

**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

**ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

**«ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ  
ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΕ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ  
ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ – ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ  
ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ (FOOTPRINT) ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.»**



**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΚΑΛΛΙΟΠΗ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΒΑΡΖΑΚΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ**

## **Ευχαριστίες:**

Σε αυτό το σημείο, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον εισηγητή καθηγητή κ. Βαρζάκα Θεόδωρο για την πολύτιμη βοήθειά του στην αποπεράτωση της διπλωματικής μου εργασίας καθώς και τον κ. Πείμανίδη Κωνσταντίνο, διευθύνων σύμβουλο της εταιρείας EUCAT S.A. για τις πολύτιμες συμβουλές και πληροφορίες που μου παρείχε σε όλη την πορεία ανάπτυξης και συγγραφής της εργασίας αυτής.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περιεχόμενα.....	1
------------------	---

## Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή.....	4
1.1 Το φαινόμενο του θερμοκηπίου και οι βλαβερές επιπτώσεις των αερίων στο περιβάλλον.....	5
1.2 Οι συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου.....	10
1.2.1 Αύξηση της θερμοκρασίας.....	10
1.2.2 Αλλαγή του κλίματος της γης.....	11
1.2.3 Μεταβολή της θαλάσσιας στάθμης.....	11
1.2.4 Λιώσιμο των πάγων.....	11
1.2.5 Μείωση των υδάτινων πόρων.....	12
1.2.6 Επιπτώσεις στη γεωργία.....	12
1.2.7 Επιπτώσεις στα δάση.....	12
1.2.8 Εξάπλωση διαφόρων μεταδοτικών μολυσματικών ασθενειών.....	13
1.3 Σύγχρονη τάση για αειφόρο ανάπτυξη και “πράσινη επιχειρηματικότητα”.....	13
1.4 Δυσπιστία των καταναλωτών για την πράσινη επιχειρηματικότητα των επιχειρήσεων.....	16
1.5 Στόχοι για την επίτευξη της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.....	17

## Κεφάλαιο 2

Εισαγωγή.....	20
2.1 Αέρια του θερμοκηπίου.....	21
2.2 Το Πρωτόκολλο του Κιότο.....	22
2.3 Πριν τη σύνοδο του Κιότο.....	24
2.4 Οι δεσμεύσεις του Πρωτοκόλλου του Κιότο.....	27
2.5 Η Ευρωπαϊκή Ένωση και το Πρωτόκολλο του Κιότο.....	31
2.6 Το Ευρωπαϊκό σύστημα εμπορίας εκπομπών (EU ETS).....	32
2.7 Περίοδοι διαπραγμάτευσης του Ευρωπαϊκού συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών (EU ETS).....	36
2.8 Το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών στην Ελλάδα.....	39
2.9 Τα συστήματα υπολογισμού ανθρακικού αποτυπώματος για την εφαρμογή πολιτικής.....	40

## Κεφάλαιο 3

Εισαγωγή.....	43
3.1 Το ανθρακικό αποτύπωμα.....	44
3.2 Πιστοποίηση κλιματικά «ουδέτερων» προϊόντων με μηχανισμό “offsetting” (αντιστάθμισης εκπομπών άνθρακα).....	48
3.3 Πρότυπα υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος: η παρούσα κατάσταση και οι νεώτερες τάσεις – Οι σημαντικότερες προδιαγραφές.....	56
3.3.1 Μεγάλη Βρετανία – Το πρότυπο PAS 2050:2008.....	57
3.3.1.1 Αρχές του προτύπου.....	58
3.3.1.2 Εφαρμογή του PAS 2050:2008.....	59
3.3.1.3 Πηγές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.....	60
3.3.1.4 Αποθήκευση (δέσμευση) άνθρακα σε προϊόντα.....	60
3.3.1.5 Μηχανισμοί αντιστάθμισης εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου – Carbon Offsetting.....	61
3.3.1.6 Μονάδες μέτρησης και αναφοράς του ανθρακικού αποτυπώματος.....	61
3.3.1.7 Μεταφορές.....	61
3.3.1.8 Αποθήκευση.....	62
3.3.1.9 Εξαιρέσεις και όρια του συστήματος υπολογισμού.....	63
3.3.2 Η εταιρεία “Carbon Trust” και το σήμα Carbon Reduction Label.....	63
3.3.3 Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (International Standardization Organization) - ISO 14067.....	65
3.3.4 Ίδρυμα πρωτοβουλίας Πρωτοκόλλου υπολογισμού αερίων θερμοκηπίου (Greenhouse Gas Protocol Initiative Foundation).....	66
3.3.5 Ιαπωνία – Πρότυπο JTS Q 0010.....	66
3.3.6 Νότια Κορέα.....	69
3.3.7 Αυστραλία.....	71
3.3.8 Ταϊβάν.....	72
3.3.9 Κίνα.....	74
3.3.10 Ταϊλάνδη.....	74
3.3.11 Γερμανία.....	76
3.3.12 Γαλλία – Πρότυπο BP X30-323.....	77
3.3.13 Ελβετία.....	82
3.3.14 Ισπανία.....	83
3.3.15 ΗΠΑ.....	85
3.3.16 Καναδάς.....	86



## **Κεφάλαιο 4**

Εισαγωγή.....	88
4.1 Μελέτη περιπτώσεων στην ανάπτυξη έργων υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων (PCF).....	89
4.1.1 Walkers.....	89
4.1.2 Quaker Oats.....	90
4.1.3 Coca Cola.....	91
4.1.4 Heinz.....	98
4.1.5 Tesco.....	99
4.1.6 Kingsmill.....	101
4.2 Έρευνες σχετικά με τις αγοραστικές συνήθειες και την γνώμη των καταναλωτών όσον αφορά το αποτύπωμα άνθρακα των προϊόντων.....	103
4.3 Μεθοδολογία υπολογισμού αποτυπώματος άνθρακα σε εταιρεία τυποποίησης ελαιολάδου.....	106
<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>113</b>

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

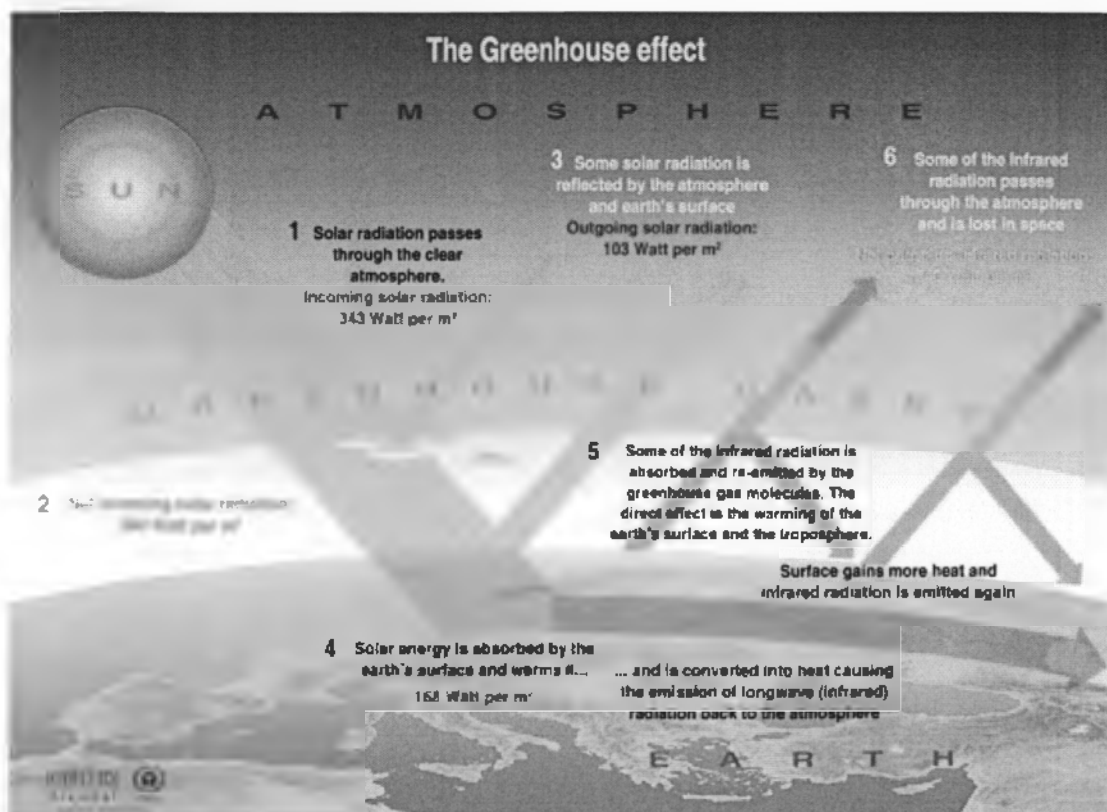
### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η ανάπτυξη της βιομηχανίας και η συνεχής τεχνολογική εξέλιξη της εποχής μας, έχει επιβαρύνει σε σημαντικό βαθμό την ατμόσφαιρα της γης λόγω της συνεχώς αυξανόμενης συγκέντρωσης αερίων ρύπων, τα οποία συντελούν με αυτόν τον τρόπο στη σταδιακή αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη, δημιουργώντας το φαινόμενο θερμοκηπίου που σημαίνει υπερθέρμανση του πλανήτη. Οι συνέπειες του φαινομένου αυτού συνεπάγονται διάφορες ανησυχητικές κλιματικές αλλαγές όπως την αύξηση της θερμοκρασίας, την μεταβολή της θαλάσσιας στάθμης, το λιώσιμο των πάγων, την μείωση των υδάτινων πόρων, ακραία καιρικά φαινόμενα και διάφορες επιπτώσεις στη γεωργία, τα δάση κ.α.

Κατά συνέπεια τέθηκε η αναγκαιότητα για τη λήψη σχετικών μέτρων όσον αφορά το έντονο πρόβλημα των κλιματικών αλλαγών και των επιπτώσεων αυτών. Ακολούθησαν μελέτες από διάφορα κράτη, τοπικές αρχές, επιστημονικές κοινότητες, πανεπιστήμια και επιχειρήσεις για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής καθώς και για την επίτευξη από εδώ και στο εξής μιας αειφόρου ανάπτυξης σε όλους τους τομείς. Οι πολίτες είναι ολοένα και πιο ενημερωμένοι και θετικοί σε πιστοποιημένα «πράσινα» προϊόντα, υπηρεσίες ή επιχειρήσεις που σέβονται και είναι φιλικές προς το περιβάλλον, το οποίο αποδεικνύεται από στατιστικές μελέτες και έρευνες διαφόρων φορέων. Πολλά κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά και χώρες που αντιπροσωπεύουν πάνω από το 80% των παγκοσμίων εκπομπών, έθεσαν στόχους αλλά και δεσμεύθηκαν με διάφορες συμφωνίες για ουσιαστικά μέτρα μείωσης των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, σε μεγαλύτερο ποσοστό σε σχέση με προηγούμενα έτη. Αυτό είναι απαραίτητο για την αντιμετώπιση των επικίνδυνων επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής καθώς και για διάφορους σοβαρούς οικονομικούς και αναπτυξιακούς λόγους που προάγουν την αειφορία και την πράσινη επιχειρηματικότητα όπως για παράδειγμα την δημιουργία επιπλέον θέσεων εργασίας ή την δημιουργία νέων πράσινων επενδύσεων από διάφορες επιχειρήσεις .

## 1.1 Το φαινόμενο του θερμοκηπίου και οι βλαβερές επιπτώσεις των αερίων του στο περιβάλλον.

Φαινόμενο του θερμοκηπίου ονομάζεται η απορρόφηση της υπέρυθρης ακτινοβολίας που εκπέμπει ο ήλιος από την ατμόσφαιρα, με αποτέλεσμα η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας να αυξάνεται. Ένα μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας περνά αναλλοίωτο στην ατμόσφαιρα, φτάνει στην επιφάνεια του εδάφους και ακτινοβολείται σαν μεγάλου μήκους υπέρυθρη ακτινοβολία. Ένα μέρος αυτής απορροφάται από την ατμόσφαιρα, τη θερμαίνει και επανεκπέμπεται στην επιφάνεια του εδάφους. Το φαινόμενο αυτό, που επιτρέπει τη διέλευση της ακτινοβολίας αλλά ταυτόχρονα την εγκλωβίζει, μοιάζει με τη λειτουργία ενός θερμοκηπίου και ο Γάλλος μαθηματικός Fourier το ονόμασε το 1822 «Φαινόμενο Θερμοκηπίου» ενώ ήδη από το 1896 διερευνήθηκε συστηματικά από τον Σουηδό επιστήμονα Svante Arrhenius (Εικόνα 1). (<http://users.sch.gr/xtsamis/OkosmosMas/FainThermoKip.htm>).



Sources: Oronoigan university college in Canada, Department of geography, University of Oxford, school of geography, United States Environmental Protection Agency (EPA), Washington, Climate change 1995: The science of climate change, contribution of working group I to the second assessment report of the intergovernmental panel on climate change (IPCC) and WMO, Cambridge university press, 1996.

Εικόνα 1. Το φαινόμενο του Θερμοκηπίου.

Αναλυτικότερα, η ηλιακή ακτινοβολία που φτάνει στη γη διεισδύει μέσω της ατμόσφαιρας και τμήμα αυτής απορροφάται από την ατμόσφαιρα και την επιφάνεια της γης. Στο υπόλοιπο τμήμα της ηλιακής ενέργειας επανεκπέμπεται στο διάστημα με τη μορφή υπέρυθρης ακτινοβολίας. Όμως τα αέρια της ατμόσφαιρας, γνωστά και ως

αέρια του θερμοκηπίου (Greenhouse Gases, GHG), εμποδίζουν την υπέρυθρη ακτινοβολία να διαφύγει στο διάστημα και την συγκρατούν εντός της ατμόσφαιρας. Αποτέλεσμα αυτού του γεγονότος είναι να αυξάνεται η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας αλλά και της επιφάνειας της γης, συμβάλλοντας στην εμφάνιση της κλιματικής αλλαγής. (<http://www.grida.no/publications/vg/climate/page/3058.aspx>).

Η θερμοκρασία κοντά στην επιφάνεια της γης καθορίζεται από τέσσερις βασικούς παράγοντες: α) την ποσότητα της ηλιακής ακτινοβολίας που φτάνει στη γη, β) την ποσότητα της ηλιακής ακτινοβολίας που η γη αντανακλά, γ) τη θερμότητα που η ατμόσφαιρα συγκρατεί, δ) την εξάτμιση και τη συμπύκνωση των υδρατμών της ατμόσφαιρας. Ο παραπάνω μηχανισμός περιγράφει το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Στην πραγματικότητα το φαινόμενο αυτό είναι φυσικό, έχει ηλικία ίση με τον πλανήτη μας και είναι ευτύχημα που υπάρχει, διότι εκτιμάται ότι χωρίς αυτό η θερμοκρασία στην επιφάνεια της γης θα ήταν κάτω από το σημείο πήξης του νερού και δεν θα υπήρχε ζωή τουλάχιστον με τη μορφή που γνωρίζουμε σήμερα. Επομένως η ζωή είτε θα είχε εξελιχθεί με χαμηλότερους ρυθμούς, είτε θα είχε εκλείψει χωρίς την ύπαρξη αυτού, αφού οι θερμοκρασίες θα ήταν εξαιρετικές χαμηλές σε παγκόσμια και ετήσια βάση. Η μέση ετήσια θερμοκρασία του πλανήτη θα ήταν  $-18^{\circ}\text{C}$ , αντί των  $+15^{\circ}\text{C}$ . (Ο πλανήτης Άρης χωρίς το φαινόμενο του θερμοκηπίου έχει μέση θερμοκρασία  $-53^{\circ}\text{C}$ ).

([http://www.omse.gr/wp-content/fenomeno\\_thermokiipiou.pdf](http://www.omse.gr/wp-content/fenomeno_thermokiipiou.pdf)).

Στο φαινόμενο του θερμοκηπίου κατά το οποίο οι υδρατμοί κυρίως, και σε μικρότερο βαθμό το διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ), απορροφούν μεγάλο μέρος της εκπεμπόμενης από τη γη υπέρυθρης ακτινοβολίας, κατέστησε στα αρχικά στάδια ικανό τον πλανήτη γη να αναπτύξει ζωή, καθώς χωρίς την εμφάνισή του η θερμοκρασία θα έφθανε τους  $-20^{\circ}\text{C}$  και ο πλανήτης θα ήταν ένας παγωμένος αφιλόξενος τόπος.

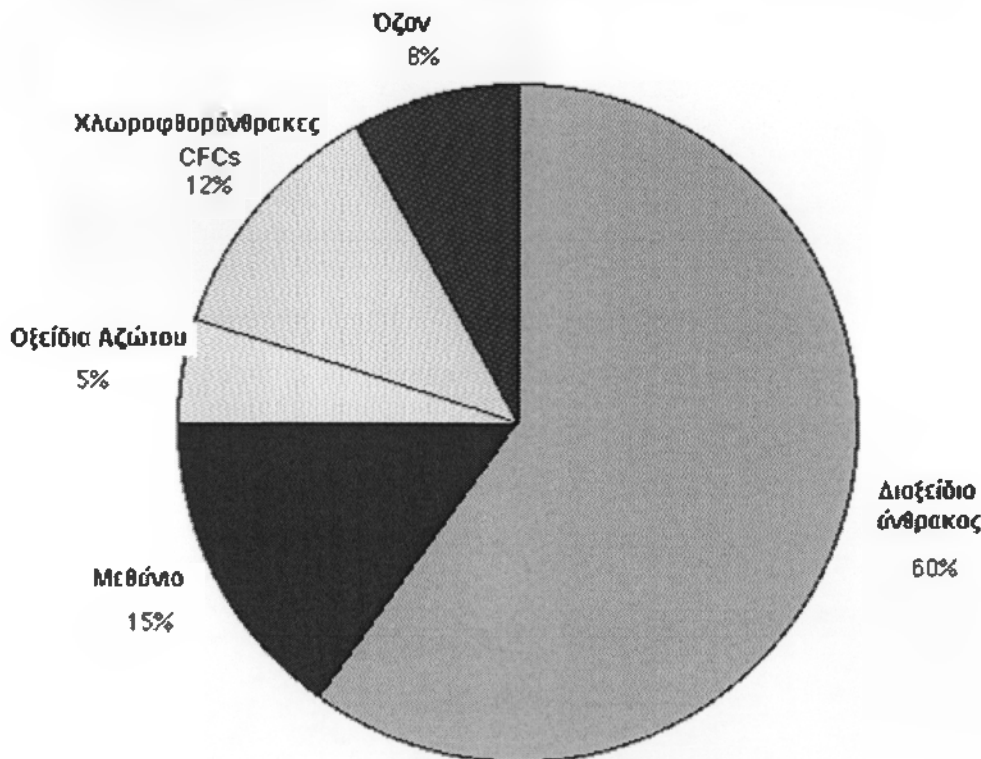
Η βιομηχανική επανάσταση που έχει συντελεστεί από τα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα και η ακόμη πιο ραγδαία βιομηχανική ανάπτυξη που σημειώθηκε στην διάρκεια του 20<sup>ου</sup> αιώνα σημαδεύτηκε με την παράλληλη εμφάνιση σημαντικών επιπτώσεων στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον, όπως η καταστροφή του στρατοσφαιρικού όζοντος, η όξινη βροχή, και η επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

(<http://users.sch.gr/pazoulis/experiments/diathematiki/thermokiipio/thermokiipio.htm>).

Το πρόβλημα ενισχύεται κυρίως από την ανθρώπινη δραστηριότητα η οποία συντελεί στην αύξηση της συγκέντρωσης των αερίων των κατώτερων στρωμάτων της ατμόσφαιρας (διοξείδιο του άνθρακα, υδρατμοί (H<sub>2</sub>O), χλωροφθοράνθρακες (CFCs), όζον (O<sub>3</sub>) κλπ.). Η γη έγινε θερμότερη κυρίως λόγω αύξησης του διοξειδίου του άνθρακα, που είναι το πιο σημαντικό αέριο του θερμοκηπίου και η αύξησή του προέρχεται κυρίως από την αύξηση της χρήσης ορυκτών καυσίμων, την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ενώ το υπόλοιπο μέρος προέρχεται από αλλαγές που συντελούνται στο έδαφος, κυρίως μέσω της αποδάσωσης. Εκτός από τον άνθρωπο, παράγεται μεθάνιο και από τα ζώα (π.χ. αγελάδες) με τις ερυγές τους (Σχήμα 1).

Επίσης σημαντικό ποσοστό των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου (ΕΑΘ) δημιουργείται κατά την παραγωγή της ενέργειας από τα ορυκτά καύσιμα που δεν ανανεώνονται (πετρέλαιο, λιγνίτη κλπ) . Συνεπώς ένα σημαντικό μέρος για την αιτία των κλιματικών αλλαγών προέρχεται από την ποσότητα, το είδος των καυσίμων και της ενέργειας που καταναλώνουμε. (<http://www.greenbusiness.gr/381>).

#### ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΩΝ ΡΥΠΩΝ ΣΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ



Σχήμα 1. Διάγραμμα ποσοστού συγκέντρωσης ανθρωπογενών αερίων θερμοκηπίου που εκπέμπονται από τις διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες. (Ραμαντάνης, 2009).

Σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την αλλαγή του κλίματος (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC Fourth Assessment Report, AR4, ή Climate Change 2007) του ΟΗΕ, υπολογίζεται ότι η θερμοκρασία της γης ενδέχεται να αυξηθεί κατά 1,4°C – 5,8°C εντός της χρονικής περιόδου 1990 και 2100. Στα υψηλότερα επίπεδα των τελευταίων 650.000 ετών βρίσκονται οι συγκεντρώσεις σε διοξείδιο του άνθρακα και μεθάνιο (CH<sub>4</sub>) οι οποίες έχουν αυξηθεί από το έτος 1750 κατά 34% και 152% αντίστοιχα (Πίνακας 1).

([http://en.wikipedia.org/wiki/Global\\_warming](http://en.wikipedia.org/wiki/Global_warming)).

Η κυριότερη πηγή αύξησης του διοξειδίου του άνθρακα είναι η χρήση ορυκτών καυσίμων, ενώ η κυριότερη πηγή αύξησης του μεθανίου είναι πιθανότατα ο συνδυασμός των ανθρώπινων γεωργικών δραστηριοτήτων, με τη χρήση ορυκτών καυσίμων. Η συγκέντρωση του οξειδίου του αζώτου αυξήθηκε από την τιμή των 270 ppb<sup>2</sup> κατά τη διάρκεια της προ βιομηχανικής εποχής στην τιμή των 319 ppb<sup>2</sup>. Ποσοστό μεγαλύτερο του ενός τρίτου της αύξησης οφείλεται στην ανθρώπινη δραστηριότητα και κυρίως στη γεωργία.

([http://en.wikipedia.org/wiki/IPCC\\_Fourth\\_Assessment\\_Report](http://en.wikipedia.org/wiki/IPCC_Fourth_Assessment_Report)).

Τα αέρια του θερμοκηπίου είναι περίπου είκοσι (20) και έχουν όγκο μικρότερο από 1% του συνολικού όγκου της ατμόσφαιρας. Τα σημαντικότερα είναι οι υδρατμοί, το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο, το υποξείδιο του αζώτου (N<sub>2</sub>O), οι χλωροφθοράνθρακες και το τροποσφαιρικό όζον. Κάθε μεταβολή στις συγκεντρώσεις αυτών των αερίων, διαταράσσει το ενεργειακό ισοζύγιο, προκαλεί μεταβολή της θερμοκρασίας και ως εκ τούτου κλιματικές αλλαγές. Οι υδρατμοί, αν και απορροφούν το 65% της υπέρυθρης ακτινοβολίας, δεν φαίνεται να έχουν επηρεαστεί άμεσα από την ανθρώπινη δραστηριότητα. Αντίθετα, οι συγκεντρώσεις των υπόλοιπων αερίων έχουν μεταβληθεί σημαντικά με σημαντικότερη τη μεταβολή του διοξειδίου του άνθρακα, καθώς αποτελεί αέριο που διαφεύγει στην ατμόσφαιρα με την καύση του πετρελαίου, του κάρβουνου και άλλων ορυκτών καυσίμων. Λόγω του όγκου συμμετοχής του, το διοξείδιο του άνθρακα αποτελεί το μέτρο αναφοράς για τα αέρια θερμοκηπίου οπότε όλα εκφράζονται σε ισοδύναμο διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>-eq). (<http://www.srcosmos.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=10114>).

Οι υψηλές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, από τις ανθρώπινες δραστηριότητες βλάπτουν επίσης και την ικανότητα της γης να απορροφά το διοξείδιο του άνθρακα και να το ενσωματώνει στους φυσικούς κύκλους ροής ενέργειας και ύλης, με την καταστροφή των δασών (πυρκαγιές, αποψίλωση των δασών) και του φυτοπλαγκτού των ωκεανών, το οποίο αποτελεί τον κύριο «απορροφητή» του διοξειδίου του άνθρακα του πλανήτη, καθώς πρόκειται για

φυτικούς οργανισμούς που χρησιμοποιούν το διοξείδιο του άνθρακα κατά τη φωτοσύνθεση. ([http://eprints.teikoz.gr/102/1/A7\\_2009.pdf](http://eprints.teikoz.gr/102/1/A7_2009.pdf)).

Πίνακας 1. Η προέλευση των βασικότερων αερίων του θερμοκηπίου και η εκτιμώμενη αύξηση της συγκέντρωσής τους από το 1750 μέχρι σήμερα.

(<http://www.physicalgeography.net/fundamentals/7h.html>).

Αέρια Θερμοκηπίου	Συγκέντρωση το 1750	Συγκέντρωση σήμερα	Ποσοστό μεταβολής	Προέλευση
Διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> )	280 ppm <sup>1</sup>	376 ppm <sup>1</sup>	34%	Βιομηχανική δραστηριότητα, καύσεις οχημάτων, αποσύνθεση οργανικών υλικών, πυρκαγιές, ηφαίστεια κλπ.
Μεθάνιο (CH <sub>4</sub> )	0.71 ppm <sup>1</sup>	1.79 ppm <sup>1</sup>	152%	Ελώδεις εκτάσεις, αποσύνθεση οργανικών υλικών, απελευθέρωση από πηγές φυσικού αερίου – πετρελαιοπηγών, καύσεις βιομάζας, ρυζοκαλλιέργειες, σκουπιδότοποι
Οξείδια του αζώτου (N <sub>2</sub> O)	270 ppb <sup>2</sup>	319 ppb <sup>2</sup>	18%	Δάση, ωκεανοί, σκουπίδια, λιπάσματα, καύση οργανικής ύλης, καύσιμα
Χλωροφθοράνθρακες (CFCs)	0	880 ppt <sup>3</sup>	Δεν εφαρμόζεται	Ψυγεία, ψεκασμοί, αεριοθούμενα, απορρυπαντικά
Οζόν (O <sub>3</sub> )	Άγνωστο	Ποικίλει ανάλογα το γεωγραφικό πλάτος και ύψος στην ατμόσφαιρα	Σε παγκόσμιο επίπεδο έχει μειωθεί στην στρατόσφαιρα και αυξηθεί κοντά στην επιφάνεια της γης	Δράση ηλιακής ακτινοβολίας επί μορίων Οξυγόνου

<sup>1</sup>Οι συμβολισμοί ppm, ppb κλπ. (1 part per million, 1 part per billion) χρησιμοποιούνται στην επιστήμη και στην τεχνολογία για να υποδηλώσουν περιεκτικότητες και αναλογίες της τάξης κυρίως του εκατομμυριοστού (ppm), δισεκατομμυριοστού (ppb) και τρισεκατομμυριοστού (ppt). Είναι αδιάστατοι αριθμοί γιατί είναι σχέσεις ομοίων ποσοτήτων. Π.χ.: Η μέση περιεκτικότητα της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του άνθρακα είναι 385 ppm. Αυτό σημαίνει ότι σε 1.000.000 μέρη ατμοσφαιρικού αέρα (δεν έχει σημασία αν θα είναι γραμμάρια ή χιλιόγραμμα ή λίτρα), τα 385 μέρη είναι διοξείδιο του άνθρακα. Εκφράζεται σαν μέρη στο εκατομμύριο, συμβολίζεται με "ppm" και δηλώνει το ποσό μιας δεδομένης

ουσίας σε ένα συνολικό ποσό του 1.000.000 ανεξάρτητα από τις μονάδες μέτρησης, εφόσον αυτές παραμένουν ίδιες. Π.χ. 1 χιλιοστογραμμάριο ανά χιλιόγραμμο (1 mg/Kg).

