε καταναλωτικού κοινού.

Αναφορικά με τη διακύμανση της τιμής ο Toivonen (2007) όπως μνημονεύουν οι Roos and Tjarnemo (2011) ισχυρίστηκε ότι οι καταναλωτές είναι διευθετημένοι να πληρώσουν επιπλέον 10% για προϊόντα που φέρουν ετικέτα ανθρακικού αποτυπώματος. Ωστόσο σε μία ανταγωνιστική αγορά μία αύξηση της τιμής δύναται να μειώσει δραματικά τις πωλήσεις ενός προϊόντος, συνεπώς γίνεται αντιληπτό ότι ο υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος δεν πρέπει να βαρύνει την τιμή πώλησης των προϊόντων. Σύμφωνα με τον Ekelund (2003) όπως μνημονεύουν οι Roos και Tjarnemo (2011) οι αποφάσεις αγοράς προϊόντων καθορίζονται από τις αγοραστικές συνήθειες των καταναλωτών που διαμορφώθηκαν κατά το παρελθόν. Οι Yiridoe et al. (2005) και Aertsens et al. (2009) σύμφωνα με τους Roos and Tjarnemo (2011) και παραθέτουν την άποψη ότι κατά τη διάρκεια κρίσεων, διατροφικών σκανδάλων ή φυσικών καταστροφών οι καταναλωτικές συνήθειες δύναται να αλλάξουν πιο εύκολα.



Σύμφωνα με την Τράπεζα της Ελλάδος (2010) η Ελληνική οικονομία εισήλθε σε κρίση τον Αύγουστο του 2007, οι επιπτώσεις της οποίας οξύνθηκαν τον Σεπτέμβριο του 2008 και αναμένεται σύμφωνα με τις προβλέψεις της (Η Ελληνική Αγορά Εργασίας, 2012) να παραταθεί και κατά το έτος 2013. Η υφιστάμενη κατάσταση ωστόσο πέραν των δυσμενών της επιπτώσεων δύναται να αποτελέσει περίοδο αναθεώρησης και επαναπροσδιορισμού των καταναλωτικών κριτηρίων. Συνεπώς οι υγιείς ελληνικές επιχειρήσεις που δεν αντιμετωπίζουν μεγάλα οικονομικά προβλήματα είναι σε θέση να επενδύσουν τόσο στο εσωτερικό όσο και στο εξωτερικό τους περιβάλλον. Οι θέσεις των Yiridoe et al. (2005) και Aertsens et al. (2009) επιβεβαιώνονται καθώς σύμφωνα με στοιχεία του ιστότοπου της EPT (2012) παρατηρείται αύξηση των αγορών ελληνικών προϊόντων σε πολλές πόλεις της ελληνικής επικράτειας.

Ο Ekelund (2003) διαπιστώνει επίσης ότι καθώς οι αποφάσεις αγοράς τροφίμων λαμβάνονται εντός λίγων δευτερολέπτων η χαμηλή διαθεσιμότητα προϊόντων με ετικέτα ανθρακικού αποτυπώματος λειτουργεί ιδιαίτερος αρνητικά. Οι Roos and Tjarnemo (2011) ισχυρίζονται ότι το μάρκετινγκ αποτελεί κρίσιμο παράγοντα επιτυχίας καθώς οι σχετικές πληροφορίες πρέπει να είναι περιεκτικές, ξεκάθαρες και να επιτυγχάνουν τον μέγιστο βαθμό ενημέρωσης των καταναλωτών. Η έλλειψη εμπιστοσύνης και η προκατάληψη των καταναλωτών είναι δυνατό να παρακαμφθεί μέσω της πιστοποίησης του υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης. Η μη κατανοητή απόδειξη της συνεισφοράς του υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος δύναται να διαχειριστεί παραθέτοντας στους καταναλωτές απλά παραδείγματα ισοδύναμων ρύπων που εξοικονομούνται, όπως παραδείγματος χάρη ο αριθμός των παραγόμενων προϊόντων που εξοικονομούν τόσους αέριους ρύπους όσους δεσμεύει ετησίως ένα δέντρο.

Αντιθέτως ο Schmidt (2009) διατυπώνει την άποψη ότι για τα προϊόντα που απευθύνονται στο ευρύ καταναλωτικό κοινό, ο υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος πέρα από αρκετά δαπανηρός είναι και αναποτελεσματικός. Ως εκ τούτου προτείνει οι καταναλωτές να λαμβάνουν άλλου είδους πληροφορία που είναι για εκείνους πιο ουσιώδης και περισσότερο κατανοητή, όπως η παραγωγή του προϊόντος από ανακυκλωμένα προϊόντα, με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ή με παραγωγή του προϊόντος σε τοπικό επίπεδο γεγονός που συνεπάγεται ελάχιστες αέριες εκπομπές κατά τη μεταφορά και τη διανομή των προϊόντων.

Οι Ascui and Lovell (2011) δίνουν μία διαφορετική διάσταση του ανθρακικού αποτυπώματος και ισχυρίζονται ότι το ανθρακικό αποτύπωμα σαν έννοια έχει διαφορετικό νόημα στις διάφορες κοινωνικές ομάδες που αναφέρεται παγκοσμίως. Ενώ συνυπογράφουν την αξία του υπολογισμού



του ανθρακικού αποτυπώματος, διατυπώνουν ωστόσο αμφιβολίες αναφορικά με την αναγνώριση αυτής από την παγκόσμια κοινότητα. Παράλληλα δίνουν περισσότερη έμφαση στο γεγονός ότι δεν αναγνωρίζονται και δεν επιβραβεύονται δράσεις οι οποίες συμβάλλουν στη μείωση των αέριων εκπομπών μέσω της απορρόφησης αερίων εκπομπών. Τέτοιες δράσεις, κατά τη γνώμη τους, δύναται να είναι η κινητοποίηση των εθνών που γειτνιάζουν του τροπικού κύκλου σχετικά με τον περιορισμό της αποψίλωσης των δασών ή η ενθάρρυνση υλοποίησης επενδύσεων σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως η βιομάζα

Το γεγονός της διαφορετικής αποτίμησης της αξίας του ανθρακικού αποτυπώματος γεννάται από την απουσία της συγκριτικής αξιολόγησης. Η συγκριτική αξιολόγηση ορίστηκε από τον Xerox το 1979 ως μία συνεχής μέθοδος μέτρησης των υπηρεσιών ενός προϊόντος έναντι των ανταγωνιστικών του. Σύμφωνα με τους Khade and Metlen (1996) η συλλογή, η αξιολόγηση και η κατάλληλη χρήση της πληροφορίας που εξάγεται μέσω της συγκριτικής αξιολόγησης παρέχει τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις οικοδόμησης στρατηγικών σχεδίων ώστε να ξεπεραστούν οι υφιστάμενες βέλτιστες πρακτικές κάθε κλάδου.

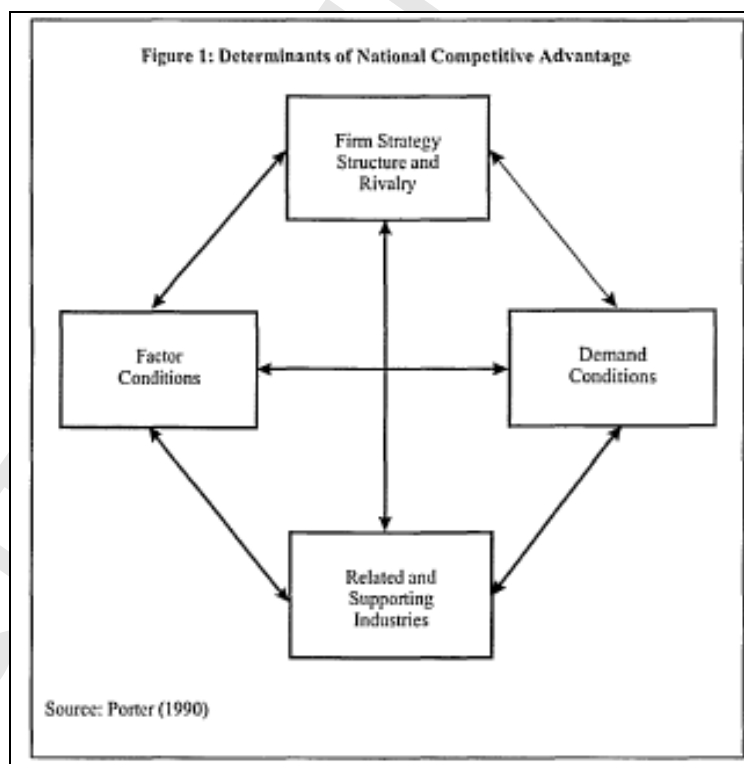
2.5 Η «οικοδόμηση» Ανταγωνιστικών Πλεονεκτημάτων

Στα πλαίσια της διερεύνησης του κλάδου των ευρωπαϊκών γαλακτοβιομηχανιών, της εξέλιξής τους, των σχετικών στρατηγικών που έχουν αναπτυχθεί και των μεθοδολογιών που ακολουθήθηκαν ώστε να αποκτηθούν ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα μελετήθηκαν αρκετές ερευνητικές εργασίες. Σκοπός αυτής της έρευνας ήταν η διερεύνηση των περιθωρίων μετατροπής του υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος ενός προϊόντος, από εργαλείο εξοικονόμησης πόρων και περιορισμού των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, σε ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και βασικό συστατικό των επιχειρησιακών στρατηγικών των γαλακτοβιομηχανιών.

Η Grant (1995) διαχώρισε τους «παίκτες» κλειδιά της ευρωπαϊκής γαλακτοβιομηχανίας σε τρεις κατηγορίες, των οδηγών, των μεσαίων και των μικρών «παικτών» της βιομηχανίας. Επισημαίνει ότι οι μεσαίοι παίκτες, όπως είναι οι μεγάλες ελληνικές γαλακτοβιομηχανίες πρέπει να δώσουν έμφαση στη διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων τους και στην είσοδο τους σε νέες αγορές. Ως πιθανό κίνδυνο της εξέλιξής τους, εντοπίζει πιθανές πιέσεις που θα δεχθούν από τους μεγάλους ανταγωνιστές/εταιρείες οδηγούς του κλάδου, καθώς οι τελευταίες είναι σε θέση να τους ανταγωνιστούν με χαμηλότερες τιμές στα προϊόντα τους, χάρη στις οικονομίες κλίμακας που έχουν αναπτύξει. Συμπερασματικά προτείνει στους μεσαίους παίκτες, όπως η Γαλακτοβιομηχανία Όλυμπος, να επωφεληθούν μέσω της καινοτομίας στην ανάπτυξη της οποίας είναι περισσότερο

ευέλικτοι και να στοχεύσουν στις αγορές της δυτικής Ευρώπης όπου οι προτιμήσεις του καταναλωτικού κοινού επηρεάζονται περισσότερο από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των προϊόντων.

Ο Bretherton (2007) ανέλυσε το μοντέλο του Porter (1990), όπως παρουσιάζεται στο Γράφημα 3, σχετικά με την οικοδόμηση εθνικού ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος, στον κλάδο της οινοπαραγωγής της Νέας Ζηλανδίας. Από την συγκεκριμένη εργασία εξάγονται χρήσιμα συμπεράσματα που δύναται να αξιοποιηθούν από τον κλάδο της ελληνικής γαλακτοβιομηχανίας στη προσπάθεια του να διατηρηθεί σε υψηλά ανταγωνιστικά επίπεδα στο χώρο της νότιο ανατολικής Ευρώπης. Ο Porter (1990) όπως αναφέρει ο Bretherton (2007), ισχυρίστηκε ότι η εθνική ανταγωνιστικότητα μίας χώρας εξαρτάται άμεσα από την δυνατότητα κάθε κλάδου της να καινοτομεί και να αναβαθμίζεται. Οι εταιρείες αποκτούν ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα εξαιτίας της πίεσης και του ανταγωνισμού και επωφελούνται από τον εγχώριο ανταγωνισμό, τους ισχυρά διαπραγματευτικούς προμηθευτές και το απαιτητικό καταναλωτικό κοινό. Ισχυρίζεται δηλαδή ότι οι επιχειρηματικοί κίνδυνοι για κάθε επιχείρηση είναι σε θέση να αναβαθμίσουν την ανταγωνιστικότητα ενός κλάδου τόσο στην εγχώρια όσο και στις διεθνείς αγορές.



Γράφημα 3. Καθοριστικοί παράγοντες Εθνικού Ανταγωνιστικού Πλεονεκτήματος

Πηγή: Porter (1990)



Σημειώνει επίσης ότι τα κράτη, είναι αυτά που διαμορφώνουν τις κρίσιμες παραμέτρους της παραγωγής τους, όπως η παραγωγή εξειδικευμένου προσωπικού και η ανάπτυξη σχετικής επιστημονικής βάσης, ενώ ως βασικό συστατικό επίτευξης εθνικού ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος ορίζει την εφαρμογή των ανωτέρω κυρίως στους παραγωγικούς τομείς. Συνεπώς σε μία χώρα όπως η Ελλάδα, που διαθέτει τη δυνατότητα παραγωγής εξειδικευμένου προσωπικού, ως κρίσιμη παράμετρος χαρακτηρίζεται η ευχέρεια των επιχειρήσεων να παρακολουθούν το διεθνές επιχειρηματικό περιβάλλον του κλάδου στον οποίο μετέχουν και κυρίως η δυνατότητά τους να μετέχουν σε καινοτόμα ερευνητικά προγράμματα ώστε να επιτυγχάνουν την ανάπτυξη και την εξέλιξη των παραγόμενων προϊόντων τους ή των υπηρεσιών τους.

Σύμφωνα με στοιχεία του Ελληνικού Οργανισμού Γάλακτος και Κρέατος (ΕΛΟΓΑΚ, 2012), εντός του «τριγώνου» γαλακτοβιομηχανίες – προμηθευτές – καταναλωτές, το έτος 2011 καταγράφεται μείωση της παραγωγής των προμηθευτών (Πίνακας 1), ενώ παράλληλα οι καταναλωτές ζημιώθηκαν μέσω της αύξησης της τιμής πώλησης του γάλακτος (Πίνακας 2). Σύμφωνα με την ανάλυση του Bretherton (2007) η αυξημένη διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών θα επιτάχυνε τη διαδικασία απόκτησης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος μεταξύ των εταιρειών του κλάδου ωστόσο η μείωση της παραγόμενης ποσότητας γάλακτος είναι αποτέλεσμα της οικονομικής ύφεσης και όχι της εξέλιξης του κλάδου. Το καταναλωτικό κοινό κατά τη διάρκεια της οικονομικής ύφεσης και των περικοπών του εισοδήματός του, τείνει να θέτει χαμηλότερα τον πήχη των ποιοτικών του κριτηρίων. Επίσης ως κρίσιμος παράγοντας της στασιμότητας του κλάδου θα μπορούσε να χαρακτηριστεί το γεγονός ότι η πλειοψηφία των πανεπιστημιακών ιδρυμάτων δεν επιδεικνύει σημαντική και εντατική συνεργασία με τις επιχειρήσεις του κλάδου ώστε να επιτευχθεί καινοτομία και εξέλιξη των υφισταμένων παραγωγικών τομέων.



Μήνας	Ποσότητα σε Τόνους	
	2010	2011
Ιανουάριος	56.868	54.221
Φεβρουάριος	52.485	50.517
Μάρτιος	59.903	56.659
Απρίλιος	59.622	56.477
Μάιος	61.859	57.476
Ιούνιος	57.218	51.756
Ιούλιος	57.813	51.971
Αύγουστος	55.796	52.711
Σεπτέμβριος	54.478	49.765
Οκτώβριος	53.593	48.428
Νοέμβριος	50.788	43.649
Δεκέμβριος		
Σύνολο	640.422	573.629

Πίνακας 1. Εθνική Παραγωγή γάλακτος σε τόνους

Πηγή: ΕΛΟΓΑΚ (2012)

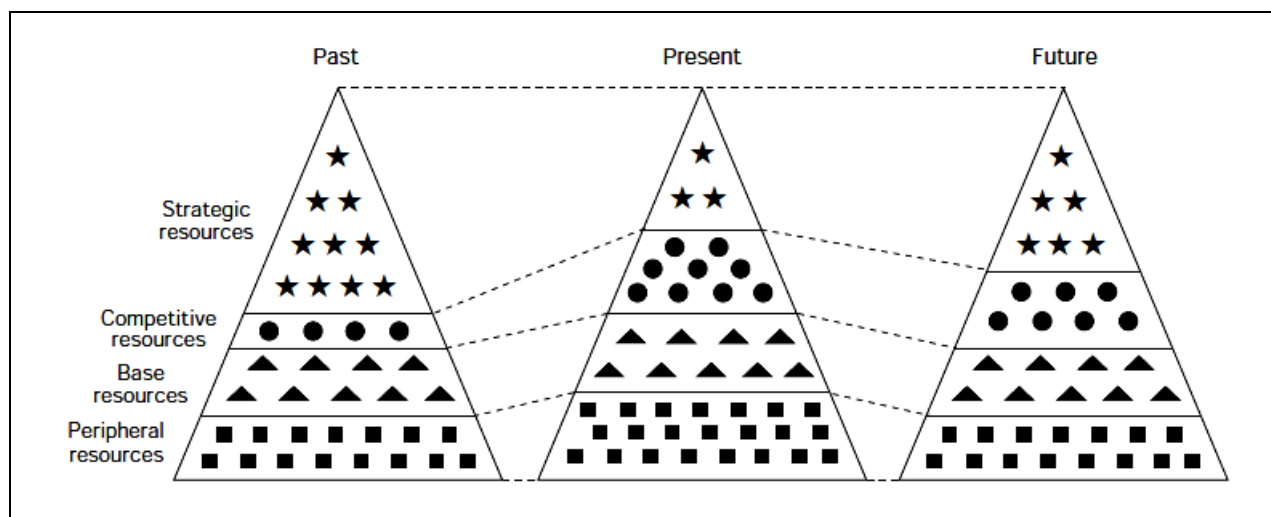
Μήνας	Τιμές σε €	
	2010	2011
Ιανουάριος	0,3756	0,3992
Φεβρουάριος	0,3755	0,4087
Μάρτιος	0,3731	0,4110
Απρίλιος	0,3699	0,4116
Μάιος	0,3651	0,4135
Ιούνιος	0,3639	0,4207
Ιούλιος	0,3641	0,4284
Αύγουστος	0,3680	0,4393
Σεπτέμβριος	0,3774	0,4524
Οκτώβριος	0,3842	0,4615
Νοέμβριος	0,3949	0,4666
Δεκέμβριος		
Σύνολο	0,3734	0,4271

Πίνακας 2. Μέση τιμή γάλακτος

Πηγή: ΕΛΟΓΑΚ (2012)

Στο παράδειγμα της Νέας Ζηλανδίας, ο Bretherton (2007) χαρακτηρίζει την οικονομική αστάθεια ως ανταγωνιστικό μειονέκτημα του κλάδου της οινοπαραγωγής καθώς επηρεάζει άμεσα την έρευνα, την ανάπτυξη του κλάδου, την ορθή διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας και τις εξαγωγές. Η απάντηση στα προβλήματα που γεννά η οικονομική αστάθεια σύμφωνα με τον Bretherton (2007) είναι η υιοθέτηση των βέλτιστων πρακτικών παγκοσμίως, η ενθάρρυνση της καινοτομίας και η παγίωση της άποψης στο καταναλωτικό κοινό σχετικά με τη διαφοροποίηση των εγχώριων προϊόντων σε σχέση με τα ανταγωνιστικά εισαγόμενα προϊόντα.

Οι Chaharbaghi and Lynch (1999) χαρακτηρίζουν την απόκτηση βιώσιμου ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος ως ένα ταξίδι και όχι ως προορισμό, που συνδέεται άμεσα με βιώσιμους πόρους οι οποίοι εξασφαλίζουν την διατήρηση του πλεονεκτήματος αυτού. Στο Γράφημα 4 παρουσιάζεται η έννοια της στρατηγικής βασισμένη στη δυναμική των πόρων η οποία έχει ως θεμέλια αρχή την έγκαιρη αναγνώριση και καταγραφή των στρατηγικών πόρων από την οποία εν τέλει προκύπτει το βιώσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.



Γράφημα 4. Η Στρατηγική βασισμένη στη δυναμική των πόρων

Πηγή: Chaharbaghi and Lynch (1999)

Οι πόροι βάσης και οι βοηθητικοί πόροι, αποτελούν τα απαραίτητα στοιχεία για την είσοδο μίας επιχείρησης στην αγορά, ωστόσο δεν είναι αυτά τα οποία προσδίδουν στην επιχείρηση ανταγωνιστικό πλεονέκτημα καθώς η απόκτησή τους είναι εύκολη. Οι επιχειρήσεις προσδίδουν προστιθέμενη αξία στα προϊόντα τους μέσω της εξασφάλισης ανταγωνιστικών πόρων. Τέτοιου είδους πόροι δύναται να είναι οι πατέντες, η ξεχωριστή τεχνολογία, η γνώση, η γεωγραφική θέση ή η φήμη της επιχείρησης. Οι στρατηγικοί πόροι είναι οι "σπάνιοι" πόροι τους οποίους όταν χρησιμοποιεί η επιχείρηση δημιουργεί ένα κενό από τους ανταγωνιστές της, το οποίο δεν είναι εφικτό να γεφυρωθεί άμεσα και είναι πιθανό να αλλάξει τελείως τους όρους του «παιχνιδιού» στην αγορά.

Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας απόκτησης βιώσιμου ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος οι επιχειρήσεις οφείλουν να ακολουθούν τις ακόλουθες αρχές:

- Οι στρατηγικοί πόροι πρέπει να αναπληρώνονται πιο γρήγορα από ότι καταναλώνονται
- Οι ανταγωνιστικοί πόροι πρέπει να χρησιμοποιούνται προτού τα υποκατάστατα τους γίνουν διαθέσιμα
- Οι πόροι βάσης και οι βοηθητικοί πόροι λογίζονται ως πόροι που πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εξασφαλισμένοι

Για τα δεδομένα μίας τυπικής γαλακτοβιομηχανίας θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως:

- Στρατηγικοί πόροι τα κρίσιμα μέρη της παραγωγικής διαδικασίας όπως διοικητικές μονάδες (τμήμα σχεδιασμού προϊόντων, τμήμα μάρκετινγκ) που είναι άμεσα



συνδεδεμένα με την παραγωγή και τη τελική διαμόρφωση των ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων μια γαλακτοβιομηχανίας. Στρατηγικοί πόροι επίσης θα μπορούσαν να θεωρηθούν οι ποσότητες βιολογικού γάλακτος που προμηθεύεται μια γαλακτοβιομηχανία από ντόπιους παραγωγούς. Για αγορές όπου οι πωλήσεις βιολογικών γαλακτοκομικών προϊόντων είναι συνδεδεμένες με μεγάλους κύκλους εργασιών, η πρόσβαση και η διαχείριση μεγάλων ποσοτήτων δίδει στις εκάστοτε επιχειρήσεις τη δυνατότητα εκτοπισμού των ανταγωνιστών από την αγορά μέσω του καθορισμού χαμηλότερων τιμών. Η παραγωγή και η ανάπτυξη αυτών των πόρων είναι άμεσα συνδεδεμένη με την επιτυχημένη υλοποίηση του στρατηγικού σχεδιασμού μιας επιχείρησης.

- Ανταγωνιστικοί πόροι δύναται να θεωρηθεί, η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται μέσω Ανανεώσιμων πηγών ενέργειας ή μέσω χρήσης βίο-καυσίμων. Η μορφή αυτής της ενέργειας πρέπει να χρησιμοποιείται προτού πραγματοποιηθεί η χρήση συμβατικών μορφών ενέργειας καθώς η πρώτη παρέχει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στη κάθε επιχείρηση διατηρώντας χαμηλά τα λειτουργικά κόστη παραγωγής. Ανταγωνιστικοί πόροι θεωρούνται επίσης οι πρώτες ύλες οι οποίες δύναται να εξασφαλιστούν σε χαμηλές τιμές εξαιτίας ευκαιριών της αγοράς ή ειδικών συνθηκών όπως η παραλαβή τους από παραγωγούς γειτνιαζόντων της εγκατάστασης περιοχών.
- Ως πόροι βάσης θεωρούνται οι πρώτες ύλες όπως το γάλα, οι πλαστικές συσκευασίες έγχυσης (pre form), οι ενεργειακοί πόροι (ηλεκτρική ενέργεια & καύσιμα) καθώς και οι ανθρώπινοι πόροι.

Σημειώνεται ότι οι Στρατηγικοί, Ανταγωνιστικοί και πόροι Βάσης που περιγράφηκαν πιο πάνω, αποτελούν παραδείγματα πόρων στα πλαίσια της ακαδημαϊκής μελέτης. Είναι γνωστό ότι στη πράξη και στις δυναμικά εναλλασσόμενες αγορές, ο στρατηγικός σχεδιασμός των επιχειρήσεων δύναται να μεταλλαχθεί πολλές φορές εντός μικρού σχετικού χρονικού διαστήματος. Η κατηγοριοποίηση και η ιεράρχηση των διαχειριζόμενων πόρων κάθε επιχείρησης, πέρα από συστημική διαδικασία είναι ταυτόχρονα και κρίσιμη καθώς είναι μέρος της διαδικασίας διαμόρφωσης και ανάπτυξης του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.

Ο Lopez (2005) θεωρεί ότι απαραίτητο συστατικό για την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος είναι η ορθή διαχείριση, ανάπτυξη και φύλαξη της γνώσης μιας επιχείρησης (Knowledge Management). Σημειώνει ότι οι μεγάλες εταιρείες παράγουν κεφάλαια εξασφαλίζοντας συστηματική παραγωγή γνώσης και ότι η ικανότητα παροχής αξίας στα προϊόντα

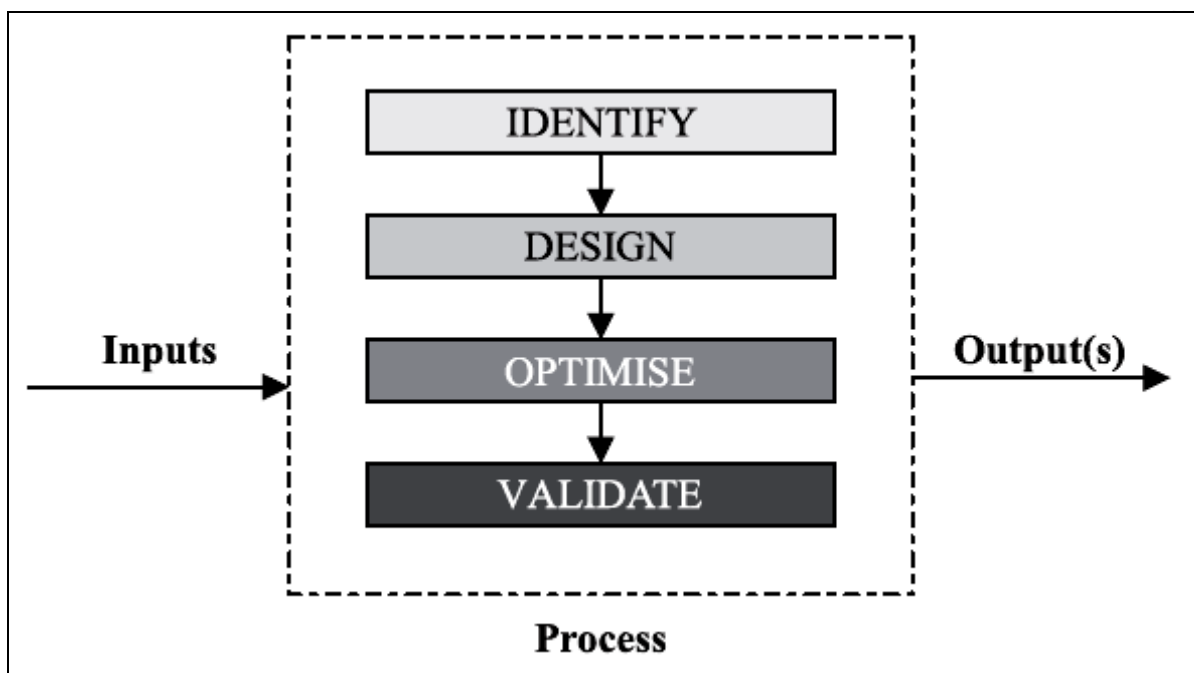


τους, δεν σχετίζεται τόσο με τη δυνατότητα εύρεσης φυσικών πόρων ή χρηματοδότησης αλλά με τη δυνατότητα πρόσβασης σε πηγές πληροφορίας.

Ο Antony (2002) εφάρμοσε το μοντέλο Design for the Six Sigma (DFSS) όπως παρουσιάζεται στο Γράφημα 5, ώστε οι επιχειρήσεις να είναι σε θέση να αποκτούν και να βελτιώνουν τα ανταγωνιστικά τους πλεονεκτήματα. Το μοντέλο χωρίζεται σε τέσσερα βασικά μέρη ως εξής:

- Αναγνώριση
- Σχεδιασμός
- Βελτιστοποίηση
- Αξιολόγηση

Στο στάδιο της αναγνώρισης η επιχείρηση οφείλει να εξακριβώσει τις απαιτήσεις των πελατών και τις κρίσιμες ποιοτικές προδιαγραφές του προϊόντος. Παράλληλα οφείλει να προσδιορίσει τις απαιτήσεις της παραγωγής και τα κρίσιμα σημεία αυτής. Στο δεύτερο στάδιο του σχεδιασμού πρέπει να προσδιοριστούν τα κρίσιμα σημεία του σχεδιασμού της παραγωγής, οι εναλλακτικές σχεδίασης και οι κίνδυνοι που ελλοχεύουν σε περίπτωση αποτυχίας εφαρμογής του κατάλληλου σχεδιασμού. Στο στάδιο της βελτιστοποίησης ελαχιστοποιείται η ευαισθησία παραγωγής προϊόντων σύμφωνα με τις προδιαγραφές, αναγνωρίζονται οι παράγοντες που έχουν τη τάση να μεταβάλλονται και να προκαλούν μεταβολές στις προδιαγραφές της παραγωγής και εν τέλει βελτιστοποιείται ο σχεδιασμός του προϊόντος ώστε να μεγιστοποιείται η αξιοπιστία του. Στο στάδιο της αξιολόγησης πιστοποιείται ότι ο σχεδιασμός του προϊόντος ικανοποιεί τις απαιτήσεις των καταναλωτών, αποτιμάται η αξία της υψηλής απόδοσης και της αξιοπιστίας της παραγωγής και εκπονείται σχέδιο ελέγχου των διεργασιών ώστε να εξασφαλίζεται η διατήρηση των κρίσιμων χαρακτηριστικών ποιότητας των προϊόντων. Σύμφωνα με τα παραπάνω οι επιχειρήσεις που κατά τη διαδικασία σχεδιασμού νέων προϊόντων ακολουθούν τα τέσσερα αυτά βήματα θέτουν τα θεμέλια για την οικοδόμηση ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων.



Γράφημα 5. Μεθοδολογία ανάπτυξης του μοντέλου το μοντέλο Design for the six Sigma (DFSS)

Πηγή: Antony (2002)

2.6 Δυνάμεις και Αδυναμίες του κλάδου της Γαλακτοβιομηχανίας

Οι Pattison and Lindgreen (2004) στην ερευνητική τους εργασία πραγματοποιούν SWOT ανάλυση στο κλάδο της γαλακτοβιομηχανίας της νοτιοδυτικής Αγγλίας. Σύμφωνα με αυτή, η ισχύς του κλάδου έγκειται στην υψηλή ποιότητα του παραγόμενου γάλακτος και στο υψηλό επίπεδο εκπαίδευσης του προσωπικού. Οι αδυναμίες του κλάδου είναι το ανεπαρκές μάρκετινγκ των προϊόντων που απευθύνονται σε τοπικές αγορές, η έλλειψη επιχειρηματικού πνεύματος, η μικρή ποικιλία των γαλακτοκομικών προϊόντων και η έλλειψη υποστηρικτικών υποδομών. Ευκαιρίες εντοπίζονται στα πεδία της εισόδου νέων παικτών στην αγορά, στην ανάπτυξη νέων προϊόντων, στην βελτίωση της εφοδιαστικής αλυσίδας και στο επίπεδο της χρηματοδότησης. Οι κίνδυνοι που εντοπίζονται σχετίζονται με την κοινή γεωργική πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης (CAP), τον αυξημένο ανταγωνισμό, τη πτώση των τιμών του γάλακτος και την υψηλή τιμή της στερλίνας σε σχέση με άλλα νομίσματα γεγονός που περιορίζει τις εξαγωγές. Τα αποτελέσματα της ανωτέρω ανάλυσης είναι εφικτό να προσομοιωθούν στην ελληνική πραγματικότητα, καθώς κάποια από τα αποτελέσματά της απαντώνται παγκοσμίως σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα, ωστόσο λόγω της ύφεσης της ελληνικής οικονομίας υπάρχουν σημαντικές διαφοροποιήσεις.

Οι Φέκα, κ.α (1997) επισήμαναν ότι επιχειρήσεις που ακολουθούν παρόμοιες στρατηγικές τείνουν να έχουν όμοιες δυνάμεις ισχύος και αδυναμίες. Στα πλαίσια της ανάδειξης και της



αξιολόγησης των δυνάμεων ισχύος και των αδυναμιών κρίνεται απαραίτητη η ανάλυση του εσωτερικού επιχειρησιακού περιβάλλοντος (SWOT Analysis) και η ανάλυση του εξωτερικού επιχειρησιακού περιβάλλοντος (Five Forces Model) του Porter (1980). Το μοντέλο του Porter εξετάζει τα ακόλουθα πεδία:

- Τη διαπραγματευτική δύναμη των προμηθευτών και των αγοραστών
- Τη δυνατότητα της επιχείρησης να αντιμετωπίσει τους κινδύνους μέσω της εισόδου νέων ανταγωνιστών
- Τη δυνατότητα της επιχείρησης να αντιμετωπίσει τους κινδύνους που ελλοχεύουν από υποκατάστατα προϊόντα



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΑΛΑΚΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ & Η ΓΑΛΑΚΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΌΛΥΜΠΟΣ

3.1 Η Ελληνική Γαλακτοβιομηχανία

Η ελληνική γαλακτοβιομηχανία συμπληρώνει αισίως 77 χρόνια «ζωής». Η πρώτη γαλακτοβιομηχανία ιδρύθηκε το 1934 με την επωνυμία "ΕΒΓΑ" με σκοπό την παραγωγή παστεριωμένου αγελαδινού γάλακτος. Σύμφωνα με τους Α. Παπά, Κ. & Γ. Καλαντζόπουλο, (Η ιστορία της ελληνικής βιομηχανίας γάλακτος, 2007) *"στην Ελλάδα μέχρι τα μέσα του 20^{ου} αιώνα ο χώρος της εγχώριας γαλακτοβιομηχανία απαρτίζεται κυρίως από διάσπαρτα τυροκομεία μικρής δυναμικότητας"*. Το 1950 προωθήθηκε ένα πρόγραμμα γενετικής βελτίωσης των ελληνικών αγελάδων και παράλληλα ξεκίνησαν τη λειτουργία τους τα πρώτα συνεταιριστικά εργοστάσια παραγωγής παστεριωμένου γάλακτος και τυριών στις μεγαλύτερες πόλεις της ελληνικής επαρχίας. Το 1950 ιδρύθηκε το εργοστάσιο "ΑΓΝΟ" στο νομό Θεσσαλονίκης και σε συνεργασία με 5.000 παραγωγούς της ευρύτερης περιοχής κατείχε για πολλά χρόνια δεσπόζουσα θέση στην αγορά των γαλακτοκομικών προϊόντων. Το εργοστάσιο "Δωδώνη" ιδρύθηκε το 1963 στον νομό Ιωαννίνων και έκτοτε έως σήμερα κατέχει σημαντική θέση στον χώρο της τυροκομίας, λειτουργώντας μία εκ των μεγαλύτερων γραμμών παραγωγής τυριού φέτας.

Η ελληνική γαλακτοβιομηχανία αποτελεί θεμέλιο λίθο της εγχώριας βιομηχανίας τροφίμων και ποτών και για το έτος 2008 κατέχει μερίδιο ίσο με 21,2% αυτής (Θωμαΐδου, 2011).

Τα κύρια προϊόντα της γαλακτοβιομηχανίας είναι τα εξής:

- Κρέμα γάλακτος
- Βούτυρο
- Λευκά τυριά
- Κίτρινα τυριά
- Φρέσκο γάλα
- Γάλα Υψηλής παστερίωσης
- Γάλα Μακράς διάρκειας
- Συμπυκνωμένο Γάλα
- Σοκολατούχο γάλα
- Ξινόγαλα
- Αγελαδινό γιαούρτι
- Πρόβειο γιαούρτι



- Γιαούρτι με φρούτα
- Παγωτά

Κατά καιρούς το κύρος του κλάδου της ελληνικής γαλακτοβιομηχανίας έχει πληγεί από καταγγελίες και σκάνδαλα για παρασκηνιακές συμπράξεις των μεγάλων «παιχτών» σχετικά με τη διαμόρφωση ενιαίων τιμών στις προμήθειες γάλακτος από τους παραγωγούς και στις τιμές των παραγόμενων προϊόντων αποτρέποντας ουσιαστικά τη λειτουργία της ελεύθερης αγοράς. Τα εμπλεκόμενα μέρη στο χώρο της γαλακτοβιομηχανίας είναι οι παραγωγοί, οι γαλακτοβιομηχανίες, οι μεσάζοντες, τα καταστήματα λιανική πώλησης, οι καταναλωτές, το Υπουργείο Γεωργικής Ανάπτυξης & Τροφίμων και η Επιτροπή Ανταγωνισμού.

Η οικονομική κρίση και ο αυξανόμενος ανταγωνισμός των τελευταίων ετών αποτυπώνεται στο κλάδο της γαλακτοβιομηχανίας με αύξηση του μεριδίου της αγοράς του γάλακτος ιδιωτικής ετικέτας και του γάλακτος μακράς διάρκειας παράλληλα με μικρές μειώσεις στις τιμές των προϊόντων (Συμεωνίδου, 2010). Ο κλάδος της ελληνικής γαλακτοβιομηχανίας απαρτίζεται σήμερα από παραδοσιακά μεγάλους αλλά και μικρότερους «παίχτες» της αγοράς για τα ελληνικά δεδομένα, οι οποίοι τα τελευταία έτη διεκδικούν σημαντικό μερίδιο της αγοράς. Ο ανταγωνισμός των εταιρειών ξεκινά από τα κεντρικά σημεία πώλησης των πολυκαταστημάτων και επεκτείνεται έως τα ψυγεία συνοικιακών καταστημάτων. Τα τελευταία χρόνια καταγράφονται μεγάλες αλλαγές όπως η φθορά παραδοσιακών δυνάμεων, η άνοδος νέων, η είσοδος πολυεθνικών εταιρειών, η απόσχιση ελληνικών από πολυεθνικές και η αύξηση των εξαγωγών του κλάδου κυρίως στα βαλκάνια και τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής.

Στην αγορά του γάλακτος παρατηρείται πτώση των πωλήσεων γάλακτος εβαπορέ και ακολούθως αύξηση του μεριδίου της αγοράς του φρέσκου γάλακτος. Στο γεγονός αυτό συμβάλει η είσοδος νέων παικτών στις περιφερειακές αγορές οι οποίοι σε συνεργασία με τοπικές παραγωγικές μονάδες επιτυγχάνουν την παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων σε ιδιαίτερα ανταγωνιστικές τιμές έναντι των προϊόντων των παραδοσιακά μεγάλων εταιρειών.

Πιο συγκεκριμένα η IRI Symphony Group κατέγραψε στην ελληνική γαλακτοβιομηχανία τον Νοέμβριο του 2010 όπως φαίνεται και στον Πίνακα 3, πτώση των πωλήσεων γάλακτος κατά 1,3% σε σχέση με το 2009 παρά την αύξηση του πωληθέντος όγκου γάλακτος. Αυτό πρακτικά οφείλεται στο γεγονός ότι οι γαλακτοβιομηχανίες προχώρησαν σε σημαντικές μειώσεις της τιμής πώλησης του γάλακτος προσαρμοζόμενες στις συνθήκες της αγοράς. Επίσης στον Πίνακα 3 φαίνεται ότι για το 2010 καταγράφηκαν μειώσεις του γάλακτος εβαπορέ κατά 4,4% ενώ οι



πωλήσεις του παστεριωμένου γάλακτος μακράς διάρκειας μειώθηκαν κατά 17,1%. Βάση των ίδιων στοιχείων ο κλάδος του γιαουρτιού γενικότερα κατέγραψε μείωση κατά 2,7% και ειδικότερα το κλασικό γιαούρτι σημείωσε πτώση κατά 1,3%, το πόσιμο γιαούρτι πτώση κατά 24,6%, τα επιδόρπια γιαουρτιού πτώση κατά 8,9% ενώ το παραδοσιακό γιαούρτι ήταν το μόνο προϊόν το οποίο σε σχέση με το 2009 κατέγραψε αύξηση πωλήσεων κατά 2,3%.

Η πορεία της αγοράς γάλακτος

	Πωλήσεις σε όγκο (σε εκατ. Λίτρα)				Πωλήσεις σε αξία (εκατ. ευρώ)			
	2008	2009	Έως 11/2010	Δ(%)	2008	2009	Έως 11/2010	Δ(%)
Συνολική αγορά γάλακτος	349,392	347,751	321,265	0,2	433,437	406,413	370,205	-1,3
Γάλα φρέσκο παστεριωμένο	231,197	236,259	225,100	3,3	315,173	294,996	273,449	0,2
Γάλα εβαπορέ	113,163	106,068	91,943	-5,9	110,345	103,122	90,390	-4,4
Γάλα μακράς διάρκειας	5,032	5,424	4,221	15,8	7,918	8,294	6,365	-17,1

Η πορεία της αγοράς γιαούρτης

	Πωλήσεις σε βάρος (τόνοι)				Πωλήσεις σε αξία (εκατ. ευρώ)			
	2008	2009	Έως 11/2010	Δ(%)	2008	2009	Έως 11/2010	Δ(%)
Συνολική αγορά γιαούρτης	62,893	62,355	56,104	-3,4	280,382	264,262	239,607	-2,7
Γιαούρτι ευρωπαϊκού τύπου	50,223	50,571	45,698	-3,0	220,340	208,818	192,237	-1,3
Πόσιμο γιαούρτι	1,781	1,605	1,101	-26,4	12,755	11,621	8,149	-24,6
Παραδοσιακό γιαούρτι	6,238	5,621	5,331	2,0	21,872	20,275	19,290	2,3
Επιδόρπια γιαουρτιού	4,650	4,557	3,972	-6,1	25,414	23,546	19,929	-8,9

Πηγή: Symphony IRI Group (2010)

Πίνακας 3. Πωλήσεις (όγκου & αξίας) Γάλακτος και Γιαουρτιού

Παρά τη μείωση του κύκλου εργασιών των γαλακτοβιομηχανιών στην εγχώρια αγορά, την τελευταία δεκαετία καταγράφονται σημαντικές αυξήσεις στις εξαγωγές, γεγονός που επιτρέπει τις εταιρείες να υιοθετούν αναπτυξιακού τύπου στρατηγικές. Στον Πίνακα 4 παρουσιάζεται η αλματώδης αύξηση των εξαγωγών του κλάδου, όπου εντός έξι ετών καταγράφει αύξηση περίπου 55%. Συγκεκριμένα οι εξαγωγές των γαλακτοβιομηχανιών ανήλθαν σε 190 εκ. ευρώ και καταγράφοντας αδιάκοπη αύξηση, το 2010 ανήλθαν σε 296 εκ. ευρώ σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ (2010).



Εξαγωγές ελληνικών γαλακτοβιομηχανιών προϊόντων	
Έτος	Αξία Εξαγωγών (σε ευρώ)
2005	190.964.663
2006	201.385.076
2007	244.591.172
2008	255.747.388
2009	260.456.356
2010*	147.048.771
Πηγή ΕΛΣΤΑΤ(2010) * Τα στοιχεία για το έτος 2011 αφορούν το α' εξάμηνο του έτους	

Πίνακας 4. Εξαγωγές ελληνικών γαλακτοβιομηχανιών

Σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ (2010), η πορεία του κλάδου αναμένεται να διατηρήσει την ανοδική πορεία που σημειώνει από το 2005. Σε αντίθεση με την εγχώρια αγορά, παγκοσμίως καταγράφεται ένα ιδιαίτερα ευνοϊκό περιβάλλον με πολλές επιχειρηματικές ευκαιρίες αναφορικά με την προώθηση γαλακτοκομικών προϊόντων. Παρά το γεγονός της περιορισμένης δυνατότητας παραγωγής σε σχέση με παραδοσιακές δυνάμεις του χώρου, οι αγορές «δείχνουν» μία ιδιαίτερη προτίμηση στα προϊόντα ελληνικής προέλευσης.



Το μεγαλύτερο μερίδιο στις εξαγωγές γαλακτοκομικών προϊόντων κατέχει η Φέτα, της οποίας η αξία των πωλήσεων το πρώτο εξάμηνο του 2010, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 5, ανήλθε σε 105.818.562 ευρώ ποσοστό ίσο με το 71% των εξαγωγών του κλάδου συνολικά. Οι κύριοι προορισμοί της Φέτας είναι η Γερμανία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Ιταλία και Σουηδία. Βάση των στοιχείων που διατίθενται οι ελληνικές εξαγωγές γαλακτοκομικών προϊόντων μπορούν να βελτιώσουν τη θέση τους στις ανταγωνιστικές ευρωπαϊκές αγορές και παράλληλα να αποκτήσουν σημαντικά μερίδια σε αναπτυσσόμενες, όπως αυτές των Ηνωμένων Αραβικών Εμιράτων (Η.Α.Ε) και της Κίνας. Οι πωλήσεις Φέτας στις αγορές των Η.Α.Ε τα τελευταία έτη αυξήθηκαν κατά 33% ενώ "η συνεχής «δυτικοποίηση» των διατροφικών συνηθειών του πληθυσμού της Κίνας προδιαγράφει ένα απόλυτα ελκυστικό περιβάλλον για την επέκταση των δραστηριοτήτων της ελληνικής γαλακτοβιομηχανίας" (Γαλακτοκομία, 2010).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4 ΕΞΑΓΩΓΕΣ ΦΕΤΑΣ (Α' ΕΞΑΜΗΝΟ 2010)		
	ΑΞΙΑ (σε ευρώ)	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (kg)
ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ	105,818,552	20,719,542
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	33,227,328	7,334,685
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	13,336,171	2,835,190
ΙΤΑΛΙΑ	11,167,832	1,941,334
ΣΟΥΗΔΙΑ	9,739,530	1,548,262
ΚΥΠΡΟΣ	8,178,236	1,744,425
Η Π Α	5,905,081	983,543
ΑΥΣΤΡΙΑ	4,194,700	842,515
ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	3,995,901	598,989
ΚΑΝΑΔΑΣ	2,339,116	353,541
ΕΛΒΕΤΙΑ	2,228,511	340,059
ΓΑΛΛΙΑ	2,148,198	349,232
ΒΕΛΓΙΟ	2,092,825	326,048
ΚΑΤΩ ΧΩΡΕΣ	1,184,390	194,765
ΡΟΥΜΑΝΙΑ	911,480	272,154
ΔΑΝΙΑ	809,594	135,875
ΙΣΠΑΝΙΑ	734,295	114,700
ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ	674,322	277,701
ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ	426,980	59,862
ΛΙΒΑΝΟΣ	363,185	69,147
ΙΡΛΑΝΔΙΑ	337,300	47,774
ΑΛΒΑΝΙΑ	294,200	96,974
ΣΛΟΒΕΝΙΑ	167,328	25,594
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	166,254	23,480
ΠΟΛΩΝΙΑ	133,967	20,991
ΣΟΥΔΑΝ	133,729	22,104
ΟΥΓΓΑΡΙΑ	127,095	21,198
ΤΣΕΧΙΑ	113,255	25,340
ΡΩΣΙΑ	104,880	18,424
ΝΟΡΒΗΓΙΑ	96,475	13,011
ΕΝΩΜΕΝΑ ΑΡΑΒΙΚΑ ΕΜΙΡΑΤΑ	70,364	10,671
ΙΑΠΩΝΙΑ	51,531	7,711
ΚΟΥΒΕΙΤ	42,575	8,805
ΑΙΓΥΠΤΟΣ	42,403	7,787
ΣΙΝΓΚΑΠΟΥΡΗ	39,021	7,272
ΔΗΜ.ΝΟΤ.ΑΦΡΙΚΗΣ	37,422	7,075
ΚΙΝΑ	31,837	3,963
ΛΕΥΚΟΡΩΣΙΑ	24,008	3,600
ΛΙΘΟΥΑΝΙΑ	23,736	3,804
ΙΝΔΙΑ	22,810	3,247
ΜΑΛΤΑ	21,704	4,130
ΚΑΜΕΡΟΥΝ	12,096	2,987

Πίνακας 5. Εξαγωγές ελληνικής Φέτας ανά Χώρα
Πηγή (ΕΛ.ΣΤΑΤ, 2011)

Στην ετήσια έκθεση Λιανικού Εμπορίου (UAE Retail Sector Report, 2009), τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα χαρακτηρίζουν την "Ποιότητα" ως βασικό χαρακτηριστικό για την αύξηση των



πωλήσεων στην εγχώρια αγορά προϊόντων όπως τα τυριά και οι σκόνες γάλακτος (UAE Retail Sector Report, 2009). Σύμφωνα με την China daily (2011), το διατροφικό σκάνδαλο του 2008 με την ανίχνευση ποσοτήτων μελαμίνης σε σκόνη γάλακτος, αύξησε κατακόρυφα τις εισαγωγές γαλακτοκομικών προϊόντων στην αγορά της Λαϊκής Δημοκρατίας της Κίνας, από 120.000 τόνους το 2005 σε 600.000 τόνους το 2009 και τα εισαγόμενα προπαρασκευασμένα γάλατα για βρέφη κατέχουν πλέον το 90% της αγοράς.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (ΕΛ.ΣΤΑΤ) που παρουσιάζονται στον Πίνακα 7, για το έτος 2009 οι ελληνικές εξαγωγές γιαουρτιού ανήλθαν σε 43.086.283 ευρώ, ποσοστό ίσο με το 16,5% επί του συνόλου των εξαγωγών των γαλακτοκομικών προϊόντων. Το 1^ο εξάμηνο του 2010, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 6, οι αντίστοιχες εξαγωγές ανήλθαν σε 22.754.936 ευρώ, ποσοστό ίσο με το 52,8 % των εξαγωγών του προηγούμενου έτους. Συνεπώς το 2010 προδιαγράφονταν μία θετική χρονιά για τις εξαγωγές γιαουρτιού, με κυριότερες αγορές αυτές του Ηνωμένου Βασιλείου, της Ιταλίας και της Γερμανίας, ενώ σημαντικές αυξήσεις των πωλήσεων καταγράφονται στην Αυστρία και στη Δανία.

Την τελευταία δεκαετία καταγράφεται ραγδαία αύξηση της ζήτησης στις αγορές των Η.Π.Α του στραγγιστού γιαουρτιού με την επωνυμία “Greek Yogurt”. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση του γιαουρτιού της Αμερικάνικης εταιρείας με την επωνυμία “Chobani” το οποίο σύμφωνα με την Forbes (2011) εισήλθε στην αγορά των ΗΠΑ το 2007 και ο κύκλος εργασιών του το 2011 προβλέπεται να ανέλθει στα 500 εκατομμύρια δολάρια.

Το μερίδιο της αγοράς των ελληνικών προϊόντων στις πωλήσεις του στραγγιστού γιαουρτιού στις Η.Π.Α παραμένει χαμηλά στο 10% επί του συνόλου, καθώς πολλές εταιρείες του εξωτερικού χρησιμοποιώντας την ελληνική θεματολογία απέκτησαν δεσπόζουσα θέση στην αγορά. Οι ελληνικές εξαγωγές κατέγραφαν σημαντικές πωλήσεις έως και το 2008, οι οποίες μετά την μεταφορά των ελληνικών γραμμών παραγωγής στις ΗΠΑ, το 2009 ήταν σχεδόν μηδενικές. Ωστόσο το 2010 η γαλακτοβιομηχανία Ολυμπος Α.Ε πραγματοποίησε εξαγωγές γιαουρτιού στις ανατολικές πολιτείες των Η.Π.Α, για το πρώτο εξάμηνο του οποίου καταγράφηκαν πωλήσεις της τάξης των 504.000 \$ (American-Hellenic Chamber of Commerce, 2011).

Αναδυόμενες αγορές για την ελληνική γαλακτοβιομηχανία όπως οι Η.Π.Α η Κίνα και το Χόνγκ Κόνγκ, δύναται να απεγκλωβίσουν τον κλάδο από τους περιορισμούς που θέτει η οικονομική κρίση. Η είσοδος σε κάθε αγορά προϋποθέτει τη μελέτη των χαρακτηριστικών της και των απαιτήσεων του καταναλωτικού κοινού. Τα αυξημένα λειτουργικά κόστη της ελληνικής



γαλακτοβιομηχανίας σε σχέση με αυτά ανταγωνιστικών χωρών όπως της Ρουμανίας, της Βουλγαρίας και της Τουρκίας, προσανατολίζουν τις εταιρείες στη διασφάλιση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των προϊόντων τους και την παροχή σε αυτά προστιθέμενης αξίας. Σε αυτή τη κατεύθυνση προβαίνουν σε πιστοποιημένες παραγωγές σύμφωνα με διεθνή πρότυπα, σε παραγωγές βιολογικών προϊόντων ή προϊόντων υψηλής θρεπτικής αξίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 ΕΞΑΓΩΓΙΚΟΙ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΙ ΓΙΑΟΥΡΤΙΟΥ (Στοιχεία α' εξαμήνου 2010)		
	ΑΞΙΑ (σε ευρώ)	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (kg)
ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ	22754936	10885878
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	5,476,102	2,396,598
ΙΤΑΛΙΑ	3,973,712	1,686,534
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	2,372,529	1,029,642
ΔΑΝΙΑ	2,300,528	1,592,379
ΚΥΠΡΟΣ	1,734,577	688,947
ΚΑΤΩ ΧΩΡΕΣ	1,715,858	688,072
ΑΥΣΤΡΙΑ	1,609,591	646,357
ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ	1,466,496	1,158,098
ΓΑΛΛΙΑ	363,576	201,502
ΒΕΛΓΙΟ	255,099	81,968
ΙΣΠΑΝΙΑ	248,682	129,707
ΣΟΥΗΔΙΑ	221,773	114,058
ΕΛΒΕΤΙΑ	218,325	66,894
ΡΟΥΜΑΝΙΑ	158,295	141,954
ΤΣΕΧΙΑ	109,156	53,273
Η Π Α	109,074	34,150
ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ	74,744	22,505
ΑΛΒΑΝΙΑ	59,525	64,985
ΧΟΓΚ-ΚΟΓΚ	45,845	10,284
ΜΑΛΤΑ	43,426	12,760
ΣΛΟΒΕΝΙΑ	38,512	14,814
ΠΟΛΩΝΙΑ	35,183	14,933
ΚΙΝΑ	28,046	4,912
ΣΙΝΓΚΑΠΟΥΡΗ	24,401	7,217
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	21,793	7,548
ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ	17,821	5,217
ΝΟΡΒΗΓΙΑ	8,205	2,053
ΤΑΙΒΑΝ	7,298	2,162
ΣΕΡΒΙΑ	5,499	2,000
ΟΥΓΓΑΡΙΑ	4,398	2,217
ΑΙΘΙΟΠΙΑ	2,366	712
ΕΝΩΜΕΝΑ ΑΡΑΒΙΚΑ ΕΜΙΡΑΤΑ	1,521	555
ΠΓΔΜ	1,138	281
ΙΑΠΩΝΙΑ	1,000	293
ΙΡΑΚ	617	199
ΦΙΛΙΠΠΙΝΕΣ	211	64
ΜΑΛΑΙΣΙΑ	14	34

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Πίνακας 6. Εξαγωγές ελληνικού Γιαουρτιού ανά Χώρα (α' εξάμηνο 2010), Πηγή (ΕΛ.ΣΤΑΤ, 2011)

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 ΕΞΑΓΩΓΙΚΟΙ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΙ ΓΙΑΟΥΡΤΙΟΥ (2009)		
	ΑΞΙΑ (σε ευρώ)	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (kg)
ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ	43,086,283	22,015,019
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	10,585,987	5,935,168
ΙΤΑΛΙΑ	7,935,352	3,362,446
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	4,736,749	1,928,230
ΔΑΝΙΑ	4,196,405	2,815,026
ΚΥΠΡΟΣ	3,400,344	1,165,617
ΚΑΤΩ ΧΩΡΕΣ	3,177,442	1,502,614
ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ	2,887,439	2,544,672
ΑΥΣΤΡΙΑ	2,313,699	819,685
ΓΑΛΛΙΑ	661,528	378,715
ΣΟΥΗΔΙΑ	590,607	298,891
ΕΛΒΕΤΙΑ	460,158	134,842
ΒΕΛΓΙΟ	458,334	176,433
ΙΣΠΑΝΙΑ	443,342	220,010
ΡΟΥΜΑΝΙΑ	278,736	271,410
ΤΣΕΧΙΑ	245,002	105,522
ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ	101,791	30,446
ΑΛΒΑΝΙΑ	96,862	110,887
ΜΑΛΤΑ	83,746	25,852
ΧΟΓΚ-ΚΟΓΚ	72,094	21,192
ΣΛΟΒΕΝΙΑ	65,731	21,854
Η Π Α	61,567	64,874
ΣΙΝΓΚΑΠΟΥΡΗ	45,758	14,325
ΠΟΛΩΝΙΑ	40,858	18,464
ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ	36,494	10,541
ΠΟΡΤΟΓΑΛΙΑ	36,321	12,456
ΝΟΡΒΗΓΙΑ	30,869	7,915
ΙΑΠΩΝΙΑ	15,734	5,015
ΚΙΝΑ	11,911	3,317
ΑΓΚΟΛΑ	5,368	1,418
ΙΡΑΚ	5,012	5,014
ΑΙΘΙΟΠΙΑ	3,825	1,158
ΤΑΙΒΑΝ	966	289
ΚΑΤΑΡ	212	101
ΕΣΘΟΝΙΑ	38	20
ΛΙΘΟΥΑΝΙΑ	2	600

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Πίνακας 7. Εξαγωγές ελληνικού Γιαουρτιού ανά Χώρα (2009), Πηγή (ΕΛ.ΣΤΑΤ, 2011)



3.2 Η γαλακτοβιομηχανία “ΟΛΥΜΠΟΣ”

Η γαλακτοβιομηχανία Όλυμπος Α.Ε εδρεύει στο 16ο χιλιόμετρο της εθνικής οδού Λάρισας Θεσσαλονίκης στη Βιομηχανική Περιοχή Γυρτώνης στη Λάρισα. Στην ευρύτερη περιοχή του θεσσαλικού κάμπου η κτηνοτροφία και η παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη καθώς ο συνδυασμός των ευνοϊκών κλιματολογικών συνθηκών και της επάρκειας ζωοτροφών επέτρεψε τη δημιουργία μεγάλων κτηνοτροφικών μονάδων και την ανάπτυξη της γαλακτοβιομηχανίας. Η θέση της γαλακτοβιομηχανίας Όλυμπος Α.Ε και οι μικρές αποστάσεις από τις κτηνοτροφικές μονάδες, επιτρέπει στο προσωπικό της εταιρείας να ελέγχει ανά τακτά χρονικά διαστήματα τους παραγωγούς γάλακτος και να τους εκπαιδεύει σε θέματα διασφάλισης της σωστής εκτροφής των ζώων τους. Τηρώντας αυστηρές προδιαγραφές κατά τη παραγωγική διαδικασία της επεξεργασίας, της εμφιάλωσης, της ψύξης και της διανομής του γάλακτος διασφαλίζεται η ικανοποίηση των πελατών μέσω της παραγωγής προϊόντων εναρμονισμένα με τις ανάγκες τους.

Το βιομηχανικό συγκρότημα επεξεργασίας γάλακτος της Όλυμπος Α.Ε αναπτύσσεται σε ιδιόκτητη έκταση τριάντα ενός στρεμμάτων εντός της οποίας λειτουργούν:

- Κτίριο Κεντρικής Εισόδου
- Κτίριο Παραγωγής
- Μηχανολογικό Κέντρο
- Κτίριο Διοικητικών Υπηρεσιών
- Κτίριο Βιολογικού Καθαρισμού

Το κτίριο της Παραγωγής καλύπτει μία επιφάνεια 5.000 τ.μ και έχει σχεδιαστεί ώστε κατά την παραγωγική διαδικασία να ελαχιστοποιούνται οι διαδρομές των πρώτων υλών, των προϊόντων και του προσωπικού. Παράλληλα παρέχεται άνεση χώρων ώστε να επιτυγχάνεται η άρτια λειτουργία και συντήρηση του εξοπλισμού και διατίθεται επαρκής αποθηκευτικός χώρος. Βάση στοιχείων της ICAP (2011) ο αριθμός των εργαζομένων το 2011 ανήλθε σε 312 άτομα μειωμένος σε σχέση με το 2009 οπότε και απασχολούνταν στη γαλακτοβιομηχανία 350 εργαζόμενοι. Σύμφωνα με τον ισολογισμό της εταιρείας για το έτος 2010, η αξία των κτηριακών εγκαταστάσεων ανέρχεται σε 9.460.564,35 Ευρώ, ενώ η αξία της πάγιας περιουσίας της εταιρείας σε 29.064.007,06 Ευρώ. Ο κύκλος εργασιών ανήλθε σε 127.365.033,07 Ευρώ, τα μικτά κέρδη σε 38.733.853,86 Ευρώ και τα καθαρά κέρδη της γαλακτοβιομηχανίας ανέρχονται σε 9.858.377,87 Ευρώ. Το μερίδιο της εγχώριας αγοράς της γαλακτοβιομηχανίας κυμαίνεται περί το 13% (Capital.gr, 2009) ενώ υπό τη



σκέπη της Όλυμπος Α.Ε λειτουργούν δύο θυγατρικές εταιρείες, η Βιομηχανία γάλακτος Ξάνθης Α.Ε "Ροδόπη" και η S.C Olympus Dairy Industry S.A με έδρα το Brasov της Ρουμανίας.

Η παραλαβή των πρώτων υλών (γάλακτος, συσκευασιών, χυμού κλπ) πραγματοποιείται σε ράμπες παραλαβής οι οποίες καλύπτονται από μεταλλικά στέγαστρα. Δίπλα στην παραγωγή στεγάζονται το χημείο, το μικροβιολογικό εργαστήριο, τα αποδυτήρια προσωπικού και τα γραφεία. Ο εγκατεστημένος εξοπλισμός είναι σύγχρονος και οι λειτουργίες παραγωγής πραγματοποιούνται από αυτοματοποιημένα συστήματα τα οποία διαχειρίζονται οι υπεύθυνοι συντονισμού παραγωγής. Το κτίριο διοίκησης αναπτύσσεται σε δύο ορόφους και καλύπτει επιφάνεια 640 τ.μ. Σε αυτό στεγάζονται, η διαχείριση του εργοστασίου, το εστιατόριο, το κυλικείο, το ιατρείο, οι χώροι υγιεινής, η βιβλιοθήκη, το λογιστήριο, το ταμείο, η μηχανοργάνωση και τα γραφεία των μηχανικών.