<sup>2</sup>Εκφράζεται σαν μέρη στο δισεκατομμύριο, συμβολίζεται με "ppb" και δηλώνει το ποσό μιας δεδομένης ουσίας σε ένα συνολικό ποσό του 1.000.000.000 ανεξάρτητα από τις μονάδες μέτρησης, εφόσον αυτές παραμένουν ίδιες. Π.χ. 1 χιλιοστογραμμάριο ανά τόνο (1 mg/tn).

<sup>3</sup>Εκφράζεται σαν μέρη στο τρισεκατομμύριο, συμβολίζεται με "ppt" και δηλώνει το ποσό μιας δεδομένης ουσίας σε ένα συνολικό ποσό του 1.000.000.000.000 ανεξάρτητα από τις μονάδες μέτρησης, εφόσον αυτές παραμένουν ίδιες. Π.χ. 1 χιλιοστογραμμάριο ανά κιλοτόνο (1 mg/Ktn).

(<http://el.wikipedia.org/wiki/Ppm>).

## 1.2 Οι συνέπειες του φαινόμενου του θερμοκηπίου.

Οι προβλέψεις για τις μελλοντικές κλιματικές αλλαγές, δείχνουν ότι η μέση θερμοκρασία της Γης θα αυξάνεται κατά μέσο όρο περίπου 0,3°C ανά δεκαετία για τα επόμενα 100 χρόνια, σύμφωνα με τα πολύπλοκα μαθηματικά μοντέλα, γνωστά ως GCM (General Circulation Models), τα οποία επεξεργάζονται όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες αλλαγής του κλίματος. Αν συμβεί όμως μια τέτοια αύξηση, που φαινομενικά είναι μικρή, μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές κλιματικές αλλαγές με απρόβλεπτες συνέπειες. Οι προβλέψεις των μοντέλων βασισμένων στους υπολογιστές λένε επίσης πως μέχρι το τέλος του αιώνα θα ανυψωθεί η θερμοκρασία μέχρι 5.8°C. (<http://www.srcosmos.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=10114>).

Οι σημαντικότερες κλιματικές επιπτώσεις είναι:

### 1.2.1 Αύξηση της θερμοκρασίας:

Αν το διοξείδιο του άνθρακα διπλασιαστεί τα επόμενα 100 χρόνια τα μοντέλα κλίματος δίνουν μια αύξηση της μέσης θερμοκρασίας του εδάφους μεταξύ 1,5°C - 5,5°C. Η αύξηση 0,3°C - 0,8°C στη μέση θερμοκρασία, που έχει παρατηρηθεί τα τελευταία 100 χρόνια, δεν μπορεί αναμφισβήτητα να αποδοθεί στην αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα από 280 ppm στο σημερινό επίπεδο των 345 ppm, αν και τα μοντέλα δίνουν 0,3°C - 1,1°C αύξηση στη μέση θερμοκρασία για τέτοια άνοδο του διοξειδίου του άνθρακα. Η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας κατά 2°C θα προκαλούσε τεράστιες κλιματολογικές αλλαγές περισσότερες ξηρασίες, εντονότερους ανέμους, καταρακτώδεις βροχές, πλημμύρες και αύξηση της στάθμης της θάλασσας. (<http://users.sch.gr/pazoulis/experiments/diathematiki/thermokipio/thermokipio.htm>).



### **1.2.2 Αλλαγή του κλίματος της Γης:**

Αλλαγές στους διάφορους τύπους βλάστησης τόσο στις γεωργικές όσο και στις δασικές εκτάσεις, λόγω μετακίνησης των ζωνών βροχοπτώσεως, από τον ισημερινό προς τον βορρά και ερημοποίηση του κάτω τμήματος της εύκρατης ζώνης. Αναμένονται επιπλέον συχνότερα ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως κύματα θερμότητας και ξηρασίες ή έντονες βροχοπτώσεις ανάλογα με την περιοχή. Αν και ορισμένες περιοχές της γης θα ευνοηθούν από το φαινόμενο της παγκόσμιας θέρμανσης, κάποιες άλλες εκτάσεις θα υποφέρουν από σοβαρές καταστάσεις όπως πλημμύρες, καταιγίδες, φαινόμενα ξηρασίας και γενικά ακραίες καιρικές συνθήκες οι οποίες θα είναι συχνότερες και εντονότερες.

(<http://goplanet.webs.com/fainomenothermokipiou.htm>).

### **1.2.3 Μεταβολή της θαλάσσιας στάθμης:**

Η στάθμη της θάλασσας αυτόν τον αιώνα έχει ήδη αυξηθεί κατά 12,5 cm. Η αύξηση της θερμοκρασίας κατά 1,5°C - 5,5°C θα προκαλέσει 20 - 165 cm άνοδο της στάθμης (θερμική εκτόνωση των ωκεανών). Μία άνοδος της στάθμης κατά 50 έως 150 cm θα έχει βαρύτερες συνέπειες καθώς θα πλημμυρίσουν πολλές περιοχές που βρίσκονται κοντά στο επίπεδο της θάλασσας. Επίσης προβλέπεται ότι η καταστροφή του δυτικού παγετώνα να πάρει εκατό χρόνια μέχρι να συμβεί.

(<http://users.sch.gr/pazoulis/experiments/diathematiki/thermokipio/thermokipio.htm>).

### **1.2.4 Λιώσιμο των πάγων**

Το λιώσιμο των πάγων θα έχει επίσης ως συνέπεια την διαταραχή της ισορροπίας του παγκόσμιου οικοσυστήματος. Ο παγετός αποτελείται από γλυκό νερό, το οποίο όταν λιώνει προκαλεί την αφαλάτωση του θαλασσινού νερού. Η αφαλάτωση αυτή πρόκειται να αναδιοργανώσει τα ρεύματα τα οποία ρυθμίζουν τις θερμοκρασίες. Οι αυξανόμενες επιφανειακές θερμοκρασίες και ο συνεχής μετασχηματισμός της περιοχής στον αρκτικό κύκλο πρόκειται να θέσει σε κίνδυνο διάφορα είδη ζώων. Μεγαλύτερη πιθανότητα επιβίωσης θα υπάρχει μόνο για τα πιο προσαρμοστικά είδη. Τέλος, ο λευκός παγετός αντανακλά την ηλιακή ακτινοβολία, μεγάλο ποσοστό της οποίας μεταφέρεται στο διάστημα και προκαλείται η ψύξη της γης. Εάν οι πάγοι λιώσουν, το μόνο ανακλαστικό μέσο που θα απομείνει θα είναι ο ωκεανός. Τα πιο σκούρα χρώματα απορροφούν την ακτινοβολία συμβάλλοντας επίσης στη υπερθέρμανση της γης.

([http://www.xekinima.org/fileadmin/media/brosura\\_cl\\_ch.pdf](http://www.xekinima.org/fileadmin/media/brosura_cl_ch.pdf)).

### **1.2.5 Μείωση των υδάτινων πόρων**

Ο κύκλος του νερού (water cycle) γνωστός και ως υδρολογικός κύκλος είναι η συνεχής ανακύκλωση του νερού της γης μέσα στην υδρόσφαιρα και στην ατμόσφαιρα. Το νερό του πλανήτη αλλάζει συνεχώς φυσική κατάσταση, από τη στερεά μορφή των πάγων στην υγρή μορφή των ποταμών, λιμνών και της θάλασσας και την αέρια κατάσταση των υδρατμών. Έτσι λοιπόν θα δημιουργηθούν αρνητικές συνέπειες στη μεταβολή του ρυθμού του υδρολογικού κύκλου, ενώ παράλληλα οι ανάγκες άρδευσης και ύδρευσης θα είναι μεγαλύτερες.

(<http://goplanet.webs.com/fainomenothermokipiou.htm>).

### **1.2.6 Επιπτώσεις στη γεωργία**

Η αύξηση του διοξειδίου του άνθρακα έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγής δημητριακών κατά 10% περίπου. Επίσης πολλές αγροτικές περιοχές θα μετατοπιστούν κατά 100 km/ °C προς τους πόλους και 100m/ °C ψηλότερα από το επίπεδο της θάλασσας. Ειδικότερα εκτιμάται ότι στο έτος 2020 θα καταγραφούν στις περισσότερες Ευρωπαϊκές περιφέρειες άνοδος στις σοδειές, ιδιαίτερα όμως στο βορρά. Ωστόσο το έτος 2080 τα δεδομένα θα μεταβληθούν ιδιαίτερα εάν η άνοδος των 5,5°C επαληθευτεί όπου αναμένονται σημαντικές απώλειες στις σοδειές στην νότια Ευρώπη, δηλαδή και στην Ελλάδα οι οποίες μπορούν να φθάσουν ποσοστιαία μέχρι και το 25%. (<http://www.diontoumazis.com/477/477-student-work/CO2-3.pdf>).

### **1.2.7 Επιπτώσεις στα δάση**

Αλλαγές στους διάφορους τύπους βλάστησης τόσο στις γεωργικές όσο και στις δασικές εκτάσεις. Ψηλότερη θερμοκρασία στα αρκτικά πλάτη μπορεί να μειώσει την έκταση των αρκτικών δασών. Επιπλέον η αύξηση στη συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα την αυξημένη παραγωγή των εμπορικών δασών.

(<http://users.sch.gr/pazoulis/experiments/diathematiki/thermokipio/thermokipio.htm>).

### **1.2.8 Εξάπλωση διάφορων μεταδοτικών μολυσματικών ασθενειών**

Μία σημαντική παράμετρος της παγκόσμιας θέρμανσης αφορά στην ενδεχόμενη εξάπλωση και άνθιση επιδημιών λόγω των αλλαγών που παρατηρούνται σε μικροοργανισμούς και μικρόβια που αναπτύσσονται και προσαρμόζονται στις νέες καιρικές συνθήκες. Ο κύκλος ζωής ορισμένων μικροβίων αλλάζει με την θέρμανση του κλίματος. Ήδη υπάρχουν φόβοι για περισσότερη εξάπλωση ασθενειών που μεταδίδονται από κουνούπια (μαλάρια) και από τρωκτικά. Επίσης καθώς η θερμοκρασία ανεβαίνει, ακόμα και στις πιο βόρειες χώρες, επικίνδυνα έντομα που προκαλούν ασθένειες στον άνθρωπο μεταναστεύουν στον βορρά, φέρνοντας μαζί τους λοιμούς και αρρώστιες.

(<http://science4allfree.blogspot.gr/2010/03/climagate.html>).

### **1.3 Σύγχρονη τάση για αειφόρο ανάπτυξη και "πράσινη επιχειρηματικότητα".**

Τα διάφορα ακραία καιρικά φαινόμενα και η εκδήλωση παθήσεων που οφείλονται στη μόλυνση του περιβάλλοντος, έκρουσαν τον κώδωνα κινδύνου και ανάδειξαν την αναγκαιότητα λήψης σχετικών μέτρων. Το 1987 η Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (World Commission on Environment and Development) συνέταξε μια πρώτη μελέτη, η οποία περιλάμβανε βασικές αρχές σχετικά με την κοινωνική ευθύνη και την αειφόρο ανάπτυξη. Ακολούθησαν αντίστοιχες μελέτες και από τοπικές αρχές στο Ηνωμένο Βασίλειο και τις Η.Π.Α. Το δεύτερο κύμα εκδηλώθηκε στις αρχές του 21<sup>ου</sup> αιώνα και μάλιστα με μεγαλύτερη ένταση και σοβαρότητα. Κράτος, πολίτες, κοινωνικές ομάδες και επιχειρήσεις με κίνητρο την έντονη ανησυχία τους για το περιβάλλον, άρχισαν με μεγάλη υπευθυνότητα να ανασυντάσσονται και να θέτουν ως προτεραιότητα τη διάσωση του περιβάλλοντος. Η αειφόρος ανάπτυξη αναφέρεται στην οικονομική ανάπτυξη που σχεδιάζεται και υλοποιείται λαμβάνοντας υπόψη την προστασία του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα.

(<http://www.rodiki.gr/article.php?id=83717&catid=41&subcatid=42>).

Με τις τωρινές παγκόσμιες οικονομικές συνθήκες καμία επιχείρηση μικρή ή μεγάλη που δραστηριοποιείται εγχώρια ή στις διεθνείς αγορές δεν μπορεί να αγνοήσει τη σύγχρονη περιβαλλοντική πραγματικότητα. Οι επιχειρήσεις, ως οντότητες άρρηκτα συνδεδεμένες με το κοινωνικό σύνολο μέσα στο οποίο δραστηριοποιούνται, επηρεάζουν και επηρεάζονται από τα εκάστοτε χρονικά και χωρικά δεδομένα και καλούνται μέσω της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης να

αναγνωρίσουν την ευθύνη που τους αναλογεί απέναντι στην κοινωνία και το περιβάλλον. Το μείζων θέμα, που απασχολεί ολόκληρη τη διεθνή επιστημονική, επιχειρηματική και πολιτική κοινότητα, είναι η επίτευξη μιας αειφόρου ανάπτυξης. Στο πνεύμα της διαδεδομένης παγκόσμιας κοινωνικής ανησυχίας, για την αποτελεσματική αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, οι καινοτόμες εταιρίες κάθε κλάδου ευαισθητοποιούνται και πλέον θεωρούν την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής κεντρικό μέρος της εταιρικής τους ευθύνης καθώς αποτελεί και την κινητήρια δύναμη για την ανάπτυξη και την ευημερία μιας κοινωνίας.

(<http://www.naftemporiki.gr/audionews/listenstory.asp?id=1683265>).

Έρευνα που πραγματοποιήθηκε μεταξύ Νοέμβριου 2011 και Ιανουαρίου 2012 για την Ελληνική αγορά που διεξήχθη από το Ερευνητικό Εργαστήριο Μάρκετινγκ του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών (A.L.A.R.M.), αποτυπώνει μια εμφανή στροφή του καταναλωτικού κοινού και την «απαίτησή» του για «πράσινο» επιχειρείν και «πράσινα» προϊόντα. Είναι γεγονός ότι αυξάνεται η αναγνωρισιμότητα των φιλικών προς το περιβάλλον προϊόντων και επιχειρήσεων και οι καταναλωτές εμφανίζονται πρόθυμοι να ανταμείψουν μια περιβαλλοντικά υπεύθυνη πράσινη επιχείρηση. Παρατηρείται ανοδική πορεία στην αγορά φιλικών προς το περιβάλλον προϊόντων παρά την οικονομική κρίση και ένα μεγάλο μέρος των Ελλήνων καταναλωτών είναι διατεθειμένο να πληρώσει μια υψηλότερη τιμή και μάλιστα 6 - 10% παραπάνω για ένα φιλικό προς το περιβάλλον προϊόν.

([http://www.epistimonikomarketing.gr/article\\_show.php?article\\_id=4474](http://www.epistimonikomarketing.gr/article_show.php?article_id=4474)).

Πιο συγκεκριμένα η έρευνα με αντικείμενο το «Πράσινο μάρκετινγκ: στάσεις, αντιλήψεις και συμπεριφορά των Ελλήνων καταναλωτών» όπου η συλλογή των δεδομένων έγινε από το A.L.A.R.M. σε Πανελλαδικό δείγμα 706 καταναλωτών, έδειξε ενθαρρυντικά αποτελέσματα όσον αφορά την οικολογική συνείδηση των καταναλωτών. Το 61% της έρευνας ήταν γυναίκες ενώ το 39% ήταν άνδρες με το 21,9% ηλικίας 45 έως 54 χρονών, το 20,6 % ηλικίας 55 έως 64 χρονών, το 17,9% ηλικίας 35 έως 44 χρονών ενώ το 11,8% ηλικίας 25 έως 34 χρονών.

Η έρευνα ανέδειξε ότι το 83,8% των ερωτηθέντων καταναλωτών, ανησυχούν συχνά για τις επιπτώσεις της μόλυνσης του περιβάλλοντος, το 89% των καταναλωτών πιστεύει ότι η προσωπική δράση όλων, μπορεί να επιφέρει αλλαγή στην προστασία του περιβάλλοντος και το 92,2% πιστεύει ότι είναι πολύ σημαντικό να συμπεριφέρονται υπεύθυνα οι επιχειρήσεις όταν πρόκειται για περιβαλλοντικά θέματα. Ακόμη το 81,8% των ερωτηθέντων δήλωσε ότι αποφεύγει μάρκες και επιχειρήσεις που επιβαρύνουν το περιβάλλον καθώς και το 86,3% νιώθει ότι έχει την υποχρέωση να υποστηρίξει την αγορά φιλικών προς το περιβάλλον προϊόντων.

Από την έρευνα επίσης προέκυψε ότι το 55% των ερωτηθέντων καταναλωτών γνωρίζει τι είναι η πράσινη ανάπτυξη ενώ το 45% όχι. Ακόμη το 62,3% πιστεύει ότι σήμερα οι εταιρείες είναι γενικά περισσότερο υπεύθυνες προς το περιβάλλον από ότι πριν δύο με τρία χρόνια, με το 54,3% των ερωτηθέντων να θεωρεί ότι η βασική πηγή πληροφόρησης για την φιλικότητα των προϊόντων προς το περιβάλλον, είναι οι ισχυρισμοί σε συσκευασίες ή τα διαφημιστικά μηνύματα, αλλά και ότι οι ισχυρισμοί για το περιβάλλον που δίνονται σε συσκευασίες ή διαφημιστικά μηνύματα είναι αληθείς σε ποσοστό 37,9%. Αξιοσημείωτο είναι ότι το 32,5% των καταναλωτών, σύμφωνα με την έρευνα έχει περισσότερη εμπιστοσύνη σε πράσινα προϊόντα που διαφημίζονται παρά σε όσα πράσινα προϊόντα δεν διαφημίζονται καθώς το 68,8% των ερωτηθέντων καταναλωτών δηλώνει δυσκολία στο να ξεχωρίσει ποιές εταιρείες είναι περιβαλλοντικά υπεύθυνες διότι σχεδόν όλες το ισχυρίζονται.

([http://www.executivement.aueb.gr/pdf/Green\\_GAvlonitis.pdf](http://www.executivement.aueb.gr/pdf/Green_GAvlonitis.pdf)).

Τα τελευταία χρόνια η διεθνής οικονομική αγορά, η κοινή γνώμη, οι σύλλογοι προστασίας των καταναλωτών του περιβάλλοντος αλλά και της αναβάθμισης της ποιότητας ζωής, ζητούν ολοένα και πιο επίμονα από τις επιχειρήσεις να βελτιώσουν τις περιβαλλοντικές τους επιδόσεις. Οι σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη λειτουργία των επιχειρήσεων σε συνδυασμό με την έλλειψη ή ακόμα και την εξάντληση πολλών φυσικών πόρων έχουν αναδείξει την ανάπτυξη σε ζήτημα επιβίωσης, τόσο από οικονομική, όσο και από περιβαλλοντική άποψη. Σε αυτό το πλαίσιο, η αρχή της πρόληψης της ρύπανσης αντί της αποκατάστασης των περιβαλλοντικών ζημιών έχει γίνει μέρος της αιεφόρου επιχειρηματικής δράσης, στην προσπάθεια να βρεθεί μια ισορροπία μεταξύ κέρδους, περιβάλλοντος και ανθρώπων. Σε καιρούς οικονομικής ύφεσης, η ανάπτυξη και η εφαρμογή της πράσινης επιχειρηματικότητας φαντάζουν αναγκαίες. Η υιοθέτηση «πράσινων» λύσεων και πρωτοβουλιών από τις επιχειρήσεις δεν ενισχύει απλώς τη θετική τους εικόνα προς το καταναλωτικό κοινό, αλλά δίνει επιπλέον και τη δυνατότητα να σχεδιάσουν και να εφαρμόσουν στρατηγικές που θα τις βοηθήσουν να επιβιώσουν τόσο οι ίδιες όσο και τα εμπλεκόμενα μέρη τους, να μειώσουν το λειτουργικό τους κόστος τους και να δημιουργήσουν όλο και περισσότερες νέες ευκαιρίες για οικονομική ανάπτυξη. Η πράσινη επιχειρηματικότητα αναφέρεται στη διαδικασία κατά την οποία ανακαλύπτονται, εκτιμούνται και αξιοποιούνται οι ευκαιρίες που παρουσιάζονται στην αγορά σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος. Οι ευκαιρίες αυτές εμφανίζονται κυρίως από την αποτυχία των υπάρχοντων συνθηκών που επικρατούν στην αγορά. Η πράσινη επιχειρηματικότητα και οι ενέργειες που την υποστηρίζουν βασίζονται κυρίως στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος ή την ύπαρξη κοινωνικών

προβλημάτων, τα οποία εκλαμβάνονται ως κύριες ευκαιρίες στην αγορά.  
([http://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/13778/1/Gouda\\_Msc2010.pdf](http://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/13778/1/Gouda_Msc2010.pdf)).

#### **1.4 Δυσπιστία των καταναλωτών για την πράσινη επιχειρηματικότητα των επιχειρήσεων.**

Είναι γεγονός ότι σημαντικό ποσοστό των καταναλωτών δείχνει καχύποπτο ή δύσπιστο όσον αφορά στους περιβαλλοντικούς ισχυρισμούς των πράσινων επιχειρήσεων, πιστεύοντας ότι οι περισσότεροι ισχυρισμοί για τη φιλικότητα προς το περιβάλλον που αναγράφονται σε συσκευασίες ή διαφημιστικά μηνύματα, είναι αναληθείς και παραπλανούν παρά ενημερώνουν τον καταναλωτή, με στόχο κυρίως οικονομικά οφέλη, αύξηση των πωλήσεων, βελτίωση της εικόνας της επιχείρησης στην αγορά, διαφοροποίηση από τον ανταγωνισμό κ.λπ.

([http://www.epistimonikomarketing.gr/article\\_show.php?article\\_id=5077](http://www.epistimonikomarketing.gr/article_show.php?article_id=5077)).

Σύμφωνα με την έρευνα του Ερευνητικού Εργαστηρίου Μάρκετινγκ του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών (A.L.A.R.M.) που αναφέρθηκε πιο πάνω, το 36,9% των ερωτηθέντων καταναλωτών δήλωσε ότι οι περισσότεροι ισχυρισμοί για το περιβάλλον παραπλανούν παρά ενημερώνουν τον καταναλωτή και το 33,8% δήλωσε ότι δεν πιστεύει τους περισσότερους ισχυρισμούς για το περιβάλλον που δίνονται σε συσκευασίες ή διαφημίσεις. Ακόμη το 41,9 % των ερωτηθέντων ισχυρίζεται ,ότι ψάχνει για αποδείξεις όταν ακούει ότι μια επιχείρηση είναι περιβαλλοντικά υπεύθυνη.  
([http://www.executivement.aueb.gr/pdf/Green\\_GAvlonitis.pdf](http://www.executivement.aueb.gr/pdf/Green_GAvlonitis.pdf)).

Η πράσινη επιχειρηματικότητα είναι εκείνη η μορφή οικονομικής δραστηριότητας η οποία θέτει την προστασία του περιβάλλοντος και της φύσης γενικότερα στο επίκεντρο της στρατηγικής της. Επιστρατεύει τη δημιουργικότητά της για να βρει τρόπους να συμφιλιώσει την οικονομική δραστηριότητα με την προστασία του περιβάλλοντος. Συνίσταται στη συνολική θετική στάση της επιχείρησης απέναντι στην περιβαλλοντική προστασία, τόσο με τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες που παράγει, όσο και τις διαδικασίες παραγωγής. Σκοπός της πράσινης επιχειρηματικότητας μακροπρόθεσμα θα πρέπει να είναι η επένδυση στην προστασία και αποκατάσταση του περιβάλλοντος καθώς και των οικοσυστημάτων όπου απειλείται, ή η δημιουργία νέων. Μια επιχείρηση δεν είναι πράσινη αν απλώς τηρεί την περιβαλλοντική νομοθεσία ή απλώς αναλύσκεται σε δημόσιες σχέσεις. Η τήρηση της νομοθεσίας εκτός από το ότι θεωρείται δεδομένη σε όλους τους τομείς θα πρέπει και συχνά να υπερκαλύπτει τις απαιτήσεις του νόμου θέτοντας νέα πρότυπα. Τα πράσινα προϊόντα ή υπηρεσίες μιας επιχείρησης θα πρέπει να αφορούν πραγματικές

επιπτώσεις της παραγωγής της και όχι επικοινωνιακά τεχνάσματα χωρίς περιεχόμενο διότι υποτιμά τη νοημοσύνη του πελάτη και του καταναλωτή και μπορεί να αποβεί σε βάρος της ίδιας της επιχείρησης καθώς επίσης δημιουργούνται και αμφιβολίες για την εγκυρότητα των πράσινων προϊόντων σε γενικότερο πλαίσιο.

([http://observatory.eommex.gr/eommex/egxeiridio\\_prasinis-epixeirimatikotitas.pdf](http://observatory.eommex.gr/eommex/egxeiridio_prasinis-epixeirimatikotitas.pdf)).

Παρόλη την σύγχυση και τις αμφιβολίες για την αποτελεσματικότητα της πράσινης επιχειρηματικότητας καθώς και την οικονομική κρίση που διανύει η εποχή μας, διεθνείς προσωπικότητες του οικονομικού και του πολιτικού τομέα υποστηρίζουν θερμά την προώθησή της, η οποία μπορεί να προσφέρει νέες θέσεις εργασίας σε μια νεοσύστατη αγορά. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί ο τομέας των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που απασχολεί 2,5 εκατομμύρια εργαζομένους και είναι ένας αναπτυσσόμενος τομέας που έχει να προσφέρει τόσο στην παγκόσμια οικονομία όσο και στην εξασφάλιση της ποιότητας του περιβάλλοντος.