Η γαλακτοβιομηχανία Όλυμπος Α.Ε παράγει τα εξής προϊόντα:

- Φρέσκο Γάλα "Επιλεγμένο" πλήρες (3,7g λιπαρών) σε συσκευασίες των 500ml, 1L και 2L
- Φρέσκο Γάλα "Επιλεγμένο" ελαφρύ (1,9g λιπαρών) σε συσκευασίες των 500ml, 1L και 2L
- Φρέσκο γάλα πλήρες (3,7g λιπαρών) σε συσκευασίες των 500ml, 1L και 2L
- Φρέσκο γάλα ελαφρύ (1,9g λιπαρών) σε συσκευασίες των 500ml, 1L και 2L
- Γάλα "ΖΩΗΣ" πλήρες (3,7g λιπαρών) σε συσκευασίες του 1L
- Γάλα "ΖΩΗΣ" ελαφρύ (1,9g λιπαρών) σε συσκευασίες του 1L
- Αριάνι (ξυνόγαλο) σε συσκευασία των 500ml
- Κεφίρ σε συσκευασία των 500ml
- Σοκολατούχο γάλα σε συσκευασίες των 500ml (PET), 500ml (TGA), 330ml (PET) και 250ml REX
- Κατσικίσιο γάλα σε συσκευασία του 1L
- Βιολογικό γάλα πλήρες (3,7g λιπαρών) σε συσκευασίες του 1L
- Βιολογικό γάλα ελαφρύ (1,5g λιπαρών) σε συσκευασίες του 1L
- Χυμός πορτοκάλι σε συσκευασίες των 330ml, 500ml, 1L και 2L
- Χυμός ροδάκινο σε συσκευασίες των 500ml, 1L και 2L
- Χυμός Μήλο – Πορτοκάλι – Βερίκοκο σε συσκευασία του 1L
- Χυμός ρόδι – Σταφύλι σε συσκευασία του 1L



- Φρέσκο γάλα (προϊόν μαζικής εστίασης)
- Κρέμα γάλακτος (προϊόν μαζικής εστίασης)



3.3 Το Γάλα "ΖΩΗΣ"

Το γάλα "ΖΩΗΣ" παράγεται στη γαλακτοβιομηχανία Όλυμπος Α.Ε. Το συγκριτικό του πλεονέκτημα έγκειται στο γεγονός ότι διατηρεί αναλλοίωτη τη πλούσια γεύση του και τα θρεπτικά του συστατικά για περισσότερες ημέρες από τα υπόλοιπα προϊόντα της εταιρείας εξαιτίας της ήπιας και φυσικής μεθόδου φιλτραρίσματος στην οποία υπόκειται. Η γαλακτοβιομηχανία ετησίως παράγει 18.000.000 λίτρα (L) γάλακτος "ΖΩΗΣ" σε δύο είδη ,το πλήρες γάλα "ΖΩΗΣ" (3,7g λιπαρά/ 100 ml γάλακτος) σε συσκευασίες του ενός (1L) λίτρου και το ελαφρύ γάλα "ΖΩΗΣ" (2g λιπαρά /100 ml γάλακτος) σε συσκευασίες επίσης του ενός (1L) λίτρου ενώ ο ετήσιος κύκλος εργασιών του ανέρχεται σε 18.000.000 €. Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται οι αναλογίες των θρεπτικών συστατικών, των βιταμινών και των ιχνοστοιχείων και των δύο προϊόντων ανά 100 ή 250 ml γάλακτος.

Γάλα Ζωής Πλήρες ΟΛΥΜΠΙΟΣ

Πίνακας θρεπτικών συστατικών	Ανά 100ml	Ανά μερίδα 1 Ποτήρι 250ml
Ενέργεια	65.3 kcal 279 kj	163.25 kcal 699 kj
Πρωτεΐνες	3.36 g	8.25 g
Υδατάνθρακες	4,7g	11.75 g
εκ των οποίων σάκχαρα	4.7 g	11.75 g
Λιπαρά	3.7 g	9.25 g
εκ των οποίων κορεσμένα	2.04g	5.1 g
Εδώδιμες Ίνες	0 g	0 g
Νάτριο	0.041 g	0.102 g
Αλάτι	0.23 g	0.575 g

Πίνακας 8 Πίνακας Θρεπτικών Συστατικών – Γάλα Ζωής Πλήρες

Πηγή (Όλυμπος Α.Ε, 2011)



Βιταμίνες & Ιχνοστοιχεία

Πίνακας θρεπτικών συστατικών	Ανα 100ml	Ανα μερίδα 1 Ποτήρι 250ml
Ασβέστιο	120 mg	300 mg (38% ΣΗΠ)
Φώσφορος	90 mg	225 mg (28% ΣΗΠ)
Βιταμίνη Α1	53 µg	132,5 µg (17% ΣΗΠ)
Βιταμίνη Β2	140 µg	350 µg (22% ΣΗΠ)

Πίνακας 9 Βιταμίνες & Ιχνοστοιχεία – Γάλα Ζωής Πλήρες
Πηγή (Ολυμπος Α.Ε., 2011)

*ΣΗΠ: Συνιστώμενη Ημερήσια Ποσότητα

Γάλα Ζωής Ελαφρύ ΟΛΥΜΠΙΟΣ

Πίνακας θρεπτικών συστατικών	Ανα 100ml	Ανα μερίδα 1 Ποτήρι 250ml
Ενέργεια	47.3 kcal 202,7 kj	118,25 kcal 506,7 kj
Πρωτεΐνες	3.3 g	8.25 g
Υδατάνθρακες εκ των οποίων σάκχαρα	4,7g 4.7 g	11.75 g 11.75 g
Λιπαρά εκ των οποίων κορεσμένα	1.5 g 0.9g	3.75 g 2.3 g
Εδώδιμες Ίνες	0 g	0 g
Νάτριο	0.043 g	0.108 g
Αλάτι	0.24 g	0.6 g

Πίνακας 10 Πίνακας Θρεπτικών Συστατικών – Γάλα Ζωής Ελαφρύ
Πηγή (Ολυμπος Α.Ε., 2011)



Βιταμίνες & Ιχνοστοιχεία

Πίνακας θρεπτικών συστατικών	Ανα 100ml	Ανα μερίδα 1 Ποτήρι 250ml
Ασβέστιο	120 mg	300 mg (38% ΣΗΠ)
Φώσφορος	90 mg	225 mg (28% ΣΗΠ)
Βιταμίνη Β2	140 µg	350 µg (22% ΣΗΠ)

Πίνακας 11 Βιταμίνες & Ιχνοστοιχεία – Γάλα Ζωής Ελαφρύ

Πηγή (Όλυμπος Α.Ε, 2011)

*ΣΗΠ: Συνιστώμενη Ημερήσια Ποσότητα

Η διαδικασία παραγωγής του γάλακτος "ΖΩΗΣ" στις εγκαταστάσεις της γαλακτοβιομηχανίας Όλυμπος Α.Ε πραγματοποιείται έπειτα από μια σειρά σταδίων. Αρχικά το γάλα παραλαμβάνεται από τους παραγωγούς, στις ράμπες παραλαβής της εγκατάστασης. Μέσω μίας αντλίας που διαθέτουν τα βυτιοφόρα των παραγωγών, το γάλα μεταφέρεται σε μεγάλες δεξαμενές αφετηρίας (σιλό) όπου αποθηκεύεται προσωρινά. Δίπλα στις δεξαμενές αφετηρίας, αναπτύσσονται κάθετα όμοιες δεξαμενές στις οποίες αποθηκεύονται σόδα και οξύ όπου αναμειγνύονται με νερό και μέσω αντλιών διοχετεύονται για τον καθαρισμό των δεξαμενών. Η εγκατάσταση επεξεργασίας του γάλακτος αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

- Δεξαμενή ισορροπίας
- Εναλλάκτη παστερίωσης
- Σύστημα Παραγωγής ζεστού νερού
- Σύστημα απόσμησης
- Κορυφολόγο – Φυγοκεντρικός διαχωριστής
- Σύστημα Ομογενοποίησης
- Σωλήνες παραμονής
- Σύστημα φίλτρανσης

Πριν την έναρξη της διαδικασίας παραγωγής του γάλακτος από το παραληφθέν νωπό γάλα είναι απαραίτητη η προετοιμασία της παραγωγικής διαδικασίας της εγκατάστασης. Αρχικά πραγματοποιείται το αρχικό ξέπλυμα όπου από την δεξαμενή ισορροπίας αντλείται νερό και οδηγείται στο κύκλωμα της παστερίωσης το οποίο αφού διαπεράσει όλα τα τμήματα της παστερίωσης οδηγείται μέσω του αποχετευτικού δικτύου στην μονάδα βιολογικού καθαρισμού.



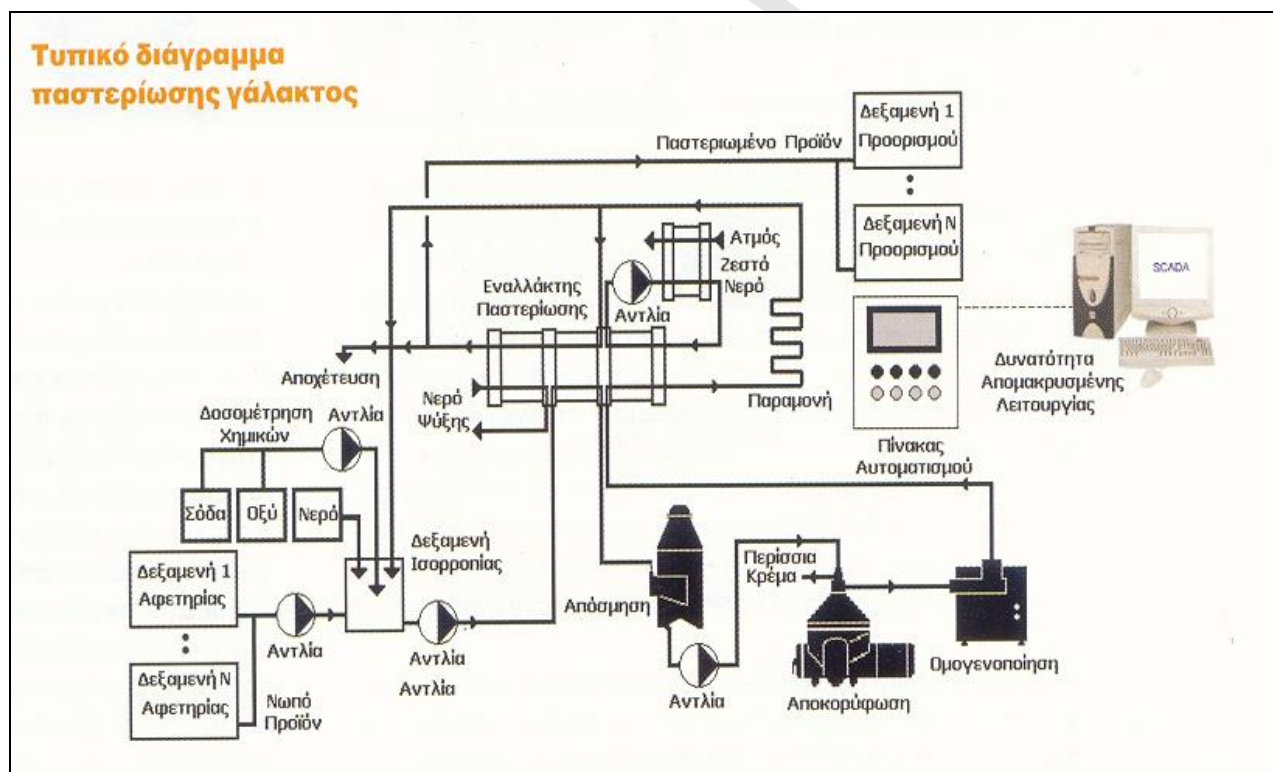
Ακολούθως υλοποιείται η αποστείρωση του εξοπλισμού παστερίωσης. Το κύκλωμα παστερίωσης ρυθμίζεται ώστε να επιτευχθεί επανακυκλοφορία κλειστού κυκλώματος όπου αντλείται νερό από τη δεξαμενή ισορροπίας το οποίο θερμαίνεται στο σύστημα παραγωγής ζεστού νερού και παραμένοντας σε αυτό για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα επιτυγχάνεται η αποστείρωσή του. Ακολούθως μέσω του κλειστού κυκλώματος επιστρέφει στη δεξαμενή ισορροπίας.

Στη συνέχεια το κύκλωμα της επεξεργασίας του γάλακτος πρέπει να σταθεροποιηθεί θερμοδυναμικά και το σύστημα προετοιμάζεται για την προσομοίωση των συνθηκών παραγωγής. Συγκεκριμένα το νερό από την δεξαμενή σταθεροποίησης περνάει από όλο τον εξοπλισμό επεξεργασίας (αποσμητή, κορυφολόγο, ομογενποιό) θερμαίνεται σε θερμοκρασία παστερίωσης και οδηγείται στους σωλήνες παραμονής όπου πραγματοποιείται η παστερίωση. Κατόπιν κατευθύνεται στο σύστημα ανάκτησης και από εκεί στο τελικό τμήμα του εναλλάκτη όπου ψύχεται με κρύο νερό και τελικά επιστρέφει στη δεξαμενή ισορροπίας. Όταν το κύκλωμα σταθεροποιείται θερμοδυναμικά το νερό στη δεξαμενή ισορροπίας έχει τη θερμοκρασία εισόδου του γάλακτος. Στο σημείο αυτό το κύκλωμα παστερίωσης είναι έτοιμο για την εισαγωγή του νωπού γάλακτος.

Κατά την έναρξη της επεξεργασίας, το νωπό γάλα από τις δεξαμενές αφετηρίας εισέρχεται στις δεξαμενές ισορροπίας και ακολούθως στο κύκλωμα της παστερίωσης. Το εισερχόμενο γάλα εκτοπίζει το νερό που υπάρχει στο κύκλωμα το οποίο εν τέλει καταλήγει σε μία δεξαμενή όπου αποθηκεύεται προσωρινά πριν επαναχρησιμοποιηθεί στο επόμενο πλύσιμο. Το γάλα στη συνέχεια υποβάλλεται στο στάδιο της απόσπησης για τη διαφυγή ανεπιθύμητων οσμών. Ακολουθεί το στάδιο της φυγοκέντρησης (στάδιο κορυφολόγου) όπου διαχωρίζεται μέρος του λίπους από τα υπόλοιπα συστατικά του γάλακτος. Το επόμενο στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας είναι η ομογενοποίηση του μίγματος που έχει προκύψει από το στάδιο της φυγοκέντρησης και η απαέρωσή του. Ακολουθεί το στάδιο της μικρό-φίλτρασης που αποσκοπεί στην παραγωγή ακόμα πιο καθαρού προϊόντος και η όλη διαδικασία επεξεργασίας του νωπού γάλακτος ολοκληρώνεται με τη παστερίωσή. Στη συνέχεια το γάλα "ΖΩΗΣ" οδηγείται στις δεξαμενές προορισμού όπου υφίσταται δεύτερη φίλτραση πριν την εμφιάλωσή του.

Μετά την ολοκλήρωση της φάσης της επεξεργασίας του γάλακτος ακολουθεί η διαδικασία της αφαίρεσης του γάλακτος από το κύκλωμα παστερίωσης και η εισαγωγή νερού, η οποία είναι η αντίστροφη διαδικασία της εισαγωγής στο κύκλωμα του γάλακτος. Αρχικά επαναλαμβάνεται το

αρχικό ξέπλυμα, όπου το νερό από το τελευταίο ξέπλυμα εισέρχεται στη δεξαμενή ισορροπίας και αφού διαπεράσει το κύκλωμα της παστερίωσης οδηγείται στο δίκτυο της αποχέτευσης και στην μονάδα βιολογικού καθαρισμού. Κατόπιν το κύκλωμα επιστρέφει σε ανακυκλοφορία κλειστού κυκλώματος, όπου όλο το νερό από τη δεξαμενή ισορροπίας αφού διαπεράσει όλο το κύκλωμα επιστρέφει πάλι σε αυτή. Ακολουθεί η ανακυκλοφορία του αλκαλικού διαλύματος (σόδα), το οποίο αφού διαπεράσει όλο το κύκλωμα καταλήγει στις δεξαμενές ισορροπίας. Στη συνέχεια υλοποιείται η φάση του ενδιάμεσου πλυσίματος, και αφού το κύκλωμα επιστρέφει ξανά σε ανακυκλοφορία κλειστού κυκλώματος, εισάγεται σε αυτό κατάλληλη ποσότητα όξινου διαλύματος (νιτρικό οξύ ή φωσφορικό οξύ) το οποίο καταλήγει και αυτό στη δεξαμενή ισορροπίας. Η διαδικασία ολοκληρώνεται με την υλοποίηση του τελικού πλυσίματος. Στο Γράφημα 6 που ακολουθεί παρουσιάζεται ένα τυπικό διάγραμμα παστερίωσης του γάλακτος.



Γράφημα 6. Παστερίωση Γάλακτος

Πηγή (Γαλακτοκομία, 2005)



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

4.1 Ανάλυση Κύκλου Ζωής

Η μεθοδολογία του υπολογισμού του Ανθρακικού Αποτυπώματος βασίζεται στην Ανάλυση του Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ) ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας. Ως ΑΚΖ ορίζεται η διαδικασία υπολογισμού των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκύπτουν κατά τη διάρκεια ζωής του προϊόντος ή της υπηρεσίας (Μανδαράκα, 2009), όπως:

- Εξόρυξη, παραγωγή και μεταφορά των πρώτων υλών
- Παραγωγή
- Συσκευασία
- Μεταφορά
- Κατανάλωση
- Απόρριψη

Τα κύρια αίτια της ανάπτυξης της ΑΚΖ είναι οικονομικά, καθώς η σωστή αξιολόγηση των επί μέρους περιβαλλοντικών επιπτώσεων υποδεικνύει τα πλέον ενεργοβόρα τμήματα της γραμμής παραγωγής ενός προϊόντος, παρέχοντας ταυτόχρονα τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να προβούν στη λήψη μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας. Επιπλέον, επαναπροσδιορίζονται οι πολιτικές σε θέματα προμηθειών, ενώ η επιστημονική τεκμηρίωση του χαρακτηρισμού προϊόντων ως φιλικά στο περιβάλλον, παρέχει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στις επιχειρήσεις έναντι των ανταγωνιστών τους. Σήμερα αναπτύσσεται στην αγορά μία άτυπη ενεργειακή συγκριτική αξιολόγηση (environmental benchmarking), μεταξύ προϊόντων της ίδιας κατηγορίας, ωθώντας τις επιχειρήσεις στον επανασχεδιασμό γραμμών παραγωγής πιο φιλικών στο περιβάλλον.

Η ΑΚΖ ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας περιγράφεται στο διεθνές πρότυπο ISO 14040 και στο ISO 14044 (2006) ενός οργανισμού ή μιας επιχείρησης περιγράφεται στο πρότυπο ISO 14064-1 (2006). Μέρος της ΑΚΖ ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας είναι ο υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος ενώ παράλληλα υπολογίζονται παράμετροι όπως ο ευτροφισμός, η χρήση γης, η τοξικότητα και η κατανάλωση ενέργειας. Η ΑΚΖ ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας υλοποιείται σε τέσσερα στάδια.

1^ο Στάδιο – Προσδιορισμός του Σκοπού και του αντικειμένου της μελέτης



Στο πρώτο στάδιο αποφασηνίζεται ο σκοπός της ΑΚΖ, η ανάγκη εκπόνησης της μελέτης, προσδιορίζονται οι αποφάσεις που δύναται να ληφθούν μελλοντικά, ανάλογα με τα παραγόμενα αποτελέσματα, καθώς και αν τα αποτελέσματα περιορίζονται για εσωτερική χρήση ή πρόκειται να δημοσιευθούν στα εμπλεκόμενα μέρη. Το αντικείμενο της ΑΚΖ περιγράφει τις παραδοχές και τους περιορισμούς οι οποίοι λαμβάνονται κατά την υλοποίησή της. Καθορίζονται με αυτό τον τρόπο:

- Τα γεωγραφικά όρια της μελέτης
- Ο χρονικός ορίζοντας της μελέτης (χρόνος ζωής του προϊόντος)
- Η λειτουργική μονάδα

2^ο Στάδιο – Απογραφή Δεδομένων

Στο στάδιο της απογραφής των δεδομένων προσδιορίζονται και ποσοτικοποιούνται οι χρησιμοποιούμενες πρώτες ύλες, η καταναλισκόμενη ενέργεια, οι αέριες εκπομπές και οι εκροές αποβλήτων σε νερό και έδαφος σε όλο του κύκλο ζωής του προϊόντος ή της υπηρεσίας. Σημαντικοί σταθμοί υλοποίησης αυτού του σταδίου είναι:

- Ο σχεδιασμός των διαγραμμάτων ροής
- Η συλλογή και η πιστοποίηση των δεδομένων ανάλυσης
- Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων καταγραφής

3ο Στάδιο –Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Τα βασικά ερωτήματα που απαντώνται σε αυτό το στάδιο είναι το μέγεθος των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και η τοξικότητά τους. Η αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων πραγματοποιείται μέσω του διαχωρισμού των επιπτώσεων σε αντίστοιχες κατηγορίες. Ακολούθως γίνεται επιλογή των περιβαλλοντικών δεικτών που θα χρησιμοποιηθούν και επιλέγεται το μοντέλο βάση του οποίου τα αποτελέσματα της απογραφής θα μετατρέπονται σε περιβαλλοντικούς δείκτες. Εν συνεχεία γίνεται κατανομή των αποτελεσμάτων της απογραφής των δεδομένων στις αντίστοιχες κατηγορίες επιπτώσεων και υπολογίζεται οι σχετικοί περιβαλλοντικοί δείκτες για κάθε κατηγορία επιπτώσεων. Οι βασικές επιπτώσεις είναι:

- Το φαινόμενο του Θερμοκηπίου, μέσω της αύξησης της θερμοκρασίας



- Η καταστροφή του όζοντος, μέσω της αραιώσης τους στρώματος του όζοντος στην ατμόσφαιρα
- Το φωτοχημικό νέφος, μέσω του σχηματισμού δραστικών χημικών ενώσεων από αντιδράσεις VO_x και NO_x με καταλύτη της υπεριώδη ακτινοβολία
- Η προσβολή της ανθρώπινης υγείας, μέσω τοξικών ουσιών
- Η προσβολή των Οικοσυστημάτων, μέσω τοξικών ουσιών
- Η οξείνιση, μέσω επιπτώσεων σε νερά, βιολογικούς οργανισμούς ή υλικά και
- Ο ευτροφισμός, μέσω του εμπλουτισμού των οικοσυστημάτων με θρεπτικές ουσίες

4^ο Στάδιο – Ερμηνεία Αποτελεσμάτων & Εκτίμηση Βελτιώσεων

Στο τελευταίο στάδιο της AKZ, πραγματοποιείται αξιολόγηση των παραγόμενων αποτελεσμάτων. Ο σκοπός της αξιολόγησης είναι ο προσδιορισμός των δυνατοτήτων μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και η εύρεση τεχνικά εφικτών και οικονομικά βιώσιμων, μέτρων μείωσης του οικολογικού αποτυπώματος του προϊόντος ή της υπηρεσίας που εξετάζεται. Η αξιοπιστία της AKZ έγκειται στον τρόπο της μοντελοποίησης, στο σύνολο των παραδοχών και των υποθέσεων που πραγματοποιούνται καθώς και στη διάθεση σύγχρονων και αξιόπιστων δεδομένων.

Σύμφωνα με τη Μανδαράκα (2009) χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής της AKZ αποτελεί η Polytops Ges.mbH., μια μικρή Αυστριακή επιχείρηση που απασχολεί 15 υπάλληλους και παράγει φιάλες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE). Πραγματοποιώντας AKZ σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής των φιαλών ταυτοποιήθηκαν ως τα πλέον ενεργοβόρα στάδια αυτά της παραγωγής των α' υλών, της μεταφοράς, και της χρήση ενέργειας κατά το στάδιο της παραγωγής. Σχεδιάζοντας και παράγοντας εν τέλει μία συσκευασία χαμηλότερης πυκνότητας επετεύχθη η μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και στα τρία στάδια που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Ο επανασχεδιασμός πέρα από τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, μείωσε παράλληλα και το κόστος παραγωγής προσδίδοντας στην εταιρείας ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στη διαμόρφωση της τελικής τιμής του προϊόντος.



4.2 Πρότυπο PAS 2050

Ο υπολογισμός των παραγόμενων αερίων του θερμοκηπίου κατά τον κύκλο ζωής προϊόντων ή υπηρεσιών μπορεί να πραγματοποιηθεί με την εφαρμογή του προτύπου PAS 2050:2011. Το σχετικό πρότυπο σχεδιάστηκε από τον Οργανισμό Τυποποίησης του Ηνωμένου Βασιλείου (BSI British Standards) τη μη κερδοσκοπική εταιρεία Carbon Trust και το κυβερνητικό τμήμα Περιβάλλοντος, τροφίμων και αγροτικών υποθέσεων (DEFRA) του Ηνωμένου Βασιλείου. Το πρότυπο βασίστηκε σε μεθόδους υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος όπως αυτές ορίζονται στα πρότυπα του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης EN ISO 14040:2006 (Πρότυπο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης- Ανάλυση Κύκλου Ζωής – Γενικές Αρχές και Πλαίσιο) και το πρότυπο EN ISO 14044:2006 (Πρότυπο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης- Ανάλυση Κύκλου Ζωής – Απαιτήσεις και οδηγίες εφαρμογής). Τα δύο πρότυπα παρέχουν μια σαφή ανάλυση της πρακτικής, των εφαρμογών και των περιορισμών της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής (AKZ) κατά την παραγωγή αγαθών ή την παροχή υπηρεσιών. Επίσης για την εφαρμογή του PAS 2050 ελήφθησαν υπόψη τα ακόλουθα πρότυπα:

- EN ISO 14021, Περιβαλλοντικά σήματα & Δηλώσεις
- EN ISO/IEC 17050-1, Διακήρυξη Συμμόρφωσης του Προμηθευτή
- ISO/TS 14048:2002 (παράγραφος 5.2.2), Διαμόρφωση της Τεκμηρίωσης Δεδομένων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης – Ανάλυσης Κύκλου Ζωής
- IPCC 2006, Οδηγίες για την καταγραφή των αερίων του Θερμοκηπίου
- IPCC 2007 (Παράγραφος 2, Πίνακας 2.14), Κλιματική Αλλαγή 2007

Οι οργανισμοί ή οι επιχειρήσεις οι οποίοι συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές του προτύπου PAS 2050 οφείλουν να επιβεβαιώνουν ότι ο υπολογισμός, των εκπεμπόμενων αερίων του θερμοκηπίου του παραγόμενου προϊόντος ή υπηρεσίας, είναι πλήρης και πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις κάτωθι αρχές:

- Συνάφεια - Οι επιλεγθέντες πηγές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, οι μέθοδοι και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν σχετίζονται με το προϊόν ή την υπηρεσία
- Πληρότητα - Στην ανάλυση του ανθρακικού αποτυπώματος έχουν περιληφθεί όλες οι παράμετροι που σχετίζονται με τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος
- Συνοχή – Να είναι επιτρεπτή κάθε σημαντική σύγκριση με αποτελέσματα αντίστοιχων μελετών
- Ακρίβεια – Να εξαλείφει, στο μέτρο του δυνατού, την παραμικρή υπόνοια για αβεβαιότητα του τελικού αποτελέσματος



- Διαφάνεια –Τα αποτελέσματα του ανθρακικού αποτυπώματος που υπολογίζονται σύμφωνα με το πρότυπο PAS 2050, κοινοποιούνται και ελέγχονται από ανεξάρτητο τρίτο μέρος

Η εφαρμογή του προτύπου έχει δοκιμαστεί σε διάφορα είδη προϊόντων τα οποία καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα επιχειρηματικών κλάδων όπως:

- Παραγωγής προϊόντων
- Παροχής υπηρεσιών
- Κατασκευών
- Μεταποίησης
- Εμπορίου

Το πρότυπο PAS 2050 στοχεύει στην παροχή πληροφοριών στις επιχειρήσεις σχετικά με:

- Τον υπολογισμό των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου σε όλη τη διάρκεια ζωής του παραγόμενου προϊόντος ή της υπηρεσίας
- Την υλοποίηση τροποποιήσεων στη γραμμή παραγωγής του προϊόντος ή της υπηρεσίας
- Την δυνατότητα σύγκρισης των εκπεμπόμενων αερίων του θερμοκηπίου με αντίστοιχα προϊόντα στα πλαίσια ενός κοινού και αναγνωρισμένου προτύπου
- Τη δυνατότητα τεκμηρίωσης των μειώσεων στις αέριες εκπομπές και την κοινοποίηση της σχετικής πληροφορίας στα εμπλεκόμενα μέρη (δημόσιες αρχές και καταναλωτικό κοινό)

Παράλληλα, μέσω του προτύπου οι καταναλωτές είναι σε θέση να επιλέγουν προϊόντα ή υπηρεσίες των οποίων το ανθρακικό αποτύπωμα έχει υπολογιστεί σύμφωνα με μία πιστοποιημένη μέθοδο και παράλληλα να αντιλαμβάνονται το μέγεθος της αγοραστικής τους δύναμης παρέχοντας ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα στις επιχειρήσεις οι οποίες φροντίζουν να μειώνουν τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις.

Σύμφωνα με τις οδηγίες του προτύπου, αρχικά πρέπει να διευκρινιστεί αν ο υπολογισμός των παραγόμενων αερίων του θερμοκηπίου κατά τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος ή της υπηρεσίας θα περιλαμβάνει όλα τα στάδια του κύκλου ζωής (παραγωγή των υλών έως τη διάθεση του προϊόντος στα απόβλητα - cradle to grave) ή τα στάδια από την παραγωγή των πρώτων υλών έως την έξοδο του προϊόντος από τον οργανισμό/ επιχείρηση (cradle to gate)

Ο υπολογισμός των παραγόμενων αερίων του θερμοκηπίου πραγματοποιείται σύμφωνα με τα ακόλουθα στάδια:



1^ο Στάδιο

- Ορισμός σκοπού
- Επιλογή προϊόντος
- Επιλογή μονάδας μέτρησης
- Εμπλοκή προμηθευτών

2^ο Στάδιο

- Ανάπτυξη διαγράμματος ροής
- Ορισμός ορίων του συστήματος
- Συλλογή δεδομένων
- Υπολογισμός ανθρακικού αποτυπώματος
- Έλεγχος αβεβαιότητας

3^ο Στάδιο

- Πιστοποίηση αποτελέσματος
- Μείωση εκπομπών
- Γνωστοποίηση ανθρακικού αποτυπώματος και των μέτρων μείωσης των αέριων εκπομπών στα ενδιαφερόμενα μέρη



4.3 Διάρθρωση Προτύπου PAS 2050

1ο Στάδιο

Ορισμός Σκοπού

Ο ορισμός του σκοπού συνήθως ταυτίζεται με τη καταγραφή και μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, εντούτοις οι επιχειρήσεις ενθαρρύνονται να θέτουν πιο συγκεκριμένους στόχους. Το επίπεδο και η ακρίβεια της μελέτης του ανθρακικού αποτυπώματος διαφέρει ανάλογα με την χρήση που αναμένεται να έχει, όπως από απλή εσωτερική χρήση του τελικού αποτελέσματος έως την ενημέρωση των καταναλωτών. Ο συσχετισμός μεταξύ όμοιων προϊόντων, ή παλαιότερων μετρήσεων του ίδιου προϊόντος προϋποθέτει την χρήση κοινών και αξιόπιστων βάσεων δεδομένων, σωστό ορισμό των ορίων των υπό εξέταση συστημάτων, αξιόπιστες παραδοχές και πιστοποίηση του αποτελέσματος από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης. Το στάδιο της πιστοποίησης είναι εξίσου σημαντικό είτε πρόκειται για εσωτερική χρήση και διακίνηση, μεταξύ θυγατρικών εταιρειών ενός ομίλου επιχειρήσεων, είτε προβλέπεται η κοινοποίησή τους στους πελάτες ή τους μετόχους της εταιρείας. Κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της μελέτης του οικολογικού αποτυπώματος, αποτελεί καλή πρακτική η συνεργασία με στελέχη διαφόρων τμημάτων της επιχείρησης. Με αυτό τον τρόπο καθίσταται ευκολότερη η συλλογή των δεδομένων ενώ παράλληλα ο μελετητής είναι σε θέση να αντιληφθεί πληρέστερα τις ακριβείς διεργασίες κάθε επιχείρησης και να προβεί στις απαραίτητες παραδοχές.

Επιλογή Προϊόντος

Κατά το στάδιο της επιλογής του προϊόντος του οποίου θα υπολογισθεί το ανθρακικό αποτύπωμα, συνίσταται η θέσπιση κριτηρίων αναφορικά με την επίτευξη των στόχων της μελέτης. Με αυτόν τον τρόπο ο κάθε οργανισμός ή επιχείρηση είναι σε θέση να προβεί στη βέλτιστη επιλογή μεταξύ των διαθέσιμων εναλλακτικών επιλογών. Ενδεικτικά τα συνήθη πρωταρχικά κριτήρια επιλογής είναι οικονομικά όπως η βελτίωση της διείσδυσης ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας στις αγορές και περιβαλλοντικά όπως τα περιθώρια μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ή της καταναλισκόμενης ενέργειας. Αναφορικά με την προαγωγή της αξίας του υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος, αποτελεί καλή πρακτική η επιλογή προϊόντων ή υπηρεσιών που διαθέτουν μεγάλα περιθώρια μείωσης των αέριων εκπομπών τους.

Επιλογή Μονάδος Μέτρησης

Η επιλογή της μονάδας μέτρησης, βάση της οποίας πραγματοποιείται η μελέτη υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος, γίνεται βάση της μονάδας μέτρησης με την οποία αγοράζει ο



καταναλωτής ή μια επιχείρηση την παραγόμενη υπηρεσία ή προϊόν. Η επιλογή της μονάδας μέτρησης είναι μια κρίσιμη διαδικασία καθώς μέσω αυτής θα πραγματοποιηθεί η κοινοποίηση του τελικού αποτελέσματος στα ενδιαφερόμενα μέρη και η σύγκριση του, με το ανθρακικό αποτύπωμα άλλων προϊόντων και υπηρεσιών.

Εμπλοκή Προμηθευτών

Η εμπλοκή των προμηθευτών στη διαδικασία υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος είναι απαραίτητη τόσο στη συλλογή των απαραίτητων δεδομένων όσο και στη παροχή χρήσιμων πληροφοριών και συμβουλών προς την ομάδα εργασίας. Συνήθως οι οργανισμοί ή οι επιχειρήσεις δεν γνωρίζουν με ακρίβεια τις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα πέρα από τα όρια τους, όπως την διαδικασία της παραγωγής των πρώτων υλών, την απαιτούμενη ενέργεια για την παραγωγή ή τη μέθοδο διαχείρισης των παραγόμενων αποβλήτων. Παράλληλα με την παροχή υποστηρικτικών υπηρεσιών, είναι εφικτός ο προσδιορισμός ευκαιριών εξοικονόμησης πόρων, ενέργειας και δαπανών μέσω του εντοπισμού των ενεργοβόρων μερών στη γραμμή παραγωγής των προμηθευτών, η δημιουργία πιο ισχυρών δεσμών και η θέσπιση κοινών στόχων με γνώμονα τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος. Σημειώνονται ως κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας, η σωστή προσέγγιση των προμηθευτών και η κατανόηση από μέρους τους της αξίας του υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος ώστε να συμβάλουν στο μέγιστο δυνατό βαθμό.

2ο Στάδιο

Ανάπτυξη Διαγράμματος Ροής

Κατά την ανάπτυξη του διαγράμματος ροής της παραγωγής ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας λαμβάνονται υπόψη το σύνολο των υλικών, των διαδικασιών και των διεργασιών που υλοποιούνται καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής. Η ομάδα εργασίας σε πρώιμο στάδιο πραγματοποιεί μία σύσκεψη ανταλλαγής ιδεών (brainstorming) η οποία σχετίζεται άμεσα με το βάθος της ανάλυσης της μελέτης. Το διάγραμμα ροής αποτελεί το πρώτο εργαλείο βάση του οποίου η ομάδα εργασίας θα προβεί στη συλλογή των απαιτούμενων δεδομένων και στον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος και η ανάπτυξη του ξεκινάει με την ανάλυση της επιλεγείσας μονάδας μέτρησης. Για τις περιπτώσεις υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων, αποτελεί καλή πρακτική η έναρξη του υπολογισμού των συστατικών τους, από τον πίνακα της ετικέτας όπου καταγράφονται με φθίνουσα σειρά βάρους όλα τα συστατικά των προϊόντων. Για κάθε ένα από τα κύρια συστατικά του προϊόντος πραγματοποιείται έρευνα αναφορικά με τη σύστασή τους, τη παραγωγική τους διαδικασία, τις συνθήκες αποθήκευσης και



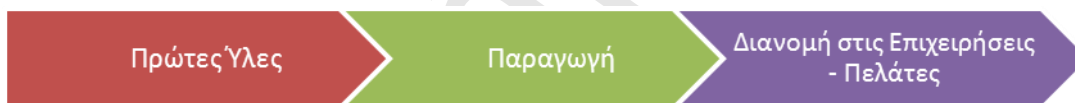
τις προδιαγραφές μεταφοράς τους. Κατά τη διάρκεια της συλλογής των δεδομένων είναι αναμενόμενος ο συνεχής εμπλουτισμός του διαγράμματος ροής και η αφαίρεση από αυτό των συστατικών και των διεργασιών που μετέχουν στο σύνολο του ανθρακικού αποτυπώματος με ποσοστό μικρότερο του 1% επί του συνόλου.

Τα παραγόμενα προϊόντα μίας επιχείρησης δύναται να καταλήγουν είτε σε καταναλωτές είτε να αποτελούν πρώτη ύλη σε μία άλλη παραγωγική διαδικασία άλλων επιχειρήσεων. Για τις περιπτώσεις διαγράμματος ροής “Επιχείρηση - Καταναλωτής” το διάγραμμα ροής χωρίζεται σε πέντε κύρια μέρη όπως φαίνεται και στο Γράφημα 7.



Γράφημα 7. Διάγραμμα Ροής Παραγωγής Προϊόντος (Περίπτωση Επιχείρηση-Καταναλωτής)

Για τις περιπτώσεις διαγράμματος ροής “Επιχείρηση - Επιχείρηση” το διάγραμμα ροής αποτελείται κυρίως από τρία μέρη όπως φαίνεται στο Γράφημα 8. Σημειώνεται ότι στη συγκεκριμένη περίπτωση εξαιρείται η επιπρόσθετη διεργασία που πιθανόν να υφίσταται το παραγόμενο προϊόν, η περεταίρω διανομή, η κατανάλωσή του και η τελική του διάθεση.



Γράφημα 8. Διάγραμμα Ροής Παραγωγής Προϊόντος (Περίπτωση Επιχείρηση-Επιχείρηση)

Τα διαγράμματα ροής κατά την παροχή υπηρεσιών διαφέρουν ανάλογα με το είδος της υπηρεσίας. Η τελική παρεχόμενη υπηρεσία προκύπτει ως αποτέλεσμα ενός συνόλου δράσεων. Στο κύκλο ζωής μίας υπηρεσίας εμπλέκονται συνήθως παράγοντες που δεν σχετίζονται μόνο με πρώτες ύλες, διεργασίες και προϊόντα όπως επίσης και δράσεις οι οποίες συνεισφέρουν στη παροχή της τελικής υπηρεσίας.

Ορισμός Ορίων του Συστήματος

Ο ορισμός των ορίων του συστήματος συνδέεται με τον σκοπό της μελέτης καθώς περιγράφει τα στάδια του κύκλου ζωής των πρώτων υλών και των προϊόντων που περιλαμβάνονται στον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος. Για τον σχεδιασμό ενός αναλυτικού διαγράμματος



ροής ο καθορισμός των ορίων αποτελεί σημαντικό παράγοντα και πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τους κανόνες υπολογισμού της κατηγορίας του εξεταζόμενου προϊόντος ή της υπηρεσίας (Product Category Rules – PCR). Στη περίπτωση μη ύπαρξης κανόνος υπολογισμού για το προϊόν ή την υπηρεσία τα όρια του εξεταζόμενου συστήματος πρέπει να καθορίζονται με σαφήνεια στη μελέτη. Η κρίσιμη αρχή βάση της οποίας καθορίζονται τα όρια ενός συστήματος είναι η περίληψη εντός αυτών όλων των υλικών που παράγουν άμεσα ή έμμεσα αέριες εκπομπές. Δύναται να παραλειφθούν υλικά τα οποία μετέχουν στο τελικό αποτέλεσμα με ποσοστό μικρότερο του 1% το κάθε ένα, ωστόσο στο σύνολό τους δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 5% του συνόλου των εκπεμπόμενων αέριων εκπομπών.

Οι κανόνες υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος διάφορων κατηγοριών προϊόντων ή υπηρεσιών είναι μία σειρά από διεθνώς αποδεκτούς κανόνες, απαιτήσεις και οδηγίες εφαρμογής για τον υπολογισμό του ανθρακικού τους αποτυπώματος στο κύκλο ζωής τους. Αποτελεί καλή πρακτική μετά τον ορισμό των ορίων του συστήματος η αναζήτηση σχετικής βιβλιογραφίας ώστε ο μελετητής να γνωρίζει εξ αρχής που πρέπει να εστιάσει τη προσοχή συλλέγοντας αναλυτικά δεδομένα και ποια μέρη της γραμμής παραγωγής δεν συμμετέχουν σημαντικά στο τελικό αποτέλεσμα.

Συλλογή Δεδομένων

Η συλλογή δεδομένων πραγματοποιείται σύμφωνα με το πρότυπο PAS 2050:2011 και των Κανόνων Ποιότητας Δεδομένων (Data Quality Rules) ώστε να είναι εφικτή η αποτελεσματική σύγκριση του τελικού ανθρακικού αποτυπώματος με άλλα όμοια προϊόντα. Η ποιότητα των δεδομένων σχετίζεται με το χρονική διάστημα εντός του οποίου συλλέχθηκαν, τη γεωγραφική τους κατανομή και τη συσχέτισή τους με τις αέριες εκπομπές των υλικών ή των διεργασιών που λαμβάνουν χώρα.

Υφίστανται δύο ειδών δεδομένων, τα δεδομένα των δραστηριοτήτων και οι συντελεστές εκπομπών. Τα δεδομένα των δραστηριοτήτων προέρχονται από τα υλικά και τις μορφές ενέργειας που εμπλέκονται στον κύκλο ζωής του προϊόντος. Οι συντελεστές εκπομπών συνεισφέρουν στη μετατροπή των δεδομένων σε εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Τα δεδομένα των δραστηριοτήτων και οι συντελεστές εκπομπών δύναται να προέρχονται από πρωτογενή ή δευτερογενή δεδομένα.

Τα πρωτογενή δεδομένα προέρχονται από άμεσες μετρήσεις που πραγματοποιούνται επί της γραμμής παραγωγής ή στον κύκλο ζωής του προϊόντος. Σύμφωνα με το πρότυπο PAS 2050:2011 οι μετρήσεις των πρωτογενών δεδομένων πραγματοποιούνται από την επιχείρηση ή τον



οργανισμό, δίνοντας την δυνατότητα στον μελετητή να έρθει σε επικοινωνία με τουλάχιστον έναν εργαζόμενο σε κάθε μέρος της γραμμής παραγωγής, ελέγχοντας την ορθότητα του διαγράμματος ροής και της καταλληλότητας των συλλεγόμενων δεδομένων. Τα πρωτογενή στοιχεία δύναται να αποτελούν αρχεία της επιχείρησης ή να απαιτούν επιπλέον επεξεργασία από τον μελετητή.

Στις περιπτώσεις όπου τα πρωτογενή δεδομένα δεν είναι διαθέσιμα γίνεται χρήση δευτερογενών στοιχείων τα οποία σχετίζονται με μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν σε προγενέστερες μελέτες, σε παρόμοιες διεργασίες και υλικά. Η ποιότητα των δεδομένων που προέρχονται από πηγές δευτερογενών δεδομένων αποτελεί το βασικό κριτήριο της επιλογής τους. Αξιόπιστες πηγές δεδομένων διατηρούν κρατικοί οργανισμοί, τα Ηνωμένα Έθνη, διεθνείς οργανισμοί υποστηριζόμενοι από τα Η.Ε και από επιμελητήρια του βιομηχανικού και εμπορικού τομέα. Για τη διασφάλιση της διαφάνειας, η ομάδα εργασίας οφείλει να διατηρεί την σχετική τεκμηρίωση για κάθε κατηγορία δεδομένων που συλλέγει ώστε αυτά να είναι διαθέσιμα στα ενδιαφερόμενα μέρη και στον ανεξάρτητο φορέα πιστοποίηση που δύναται να κληθεί να πιστοποιήσει την ορθότητα των υπολογισμών που πραγματοποιήθηκαν.

Υπολογισμός Ανθρακικού Αποτυπώματος

Ο υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας ισούται με το άθροισμα των επιμέρους αερίων εκπομπών των υλικών, την ενέργειας και των αποβλήτων που προκύπτουν από όλες τις δραστηριότητες. Οι εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου κάθε δραστηριότητας μετατρέπονται σε ισοδύναμες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO_2), πολλαπλασιαζόμενες με τον κατάλληλο συντελεστή εκπομπής. Για τον ορθό υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος είναι απαραίτητη η δημιουργία ενός ισοζυγίου μάζας ώστε να διασφαλιστεί ότι λαμβάνεται υπόψη το σύνολο των πρώτων υλών, των προϊόντων και των αποβλήτων.

Ισοζύγιο μάζας καλείται η ποσοτικοποίηση των υλικών ανάντη και κατάντη μιας διεργασίας. Η θεμελιώδης αρχή, είναι ότι η συνολική μάζα που εισάγεται σε μία διεργασία προκύπτει ως προϊόν και ως απόβλητο έπειτα από αυτή. Ωστόσο πρέπει να ταυτοποιηθούν τα απόβλητα που διαφεύγουν καθώς στη πράξη ανάντη και κατάντη των διεργασιών δεν ανιχνεύονται οι ίδιες ποσότητες υλικών.

Τα προϊόντα τα οποία έχουν παραχθεί από φυτά επί της ουσίας φέρουν αρνητικό πρόσημο αερίων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου καθώς οι πρώτες ύλες τους έχουν κατά το παρελθόν δεσμεύσει αέριες εκπομπές. Στο πρότυπο PAS 2050:2011 καθορίζονται οι περιπτώσεις κατά τις οποίες προϊόντα έχουν «αποθηκευμένες» ποσότητες άνθρακα ως εξής:



- Να μην είναι τρόφιμο
- Να έχει κατασκευαστεί σε ποσοστό άνω του 50% από φυτικές πρώτες ύλες
- Οι φυτικές πρώτες ύλες να έχουν προκύψει από αντίστοιχη παραγωγική διαδικασία και να μην έχουν ληφθεί ανεξέλεγκτα από τη φύση

Ο υπολογισμός των αέριων εκπομπών ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας γίνεται σε ορίζοντα εκατό (100) ετών. Κατά τη διάρκεια αυτή κάποια προϊόντα καίγονται (απελευθερώνοντας ποσότητες CO₂), άλλα διατίθενται ως απόβλητα (απελευθερώνοντας ή όχι CO₂) ενώ κάποια άλλα συνεχίζουν να χρησιμοποιούνται. Σε αυτές τις διαφορετικές περιπτώσεις είναι σημαντικό ο μελετητής να αντιληφθεί ποια ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα απελευθερώθηκε κατά τη διάρκεια των εκατό ετών και πότε συνέβη αυτό. Τα προϊόντα τα οποία ανακυκλώνονται δεν δύναται να «αποθηκεύσουν» άνθρακα, ωστόσο τα προϊόντα τα οποία χρησιμοποιούν ανακυκλώσιμα υλικά λαμβάνουν το πλεονέκτημα της «αποθήκευσης» άνθρακα.

Για τις περιπτώσεις όπου η γραμμή παραγωγής ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας προκάλεσε τη μετατροπή γεωργικών εκτάσεων σε μη γεωργικές από την 1^η Ιανουαρίου του 1990 και έπειτα, οι αντίστοιχες εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου πρέπει να συμπεριληφθούν στους υπολογισμούς. Για τις περιπτώσεις όπου η ημερομηνία αλλαγής της χρήσης γης δεν είναι γνωστή, οι υπολογισμοί πραγματοποιούνται βάση της παλαιότερης δυνατής ημερομηνίας, της 1^{ης} Ιανουαρίου του 1990. Οι εκπομπές των αερίων των θερμοκηπίων που προέκυψαν από την αλλαγή της χρήσης γης, βάση του προτύπου PAS2050 ισοκατανέμονται στα πρώτα 20 έτη. Σημειώνεται ότι οι εκπομπές που προκύπτουν από την αλλαγή χρήσης γης υπολογίζονται ξεχωριστά από της εκπομπές που προκύπτουν από τις γεωργικές καλλιέργειες, ενώ δεν λαμβάνονται υπόψη οι περιπτώσεις όπου χωμάτινα εδάφη μετατράπηκαν σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις.

Κατά τη διάρκεια λειτουργίας διαφόρων γραμμών παραγωγής προϊόντων ή υπηρεσιών δύναται για λόγους, συντήρησης, αστοχίας υλικών, βλαβών ή αναγκών βελτίωσης να απαιτηθεί ανάγκη αλλαγής στη γραμμή παραγωγής. Για τις περιπτώσεις υλοποίησης προγραμματιζόμενων αλλαγών, όπου έχουμε αύξηση των εκπεμπόμενων ρύπων άνω του 5% για χρονικό διάστημα τριών και πλέον μηνών, τότε πρέπει να πραγματοποιηθεί εκ νέου υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος του προϊόντος. Για τις περιπτώσεις όπου η γραμμή παραγωγής του προϊόντος δεν υφίσταται αλλαγή αλλά αλλάζει το σύνολο των εκπεμπόμενων ρύπων (π.χ αλλαγή πάροχου ηλεκτρικής ενέργειας με διαφορετικό ενεργειακό μίγμα) τότε λαμβάνεται υπόψη ο μέσος όρος των δεδομένων για το χρονικό διάστημα που η αλλαγή είναι σε ισχύ ώστε το τελικό αποτέλεσμα να είναι όσο το δυνατό πιο αντιπροσωπευτικό.



Όταν η πρώτη ύλη λαμβάνεται από διάφορες πηγές, δύναται να χρησιμοποιηθούν αντιπροσωπευτικά δεδομένα. Η σχετική δειγματοληψία πρέπει να είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις του προτύπου PSA2050:2011. Κατά τον προσδιορισμό του μεγέθους της δειγματοληψίας των δεδομένων αποτελεί καλή πρακτική, η επιλογή δειγμάτων ίσου αριθμού με τη ρίζα του συνόλου των διαθέσιμων δεδομένων.

Ο υπολογισμός των εκπομπών που προκύπτουν από την ανακύκλωση υλικών εξαρτάται από το είδος του υλικού που εξετάζεται και από το αν το σύστημα ανακύκλωσης αποτελεί ένα κλειστό κύκλωμα ή όχι. Στη περίπτωση των ανακυκλωμένων φιαλών PET, το κύκλωμα ανακύκλωσης τους είναι κλειστό καθώς δύναται να παραχθούν νέες φιάλες μόνο από ανακυκλώσιμες φιάλες PET. Για τον υπολογισμό των εκπομπών από ένα ανακυκλωμένο υλικό, η ομάδα εργασίας πρέπει να γνωρίζει τα ακόλουθα:

- Εάν πρόκειται για κλειστό ή όχι κύκλωμα ανακύκλωσης
- Το ποσοστό συμμετοχής της ανακυκλωμένης και της αγνής ύλης
- Δεδομένα σχετικά με τις αέριες εκπομπές παραγωγής ανακυκλωμένου υλικού και μη

Για τις περιπτώσεις όπου το κύκλωμα ανακύκλωσης δεν είναι κλειστό, σύμφωνα με το πρότυπο, οι αέριες εκπομπές υπολογίζονται σύμφωνα με το πρότυπο BS EN ISO 14044. Επίσης η ανακύκλωση λαμβάνεται υπόψη και στο στάδιο της τελικής διάθεσης του προϊόντος, όπου το ποσοστό του ανακυκλωμένου προϊόντος δεν περιλαμβάνεται στους σχετικούς υπολογισμούς των εκπομπών κατά τη διάρκεια ζωής του.

Οι αέριες εκπομπές που σχετίζονται με την ενέργεια δύναται να προέρχονται από την κατανάλωση καυσίμων, ηλεκτρικής ενέργειας και κατά την παραγωγή θερμότητας. Κατά τον υπολογισμό τους λαμβάνονται υπόψη όλα τα στάδια του κύκλου ζωής του προϊόντος συμπεριλαμβανομένων των σταδίων :

- Εξόρυξης των καυσίμων
- Επεξεργασίας
- Μεταφοράς
- Ηλεκτροπαραγωγής
- Κατανάλωσης
- Διάθεσης των αποβλήτων

Οι διάφορες πηγές ενέργειας υπολογίζονται διαφορετικά ανάλογα με τον τρόπο παραγωγής τους. Στο στάδιο παραγωγής οι συντελεστές εκπομπής διατίθενται σε σχετικές βάσεις δεδομένων. Στο στάδιο της επεξεργασίας οι συντελεστές εκπομπής διατίθενται από τον πάροχο σύμφωνα με



το ενεργειακό του μίγμα. Στη περίπτωση χρήσης ενέργειας που προέρχεται από ανανεώσιμη μορφή ο αντίστοιχος συντελεστής εκπομπής χρησιμοποιείται μόνο όταν πληρούνται και οι δύο κάτωθι προϋποθέσεις:

A) Η ποσότητα της ανανεώσιμης ενέργειας χρησιμοποιείται στη γραμμή παραγωγής του προϊόντος

B) Η ποσότητα της ανανεώσιμης ενέργειας που χρησιμοποιείται δεν έχει περιληφθεί μέσω του συντελεστή εκπομπής στον μέσο όρο του εθνικού ενεργειακού μίγματος.

Η βιομάζα και τα βιοκαύσιμα έχουν αέριες εκπομπές που προκύπτουν κατά την επεξεργασία τους ωστόσο εξαιρούνται οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που προκύπτουν από τα φυτικής προέλευσης συστατικά τους.

Κάθε μορφής μεταφορά πρώτων υλών, προϊόντων και αποβλήτων που σχετίζονται με τη γραμμή παραγωγής πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς. Για τις περιπτώσεις όπου γίνεται διανομή των παραγόμενων προϊόντων σε διάφορα μέρη ο μελετητής οφείλει να υπολογίσει ένα μέσο όρο αέριων εκπομπών του θερμοκηπίου για την εξεταζόμενη χρονική περίοδο. Στις περιπτώσεις όπου η μεταφορά των προϊόντων πραγματοποιείται παράλληλα με άλλα προϊόντα αποτελεί καλή πρακτική η παραδοχή της υλοποίησης ενός δρομολογίου με το σύνολο της αποθηκευτικής ικανότητας του μέσου μεταφοράς να καλύπτεται από το εξεταζόμενο προϊόν. Από τους υπολογισμούς εξαιρούνται οι εκπομπές κατά τις αερομεταφορές και οι αγοροπωλησίες δικαιωμάτων ρύπων.

Όταν μία επιχείρηση ή ένας οργανισμός παράγει πολλών ειδών προϊόντα, για τον υπολογισμό των αέριων εκπομπών ενός από αυτά είναι απαραίτητος ο προσδιορισμός των εκπομπών που σχετίζονται με τα διάφορα στάδια της παραγωγής του. Συχνά καταγράφεται η ανάγκη επιμερισμού των εκπομπών από κάποια διεργασία σε επιμέρους προϊόντα. Η σχετική κατανομή ξεκινάει με την ανάλυση των διεργασιών που λαμβάνουν χώρα στη γραμμή παραγωγής έως του σημείου όπου από κάθε διεργασία έχουμε ένα μόνο προϊόν. Στη περίπτωση όπου η ανωτέρα ανάλυση δεν είναι εφικτή τότε επεκτείνονται τα όρια του συστήματος ώστε να γίνει διασύνδεση της κάθε επίπτωσης με το κάθε παραγόμενο προϊόν. Όταν τίποτα από τα ανωτέρω δεν είναι εφικτό τότε η κατανομή των ρύπων γίνεται σε σχέση με τα ακαθάριστα έσοδα κάθε προϊόντος.

Τα απόβλητα συνδέονται επίσης με την εκπομπή αέριων ρύπων κατά το στάδιο της διάθεσής τους σε ΧΥΤΑ/ ΧΥΤΥ ή κατά την αποτέφρωσή τους. Σύμφωνα με το πρότυπο ο σχετικός υπολογισμός πραγματοποιείται με διαφορετικό τρόπο για κάθε περίπτωση. Για τις περιπτώσεις της διάθεσης αποβλήτων σε ΧΥΤΑ/ ΧΥΤΥ ισχύουν τα κάτωθι:



- Δεν λαμβάνονται υπόψη αέριες εκπομπές υλικών που παράγονται από φυτικά συστατικά
- Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα λαμβάνονται υπόψη με συντελεστή εκπομπής ίσο με την μονάδα
- Όλες οι άλλες αέριες εκπομπές λαμβάνονται υπόψη με τον ισοδύναμο του διοξειδίου του άνθρακα συντελεστή εκπομπής

Σύμφωνα με τα παραπάνω για κάθε κατηγορία εκπεμπόμενων αέριων ρύπων ισχύει η εξίσωση:

$$E = \text{Δεδομένα Δραστηριότητας} \times \Sigma.E \times GWP$$

Όπου E = Εκπομπές

$\Sigma.E$ = Σημειακές εκπομπές

GWP= Παγκόσμιο δυναμικό Θέρμανσης

Κατά τη περίπτωση της αποτέφρωσης, όπου δεσμεύεται μεθάνιο για ηλεκτροπαραγωγή, οι σχετικές αέριες εκπομπές εξαιρούνται. Για όλες τις άλλες περιπτώσεις το μεθάνιο προστίθεται. Το σύνολο των αέριων εκπομπών ενός προϊόντος, εκτός της περιόδου κατανάλωσής του, διαιρείται με τον αριθμό των κύκλων ζωής που δύναται να πραγματοποιήσει έπειτα από την αναπαραγωγή του. Ακολούθως το αποτέλεσμα αυτής της διαίρεσης προστίθεται με το ύψος των αέριων εκπομπών που αντιστοιχούν στη περίοδο χρήσης ή κατανάλωσής του και προκύπτει το ανθρακικό αποτύπωμα του.

Ανάλυση Αβεβαιότητας

Η ανάλυση αβεβαιότητας των υπολογισμών αποτελεί μία διαδικασία μέσω της οποίας διασφαλίζεται η ακρίβεια τους. Σκοπός της σχετικής ανάλυσης είναι να μειωθούν οι πιθανές αβεβαιότητες αναφορικά με το τελικό αποτέλεσμα του ανθρακικού αποτυπώματος, ώστε να είναι εφικτή η κοινοποίησή του στα εμπλεκόμενα μέρη και η σύγκρισή του με άλλα προϊόντα. Παράλληλα δίνεται η δυνατότητα στην επιχείρηση ή τον οργανισμό να:

- Λάβει ασφαλέστερα σχετικές αποφάσεις
- Εντοπίσει τα σημεία της γραμμής παραγωγής στα οποία πρέπει να επέμβει
- Κατανοήσει καλύτερα τη λειτουργία του μοντέλου
- Βελτιώσει το μοντέλο υπολογισμού



Ο υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος ενός προϊόντος δύναται να δρομολογήσει μια σειρά σχετικών δράσεων για μια επιχείρηση ή οργανισμό ανάλογα με τους αρχικούς στόχους που έχουν τεθεί. Οι οργανισμοί οι οποίοι πραγματοποιούν μία αναλυτική μελέτη υπολογισμού, είναι πιθανό να προσφύγουν στην άμεση λήψη μέτρων με σκοπό τη μείωση των παραγόμενων εκπομπών τους ή να πραγματοποιήσουν πιστοποίηση του αποτελέσματος από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης ώστε να κάνουν χρήση του τελικού αποτελέσματος στην εσωτερική διαδικασία λήψης αποφάσεων ή στην επιχειρηματική τους εξωστρέφεια με τα εμπλεκόμενα μέρη.

3ο Στάδιο

Πιστοποίηση Αποτελέσματος

Η πιστοποίηση του αποτελέσματος κρίνεται απαραίτητη ώστε η κάθε επιχείρηση ή οργανισμός να δρομολογήσει με μεγαλύτερη βεβαιότητα την οποιαδήποτε δράση της επικοινωνίας του αποτελέσματος. Παρόλο αυτά το είδος της πιστοποίησης διαφέρει αν πρόκειται για ενημέρωση των εμπλεκόμενων μερών ή απλά για εσωτερική χρήση της εταιρείας ή του οργανισμού. Το πρότυπο PAS 2050:2011 διαχωρίζει την πιστοποίηση σε τρία μέρη ανάλογα με τη χρήση που πρόκειται να έχει το τελικό αποτέλεσμα.

Η πιστοποίηση από ανεξάρτητο διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης, πραγματοποιείται με τον έλεγχο της διαδικασίας που ακολουθήθηκε, των υπολογισμών που πραγματοποιήθηκαν, των βάσεων δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για το υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος ώστε να πιστοποιήσει τη συμμόρφωσή τους με το πρότυπο PAS 2050:2011. Η ανωτέρα διαδικασία κρίνεται σκόπιμη για τις περιπτώσεις χρήσης του τελικού αποτελέσματος με σκοπό την ενημέρωση του κοινού.

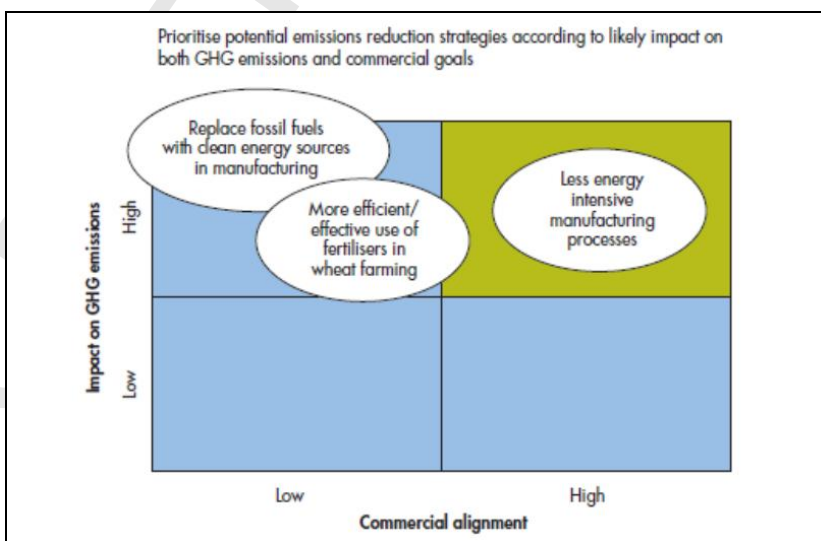
Η πιστοποίηση από μη διαπιστευμένο φορέα δύναται να πραγματοποιηθεί ώστε να παρουσιασθεί η συμμόρφωση της όλης διαδικασίας με διεθνή αποδεκτά πρότυπα και να λάβει την αντίστοιχη πιστοποίηση έπειτα από σχετική αίτηση. Το συγκεκριμένο είδος πιστοποίησης δεν φέρει τη βαρύτητα της πιστοποίησης από έναν ανεξάρτητο διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης αποτελεί ωστόσο καλή πρακτική για το στάδιο της προ-αξιολόγησης των υπολογισμών.

Η πιστοποίηση από τους ίδιους τους μελετητές δύναται να πραγματοποιηθεί βάση της μεθόδους του προτύπου BEN EN ISO 14021, εντούτοις το τελικό αποτέλεσμα δεν δύναται να κοινοποιηθεί σε ενδιαφερόμενα μέρη καθώς δεν φέρει τη βαρύτητα της πιστοποίησης από σχετικό φορέα.

Μείωση Εκπομπών

Ο υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος δύναται να προσφέρει σε κάθε οργανισμό ή επιχείρηση πολλές και σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τη μείωση των εκπεμπόμενων αερίων του θερμοκηπίου τόσο κατά τη παραγωγή του εξεταζόμενου προϊόντος ή υπηρεσίας όσο και στο σύνολο του κύκλου ζωής του. Η ανάλυση των υπολογισμών βάση του προτύπου εμπλέκει άμεσα τους προμηθευτές, τους μεταφορείς, και τους πωλητές λιανικής. Παράλληλα γίνονται περισσότερο κατανοητές οι «δυνάμεις» που συμβάλλουν περισσότερο στη διαμόρφωση του τελικού αποτελέσματος, ενώ είναι εφικτή η ιεράρχηση και η ταξινόμησή τους. Καθήκον του μελετητή είναι η διερεύνηση πιθανών μέτρων μείωσης των αέριων εκπομπών για κάθε σημαντική «δύναμη» παράλληλα με τις προβλεπόμενες επιπτώσεις, τις απαιτούμενες δαπάνες, της βιωσιμότητας τους και της αντίδρασης της αγοράς. Αποτελεί καλή πρακτική η εφαρμογή ανάλυσης ευαισθησίας ώστε να επιτευχθεί ακριβής υπολογισμός των επιπτώσεων κάθε υποψήφιου προς εφαρμογή μέτρου.