([http://www.hellasres.gr/Greek/THEMATA/reports/Green%20Jobs\\_Report.pdf](http://www.hellasres.gr/Greek/THEMATA/reports/Green%20Jobs_Report.pdf)).

### **1.5 Στόχοι για την επίτευξη της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.**

Το Δεκέμβριο του έτους 2008, τα κράτη μέλη της Ε.Ε. υιοθέτησαν μια σειρά από φιλόδοξους στόχους στα πλαίσια ενός πακέτου ουσιαστικών μέτρων για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Σε αυτά περιλαμβάνεται μια δέσμευση για την μείωση, έως το έτος 2020 των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ε.Ε. κατά 20% συγκριτικά με τα επίπεδα του έτους 1990 και την αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ενεργειακή κατανάλωση στο 20% σε ολόκληρη την Ε.Ε., ώστε να συμβάλει στην επίτευξη παγκόσμιας και συνολικής συμφωνίας για τη μετά το 2012 εποχή υπό την προϋπόθεση και άλλες βιομηχανικά ανεπτυγμένες χώρες να δεσμευθούν για ανάλογες μειώσεις εκπομπών και εφόσον οι οικονομικά πιο προηγμένες αναπτυσσόμενες χώρες συμβάλουν καταλλήλως ανάλογα με τις ευθύνες και τις δυνατότητές τους. Επίσης μέχρι το έτος 2050 περιλαμβάνεται δέσμευση για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε ποσοστό τουλάχιστον 50% έναντι των επιπέδων του 1990. Κάθε κράτος μέλος έχει χωριστό στόχο, που αντανακλά τη δυνατότητά του να παράγει ανανεώσιμη ενέργεια. Ο στόχος μείωσης εκπομπών ρύπων της Ε.Ε. θα αυξηθεί στο 30% εάν και άλλες ανεπτυγμένες χώρες συμφωνήσουν να κάνουν το ίδιο στα πλαίσια μιας παγκόσμιας συμφωνίας.

<http://eur->

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52010DC0265:EN:NOT](http://lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52010DC0265:EN:NOT)).

Παράλληλα σε πρόσφατη έρευνα από τα πανεπιστήμια της Οξφόρδης και της Σορβόννης για λογαριασμό της Γερμανικής κυβέρνησης και το Ινστιτούτο Πότσνταμ για την Έρευνα των Κλιματικών Επιπτώσεων (PIK) έδειξε εκτός των άλλων ότι υπάρχουν σοβαροί οικονομικοί και αναπτυξιακοί λόγοι όσο αναφορά την θέσπιση ενός πιο φιλόδοξου κλιματικού στόχου καθώς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η μείωση των εκπομπών της Ε.Ε. κατά 30% έως το έτος 2020 θα δημιουργούσε έως και 6 εκατομμύρια επιπλέον θέσεις εργασίας. Δεν είναι τυχαίο ότι όλο και περισσότερες πολυεθνικές εταιρείες αναγνωρίζουν την ανάγκη για λήψη αποφάσεων που προστατεύουν το κλίμα δημιουργώντας ένα καλύτερο επενδυτικό περιβάλλον, υποστηρίζοντας την αναβάθμιση του στόχου μείωσης των εκπομπών κατά 30% ως το έτος 2020. Ορισμένες από αυτές τις πολυεθνικές εταιρείες είναι η Unilever, η Nestle, η Danone, η Barilla, η General Electric Energy, η Philips, η Allianz, η Deutsche Telekom κ.α.

[http://www.greenpeace.org/greece/Global/greece/report/2011/briefing\\_roadmap\\_EU.pdf](http://www.greenpeace.org/greece/Global/greece/report/2011/briefing_roadmap_EU.pdf)).

Οι χώρες που αντιπροσωπεύουν πάνω από το 80% των παγκόσμιων εκπομπών υπέγραψαν τη «Συμφωνία της Κοπεγχάγης» (γνωστή και ως Copenhagen Accord) κατά την διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για την κλιματική αλλαγή (UNFCCC, COP-15 το έτος 2009 στην Κοπεγχάγη). Η διάσκεψη αυτή κατέστησε σαφές ότι υπάρχει ευρεία επιστημονική συναίνεση ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη πρέπει να διατηρηθεί κάτω από 2 °C σε κάθε χώρα, σε όλο τον κόσμο, ώστε να αποφευχθούν επικίνδυνες και μη αναστρέψιμες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Το όριο αυτό είναι απαραίτητο για την αποφυγή ή τουλάχιστον τον μετριασμό των πλέον επικίνδυνων επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.

Με τις σωστές πολιτικές και επενδυτικές αποφάσεις υπάρχει τεράστια δυνατότητα μειώσεων εκπομπών, τόσο σε βραχυπρόθεσμο, όσο και σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Η επίτευξη αυτών των στόχων, ασχέτως από το ποιος θα είναι υπεύθυνος για την εφαρμογή ή τη χρηματοδότησή τους, θα απαιτήσει μεγάλες μειώσεις των εκπομπών από όλους τους τομείς της οικονομίας, όπως η ενέργεια, η βιομηχανία, η γεωργία και η δασοκομία. Προκειμένου να γίνει αυτό, θα χρειαστεί να αξιοποιηθούν στο μέγιστο οι διαθέσιμες δυνατότητες μέσω μίας μαζικής επένδυσης στις τεχνολογικές καινοτομίες, καθώς και σε μία προσπάθεια - πρόκληση να αλλάξουμε συνήθειες στον τρόπο ζωής, την κατανάλωση και το εμπόριο. Η παγκόσμια αγορά για τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών άνθρακα προβλέπεται να είναι



εξαιρετικά μεγάλη και η καινοτομία στις τεχνολογίες αυτές αναμένεται να προσφέρει πρόσθετα οφέλη στην οικονομική παραγωγικότητα.

Είναι πάντως γεγονός ότι την ίδια στιγμή που τα μέτρα για την ενθάρρυνση της πράσινης οικονομίας αρχίζουν να αποφέρουν οφέλη, οι τομείς χαμηλών εκπομπών άνθρακα ευδοκιμούν σε ορισμένες από τις πιο δυναμικές περιοχές του κόσμου, όπως την Ευρώπη επιβεβαιώνοντας ότι υπάρχουν πραγματικές ευκαιρίες στην οικοδόμηση μιας κοινωνίας που θα αξιοποιεί πιο αποδοτικά τους πόρους της.

Η Ε.Ε. αναλαμβάνοντας ηγετικό ρόλο στην οικοδόμηση μιας οικονομίας χαμηλών εκπομπών άνθρακα, θα είναι από τους πρώτους που θα μεταβούν στην αναδυόμενη αγορά των χαμηλών εκπομπών άνθρακα.

(<http://www.vpeka.gr/Default.aspx?tabid=446>).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Οι αυξημένες ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως είναι γνωστό συντέλεσαν στην αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου, τα οποία έχουν προκαλέσει την υπερθέρμανση της γης αλλά και σημαντικές κλιματικές αλλαγές παγκοσμίως. Για το λόγο αυτό και ύστερα από έντονες ανησυχίες των επιστημόνων όσο αναφορά τις διάφορες μεταβολές του κλίματος, κρίθηκε αναγκαίο η λήψη δραστικών μέτρων για την αντιμετώπιση του προβλήματος.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο αποτελεί μια διεθνή συμφωνία για την μακροπρόθεσμη αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος λόγω των αερίων θερμοκηπίου. Τα κράτη που έχουν συνυπογράψει, έχουν δεσμευτεί συλλογικά για τη μείωση των συνολικών εκπομπών τους μέσω εθνικών μέτρων. Ως συμπληρωματικό μέσο για την επίτευξη των στόχων αυτών περιλαμβάνονται και τρεις ευέλικτοι μηχανισμοί οι οποίοι είναι: η Εμπορία Δικαιωμάτων Εκπομπών (Emissions Trading), ο Μηχανισμός Καθαρής Ανάπτυξης (CDM) και η Κοινή Εφαρμογή (JI).

Το Ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών (EU ETS) είναι ένα σύστημα ανωτάτου ορίου και εμπορίου στο οποίο γίνεται εκ των προτέρων καθορισμός και κατανομή των δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου σε κάθε καλυπτόμενη εγκατάσταση. Κάθε υπόχρεη εγκατάσταση χρειάζεται άδεια για να εκπέμπει αέρια θερμοκηπίου. Οι κάτοχοι άδειας θα έχουν συγκεκριμένα δικαιώματα εκφρασμένα σε τόνους ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα που θα τους επιτρέψουν την εκπομπή του αντίστοιχου όγκου αερίων θερμοκηπίου για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Σε περίπτωση που στο τέλος της περιόδου οι εκπομπές υπερβαίνουν τα «δικαιώματα» της συγκεκριμένης εταιρείας, τότε θα πρέπει να εξασφαλίζονται από την αγορά «δικαιώματα» για τις επιπλέον ποσότητες εκπομπών, αλλιώς θα επιβάλλεται πρόστιμο.

Βασικός σκοπός του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ) αποτελεί ο περιορισμός των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου κατά τρόπο οικονομικά αποδοτικό αλλά παράλληλα και με την ανάπτυξη ολοκληρωμένων πολιτικών με χρήση κατάλληλων τεχνολογιών έτσι ώστε η χώρα να συμβάλλει στη συνολική μείωση των ανθρωπογενών εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου για την αποτελεσματική προστασία του κλιματικού συστήματος.

## 2.1. Αέρια του θερμοκηπίου.

Στην σημερινή εποχή όταν ομιλούμε για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, αναφερόμαστε στα αέρια του θερμοκηπίου που όπως αποδείχθηκε, οι ανθρώπινες δραστηριότητες συντέλεσαν σε μεγάλη σχετική αύξηση αυτών που υπήρχαν στη φύση καθώς δημιουργήθηκαν και άλλα τέτοια αέρια που δεν υπήρχαν στην φύση. Η διαταραχή αυτή στη σύσταση της ατμόσφαιρας προκαλεί την υπερθέρμανση του πλανήτη, και έχει ως συνέπεια τις καταστροφικές κλιματικές αλλαγές. Είναι πιο ακριβές να μιλάμε για κλιματικές αλλαγές παρά για υπερθέρμανση του πλανήτη, γιατί παρά το ότι συνολικά η μέση θερμοκρασία αυξάνει, μερικές περιοχές θα γίνουν ψυχρότερες καθώς θα εξελίσσεται η κλιματική διαταραχή.

([http://www.greenbusiness.gr/?p=381&urpm\\_export=print](http://www.greenbusiness.gr/?p=381&urpm_export=print)).

Σύμφωνα με τον ορισμό που δίνει το Διακυβερνητικό Πάνελ για την Κλιματική Αλλαγή (Intergovernmental Panel for Climate Change, IPCC), λέγοντας κλιματική αλλαγή εννοούμε *«οποιαδήποτε μεταβολή που παρατηρείται στο κλίμα με το πέρασμα του χρόνου, είτε οφείλετε σε φυσικές επιδράσεις, είτε προκαλείται από την ανθρώπινη δραστηριότητα»*. (IPCC, 2007).

Αυτός ο ορισμός διαφέρει από αυτόν που δίνει η Διεθνής Συνθήκη – Πλαίσιο για την Αλλαγή του Κλίματος (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC), κατά τον οποίο *« η κλιματική αλλαγή αναφέρεται σε αλλαγές του κλίματος που αποδίδονται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες, οι οποίες μεταβάλλουν τη σύνθεση της παγκόσμιας ατμόσφαιρας και παρατηρούνται, όπως και οι φυσικές διακυμάνσεις, σε συγκρίσιμα χρονικά διαστήματα»*. (UNFCCC, 1992).

Η “θέρμανση της γης” (Global Warming) αποτελεί βασική μορφή εμφάνισης της κλιματικής αλλαγής. Η αύξηση της θερμοκρασίας της γης με τη σειρά της επιφέρει αρνητικές συνέπειες στο φυσικό περιβάλλον, στους έμβιους οργανισμούς και τα οικοσυστήματα αλλά ακόμη και στην ανθρώπινη κοινωνία και οικονομία. Συνεπώς για να μετριαστούν οι κλιματικές αλλαγές και να βελτιωθεί το περιβάλλον, είναι αναγκαία η ουσιαστική παρέμβαση στα αίτια που προκαλούν τις κλιματικές αλλαγές, δηλαδή να μειώσουμε την παραγωγή των αερίων του θερμοκηπίου και τις εκπομπές αυτών στην ατμόσφαιρα.

([http://www.metarrythmisis.gr/htmls/epistimizwi/1\\_zerefos.htm](http://www.metarrythmisis.gr/htmls/epistimizwi/1_zerefos.htm)).

## 2.2. Το Πρωτόκολλο του Κιότο.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο αποτελεί μια διεθνή συμφωνία στην οποία περιλαμβάνονται τα απαραίτητα βήματα για τη μακροπρόθεσμη αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος που προκαλείται λόγω της αύξησης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου που προκύπτουν κυρίως από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Το κύριο χαρακτηριστικό του Πρωτοκόλλου του Κιότο είναι ότι θέτει δεσμευτικούς στόχους για 37 βιομηχανικές χώρες και την Ευρωπαϊκή Κοινότητα για τη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου (GHG). Σύμφωνα με αυτό, τα κράτη που έχουν συνυπογράψει δεσμεύονται να ελαττώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου την πρώτη περίοδο ανάληψης υποχρεώσεων κατά 5,2 % σε σχέση με τις εκπομπές του 1990 ή του 1995 για ορισμένα αέρια<sup>1</sup>. Η μεγαλύτερη διάκριση μεταξύ του Πρωτοκόλλου και της Σύμβασης (σύμβαση - πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC)) είναι ότι η σύμβαση ενθαρρύνει τις βιομηχανικές χώρες για τη σταθεροποίηση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, ενώ το Πρωτόκολλο δεσμεύεται να το πράξουν.

([http://unfccc.int/kyoto\\_protocol/items/2830.php](http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php)).

Αναγνωρίζοντας ότι οι ανεπτυγμένες χώρες είναι κυρίως υπεύθυνες για τα σημερινά υψηλά επίπεδα των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, ως αποτέλεσμα της περισσότερα από 150 χρόνια βιομηχανικής δραστηριότητας, το πρωτόκολλο τοποθετεί ένα μεγαλύτερο φόρτο για τις ανεπτυγμένες χώρες βάσει της αρχής των "κοινών αλλά διαφοροποιημένων ευθυνών".

Οι χώρες οι οποίες έχουν δεσμευτεί με το Πρωτοκόλλου του Κιότο για τον περιορισμό ή τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου πρέπει να επιτύχουν τους στόχους τους κατά κύριο λόγο μέσω εθνικών μέτρων.

Ως συμπληρωματικό μέσο για την επίτευξη των στόχων αυτών, το Πρωτόκολλο του Κιότο εισήγαγε τρεις ευέλικτους μηχανισμούς βασισμένους στην αγορά, δημιουργώντας με τον τρόπο αυτό που είναι τώρα γνωστή ως η «αγορά άνθρακα».

Έτσι το Πρωτόκολλο του Κιότο περιλαμβάνει τους εξής τρεις ευέλικτους μηχανισμούς οι οποίοι είναι:

1. Η εμπορία δικαιωμάτων εκπομπών (Emissions Trading, known as the carbon market),

<sup>1</sup>Το έτος 1995 μπορεί να θεωρηθεί, από τα συμβαλλόμενα κράτη που το επιθυμούν, ως έτος αναφοράς για τις εκπομπές των υδροφθορανθράκων (HFC), των υπερφθοριωμένων υδρογονανθράκων (PFC) και του εξαφθοριούχου θείου (SF<sub>6</sub>).

2. Ο μηχανισμός καθαρής ανάπτυξης (Clean Development Mechanism),
3. Η κοινή εφαρμογή (Joint Implementation).

Στον μηχανισμό εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών, μια αναπτυσσόμενη χώρα που έχει μειώσει τις εκπομπές της πέραν των αρχικών στόχων που προβλέπει το Πρωτόκολλο μπορεί να "πουλήσει" αυτή την επιπλέον μείωση σε άλλη χώρα που αντιμετωπίζει δυσκολίες στο να πετύχει το στόχο της.

Στον μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης (CDM), ο τελικός στόχος αυτού του μηχανισμού είναι οι αναπτυσσόμενες χώρες να αναπτύξουν καθαρές τεχνολογίες οπουδήποτε προκειμένου να μειώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Ο μηχανισμός αυτός παρέχει κίνητρα έτσι ώστε οι βιομηχανικά αναπτυσσόμενες χώρες να χρηματοδοτήσουν προγράμματα για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στις αναπτυσσόμενες χώρες. Έτσι μια βιομηχανικά αναπτυσσόμενη χώρα, αντί να μειώσει τις δικές της εκπομπές, μπορεί να βοηθήσει στη μείωση των εκπομπών σε κάποια φτωχότερη χώρα όπου η μείωση αυτή είναι ευκολότερη και φθηνότερη. Οι μειώσεις που επιτυγχάνονται με αυτόν τον τρόπο και οι μειώσεις που προέρχονται από εγχώριες πολιτικές και μέτρα συμψηφίζονται και προσμετρούνται προς την επίτευξη του στόχου της βιομηχανοποιημένης χώρας. Στην αναπτυσσόμενη χώρα μένουν τα οφέλη της επένδυσης, όπως η χρήση τεχνολογιών και η μείωση των ρύπων. Μία μονάδα μείωσης των εκπομπών που παράγεται από ένα έργο άνθρακα που έχουν πιστοποιηθεί από το μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης (CDM), αποκαλούνται «πιστοποιημένες πιστώσεις εκπομπών» (CER, Certified Emissions Reduction) εκφρασμένες σε μονάδες άνθρακα (carbon credits) οι οποίες προκύπτουν από έργα του μηχανισμού, εκδίδονται από το εκτελεστικό συμβούλιο του CDM και πιστοποιούνται από ανεξάρτητο φορέα.

[http://en.wikipedia.org/wiki/Certified\\_Emission\\_Reduction](http://en.wikipedia.org/wiki/Certified_Emission_Reduction)).

Ο μηχανισμός κοινής εφαρμογής (JI) είναι ένα παρεμφερές εργαλείο με τον μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης. Σε αντίθεση όμως με αυτόν, αφορά όχι τις αναπτυσσόμενες χώρες αλλά μόνο εκείνες που έχουν δεσμευτεί σε μειώσεις μέσω του Πρωτοκόλλου του Κιότο (όπως π.χ. οι χώρες της Ανατολικής Ευρώπης). Έτσι οι ανεπτυγμένες χώρες και οι χώρες που η οικονομία τους βρίσκεται σε μεταβατικό στάδιο μπορούν να εφαρμόσουν από κοινού προγράμματα μείωσης της εκπομπής αερίων θερμοκηπίου στο έδαφος της μιας χώρας και μετά να «μοιραστούν» το αποτέλεσμα αυτών των προγραμμάτων (μείωση εκπομπών).

Μία μονάδα μείωσης των εκπομπών που παράγεται από ένα έργο άνθρακα που έχουν πιστοποιηθεί από το μηχανισμό κοινής εφαρμογής (JI) αποκαλούνται «μονάδες

μείωσης των εκπομπών» (ERU, Emission Reduction Unit). Ένα ERU αντιστοιχεί σε μείωση εκπομπών ισοδύναμη με ένα τόνο διοξειδίου του άνθρακα.

([http://en.wikipedia.org/wiki/Emission\\_Reduction\\_Unit](http://en.wikipedia.org/wiki/Emission_Reduction_Unit)).

Η διαφορά μεταξύ του μηχανισμού κοινής εφαρμογής με τον μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης είναι ουσιαστικά ότι στον μηχανισμό κοινής εφαρμογής επιτρέπει σε βιομηχανικές χώρες να υλοποιήσουν κοινά έργα εφαρμογής με άλλες ανεπτυγμένες χώρες, ενώ στον μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης περιλαμβάνει επενδύσεις σε έργα αειφόρου ανάπτυξης που μειώνουν τις εκπομπές στις αναπτυσσόμενες χώρες.

Είναι αξιοσημείωτο πως η αγορά διοξειδίου του άνθρακα είναι ένα βασικό εργαλείο για τη μείωση των εκπομπών σε παγκόσμιο επίπεδο η οποία ανέρχεται σε 30 δισεκατομμύρια δολάρια μέχρι το έτος 2006 όπου συνεχώς αυξάνεται.

([http://unfccc.int/kyoto\\_protocol/mechanisms/items/1673.php](http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/items/1673.php)).

### **2.3. Πριν τη Σύνοδο του Κιότο.**

Οι επιστήμονες ήταν οι πρώτοι που επισήμαναν σε έντονο βαθμό τον κίνδυνο για την κλιματική αλλαγή που οφείλεται σε ανθρωπογενείς αιτίες. Διάφορα στοιχεία από τις δεκαετίες του 1960 και του 1970 έδειχναν ότι οι συγκεντρώσεις του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα θα αυξάνονταν σημαντικά σε μεγάλο βαθμό, γεγονός που οδήγησε τους κλιματολόγους αρχικά και στη συνέχεια και σε άλλους επιστήμονες να πιέσουν για δράση από τα κράτη. Δυστυχώς πήρε πολλά χρόνια στη διεθνή κοινότητα για να ανταποκριθεί στο αίτημα αυτό.

Το έτος 1988 ο Παγκόσμιος Οργανισμός Μετεωρολογίας και το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UNEP), δημιούργησε μία Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος, η οποία παρουσίασε μια πρώτη έκθεση αξιολόγησης με απόψεις τετρακοσίων επιστημόνων. Σύμφωνα με αυτή, το πρόβλημα της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη ήταν υπαρκτό σε ανησυχητικό βαθμό και όφειλε να αντιμετωπιστεί άμεσα. Τα συμπεράσματα της Διακυβερνητικής Επιτροπής ώθησαν τις κυβερνήσεις να δημιουργήσουν τη σύμβαση - πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC). Η διαπραγμάτευση της σύμβασης ήταν σχετικά σύντομη και ήταν έτοιμη προς υπογραφή στη Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (UNCED), γνωστότερη ως συνάντηση κορυφής για την προστασία της γης το έτος 1992 στο Ρίο ντε Τζανέιρο.

Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (UNCED), γνωστότερη ως συνάντηση κορυφής για την προστασία της γης το έτος 1992 στο Ρίο ντε Τζανέιρο.

Η σύμβαση - πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος, καθώς και το Πρωτόκολλο του Κιότο που ακολούθησε, αποτελούν το μόνο διεθνές πλαίσιο για την καταπολέμηση των κλιματικών αλλαγών.

([http://en.wikipedia.org/wiki/United\\_Nations\\_Framework\\_Convention\\_on\\_Climate\\_Change](http://en.wikipedia.org/wiki/United_Nations_Framework_Convention_on_Climate_Change)).

Κατά τη διεθνή προσπάθεια επίλυσης του προβλήματος της αύξησης της παγκόσμιας θέρμανσης, οι διαπραγματεύσεις για το Πρωτόκολλο του Κιότο αξίζει να σημειωθεί ότι ήταν πολύ σκληρές, λόγω του ότι οι διάφορες χώρες είχαν διαφορετικά συμφέροντα, κυρίως λόγω των γεωγραφικών θέσεων που είχε η κάθε μια και επηρεαζόταν από αυτό. Για παράδειγμα, περιοχές που είχαν χαρακτηριστικά ψυχρό κλίμα θα ωφελούνταν από την τάση ανόδου της μέσης θερμοκρασίας, ενώ κάποιες άλλες σχετικά άνυδρες περιοχές ήταν δυνατόν να δουν την οριακά καλλιεργήσιμη γη τους να μετατρέπεται σε έρημο, γεγονός που θα είχε ως συνέπεια να μειωθεί η ικανότητά τους να παράγουν τρόφιμα.

Κατά συνέπεια, δημιουργήθηκαν πολλά αντίπαλα στρατόπεδα χωρών με αποκλίνουσες τοποθετήσεις πάνω στο ζήτημα, που προσπαθούσαν να τις επιβάλλουν και στα υπόλοιπα συμβαλλόμενα μέρη δημιουργώντας μεγάλες δυσκολίες σε μια κοινή συμφωνία. Συγκεκριμένα τα βασικά στρατόπεδα που δημιουργήθηκαν είναι τα εξής:

- Ευρωπαϊκή Ένωση: Η Ε.Ε. είναι η πιο ενεργή ομάδα όσον αφορά στις διαπραγματεύσεις για την προστασία του περιβάλλοντος και πιέζει συνεχώς για τη λήψη αυστηρών μέτρων. Αποτελείται από 25 μέλη, τα οποία συναντιούνται κατ' ιδίαν για να συμφωνήσουν σχετικά με τις κοινές θέσεις τους και αντιπροσωπεύεται από τη χώρα που κατέχει την προεδρία.
- «Λέσχη του Άνθρακα» (Carbon Club): περιλαμβάνει τις χώρες «JUSCANZ» από τα αρχικά των χωρών Ιαπωνία, ΗΠΑ, Καναδάς, Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία στα Αγγλικά. Επίσης τις χώρες μέλη του ΟΠΕΚ<sup>2</sup>, τη Ρωσία και τη Νορβηγία, στις οποίες γενικά τα συμφέροντά τους θίγονται από το Πρωτόκολλο του Κιότο, είτε επειδή θα πρέπει να μειώσουν την παραγωγή τους είτε επειδή προτείνεται η στροφή προς διαφορετικά καύσιμα και κατά συνέπεια αντιτίθενται στην καθιέρωση των δικαιωμάτων και στη λήψη αυστηρών μέτρων.
- Συμμαχία των Μικρών Νησιωτικών Κρατών (AOSIS): είναι ένας συνασπισμός περίπου 43 μικρών νησιωτικών κρατών, τα οποία είναι ιδιαίτερα

ευάλωτα στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας. Τα κράτη αυτά κινδυνεύουν να εξαφανιστούν από το χάρτη εξαιτίας του μικρού τους υψομέτρου σε σχέση με το επίπεδο της θάλασσας και επομένως απειλείται άμεσα η ίδια τους η επιβίωση. Οι χώρες της ομάδας αυτής (AOSIS), ήταν μάλιστα οι πρώτες που πρότειναν ένα σχέδιο κειμένου κατά τη διάρκεια των διαπραγματεύσεων του Πρωτοκόλλου του Κιότο ζητώντας μία μείωση στις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα της τάξης του 20% έως το 2005 σε σχέση με τα επίπεδα του 1990.

- Λιγότερο αναπτυγμένες χώρες: πρόκειται για 48 χώρες, οι οποίες συμμετείχαν όλο και πιο ενεργά στη διαδικασία των διαπραγματεύσεων για την αλλαγή του κλίματος, συχνά για να υπερασπιστούν τα ιδιαίτερα συμφέροντά τους και την εύθραυστη οικονομία τους, όπως για παράδειγμα την παροχή μέτρων για να μπορέσουν να προσαρμοστούν στην αλλαγή του κλίματος και να μην είναι τόσο ευάλωτες.
- Ομάδα των 77 (G-77): πρόκειται για εκείνες τις αναπτυσσόμενες χώρες που είναι αναδυόμενες, όπως η Ινδία και η Κίνα, που θεωρούν ότι βρίσκονται σε τροχιά ανάπτυξης και ότι είναι εις βάρος τους να δεσμευτούν να περιορίσουν τις εκπομπές τους. Η δε απαίτηση των βιομηχανικών χωρών που είναι κυρίως υπεύθυνες για τις μεγαλύτερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου παγκοσμίως, να αντιμετωπιστούν με ίσους όρους με τις αναπτυσσόμενες χώρες τους φαίνεται άδικη και παράλογη.