Σημαντικά ποσά δαπανών δύναται να εξοικονομηθούν μειώνοντας τις ενεργειακές ανάγκες και τα παραγόμενα απόβλητα στο σύνολο των πραγματοποιηθέντων διεργασιών. Παράλληλα κάθε φορά πρέπει να εξετάζεται το ύψος της απαιτούμενης επένδυσης σε σχέση με το επιθυμητό αποτέλεσμα. Όπως παρουσιάζεται και στο Γράφημα 9 οι στρατηγικές που ακολουθούν οι επιχειρήσεις διαφέρουν ανάλογα με την αποτελεσματικότητα που έχει η κάθε μία αναφορικά με την πιθανή μείωση των παραγόμενων αερίων του θερμοκηπίου. Η πιο αποτελεσματική στρατηγική η οποία συνδυάζει σημαντική μείωση στα παραγόμενα αέρια του θερμοκηπίου και παράλληλα δεν αποκλίνει από τους εμπορικούς στόχους της κάθε επιχείρησης είναι η εφαρμογή λιγότερων ενεργοβόρων διεργασιών κατά τη διαδικασία παραγωγής.



Γράφημα 9. Στρατηγικές μείωσης αέριων εκπομπών σε σχέση με τις πιθανές επιπτώσεις τόσο από τις αέριες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και τους εμπορικών στόχους των επιχειρήσεων



Οι πλέον κοινά αποδεκτές ευκαιρίες μείωσης των εκπεμπόμενων αερίων του θερμοκηπίου είναι ανά κατηγορία οι εξής:

Κατανάλωση ενέργειας

- Αλλαγή καταναλισκόμενου καυσίμου από ηλεκτρική ενέργεια σε φυσικό αέριο
- Αύξηση ποσοστού χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας
- Αντικατάσταση χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού με πιο ενεργειακά αποδοτικού τύπου

Παραγωγική Διαδικασία

- Μείωση παραγόμενων αποβλήτων
- Μείωση του μεγέθους της γραμμής παραγωγής
- Αλλαγή διεργασιών παραγωγής και αύξησης αποδοτικότητας

Διανομή

- Μείωση απαιτούμενης ενέργειας για θέρμανση ή ψύξη κατά την αποθήκευση και τη μεταφορά
- Μείωση διανυόμενης απόστασης

Γενικά

- Εισαγωγή κριτηρίων ενεργειακής απόδοσης και αέριων εκπομπών κατά τη διαδικασία επιλογής προμηθευτών και μεταφορέων
- Αλλαγή προδιαγραφών ή πρώτων υλών του παραγόμενου προϊόντος ή της παρεχόμενης υπηρεσίας
- Βελτίωση συστήματος καταγραφής δεδομένων και διατήρησης σχετικών βάσεων δεδομένων
- Εισαγωγή κριτηρίων ενεργειακής απόδοσης και αέριων εκπομπών κατά το σχεδιασμό των νέων προϊόντων ή υπηρεσιών που δύναται να παραχθούν στο μέλλον

Σημειώνεται ότι πριν την εφαρμογή σχετικών μέτρων μείωσης εκπεμπόμενων ρύπων, πρέπει να εξεταστούν πιθανές θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις που σχετίζονται με μεταβολές παραγόντων όπως η αξία, η ποιότητα, η διαθεσιμότητα, η άνεση, η διαφοροποίηση ή η δεσπόζουσα θέση στην αγορά. Η ιεράρχηση και υιοθέτηση αντίστοιχων κριτηρίων είναι μοναδική για κάθε οργανισμό ή επιχείρηση, ωστόσο έχει επικρατήσει η επιλογή ενός συνδυασμού μεταξύ των πεδίων της μείωσης των εκπεμπόμενων ρύπων και των εμπορικών ευκαιριών που διαμορφώνονται στο επιχειρησιακό περιβάλλον.



Γνωστοποίηση του αποτελέσματος του ανθρακικού αποτυπώματος και των μέτρων μείωσης των αέριων εκπομπών στα ενδιαφερόμενα μέρη

Το πρότυπο PAS 2050:2011 δεν προσδιορίζει συγκεκριμένες προδιαγραφές κατά την επικοινωνία του αποτελέσματος του ανθρακικού αποτυπώματος στα ενδιαφερόμενα μέρη ή τη δημόσια δήλωση της μείωσης των εκπεμπόμενων ρύπων. Ωστόσο υφίστανται δύο οδηγοί για τη σωστή επικοινωνία των αποτελεσμάτων και τις δηλώσεις μείωσης των παραγόμενων αερίων του θερμοκηπίου, Ο Κώδικας Καλής Πρακτικής Δήλωσης της Μείωσης Εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου Προϊόντων (Code of Good Practice for Product GHG emissions and reduction claims) και ο Πράσινος Οδηγός Δηλώσεων του τμήματος Περιβάλλοντος, Τροφίμων και Αγροτιών Υποθέσεων του Ηνωμένου Βασιλείου (Department Of Environment, Food and Rural Affairs). Το περιεχόμενό τους περιγράφει τη διαδικασία κοινοποίησης των αποτελεσμάτων στα ενδιαφερόμενα μέρη με γνώμονα τη συνέπεια και τη διαφάνεια. Κατά την κοινοποίηση των αποτελεσμάτων του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων ή υπηρεσιών αποστέλλονται διάφορα μηνύματα και πληροφορίες στο σύνολο των ενδιαφερομένων μερών όπως:

- Στους πελάτες, κοινοποιείται η πληροφορία του ανθρακικού αποτυπώματος
- Στους εργαζόμενους και τις οργανωτικές μονάδες του οργανισμού ή της επιχείρησης κοινοποιούνται τα πλέον ενεργοβόρα τμήματα της γραμμής παραγωγής τους
- Στους προμηθευτές και τους διανεμητές, κοινοποιείται το ύψος του μεριδίου των αέριων εκπομπών του θερμοκηπίου που τους αναλογεί
- Στα Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης, η μέριμνα της εταιρείας για τη προστασία του περιβάλλοντος
- Στους επενδυτές, η μέριμνα της εταιρείας για τη λήψη μέτρων περιορισμού των παραγόμενων αποβλήτων και μείωσης των λειτουργικών εξόδων



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ - ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ PAS 2050

5.1 Ανάπτυξη Πλαισίου

Ορισμός Σκοπού

Ο Σκοπός του υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος του προϊόντος γάλακτος "ΖΩΗΣ" είναι πρωτίστως η ενημέρωση των ενδιαφερόμενων μερών (επιχειρήσεις, καταναλωτές, ερευνητικά κέντρα, δημόσιοι φορείς κλπ) αναφορικά με το μέγεθος αυτού. Από την πλευρά των επιχειρήσεων κυρίως το ενδιαφέρον εστιάζεται στον εντοπισμό των πλέον ενεργοβόρων τμημάτων του κύκλου ζωής του προϊόντος και η διερεύνηση δυνατοτήτων μείωσης των αέριων εκπομπών του θερμοκηπίου. Παράλληλα έντονο ενδιαφέρον διαφαίνεται σχετικά με τον καθορισμό συγκεκριμένων παρεμβάσεων που απαιτούνται και το κόστος αυτών που επιτρέπει τη μετατροπή του προϊόντος σε ένα ανθρακικά ουδέτερο προϊόν.

Η υλοποίηση του ανωτέρου σκοπού απαιτεί την υποστήριξη και την συμμετοχή στην εκπόνηση της μελέτης όλων των οργανικών μονάδων της γαλακτοβιομηχανία Όλυμπος.

Επιλογή Προϊόντος

Το προϊόν του οποίου το ανθρακικό αποτύπωμα θα μετρηθεί, είναι το γάλα "ΖΩΗΣ" καθώς ικανοποιεί τα κάτωθι κριτήρια επιλογής:

- Είναι το προϊόν με τα μεγαλύτερα εκτιμώμενα περιθώρια μείωσης των εκπομπών καθώς διαθέτει τη μεγαλύτερη σε έκταση γραμμή παραγωγής
- Εμπλέκεται σε όλες τις γραμμές παραγωγής της εταιρείας
- Είναι το προϊόν με τη μεγαλύτερη προβολή και η εταιρεία επιθυμεί να του προσδώσει ένα επιπλέον ανταγωνιστικό πλεονέκτημα

Επιλογή Μονάδος Μέτρησης

Η επιλογή της μονάδας μέτρησης, βάση της οποίας θα υπολογισθεί το ανθρακικό αποτύπωμα του προϊόντος, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα καθώς βάση αυτού θα πραγματοποιηθούν οι συγκρίσεις με το ανθρακικό αποτύπωμα ανταγωνιστικών προϊόντων. Η μονάδα μέτρησης του γάλακτος που επιλέχθηκε στα πλαίσια της παρούσας ανάλυσης είναι αυτή του ενός λίτρου (1L) η οποία αντιστοιχεί στα δύο είδη συσκευασιών του γάλακτος "ΖΩΗΣ"



Εμπλοκή Προμηθευτών

Απαραίτητη προϋπόθεση για τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος είναι η εμπλοκή των προμηθευτών και η παροχή των απαραίτητων πληροφοριών και στοιχείων που αφορούν τη γραμμή παραγωγής των πρώτων υλών της γαλακτοβιομηχανίας. Στα πλαίσια της εμπλοκής τους καθορίστηκαν οι πιο σημαντικοί προμηθευτές οι οποίοι είναι:

- Οι παραγωγοί γάλακτος
- Οι προμηθευτές συσκευασιών (pre-from)
- Οι προμηθευτές σόδας και οξέος

Οι παραπάνω προμηθευτές παράσχουν όπου είναι εφικτό πληροφορίες που σχετίζονται με τη παραγωγική διαδικασία του γάλακτος όπως επίπεδα καταναλώσεων ενέργειας κατά τα στάδια της παραγωγής των προϊόντων τους και των αντίστοιχων συσκευασιών που χρησιμοποιούν, και πληροφορίες αναφορικά με τις καταναλώσεις καυσίμων κατά τη μεταφορά των προϊόντων στο χώρο της γαλακτοβιομηχανίας. Παράλληλα από τις βάσεις δεδομένων που διατηρούν είναι σε θέση να παράσχουν δεδομένα δραστηριοτήτων που σχετίζονται με εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά τη παραγωγική διαδικασία.

Στα πλαίσια της αγαστής συνεργασίας δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στον τρόπο προσέγγισής τους και στην αποσαφήνιση της σημαντικότητας της πραγματοποιηθείσας ανάλυσης για την Όλυμπος Α.Ε. Συγκεκριμένα γνωστοποιήθηκαν στους προμηθευτές τα πιθανά οφέλη που θα είχε η εμπλοκή τους τα οποία προσδιορίστηκαν σε:

- Εύρεση ευκαιριών μείωσης καταναλισκόμενης ενέργειας
- Βελτίωση των εταιρικών σχέσεων με τον πελάτη (Όλυμπος Α.Ε)
- Βελτίωση του εταιρικού τους προφίλ, μέσω της υλοποίησης δράσης η οποία επιφέρει όφελος για την κοινωνία

Ανάπτυξη Διαγράμματος Ροής

Στόχος της ανάπτυξης του διαγράμματος ροής σε όλη τη διάρκεια ζωής του γάλακτος "ΖΩΗΣ", είναι η αναγνώριση και η ταυτοποίηση του συνόλου των υλικών και των υπηρεσιών που υπεισέρχονται στον κύκλο ζωής του. Το διάγραμμα ροής αποτελεί το βασικό εργαλείο πάνω στο οποίο βασίζονται η συλλογή της απαραίτητης πληροφορίας και το σύνολο των υπολογισμών του ανθρακικού αποτυπώματος. Το πρώτο στάδιο υλοποίησης του διαγράμματος ροής είναι ο καθορισμός όλων των σταδίων παραγωγής από την παραγωγή των πρώτων υλών έως την

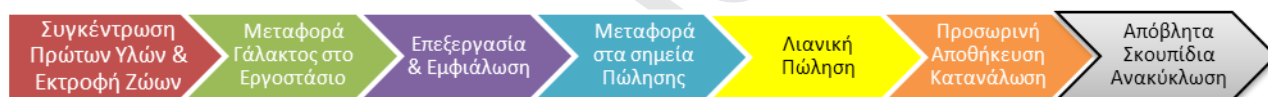


κατανάλωση του προϊόντος από τους καταναλωτές και την διάθεση των υπολειμμάτων και μέρους των συσκευασιών στους Χώρους Υγειονομικής ταφής Απορριμμάτων ή Υπολειμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α ή Χ.Υ.Τ.Υ).

Οι συγκεντρώσεις των συστατικών που αναγράφονται σε κάθε συσκευασία του γάλακτος "ΖΩΗΣ" αποτέλεσαν το πρώτο βήμα για τον προσδιορισμό των πρώτων υλών και της συμμετοχής αυτών στην παραγωγή του τελικού προϊόντος. Ακολούθως μετρήθηκαν τα παραγόμενα απόβλητα και υπολογίζοντας το σχετικό ισοζύγιο μάζας ελέγξαμε εάν έχουν περιληφθεί στους υπολογισμούς μας όλα τα προϊόντα και τα παραπροϊόντα. Τέλος καταγράφηκαν οι υπηρεσίες οι οποίες συμμετέχουν έως το τέλος του κύκλου ζωής του προϊόντος και ακολούθησαν συνεχόμενες ενημερώσεις των υπολογισμών μας με στόχο την εύρεση του ακριβούς αποτελέσματος.

Στο Γράφημα 10 παρουσιάζεται η πορεία σχεδιασμού του διαγράμματος ροής όπως αυτό προέκυψε σύμφωνα με την ανωτέρα διαδικασία:

Αρχικά το διάγραμμα ροής των διεργασιών αναπτύσσεται σε επτά κύρια μέρη:



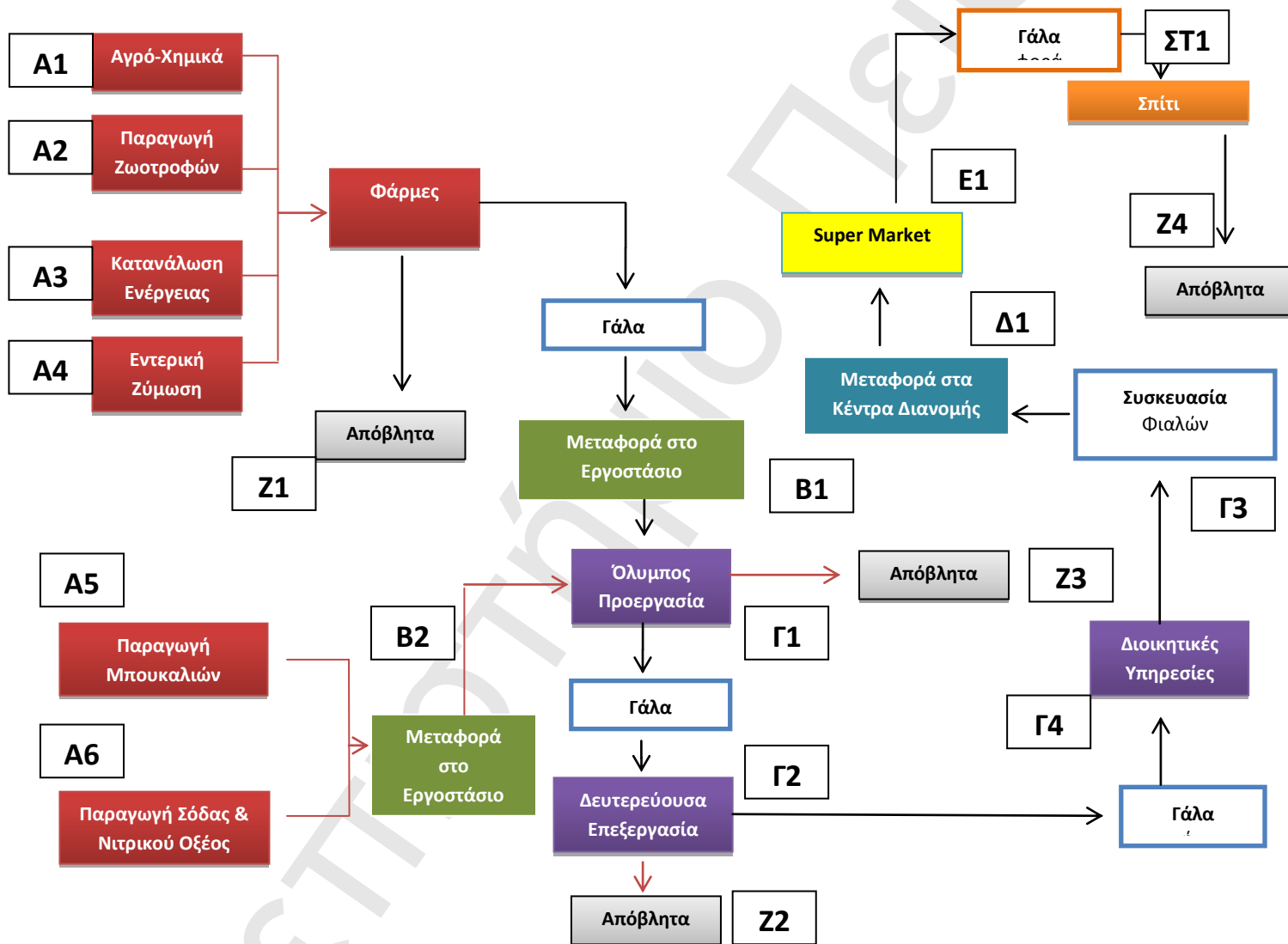
Γράφημα 10. Γενικό Διάγραμμα Ροής Διεργασιών γάλακτος "ΖΩΗΣ"

1. Συγκέντρωση πρώτων υλών και εκτροφή Ζώων: Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει την εκτροφή των ζώων, τη καταναλισκόμενη ενέργεια, την παραγωγή των πρώτων υλών της γαλακτοβιομηχανίας, τη παραγωγή των ζωοτροφών και τη παραγωγή διαφόρων εισακτέων στη γραμμή παραγωγής
2. Μεταφορά γάλακτος στο Εργοστάσιο: Εξετάζεται η μεταφορά του νοπού γάλακτος από τους παραγωγούς στο γαλακτοβιομηχανία
3. Επεξεργασία & Εμφιάλωση: Η επεξεργασία του γάλακτος περιλαμβάνει στάδια όπως η Απόσμηση, Ομογενοποίηση, Παστερίωση, Φίλτραση και εν τέλει την Εμφιάλωση.
4. Μεταφορά γάλακτος στα σημεία πώλησης: Στο στάδιο αυτό εξετάζεται η μεταφορά του προϊόντος με μεταφορικά μέσα της γαλακτοβιομηχανίας στα σημεία πώλησης
5. Λιανική Πώληση: Στο στάδιο αυτό περιλαμβάνεται η προσωρινή παραμονή του προϊόντος στα ψυγεία των διάφορων σημείων πώλησής του



6. Προσωρινή Αποθήκευση & Κατανάλωση: Λαμβάνεται υπόψη το στάδιο της προσωρινής παραμονής του προϊόντος στα ψυγεία των καταναλωτών έως τη κατανάλωσή του
7. Απόβλητα Σκουπίδια – Ανακύκλωση: Στο τελευταίο στάδιο εξετάζεται η διαδικασία της διάθεσης του προϊόντος στους ΧΥΤΑ/ ΧΥΤΥ ή η ανακύκλωση των συσκευασιών του

Έπειτα από την ανάλυση των ανωτέρω σταδίων το διάγραμμα ροής των διεργασιών για την παραγωγή του γάλακτος του προϊόντος "ΖΩΗΣ", λαμβάνει του μορφή που παρουσιάζεται στο Γράφημα 11:



Γράφημα 11. Αναλυτικό Διάγραμμα Ροής Διεργασιών παραγωγής γάλακτος "ΖΩΗΣ"



Ορισμός Ορίων του Συστήματος

Τα όρια του συστήματος συσχετίζονται άμεσα με τον αρχικό σκοπό του υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος όπως έχει οριστεί και είναι η ενημέρωση των ενδιαφερόμενων μερών αναφορικά με τις αέριες εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου που προκύπτουν κατά την παραγωγή του γάλακτος "ΖΩΗΣ". Τα όρια του συστήματος κατά το πρότυπο PAS 2050:2011 πρέπει να είναι σύμφωνα με τους κανόνες υπολογισμού της κατηγορίας του γάλακτος (Product Category Rules for Processes Liquid Milk – PCR). Το PCR είναι μία διεθνώς εμπειριστατωμένη και αποδεκτή προσέγγιση αναφορικά με τον υπολογισμό του κύκλου ζωής διάφορων προϊόντων.

Στον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος λαμβάνονται υπόψη όλες οι εκπομπές των υλικών και των υπηρεσιών που μετέχουν άμεσα ή έμμεσα στην παραγωγή του προϊόντος και συγκεκριμένα με ποσοστό εκπομπών άνω του 1% επί του συνόλου των αερίων εκπομπών του προϊόντος. Για την αρχική εκτίμηση των αερίων εκπομπών που δύναται να μετέχουν στο ανθρακικό αποτύπωμα του προϊόντος ελήφθησαν υπόψη τα αποτελέσματα παρόμοιων μελετών, ώστε να καταστεί εφικτή και η αρχική τους ιεράρχηση.

Σύμφωνα με το διάγραμμα ροής που προηγήθηκε οι αέριες εκπομπές ξεκινούν με την εκτροφή των ζώων και καταλήγουν στη διαχείριση των αποβλήτων, από τη μονάδα βιολογικού καθαρισμού του εργοστασίου, αλλά και των απορριμμάτων μετά την κατανάλωση του προϊόντος. Το σύστημα χωρίζεται σε τρία (3) κύρια μέρη, ανάντη της κύριας επεξεργασίας, στη κύρια επεξεργασία και κατόντη της κύριας επεξεργασίας. Ανάντη της κύριας επεξεργασίας περιλαμβάνονται τα ακόλουθα στάδια:

- Παραγωγή Λιπασμάτων – A1
- Παραγωγή ζωοτροφών – A2
- Κατανάλωση ενέργειας στις φάρμες – A3
- Εντερική ζύμωση ζώων – A4
- Η παραγωγή των μπουκαλιών (pre form) – A5
- Παραγωγή Σόδας & Νιτρικού οξέος – A6
- Διαχείριση της κοπριάς – Z1
- Η μεταφορά νωπού γάλακτος στη Γαλακτοβιομηχανία – B1
- Μεταφορά μπουκαλιών στη Γαλακτοβιομηχανία – B2



Στη κύρια επεξεργασία περιλαμβάνονται τα ακόλουθα στάδια:

- Βακτήριο-καθαρισμός – Γ1
- Φυγοκέντρωση – Γ1
- Ομογενοποίηση – Γ1
- Απαέρωση – Γ1
- Μικροφίλτραση – Γ2
- Παστερίωση – Γ2
- Εμφιάλωση – Γ2
- Πακετάρισμα – Γ3
- Ψύξη – Γ3
- Φόρτωση – Γ3
- Διαχείριση αποβλήτων & Λειτουργία βιολογικού καθαρισμού - Z2 & 23
- Παροχή διοικητικών υπηρεσιών – Γ4

Κατάντη της κύριας επεξεργασίας περιλαμβάνονται τα ακόλουθα στάδια:

- Μεταφορά στα κέντρα διανομής – Δ1
- Προσωρινή παραμονή στα σημεία πώλησης (Ψύξη προϊόντος) – Ε1
- Αγορά, Αποθήκευση (Ψύξη προϊόντος) & Κατανάλωση του γάλακτος ζ – ΣΤ1
- Μεταφορά σε ΧΥΤΑ /ΧΥΤΥ ή σε μονάδες ανακύκλωσης συσκευασιών – Ζ4



Συλλογή Δεδομένων

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με πολλούς τρόπους όπως συνεντεύξεις προσωπικού, αναζήτηση σε βάσεις δεδομένων και έρευνα παρόμοιων μελετών και της διεθνούς βιβλιογραφίας σχετικά με αναφορές σε συγκεκριμένα τμήματα της παραγωγικής διαδικασίας. Επίσης από την Εθνική Απογραφή Εκπομπών αξιοποιήθηκαν πολλά ποσοτικά στοιχεία όσο αναφορά δεδομένα δραστηριοτήτων και συντελεστών εκπομπής.

Γενικότερα διατίθενται δύο κατηγορίες δεδομένων, τα πρωτογενή και τα δευτερογενή. Τα πρωτογενή δεδομένα είναι τα δεδομένα που προκύπτουν άμεσα από μετρήσεις που πραγματοποιούνται στη γραμμή παραγωγής. Τα δευτερογενή δεδομένα δεν ανταποκρίνονται ακριβώς στο υπό εξέταση προϊόν αλλά σε μετρήσεις που αντιπροσωπεύουν τον μέσο όρο ενός μέρους της γραμμής παραγωγής. Το πρότυπο PAS 2050 απαιτεί την τήρηση του συνόλου της τεκμηρίωσης για τα δεδομένα τα οποία τηρούνται ή προκύπτουν καθώς και το σύνολο των υποθέσεων και των παραδοχών που γίνονται κατά τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος.

Στο στάδιο της παραγωγής ζωοτροφών, συλλέχθηκαν πληροφορίες από διάφορες μελέτες που εκπονήθηκαν κατά το παρελθόν και περιείχαν πληροφορίες σχετικές με:

- Τη σύνθεση των ζωοτροφών
- Τη καλλιέργεια των κυρίων συστατικών των ζωοτροφών
- Τη στρεμματική απόδοση κάθε κύριου συστατικού
- Τη χρήση αζωτούχων λιπασμάτων
- Τις αέριες εκπομπές αζωτούχων λιπασμάτων

Στα στάδια της εντερικής ζύμωσης και της διαχείρισης της κοπριάς, οι πληροφορίες αντλήθηκαν από την αναφορά της Εθνικής Απογραφής Εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου του Υ.Π.Ε.Κ.Α του 2010 (National Inventory Report). Εντός αυτής και συγκεκριμένα στις παραγράφους 6.2 (Enteric Fermentation) και 6.3 (Manure Management) γίνεται αναφορά στις εκπομπές που προκύπτουν από την εντερική ζύμωση και τη διαχείριση της κοπριάς των αγελάδων που μετέχουν στην παραγωγή του αγελαδινού γάλακτος.

Η μεταφορά του γάλακτος από τις κτηνοτροφικές μονάδες στο εργοστάσιο της γαλακτοβιομηχανίας γίνεται με βυτιοφόρα των παραγωγών. Λαμβάνοντας υπόψη τη μέση



απόσταση κάθε κτηνοτροφικής μονάδας και τον μέσο όγκο μεταφοράς ανά δρομολόγιο υπολογίσθηκαν οι παραγόμενες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Το γάλα "ΖΩΗΣ" εμφιαλώνεται σε διαφανείς πλαστικές φιάλες PET (Τερεφθαλικό Πολυαιθυλένιο - Polyethylene terephthalate) οι οποίες είναι πλήρως ανακυκλώσιμες. Οι προμηθευτές των φιαλών είναι οι εταιρείες IBS και Resilux οι οποίες παραδίδουν στη γαλακτοβιομηχανία τις φιάλες σε μορφή πλαστικής συσκευασίας έγχυσης (pre form). Η τελική μορφή κάθε φιάλης λαμβάνεται εντός της γαλακτοβιομηχανίας ανάλογα με το επιθυμητό προϊόν. Οι παραγωγοί των φιαλών (pre form) στα πλαίσια της ανάλυσης κόστους κάθε φορτίου διατηρούν το σύνολο της απαραίτητης τεκμηρίωσης τόσο για την κατανάλωση ενέργειας κατά την παραγωγή κάθε φιάλης όσο και για τη μεταφορά αυτής στις εγκαταστάσεις της γαλακτοβιομηχανίας.

Για τον υπολογισμό του μεριδίου του ανθρακικού αποτυπώματος στο στάδιο της κύριας επεξεργασίας του γάλακτος (βακτήριο-καθαρισμός, φυγοκέντρωση, ομογενοποίηση, απαέρωση, μικροφίλτραση, παστερίωση), της εμφιάλωσης, του πακεταρίσματος, της ψύξης και της φόρτωσης του γάλακτος, καθαρισμού δεξαμενών και λειτουργίας του βιολογικού καθαρισμού χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία τα οποία διατηρεί η γαλακτοβιομηχανία για την κοστολόγηση των προϊόντων. Σημειώνεται ότι οι δύο βασικές πηγές ενέργειας κατά την παραγωγική διαδικασία είναι η ηλεκτρική ενέργεια και το φυσικό αέριο. Οι καταναλώσεις ενέργειας των διοικητικών υπηρεσιών πραγματοποιήθηκε με βάση στοιχεία τα οποία προέκυψαν από βάσεις δεδομένων (δευτερογενές στοιχεία) και προσαρμόστηκαν στα χαρακτηριστικά των κτιριακών εγκαταστάσεων της γαλακτοβιομηχανίας.

Η μεταφορά του γάλακτος "ΖΩΗΣ" στα πολυκαταστήματα πραγματοποιείται με φορτηγά της γαλακτοβιομηχανίας. Τα στοιχεία των διαδρομών διατηρούνται και βάση του μέσου όρου χιλιομετρικής απόστασης που διανύουν τα φορτηγά και των επιστροφών προϊόντων πραγματοποιήθηκε ο υπολογισμός των παραγόμενων αερίων του θερμοκηπίου. Τα στοιχεία της προσωρινής ψύξης του γάλακτος "ΖΩΗΣ" στα σημεία πώλησής και στα ψυγεία των καταναλωτών προέκυψαν από βάσεις δεδομένων (δευτερογενή στοιχεία -Energy Star database).

Ολοκληρώνοντας το κύκλο ζωής του γάλακτος "ΖΩΗΣ", οι αέριες εκπομπές κατά την επεξεργασία των παραγόμενων αποβλήτων στη μονάδα βιολογικού καθαρισμού υπολογίσθηκαν βάση των κατευθυντήριων οδηγιών της IPCC (Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006).



5.2 Υπολογισμός Ανθρακικού Αποτυπώματος

Ο υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος πραγματοποιείται σε κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας. Οι εκπομπές κάθε διεργασίας (CO₂, CH₄ και N₂O) ανάγονται σε ισοδύναμες εκπομπές διοξειδίου άνθρακα CO₂ με βάση το παγκόσμιο δυναμικό θέρμανσης (GWP) βάση του πίνακα 1.3 “Global Warming Potential” της Εθνική Απογραφή Εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου του Υ.Π.Ε.Κ.Α του 2011 (National Inventory Report, 2011), όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 12.

Table 1.3 Global Warming Potential (in t of CO₂ eq) for the 100-year horizon

Gas	GWP
Carbon dioxide (CO ₂)	1
Methane (CH ₄)	21
Nitrous oxide (N ₂ O)	310
Hydrofluorocarbons (HFC)	
HFC-23	11700
HFC-32	650
HFC-125	2800
HFC-134a	1300
HFC-143a	3800
HFC-152a	140
HFC-227ea	2900
HFC-236fa	6300
HFC-4310mee	1300
Perfluorocarbons (PFC)	
CF ₄	6500
C ₂ F ₆	9200
C ₄ F ₁₀	7000
C ₆ F ₁₄	7400
Sulphur hexafluoride (SF ₆)	23900

Πίνακας 12. Συντελεστές μετατροπής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε ισοδύναμες αέριες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα

Πηγή (National Inventory Report Greece, 2011)

Το άθροισμα των παραγόμενων εκπομπών διαιρείται με το σύνολο της παραγωγής ώστε να προκύψουν οι αέριες εκπομπές CO₂ που αντιστοιχούν σε 1L γάλακτος "ΖΩΗΣ", ενώ για τα πιο κρίσιμα στάδια του κύκλου ζωής του προϊόντος πραγματοποιείται ανάλυση ευαισθησίας ώστε να υπολογιστεί η μεταβολή που υφίσταται το τελικό αποτέλεσμα.

5.2.1 Παραγωγή Ζωοτροφών

Το γάλα "ΖΩΗΣ" προέρχεται από νωπό αγελαδινό γάλα. Κατά την Εθνική Απογραφή Εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου του Υ.Π.Ε.Κ.Α του 2011 (National Inventory Report) η μέση ετήσια γαλακτοπαραγωγή μίας αγελάδας ανέρχεται σε 5.289 kg γάλακτος.



Σύμφωνα με στοιχεία της Όλυμπος Α.Ε ετησίως παράγονται 18.000.000 (L) λίτρα γάλακτος "ΖΩΗΣ". Λαμβάνοντας την πυκνότητα του γάλακτος ίση με $d=1,03$ (Dairy Chemistry and Physics. Douglas Goff. University of Guelph), ετησίως παράγονται 18.540.000 κιλά (kg) γάλακτος "ΖΩΗΣ". Γνωρίζοντας την μέση ετήσια παραγωγή γάλακτος της κάθε αγελάδας και την ετήσια παραγωγή γάλακτος "ΖΩΗΣ" της εταιρείας ΟΛΥΜΠΟΣ Α.Ε, είμαστε σε θέση να υπολογίσουμε τον πληθυσμό των αγελάδων που συμμετέχουν στην παραγωγή του νωπού γάλακτος, θεωρώντας ότι κάθε αγελάδα συμμετέχει αποκλειστικά στη παραγωγή της ΟΛΥΜΠΟΣ Α.Ε

$$\text{Πληθυσμός Αγελάδων} = \frac{18.540.000}{5.289} = \mathbf{3.505 \text{ αγελάδες}}$$

Η μέση ετήσια παραγωγή γάλακτος ανέρχεται σε 5.289 κιλά/έτος και αντιστοίχως η μέση ημερήσια παραγωγή σε 14,48 κιλά/ημέρα. Οι οδηγίες σίτισης των αγελαδο-ζωοτροφών για ημερήσια παραγωγή 14,48 κιλών γάλακτος συνιστούν την κατανάλωση ζωοτροφής βάρους 4 κιλών. Η μέση ετήσια κατανάλωση ζωοτροφής ανά αγελάδα ανέρχεται σε 1460 κιλά, ενώ το σύνολο των αγελάδων που μετέχουν στη παραγωγή του νωπού γάλακτος "ΖΩΗΣ" καταναλώνουν 5.118.012 (kg) κιλά ζωοτροφής. Το σύνολο των ανωτέρω πληροφοριών παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον Πίνακα 13 ως εξής:



Μέση ετήσια παραγωγή γάλακτος αγελάδας	5.289 kg/ head
Μέση ημερήσια παραγωγή γάλακτος αγελάδας	14,48 kg/ head
Πληθυσμός αγελάδων γάλακτος "ΖΩΗΣ"	3.505
Απαιτούμενη ποσότητα ζωοτροφής	4 kg/ head
Μέση ετήσια κατανάλωση αγελαδοζωοτροφής	1460 kg/ head
Συνολικά καταναλισκόμενη ποσότητα ζωοτροφής	5.118.012,42 kg/ έτος

Πίνακας 13 Γενικές Πληροφορίες Παραγωγικής Διαδικασίας Ζωοτροφών

Με βάση στοιχεία που συλλέχτηκαν (Ζωοτροφές Μύλοι Κρήτης Α.Ε, 2010) τα τυπικά συστατικά των αγελαδό-ζωοτροφών είναι το καλαμπόκι (40%), το κριθάρι (10%) και σιτάρι (15%) και διάφορα άλλα συστατικά (35%). Βάση του ποσοστού συμμετοχής του κάθε συστατικού υπολογίζουμε τις συνολικές ποσότητες που χρησιμοποιούνται ώστε να παρασκευαστεί ποσότητα ζωοτροφών ίση με 5.118.012,42 κιλά. Οι ποσότητες που απαιτούνται παρουσιάζονται στον Πίνακα 14 και είναι:

Καλλιέργεια	Απαιτούμενες Ποσότητες Συστατικών (kg)
Καλαμποκιού	2.047.204,97
Κριθαριού	511.801,24
Σιταριού	767.701,86
Λοιπά	1.791.304,34

Πίνακας 14 Απαιτούμενες ποσότητες συστατικών ανά καλλιέργεια

Στη συνέχεια υπολογίστηκαν οι εκπομπές κατά την παραγωγή των τριών βασικών συστατικών των ζωοτροφών, δηλαδή του καλαμποκιού, του κριθαριού και του σιταριού. Μέσω χρήσης των στοιχείων μελέτης του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών (Μπουρνάκη, 2010) προσδιορίσαμε τις ελληνικές στρεμματικές αποδόσεις καλλιεργειών καλαμποκιού, σιταριού ανά στρέμμα όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 15



Καλλιέργεια	Στρεμματική Απόδοση (kg/ στρέμματα)
Καλαμποκιού	1.040
Κριθαριού	233
Σιταριού	253

Πίνακας 15 Στρεμματικές αποδόσεις ανά καλλιέργεια

Συνεπώς είμαστε σε θέση να υπολογίσουμε το σύνολο των στρεμμάτων των ανωτέρω καλλιεργειών που μετέχουν στην παραγωγή του γάλακτος "ΖΩΗΣ" και τα οποία είναι:

Καλλιέργεια	Έκταση Καλλιέργειας (στρέμματα)
Καλαμποκιού	1.968,46
Κριθαριού	2.196,57
Σιταριού	3.034,39

Πίνακας 16 Απαιτούμενα στρέμματα ανά καλλιέργεια

Λαμβάνοντας υπόψη τον οδηγό Λίπανσης της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας (Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Φθιώτιδας, 2005) καταγράφηκαν οι ανάγκες για αζωτούχο λίπανση των ανωτέρω καλλιεργειών ως εξής:

Είδος Καλλιέργειας	Απαιτούμενη ποσότητα λιπάσματος (kg/ στρέμμα)
Καλαμποκιού	30
Κριθαριού	12
Σιταριού	15

Πίνακας 17 Αζωτούχος λίπανση ανά στρέμμα καλλιέργειας

Γνωρίζοντας το σύνολο των στρεμμάτων που απαιτείται να καλλιεργηθούν υπολογίζουμε τις συνολικές ποσότητες αζωτούχων λιπασμάτων ως εξής:

Είδος Καλλιέργειας Αζωτούχου Λιπάσματος	Απαιτούμενη ποσότητα (kg)
Καλαμποκιού	59.053,99
Κριθαριού	26.358,86
Σιταριού	45.515,92

Πίνακας 18 Συνολικές ποσότητες αζωτούχων λιπασμάτων ανά καλλιέργεια

Βάση του πίνακα 4 DS.1 Common Reporting Format του UNFCCC, η ποσότητα εκπομπής υποξειδίου του αζώτου (N₂O-N) ανά κιλό αζωτούχου λιπάσματος ανέρχεται σε 0,0125 κιλά /κιλό



αζωτούχου λιπάσματος. Βάση του ανωτέρου στοιχείου υπολογίζουμε τις εκπομπές διοξειδίου του αζώτου για το σύνολο των αζωτούχων λιπασμάτων που χρησιμοποιούνται ως εξής:

- Εκπομπές N₂O καλλιέργειας καλαμποκιού: 738,17 κιλά N₂O-N
- Εκπομπές N₂O καλλιέργειας κριθαριού: 329,49 κιλά N₂O-N
- Εκπομπές N₂O καλλιέργειας σιταριού: 568,95 κιλά N₂O-N
- Συνολικές Εκπομπές N₂O: 1.636,61 κιλά N₂O-N

Βάση του ανωτέρου πίνακα μετατρέπουμε τις αέριες εκπομπές N₂O-N σε εκπομπές N₂O πολλαπλασιάζοντας με το αποτέλεσμα του κλάσματος 44/28 ή 1,571. Οι συνολικές αέριες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά το στάδιο της καλλιέργειας των ζωοτροφών ανέρχονται σε 797.262,7 kg CO₂. Το σύνολο των ανωτέρω περιλαμβάνεται στον Πίνακα 19 που ακολουθεί:

Παραγωγή Ζωοτροφών		
Καλλιέργεια	Αέριες εκπομπές kg N ₂ O	Ισοδύναμες εκπομπές kg CO ₂
Καλαμποκιού	1.159,99	359.596,61
Κριθαριού	517,76	160.506,64
Σιταριού	894,06	277.159,45
Συνολικές Αέριες Εκπομπές CO ₂		797.262,70 kg CO₂

Πίνακας 19 Αέριες εκπομπές CO₂ κατά τη Παραγωγή Ζωοτροφών

5.2.2 Εκτροφή Αγελάδων

Η διαδικασία της εκτροφής ζώων συνεπάγεται και την κατανάλωση ενέργειας. Καθώς ο αριθμός των κτηνοτροφικών μονάδων που παρέχουν νοπό γάλα στη γαλακτοβιομηχανία Όλυμπος είναι αρκετά μεγάλος, για τον υπολογισμό του ανθρακικού τους αποτυπώματος έγινε χρήση δευτερογενών στοιχείων όπως και στο προηγούμενο στάδιο με βάση την κυπριακή μελέτη Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Αγελαδοτροφείου της εταιρείας I&C Hadjiyiannakoy LTD (NPRO Engineering Ltd, 2010). Βάση της μελέτης τα στάδια στα οποία καταγράφεται κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι τα εξής

- Σύστημα Αρμέγματος
- Ψυγείο Αποθήκευσης Γάλακτος
- Φωτισμοί
- Αερισμός
- Γεώτρηση
- Ηλεκτρονικό Σύστημα Συμπληρωματικών Τροφών



- Αναερόβιος Σταθμός
- Διάφορα

Στην υπό εξέταση μελέτη, στη κτηνοτροφική μονάδα σταβλίζονται διακόσιες (200) αγελάδες και τριακόσια (300) μοσχάρια. Συνεπώς για τα στάδια στα οποία μετείχαν τόσο αγελάδες όσο και μοσχάρια η καταναλισκόμενη ενέργεια πολλαπλασιάζονταν με το κλάσμα 2/5 ώστε να καταγραφεί το μερίδιο καταναλισκόμενης ενέργειας που αντιστοιχεί στις αγελάδες. Το σύνολο της ετήσιας καταναλισκόμενης ενέργειας για τις διακόσιες (200) αγελάδες της μονάδας ανήλθε σε 176.000 kwh, και ανά αγελάδα σε 880 Kwh ετησίως. Βάση του εθνικού ενεργειακού μείγματος, οι αέριες εκπομπές για την παραγωγή μίας (1) kwh είναι ίσες με 0,997 κιλά CO₂/ Kwh. Συνεπώς οι ετήσιες αέριες εκπομπές που αντιστοιχούν σε μία αγελάδα εντός μίας κτηνοτροφικής μονάδας είναι ίσες με 0,87736 τόνους CO₂ και αντιστοίχως για το σύνολο των 3.505 αγελάδων που μετέχουν στη παραγωγή του γάλακτος ζωής είναι 3.075.146,8 kg CO₂.

Σημειώνεται ότι για λόγους διακρίβωσης του ανωτέρου αποτελέσματος εξετάστηκε η μελέτη με τίτλο "DAIRY FARM ENERGY AUDIT SUMMARY" (Energy Research and Development Authority, 2003) βάση της οποίας το εύρος της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας στις κτηνοτροφικές μονάδες κυμαίνεται από 800 έως 1200 Kwh/ αγελάδα/έτος. Το συγκεκριμένο μέγεθος είναι παρεμφερές αυτού που υπολογίστηκε βάση της μελέτης της I&C Hadjiyiannakoy LTD και ανέρχεται στις 880 Kwh/ αγελάδα/έτος. Το σύνολο των ανωτέρω περιλαμβάνεται στον Πίνακα 20 που ακολουθεί:

Εκτροφή Αγελάδων	
Μέση κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ανά αγελάδα	880 kwh/head
Μέσος συντελεστής εκπομπών του συστήματος παραγωγής	0,997 kg/ kwh
Αριθμός Αγελάδων γάλακτος "ΖΩΗΣ"	3.505,00
Συνολικές Αέριες Εκπομπές CO₂	3.075.146,80 kg CO₂

Πίνακας 20 Αέριες εκπομπές CO₂ κατά την Εκτροφή Αγελάδων

5.2.3 Εντερική Ζύμωση Αγελάδων

Κατά την εντερική ζύμωση των αγελάδων γαλακτοπαραγωγής, εκπέμπονται σημαντικές ποσότητες μεθανίου (CH₄). Ο υπολογισμός των ισοδύναμων ποσοτήτων διοξειδίου του άνθρακα είναι εφικτός με τη χρήση δευτερογενών στοιχείων όπως αυτά προκύπτουν από την Εθνική



Απογραφή Εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου του Υ.Π.Ε.Κ.Α του 2011 (National Inventory Report, 2011). Με βάση την εθνική απογραφή οι ετήσιες εκπομπές μεθανίου μίας αγελάδας στην ελληνική επικράτεια, όπως παρουσιάζεται και στον Πίνακα 21 ισούνται με 116,6 kg CH₄/year. Όπως έχει υπολογιστεί σε προηγούμενο στάδιο, στην παραγωγή νωπού γάλακτος συμμετέχουν 3.505 αγελάδες, συνεπώς οι συνολικές αέριες εκπομπές μεθανίου ανέρχονται σε:

$$E1 = \Pi \times EZ\alpha$$

Όπου E1 =Αέριες εκπομπές Μεθανίου Εντερικής Ζύμωσης

Π = Πληθυσμός Αγελάδων

EZα= Ετήσιας εκπομπή μεθανίου ανά αγελάδα κατά την εντερική ζύμωση ή Αέριες εκπομπές Μεθανίου Εντερικής Ζύμωσης (Πίνακας 11), οπότε

$E = 3.505 \times 116,6 \text{ kg} \frac{\text{CH}_4}{\text{year}} = 408.683 \text{ kg CH}_4 \text{ ή } 408 \text{ t CH}_4$, που ισοδυναμούν με 8.582.343 kg CO₂.

Table 6.7 Gross energy (GE) and emissions factor (EF) for dairy cattle for the period 1990 - 2009

Year	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
GE (MJ/head/day)	224	225	231	243	245	254	252	255	262	262	264
EF (kg CH ₄ /head/yr)	88.1	88.6	90.7	95.8	96.5	100.1	99.0	100.3	103.2	103.1	103.9

Year	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008†	2009†
GE (MJ/head/day)	266	278	276	282	291	288	290	294	296
EF (kg CH ₄ /head/yr)	104.7	109.3	108.5	111.0	114.7	113.5	114.1	115.7	116.6

Πίνακας 21. Κατανάλωση ενέργειας και αέριες εκπομπές αγελάδων

Πηγή (National Inventory Report Greece, 2011)

**Εντερική Ζύμωση Αγελάδων**

Συντελεστής εκπομπής αγελάδων	116,6 kg CH ₄ /head/έτος
Αριθμός Αγελάδων γάλακτος "ΖΩΗΣ"	3.505,00
Συνολικές Εκπομπές CH ₄	408.683,00
Ισοδύναμος συντελεστής μετατροπής CH ₄	21
Συνολικές Αέριες Εκπομπές CO ₂	8.582.343,00 kg CO₂

Πίνακας 22 Αέριες εκπομπές CO₂ κατά την Εντερική Ζύμωση των Αγελάδων**5.2.4 Διαχείριση της Κοπριάς**

Κατά την εκτροφή των αγελάδων εντός των κτηνοτροφικών μονάδων παράγονται μεγάλες ποσότητες κοπριάς. Κατά την βιολογική τους αποδόμηση εκπέμπονται ποσότητες μεθανίου CH₄, ο υπολογισμός των οποίων είναι εφικτός με τη χρήση δευτερογενών δεδομένων από την Εθνική Απογραφή Εκπομπών Αερίων του Θερμοκηπίου του Υ.ΠΕ.Κ.Α του 2011 (National Inventory Report, 2011). Σύμφωνα με την Εθνική Απογραφή οι ετήσιες εκπομπές μεθανίου από τη διαχείριση της κοπριάς κάθε αγελάδας γαλακτοπαραγωγής, όπως παρουσιάζεται και στον Πίνακα 23, ανέρχονται σε 9,31 kg CH₄/year. Συνεπώς για το σύνολο των 3.505 αγελάδων που συμμετέχουν στη παραγωγή του γάλακτος "ΖΩΗΣ" εκπέμπονται:

$$E2 = \Pi \times EM\alpha$$

Όπου E2 = Αέριες Εκπομπές Διαχειριζόμενης Κοπριάς

Π= Πληθυσμός Αγελάδων

EMα= Ετήσια εκπομπή μεθανίου / Αγελάδα (Πίνακας 12), οπότε

$$E2 = 3.505 \times 9,31 \text{ kg } \frac{\text{CH}_4}{\text{year}} = 32.631 \text{ kg CH}_4 / \text{year} \text{ ή } 32 \text{ t CH}_4 / \text{year}, \text{ που ισοδυναμούν με } 685.262,55 \text{ kg CO}_2.$$

Το σύνολο των ανωτέρω παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον Πίνακα 24.



Table 6.15 Parameters for the estimation CH₄ emissions from manure management of dairy cattle, other cattle and sheep for 2009

	Dairy cattle	Other cattle	Sheep
DE, %	60	60	65
ASH, %	8	8	8
VS, kg/day	6.42	2.80	0.36
B ₀ , m ³ /kg of VS	0.24	0.17	0.19
MCF	1.5	1.5	1.5
EF, kg/year/head	9.31	1.68	0.25

Πίνακας 23. Εκπομπές Μεθανίου κατά τη Διαχείριση Κοπριάς Αγελάδων

Πηγή (National Inventory Report Greece, 2011)

Διαχείριση της Κοπριάς των Αγελάδων	
Συντελεστής εκπομπής κοπριάς αγελάδων	9,31 kg CH ₄ /head/year
Αριθμός Αγελάδων γάλακτος "ΖΩΗΣ"	3.505,00
Συνολικές Εκπομπές CH ₄	32.631,55
Ισοδύναμος συντελεστής μετατροπής CH ₄	21
Συνολικές Αέριες Εκπομπές CO ₂	685.262,55 kg CO ₂

Πίνακας 24 Αέριες εκπομπές CO₂ κατά τη Διαχείριση της Κοπριάς των Αγελάδων

5.2.5 Μεταφορά νωπού γάλακτος

Ο υπολογισμός των αέριων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) κατά τη μεταφορά του νωπού γάλακτος πραγματοποιήθηκε με συνδυασμό χρήσης πρωτογενών και δευτερογενών στοιχείων. Συγκεκριμένα γνωρίζουμε ότι η μέση χωρητικότητα των βυτίων που μεταφέρουν το νωπό γάλα είναι 12.000 λίτρα (L) και ότι ετησίως μεταφέρονται 18.000.000 λίτρα (L). Συνεπώς ο αριθμός των πραγματοποιηθέντων δρομολογίων ανέρχεται σε 1.500. Επίσης μας έγινε γνωστό από τη γαλακτοβιομηχανία ότι η μέση χιλιομετρική απόσταση μεταφοράς του νωπού γάλακτος είναι τα 40 χιλιόμετρα (km). Σύμφωνα με τα στοιχεία του οδηγού υπολογισμού των αέριων εκπομπών οχημάτων (EMEP/EEA emission inventory guidebook, 2010) που παρουσιάζονται στον Πίνακα 25, η μέση κατανάλωση πετρελαίου βαρέων οχημάτων (>3,5 t) ανέρχεται σε 240 γραμμάρια ανά χιλιόμετρο (gr/km). Για κάθε δρομολόγιο με επιστροφή καταναλώνεται ποσότητα πετρελαίου ίση με 19,2 κιλά (kg) και βάση του συντελεστή εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα ανά καταναλισκόμενο κιλό πετρελαίου (3,14 kg CO₂/Kg Diesel) εκπέμπεται ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα ίση με 60,2 κιλά (kg CO₂). Για το σύνολο των δρομολογίων εκπέμπεται ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα ίση με 90.432 κιλά (kg CO₂).

**Table 3-13 Tier 1 — Typical fuel consumption figures, per km, by category of vehicle**

Vehicle category (j)	Fuel	Typical fuel consumption (g/km)
Passenger cars	Gasoline	70
	Diesel	60
	LPG	57.5
LDVs	Gasoline	100
	Diesel	80
HDVs	Diesel	240
	CNG (buses)	500
Two-wheel vehicles	Gasoline	35

Πίνακας 25. Τυπική κατανάλωση καυσίμου ανά κατηγορία οχήματος**Πηγή (EMEP/EEA emission inventory guidebook, 2010)**

Από τον οδηγό υπολογισμού των αέριων εκπομπών οχημάτων (EMEP/EEA emission inventory guidebook, 2010), γνωρίζουμε τους συντελεστές εκπομπής υποξειδίου του αζώτου (N_2O) και μεθανίου (CH_4) οι οποίες είναι 0,01 γραμμάρια ανά χιλιόμετρο (g/km) και 0,012 γραμμάρια ανά χιλιόμετρο (g/km) αντιστοίχως. Υπολογίζουμε τις συνολικές ποσότητες ίσες με 1,2 κιλά μεθανίου (kg CH_4) και 1,44 κιλά υποξειδίου του αζώτου (kg N_2O). Σύμφωνα με τον πίνακα μετατροπής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε ισοδύναμες αέριες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, υπολογίζουμε τις συνολικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά τη μεταφορά του νωπού γάλακτος οι οποίες ανέρχονται σε 90.903,13 kg CO_2 . Το σύνολο των ανωτέρω περιλαμβάνεται στον Πίνακα 26 που ακολουθεί:

**Μεταφορά νοπού γάλακτος**

Όγκος βυτίων μεταφοράς	12.000 l
Συνολική μεταφερόμενη ποσότητα	18.000.000 l
Μέση χιλιομετρική απόσταση / δρομολόγιο	40 km
Συνολικός αριθμός δρομολογίων	1.500
Κατανάλωση πετρελαίου / δρομολόγιο	19,2 kg
Άμεσες Αέριες εκπομπές CO ₂ / δρομολόγιο	60,288 kg
Άμεσες Αέριες εκπομπές CO ₂	90.432 kg
Συντελεστής εκπομπής CH ₄	0,01 g/km
Συντελεστής εκπομπής N ₂ O	0,012 g/km
Συνολικές Εκπομπές CH ₄	1,2 kg CH ₄
Συνολικές Εκπομπές N ₂ O	1,44 kg N ₂ O
Ισοδύναμος συντελεστής μετατροπής CH ₄	21
Ισοδύναμος συντελεστής μετατροπής N ₂ O	310
Συνολικές Αέριες Εκπομπές CO ₂	90.903,60 kg CO₂

Πίνακας 26 Αέριες εκπομπές CO₂ κατά τη Μεταφορά του Νοπού Γάλακτος**5.2.6 Παραγωγή Φιαλών Pet**

Η γαλακτοβιομηχανία Όλυμπος Α.Ε παραλαμβάνει τα μπουκάλια στα οποία εμφιαλώνει το επεξεργασμένο γάλα "ΖΩΗΣ" από δύο προμηθευτές, την Resilux και την IBS σε μορφή πλαστικής συσκευασίας έγχυσης (pre form). Ο υπολογισμός των αέριων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα πραγματοποιήθηκε μέσω πρωτογενών στοιχείων τα οποία διατηρούν οι επιχειρήσεις για τις κοστολογήσεις των φορτίων τους.

Συγκεκριμένα οι εταιρείες αποστέλλουν τα μπουκάλια σε κιβώτια τα οποία περιέχουν 8.600 μπουκάλια για την παραγωγή του οποίου απαιτούνται 250 kWh. Συνεπώς η απαιτούμενη ενέργεια για την παραγωγή ενός μπουκαλιού ισούται με 0,029 kWh. Η γαλακτοβιομηχανία Όλυμπος για την εμφιάλωση 18.540 τόνων γάλακτος ή 18.000.000 λίτρων γάλακτος (d=1,03), χρησιμοποιεί 18.000.000 μπουκάλια "ΖΩΗΣ" για την παραγωγή των οποίων καταναλώνονται 523 Mwh.

Ο πρότυπος εθνικός συντελεστής εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ισούται με 0,997 kg CO₂/Kwh, οπότε συνολικά εκπέμπονται 521.686 kg CO₂. Το σύνολο των ανωτέρω περιλαμβάνεται στον Πίνακα 27.

**Παραγωγή Φιαλών PET**

Ενεργειακή Κατανάλωση 8.600 φιαλών	250 Kwh
Ενεργειακή κατανάλωση ανά φιάλη	0,029 kwh
Αριθμός χρησιμοποιούμενων φιαλών	18.000.000
Συνολική ενεργειακή κατανάλωση	523 Mwh
Μέσος συντελεστής εκπομπών του συστήματος παραγωγής	0,997 kg CO ₂ /Kwh
Συνολικές Αέριες Εκπομπές CO ₂	521.686,05 kg CO₂

Πίνακας 27 Αέριες εκπομπές CO₂ κατά τη Παραγωγή των Φιαλών PET**5.2.7 Μεταφορά Φιαλών PET**

Ο υπολογισμός των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά τη μεταφορά των μπουκαλιών προσδιορίστηκε χρησιμοποιώντας πρωτογενή στοιχεία των εταιρειών προμήθειας μπουκαλιών IBS και Reislux. Από το στάδιο της παραγωγής των μπουκαλιών γνωρίζουμε ότι το βάρος τη συνολικής ποσότητας μπουκαλιών που μεταφέρονται στη γαλακτοβιομηχανία ανέρχεται σε 630 τόνους (t). Τα φορτηγά που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά των μπουκαλιών βάση του οδηγού υπολογισμού των αέριων εκπομπών οχημάτων (EMEP/EEA emission inventory guidebook, 2010) κατατάσσονται στην κατηγορία HD Euro III 2000. Συγκεκριμένα το μέσο ωφέλιμο φορτίο τους ισούται με 10,5 τόνους (t) και ετησίως πραγματοποιούνται 61 δρομολόγια όπου η μέση απόσταση που καλύπτεται κάθε φορά ανέρχεται σε 341 χιλιόμετρα (km).

Σύμφωνα με τα στοιχεία του οδηγού όπως παρουσιάστηκαν στον Πίνακα 25, η μέση κατανάλωση βαρέων οχημάτων ανέρχεται σε 240 γραμμάρια ανά χιλιόμετρο (gr/km). Για κάθε δρομολόγιο με επιστροφή καταναλώνεται ποσότητα πετρελαίου ίση με 163,68 κιλά (kg) και βάση του συντελεστή εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα ανά καταναλισκόμενο κιλό πετρελαίου που παρουσιάζεται στον Πίνακα 28 (3,14 kg CO₂/Kg Diesel) εκπέμπεται ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα ίση με 513,9 κιλά (kg CO₂).

**Table 3-11 Tier 1 CO₂ emission factors for different road transport fossil fuels**

Subsector units	Fuel	kgCO ₂ per kg of fuel ¹
All vehicle types	Gasoline	3.180
All vehicle types	Diesel	3.140
All vehicle types	LPG ²	3.017
All vehicle types	CNG ³ (or LNG)	2.750

Notes:

CO₂ emission factors are based on the carbon content of the fuel and an assumed 100% % oxidation of the fuel carbon (ultimate CO₂).

LPG assumed to be 50% % propane + 50% % butane.

CNG and LNG assumed to be 100% % methane.

**Πίνακας 28. Συντελεστές εκπομπής Διοξειδίου του άνθρακα για τους διάφορους τύπους καυσίμου
Πηγή (EMEP/EEA emission inventory guidebook, 2010)**

Από τον οδηγό υπολογισμού των αέριων εκπομπών οχημάτων (EMEP/EEA emission inventory guidebook, 2010), γνωρίζουμε τους συντελεστές εκπομπής υποξειδίου του αζώτου (N₂O) και μεθανίου (CH₄) οι οποίοι είναι 0,012 γραμμάρια ανά χιλιόμετρα (g/km) και 0,01 γραμμάρια ανά χιλιόμετρα (g/km) αντιστοίχως. Υπολογίζουμε τις συνολικές ποσότητες ίσες με 0,4 κιλά μεθανίου (kg CH₄) και 0,49 κιλά υποξειδίου του αζώτου (kg N₂O). Συνολικά οι αέριες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά τη μεταφορά των μπουκαλιών ανέρχονται σε 30.998,13 kg CO₂. Το σύνολο των ανωτέρω περιλαμβάνεται στον Πίνακα 29.

**Μεταφορά Φιαλών PET**

Ωφέλιμο φορτίο φορτηγών μεταφοράς	10.500 kg
Συνολική μεταφερόμενη ποσότητα φιαλών	630.000 kg
Μέση χιλιομετρική απόσταση / δρομολόγιο	341km
Συνολικός αριθμός δρομολογίων	60
Κατανάλωση πετρελαίου / δρομολόγιο	163,68 kg
Άμεσες Αέριες εκπομπές CO ₂ / δρομολόγιο	513,95 kg
Άμεσες Αέριες εκπομπές CO ₂	30.837,31 kg
Συντελεστής εκπομπής CH ₄	0,01 g/km
Συντελεστής εκπομπής N ₂ O	0,012 g/km
Συνολικές Εκπομπές CH ₄	0,4 kg CH ₄
Συνολικές Εκπομπές N ₂ O	0,49 kg N ₂ O
Ισοδύναμος συντελεστής μετατροπής CH ₄	21
Ισοδύναμος συντελεστής μετατροπής N ₂ O	310
Συνολικές Αέριες Εκπομπές CO ₂	30.998,13 kg CO₂

Πίνακας 29 Αέριες εκπομπές CO₂ κατά τη Μεταφορά των Φιαλών PET**5.2.8 Κύρια Επεξεργασία Νωπού Γάλακτος**

Η επεξεργασία του γάλακτος στην γαλακτοβιομηχανία της Όλυμπος Α.Ε περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

- Βακτήριο-καθαρισμός
- Φυγοκέντρωση
- Ομογενοποίηση
- Απαέρωση
- Μικροφίλτραση
- Παστερίωση
- Εμφιάλωση
- Πακετάρισμα
- Ψύξη
- Φόρτωση

Για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών της γαλακτοβιομηχανίας κατά την κύρια επεξεργασία του γάλακτος "ΖΩΗΣ" γίνεται χρήση ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου. Τα



πρωτογενή δεδομένα της γαλακτοβιομηχανίας προέρχονται από τα αναλυτικά δεδομένα κοστολόγησης του ενός λίτρου (1L) γάλακτος "ΖΩΗΣ". Συγκεκριμένα για την επεξεργασία ενός λίτρου νωπού γάλακτος απαιτούνται 0,06 kwh ηλεκτρικής ενέργειας και 0,09 kwh φυσικού αερίου.