<sup>2</sup>Χώρες ΟΠΕΚ: Είναι κυρίως αναπτυσσόμενες χώρες όπου η βασική πηγή του εισοδήματός τους είναι το πετρέλαιο, όπως η Αλγερία, η Ινδονησία, το Ιράν, το Ιράκ, το Κουβέιτ, η Λιβύη, η Νιγηρία, το Κατάρ, η Σαουδική Αραβία, τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και η Βενεζουέλα.

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%81%CF%89%CF%84%CF%8C%CE%BA%CE%BF%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CF%84%CE%BF%CF%85%CE%9A%CE%B9%CF%8C%CF%84%CE%BF>.



## 2.4. Οι δεσμεύσεις του Πρωτοκόλλου του Κιότο.

Ύστερα από μαραθώνιες διαπραγματεύσεις που κράτησαν 11 ημέρες, στις 11 Δεκεμβρίου 1997, υιοθετήθηκε στη διεθνή διάσκεψη του Κιότο στην Ιαπωνία σχέδιο Πρωτοκόλλου για τις κλιματικές αλλαγές. Η Ευρωπαϊκή Κοινότητα υπέγραψε το Πρωτόκολλο στις 29 Απριλίου 1998. Οι βιομηχανικές χώρες σύμφωνα με τις ρυθμίσεις του Πρωτοκόλλου του Κιότο, συνολικά υποχρεούνται να μειώσουν τις εκπομπές των αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου σε ποσοστό 5,2 % κατά μέσο όρο σε σχέση με τα επίπεδα του έτους 1990, κατά τη διάρκεια της πρώτης «περιόδου δέσμευσης», η οποία καλύπτει τα έτη 2008 έως 2012. Σημειώνεται ότι προτιμήθηκε ο καθορισμός πενταετούς περιόδου δέσμευσης αντί ενός έτους στόχου για να εξομαλυνθούν οι ετήσιες διακυμάνσεις των εκπομπών αερίων που οφείλονται σε ανεξέλεγκτους παράγοντες, όπως ο καιρός. Όσο αναφορά τις αναπτυσσόμενες χώρες δεν καθορίζονται στόχοι ως προς τις εκπομπές.

Στο Πρωτόκολλο του Κιότο εμπεριέχονται τα παραρτήματα Α και Β στα οποία περιλαμβάνονται διάφορα σημαντικά στοιχεία που αφορούν τη λειτουργία των μηχανισμών που προβλέπονται από αυτό προκειμένου να αντιμετωπιστεί η κλιματική αλλαγή. Στο παράρτημα Α περιλαμβάνονται τα αέρια που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και συμμετέχουν στους μηχανισμούς του Κιότο, καθώς οι τομείς και οι κατηγορίες πηγών που είναι υπεύθυνοι για τα αέρια αυτά και οι οποίοι συμμετέχουν στους μηχανισμούς του Κιότο (Πίνακας 2).

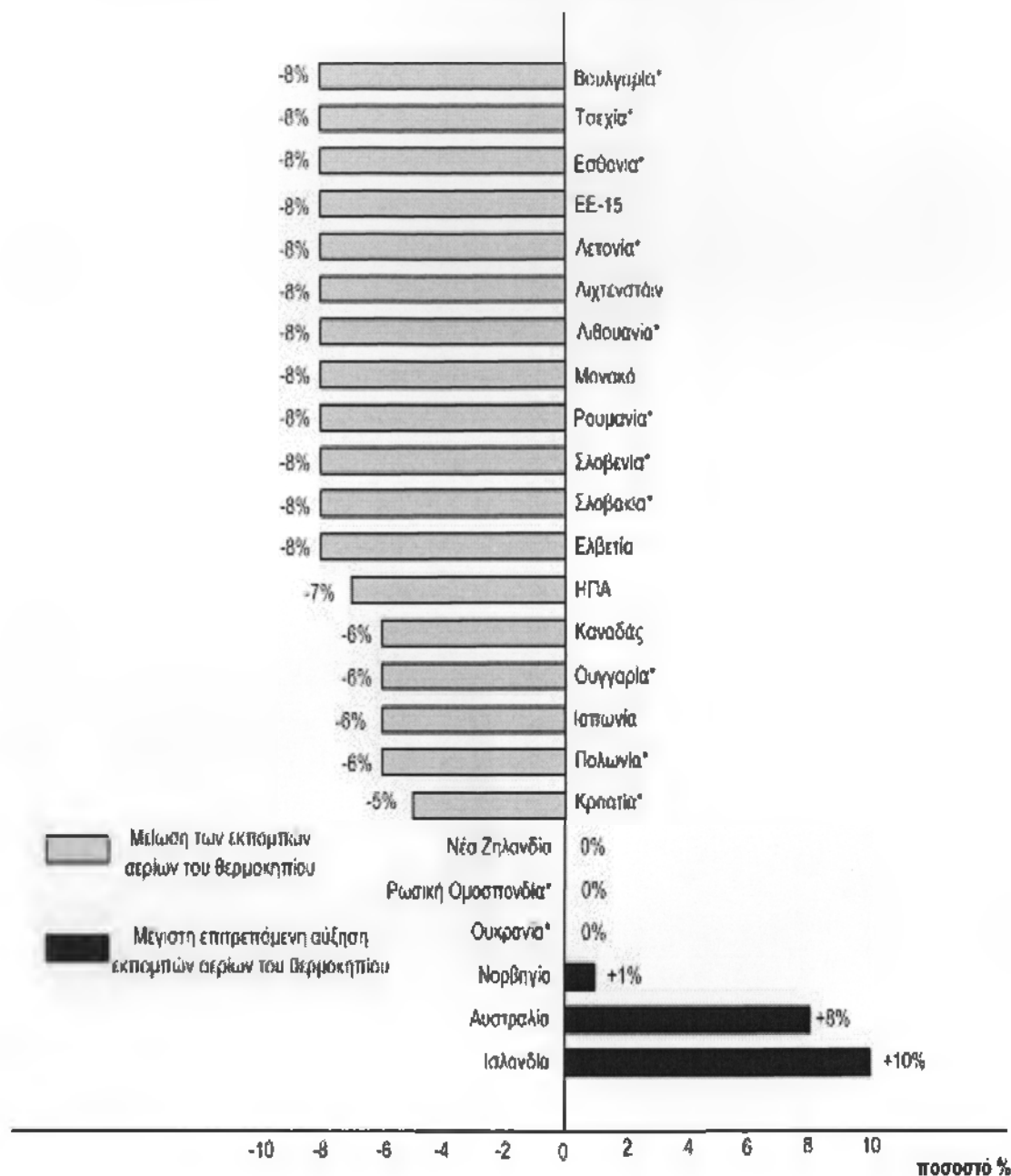
Τα αέρια που πραγματεύεται το Πρωτόκολλο του Κιότο είναι έξι τα οποία είναι:

- Το διοξείδιο του άνθρακα CO<sub>2</sub> (που αποτελεί το σημαντικότερο αέριο),
- Το μεθάνιο CH<sub>4</sub>,
- Το υποξείδιο του αζώτου N<sub>2</sub>O,
- Οι υδροφθοράνθρακες HFCs,
- Οι πλήρως φθοριωμένοι υδρογονάνθρακες ή υπερφθοράνθρακες PFCs,
- Το εξαφθοριούχο θείο SF<sub>6</sub>.

Πίνακας 2. Τομείς και κατηγορίες πηγών που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Α του Πρωτοκόλλου του Κιότο.

<b>Τομείς και κατηγορίες πηγών</b>
<p><b>Ενέργεια</b></p> <p>Χρήση καυσίμων</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ενεργειακές βιομηχανίες</li> <li>Μεταποιητικές βιομηχανίες και κατασκευές</li> <li>Μεταφορές</li> <li>Άλλοι τομείς</li> <li>Άλλα</li> </ul> <p>Διαφεύγοντες εκπομπές από καύσιμα</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Στερεά καύσιμα</li> <li>Πετρέλαιο και φυσικό αέριο</li> <li>Άλλα</li> </ul>
<p><b>Βιομηχανικές διεργασίες</b></p> <p>Προϊόντα εξόρυξης</p> <p>Χημικές βιομηχανίες</p> <p>Παραγωγή μετάλλων</p> <p>Άλλη παραγωγή</p> <p>Παραγωγή αλογονανθράκων και εξαφθοριούχου θείου</p> <p>Χρήση αλογονανθράκων και εξαφθοριούχου θείου</p> <p>Άλλα</p>
<p><b>Χρήση διαλυτών και άλλων προϊόντων</b></p>
<p><b>Γεωργία</b></p> <p>Εντερικές ζυμώσεις</p> <p>Διαχείριση ζωικών αποβλήτων</p> <p>Καλλιέργεια ρυζιού</p> <p>Γεωργικά εδάφη</p> <p>Προγραμματισμένες πυρκαγιές σε σαβάνες</p> <p>Καύση γεωργικών υπολειμμάτων</p> <p>Άλλα</p>
<p><b>Απόβλητα</b></p> <p>Διάθεση στερεών αποβλήτων στο έδαφος</p> <p>Διαχείριση υγρών αποβλήτων</p> <p>Καύση απορριμάτων</p> <p>Άλλα</p>

Στο παράρτημα Β του Πρωτοκόλλου προβλέπονται οι στόχοι και οι αριθμητικές δεσμεύσεις τις οποίες αναλαμβάνουν τα συμβαλλόμενα κράτη (Εικόνα 2).



\* Χώρες που διέρχονται μεταβατική περίοδο προς την οικονομία της αγοράς

Εικόνα 2. Οι στόχοι και οι αριθμητικές δεσμεύσεις τις οποίες αναλαμβάνουν τα συμβαλλόμενα κράτη.

Στόχος περιορισμού (κόκκινο χρώμα) ή μείωσης (γαλάζιο χρώμα) των εκπομπών όπως προβλέπεται στο Παράρτημα Β του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Ο στόχος αυτός πρέπει να επιτευχθεί μέσα στην πρώτη περίοδο εμπορίας του συστήματος (περίοδος 2008 - 2012). Ως έτος αναφοράς θεωρείται το έτος 1990.

(<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%81%CF%89%CF%84%CF%8C%CE%BA%CE%BF%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CF%84%CE%BF%CF%85%CE%9A%CE%B9%CF%8C%CF%84%CE%BF>).

Τα συμβαλλόμενα κράτη συνολικά, στο παράρτημα Β της σύμβασης - πλαισίου (ήτοι οι εκβιομηχανισμένες χώρες) δεσμεύονται συλλογικά να μειώσουν τις οικείες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, για μείωση των συνολικών εκπομπών των ανεπτυγμένων χωρών κατά 5%, τουλάχιστον, σε σύγκριση με τα επίπεδα του έτους 1990, την περίοδο 2008 - 2012, ενώ τα κράτη που ήταν μέλη της Ε.Ε. πριν το έτος 2004 οφείλουν συλλογικά να μειώσουν τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% μεταξύ των ετών 2008 και 2012. Αυτός ο γενικός στόχος έχει μετατραπεί σε διαφορετικούς στόχους μείωσης ή περιορισμού των οικείων εκπομπών για κάθε κράτος μέλος βάσει συμφωνίας «κατανομής των βαρών». Επισημαίνεται ότι τα κράτη μέλη που προσχώρησαν στην Ε.Ε. μετά από την ημερομηνία αυτή, δεσμεύονται επίσης να μειώσουν τις οικείες εκπομπές κατά 8%, με εξαίρεση την Πολωνία και την Ουγγαρία (6%), καθώς και την Μάλτα και την Κύπρο, οι οποίες δεν εμφανίζονται στον κατάλογο του παραρτήματος Β της σύμβασης - πλαισίου.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο τέθηκε σε ισχύ το Φεβρουάριο του έτους 2005. Στις αρχές του έτους 2009, 183 κράτη και η Ευρωπαϊκή Ένωση είχαν επικυρώσει το Πρωτόκολλο. Αυτό σημαίνει ότι 37 ανεπτυγμένες χώρες και η Ε.Ε. των 15 (τα 15 κράτη μέλη όταν υπογράφηκε το Πρωτόκολλο) έχουν δεσμευθεί να επιτύχουν τους στόχους του Κιότο. Μόνο μία μεγάλη χώρα που αρχικά υπέγραψε τη συνθήκη, δεν την έχει επικυρώσει ακόμα και είναι οι ΗΠΑ (Εικόνα 3).

(<http://www.europedia.moussis.eu/discus/discus-1262342635-962610-9943.tkl?lang=gr>).



Εικόνα 3. Συμμετοχή χωρών στο Πρωτόκολλο του Κιότο: με πράσινο χρώμα δηλώνονται οι χώρες που υπέγραψαν και επικύρωσαν το πρωτόκολλο, με μπλε οι χώρες που το υπέγραψαν αλλά δεν το επικύρωσαν και με γκρι χρώμα οι χώρες που δεν έχουν πάρει θέση.

([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Kyoto\\_Protocol\\_participation\\_map\\_2010.png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Kyoto_Protocol_participation_map_2010.png)).

## 2.5. Η Ευρωπαϊκή ένωση και το Πρωτόκολλο του Κιότο.

Η Ε.Ε. ανοίγει το δρόμο μέσα από τη στρατηγική της, για την καταπολέμηση της αλλαγής του κλίματος και των πολιτικών που εφαρμόζει ήδη ή έχει προτείνει στα κράτη μέλη και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο. Αποφάσισε να εφαρμόσει πιλοτικά την εμπορία εκπομπών εντός της κοινότητας πριν από την επίσημη έναρξη του διεθνούς συστήματος και να ενσωματώσει το Πρωτόκολλο του Κιότο στην κοινοτική νομοθεσία μέσα από τις Οδηγίες 2003/87/ΕΚ<sup>3</sup> και 2004/101/ΕΚ<sup>4</sup> για αυτό και θεωρείται ο πλέον πιο ένθερμος υποστηρικτής του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Σύμφωνα με αυτές τις οδηγίες η πρώτη περίοδος του Ευρωπαϊκού συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών είναι η τριετία 2005 - 2007, ενώ οι επόμενες περίοδοι εμπορίας ταυτίζονται με τις πενταετείς περιόδους 2008 - 2012, καθώς 2013 - 2017 κοκ.

Μέσα σε συγκεκριμένα χρονοδιαγράμματα, τα κράτη μέλη οφείλουν να εκπονήσουν Εθνικά Σχέδια Κατανομής (ΕΣΚ), στα οποία υπάρχει πρόβλεψη, μεταξύ άλλων, για:

- τη συνολική ποσότητα δικαιωμάτων,
- την κατανομή σε επίπεδο δραστηριότητας (κατά περίπτωση),
- την κατανομή σε επίπεδο εγκατάστασης,
- τους νεοεισερχόμενους,
- τη μεθοδολογία κατανομής (μαθηματικοί τύποι, διάφορες ειδικές διατάξεις, κτλ), καθώς και τη λίστα των υπόχρεων εγκαταστάσεων.

<sup>3</sup> Η οδηγία 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 13ης Οκτωβρίου 2003 (L 275, με έναρξη ισχύος από 25.10.03), σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της κοινότητας και την τροποποίηση της οδηγίας 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου, υιοθετεί κοινοτικό σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου, με στόχο την αποτελεσματικότερη εκπλήρωση των δεσμεύσεων της Ευρωπαϊκής κοινότητας και των κρατών – μελών της για μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

<sup>4</sup> Η οδηγία 2004/101/ΕΚ, (L 338, με έναρξη ισχύος από 13.11.04) ενισχύει το δεσμό μεταξύ του συστήματος ανταλλαγής δικαιωμάτων εμπορίας της ΕΕ και του Πρωτοκόλλου του Κιότο, καθότι καθιστά συμβατούς με το εν λόγω σύστημα τους «μηχανισμούς έργων» του Πρωτοκόλλου του Κιότο δηλαδή την κοινή εφαρμογή (JI) και τον μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης (CDM). Με αυτό τον τρόπο οι φορείς εκμετάλλευσης θα είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τους δύο αυτούς μηχανισμούς στο πλαίσιο του συστήματος ανταλλαγής δικαιωμάτων, έτσι ώστε να τηρούν τις σχετικές υποχρεώσεις τους, με αποτέλεσμα τη μείωση του κόστους συμμόρφωσης των εγκαταστάσεων που υπάγονται στο σύστημα.

([http://europa.eu/legislation\\_summaries/energy/european\\_energy\\_policy/128012\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/128012_en.htm)).

Η έναρξη του Ευρωπαϊκού Προγράμματος για την Αλλαγή του Κλίματος (ECCP) το 2000, οδήγησε στην υιοθέτηση ενός ευρέος φάσματος νέων πολιτικών και μέτρων συμπεριλαμβανομένου του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών, το οποίο είναι βασικό εργαλείο της Ε.Ε. για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τη βιομηχανία με οικονομικά αποδοτικό τρόπο. Μερικές από τις πρωτοβουλίες που έχει λάβει η Ε.Ε. για να μειώσει τις εκπομπές των αερίων περιλαμβάνουν τη συνεχή βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης σε διάφορους εξοπλισμούς βιομηχανικούς και οικιακούς. Επίσης με την αύξηση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η αιολική, η ηλιακή, η υδροηλεκτρική και η βιομάζα, καθώς και των ανανεώσιμων καυσίμων για τις μεταφορές, όπως τα βιοκαύσιμα. Ακόμη με τη μεγαλύτερη δέσμευση και αποθήκευση του διοξειδίου του άνθρακα που εκπέμπεται από τους σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής και άλλες μεγάλες εγκαταστάσεις. Η Ε.Ε. επίσης, προσφέρθηκε να αυξήσει τη μείωση των εκπομπών της σε 30% μέχρι το 2020, υπό την προϋπόθεση ότι οι άλλες μεγάλες χώρες που εκπέμπουν στις αναπτυσσόμενες και τις αναπτυσσόμενες χώρες δεσμευτούν να κάνουν το δίκαιο μερίδιό τους στο πλαίσιο μιας μελλοντικής παγκόσμιας συμφωνίας για το κλίμα. Η συμφωνία αυτή θα πρέπει να τεθεί σε ισχύ στις αρχές του 2013.

[http://europa.eu/legislation\\_summaries/energy/european\\_energy\\_policy/128188\\_el.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/128188_el.htm).

## **2.6. Το Ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών (EU ETS).**

Η εμπορία εκπομπών (Emissions Trading/ET) γνωστή και ως «cap and trade», είναι ένα σύστημα «ανωτάτου ορίου και εμπορίου» όπου πραγματοποιείται εκ των προτέρων ο καθορισμός και η κατανομή των δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου σε κάθε καλυπτόμενη εγκατάσταση και είναι υποχρεωτικό για τις εγκαταστάσεις συγκεκριμένων βιομηχανικών τομέων.

Αποτελεί ένα από τα σημαντικά εργαλεία που προβλέπονται από το Πρωτόκολλο του Κιότο και είναι το μεγαλύτερο πολυεθνικό σύστημα εμπορίας εκπομπών στον κόσμο. Πρόκειται για μια προσέγγιση με βάση την αγορά που χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της ρύπανσης με την παροχή οικονομικών κινήτρων για την επίτευξη της μείωσης των εκπομπών ρύπων.

Μια κεντρική αρχή (συνήθως ένας κυβερνητικός οργανισμός) ορίζει ένα όριο (cap) για το ποσό ενός ρύπου που μπορεί να εκπεμφθεί. Το όριο (cap) μπορεί να διατεθεί ή πωληθεί σε επιχειρήσεις υπό τη μορφή αδειών εκπομπών οι οποίες αντιπροσωπεύουν το δικαίωμα να εκπέμπουν ή να αποβάλλουν συγκεκριμένο όγκο

του ρύπου. Οι επιχειρήσεις υποχρεούνται να διαθέτουν αριθμό αδειών (carbon credits) που ισοδυναμεί με τις εκπομπές τους. Ο συνολικός αριθμός των αδειών δεν μπορεί να υπερβεί το ανώτατο όριο, περιορίζοντας τις συνολικές εκπομπές σε αυτό το επίπεδο. Οι επιχειρήσεις που θα πρέπει να αυξήσουν τις άδειες εκπομπής τους, πρέπει να αγοράζουν άδειες από εκείνες που απαιτούν λιγότερες άδειες. Η μεταβίβαση των αδειών αναφέρεται ως εμπόριο (trade). Στην πραγματικότητα, ο αγοραστής πληρώνει τέλος γιατί ρυπαίνει, ενώ ο πωλητής ανταμείβεται γιατί μειώνει τις εκπομπές του. Έτσι, θεωρητικά, αυτοί που μπορούν να μειώσουν τις εκπομπές πιο φθηνά θα το πράξουν, επιτυγχάνοντας τη μείωση της ρύπανσης με το χαμηλότερο δυνατό κόστος για την κοινωνία.

Υπάρχουν ενεργά προγράμματα εμπορίας πολλών ατμοσφαιρικών ρύπων. Μερικά από αυτά που εφαρμόζονται στην Ευρώπη είναι το European Energy Exchange (EEX Leipzig), το Energy Exchange Austria (EXAA Graz), το European Climate Exchange (ECX, Amsterdam), το Climex (The Netherlands) κ.α. Στις Ηνωμένες Πολιτείες υπάρχει μια εθνική αγορά για την μείωση της όξινης βροχής και αρκετές περιφερειακές αγορές των οξειδίων του αζώτου. Οι αγορές για άλλους ρύπους τείνουν να είναι μικρότερες και τοπικές.

Για τα αέρια του θερμοκηπίου το μεγαλύτερο είναι το Σύστημα Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΣΕΔΕ) της Ε.Ε. Η εφαρμογή του ΣΕΔΕ σε διεθνή Εμπορία κλίμακα, (σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Κιότο), ξεκίνησε το 2008. (Παυλίδης και Σαχινίδης, 2010).

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών (EU ETS), οι μεγάλες μονάδες που εκπέμπουν διοξείδιο του άνθρακα στην Ε.Ε. πρέπει να παρακολουθούνται και να υποβάλλουν ετησίως εκθέσεις των εκπομπών τους και υποχρεούνται κάθε χρόνο να επιστρέψουν στην κυβέρνηση το ποσό των δικαιωμάτων εκπομπής που είναι ισοδύναμο με τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακά τους κατά το έτος αυτό. Τα δικαιώματα εκπομπών για μια περίοδο χρόνου, για κάθε μονάδα που υπόκειται στο EU ETS εκδίδονται συνολικά και είναι γνωστά ως «European Union Allowances (EUAs). Κάθε τέτοια περίοδος χρόνου ονομάζεται «περίοδος διαπραγμάτευσης».

Το ΣΕΔΕ εφαρμόζεται από την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2005 και θα υπάρχει μια πρώτη ή προκαταρκτική φάση έως τις 31 Δεκεμβρίου 2007 την οποία θα ακολουθήσει αμέσως μια δεύτερη πενταετής φάση και επακόλουθες πενταετείς φάσεις. Η προκαταρκτική φάση έχει σκοπό να προετοιμάσει τα κράτη - μέλη και τις βιομηχανίες τους για τη διεθνή οικονομία άνθρακα βάσει του Πρωτοκόλλου. Με το πέρας της, οι πιστώσεις εκπομπών της πρώτης φάσης, ακυρώθηκαν. Η δεύτερη φάση βρίσκεται σε εξέλιξη

και έχει συμπέσει με την πρώτη περίοδο δέσμευσης στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Κιότο (2008 - 2012) η οποία θα διαρκέσει από τον Ιανουάριο του έτους 2008 έως τον Δεκέμβριο του έτους 2012, στη διάρκεια της οποίας, νομικά δεσμευτικοί στόχοι θα περιορίζουν τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου στα κράτη – μέλη αλλά και σε άλλες χώρες που έχουν προσυπογράψει το Πρωτόκολλο.

Οι κυβερνήσεις των κρατών μελών της Ε.Ε. στο πλαίσιο του EU ETS, συμφωνούν σε συγκεκριμένα εθνικά ανώτατα όρια εκπομπών που πρέπει να εγκριθούν από την Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης («Συμφωνηθέν Ποσό Εκπομπής», Assigned Amount Units). Οι χώρες αυτές στη συνέχεια κατανέμουν τα δικαιώματα εκπομπών σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις της χώρας και παρακολουθούν και επικυρώνουν τις πραγματικές εκπομπές, σύμφωνα με το «Συμφωνηθέν Ποσό Εκπομπής» ενώ αποσύρουν τα δικαιώματα αυτά στο τέλος κάθε έτους.

Κάθε κράτος – μέλος έχει την υποχρέωση υποβολής στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενός Εθνικού Σχεδίου Κατανομής (ΕΣΚ) για κάθε φάση και επί του παρόντος, οι εγκαταστάσεις παίρνουν τα πιστοποιητικά εκπομπών από τα Εθνικά Σχέδια Κατανομής κάθε χώρας.

Εκτός από τα αρχικά αυτά πιστοποιητικά που τους διανέμονται, μια εγκατάσταση μπορεί να αγοράσει επιπλέον παγκόσμια και ευρωπαϊκά πιστοποιητικά εκπομπών. Εάν μια εγκατάσταση έχει καλές επιδόσεις στη μείωση εκπομπών άνθρακα στην διάρκεια ενός έτους τότε έχει την ευκαιρία να πουλήσει τα δικαιώματά της, σε αυτές που αδυνατούν να τηρήσουν τις οριακές τιμές εκπομπής ή σε αυτές που το κόστος για τις επεμβάσεις μείωσης εκπομπών είναι μεγαλύτερο αυτού της αγοράς δικαιωμάτων και να έχει κέρδος. Αυτό επιτρέπει στο σύστημα να είναι πιο αυτοδύναμο και να αποτελεί μέρος ενός χρηματιστηρίου χωρίς κάποια κυβερνητική παρέμβαση.

Με απόφαση της ΕΕ , μία μονάδα μείωσης των εκπομπών CER, που παράγεται από ένα έργο άνθρακα που έχει πιστοποιηθεί από το μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης (CDM), είναι ισοδύναμη με μία μονάδα μείωσης των εκπομπών ERU, πιστοποιημένη από το μηχανισμό κοινής εφαρμογής (JI) και ισοδύναμη με ένα «European Union Allowance» (EUA). Δηλαδή:  $1 \text{ CER} = 1 \text{ ERU} = 1 \text{ EUA} = 1 \text{ tn CO}_2 \text{ eq}$ .

(<http://www.epem.gr/pdfs/JI&CDM2006.pdf>).

Για κάθε φάση του EU ETS, ο συνολικός αριθμός εκπομπών ή η συνολική ποσότητα των δικαιωμάτων και η κατανομή των δικαιωμάτων αυτών (1 δικαίωμα = 1 τόνος ισοδύναμου CO<sub>2</sub>) για κάθε κλάδο και κάθε συγκεκριμένη εγκατάσταση καθώς και το σύνολο των βασικών κανόνων που διέπουν την κατανομή και τη λειτουργία του σχετικού συστήματος, προσδιορίζεται από το Εθνικό Σχέδιο Κατανομής



Δικαιωμάτων Εκπομπών (ΕΣΚΔΕ – National Allocation Plan).