Για την εμφιάλωση 18.000.000 μπουκαλιών γάλακτος "ΖΩΗΣ" απαιτείται ηλεκτρική ενέργεια ίση με 1.080 Mwh και φυσικό αέριο 1.620 Mwh. Οι συντελεστές μετατροπής της καταναλισκόμενης ενέργειας σε αέριες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα 0,997 t CO₂/MWh και 0,202 t CO₂ MWh αντιστοίχως. Συνεπώς οι αντίστοιχες εκπομπές είναι για την ηλεκτρική ενέργεια 1.077 t CO₂ και για το φυσικό αέριο 327 t CO₂. Συνολικά κατά την επεξεργασία του νωπού γάλακτος στη γαλακτοβιομηχανία και την παραγωγή του γάλακτος "ΖΩΗΣ" εκπέμπονται 1.404.000 kg CO₂. Το σύνολο των ανωτέρω περιλαμβάνεται στον Πίνακα 30 που ακολουθεί:

Επεξεργασία Γάλακτος		
Καταναλισκόμενη ενέργεια ανά μπουκάλι γάλακτος "ΖΩΗΣ"	0,06 kwh (Ηλεκτρικής Ενέργειας)	0,09 kwh (Φυσικού Αερίου)
Εμφιάλωση 18.000.000 μπουκαλιών γάλακτος "ΖΩΗΣ"	1.080.000 kwh (Ηλεκτρικής Ενέργειας)	1.620.000 kwh (Φυσικού Αερίου)
Συντελεστής εκπομπής CO ₂	0,997 t CO ₂ /MWh Ηλεκτρικής Ενέργειας	0,202 t CO ₂ /MWh Φυσικού Αερίου
Αέριες εκπομπές CO ₂ παραγωγής γάλακτος "ΖΩΗΣ"	1.077 t CO ₂	327 t CO ₂
Συνολικές Εκπομπές CO ₂	1.404.000 kg CO ₂	

Πίνακας 30 Αέριες εκπομπές CO₂ κατά την Επεξεργασία του Γάλακτος "ΖΩΗΣ"

5.2.9 Παραγωγή Νιτρικού Οξέος και Σόδας

Όπως έχει ήδη μνημονευθεί στη διαδικασία της επεξεργασίας του γάλακτος χρησιμοποιείται αλκαλικό διάλυμα σόδας (NaHCO₃) και όξινο διάλυμα νιτρικού οξέος (HNO₃). Σύμφωνα με πρωτογενή στοιχεία της γαλακτοβιομηχανίας χρησιμοποιούνται ετησίως 100 και 50 τόνοι αντιστοίχως. Βάση των πινάκων κοινής καταγραφής (CEF) της αναφοράς εθνικών απογραφών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (National Inventory Report), οι συντελεστές εκπομπής για τα δύο προϊόντα είναι οι εξής:



- Σόδα (NaHCO_3) = 0,415 t CO_2 / t προϊόντος
- Νιτρικό οξύ (HNO_3) = 0,004 t N_2O / t προϊόντος

Συνεπώς κατά τη παραγωγή των ποσοτήτων σόδας και νιτρικού οξέος που χρησιμοποιούνται στη Γαλακτοβιομηχανία εκπέμπονται 41.500 kg CO_2 και 60.250 kg CO_2 αντιστοίχως. Το σύνολο των ανωτέρω παρουσιάζεται στον Πίνακα 31.

Παραγωγή Σόδας (NaHCO_3) και Νιτρικού Οξέος (HNO_3)		
Παραγωγή Σόδας (NaHCO_3)	41.500	kg CO_2
Παραγωγή Νιτρικού Οξέος (HNO_3)	60.295	kg CO_2
Σύνολο Αέριων Εκπομπών		101.795 kg CO_2

Πίνακας 31 Αέριες εκπομπές CO_2 κατά τη Παραγωγή της Σόδας και του Νιτρικού Οξέος

5.2.10 Μεταφορά γάλακτος στα σημεία πώλησης

Μετά την εμφιάλωση του γάλακτος "ΖΩΗΣ" στα μπουκάλια, ακολουθεί το πακετάρισμά τους μέσω κολλητικής ταινίας σε οκτάδες και η μεταφορά τους στο τμήμα φόρτωσης των οχημάτων μεταφοράς. Τα οχήματα τα οποία χρησιμοποιεί η γαλακτοβιομηχανία είναι πετρελαιοκίνητα Mercedes – Benz – Atego 818 παραγωγής 2005. Κάθε φορτηγό μεταφοράς συσκευασμένου γάλακτος διαθέτει ψυγείο ώστε κατά τη μεταφορά των προϊόντων να διατηρείται σταθερή η θερμοκρασία εντός του χώρου αποθήκευσης. Μετά τη φόρτωση κάθε φορτηγού με το φορτίο γάλακτος "ΖΩΗΣ" πραγματοποιούνται καθορισμένα δρομολόγια προς τα σημεία πώλησης.

Η πραγματοποίηση του συνόλου του δρομολογίων υλοποιείται με τα ίδια φορτηγά μεταφοράς και σύμφωνα με πρωτογενή στοιχεία της ΟΛΥΜΠΟΣ Α.Ε, η μέση χιλιομετρική απόσταση κάθε δρομολογίου, από το εργοστάσιο της γαλακτοβιομηχανίας έως τα σημεία πώλησης, είναι 283 (km) χιλιόμετρα. Συνεπώς κατά τη πραγματοποίηση ενός δρομολογίου, λαμβάνοντας υπόψη και τη χιλιομετρική απόσταση κατά την επιστροφή του φορτηγού στις εγκαταστάσεις τη γαλακτοβιομηχανίας, καλύπτεται χιλιομετρική απόσταση ίση με 566 (km) χιλιόμετρα. Το ωφέλιμο φορτίο κάθε φορτηγού αντιστοιχεί σε 2.290 Kg, ενώ σε αυτά φορτώνονται ετησίως 18.000.000 (L) λίτρα. Συνεπώς πραγματοποιούνται 7.861 δρομολόγια μεταφοράς του γάλακτος "ΖΩΗΣ" και η χιλιομετρική απόσταση που καλύπτουν τα φορτηγά κατά τη μεταφορά του γάλακτος ζωής είναι 4.449.326 km.



Σύμφωνα με τα στοιχεία του οδηγού υπολογισμού των αέριων εκπομπών οχημάτων (EMEP/EEA emission inventory guidebook, 2010) η μέση κατανάλωση βαρέων οχημάτων ανέρχεται σε 240 γραμμάρια ανά χιλιόμετρο (gr/km). Για κάθε δρομολόγιο με επιστροφή καταναλώνεται ποσότητα πετρελαίου ίση με 135,84 κιλά (kg), ενώ για το σύνολο των 7.861 δρομολογίων καταναλώνεται 1.067.838,24 (kg) πετρελαίου. Βάση του συντελεστή εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα ανά καταναλισκόμενο κιλό πετρελαίου (3,14 kg CO₂/Kg Diesel) συνολικά για το σύνολο των δρομολογίων εκπέμπεται ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα ίση με 3.353.012 (kg CO₂).

Από τον οδηγό υπολογισμού των αέριων εκπομπών οχημάτων (EMEP/EEA emission inventory guidebook, 2010), γνωρίζουμε τους συντελεστές εκπομπής υποξειδίου του αζώτου (N₂O) και μεθανίου (CH₄) οι οποίες είναι 0,01 γραμμάρια ανά χιλιόμετρο (g/km) και 0,012 γραμμάρια ανά χιλιόμετρο (g/km) αντιστοίχως. Υπολογίζουμε τις συνολικές ποσότητες ίσες με 934 κιλά μεθανίου (kg CH₄) και 16.551 κιλά υποξειδίου του αζώτου (kg N₂O). Σύμφωνα με τον πίνακα μετατροπής εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε ισοδύναμες αέριες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, υπολογίζουμε τις συνολικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά τη μεταφορά του γάλακτος "ΖΩΗΣ" στα σημεία πώλησης ίσες με 3.370.498 kg CO₂. Το σύνολο των ανωτέρω περιλαμβάνεται στον Πίνακα 32.

Στοιχεία Μετακινήσεων Φορτηγών της "ΟΛΥΜΠΙΟΣ Α.Ε"		
Μέση Χιλιομετρική Απόσταση Δρομολογίου	283	km
Αριθμός Δρομολογίων που Πραγματοποιούνται	7.861	
Συνολική Χιλιομετρική Απόσταση	4.449.326,00	km
Αέριες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα	3.353.012,07	Kg CO ₂
Ισοδύναμες Αέριες εκπομπές μεθανίου	934,35846	Kg CO ₂
Αέριες εκπομπές υποξειδίου του αζώτου	16.551,49272	Kg CO ₂
Σύνολο Αέριων Εκπομπών		3.370.498 kg CO₂

Πίνακας 32 Αέριες εκπομπές CO₂ κατά τη Μεταφορά του Γάλακτος "ΖΩΗΣ" στα σημεία Πώλησης



5.2.11 Κατανάλωση ενέργειας κατά τη λιανική πώληση

Μετά το πέρας της διανομής του γάλακτος στα διάφορα σημεία πώλησης, πραγματοποιείται η προσωρινή τους αποθήκευση στα ψυγεία των καταστημάτων. Κατά την προσωρινή τους αποθήκευση και έως τη χρονική στιγμή της αγοράς τους από τους καταναλωτές, καταναλώνεται ηλεκτρική ενέργεια για την ψύξη των προϊόντων στα ψυγεία των καταστημάτων. Σύμφωνα με τα δευτερογενή στοιχεία του Τμήματος Περιβάλλοντος, Τροφίμων και Αγροτικών Υποθέσεων της κυβέρνησης του Ηνωμένου Βασιλείου (www.defra.uk.com), κατά τη διάρκεια της λιανικής πώλησης 1,18 λίτρων γάλακτος καταναλώνεται ενέργεια ίση με 0,07 MJ τα οποία αντιστοιχούν σε 0,0194 Kwh. Χρησιμοποιώντας την ίδια παραδοχή και για την περίπτωση της Ελλάδας η καταναλισκόμενη ενέργεια που αντιστοιχεί σε ποσότητα πωληθέντος γάλακτος ενός λίτρου (l) ισούται με 0,0164 Kwh και η αντίστοιχη ενέργεια για το σύνολο της προς πώληση ποσότητας γάλακτος των 18.000.000 λίτρων ισούται με 295.932 kwh. Ο συντελεστής εκπομπής κατά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι 0,997 t CO₂/Mwh, οπότε οι συνολικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά την πώληση του γάλακτος "ΖΩΗΣ" ανέρχονται σε 295.340 kg CO₂. Το σύνολο των ανωτέρω περιλαμβάνεται στον Πίνακα 33 που ακολουθεί:

Κατανάλωση Ενέργειας κατά την Λιανική Πώληση	
Ενεργειακή Κατανάλωση για πώληση 1 L γάλακτος	0,016 Kwh
Ενεργειακή κατανάλωση για πώληση 18.000.000 L γάλακτος "ΖΩΗΣ"	295.932,20 kwh
Μέσος συντελεστής εκπομπών του συστήματος παραγωγής	0,997 kg CO₂ /Kwh
Συνολικές Αέριες Εκπομπές CO₂	295.044 kg CO₂

Πίνακας 33 Αέριες εκπομπές CO₂ κατά τη πώληση του Γάλακτος "ΖΩΗΣ"

5.2.12 Καταναλισκόμενη ενέργεια κατά την κατανάλωση του προϊόντος

Ο υπολογισμός της καταναλισκόμενης ενέργειας κατά την κατανάλωση του προϊόντος περιλαμβάνει τη φύλαξη αυτού στα ψυγεία των καταναλωτών. Μέσω δευτερογενών στοιχείων από σχετικές βάσεις δεδομένων και συγκεκριμένα τη μελέτη του Τμήματος Περιβάλλοντος, Τροφίμων και Αγροτικών Υποθέσεων της κυβέρνησης του Ηνωμένου Βασιλείου (Defra, 2008), κατά την κατανάλωση ενός λίτρου γάλακτος (1 L) καταναλίσκεται ενέργεια ίση με 0,3 MJ ή 0,083 Kwh. Το σύνολο της πωληθείσας ποσότητας ετησίως προκύπτει αφαιρώντας από το σύνολο του παραγόμενου προϊόντος 18.000.000 λίτρα (L) το 20% αυτού (3.6000.000) που επιστρέφει στην



εγκατάσταση. Συνεπώς για ποσότητα πωληθέντος προϊόντος ίση με 14.400.000 λίτρα (L) καταναλίσκεται ενέργεια ίση με 1.195,2 Mwh. Βάση του συντελεστή εκπομπής της ηλεκτρικής ενέργειας ο οποίο ισούται με 0,997 t CO₂/Mwh το σύνολο των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα κατά την κατανάλωση του γάλακτος "ΖΩΗΣ" ανέρχεται σε 1.191.614,4 kg CO₂. Το σύνολο των ανωτέρω περιλαμβάνεται στον Πίνακα 34.

Κατανάλωση Ενέργειας κατά την Κατανάλωση του Γάλακτος "ΖΩΗΣ"

Ενεργειακή Κατανάλωση για κατανάλωση 1 L γάλακτος	0,083 Kwh
Ενεργειακή κατανάλωση για πώληση 18.000.000 L γάλακτος "ΖΩΗΣ"	1.195.200,00 kwh
Μέσος συντελεστής εκπομπών του συστήματος παραγωγής	0,997 kg CO ₂ /Kwh
Συνολικές Αέριες Εκπομπές CO ₂	1.191.614,40 kg CO₂

Πίνακας 34 Αέριες εκπομπές CO₂ κατά τη κατανάλωση του Γάλακτος "ΖΩΗΣ"

5.2.13 Διαχείριση αποβλήτων

Έπειτα από την επεξεργασία κάθε ποσότητας νοπού γάλακτος, όπως έχει ήδη αναφερθεί προκύπτουν μεγάλες ποσότητες υγρών αποβλήτων από τον καθαρισμό του μηχανολογικού καθαρισμού. Τα απόβλητα αυτά οδηγούνται στη μονάδα βιολογικού καθαρισμού όπου υφίστανται βιολογική επεξεργασία (βίο-αποικοδόμηση), από την οποία εκρέει καθαρό νερό ενώ ταυτόχρονα παράγεται και στερεή λάσπη η οποία ακολούθως οδηγείται προς αποτέφρωση στο εργοστάσιο της ΤΥΡΑΣ Α.Ε στα Τρίκαλα.

Από τα πρωτογενή δεδομένα της μονάδας γνωρίζουμε ότι η ετήσια ποσότητα του παραγόμενου προϊόντος ανέρχεται σε 18.540.000 κιλά (kg). Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της IPCC για την απογραφή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006), για τον υπολογισμό των παραγόμενων αερίων του διοξειδίου του άνθρακα ακολουθείται η εξής διαδικασία.

Οι συνολικές εκπεμπόμενες ποσότητες μεθανίου υπολογίζονται μέσω του ακόλουθου τύπου:

$$CH_4 \text{ Emissions} = \sum_i [(TOW_i - S_i)EF_i - Ri]$$



Όπου:

CH₄ emissions: Οι συνολικές ποσότητες εκπεμπόμενου Μεθανίου

TOW_i: Η ετήσια ποσότητα του Οργανικού Διασπώμενου Φορτίου Βιομηχανικού Αποβλήτου
kg COD/year

S_i= Το οργανικό φορτίο που απομακρύνεται ετησίως kg COD/ year

E_{F_i}= Ο συντελεστής εκπομπής μεθανίου kg CH₄/KgCOD

R_i= Η ποσότητα του μεθανίου που ανακτάται ετησίως

Το Οργανικό Διασπώμενο Φορτίο Βιομηχανικού Αποβλήτου (TOW_i υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$TOW_i = P_i \times W_i \times COD_i$$

Όπου:

TOW_i: Η ετήσια ποσότητα του Οργανικού Διασπώμενου Φορτίου Βιομηχανικού Αποβλήτου
kg COD/year

P_i: η ετήσια παραγόμενη ποσότητα προϊόντος t/year

W_i: Η ποσότητα του παραγόμενου αποβλήτου m³/ t προϊόντος

COD_i: Το χημικά απαιτούμενο οξυγόνο kg COD/ m³

Αντιστοίχως, ισχύουν:

P_i= 18.540 t/year

W_i= 7 m³/ t, δίδεται από τον οδηγό Πίνακας 6.9 (Waste water Treatment and Discharge, 2006)

COD_i= 2,7 kg/ m³, δίδεται από τον οδηγό Πίνακας 6.9 (Waste water Treatment and Discharge, 2006)

Συνεπώς η ετήσια ποσότητα του Οργανικού Διασπώμενου Φορτίου Βιομηχανικού Αποβλήτου ανέρχεται σε TOW_i= 350.406 kg COD/year.



Κατόπιν υπολογίζεται ο συντελεστής εκπομπής της παραγόμενης ποσότητας Μεθανίου για βιομηχανικά απόβλητα βάση του ακόλουθου τύπου:

$$EF_j = B_o \times MCF_j$$

Όπου:

EF_j = Ο συντελεστής εκπομπής μεθανίου $\text{kg CH}_4/\text{KgCOD}$

B_o = Συντελεστής συστήματος επεξεργασίας $\text{kg CH}_4/\text{KgCOD}$

MCF_j = Συντελεστής διόρθωσης εκπομπής μεθανίου

Αντιστοίχως, ισχύουν:

$B_o = 0,25 \text{ kg CH}_4/\text{KgCOD}$ (δίδεται από τον οδηγό)

$MCF_j = 0,05$ (δίδεται από τον οδηγό, Πίνακας 6.8)

Ο συντελεστής εκπομπής μεθανίου ισούται με $EF_j = 0,0125 \text{ kg CH}_4/\text{KgCOD}$

Σημειώνεται ότι λόγω έλλειψης σχετικών δεδομένων λαμβάνεται υπόψη το χειρότερο σενάριο, σύμφωνα με το οποίο το οργανικό φορτίο που απομακρύνεται ετησίως είναι μηδενικό ($S_i=0$) όπως επίσης και η ποσότητα μεθανίου που ανακτάται είναι μηδενική ($R_i=0$). Αντικαθιστώντας τα αποτελέσματα στην πρώτη εξίσωση, οι συνολικές εκπεμπόμενες ποσότητες μεθανίου ανέρχονται σε $\text{CH}_4 \text{ emissions} = 4.380 \text{ kg CH}_4$. Βάση του πίνακα 1.3 “Global Warming Potential” της αναφοράς, γνωρίζουμε ότι η ένα κιλό (kg) μεθανίου (CH_4) ισοδυναμεί με 21 κιλά (kg) διοξειδίου του άνθρακα (CO_2). Συνεπώς ισοδύναμα, κατά την επεξεργασία των αποβλήτων εκπέμπεται ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα ίση με $91.981,58 \text{ kg CO}_2$. Το σύνολο των ανωτέρω περιλαμβάνεται στον Πίνακα 35 που ακολουθεί:

Διαχείριση Αποβλήτων	
Συνολικό παραγόμενο προϊόν	18.540,00 kg
Συνολικές Αέριες Εκπομπές CH_4	4.380,07 Kg CH_4
Ισοδύναμος συντελεστής μετατροπής	21
Συνολικές Αέριες Εκπομπές CO_2	91.981,58 kg CO_2

Πίνακας 35 Αέριες εκπομπές CO_2 κατά τη Διαχείριση των Αποβλήτων



5.2.14 Παροχή διοικητικών υπηρεσιών

Στις εγκαταστάσεις της γαλακτοβιομηχανίας Όλυμπος Α.Ε, πέραν της επεξεργασίας του γάλακτος λαμβάνουν χώρα και υποστηρικτικές διοικητικές υπηρεσίες στα κτήρια διοίκησης. Για τον υπολογισμό των ενεργειακών καταναλώσεων χρησιμοποιήθηκαν δευτερογενή στοιχεία της μελέτης του Μ. Σανταμούρη. Το σύνολο της καλυπτόμενης επιφάνειας στα κτήρια διοίκησης της γαλακτοβιομηχανίας ανέρχονται σε 1.292 m². Η μέση κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, πλην της ενέργειας για θέρμανση, ανέρχεται σε 92 Kwh/m². Η μέση ενεργειακή κατανάλωση για τη θέρμανση των κτιρίων ανέρχεται σε 95 Kwh/m². Ο συντελεστής εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα κατά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ισούται με 0,997 kg CO₂/kwh, και κατά την κατανάλωση φυσικού αερίου για θέρμανση ισούται με 0,202 kg CO₂/kwh. Για το σύνολο της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας εκπέμπονται 118.507 kg CO₂ και για την καταναλισκόμενη ενέργεια μέσω της χρήσης φυσικού αερίου εκπέμπονται 24.793 kg CO₂. Συνολικά κατά την παροχή των διοικητικών υπηρεσιών εκπέμπονται 143.300,89 kg CO₂ ωστόσο παράλληλα με το γάλα "ΖΩΗΣ" παράγονται και άλλα προϊόντα οπότε απαιτείται αναγωγή του ανωτέρου αποτελέσματος σε τιμές που αντιστοιχούν μόνο στο γάλα "ΖΩΗΣ". Βάση του ισολογισμού της εταιρείας για το 2011 ο κύκλος εργασιών ανέρχεται σε 127.365.033,00 € και ο κύκλος εργασιών του γάλακτος "ΖΩΗΣ" 18.000.000 €, δηλαδή το 14% επί του συνόλου του τζίρου της εταιρείας. Συνεπώς οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που αντιστοιχούν στο γάλα "ΖΩΗΣ" κατά το στάδιο της παροχής των διοικητικών υπηρεσιών ανέρχεται σε 20.252,15 kg CO₂. Το σύνολο των ανωτέρω παρουσιάζονται συνοπτικά στον πίνακα 36 που ακολουθεί:

Παροχή Διοικητικών Υπηρεσιών	
Επιφάνεια Γραφείων	1292 m ²
Μέση ενεργειακή κατανάλωση (πλην θέρμανσης)	92 kwh/ m ²
Μέση ενεργειακή κατανάλωση για θέρμανση	95 kwh/ m ²
Μέσος συντελεστής εκπομπών του συστήματος παραγωγής	0,997 kgCO ₂ /Kwh
Μέσος συντελεστής εκπομπών του συστήματος παραγωγής	0,202 kgCO ₂ /Kwh
Αέριες Εκπομπές CO₂	143.300,89 kg CO ₂
Κύκλος Εργασιών Όλυμπος Α.Ε	127.365.033,00 €
Κύκλος Εργασιών γάλακτος "ΖΩΗΣ"	18.000.000 € (14%)
Συνολικές Αέριες Εκπομπές CO₂ γάλακτος "ΖΩΗΣ"	20.252,15 kg CO₂

Πίνακας 36 Αέριες εκπομπές CO₂ κατά τη παροχή των Διοικητικών Υπηρεσιών



5.3 Ανθρακικό Αποτύπωμα γάλακτος "ΖΩΗΣ"

Το συνολικό Ανθρακικό Αποτύπωμα του Γάλακτος "ΖΩΗΣ" προκύπτει από το άθροισμα των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα του συνόλου των ανωτέρω σταδίων όπως έχουν ήδη περιγραφεί. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) από το στάδιο της παραγωγής των ζωοτροφών έως το στάδιο της παροχής διοικητικών υπηρεσιών για το σύνολο των 18.000.000 λίτρων (L) ανέρχονται σε 20.258.788kg CO₂. Συνεπώς κατά την παραγωγή ενός λίτρου (1 L) γάλακτος "ΖΩΗΣ" εκπέμπονται 1,125κιλά διοξειδίου του άνθρακα (kg CO₂), όπως φαίνεται αναλυτικά στον Πίνακα 37:

Συνολικό Ανθρακικό Αποτύπωμα Γάλακτος ΖΩΗ			
Συνολικό CO ₂ Αποτύπωμα			
a/a	Στάδιο	Εκπομπές CO ₂ (kg)	Ποσοστό
1	Παραγωγή ζωοτροφών	797.262,70	3,94%
2	Εκτροφή αγελάδων	3.075.146,80	15,18%
3	Εντερική ζύμωση αγελάδων	8.582.343,00	42,36%
4	Διαχείριση Κοπριάς	685.262,55	3,38%
5	Μεταφορά νωπού γάλακτος	90.903,60	0,45%
6	Παραγωγή φιαλών Pet	521.686,05	2,58%
7	Μεταφορά φιαλών Pet	30.998,13	0,15%
8	Κύρια επεξεργασία νωπού γάλακτος	1.404.000	6,93%
9	Παραγωγή Νιτρικού οξέος και σόδας	101.795	0,50%
10	Μεταφορά γάλακτος στα σημεία πώλησης	3.370.498	16,64%
11	Κατανάλωση ενέργειας κατά τη λιανική πώληση	295.340	1,46%
12	Κατανάλωση ενέργειας κατά την κατανάλωση του προϊόντος	1.191.614,40	5,88%
13	Διαχείριση αποβλήτων	91.981,58	0,45%
14	Παροχή διοικητικών υπηρεσιών	20.252,15	0,10%
	Συνολικές Εκπομπές CO₂	20.258.788	100%
	Εκπομπές CO₂ / 1 λίτρο (L) γάλακτος	1,125	

Πίνακας 37. Ανάλυση Ανθρακικού Αποτυπώματος Γάλακτος "ΖΩΗΣ"



Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 37, τα στάδια με τα μεγαλύτερα ποσοστά συμμετοχής στη τελική διαμόρφωση του ανθρακικού αποτυπώματος είναι αυτά της Εντερικής Ζύμωσης των Αγελάδων (42,36%), της Μεταφοράς του Γάλακτος στα Σημεία Πώλησης (16,64%) και της Εκτροφής των Αγελάδων (15,18%). Γίνεται αντιληπτό ότι τα μεγαλύτερα περιθώρια μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος εντοπίζονται εκτός των ορίων της γαλακτοβιομηχανίας και συγκεκριμένα στους παραγωγούς. Το κέντρο καινοτομίας γαλακτοκομικών προϊόντων των ΗΠΑ/ Innovation Center for US Dairy (U.S. Dairy Sustainability Commitment Progress Report, 2010) υπογραμμίζει τα μεγάλα περιθώρια μείωσης του συνολικού ανθρακικού αποτυπώματος. Συγκεκριμένα αναφέρει ότι σε συνεργασία με το ερευνητικό κέντρο αγελαδοζωοτροφών των ΗΠΑ/ USA Dairy Forage Research Center πραγματοποιεί σχετικές έρευνες μείωσης του επίπεδου εντερικής ζύμωσης των αγελάδων μέσω βελτίωσης των ζωοτροφών, ανάμειξης περισσότερων φυσικών πρόσθετων στο ημερήσιο πρόγραμμα διατροφής, γενετικών βελτιώσεων και άλλων καινοτόμων εφαρμογών. Κατά το στάδιο της εκτροφής των αγελάδων οι ευκαιρίες μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος είναι άμεσα συνδεδεμένες με το κόστος της πρώτης ύλης της γαλακτοβιομηχανίας και τα λειτουργικά έξοδα των μονάδων γαλακτοπαραγωγής. Τα οφέλη που προδιαγράφονται είναι πολλά και θα μπορούσαν να εφαρμοστούν πετυχημένες πρακτικές που ακολουθήθηκαν σε χώρες του εξωτερικού. Όπως αναφέρει το κέντρο καινοτομίας γαλακτοκομικών προϊόντων των ΗΠΑ (U.S. Dairy Sustainability Commitment Progress Report, 2010) το 2009 υλοποιήθηκε ένα συγχρηματοδοτούμενο πρόγραμμα αύξησης της ενεργειακής απόδοσης των κτηνοτροφικών μονάδων το οποίο περιελάμβανε πραγματοποίηση ενεργειακών επιθεωρήσεων, εκπαίδευση προσωπικού, εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας μηδενικού κόστους και αντικατάσταση υφιστάμενου εξοπλισμού με σύγχρονης τεχνολογίας υψηλής ενεργειακής απόδοσης.

Το στάδιο το οποίο δύναται να ελέγξει και να περιορίσει η γαλακτοβιομηχανία είναι αυτό της μεταφοράς του γάλακτος στα σημεία πώλησης. Πρωτίστως περιθώρια μείωσης διαφαίνονται μέσω της σταδιακής αντικατάστασης των παλαιών οχημάτων μεταφοράς με νέα σύγχρονης τεχνολογίας, ωστόσο αυτή η διαδικασία απαιτεί την επένδυση σημαντικών κεφαλαίων και κρίνεται ασύμφορη. Αντιθέτως η χρήση Συστημάτων Διαχείρισης Πληροφοριών (Information Management Systems) και η επίλυση σχετικών προβλημάτων γραμμικού προγραμματισμού (linear programming) όπου η βελτιστοποίηση της παραγωγής θα οριζόνταν βάση ιστορικών στοιχείων και σχετικών δεικτών θα περιορίζε τις τρέχουσες επιστροφές (20%) και θα προσάρμοζε τις μεταφορές των προϊόντων στις τρέχουσες ανάγκες χωρίς να μειώνει τη δυνατότητα αύξησης του μεριδίου της αγοράς.



Πρέπει επίσης να επισημανθεί ότι δύο από τα τρία στάδια που κατέχουν μεγάλο ποσοστό του ανθρακικού αποτυπώματος που διαμορφώνεται τελικά, αυτά της εντερικής ζύμωσης και της εκτροφής των αγελάδων φέρουν μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας καθώς στηρίζονται στη χρήση δευτερογενών δεδομένων από διάφορες βάσεις δεδομένων και όχι σε στοιχεία που συλλέχθηκαν από τα εμπλεκόμενα μέρη του κύκλου ζωής του προϊόντος.



5.4 Ανάλυση Ευαισθησίας

Στην ανάλυση ευαισθησίας συμπεριλήφθησαν στάδια των οποίων πιθανά σενάρια μεταβολής κρίσιμων παραμέτρων τους δύναται να επηρεάσουν το τελικό αποτέλεσμα του ανθρακικού αποτυπώματος. Τα στάδια που μελετήθηκαν ήταν αυτά της Παραγωγής Ζωοτροφών, Εκτροφής Αγελάδων, Κύριας Επεξεργασίας νωπού γάλακτος και Μεταφοράς γάλακτος στα σημεία πώλησης. Συγκεκριμένα εξετάστηκαν οι πιθανές μεταβολές που θα επέλθουν στο τελικό αποτέλεσμα σύμφωνα με τα ακόλουθα σενάρια:

- Αύξηση του ημερήσιου προγράμματος διατροφής των αγελάδων από 4 kg σε 15 kg ζωοτροφής
- Αύξηση της καταναλισκόμενης ενέργειας στις κτηνοτροφικές μονάδες κατά 30%
- Αλλαγή, κατά το στάδιο της κύριας επεξεργασίας, του καυσίμου από φυσικό αέριο σε πετρέλαιο
- Αλλαγή της μέσης χιλιομετρικής απόστασης κατά τη διανομή του γάλακτος "ΖΩΗΣ" στη περίπτωση μεταφοράς του εργοστασίου στη Σόφια της Βουλγαρίας, όπου η μέση χιλιομετρική απόσταση αυξάνεται σε 672,75 χιλιόμετρα

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στον Πίνακα 38.

Σενάριο 1	Παραγωγή Ζωοτροφών (Εκπομπές CO ₂ (kg))	Συνολικές Εκπομπές CO ₂	Ποσοστό	Εκπομπές kg CO ₂ / 1 λίτρο (L) γάλακτος
	2.989.735,14	22.451.260,72	13,32%	1,25
Σενάριο 2	Εκτροφή Αγελάδων (Εκπομπές CO ₂ (kg))	Συνολικές Εκπομπές CO ₂	Ποσοστό	Εκπομπές kg CO ₂ / 1 λίτρο (L) γάλακτος
	3.997.690,84	21.181.332,33	18,87%	1,18
Σενάριο 3	Κύρια επεξεργασία γάλακτος (Εκπομπές CO ₂ (kg))	Συνολικές Εκπομπές CO ₂	Ποσοστό	Εκπομπές kg CO ₂ / 1 λίτρο (L) γάλακτος
	1.504.440	20.539.228	7,39%	1,13
Σενάριο 4	Μεταφορά γάλακτος στα σημεία πώλησης (Εκπομπές CO ₂ (kg))	Συνολικές Εκπομπές CO ₂	Ποσοστό	Εκπομπές kg CO ₂ / 1 λίτρο (L) γάλακτος
	8.012.376,25	24.900.666,61	32,18	1,38

Πίνακας 38, Αποτελέσματα Ανάλυσης Ευαισθησίας



Πιο αναλυτικά κατά το σενάριο 1 της διαφοροποίησης του ημερησίου προγράμματος διατροφής των αγελάδων με αύξηση της κατανάλωσης ζωοτροφών από 4 σε 15 κιλά (kg), θα προέκυπτε αύξηση του ανθρακικού αποτυπώματος ίση με 125 gr/ L. Η ποσοστιαία συμμετοχή του συγκεκριμένου σταδίου στη διαμόρφωση του τελικού αποτυπώματος θα αυξάνονταν από 3,94% σε 13,32% καθώς με την αύξηση των ζωοτροφών θα αυξάνονταν οι σχετιζόμενες με τους υπολογισμούς καλλιεργήσιμες εκτάσεις και οι απαιτούμενες ποσότητες λιπασμάτων.

Σύμφωνα με το σενάριο 2 έχουμε αύξηση της καταναλισκόμενης ενέργειας στις κτηνοτροφικές μονάδες κατά 30%, όπου η ετήσια καταναλισκόμενη ενέργεια ανά αγελάδα θα διαμορφώνονταν πλέον από τις 880 Kwh/head στις 1144 Kwh/head. Το ποσοστό συμμετοχής του συγκεκριμένου σταδίου στο συνολικό ανθρακικό αποτύπωμα θα μεταβάλλον ελαφρά από 15,58% σε 18,87% ενώ το ανθρακικό αποτύπωμα του προϊόντος θα αυξάνοντα κατά 55 gr/ L. Το σενάριο 3 εξετάζει την αντικατάσταση χρήσης του φυσικού αερίου από πετρέλαιο. Γνωρίζοντας την απαιτούμενη ενέργεια που καλύπτεται μέσω φυσικού αερίου και λαμβάνοντα υπόψη το συντελεστή εκπεμπόμενου διοξειδίου του άνθρακα κατά τη καύση πετρελαίου από την αναφορά εθνικών απογραφών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (National Inventory Report) υπολογίσθηκαν οι νέες εκπομπές του συγκεκριμένου σταδίου στα 1.504.440 kg CO₂. Το ποσοστό συμμετοχής του σταδίου αυτό επί του συνολικού ανθρακικού αποτυπώματος αυξήθηκε 6,93% σε 7,39% ενώ το ανθρακικό αποτύπωμα αυξήθηκε κατά 5 gr/L. Τέλος σύμφωνα με το σενάριο 4 οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) κατά το στάδιο της μεταφοράς του γάλακτος υπερδιπλασιάζονται από 3.370.497,92 kg CO₂ σε 8.012.376,25 kg CO₂ ως αποτέλεσμα της αύξησης της μέσης χιλιομετρικής απόστασης από 283 σε 673 χιλιόμετρα. Αντιθέτως μειώνονται οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά το στάδιο της επεξεργασίας του γάλακτος σε 867.240 kg CO₂ ως αποτέλεσμα της χρήσης ηλεκτρικού ρεύματος όπου ο εθνικός συντελεστής εκπομπής ανέρχεται σε 500 gr/ Kwh, ενώ ο εθνικός συντελεστής της Ελλάδος ανέρχεται στα 997 gr/ Kwh. Το σύνολο των ανωτέρω επιφέρει αύξηση του ανθρακικού αποτυπώματος του προϊόντος κατά 228 gr/L (1,353 kg CO₂/ L) .

Συνεπώς σύμφωνα με την ανάλυση ευαισθησίας που πραγματοποιήσαμε, από τα τέσσερα εξεταζόμενα σενάρια η μεγαλύτερη μεταβολή παρατηρείται σε πιθανή μεταφορά του εργοστασίου από την Λάρισα στη Σόφια της Βουλγαρίας.



5.5 Αξιολόγηση του Ανθρακικού Αποτυπώματος

Σύμφωνα με τον Πίνακα 37 κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του γάλακτος "ΖΩΗΣ" εκπέμπεται 1,125 Kg CO₂/L. Το μέγεθος αυτό θα πρέπει να συγκριθεί με αντίστοιχες μελέτες που υπολόγισαν ομοίως το ανθρακικό αποτύπωμα επεξεργασμένου γάλακτος. Σημειώνεται ότι οι διαφορές στις υπολογιζόμενες ποσότητες εκπεμπόμενου διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στο κύκλο ζωής ενός προϊόντος σχετίζονται με την επιρροή πολλών παραγόντων πέραν των διεργασιών που ακολουθούνται σε κάθε στάδιο. Τέτοιοι παράγοντες δύναται να είναι το ενεργειακό μίγμα κάθε χώρας, οι κλιματολογικές συνθήκες, η γεωγραφική θέση, οι πρώτες ύλες, τα χρησιμοποιούμενα οχήματα μεταφοράς.

Μελέτες σχετικές με την ποσότητα του εκπεμπόμενου διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) κατά την διάρκεια του κύκλου ζωής του επεξεργασμένου γάλακτος έχουν πραγματοποιήσει διεθνείς οργανισμοί, ερευνητικά κέντρα και ερευνητές με τις σχετικές δημοσιεύσεις σε επιστημονικά περιοδικά. Ο Οργανισμός τροφίμων και γεωργίας των ΗΠΑ / Food and Agricultural Organization of the United States (2010), δημοσίευσε στοιχεία αναφορικά με τις τιμές του ανθρακικού αποτυπώματος του γάλακτος που καταγράφονται παγκοσμίως.

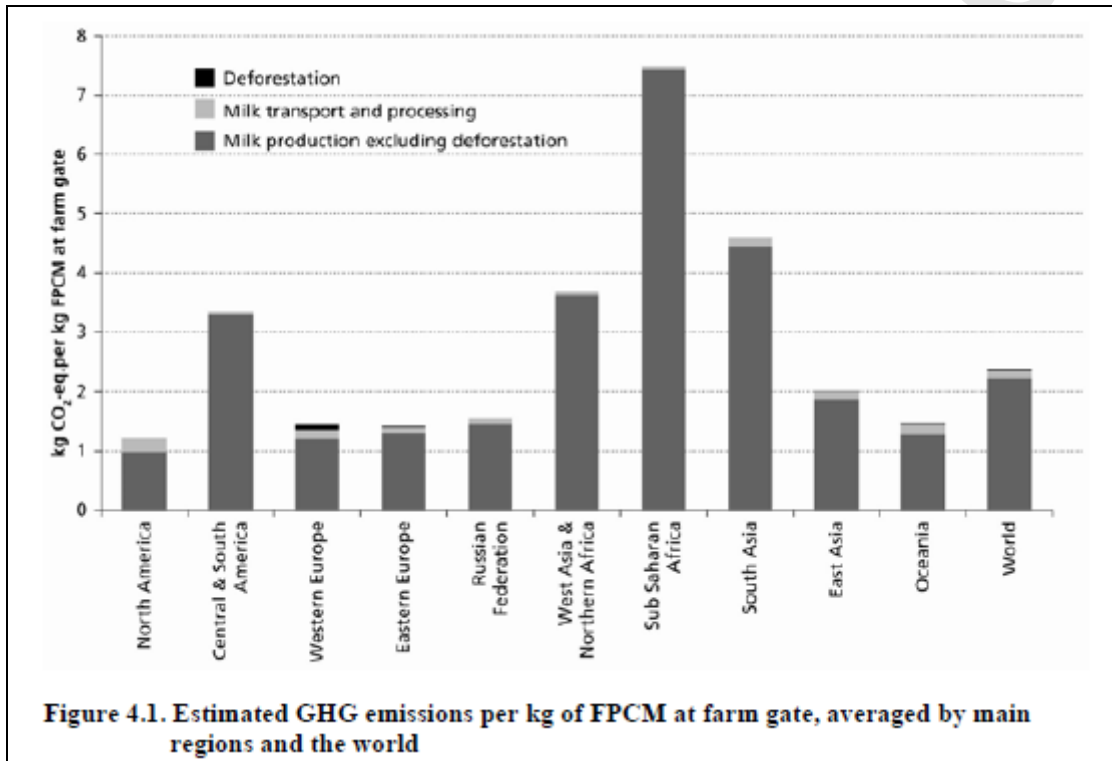
Table 4.1. Milk and meat production and related GHG emissions – global averages				
Commodities	Total production (Million tonnes)	GHG emissions (Million tonnes CO ₂ -eq.) *	GHG emissions (kg CO ₂ -eq. per kg of product) *	Contribution to total anthropogenic emissions in 2007 (%) *
Milk: production, processing and transport	553	1 328	2.4	2.7
Meat: produced from slaughtered dairy cows and bulls (carcass weight)	10	151	15.6	0.3
Meat: produced from fattened surplus calves (carcass weight)	24	490	20.2	1.0

* [±26 percent]

Πίνακας 39. Μέσος όρος ανθρακικού αποτυπώματος γάλακτος και κρέατος
Πηγή (Greenhouse Gas Emissions from the dairy sector, 2010)



Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 39 ο μέσος όρος του ανθρακικού αποτυπώματος του γάλακτος παγκοσμίως ανέρχεται σε 2,4 CO₂/ kg προϊόντος. Στην ίδια μελέτη παρατίθενται στοιχεία αναφορικά με τις τιμές που καταγράφονται στη δυτική και ανατολική Ευρώπη, οι οποίες είναι αρκετά χαμηλότερες από τον μέσο όρο παγκοσμίως και όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 40 ανέρχονται σε 1,5 Kg CO₂/ kg προϊόντος ή 1,55 Kg CO₂/ L αντιστοίχως.



Πίνακας 40. Μέσος όρος ανθρακικού αποτυπώματος γάλακτος στις κυριότερες γεωγραφικές περιφέρειες παγκοσμίως

Πηγή (Greenhouse Gas Emissions from the dairy sector, 2010)

Το κέντρο καινοτομίας γαλακτοκομικών προϊόντων των ΗΠΑ/ Innovation Center for US Dairy (2007), αναφέρει ότι σύμφωνα με το πανεπιστήμιο του Cornell οι γαλακτοβιομηχανίες έχουν ήδη μειώσει το ανθρακικό τους αποτύπωμα στο χρονικό διάστημα 1944 – 2007 κατά 60%, ως αποτέλεσμα της βελτίωσης των ζωοτροφών. Το ανθρακικό αποτύπωμα για το έτος 2007 υπολογίζεται σε 2,05 kg CO₂/kg προϊόντος ενώ έως το 2020 ορίζεται στόχος μείωσης κατά 25% σε σχέση με το επίπεδο εκπομπών του 2007.

Μέτρο σύγκρισης αποτέλεσαν επίσης οι μετρήσεις ανθρακικού αποτυπώματος που πραγματοποίησε η αλυσίδα καταστημάτων Tesco του Ηνωμένου Βασιλείου όπως δημοσιεύθηκαν από τον ιστότοπο The Guardian. Συγκεκριμένα το ανθρακικό αποτύπωμα του αποβουτυρωμένου γάλακτος ανήλθε σε 0,716 kg CO₂/568ml προϊόντος ή 1,260 kg CO₂/L, το μερικώς



αποβουτυρωμένο γάλα σε 0,789 kg CO₂/568ml προϊόντος ή 1,389 kg CO₂/L και το πλήρες γάλα σε 0,916 kg CO₂/568ml προϊόντος ή 1,612 kg CO₂/L. Στον πίνακα 41 που ακολουθεί παρατίθενται τα συγκριτικά μεγέθη:

Επωνυμία Γάλακτος	Ανθρακικό αποτύπωμα (kg CO ₂ /L)	Απόκλιση από το Γάλα "ΖΩΗΣ"
Παγκόσμιος μέσος όρος	2,47	+ 112,76%
Μέσος όρος Δυτικής Ευρώπης	1,55	+ 37,41%
Μέσος όρος ανατολικής Ευρώπης	1,55	+ 37,41%
Αποβουτυρωμένο γάλα Tesco	1,26	+11,7%
Μερικώς αποβουτυρωμένο γάλα Tesco	1,389	+23,13%
Πλήρες Γάλα Tesco	1,612	+42,9%
Γάλα Όλυμπος "ΖΩΗΣ"	1,125	-

Πίνακας 41 Συγκριτική Αξιολόγηση του Ανθρακικού Αποτυπώματος του Γάλακτος "ΖΩΗΣ"

Διαπιστώνουμε ότι το ανθρακικό αποτύπωμα του γάλακτος "ΖΩΗΣ" σε σχέση με τα συγκρινόμενα μεγέθη της διεθνούς βιβλιογραφίας είναι μικρότερο σε ένα εύρος ποσοστού από 11,7% από το αποβουτυρωμένο γάλα Tesco έως 112,76% τον μέσο παγκόσμιο όρο. Η απόκλιση αυτή οφείλεται κατά κύριο λόγο στη διατροφή των ζώων, στο χαμηλό επίπεδο της καταναλισκόμενης ενέργειας κατά την επεξεργασία του γάλακτος στη γαλακτοβιομηχανία Όλυμπος ω και στο δίκτυο διανομής που εξυπηρετείται σε κάθε περίπτωση.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Συμπερασματικά η παρούσα μελέτη παρέχει σε κάθε γαλακτοβιομηχανία και ειδικότερα στην Όλυμπος Α.Ε χρήσιμες πληροφορίες αναφορικά με την μέθοδο υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος και την εκπεμπόμενη εν τέλει ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος γάλα "ΖΩΗΣ". Όπως απεδείχθη από τις μετρήσεις που έλαβαν χώρα οι αέριες εκπομπές του γάλακτος "ΖΩΗΣ" ανέρχονται σε 1,125 Kg CO₂/L ενώ ο παγκόσμιος μέσος όρος εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου είναι 2,47 Kg CO₂/L και η τιμή του αποβουτυρωμένου γάλακτος Tesco 1,26 CO₂/L. Γίνεται αντιληπτό ότι το γάλα "ΖΩΗΣ" διαθέτει όλες τις προϋποθέσεις ώστε να διαχειριστεί το αποτέλεσμα του ανθρακικού αποτυπώματος με τρόπο ώστε να αποκτήσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και να θέσει τις βάσεις τις βιώσιμης επιχειρηματικότητας. Εν γένει η υιοθέτηση των αρχών της βιώσιμης επιχειρηματικότητας δύναται να δράσει ως καταλύτης στη προσπάθεια των επιχειρήσεων να διατηρήσουν την ανταγωνιστικότητά τους και να ανταποκριθούν στις δυσμενείς επιχειρηματικές συνθήκες που έχει επιβάλει η οικονομική κρίση στην αγορά.

Τα πιο σημαντικά στάδια στη σύνθεση του ανθρακικού αποτυπώματος είναι αυτά της Εκτροφής των αγελάδων (15,18%), της Εντερικής ζύμωσης (42,36%), η Κύρια επεξεργασία του γάλακτος (6,93%) και η μεταφορά του γάλακτος στα σημεία πώλησης (16,64%). Στον τελικό υπολογισμό των εκπεμπόμενων ρύπων διοξειδίου του άνθρακα (20.258.788 kg CO₂) υφίστανται αβεβαιότητες σε διάφορα στάδια του κύκλου ζωής του προϊόντος. Συγκεκριμένα κατά το στάδιο της παραγωγή των ζωοτροφών έχουν ληφθεί υπόψη οι αέριες εκπομπές κατά τη διάρκεια της λίπανση των καλλιεργειών κριθαριού, καλαμποκιού και σιταριού τα οποία καλύπτουν το 65% του μίγματος των ζωοτροφών ενώ δεν υπολογίσθηκαν ενεργειακές καταναλώσεις καυσίμων κατά την ανάπτυξη των καλλιεργειών. Επίσης η χρήση δευτερογενών στοιχείων στα στάδια της εκτροφής των αγελάδων, της καταναλισκόμενης ενέργειας κατά τη λιανική πώληση και κατά τη κατανάλωση του προϊόντος χαρακτηρίζεται επίσης αβέβαιη αναφορικά με την αποτύπωση ακριβών αποτελεσμάτων.

Στην προσπάθεια ανάδειξης της σημασίας του υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος η επιλογή της ετικέτας και του τρόπου επικοινωνίας της στη συσκευασία του προϊόντος αποτελεί κρίσιμη παράμετρο της επιτυχίας του εγχειρήματος. Όπως ήδη έχουν επισημάνει οι New York Times (2009) η ετικέτα του ανθρακικού αποτυπώματος αποτελεί το σύμβολο της ζωής και της κουλτούρας σύγχρονων κοινωνιών όπως αυτή της μεγάλης Βρετανίας. Όπως προτείνουν και οι



Roos και Tjarnemo (2011) είναι πιο αποτελεσματική η χρήση της ετικέτα "παραγωγής", ειδικότερα για την περίπτωση του γάλακτος "ΖΩΗΣ" όπου η διαφορά του από τον παγκόσμιο μέσο όρο είναι 112,76% και από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο 37,41%. Υπογραμμίζεται επίσης ότι η χρήση της ετικέτας του ανθρακικού αποτυπώματος και ειδικότερα αυτών των οποίων το επίπεδο εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα είναι ανταγωνιστικό έναντι αντίστοιχων προϊόντων, δύναται να συνεισφέρει σημαντικά στην προσπάθεια ελληνικών επιχειρήσεων να αυξήσουν τα μερίδια τους σε ξένες αγορές όπως επίσης και να βελτιώσει τις συνθήκες εισαγωγής των προϊόντων σε αυτές όπου το καταναλωτικό κοινό χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση.

Οι επιχειρήσεις που στρέφουν τη προσοχή τους στη βιώσιμη επιχειρηματικότητα και εφαρμόζουν με προσοχή και σύνεση αντίστοιχες στρατηγικές είναι σε θέση να μορφοποιήσουν ένα ιδιαίτερο καταναλωτικό κοινό στα πρότυπα του «πράσινου» καταναλωτικού κοινού που έχει δημιουργήσει η αλυσίδα πολυκαταστημάτων Tesco του Ηνωμένου Βασιλείου. Οι επικρατούσες συνθήκες στην εγχώρια ελληνική αγορά είναι ευνοϊκές για την υλοποίηση αντίστοιχων πρακτικών καθώς είναι ελάχιστες οι επιχειρήσεις που υλοποιούν μεθοδικά πρακτικές με στόχο τη δημιουργία και τη προσέλκυση περιβαλλοντικά ευαίσθητου καταναλωτικού κοινού. Ο Toivonen (2007) όπως μνημονεύουν οι Roos και Tjarnemo (2011) ισχυρίστηκε ότι οι καταναλωτές είναι διευθετημένοι να πληρώσουν επιπλέον 10% για προϊόντα που φέρουν ετικέτα ανθρακικού αποτυπώματος. Ωστόσο σε ένα δυσμενές επιχειρηματικό και οικονομικό περιβάλλον μία πιθανή αύξηση της τιμής να επηρέαζε δραστικά τις πωλήσεις τη στιγμή που τα γαλακτοκομικά προϊόντα ιδιωτικής ετικέτας αυξάνουν συνεχώς το μερίδιό τους στην αγορά. Στη περίπτωση του γάλακτος "ΖΩΗΣ" το σύνολο των αέριων εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα ανέρχεται σε 20.311 t CO₂. Θεωρώντας μέση τιμή πώλησης του τόνου του διοξειδίου του άνθρακα τα δέκα ευρώ στα χρηματιστήρια αέριων ρύπων, η χρηματική δαπάνη αγοράς των αντίστοιχων εκπομπών ανέρχεται σε 203.118 ευρώ. Συνεπώς το κάθε μπουκάλι γάλακτος από το σύνολο των 18.000.000 που διατίθενται στην αγορά ετησίως θα επιβαρύνονταν με 1,12 λεπτά του ευρώ ώστε η εταιρεία να είναι σε θέση να αγοράσει τους ρύπου που αντιστοιχούν στο κύκλο ζωής του γάλακτος "ΖΩΗΣ" και να χαρακτηρίσει το προϊόν ανθρακικά ουδέτερο (Neutral Carbon).

Όπως έχουν διαπιστώσει οι Roos και Tjarnemo (2011) αποτελεί καλή πρακτική η ταυτόχρονη προβολή τόσο της σημασίας του ανθρακικού αποτυπώματος όσο και της σωστής διατροφής καθώς το κοινό στο οποίο αναφέρονται συνήθως συμπίπτει. Για τα ελληνικά δεδομένα όπου σύμφωνα με τα αποτελέσματα του προγράμματος COSIU (2012) στην ελληνική κοινωνία



απαντώνται υψηλά ποσοστά παχυσαρκίας, ιδιαίτερα για τις ηλικίες 7 έως 8 (14%) ετών και 9 έως 10 (13%) εξέχουσα σημασία θα μπορούσε να δοθεί στις νηπιακές ηλικίες και στους έφηβους.

Τέλος όπως έχει διαπιστώσει και ο Bretherton (2007) η υιοθέτηση των βέλτιστων πρακτικών παγκοσμίως, η ενθάρρυνση της καινοτομίας και η παγίωση της άποψης στο καταναλωτικό σχετικά με τη διαφοροποίηση των εγχώριων προϊόντων σε σχέση με τα εισαγόμενα ανταγωνίστηκα προϊόντα αποτελούν τις απαντήσεις στα προβλήματα που γεννά η οικονομική αστάθεια.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Grant, H. (1995) The challenge of operating in the new Europe: case study – the dairy sector. British Food Journal, 97 (6), pp. 36-38.
- Khade, A. & Metlen, S. (1996) An application of benchmarking in the dairy industry. Benchmarking for Quality Management & Technology, 3 (4), pp. 34-41.
- Feka, V. & Xouris, D. & Tsiotras, G. (1997) Mapping strategic groups: an international example. JOURNAL OF BUSINESS & INDUSTRIAL MARKETING, 12 (1), pp. 66-75.
- Chaharbaghi, K. & Lynch, R. (1999) Sustainable competitive advantage: towards a dynamic resource-based strategy. Management Decision, 37 (1), pp.45-50.
- Antony, J. (2002) Design for six sigma: a breakthrough business improvement strategy for achieving competitive advantage. Work Study, 51 (1), pp. 6-8.
- Bretherton, P. (2004) National Competitive Advantage as the Context for Marketing Strategy: An Empirical Study of the New Zealand Wine Industry. International Journal of Wine Marketing, 16 (1), pp. 36-52.
- Pattison, N. & Lindgreen, A. (2004) Successes and failures in the dairy industry South west England and north west France. British Food Journal, 106 (6), pp. 422-435.
- Lopez, S. (2005) Competitive advantage and strategy formulation The key role of dynamic capabilities. Management Decision, 43 (5), pp. 661-669.
- Παππάς, Α. & Καλαντζόπουλος, Γ. (2007) Η ιστορία της Ελληνικής Γαλακτοβιομηχανίας. Αθήνα: Περιοδικός τύπος.
- BSI British Standards (2008) PAS 2050:2008 Guide to PAS 2050. London: BSI
- Schmidt, M. (2009) Carbon accounting and carbon footprint – more than just diced results?. International Journal of Climate Change Strategies and Management, 1 (1), pp. 19-30.
- Μανδαράκα, Μ (2009) Ανάλυση Κύκλου Ζωής. ΔΜΠΣ στην Οργάνωση και Διοίκηση Βιομηχανικών Συστημάτων «Συστήματα και Εργαλεία Περιβαλλοντικής Διαχείρισης»
- Συμεωνίδου, Α. (2010) Ανάλυση του ανταγωνισμού στον κλάδο των γαλακτοκομικών προϊόντων και χρηματοοικονομική ανάλυση της γαλακτοβιομηχανίας Δράμας «Νεογάλ Α.Ε». Αθήνα: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αγροτικής Οικονομίας και Ανάπτυξης
- Lane, J. (2010) Economic catch-up and emission reductions. Sustainability Accounting, Management and Policy Journal, 1 (1), pp. 96 -102.
- Beer, S. & Lemmer, C. (2011) A critical review of “green” procurement: Life cycle analysis of food products within the supply chain. Worldwide Hospitality and Tourism Themes, 3 (3), pp.229 -244.
- Μπουρνάκη, Ι (2010) Σχεδιασμός ανάπτυξης αγροκτημάτων σε πεδινές περιοχές. Αθήνα: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών



Θωμαΐδου, Φ (2011) Ελληνική Βιομηχανία Τροφίμων – Ποτών. Αθήνα: Ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών

Ascui, F. & Lovell, H. (2011) As frames collide: making sense of carbon accounting. Accounting, Auditing & Accountability Journal, 24 (8), pp. 978-999.

Svensson, G. & Wagner, B. (2011) A process directed towards sustainable business operations and a model for improving the GWP-footprint (CO₂e) on Earth. Management of Environmental Quality: An International Journal, 22 (4), pp. 451-462.

Ministry of Environment, Energy and Climate Change (2011) Annual Inventory Submission under the Convention and the Kyoto Protocol for Greenhouse and other Gases for the years 1990 -2009. Executive Summary, Athens: Ministry of Environment, Energy and Climate Change

BSI British Standards (2011) PAS 2050:2011:Specifications for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services. London: BSI

Smith, P. & Sharicz, C. (2011) The shift needed for sustainability. The Learning Organization, 18 (1), pp. 73-86.

Roos, E. & Tjarnemo, H. (2011) Challenges of carbon labeling of food products: a consumer research perspective. British Food Journal, 113 (8), pp. 982-996.

Hogevold, N. & Svensson, G. (2012) A business sustainability model: a European case study. Journal of Business & Industrial Marketing, 27 (2), pp.142 – 151.

United Arab Methods (2009) Retail Food Sector [online] Available from: http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/RETAIL%20FOOD%20SECTOR_Dubai_United%20Arab%20Emirates_12-27-2009.pdf [accessed 27 November 2011]

IPCC (2007) 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories [online] Available from: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html> [accessed 13 November 2011]

Μάκης Αποστόλου (2006) Αφιέρωμα: Γαλακτοβιομηχανίες σκληρές μάχες χωρίς θύματα. Χρήμα [online] Διαθέσιμο από: <http://www.hrima.gr/article.asp?view=109&ref=105> [πρόσβαση 10 Δεκεμβρίου 2011]

China Daily (2011) Imported dairy dominates China's market. [online] Available from: http://www.chinadaily.com.cn/bizchina/2011-03/10/content_12151480.htm [accessed 5 November 2011]

Forbes (2011) How Greek Yogurt Captured the American Market: The other Half of the CNBC Story [online] Available from: <http://www.forbes.com/sites/panosmourdoukoutas/2011/07/22/how-greek-yogurt-captured-the-american-market-the-other-half-of-the-cnbc-story/> [accessed 19 January 2011]

Defra (2007) The Environmental, Social and Economic Impacts Associated with Liquid Milk Consumption in the UK and its Production [online] Available from: <http://archive.defra.gov.uk/foodfarm/food/industry/sectors/milk/pdf/milk-envsocecon-impacts.pdf> [accessed 10 December 2011]



FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (2010) Greenhouse Gas Emissions from the Dairy Sector A Life Cycle Assessment [online] Available from: <http://www.fao.org/docrep/012/k7930e/k7930e00.pdf> [accessed 27 December 2011]

The Physics Factbook (2002) Density of Milk [online] Available from: <http://hypertextbook.com/facts/2002/AliciaNoelleJones.shtml> [accessed 7 December 2011]

Κυπριακή Δημοκρατία (2012) Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή [online]. Υπουργείο Γεωργίας Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, Τμήμα Περιβάλλοντος. Διαθέσιμο από: <http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environment.nsf/0/87d2f400b93ce696c22578a40036693?OpenDocument&ExpandSection=4.1&print> [πρόσβαση 10 Ιανουαρίου 2012].

United Nations (2012) Kyoto Protocol [online] Framework Convention on Climate Change. Available from: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php [accessed 15 January 2012].

ΕΛΟΓΑΚ (2012) Μηνιαίες παραδόσεις και μέση τιμή αγελαδινού γάλακτος δωδεκαμήνου έτους 2011 [online] Διαθέσιμο από: [http://www.elog.gr/\(S\(z0mlkk55fsfe4qmoj02xz145\)\)/Elogak/anaforesAgeladino.aspx?pagenb=20854](http://www.elog.gr/(S(z0mlkk55fsfe4qmoj02xz145))/Elogak/anaforesAgeladino.aspx?pagenb=20854) [πρόσβαση 10 Ιανουαρίου 2012]

Euromoney (2012) Country risk ratings [online]. Available from: <http://www.euromoney.com/poll/10683/PollsAndAwards/Country-Risk.html> [accessed 22 January 2012]

Γαλακτοκομία (2010) Σε νέες αγορές τα ελληνικά γαλακτοκομικά προϊόντα [Online] Διαθέσιμο από: <http://www.readoz.com/publication/read?i=1031675&pg=31#> [πρόσβαση 18 Ιανουαρίου 2012]

American Hellenic Chamber of Commerce (2011) Η αγορά ελληνικού τύπου Γιαουρτιού [Online] Διαθέσιμο από: http://ahei.amcham.gr/?page_id=664 [πρόσβαση 5 Φεβρουαρίου 2012]

Carbon Trust (2008) Code of Good Practice for Product GHG emissions and reduction claims [online] Available from: <http://www.nova-institut.de/news-images/20100319-02/CTC745.pdf> [accessed 4 January 2012]

Defra (2011) Green Claims Guidance [online] Available from: <http://www.defra.gov.uk/publications/files/pb13453-green-claims-guidance.pdf> [accessed 5 January 2012]

Energy Research and Development Authority (2003) Dairy Farm Energy Audit Summary [online] Available from: http://www.nwcouncil.org/dropbox/6th%20Plan%20Industrial/Industrial%20Conservation%20Data%20Catalogue/ISC%20Document%20Catalogue_Public%20Version-5%20June%202009/Documents/Tier%202/NYSERDA_Dairy%20Farm%20Energy%20Summary%20Jul%202003.pdf [accessed 15 January 2012]

NPRO Engineering Ltd (2010) Μελέτη εκτίμησης επιπτώσεων στο περιβάλλον από τη λειτουργία του αγελαδοτροφείου της εταιρείας I&C Hadjiyiannakou Ltd [online] Διαθέσιμο από:

http://www.nwcouncil.org/dropbox/6th%20Plan%20Industrial/Industrial%20Conservation%20Data%20Catalogue/ISC%20Document%20Catalogue_Public%20Version-



[5%20June%202009/Documents/Tier%202/NYSERDA_Dairy%20Farm%20Energy%20Summary%20Jul%202003.pdf](#) [πρόσβαση 5 Φεβρουαρίου 2012]

EMEP/EEA (2010) Emission inventory guidebook [online] Available from: <http://eea.europa.eu/emep-eea-guidebook> [accessed 10 February 2012]

IPCC (2006) WASTEWATER TREATMENT AND DISCHARGE [online] Available from: http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/5_Volume5/V5_6_Ch6_Wastewater.pdf [accessed 20 February 2012]

Σανταμούρης, Μ. Ενέργεια και Κτίριο [online] Διαθέσιμο από: http://www.buildings.gr/greek/aiforos/exikonomisi/m_santamouris.htm [πρόσβαση 5 Ιανουαρίου 2012]

Innovation Centre for U.S Dairy (2010) U.S. Dairy Sustainability Commitment Progress Report [online] Available from: [http://www.usdairy.com/Public%20Communication%20Tools/USDairy_Sustainability_Report_12-2010%20\(4\).pdf](http://www.usdairy.com/Public%20Communication%20Tools/USDairy_Sustainability_Report_12-2010%20(4).pdf) [accessed 13 February 2012]

Heenan Blaikie (2010) Disclosing Carbon Emissions on Product Labels : Yah, Sure - When Pigs Fly, Right? [online] Available from: <http://www.heenanblaikie.com/en/publications/item;jsessionid=9473906684FF99F063272BEEFB390CC?id=1395> [accessed 10 March 2012]

New York Times (2009) Does Carbon Labeling Confuse Consumers? [online] Available from: <http://green.blogs.nytimes.com/2009/08/25/does-carbon-labeling-confuse-consumers/> [accessed 10 March 2012]

Zougla.gr (2012) Αύξηση της παχυσαρκίας στα Ελληνόπουλα 9-10 ετών [online] Διαθέσιμο από: <http://www.zougla.gr/ygeia/article/afksisi-tis-paxisarkias-sta-elinopoula-9-10-eton> [πρόσβαση 10 Μαρτίου 2012]

The Guardian (2009) Tesco becomes UK's first retailer to display carbon footprint on milk [online] Available from: <http://www.guardian.co.uk/environment/2009/aug/17/tesco-milk-carbon-footprint> [accessed 10 March 2012]

EPT (2012) Στροφή καταναλωτών σε ελληνικά προϊόντα [online] Διαθέσιμο από: <http://www.ert.gr/volos/10595-Bolos-Strofh-katanalwtwn-se-ellhnika-proionta> [πρόσβαση 12 Μαρτίου 2012]



ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΑ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΑ

Τα πνευματικά δικαιώματα χρησιμοποίησης του μη πρωτότυπου υλικού της παρούσης διπλωματικής εργασίας ανήκουν στον επιβλέποντα καθηγητή Μοιρασγεντή Σεβαστιανό και στον μεταπτυχιακό φοιτητή Μπασδέκη Χρήστο εξ ολοκλήρου.

Ο επιβλέπων Καθηγητής

Ο μεταπτυχιακός Φοιτητής

Μοιρασγεντής Σεβαστιανός

Μπασδέκης Χρήστος



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