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει την εποπτεία της διαδικασίας των Εθνικών Σχεδίων Κατανομής (ΕΣΚ) και αποφασίζει αν το ΕΣΚ πληροί τα κριτήρια που καθορίζονται στο παράρτημα ΙΙΙ της οδηγίας περί εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών (Οδηγία της ΕΕ 2003/87/ΕΚ). Το πρώτο και κύριο κριτήριο είναι ότι η προτεινόμενη συνολική ποσότητα είναι σύμφωνη με τον στόχο ενός κράτους μέλους σύμφωνα με το Πρωτόκολλο του Κιότο.

Το Εθνικό Καταγραφικό Σύστημα Συναλλαγών – Μητρώο (National Registry) εξασφαλίζει την ορθή λογιστική απεικόνιση όλων των συναλλαγών (π.χ. παρακολούθηση της έκδοσης, ιδιοκτησία, μεταβίβαση, ακύρωσης δικαιωμάτων), βάση του οποίου γίνονται οι συναλλαγές και παρακολουθούνται τα δικαιώματα. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης των καλυπτόμενων εγκαταστάσεων θα τους επιβάλλεται ένα υψηλό πρόστιμο το οποίο θα υπερβαίνει σημαντικά το κόστος συμμόρφωσης.

Το νομικό πλαίσιο του ΣΕΔΕ δε ρυθμίζει το πώς και το που θα λαμβάνει χώρα η αγορά δικαιωμάτων. Εταιρείες που εμπίπτουν στο ΣΕΔΕ είναι δυνατόν να εμπορεύονται δικαιώματα απευθείας μεταξύ τους, είτε να αγοράζουν ή να πωλούν με παρέμβαση διαμεσολαβητή, τράπεζας ή άλλου μεσάζοντα της αγοράς δικαιωμάτων. Ακόμη είναι δυνατή η ανάπτυξη οργανωμένων αγορών (συναλλαγών δικαιωμάτων).

Το σύστημα θα είναι αμιγώς ηλεκτρονικό και έτσι τα δικαιώματα δε θα τυπώνονται σε χαρτί, αλλά θα υπάρχουν μόνο σε μερίδα μητρώου. Κάθε ενδιαφερόμενος για αγορά ή πώληση δικαιωμάτων, θα πρέπει να κατέχει μερίδα. Σε ευρωπαϊκό επίπεδο θα πραγματοποιείται αυτομάτως έλεγχος ούτως ώστε να διασφαλίζεται η τήρηση των κανόνων της Οδηγίας 2003/87/ΕΚ. Επίσης, θα επιδιώκεται ισορροπία μεταξύ περιβαλλοντικής διαφάνειας και εμπορικού απορρήτου. (Σιούλας, 2006).

Οι αγοροπωλησίες δικαιωμάτων ρύπων μεταξύ των βιομηχανιών αλλά και των κρατών έχουν ήδη ξεκινήσει εδώ και μια πενταετία περίπου και οι πωλήσεις δικαιωμάτων γίνονται μέσω των χρηματιστηρίων, απευθείας μεταξύ των εταιρειών, μέσω ειδικών γραφείων χρηματιστών (broker) καθώς και μέσω τραπεζών που αγοράζουν δικαιώματα ρύπων ως επενδυτικό προϊόν. Προς το παρόν τα χρηματιστήρια απορροφούν περίπου το 30% των διακινούμενων δικαιωμάτων ενώ το υπόλοιπο διακινείται μέσω διαφόρων “broker”.

Τα «κεφάλαια άνθρακα» (carbon funds) αποτελούν μια εναλλακτική λύση για την αγορά δικαιωμάτων σε τιμές χαμηλότερες από τις τρέχουσες χρηματιστηριακές. Τα κεφάλαια είναι οργανισμοί, οι οποίοι εξασφαλίζουν μονάδες άνθρακα (carbon credits) από τη συμμετοχή τους σε έργα CDM και JI. Οι Πιστοποιημένες Μειώσεις

Εκπομπών (CERs) και οι Μονάδες Μείωσης Εκπομπών (ERUs) που παράγονται από τα έργα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη των στόχων του Πρωτοκόλλου και ως εκ τούτου, αποτελούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης στην αγορά δικαιωμάτων (οδηγία 2004/101/ΕΚ). (<http://www.epem.gr/pdfs/ede.pdf>).

## **2.7 Περίοδοι Διαπραγμάτευσης του Ευρωπαϊκού Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (EU ETS).**

1<sup>η</sup> Φάση EU ETS (2005 - 2009): Το ΣΕΔΕ της Ε.Ε. όπως έχει ήδη αναφερθεί, τέθηκε σε ισχύ από την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2005 και αρχικά καλύπτει εκπομπές μόνο διοξειδίου του άνθρακα από μεγάλες σταθερές πηγές, δηλαδή από εγκαταστάσεις που ανήκουν στις κατηγορίες δραστηριοτήτων που προσδιορίζονται στο παράρτημα Ι της οδηγίας (Εικόνα 2). Η λειτουργία του πρωτότυπου αυτού συστήματος βασίζεται στην Οδηγία 2003/87/ΕΚ σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της κοινότητας και καλύπτει περίπου 12.000 εγκαταστάσεις που ανήκουν σε διάφορους τομείς όπως στον τομέα της ενέργειας, της παραγωγής και επεξεργασίας σιδηρούχων μετάλλων, της εξορυκτικής βιομηχανίας καθώς και διάφορες χαρτοβιομηχανίες (χαρτοπολτού, χαρτιού, χαρτονιού) στις οποίες αντιστοιχεί περίπου 40% των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα της Ε.Ε.

Κατά το πρώτο έτος, 362 εκατομμύρια τόνοι διοξειδίου του άνθρακα διαπραγματεύθηκαν στην αγορά για το ποσό των 7,2 δισεκατομμυρίων ευρώ. Οι εξακριβωμένες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα έχουν δει μια καθαρή αύξηση κατά την πρώτη φάση του προγράμματος. Για τις χώρες για τις οποίες υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία (τα 27 κράτη μέλη εκτός της Ρουμανίας, Βουλγαρίας και Μάλτας), οι εκπομπές αυξήθηκαν κατά 1,9% μεταξύ 2005 και 2007. Κατά συνέπεια οι παρατηρητές και οι ΜΚΟ<sup>5</sup> έχουν κατηγορήσει τις εθνικές κυβερνήσεις για κατάχρηση του συστήματος υπό την πίεση της βιομηχανίας και απεύθυναν εκκλήσεις για πολύ πιο αυστηρά ανώτατα όρια κατά τη δεύτερη φάση (2008 – 2012).

([http://en.wikipedia.org/wiki/European\\_Union\\_Emission\\_Trading\\_Scheme](http://en.wikipedia.org/wiki/European_Union_Emission_Trading_Scheme)).

<sup>5</sup>Μη Κυβερνητική Οργάνωση (Μ.Κ.Ο.) είναι κάθε μη κερδοσκοπική, κοινωφελής, οργάνωση που λειτουργεί σε εθνικό, διεθνές ή διακρατικό επίπεδο, στηρίζεται στην ιδιωτική πρωτοβουλία και είναι ανεξάρτητη από το Κράτος.

(<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%9A%CE%9F>)

2<sup>η</sup> Φάση EU ETS (2008 - 2012): Κατά την πενταετία 2008 – 2012 τα κράτη – μέλη κατανέμουν δωρεάν τουλάχιστον το 90% των δικαιωμάτων. Κάθε κράτος – μέλος, καταρτίζει Εθνικό Σχέδιο Κατανομής ρύπων το οποίο εγκρίνεται από την Ε.Ε., αποφασίζει τη συνολική ποσότητα δικαιωμάτων που θα κατανείμει για την εν λόγω περίοδο και αρχίζει τη διαδικασία κατανομής των δικαιωμάτων στο φορέα εκμετάλλευσης κάθε εγκατάστασης.

(<http://www.vpeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=%2FTb46OoxD7U%3D&tabid=456&language=el-GR>).

Οι μηχανισμοί CDM και JI, έχουν ενταχθεί στη δεύτερη φάση, μέσω οδηγίας της Ε.Ε. Παρά το γεγονός ότι οι δύο αυτοί μηχανισμοί ήταν μια θεωρητική δυνατότητα κατά την φάση I, δεν πραγματοποιήθηκαν. Το έτος 2007, ανακοινώθηκε ότι τρία μη μέλη της Ε.Ε., η Νορβηγία, η Ισλανδία και το Λιχτενστάιν εντάχθηκαν στο πρόγραμμα.

Οι εκπομπές των αεροπορικών μεταφορών αναμένεται να ενταχθούν από το έτος 2012, όπου θεωρείται μία κίνηση σημαντική λόγω των μεγάλων και ταχέως αυξανόμενων εκπομπών του τομέα. Η ένταξη της αεροπορίας θεωρείται σημαντική λόγω των μεγάλων και ταχέως αυξανόμενων εκπομπών του τομέα και εκτιμάται ότι θα οδηγήσει σε αύξηση της ζήτησης των δικαιωμάτων περίπου 10 – 12 εκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα, ετησίως κατά τη δεύτερη φάση.

Τα πρώτα Εθνικά Σχέδια Κατανομής για τη φάση II, που ανακοινώθηκαν στις 29 Νοεμβρίου 2006, έδειξαν μια μέση μείωση των εκπομπών σχεδόν 7% κάτω από τα επίπεδα του έτους 2005. Η χρήση των αντισταθμιστικών ωφελημάτων από την CDM και JI επετράπη, με αποτέλεσμα το όριο (cap) που ορίστηκε στη 2<sup>η</sup> φάση να επιτυγχάνεται χωρίς μειώσεις εκπομπών, ή 50 εκατομμύρια τόνους. Τουλάχιστον 80 εκατομμύρια τόνοι αγοράστηκαν ως αντισταθμιστικά οφέλη του άνθρακα από τους μηχανισμούς CDM και JI.

([http://en.wikipedia.org/wiki/European\\_Union\\_Emission\\_Trading\\_Scheme](http://en.wikipedia.org/wiki/European_Union_Emission_Trading_Scheme))

3<sup>η</sup> Φάση EU ETS (2013 – 2020): Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε μια σειρά αλλαγών με βάση την Κοινοτική Οδηγία 2009/29/EK με σκοπό την τροποποίηση της Οδηγίας 2003/87/EK, με στόχο τη βελτίωση και την επέκταση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου της Κοινότητας για την μετά το 2012 περίοδο. Ακολουθούν συνοπτικά οι κυριότεροι όροι της νέας Ευρωπαϊκής οδηγίας οι οποίοι θα αρχίζουν να εφαρμόζονται στο αναθεωρημένο Ευρωπαϊκό Σύστημα Εμπορίας Εκπομπών (EU ETS) από την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2013 και μετά:

Από το έτος 2013 και μετά δεν θα υπάρχουν πλέον Εθνικά Σχέδια Κατανομής, η εκχώρηση των δικαιωμάτων εκπομπών θα γίνεται κεντρικά από την Ευρωπαϊκή

Επιτροπή και θα τηρείται ηλεκτρονικό κοινοτικό μητρώο για την καταγραφή της εκχώρησης, της κατοχής, της μεταβίβασης και της ακύρωσης δικαιωμάτων.

Για το έτος 2013 η συνολική ποσότητα δικαιωμάτων για όλη την Ε.Ε. υπολογίζεται βάσει των Εθνικών Σχεδίων Κατανομής, τα οποία έχουν γίνει αποδεκτά από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και υλοποιούνται μεταξύ του έτους 2008 και του έτους 2012. Το ποσό αυτό θα μειώνεται ετησίως κατά το 1,74% της συνολικής κατανομής κατά την περίοδο 2008 – 2012.

Σε κάθε εγκατάσταση εκχωρούνται δικαιώματα ανάλογα με εκείνα που τους εκχωρούσε το Εθνικό Σχέδιο Κατανομής, προσαρμοσμένα βάσει της γραμμικής μείωσης κατά 1,74%. Αξίζει εδώ να σημειωθούν τα παρακάτω:

- Προβλέπεται πλήρης δημοπράτηση για την ηλεκτροπαραγωγή,
- Δεν παρέχονται δωρεάν δικαιώματα για δέσμευση, μεταφορά και αποθήκευση
- Προβλέπεται η σταδιακή κατάργηση της δωρεάν κατανομής δικαιωμάτων με προοπτική το 2027 να μην υπάρχει πλέον δωρεάν κατανομή,
- Μετά την έγκριση διεθνούς συμφωνίας θα υπάρξει αναθεώρηση ώστε η κατανομή να στηρίζεται σε εκ των προτέρων καθορισμένους δείκτες αναφοράς (benchmarks) για κάθε κλάδο. Η αφετηρία για τον καθορισμό των δεικτών αυτών σε κάθε κλάδο θα είναι η μέση απόδοση των 10% πλέον αποδοτικών εγκαταστάσεων του κλάδου. (Σωτηρόπουλος, 2011).

Κάθε κράτος μέλος υποχρεούται να δημοσιεύει και να υποβάλλει στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή, έως τις 30 Σεπτεμβρίου 2011, κατάσταση με τις εγκαταστάσεις που συμμετέχουν στο σύστημα εμπορίας. Τα δικαιώματα που εκχωρούνται από την 1η Ιανουαρίου 2013 και μετά ισχύουν για εκπομπές οκταετών περιόδων (2013 - 2020, κλπ.).

Τα κράτη μέλη μεριμνούν ώστε κάθε φορέας εκμετάλλευσης μιας εγκατάστασης να υποβάλλει κάθε έτος στην αρμόδια αρχή, μετά τη λήξη του έτους, έκθεση για τις εκπομπές από την εγκατάσταση.

Κάθε χρόνο τα κράτη-μέλη υποβάλλουν στην Επιτροπή έκθεση σχετικά με την εφαρμογή της οδηγίας 2009. Η Επιτροπή στη συνέχεια δημοσιεύει συνολική έκθεση για την εφαρμογή της οδηγίας 2009 από όλα τα κράτη - μέλη.

Επίσης έχει προταθεί αυστηρότερα όρια στη χρήση των αντισταθμιστικών οφελών από έργα JI και CDM καθώς και απεριόριστη αποταμίευση δικαιωμάτων εκπομπών μεταξύ των φάσεων EU ETS 2 και 3.

Για μια περικοπή 20% των εκπομπών της Ε.Ε σε σχέση με τα επίπεδα του έτους 1990, η μείωση των συνολικών εκπομπών προβλέπεται να είναι περίπου 36 εκατομμύρια τόνοι ετησίως ενώ η τιμή του άνθρακα το έτος 2020 προβλέπεται στα 22

Euro/tn διοξειδίου του άνθρακα. Οι προβλέψεις αυτές υπόκεινται σε μεγάλη αβεβαιότητα, για παράδειγμα, ανάλογα με τις μελλοντικές τιμές των ορυκτών καυσίμων, και την παραδοχή εκπομπών υπό δραστηριότητα.

([http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0063:0087:el:PDF)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0063:0087:el:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0063:0087:el:PDF)).

## **2.8. Το Σύστημα Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών στην Ελλάδα.**

Η Ελλάδα έχει κυρώσει το Πρωτόκολλό του Κιότο με το νόμο 3017/2002, είναι πλήρες συμβαλλόμενο μέρος από τα 39 της Σύμβασης για τις κλιματικές αλλαγές και έχει δεσμευθεί με ποσοτικό απόλυτο όριο των εκπομπών.

Με την Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ) 54409/2632/2004 (ΦΕΚ 1931Β') ενσωματώθηκε η Οδηγία 2003/87/ΕΚ στο Εθνικό Δίκαιο και καθορίστηκε η λειτουργία του συστήματος στην Ελλάδα. Σύμφωνα με την ΚΥΑ, αρμόδια αρχή για την εφαρμογή του συστήματος ορίζεται το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ) και συγκεκριμένα το Γραφείο Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (Γ.Ε.Δ.Ε.), ενώ για την πραγματοποίηση του συντονιστικού ρόλου του ΥΠΕΚΑ και την εναρμόνιση των πολιτικών που ασκούνται από τα συναρμόδια Υπουργεία, λειτουργεί Διυπουργική Επιτροπή με τη συμμετοχή του ΥΠΕΚΑ, του Υπουργείου Ανάπτυξης και του Υπουργείου Οικονομίας και Οικονομικών, της οποίας η συγκρότηση πραγματοποιήθηκε με την Υπουργική απόφαση 27706/2006 (ΦΕΚ 953Β'). Με την ΚΥΑ 57495/2959/Ε103 (ΦΕΚ 2030 Β' 29.12.2010) εντάσσονται οι αεροπορικές δραστηριότητες στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Κοινότητας.

Σύμφωνα με το ισχύον Κοινοτικό σύστημα η Ελλάδα έχει την υποχρέωση υποβολής των Εθνικών Σχεδίων Κατανομής (ΕΣΚ) για κάθε περίοδο. Για την περίοδο 2005 – 2007 το ΕΣΚ εγκρίθηκε με την ΚΥΑ 36028/1604/2006 (ΦΕΚ 1216Β'), ενώ για την περίοδο 2008 – 2012 το ΕΣΚ εγκρίθηκε με την ΚΥΑ 52115/2970/Ε103/2008 (ΦΕΚ 2575Β' 19.12.2008) το οποίο καθορίζει ποιες εγκαταστάσεις και με ποιους όρους εντάσσονται στην κατηγορία των νεοεισερχόμενων την περίοδο από 01-01-2008 έως 31-12-2012.

Η ΚΥΑ 54409/2632/2004 προβλέπει ότι ο φορέας εκμετάλλευσης κάθε εγκατάστασης που εμπίπτει στο ΣΕΔΕ πρέπει να είναι υποχρεωτικά κάτοχος άδειας Εκπομπών Αερίων Θερμοκηπίου (Ε.Α.Θ). Για την έκδοση της άδειας Ε.Α.Θ. πρέπει να υποβληθεί από τον ενδιαφερόμενο φορέα στο Γ.Ε.Δ.Ε. σχετική αίτηση. Η ΚΥΑ

προβλέπει κυρώσεις στην περίπτωση που δεν εφαρμόζεται η διάταξη αυτή.

Με την ΚΥΑ 54409/2632/2004, ο φορέας εκμετάλλευσης κάθε εγκατάστασης υποχρεούται να παρακολουθεί τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίων από την εγκατάσταση καθώς και να υποβάλλει στο Γ.Ε.Δ.Ε. επαληθευμένη έκθεση, η οποία καταρτίζεται σύμφωνα με τις αρχές παρακολούθησης και υποβολής εκθέσεων (που αναφέρονται στο παράρτημα IV καθώς και με τις σχετικές κατευθυντήριες γραμμές που καθορίζονται στην Απόφαση 2007/589/ΕΚ της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 29 Ιανουαρίου 2004) και επαληθεύεται από διαπιστευμένους από το ΥΠΕΚΑ επαληθευτές. Οι εκθέσεις υποβάλλονται μέχρι την 31η Μαρτίου κάθε έτους και αφορούν τις εκπομπές του αμέσως προηγούμενου ημερολογιακού έτους. Η μη έγκαιρη υποβολή των εκθέσεων συνεπάγεται την επιβολή των προστίμων που αναφέρονται στο άρθρο 20 της ΚΥΑ.

Το Εθνικό Κέντρο Βιώσιμης και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΕΚΠΑΑ) σε συνεργασία με το Γ.Ε.Δ.Ε. καταρτίζει και τηρεί μητρώο για την επακριβή καταγραφή της εκχώρησης, της κατοχής, της μεταβίβασης και της ακύρωσης δικαιωμάτων. Η κατάρτιση και τήρηση του μητρώου γίνεται κατ' εφαρμογή του Κανονισμού (ΕΚ) 916/2007 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

(<http://www.vpeka.gr/Default.aspx?tabid=456>).

## **2.9. Τα συστήματα υπολογισμού ανθρακικού αποτυπώματος για την εφαρμογή πολιτικής.**

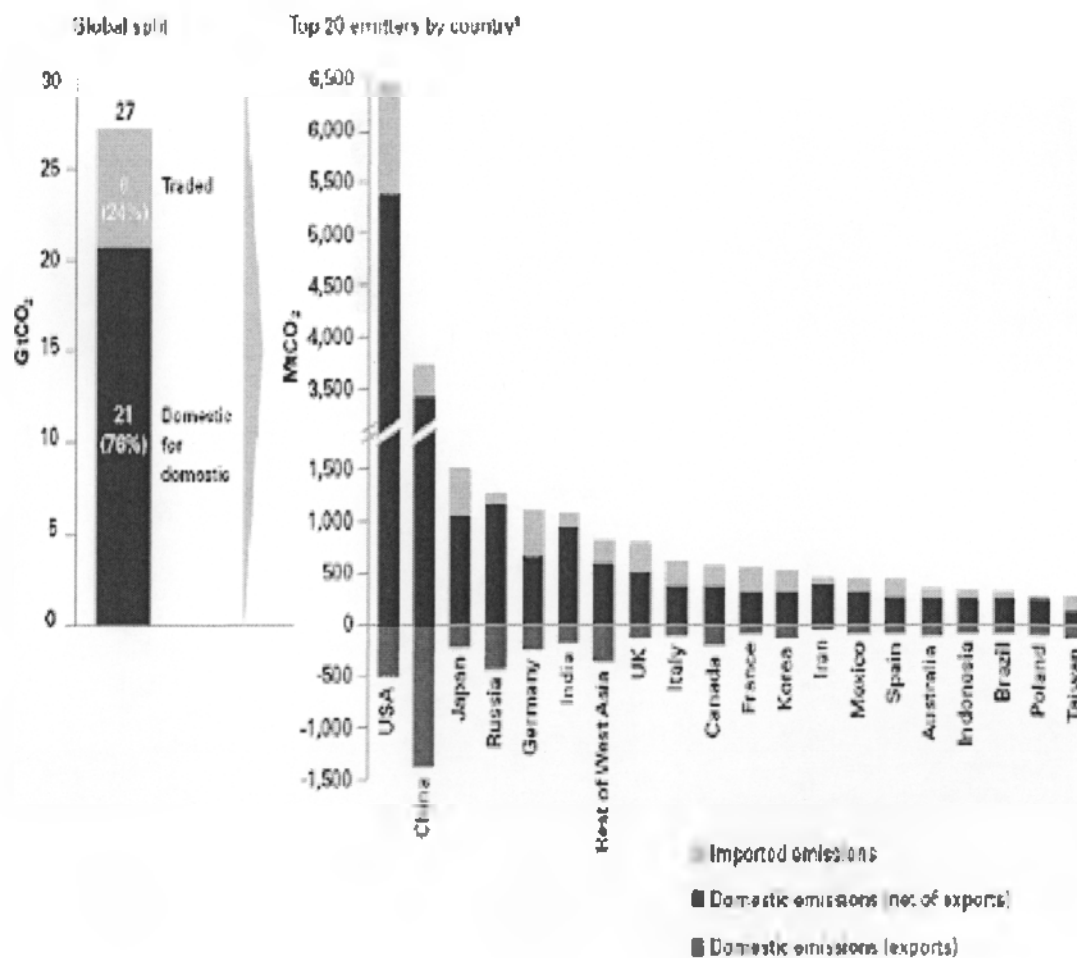
Δεδομένου του διεθνούς χαρακτήρα πολλών εφοδιαστικών αλυσίδων (πολυεθνικές) και της παγκοσμιοποίησης της αγοράς αγαθών, η διαδικασία του υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος για τα προϊόντα, βοηθά επίσης να αλλάξει ο τρόπος υπολογισμού των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Αντί του υπολογισμού των εθνικών συνόλων για κάθε χώρα κάθε χρόνο, έχει περισσότερο νόημα να υπολογίζουμε τις διασυνοριακές ροές του άνθρακα, γιατί οι εκπομπές δημιουργούνται σε όλο τον κόσμο (Εικόνες 4, 5).

Μεταξύ των ετών 1990 και 2008, για παράδειγμα, οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης μείωσαν τις συνολικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κάθε χώρα ξεχωριστά και αναλογικά, κατά περίπου 6%. Αλλά αυτή η βελτίωση ακυρώθηκε όταν υπολογίστηκαν στο σύστημα οι επιπλέον εκπομπές που συνδέονται με τα εμπορεύματα που εισάγονται στην Ε.Ε. μόνο από την Κίνα. Αν προστεθούν και οι υπόλοιπες «εισαγωγές» των εκπομπών αερίων από άλλες χώρες, τότε οι συνολικές

εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στην Ευρώπη στην πραγματικότητα αυξήθηκαν κατά 6% τη δεδομένη περίοδο από 4,3 Gt CO<sub>2</sub>e το έτος 1990 (20% των παγκόσμιων εκπομπών) σε 7,8 Gt CO<sub>2</sub>e το έτος 2008 (26%). Συνεπώς τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το διεθνές εμπόριο ρύπων αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην ερμηνεία της αλλαγής των εκπομπών ρύπων που προκύπτουν σε πολλές χώρες, τόσο από άποψη παραγωγής όσο και κατανάλωσης.

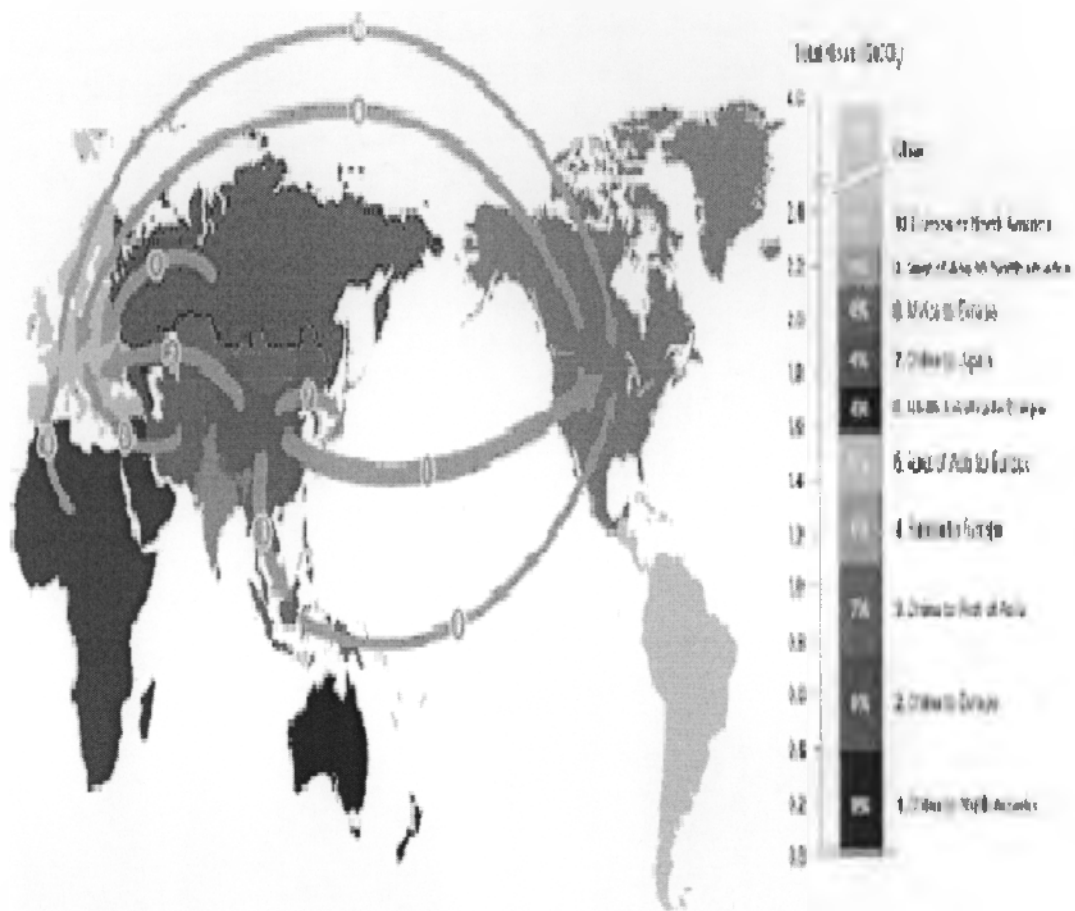
(<http://www.fcni.org.uk/research-library/policies-and-legislation/carbon-rationingtrading/carbon-trust-study-international-carbon-flows>).

Η διαδικασία του υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων, επιτρέπει στις επιχειρήσεις να αξιολογήσουν και να μειώσουν τις εκπομπές των εισαγόμενων προϊόντων ή προϊόντων από εισαγόμενες πρώτες ύλες. Δίνεται με τον τρόπο αυτό, κίνητρο στις εταιρείες των πλούσιων χωρών να επενδύσουν σε «πράσινες» τεχνολογίες στις φτωχές χώρες προκειμένου να μειώσουν το αποτύπωμα των προϊόντων τους. (Σωτηρόπουλος, 2011).



Εικόνα 4. Κατανομή των ροών διοξειδίου του άνθρακα για τις είκοσι πρώτες χώρες που παράγουν τις υψηλότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (GHG).

(<http://www.fcni.org.uk/research-library/policies-and-legislation/carbon-rationingtrading/carbon-trust-study-international-carbon-flows>).



Εικόνα 5. Οι δέκα υψηλότερες παγκόσμιες ροές διοξειδίου του άνθρακα ανάμεσα σε χώρες λόγω εξαγωγών.

(<http://www.fcni.org.uk/research-library/policies-and-legislation/carbon-rationingtrading/carbon-trust-study-international-carbon-flows>).



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ανησυχία για την αλλαγή του κλίματος έχει τονώσει το ενδιαφέρον για την εκτίμηση του συνολικού ποσού των αερίων του θερμοκηπίου, (Green house Gases – GHG's) όπου πρόκειται για τα έξι αέρια του φαινομένου του θερμοκηπίου, τα οποία είναι το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο, το υποξείδιο του αζώτου, οι υδροφθοράνθρακες, οι υπερφθοράνθρακες και το εξαφθοριούχο θείο, όπως προσδιορίστηκαν μέσα από το Πρωτόκολλο του Κιότο. Τα αέρια αυτά παράγονται κυρίως κατά τα διάφορα στάδια του κύκλου ζωής των προϊόντων και των υπηρεσιών, δηλαδή κατά την παραγωγή, επεξεργασία, μεταφορά, πώληση, χρήση και απόρριψη. Το αποτέλεσμα αυτών των υπολογισμών συχνά αναφέρεται ως αποτύπωμα άνθρακα (Carbon Footprint).

Σε παγκόσμιο και διεθνές επίπεδο αναπτύσσονται συνεχώς διάφορα πρότυπα υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος, με το πιο γνωστό και διαδεδομένο το πρότυπο PAS 2050:2008 του Βρετανικού Ινστιτούτου Τυποποίησης (BSI). Ακόμη το Γαλλικό πρότυπο BP X 30-323 το οποίο ανέπτυξε ο Γαλλικός Οργανισμός τυποποίησης (AFNOR), το πρότυπο Greenhouse Gas Protocol Initiative Foundation, το οποίο θεωρείται το θεμέλιο σχεδόν όλων των προτύπων και αποτελεί διεθνή αναγνώριση. Επίσης το Ιαπωνικό πρότυπο JTS Q 0010 το οποίο βασίζεται κυρίως στο πρότυπο ISO 14040 καθώς και το πρότυπο υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων της Νότιας Κορέας όπου βασίζεται και αυτό σε διεθνή πρότυπα και σε εκθέσεις του IPCC. Στο τέλος του υπολογισμού και της επαλήθευσης του αποτυπώματος άνθρακα, οι ετικέτες των προϊόντων μπορούν να επισημανθούν, με το αντίστοιχο σήμα μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος που ορίζει το πρότυπο που εφαρμόζεται. Η ιδέα ήταν ότι οι επισημάνσεις οι σχετικές με το διοξείδιο του άνθρακα θα επιτρέπουν στους αγοραστές την αναγνώριση των προϊόντων με το μικρότερο αποτύπωμα, όπως άλλα είδη επισήμανσης σήμερα δίνουν τη δυνατότητα επιλογής μεταξύ προϊόντων, επισημαίνοντας ειδικά χαρακτηριστικά (π.χ. βιολογικά προϊόντα) και προσδίδοντας παράλληλα υψηλή προστιθέμενη αξία για τα προϊόντα αυτά.

Αξιοσημείωτες είναι και οι ενέργειες αντιστάθμισης άνθρακα, όπου πρόκειται για ενέργειες μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος αφού υπολογιστούν συνολικά οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, στη συνέχεια γίνεται εξισορρόπηση των εκπομπών χρηματοδοτώντας διάφορα έργα για την προστασία του κλίματος.

### 3.1. Το ανθρακικό αποτύπωμα.

Το ανθρακικό (ενεργειακό) αποτύπωμα ή αλλιώς αποτύπωμα άνθρακα (Carbon Footprint) είναι το σύνολο των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου τα οποία προκαλούνται άμεσα ή έμμεσα από ένα άτομο, μία εκδήλωση, από ένα οργανισμό, μία επιχείρηση που προκύπτει από την διαδικασία παραγωγής ενός προϊόντος ή της παροχής μιας υπηρεσίας. Το άμεσο – πρωτεύον αποτύπωμα είναι η μέτρηση των άμεσων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από την καύση των ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, τη θέρμανση, των μέσων μεταφοράς (αυτοκίνητα, αεροπλάνα κ.τ.λ.), τις διαρροές αερίων του θερμοκηπίου από συστήματα ψύξης. Το έμμεσο – δευτερεύον αποτύπωμα είναι η μέτρηση των έμμεσων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από την ανάλυση του κύκλου ζωής<sup>1</sup> (Life Cycle Assessment, LCA) των προϊόντων που χρησιμοποιούμε καθημερινά, οι οποίες σχετίζονται με την παραγωγή και το τέλος ζωής τους. Ακόμη η μέτρηση των εκπομπών από τις δραστηριότητες μιας εταιρείας που δεν ανήκουν στον έλεγχό της, όπως η διακίνηση προϊόντων από εξωτερικό συνεργάτη, η διαχείριση απορριμμάτων κ.α. ([http://en.wikipedia.org/wiki/Carbon\\_footprint](http://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_footprint)).

Στον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος λαμβάνονται υπόψη και τα έξι αέρια του θερμοκηπίου του Πρωτοκόλλου του Κιότο δηλαδή το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο, το υποξείδιο του αζώτου, οι υδροφθοράνθρακες, οι υπερφθοράνθρακες και το εξαφθοριούχο θείο. Ένα ανθρακικό αποτύπωμα μετριέται σε τόνους ισοδύναμου του διοξειδίου του άνθρακα (tnCO<sub>2</sub>eq). Το ισοδύναμο του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>eq) επιτρέπει τα διαφορετικά αέρια του θερμοκηπίου να είναι συγκρίσιμα μεταξύ τους σε μια βάση υπολογισμού η οποία ως μονάδα μέτρησης, έχει τη μία (1) μονάδα διοξειδίου του άνθρακα και υπολογίζεται αν πολλαπλασιάσουμε τις εκπομπές καθενός από τα έξι αέρια του θερμοκηπίου με το Δυναμικό Θέρμανσης του Πλανήτη<sup>2</sup> ((ΔΘΠ), Global Warming Potential (GWP)) εντός περιόδου 100 ετών.

<sup>1</sup>Ανάλυση Κύκλου Ζωής ενός προϊόντος (Life Cycle Assessment, LCA): Μία ποσοτική προσέγγιση με την οποία υπολογίζονται οι επιπτώσεις του προϊόντος, από την γέννηση μέχρι τον τάφο (cradle to grave) περιλαμβάνοντας την ενέργεια και τα υλικά καθώς και τις συνακόλουθες εκπομπές που σχετίζονται με την εξόρυξη των α' υλών, την παραγωγή και τυποποίηση του προϊόντος, την διανομή, την χρήση του και την απόρριψη του (π.χ. της συσκευασίας). Το LCA ελέγχεται από τα πρότυπα της σειράς ISO 14040:2006, ISO 14044:2006, PAS 2050.

([http://en.wikipedia.org/wiki/Life-cycle\\_assessment](http://en.wikipedia.org/wiki/Life-cycle_assessment)).

<sup>2</sup> Δυναμικό Θέρμανσης του πλανήτη (ΔΘΠ/GWP): το δυναμικό θέρμανσης του κλίματος ενός φθοριούχου αερίου θερμοκηπίου σε σχέση με το αντίστοιχο δυναμικό του άνθρακα. Υπολογίζεται ως

το δυναμικό θέρμανσης, εντός 100 ετών, ενός χιλιόγραμμου αερίου σε σχέση με ένα χιλιόγραμμο διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>).

Μαθηματικά ο δείκτης GWP ενός αερίου αποδίδεται από την εξίσωση:

$$GWP(x) = \frac{\int_0^{T_H} \alpha_x \cdot [x(t)] dt}{\int_0^{T_H} \alpha_r \cdot [r(t)] dt}$$

όπου: T<sub>H</sub> ο χρονικός ορίζοντας (time horizon) για τον οποίο εξετάζεται η τιμή GWP, α<sub>x</sub> είναι η απόδοση ακτινοβολίας της μονάδας παρουσίας της ουσίας x στη ατμόσφαιρα (π.χ. σε W m<sup>-2</sup> kg<sup>-1</sup>) και [x(t)] είναι η συνάρτηση που παρέχει τη μεταβολή της περιεκτικότητας της ατμόσφαιρας στην ουσία x. α<sub>r</sub> και [r(t)] είναι οι αντίστοιχες παραστάσεις για την ουσία αναφοράς, που είναι το CO<sub>2</sub>. Αν δεν αναφέρεται διαφορετικά, ως χρονικός ορίζοντας θεωρούνται τα 100 έτη.

([http://www.chem.uoa.gr/chemicals/chem\\_sf6.htm](http://www.chem.uoa.gr/chemicals/chem_sf6.htm)).

Για την απλοποίηση των εκθέσεων υπολογισμού, εκφράζεται σε όρους συνολικού βάρους διοξειδίου του άνθρακα ή του ισοδυνάμου του και των υπολοίπων αερίων του θερμοκηπίου, τα οποία απελευθερώνονται στο περιβάλλον. Η ιδέα του ΔΘΠ αναπτύχθηκε προκειμένου να συγκρίνουμε την ικανότητα κάθε αερίου του θερμοκηπίου να δεσμεύει θερμότητα στην ατμόσφαιρα σε σχέση με ένα άλλο αέριο (διοξείδιο του άνθρακα) (Πίνακας 3). (Σωτηρόπουλος, 2011).

Οι βασικοί τύποι υπολογισμού ενός αποτυπώματος άνθρακα είναι ενός οργανισμού ή μιας επιχείρησης και ενός προϊόντος. Ο υπολογισμός του αποτυπώματος μιας επιχείρησης βασίζεται στη συλλογή δεδομένων για τις άμεσες ή τις έμμεσες εκπομπές αερίων (κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και νερού, οι μετακινήσεις του προσωπικού, η μεταφορά προμηθειών και εμπορευμάτων) που θέλει να ενσωματώσει στο αποτύπωμα της. Η μέτρηση του ανθρακικού αποτυπώματος μιας επιχείρησης γίνεται είτε με το επίσημο πρωτόκολλο «GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol)», είτε με το πρότυπο ISO 14064-1:2006, είτε με διάφορους ειδικούς υπολογιστές που διατίθενται σε πολύ μεγάλη ποικιλία, για μικρές επιχειρήσεις ή για νοικοκυριά κλπ. Η μέτρηση ισχύει για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, συνήθως ετήσιο, αλλά η επιχείρηση μπορεί να διαλέξει και μικρότερο διάστημα. (<http://carbongreece.blogspot.gr/p/blog-page.html>).

Πίνακας 3. Τιμές ΔΘΠ, κύκλοι ζωής και χρονικός ορίζοντας ΔΘΠ.

Στον παρακάτω πίνακα αποτυπώνονται ορισμένες τιμές αερίων Δυναμικού Θέρμανσης του Πλανήτη (GWP) και οι κύκλοι ζωής των αερίων του θερμοκηπίου (GHG Lifecycles) του Πρωτοκόλλου του Κιότο, όπως υιοθετήθηκαν στην έκθεση της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)) το έτος 2007. Αυτές οι τιμές λαμβάνονται υπόψη κατά τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων και υπηρεσιών με όλα τα διεθνή πρότυπα.

(<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-chapter2.pdf>).

Τιμές ΔΘΠ και κύκλοι ζωής των αερίων από την έκθεση του IPCC το έτος 2007	Κύκλος ζωής (έτη)	Χρονικός Ορίζοντας ΔΘΠ		
		20 έτη	100 έτη	500 έτη
Διοξειδίου του άνθρακα CO <sub>2</sub>	Μεταβλητός με βάση το μοντέλο του κύκλου άνθρακα του Berns	1	1	1
Μεθάνιο CH <sub>4</sub>	12	72	25	7,6
Υποξείδιο του αζώτου N <sub>2</sub> O	114	289	298	153
Υδροφθοράνθρακες HFC-23	270	12,000	14,800	12,200
Υπερφθοράνθρακες PFC-218	2,600	6,310	8,830	12,500
Εξαφθοριούχο θείο SF <sub>6</sub>	3,200	16,300	22,800	32,600

Αντίθετα στην περίπτωση υπολογισμού αποτυπώματος άνθρακα ενός προϊόντος, συλλέγονται δεδομένα για ορισμένες ή όλες τις φάσεις που βασίζονται στον κύκλο ζωής (LCA) του προϊόντος, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής του, της χρήσης του και της τελικής απόρριψής του. Για παράδειγμα, το ανθρακικό αποτύπωμα μια σοκολάτας γάλακτος περιλαμβάνει τις εκπομπές της εκτροφής των αγελάδων και της παραγωγής του γάλακτος, της καλλιέργειας των σπόρων του κακάο και της ζάχαρης, τη μεταποίηση του προϊόντος, την παρασκευαστική διαδικασία και

την συσκευασία. Περιλαμβάνει επίσης τις εκπομπές που προκαλούνται από τη μεταφορά του προϊόντος κατά τη διανομή του στα σημεία πώλησης καθώς και της απόρριψης της συσκευασίας από τον τελικό καταναλωτή.

Στο ερώτημα, για ποιο λόγο μία επιχείρηση χρειάζεται να υπολογίσει το ανθρακικό αποτύπωμα των προϊόντων της ή των υπηρεσιών της και στη συνέχεια να πιστοποιηθεί, η απάντηση είναι η εξής:

Μια επιχείρηση η οποία υπολογίζει και στη συνέχεια μειώνει το ανθρακικό αποτύπωμα των προϊόντων της ή των υπηρεσιών της, πέραν την θετικής επίδρασης στο περιβάλλον, διότι συνεισφέρει στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, από τη δράση αυτή προκύπτουν σημαντικότερα εμπορικά οφέλη. Συγκεκριμένα επιτρέπει σε μια επιχείρηση να αποκτήσει μια πολύ ακριβή εικόνα της κατανάλωσης ενέργειας κατά μήκος όλης της εφοδιαστικής αλυσίδας για την παραγωγή ενός αγαθού. Η αποτύπωση του ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα ( $\text{CO}_2\text{eq}$ ) που καταναλώνει ένα προϊόν ή μια υπηρεσία, είναι ένα επιχειρηματικό εργαλείο το οποίο επιτρέπει να αναγνωριστούν όλες οι δυνατότητες εξοικονόμησης οικονομικών πόρων (κατανάλωση ενέργειας) και παρέχει αξιόπιστες πληροφορίες ώστε να εξυπηρετείται ο σχεδιασμός και να λαμβάνονται οι επενδυτικές αποφάσεις με μεγαλύτερη ασφάλεια και καλύτερο αποτέλεσμα.

Η πιστοποίηση ενός έργου υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας, παρέχει την ευκαιρία σε μια επιχείρηση να διαδώσει ένα αξιόπιστο, ισχυρό και εξαιρετικά θετικό μήνυμα για τα προϊόντα και τις υπηρεσίες της. Επίσης να επιδείξει στους πελάτες της ότι λαμβάνει μέριμνα για τη προστασία του περιβάλλοντος, να συμμετέχει στις αγορές «πράσινων» προϊόντων αλλά και να βελτιώσει την εικόνα της στους καταναλωτές, αφού η ευαισθητοποίηση του κόσμου για θέματα που αφορούν το περιβάλλον αυξάνει συνεχώς και οι καταναλωτές είναι πρόθυμοι να επιλέξουν ένα προϊόν που φέρει ένα σαφές θετικό περιβαλλοντικό μήνυμα σε σχέση με ένα αντίστοιχο προϊόν που δε φέρει παρόμοιους ισχυρισμούς.

Σε κάθε περίπτωση αποτελεί έναν περιβαλλοντικό ισχυρισμό, δηλαδή οι επιχειρήσεις επικοινωνούν προς τους καταναλωτές με ένα μήνυμα που αφορά την προστασία του περιβάλλοντος, όμως δεν είναι αρκετό μόνο αυτό. Ορισμένα πρότυπα κατά τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος, ζητούν από τις εταιρείες να αναπτύσσουν σχέδια για τη μείωση του αποτυπώματος των προϊόντων τους σε βάθος χρόνου. Με αυτόν τον τρόπο οι εταιρείες δεσμεύονται ή δηλώνουν την πρόθεσή τους να μειώσουν το ανθρακικό τους αποτύπωμα και να παράγουν περισσότερα φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα. Αυτές οι δράσεις, οι οποίες μπορεί να αφορούν αλλαγές στην κατανάλωση ενέργειας, χρήση νέων τεχνολογιών φιλικών προς το

περιβάλλον, αλλαγές στις συσκευασίες των προϊόντων, χρήση πρώτων υλών με λιγότερες ανάγκες σε μεταφορές (έμφαση σε τοπικούς προμηθευτές), έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος σε βάθος χρόνου και συνεπώς ευεργετικές συνέπειες για το περιβάλλον. Πολλές εταιρείες παγκοσμίως, ήδη σχεδιάζουν και διαμορφώνουν τις σειρές των προϊόντων τους προς αυτή την κατεύθυνση. Επιπλέον, η πιστοποίηση επιτρέπει σε μια επιχείρηση να αναπτύξει μια επιτυχημένη, μακροπρόθεσμη και οικονομικά ανταγωνιστική σχέση με τους προμηθευτές της.

Τέλος, όλο και περισσότερες επιχειρήσεις απαιτούν από τους προμηθευτές τους να επιδεικνύουν την πιστοποίηση ως απόδειξη της εταιρικής κοινωνικής τους ευθύνης. Η πραγματική μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος θεωρείται πλέον το μέλλον στην πιστοποίηση προϊόντων και υπηρεσιών. (Σωτηρόπουλος, 2011).

### **3.2. Πιστοποίηση κλιματικά «ουδέτερων» προϊόντων με μηχανισμό “offsetting” (αντιστάθμισης εκπομπών άνθρακα).**

Η αντιστάθμιση άνθρακα ή αερίων θερμοκηπίου (Carbon Offset) είναι η χρηματοδότηση έργων προστασίας του κλίματος από ένα άτομο ή μία εταιρεία ώστε να εξισορροπηθούν οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που παράγονται, οι οποίες δεν μπορούν να μειωθούν ως αποτέλεσμα της λειτουργίας ή των προϊόντων που παράγονται. Αφού υπολογισθούν οι ποσότητες των εκπομπών άνθρακα που παράγονται συνολικά, μπορεί να τις εξισορροπήσει χρηματοδοτώντας έργα προστασίας του κλίματος μέσω ενός Οργανισμού όπως η Ελβετική “myclimate”, η “CarbonNeutral”, η “Carbonfund”, το “climatepartner” κ.α.. Η αντιστάθμιση εκπομπών γίνεται με χρηματοδότηση έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας όπως αιολικά πάρκα, φωτοβολταϊκά πάρκα, έργα αειφόρου ανάπτυξης, έργα εφαρμογής ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών, τα οποία αντικαθιστούν ή μειώνουν τη ρυπογόνο ενέργεια που παράγεται από την καύση των ορυκτών καυσίμων (όπως λιγνίτης, πετρέλαιο, λιθάνθρακας κ.α.).

[http://www.imh.com.cy/assets/files/CONFERENCES%202010/GAEA%20Carbon%20neutral%20EVOO\\_Dafni%20Colla\\_010710%20csr.pdf](http://www.imh.com.cy/assets/files/CONFERENCES%202010/GAEA%20Carbon%20neutral%20EVOO_Dafni%20Colla_010710%20csr.pdf).

Ο θεσμός της αντιστάθμισης του διοξειδίου του άνθρακα είναι ευρύτατα διαδεδομένος στο εξωτερικό και η αγορά των δικαιωμάτων άνθρακα αναμένεται να ξεπεράσει το ένα τρις δολάρια για το έτος 2012. Η αντιστάθμιση άνθρακα συνήθως αποτελεί μέρος του στρατηγικού σχεδίου μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος και

μπορεί να περιλαμβάνονται άλλες δράσεις και συμπληρωματικά αντιστάθμιση, είτε να αντιπροσωπεύει όλη τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος χωρίς άλλες δράσεις. Τα περισσότερα πρότυπα δεν αποδέχονται την αντιστάθμιση άνθρακα ως μέτρο μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων και υπηρεσιών. Η αντιστάθμιση βρίσκει εφαρμογή σε άλλα πρότυπα που μετρούν το ανθρακικό αποτύπωμα μιας εγκατάστασης ή ενός Οργανισμού στο σύνολο της λειτουργίας του και όχι με αναγωγή ανά μονάδα προϊόντος και σε όλο τον κύκλο ζωής αυτού. Τέτοια πρότυπα είναι το ISO 14064. (Σωτηρόπουλος, 2011).

Στην περίπτωση όπου ένα τρόφιμο έχει χαρακτηριστεί ως «κλιματικά ουδέτερο» σημαίνει ότι η διαδικασία παραγωγής, μεταποίηση, συσκευασία – τυποποίηση, η διανομή, η κατανάλωση του, η απόρριψη του κτλ., δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον με αέρια του θερμοκηπίου. Τα κλιματικά ουδέτερα προϊόντα είναι μία νέα αντίληψη στον χώρο των τροφίμων και απευθύνονται σε επιχειρήσεις οι οποίες αφενός επιθυμούν να βελτιώσουν την εικόνα τους στο εσωτερικό της χώρας και αφετέρου να εξάγουν σε χώρες όπου υπάρχουν περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένοι καταναλωτές (όπως π.χ. στις χώρες της Βόρειας Ευρώπης).

<http://www.green-evolution.eu/files/GREEN%20EVOLUTION%20SA%20-%20CARBON%20NEUTRAL%20TROFIMA.pdf>.

Ορισμένα Ελληνικά προϊόντα τα οποία φέρουν χαρακτηρισμούς για κλιματική ουδετερότητα είναι το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο της εταιρείας GAEA (Εικόνα 6 και 7), το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο της Ένωσης Αγροτικών Συνεταιρισμών Μεσσηνίας - ΕΑΣΜ (Εικόνα 8), τα αυγά της εταιρείας ΒΛΑΧΑΚΗ (Εικόνα 9). Ακόμη ο χυμός Amita Motion της γνωστής βιομηχανίας αναψυκτικών και ποτών Coca Cola Τρία Έψιλον προέβη σε εκτίμηση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα που εκλύθηκαν από τις εκδηλώσεις που διοργανώθηκαν (Amita Motion It's my Live 2011 και Ημέρας Θετικής Ενέργειας 2011) τις οποίες τις αντιστάθμισε μέσω συνεργασίας με τον Οργανισμό "myclimate". Με τη συμβολή του οργανισμού αυτού, το ίχνος άνθρακα των εκδηλώσεων θα αντισταθμιστεί με την υποστήριξη του έργου «Ηλεκτρισμός από υδροηλεκτρικό σταθμό στο Βιετνάμ».

<http://www.coca-colahellenic.gr/Productsandbrands/juice/Amita/AmitaMotion/PositiveEnergy/>.



Εικόνα 6. Συσκευασία και ετικέτες εξαιρετικά παρθένων ελαιολάδων της εταιρείας GAEA στα οποία αναδεικνύεται ότι το λάδι της εταιρείας είναι «κλιματικά ουδέτερο».

(<http://www.gaea.gr/userfiles/8144a9d7-8c93-4ea3-b899->

[d99a89dbde47/GAEA%20Carbon%20neutral%20EVOO%20for%20web%20site.pdf](http://www.gaea.gr/userfiles/8144a9d7-8c93-4ea3-b899-d99a89dbde47/GAEA%20Carbon%20neutral%20EVOO%20for%20web%20site.pdf))





Εικόνα 7. «Κλιματικά ουδέτερο» βιολογικό εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο της GAEA. (<http://www.flickr.com/photos/9679326@N04/favorites/page7/?view=lg>).



Εικόνα 8. Το πρώτο συνεταιριστικό «κλιματικά ουδέτερο» εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο της Ένωσης Αγροτικών Συνεταιρισμών Μεσσηνίας (ΕΑΣΜ). (<http://www.messiniaunion.gr/el/news/?&nid=71>).



Εικόνα 9. Τα «κλιματικά ουδέτερα» αυγά της εταιρείας ΒΛΑΧΑΚΗ.  
(<http://www.organiclife.gr/el/press/164-2010-04-13-14-43-43.html>).

Στις ακόλουθες εικόνες (10, 11, 12, 13, 14, 15) απεικονίζονται ορισμένα  
σήματα και πιστοποιητικά από Οργανισμούς πιστοποίησης αντιστάθμισης άνθρακα  
(carbon offsets) σε διάφορες εταιρείες:



Εικόνα 10. Το ειδικό σήμα του Οργανισμού “myclimate”.  
(<http://www.myclimate.org/>).

# Confirmation

The Swiss climate protection organisation myclimate confirms that

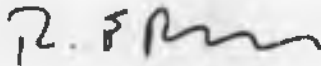
**Kintetsu World Express (Switzerland) Ltd**

has made a sustainable contribution to voluntary climate protection by offsetting the following quantity of CO<sub>2</sub> in high quality myclimate carbon offset projects:

**CO<sub>2</sub> quantity: 261.04 tonnes**

**Climate Neutral Company 2012**

Zurich, 1. November 2011



René Estermann  
Chief Executive Officer

**Confirmation number: 17250**

myclimate - The Climate Protection Partnership is registered under Swiss Federal Law as a non-profit, tax exempt foundation that promotes climate protection.

Date of issue: 5<sup>th</sup> July 2011  
File number: 11/10.912

Εικόνα 11. Πιστοποιητικό αντιστάθμισης 261,04 τόνων διοξειδίου του άνθρακα που έχει εκδοθεί από τον Οργανισμό “myclimate”.

(<http://www.kwe-switzerland.com/index.cfm?hmID=26&contentID=22&s=TmpStandard&z=2>).

**CERTIFIED  
CARBON  
NEUTRAL®**

.....  
company  
.....

*John Marks*

.....  
**CarbonNeutral.com**

**CO<sub>2</sub> emissions reduced to  
net zero in accordance with  
The CarbonNeutral Protocol**

Εικόνα 12. Το ειδικό σήμα πιστοποίησης αντιστάθμισης άνθρακα σύμφωνα με το πρωτόκολλο της “CarbonNeutral”.

([http://www.info4security.com/story\\_attachment.asp?storycode=4125298&seq=1&type=P&c=1](http://www.info4security.com/story_attachment.asp?storycode=4125298&seq=1&type=P&c=1)).



Εικόνα 13. Ενδεικτικό πιστοποιητικό αντιστάθμισης άνθρακα που έχει εκδοθεί από την “CarbonNeutral”.

([http://www.hnb.net/data/media\\_centre/press\\_releases\\_hnb\\_publishes\\_carbon\\_neutral.php](http://www.hnb.net/data/media_centre/press_releases_hnb_publishes_carbon_neutral.php)).



(logo shown with optional carbon content amount)

Εικόνα 14. Το ειδικό σήμα πιστοποίησης αντιστάθμισης άνθρακα της “Carbonfund”, στο οποίο ενδεικτικά αναγράφεται το ποσό περιεκτικότητας σε άνθρακα. (<http://www.nrdc.org/living/labels/clothing.asp>).



Εικόνα 15. Πιστοποιητικό της “Carbonfund” στο οποίο διακρίνεται η αντιστάθμιση άνθρακα 35 τόνων διοξειδίου του άνθρακα. (<http://www.prlog.org/10847775-green-internet-marketing-company-partners-with-carbonfundorg-to-help-offset-their-carbon-footprint.html>).

### **3.3. Πρότυπα υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος: η παρούσα κατάσταση και οι νεότερες τάσεις – Οι σημαντικότερες προδιαγραφές.**

Ο υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος κυριαρχείται σήμερα από ιδιωτικά πρότυπα και συστήματα πιστοποίησης που λειτουργούν μη - κερδοσκοπικές εταιρείες αλλά και διεθνείς Οργανισμοί. Η υποστήριξη κρατών για σχέδια και πρότυπα αν και ήταν περιορισμένη μέχρι πρόσφατα, αρχίζει να γίνεται ιδιαίτερα ισχυρή σε συνδυασμό με τους στόχους που έχουν θέσει τα ανεπτυγμένα κράτη για τη σταδιακή μείωση των εκπομπών ρύπων των αερίων του θερμοκηπίου.

Το σημαντικότερο ίσως παράδειγμα είναι η ανάπτυξη του προτύπου PAS 2050:2008 το οποίο υποστηρίχθηκε από το Βρετανικό Υπουργείο Περιβάλλοντος, Τροφίμων και Αγροτικών Υποθέσεων (Department for Environment Food and Rural Affairs, DEFRA) και αναπτύχθηκε από το Βρετανικό Ινστιτούτο Τυποποίησης (British Standards Institution, BSI) και τον Οργανισμό Carbon Trust του Ηνωμένου Βασιλείου. (<http://www.priority.com.gr/el/news/environmentalnews/1239-pas20502011.html>).

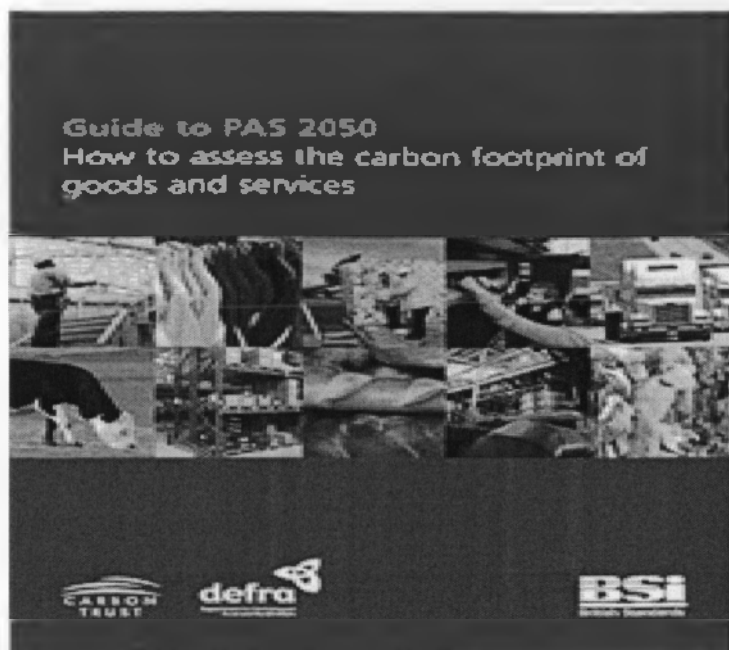
Επίσης, αντίστοιχο παράδειγμα αποτελεί το πιλοτικό σύστημα της Ιαπωνίας για το αποτύπωμα άνθρακα, το οποίο αναλύεται παρακάτω, όπου ξεκίνησε τον Απρίλιο του έτους 2009 καθώς και η βοήθεια που παρέχεται από τη Γαλλική “Agence de l’Environnement et de la Maîtrise de l’Energie” (ADEME) για την ανάπτυξη ενός συστήματος υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος που διαχειρίζεται η μεγάλη αλυσίδα λιανικής πώλησης τροφίμων «Casino».

Σε διεθνές επίπεδο, άλλα πρότυπα αναπτύσσονται από το Παγκόσμιο Ινστιτούτο Πόρων (World Resources Institute, WRI), το Παγκόσμιο Επιχειρηματικό Συμβούλιο για Βιώσιμη Ανάπτυξη (World Business Council for sustainable Development, WBCSD) και από το Διεθνές Γραφείο Τυποποίησης (International Office for Standardization, ISO).

Υπολογίζεται ότι σε παγκόσμιο επίπεδο υπάρχουν μόνο 15 – 20 πρότυπα για τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων και υπηρεσιών έως και το έτος 2009. Λαμβάνοντας υπόψη το υψηλό κόστος που ενίοτε συνοδεύει την εφαρμογή τέτοιων προτύπων αλλά και τις τεχνικές προκλήσεις των συστημάτων υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων και υπηρεσιών, δεν αποτελεί έκπληξη ότι ένας σχετικά μικρός αριθμός πιστοποιημένων προϊόντων έχουν κάνει ως τώρα την εμφάνισή τους στα καταστήματα λιανικής πώλησης. (Σωτηρόπουλος, 2011).

Οι σημαντικότερες διεθνείς προδιαγραφές είναι:

### 3.3.1 Μεγάλη Βρετανία – Το πρότυπο PAS 2050:2008.



Το πρότυπο Publicly Available Specification (PAS) 2050:2008 είναι μια τεχνική προδιαγραφή για την εκτίμηση των εκπομπών ρύπων των αερίων του θερμοκηπίου (GHG) σε όλο τον κύκλο ζωής των προϊόντων και των υπηρεσιών. Δημιουργήθηκε από το Βρετανικό Ινστιτούτο Τυποποίησης (BSI) και συγχρηματοδοτήθηκε από την εταιρεία “Carbon Trust” και το Βρετανικό Υπουργείο Περιβάλλοντος, Τροφίμων και Αγροτικών Υποθέσεων (DEFRA). Είναι ένα ανεξάρτητο πρότυπο, το οποίο αναπτύχθηκε με σημαντική συνεισφορά από διεθνείς Οργανισμούς, ακαδημαϊκούς, επιχειρήσεις, κρατικές υπηρεσίες και μη κυβερνητικές Οργανώσεις, μέσα από δύο επίσημες διαβουλεύσεις και πολυάριθμες τεχνικές ομάδες εργασίας.

(<http://www.lr.org/compliance/standards/174601-PAS2050.aspx>).

Η μέθοδος εκτίμησης έχει ήδη εξετασθεί από επιχειρήσεις σε πολλούς διαφορετικούς τύπους προϊόντων, καλύπτοντας ένα μεγάλο εύρος κλάδων, όπου περιλαμβάνονται προϊόντα και υπηρεσίες, παρασκευαστές, λιανικό εμπόριο και χονδρεμπόριο, διεθνείς εφοδιαστικές αλυσίδες, Business to Consumer (B2C) όπου περιλαμβάνει τις εκπομπές που προκύπτουν από τον πλήρη κύκλο ζωής (LCA) του προϊόντος και Business to Business (B2B) όπου περιλαμβάνει τις εκπομπές που θα προκύψουν κατά την κατασκευή ενός προϊόντος έως και το σημείο όπου το προϊόν φθάνει σε μια νέα επιχείρηση ή οργάνωση.

Αξιοσημείωτο είναι ότι, το πρότυπο PAS 2050:2008 είναι από τα ελάχιστα διεθνή πρότυπα τέτοιου τύπου, το οποίο περιγράφει τις απαιτήσεις για τον υπολογισμό εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (GHG's) και την αναγωγή τους σε ισοδύναμο του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>eq) με σκοπό τον προσδιορισμό του πλήρη κύκλου ζωής (LCA) του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων και υπηρεσιών. Αποτελεί πλέον τη βάση διαμόρφωσης ενός νέου προτύπου που αναμένεται εντός του έτους 2012. Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης, ISO (International Organization of Standardization) ήδη διαβουλεύεται το νέο πρότυπο ISO 14067 με το BSI και την Carbon Trust και όταν το πρότυπο εκδοθεί αναμένεται είτε να αντικαταστήσει το PAS 2050:2008 είτε να εφαρμοστεί παράλληλα.

Το πρότυπο PAS 2050:2008 έχει βασιστεί στα διεθνή πρότυπα ISO 14040 και ISO 14044 στο οποίο έχει γίνει εξειδίκευση και προσαρμογή στον υπολογισμό του ισοδύναμου άνθρακα μόνον σε ότι αφορά παραγόμενα προϊόντα και προσφερόμενες υπηρεσίες, χωρίς να προσμετρούνται σε αυτά όλες οι υπόλοιπες πηγές ρύπων (άλλοι ανθρωπογενείς παράγοντες ή που συνδέονται με τον άνθρωπο, όπως π.χ. η μεταφορά του προσωπικού από και προς το χώρο εργασίας, η κατανάλωση ενέργειας για το προσωπικό μιας εγκατάστασης, κ.τ.λ.). (Σωτηρόπουλος, 2011).

### **3.3.1.1 Αρχές του προτύπου:**

Οι οργανισμοί που κάνουν αναφορά (με όρους στην επισήμανση των προϊόντων ή τη διαφήμιση) στο πρότυπο PAS 2050:2008, θα πρέπει να εξασφαλίζουν ότι η αξιολόγηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής ενός προϊόντος είναι πλήρης και πρέπει να είναι σε θέση να αποδείξουν ότι οι ακόλουθες αρχές έχουν ληφθεί υπόψη κατά τη διενέργεια της αξιολόγησης οι οποίες είναι:

- **Συνάφεια:** πρέπει να γίνεται επιλογή πηγών για τον υπολογισμό των αερίων του θερμοκηπίου και της αποθήκευσης άνθρακα, από δεδομένα (πρωτογενή και δευτερογενή στοιχεία) και μεθόδους κατάλληλες για την αξιολόγηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που προέρχονται από τα προϊόντα και τις υπηρεσίες τους.
- **Πληρότητα:** πρέπει να περιλαμβάνονται στον υπολογισμό, όλες οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και αποθήκευσης άνθρακα που συνεισφέρουν έμπρακτα στην εκτίμηση των εκπομπών που προέρχονται από ένα προϊόν ή μια υπηρεσία.



- Συνοχή: το μοντέλο υπολογισμού πρέπει να δίνει τη δυνατότητα να γίνονται ουσιαστικές συγκρίσεις σε όλες τις πληροφορίες τις σχετικές με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.
- Ακρίβεια: πρέπει να επιτυγχάνεται η μείωση της αμφιβολίας και της αβεβαιότητας μέσω της χρήσης έγκυρων στοιχείων (πρωτογενών και δευτερογενών) αλλά και της μεθόδου αναγωγής των εκπομπών σε ισοδύναμο του διοξειδίου του άνθρακα, στο μικρότερο πρακτικά επίπεδο.
- Διαφάνεια: όταν τα αποτελέσματα του υπολογισμού των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου του κύκλου ζωής των προϊόντων ή των υπηρεσιών γνωστοποιούνται σε τρίτους, πρέπει να διατίθεται όλα τα στοιχεία εκείνα τα σχετικά με τις πληροφορίες και σε επάρκεια τέτοια που θα επιτρέπει στο τρίτο μέρος να επαληθεύει την εγκυρότητα των πληροφοριών.  
(PAS 2050:2012, 2008).

### **3.3.1.2 Εφαρμογή του PAS 2050:2012, 2008:**

Η εκτίμηση (υπολογισμός) των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου επί του κύκλου ζωής των προϊόντων μπορεί να πραγματοποιείται είτε:

- ως Business to Consumer εκτίμηση, (αναφέρεται διεθνώς και ως cradle to grave) η οποία περιλαμβάνει όλες τις εκπομπές, οι οποίες παράγονται καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος, ή
- ως Business to Business εκτίμηση, (αναφέρεται διεθνώς και ως cradle to gate) η οποία περιλαμβάνει τις εκπομπές που παράγονται κατά την κατασκευή – παρασκευή ενός προϊόντος έως και το σημείο όπου το προϊόν παραλαμβάνεται από μια νέα εγκατάσταση ή Οργανισμό ως ενδιάμεσο βιομηχανικό προϊόν (όχι σε τελικό καταναλωτή).

Οι εκτιμήσεις των εκπομπών πραγματοποιούνται με βάση το Δυναμικό Θέρμανσης του Πλανήτη (ΔΘΠ) των 100 ετών που προκαλούν τα αέρια που εκπέμπονται για την παρασκευή ενός προϊόντος και η περίοδος αναφοράς είναι πάντα τα 100 έτη από την ημέρα παρασκευής του προϊόντος. Οι τιμές των ΔΘΠ για τα αέρια λαμβάνονται κάθε φορά από την τελευταία έκθεση του IPCC (2007).  
(PAS 2050:2012, 2008).

### **3.3.1.3 Πηγές εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου:**

Η αξιολόγηση πρέπει να περιλαμβάνει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που προκύπτουν από διεργασίες, εισροές και εκροές στον κύκλο ζωής ενός προϊόντος αλλά δεν περιορίζονται σε:

- χρήση ενέργειας (συμπεριλαμβανομένων των πηγών ενέργειας, όπως η ηλεκτρική ενέργεια, που οι ίδιοι οι παραγωγοί του προϊόντος δημιούργησαν με διεργασίες όπου παράγουν εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (GHG) που συνδέονται με αυτές),
- καθώς και σε διεργασίες καύσης,
- χημικές αντιδράσεις,
- απώλειες ψυκτικών μηχανών και άλλων διαφευγόντων αερίων,
- παραγωγικές διεργασίες,
- παροχή υπηρεσιών και παράδοση προϊόντων,
- αλλαγή της χρήσης γης, ζώα και άλλες γεωργικές διεργασίες,
- απόβλητα.

(PAS 2050:2012, 2008).

### **3.3.1.4. Αποθήκευση (δέσμευση) άνθρακα σε προϊόντα:**

Όταν το ατμοσφαιρικό διοξείδιο του άνθρακα δεσμεύεται από ένα προϊόν και το προϊόν δεν είναι ζωντανός οργανισμός, η επίπτωση αυτής της απορρόφησης άνθρακα στην περίοδο των 100 ετών όπου υπολογίζονται οι εκπομπές του προϊόντος, συμπεριλαμβάνονται στην εκτίμηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου του προϊόντος κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του (π.χ. τσιμέντο). Κατά την ίδια έννοια, προσμετράται στο συνολικό ανθρακικό αποτύπωμα, ως αποθηκευμένο διοξείδιο του άνθρακα, εκείνο που προέρχεται από βιογενείς παράγοντες και το οποίο αποτελεί μέρος ή το σύνολο ενός τελικού προϊόντος (π.χ. ξύλινο τραπέζι). Η αποθήκευση άνθρακα σε ένα προϊόν συνυπολογίζεται μόνον όταν το προϊόν δεν προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση ή ζωοτροφή.

(PAS 2050:2012, 2008).

### **3.3.1.5 Μηχανισμοί αντιστάθμισης εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου - Carbon Offsetting:**

Οι μηχανισμοί αντιστάθμισης εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, συμπεριλαμβανομένων των προαιρετικών μηχανισμών αντιστάθμισης, των εθνικών και διεθνώς αναγνωρισμένων μηχανισμών αντιστάθμισης, δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε κανένα σημείο του κύκλου ζωής ενός προϊόντος, προκειμένου να ισχυρισθεί ο παραγωγός μείωση των εκπομπών που συνδέονται με το προϊόν. (PAS 2050:2012, 2008).

### **3.3.1.6. Μονάδες μέτρησης και αναφοράς του ανθρακικού αποτυπώματος:**

Η εκτίμηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου οι οποίες προκύπτουν κατά τον κύκλο ζωής των προϊόντων πρέπει να γίνεται με τρόπο τέτοιο που να επιτρέπει τη μάζα ισοδύναμου του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>eq) να μπορεί να αναφερθεί κατά τη λειτουργική μονάδα του προϊόντος. Η αναφορά στη λειτουργική μονάδα μπορεί να γίνει με δύο τρόπους. Όταν το προϊόν είναι διαθέσιμο σε διάφορες συσκευασίες, ο υπολογισμός των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου θα πρέπει να είναι αναλογικό της εκάστοτε συσκευασίας (π.χ. κατά κιλό ή λίτρο των αγαθών, ή ανά μήνα ή έτος για τις παρεχόμενες υπηρεσίες).

Ειδικότερα για τις υπηρεσίες, η κατάλληλη μονάδα αναφοράς μπορεί να βασιστεί είτε με βάση το χρόνο (π.χ. ετήσιες εκπομπές οι οποίες συνδέονται με μια διαδικτυακή υπηρεσία) είτε με βάση την εκδήλωση (π.χ. εκπομπές ανά νύχτα διαμονής για ένα ξενοδοχείο). (PAS 2050:2012, 2008).

### **3.3.1.7 Μεταφορές:**

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που προέρχονται από τις οδικές, αεροπορικές, ναυτικές, σιδηροδρομικές ή άλλες μεθόδους μεταφοράς που αποτελούν μέρος του κύκλου ζωής του προϊόντος πρέπει να περιληφθούν στην αξιολόγηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου του κύκλου ζωής του προϊόντος. Ακόμη περιλαμβάνονται οι εκπομπές που συνδέονται με τη μεταφορά καυσίμων (π.χ. εκπομπές που προκύπτουν από τη λειτουργία των αγωγών, τα δίκτυα μεταφοράς και άλλες δραστηριότητες μεταφοράς καυσίμων). Επίσης, οι εκπομπές που προκύπτουν από τις μεταφορές που σχετίζονται με μεμονωμένες διεργασίες, όπως είναι η

κυκλοφορία των προϊόντων, των εισροών, καθώς και των παραπροϊόντων μέσα σε ένα εργοστάσιο (π.χ. με ιμάντα μεταφοράς ή άλλες τοπικές μεθόδους μεταφοράς).

Όταν τα προϊόντα διανέμονται σε διάφορα σημεία πώλησης (δηλαδή διαφορετικές περιοχές στο εσωτερικό μιας χώρας), οι εκπομπές που συνδέονται με τις μεταφορές θα διαφέρουν από κατάσταση σε κατάσταση, λόγω διαφορετικών απαιτήσεων μεταφοράς. Όταν συμβαίνει αυτό, οι οργανισμοί θα πρέπει να υπολογίσουν τη μέση απελευθέρωση αερίων του θερμοκηπίου που συνδέονται με τη μεταφορά του προϊόντος με βάση το μέσο όρο της διανομής του προϊόντος στο εσωτερικό κάθε χώρας, εκτός και αν υπάρχουν διαθέσιμα λεπτομερή και ακριβή στοιχεία που επιτρέπουν τον ακριβή υπολογισμό των διαφορετικών εκπομπών λόγω μεταφοράς από περιοχή σε περιοχή. Σε περίπτωση που το ίδιο προϊόν πωλείται με την ίδια μορφή σε πολλές χώρες, μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε εξειδικευμένα δεδομένα (δευτερογενή στοιχεία) για κάθε χώρα, είτε θα πρέπει να υπολογισθεί ο μέσος όρος των εκπομπών λόγω μεταφοράς και να γίνει αναγωγή αναλογικά με τις ποσότητες κατά βάρος που πωλούνται σε κάθε χώρα.

(PAS 2050:2012, 2008).

### **3.3.1.8 Αποθήκευση:**

Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που προκύπτουν από την αποθήκευση περιλαμβάνονται στην εκτίμηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου του κύκλου ζωής των προϊόντων, συμπεριλαμβανομένων:

- την αποθήκευση εισροών, συμπεριλαμβανομένων των πρώτων υλών, σε οποιοδήποτε σημείο του κύκλου ζωής του προϊόντος.
- τους περιβαλλοντικούς ελέγχους (π.χ. ψύξη, θέρμανση, έλεγχο της υγρασίας και άλλους ελέγχους) που σχετίζονται με ένα προϊόν σε οποιοδήποτε σημείο του κύκλου ζωής του προϊόντος.
- την αποθήκευση προϊόντων στη φάση χρήσης.
- την αποθήκευση πριν από την επαναχρησιμοποίηση ή τις δραστηριότητες ανακύκλωσης.

Η φάση χρήσης (use face) αναφέρεται στη φάση όπου ένα τελικό προϊόν ή υπηρεσία χρησιμοποιείται από τον καταναλωτή. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που προκύπτουν από τη χρήση των αγαθών ή των παρεχόμενων υπηρεσιών πρέπει να περιλαμβάνονται στην εκτίμηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου του κύκλου ζωής των προϊόντων. Η μέτρηση αυτή δε λαμβάνει χώρα στα έργα υπολογισμού

τύπου cradle to gate – Business to Business (B2B) συνεπώς η φάση χρήσης δεν αναφέρεται ποτέ σε ενδιάμεση βιομηχανική χρήση.

(PAS 2050:2012, 2008).

### 3.3.1.9 Εξαιρέσεις και όρια του συστήματος υπολογισμού:

- τα όρια του συστήματος (ποιες εισροές προσμετρούνται στο ανθρακικό αποτύπωμα) για την εκτίμηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στον κύκλο ζωής των προϊόντων αποκλείουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που σχετίζονται με:
- την ανθρώπινη κατανάλωση ενέργειας σε οποιαδήποτε φάση παραγωγής ή επεξεργασίας των προϊόντων (π.χ. αν ο καρπός συγκομίζεται με το χέρι και όχι με μηχανήματα, η κατανάλωση της ενέργειας από ανθρώπινους πόρους π.χ. εργάτες δεν προσμετρείται στο ανθρακικό αποτύπωμα).
- την κατανάλωση ενέργειας κατά τη μεταφορά των καταναλωτών από και προς το σημείο λιανικής πώλησης του προϊόντος (π.χ. αναφέρεται στη φάση χρήσης αλλά δεν προσμετρείται στο ανθρακικό αποτύπωμα).
- την μεταφορά των εργαζομένων από και προς το χώρο εργασίας και
- την κατανάλωση ενέργειας από ζώα που παρέχουν υπηρεσίες μεταφορών.

(PAS 2050:2012, 2008).

### 3.3.2 Η εταιρεία Carbon Trust και το σήμα “Carbon Reduction Label”.

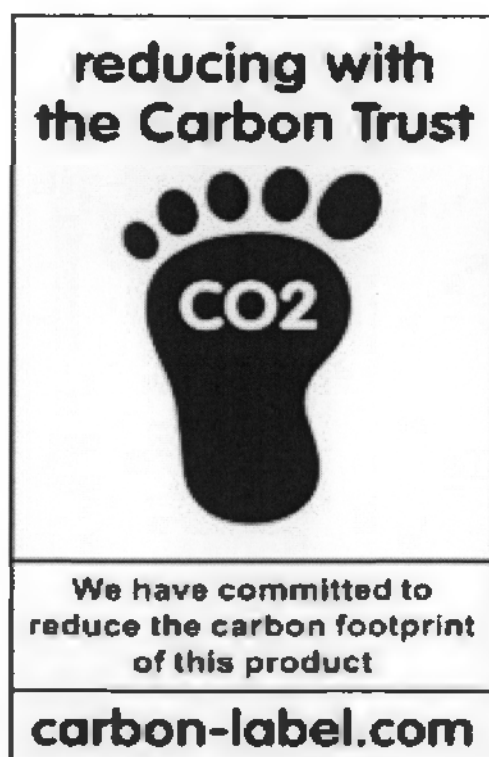


Η Carbon Trust είναι μία ανεξάρτητη εταιρεία η οποία ιδρύθηκε από την κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου το έτος 2001, ως απάντηση στην απειλή της παγκόσμιας κλιματικής αλλαγής. Η αποστολή της είναι να επιταχύνει τη μετάβαση της χώρας σε μια οικονομία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, με τη μείωση των εκπομπών ρύπων των αερίων του θερμοκηπίου και την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών προς αυτήν την κατεύθυνση, συνεργαζόμενη με ιδιωτικές επιχειρήσεις και κρατικούς Οργανισμούς. ([http://en.wikipedia.org/wiki/Carbon\\_Trust](http://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_Trust)).

Το σήμα της Carbon Trust (Εικόνα 16) που αναφέρεται στην μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος, είναι ιδιαίτερα αναγνωρίσιμο με την χαρακτηριστική

μαύρη πατούσα, η οποία αναγράφεται εξωτερικά της συσκευασίας του προϊόντος. Με το σήμα αυτό επιβεβαιώνεται ότι η εταιρεία που παράγει το προϊόν έχει δεσμευθεί για τη μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα και υποχρεούται να υπολογίσει το ακριβές ανθρακικό αποτύπωμα του προϊόντος της με το πρότυπο PAS 2050:2008. Το πρότυπο αυτό αναπτύχθηκε το έτος 2007 από την Carbon Trust σε συνεργασία με το Βρετανικό Υπουργείο Περιβάλλοντος, Τροφίμων και Αγροτικών Υποθέσεων (DEFRA) το οποίο δημοσιεύτηκε από το Βρετανικό Ινστιτούτο Τυποποίησης (BSI). (<http://www.pcf-world-forum.org/initiatives/joint-initiatives/carbon-reduction-label/>).

Σήμερα το “Carbon Reduction Label” (το σήμα της Carbon Trust) φέρουν περισσότερα από 5.700 προϊόντα και επί του παρόντος χρησιμοποιείται στις παρακάτω χώρες: ΗΠΑ, Καναδάς, Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία, Ρωσία, Μεγάλη Βρετανία, Αυστρία, Βέλγιο, Δανία, Γερμανία, Ιρλανδία, Νορβηγία, Σουηδία, Ελβετία, Ολλανδία, Γαλλία, Ιταλία και σε Ασία. Οι πωλήσεις των προϊόντων που φέρουν ενδείξεις για το ανθρακικό αποτύπωμα ξεπέρασαν συνολικά τα τρία δισεκατομμύρια λίρες. (Σωτηρόπουλος, 2011).



Εικόνα 16. Το σήμα της Carbon Trust για τα προϊόντα που επαληθεύεται το ανθρακικό τους αποτύπωμα.

Επίσης αναφέρονται οι ισχυρισμοί που μπορεί να χρησιμοποιηθούν κατά την πρώτη διετία από την έναρξη της διαδικασίας μείωσης.

(<http://www.findenergysavings.co.uk/carbon-footprint/carbon-reduction-label>).

Η πιστοποίηση (επαλήθευση<sup>3</sup>) μείωσης ανθρακικού αποτυπώματος έργων τέτοιου τύπου και ο προσδιορισμός του σφάλματος στις μετρήσεις για τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων και υπηρεσιών, μπορούν να πραγματοποιηθούν μόνον από εξωτερικούς διαπιστευμένους φορείς για το σκοπό αυτό. Οι εταιρείες που έχουν διαπιστευτεί για το πρότυπο PAS 2050:2008, είναι μόλις τέσσερις παγκόσμια, οι οποίες είναι:

- Carbon Trust Footprinting Certification Company Limited, London, UK
- Complete Integrated Certification Services Ltd, Penkhull, UK
- Lloyd's Register Quality Assurance Limited, Coventry, UK
- SGS United Kingdom Limited, Camberley, UK

και ο μοναδικός φορέας διαπίστευσης είναι ο Βρετανικός UKAS (United Kingdom Accreditation Service).

Κατά την ίδια έννοια και για τα υπόλοιπα πρότυπα υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων, (Product Carbon Footprint, PCF) οι επαληθευτές είναι ανεξάρτητες εταιρείες οι οποίες είτε διαπιστεύονται από φορείς διαπίστευσης για την εφαρμογή των εκάστοτε προτύπων, είτε λειτουργούν για λογαριασμό Εθνικών φορέων. Στις περιπτώσεις που τα πρότυπα αναφοράς είναι Εθνικά, όπως στην Ιαπωνία και την Κορέα, η επαλήθευση των έργων υπολογισμού γίνεται απ' ευθείας από τις αρμόδιες αρχές και όχι από εξωτερικούς φορείς.

<sup>3</sup>Ο όρος “επαλήθευση” χρησιμοποιείται διεθνώς έναντι του όρου “πιστοποίηση” για τον προσδιορισμό της συμμόρφωσης ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας σε σχέση με το πρότυπο αναφοράς. Οι οργανισμοί οι οποίοι διαπιστεύονται από εγκεκριμένους φορείς διαπίστευσης, λαμβάνουν διαπιστευτήρια για επαλήθευση έργων, όπως αναφέρεται στα σχετικά πιστοποιητικά διαπίστευσης.

(Σωτηρόπουλος, 2011).

### **3.3.3 Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης - (International Standardization Organization) – ISO 14067.**

Ο Οργανισμός ISO αναπτύσσει ένα νέο πρότυπο PCF για τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων το ISO 14067 «Carbon footprint of products – Requirements and guidelines for quantification and communication» (<http://www.pcf-world-forum.org/initiatives/international-standards/iso-14067/>).

Βασίζεται σε μεγάλο βαθμό στα ισχύοντα πρότυπα ISO 14040, 14044, 14025 και σε περιβαλλοντικά σήματα για την αξιολόγηση του κύκλου ζωής των προϊόντων και θα είναι σε μεγάλο βαθμό συμβατό με το Βρετανικό PAS 2050:2008 καθώς στη διαδικασία ανάπτυξης του προτύπου συμμετέχει και το BSI. Σε σύγκριση με τα

υπάρχοντα πρότυπα περιλαμβάνει περαιτέρω διατάξεις για την ενιαία ποσοτικοποίηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

(<http://www.sgs.com.tr/en/Public-Sector/Quality-Health-Safety-and-Environment/Sustainability/Product-and-Packaging/ISO-14067-Carbon-Footprint.aspx>).

### **3.3.4 Ίδρυμα πρωτοβουλίας Πρωτοκόλλου υπολογισμού αερίων θερμοκηπίου (Greenhouse Gas Protocol Initiative Foundation).**

Το GHG Protocol Initiative Foundation, είναι το πιο διεθνώς αναγνωρισμένο εργαλείο υπολογισμού το οποίο χρησιμοποιούν ηγέτιδες εταιρείες και κυβερνήσεις παγκόσμια, προκειμένου να κατανοήσουν, να υπολογίσουν και να διαχειριστούν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Ουσιαστικά, αποτελεί το θεμέλιο όλων των προτύπων και των “projects” για τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Το έτος 2006, ο Οργανισμός ISO υιοθέτησε επίσημα το πρότυπο του GHG Protocol Initiative (Corporate Standard) προκειμένου να αναπτύξει το νέο ISO 14064-I (Specification with Guidance at the Organization Level for Quantification and Reporting of Greenhouse Gas Emissions and Removals). Έως τα τέλη του έτους 2011, θα εκδώσει ένα πρότυπο PCF με τίτλο: «Product Accounting and Reporting Standard». Το ίδρυμα λειτουργεί υπό την αιγίδα και για λογαριασμό του Παγκόσμιου Ινστιτούτου Πόρων (WRI) και του Παγκόσμιου Επιχειρηματικού Συμβουλίου για Βιώσιμη Ανάπτυξη (WBCSD), οργανισμοί με παγκόσμια απήχηση και ευρύτατο ρόλο σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος και της ανύψωσης της κλιματικής αλλαγής.

(<http://www.ghgprotocol.org/about-ghgp>).

Το νέο GHG πρότυπο, το οποίο προετοιμαζόταν την τελευταία τριετία, θα ακολουθεί την ίδια μεθοδολογία ως προς τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος των προϊόντων και των υπηρεσιών.

(<http://www.ghgprotocol.org/standards/product-standard>).

### **3.3.5 Ιαπωνία – Πρότυπο JTS Q 0010**

Στην Ιαπωνία το Υπουργείο Οικονομίας, Εμπορίου και Βιομηχανίας (Ministry of Economy and Industry, METI) ξεκίνησε ένα πιλοτικό πρόγραμμα υπολογισμού για την επισήμανση ανθρακικού αποτυπώματος το έτος 2008, το οποίο προσυπέγραψαν διάφορες εμπορικές εταιρείες και κατασκευαστές προϊόντων. Το πρότυπο JTS Q 0010 (Γενικές αρχές για την αξιολόγηση και την επισήμανση του αποτυπώματος άνθρακα



των προϊόντων - General Principles for the Assessment and Labeling of Carbon Footprint of Products) τέθηκε σε ισχύ τον Απρίλιο του έτους 2009 και αναμένεται να χρησιμοποιηθεί ως βασική κατευθυντήρια γραμμή του αποτυπώματος άνθρακα των προϊόντων (CFP), για τη θέσπιση των εσωτερικών κανόνων της χώρας, μέσω του πιλοτικού προγράμματος καθώς και σε άλλες πρωτοβουλίες και για τις διεθνείς δραστηριότητες τυποποίησης της Ιαπωνίας στο πλαίσιο του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης (ISO). Το πρότυπο JTS Q 0010 θα υπόκειται σε αναθεώρηση, όπως απαιτείται, λαμβάνοντας υπόψη τις εξελίξεις στην Ιαπωνία και στο εξωτερικό.

([http://www.meti.go.jp/english/press/data/20090529\\_01.html](http://www.meti.go.jp/english/press/data/20090529_01.html)).

Βασίζεται στο ISO 14040 (Environmental Management – Life Cycle Assessment), ενώ ο υπολογισμός των συνολικών εκπομπών στο αποτύπωμα άνθρακα των προϊόντων καλύπτει τις φάσεις παραγωγής των πρώτων υλών, μεταποίησης, διανομής, χρήσης και τέλους ζωής, όπως ακριβώς και στο πρότυπο PAS 2050:2008. Στο πλαίσιο του εν λόγω καθεστώτος το Υπουργείο Οικονομίας, Εμπορίου και Βιομηχανίας της Ιαπωνίας (METI) έχει καθιερώσει ένα σύστημα κανόνων για προϊόντα ανά κατηγορία (Product Category Rule, PCR). (Σωτηρόπουλος, 2011).

Το Product Category Rule (PCR), είναι ένα πολύ σημαντικό κομμάτι στον κλάδο του ανθρακικού αποτυπώματος των προϊόντων. Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 14025:2006 (Περιβαλλοντικά σήματα και δηλώσεις - περιβαλλοντικών δηλώσεων τύπου III - Αρχές και Διαδικασίες - Environmental Labels and Declarations – Type III Environmental Declarations - Principles and Procedures), το PCR είναι ένα σύνολο από συγκεκριμένους κανόνες, απαιτήσεις και κατευθυντήριες γραμμές για την ανάπτυξη περιβαλλοντικών δηλώσεων τύπου III για μία ή περισσότερες κατηγορίες προϊόντων.

(<http://www.ecosmes.net/cm/navContents?l=EN&navID=envProductProcedure&subNavID=2&pagID=4&flag=1>).

Σε γενικές γραμμές κάθε προϊόν είναι μοναδικό και θα πρέπει να έχει το δικό του PCR που θα μπορούσε να οδηγηθεί σε μια πληθώρα από διαφορετικά PCRs. Παρόλα αυτά τα PCR μπορούν να απλοποιηθούν σημαντικά όταν οι διάφορες ομάδες προϊόντων έχουν τις ίδιες πρώτες ύλες, την ίδια σύνθεση, τα ίδια είδη των συστατικών κ.λπ. Επομένως θα πρέπει το ίδιο σύνολο των γενικών κανόνων να ισχύει σε μεγάλο αριθμό ομοειδών προϊόντων.

(<http://www.climatedec.com/Create/howto/Product-Category-Rules-PCR/>).

Η διαδικασία αίτησης, υπολογισμού επαλήθευσης και χρήσης σήματος με βάση το πρότυπο JTS Q 0010 έχει ως εξής:

1. Η ενδιαφερόμενη εταιρεία υποβάλλει αίτηση εγγραφής με συνημμένο το προσχέδιο του PCR, στην γραμματεία του συστήματος (CFP Pilot Project Secretariat, Japan Environmental Management Association for Industry, (JEMAI)). Εφόσον εγκριθεί το προσχέδιο του PCR, δημοσιεύεται στο διαδικτυακό τόπο της Γραμματείας του Συστήματος
2. Το PCR αξιολογείται ενώ στη συζήτηση συμμετέχουν και άλλοι ενδιαφερόμενοι του κλάδου, προκειμένου να έχει ευρεία αποδοχή η μέθοδος υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος για τη συγκεκριμένη κατηγορία προϊόντος.
3. Στη συνέχεια η ενδιαφερόμενη εταιρεία υποβάλλει τελική αίτηση για την επαλήθευση του ανθρακικού αποτυπώματος από τη Γραμματεία και όχι από εξωτερικό επαληθευτή.

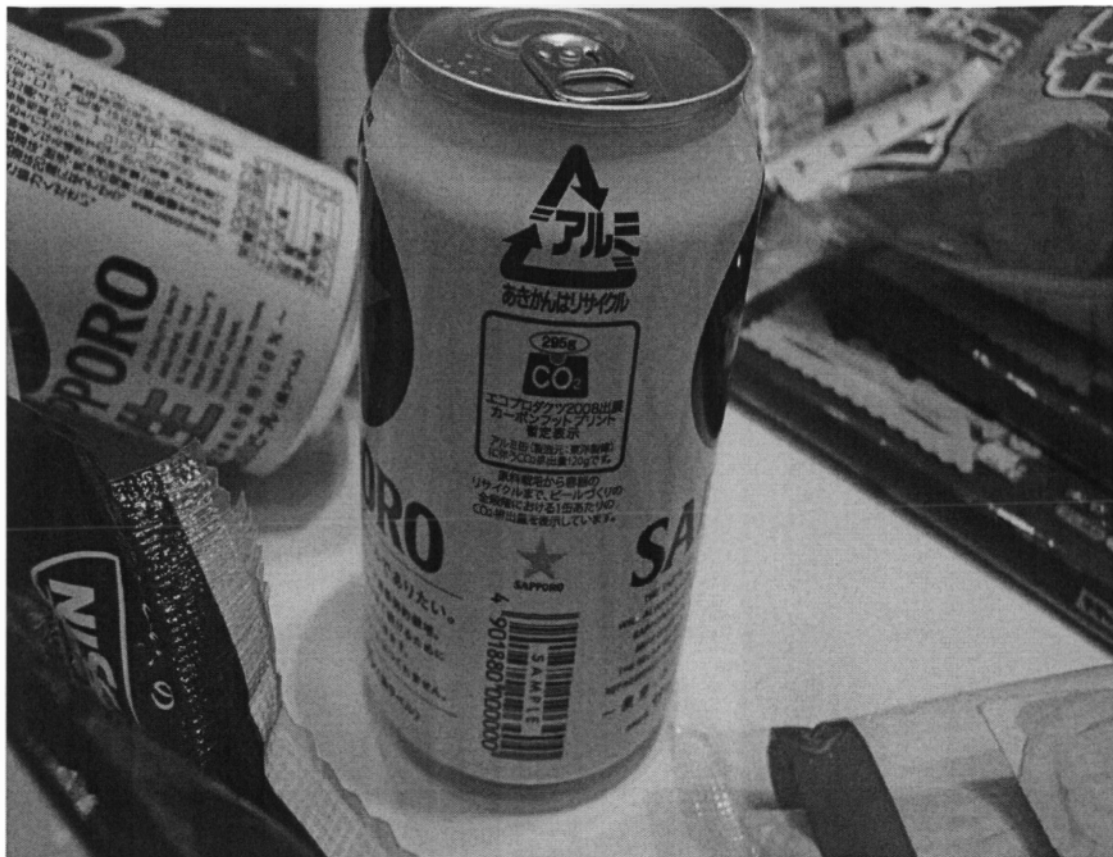
Εφόσον εγκριθεί, χορηγείται η άδεια χρήσης του Ιαπωνικού σήματος (Εικόνες 17, 18) για το PCF (Product Carbon Footprint).

(<http://www.cms-cfp-japan.jp/english/system/apply.html>).



Εικόνα 17. Το σήμα του Ιαπωνικού συστήματος υπολογισμού και επαλήθευσης του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων με βάση το πρότυπο JTS Q 0010.

(<http://www.cms-cfp-japan.jp/english/system/label.html>).



Εικόνα 18. Απεικόνιση της Ιαπωνικής μπίρας “Sapporo” με το σήμα του Ιαπωνικού συστήματος υπολογισμού και επαλήθευσης PCF.

Αυτό γίνεται με βάση το πρότυπο JTS Q 0010. Στο συγκεκριμένο προϊόν δηλώνεται ότι απελευθερώθηκαν 295 γραμμάρια διοξειδίου του άνθρακα για την παραγωγή της μπίρας στην ποσότητα που αναλογεί στο αλουμινένιο κουτάκι.

(<http://www.ag.ndsu.edu/news/columns/biofuels-economics/new-energy-economics-japanese-consumers-what-is-carbon-footprint-of-n-d-grains>).

### 3.3.6 Νότια Κορέα

Στη Νότια Κορέα το Υπουργείο Περιβάλλοντος ανέπτυξε το έτος 2009 σε συνεργασία με το Ινστιτούτο “KEITI” (Korean Environmental Industry & Technology Institute), ύστερα από εννέα μήνες σχεδιασμού, ένα πρότυπο για τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος των προϊόντων (PCF). Το πρότυπο αυτό βρίσκεται σε πιλοτική εφαρμογή και περισσότερα από 360 προϊόντα έχουν λάβει άδεια χρήσης σήματος, με ένδειξη ως προς το ανθρακικό αποτύπωμα.

(<http://www.pcf-world-forum.org/south-korean-carbon-footprint-label/>).

Το Κορεάτικο πρότυπο βασίζεται σε διεθνή αντίστοιχα πρότυπα και εκθέσεις, όπως τα ISO 14040, 14044, 14025, 14064, το Βρετανικό πρότυπο PAS 2050:2008, το GHG Protocol και τις εκθέσεις του IPCC. Καλύπτει όλα τα καταναλωτικά αγαθά εξαιρουμένων όλων των γεωργικών προϊόντων (φυτικής, ζωικής προέλευσης και

αλιείας), των φαρμάκων και του ιατρικού εξοπλισμού. Το πρότυπο λειτουργεί με δύο κατηγορίες επαλήθευσης και επισήμανσης. Στην πρώτη κατηγορία εμπίπτουν τα προϊόντα που δεν καταναλώνουν ενέργεια κατά τη φάση χρήσης (κεραμικά, τρόφιμα, κτλ), ενώ στη δεύτερη αυτά που καταναλώνουν (ηλεκτρικές συσκευές κτλ). Όμοια και το σύστημα επαλήθευσης ανθρακικού αποτυπώματος, δίνει τη δυνατότητα για χρήση δύο σημάτων. Στο απλό σήμα, (Εικόνα 19) απεικονίζεται το ανθρακικό αποτύπωμα ανά μονάδα μέτρησης του προϊόντος ενώ το δεύτερο σήμα (Εικόνα 20), το οποίο ονομάζεται “Cool label”, αποδίδεται στα προϊόντα που παρουσιάζουν μειωμένο ανθρακικό αποτύπωμα σε σχέση με το αρχικό τους, όπως με το σύστημα που εφαρμόζει η Βρετανική Carbon Trust, δηλαδή το “Carbon Reduction Label” που βασίζεται στο πρότυπο PAS 2050:2008.

((Σωτηρόπουλος, 2011).

Το Κορεάτικο σύστημα αναμένεται να αναβαθμιστεί το αργότερο εντός του 2012, προκειμένου να εναρμονιστεί με τα υπόλοιπα διεθνή πρότυπα PCF. Πρόσφατα η Κορέα υπέγραψε ένα μνημόνιο συμφωνίας με την Carbon Trust και την Αυστραλιανή Planet Ark που καθιστά δυνατόν για τα Κορεάτικα προϊόντα να φέρουν το Βρετανικό και Αυστραλιανό σήμα αντίστοιχα.

([http://www.pcf-world-forum.org/wp-content/uploads/2010/03/pcf-world-forum-news2\\_march-2010.pdf](http://www.pcf-world-forum.org/wp-content/uploads/2010/03/pcf-world-forum-news2_march-2010.pdf)).



Εικόνα 19. Απλό σήμα ανθρακικού αποτυπώματος με βάση το Κορεάτικο πρότυπο.

([http://www.edp.or.kr/carbon/english/mark/mark\\_mean.asp](http://www.edp.or.kr/carbon/english/mark/mark_mean.asp)).



Εικόνα 20. Το “Cool label”, το σήμα μείωσης (σε σχέση με το αρχικό) του ανθρακικού αποτυπώματος με βάση το Κορεάτικο πρότυπο.

([http://www.edp.or.kr/carbon/english/mark/mark\\_mean.asp](http://www.edp.or.kr/carbon/english/mark/mark_mean.asp)).

### 3.3.7 Αυστραλία

Στην Αυστραλία η γνωστή μη κερδοσκοπική περιβαλλοντική Οργάνωση Planet Ark με τη Βρετανική Carbon Trust UK συνεργάζονται για το ανθρακικό αποτύπωμα των διαφόρων προϊόντων της χώρας. (<http://carbonreductionlabel.com.au>).

Όλες οι διαδικασίες που απαιτούνται για τον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος γίνονται σύμφωνα με τους κανονισμούς της “Carbon Trust UK” χρησιμοποιώντας το πρότυπο PAS 2050:2008. Μόλις το αποτύπωμα του διοξειδίου του άνθρακα μετρηθεί και επαληθευτεί, οι εταιρείες δεσμεύονται για τη μείωση των εκπομπών των προϊόντων τους καθώς αποκτούν και την άδεια χρήσης του σήματος της Carbon Trust UK δηλαδή το “Carbon Reduction Label” (Εικόνα 21) στα προϊόντα τους. Στη συνέχεια, κάθε δύο χρόνια στα προϊόντα γίνεται επανεκτίμηση όπου πρέπει να επιτευχθεί περαιτέρω μείωση από αυτήν που ήδη υπάρχει, γιατί σε διαφορετική περίπτωση αφαιρείται το σήμα από το προϊόν.



Εικόνα 21. Το σήμα που φέρουν τα επαληθευμένα προϊόντα είναι αυτό της Carbon Trust UK και στο κάτω μέρος αναγράφεται η συνεργασία με την Planet Ark. (<http://carbonreductionlabel.com.au/consumers/about-label.cfm>).

Οι τρεις πρώτες εταιρείες στην Αυστραλία, στις οποίες αναγράφονται στα προϊόντα τους το σήμα του Carbon Reduction Label, είναι η ALDI, γνωστή αλυσίδα καταστημάτων λιανικής πώλησης “σούπερ μάρκετ” στη χώρα με το συσκευασμένο σε γυάλινα μπουκάλια ή σε τενεκέ ελαιόλαδο, η Dyson με το “Dyson Airblade”, όπου πρόκειται για ηλεκτρικούς στεγνωτήρες χεριών καθώς και το κρασί “Mobius Marlborough Sauvignon Blanc” προϊόν Νέας Ζηλανδίας το οποίο διατίθεται επίσης σε Αυστραλία και Μεγάλη Βρετανία.

(<http://carbonreductionlabel.com.au/consumers/whos-reducing.cfm>).

### 3.3.8 Ταϊβάν

Τον Μάιο του έτους 2009, ο Συνεταιρισμός ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών κατασκευαστών “TEEMA” (Taiwan Electrical and Electronic Manufacturers Association), ανακοίνωσε το δικό του σήμα – λογότυπο του ανθρακικού αποτυπώματος βασισμένο σε διεθνή πρότυπα υπολογισμού (Εικόνα 22).

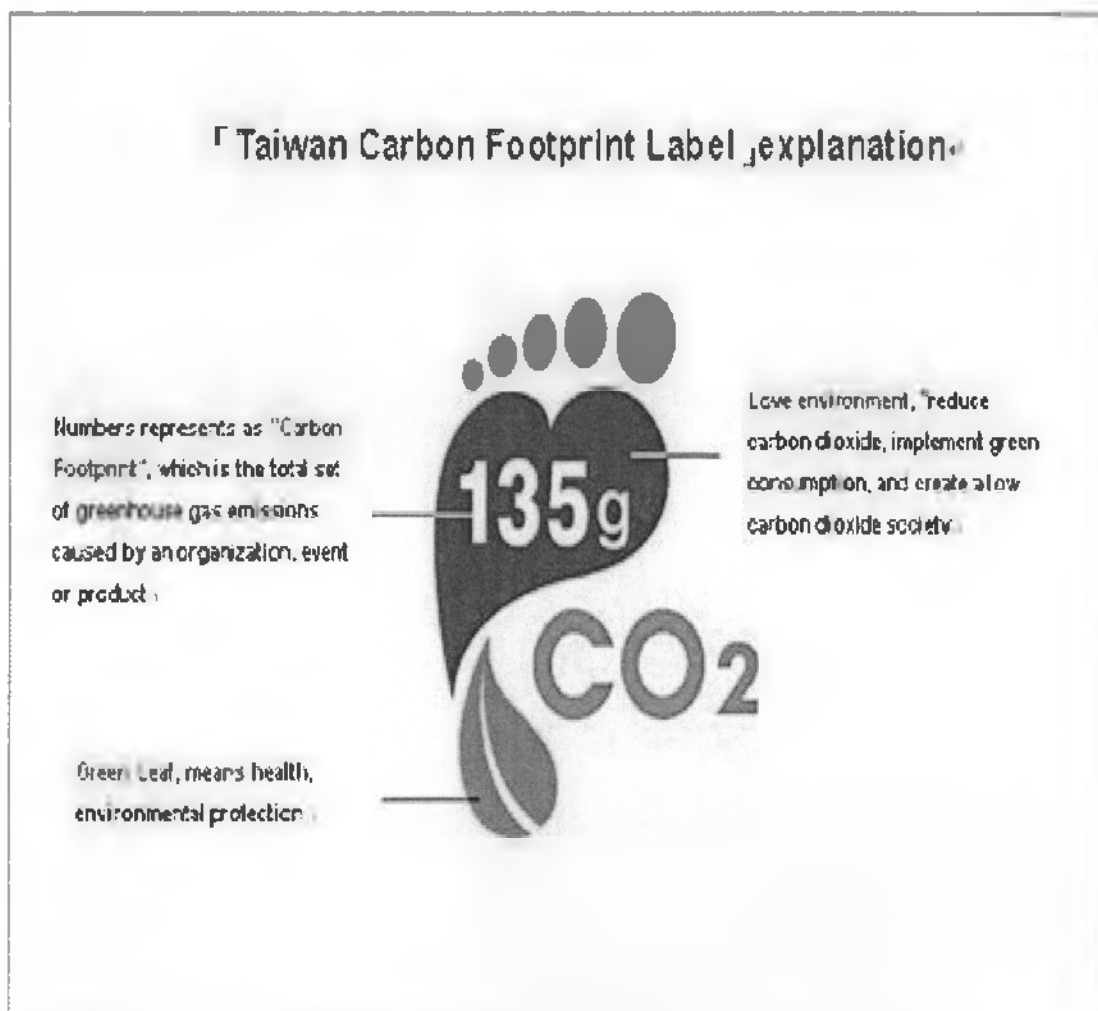


Εικόνα 22. Το σήμα του ανθρακικού αποτυπώματος της “TEEMA”

([http://www.neaspec.org/documents/carbon\\_fp/Current%20status%20and%20Development%20of%20carbon%20labeling%20and%20carbon%20footprinting%20in%20Taiwan%20Allen%20Hu.pdf](http://www.neaspec.org/documents/carbon_fp/Current%20status%20and%20Development%20of%20carbon%20labeling%20and%20carbon%20footprinting%20in%20Taiwan%20Allen%20Hu.pdf)).

Τον Σεπτέμβριο του έτους 2009, η διοίκηση περιβαλλοντικής προστασίας της Ταϊβάν (Environmental Protection Administration, EPA), πραγματοποίησε ένα διαγωνισμό ανάδειξης νέου σήματος του ανθρακικού αποτυπώματος των προϊόντων με 1.286 συμμετοχές. Στις 15 Δεκεμβρίου 2009 έγινε η τελετή απονομής του σήματος που επιλέχθηκε ως το καλύτερο αλλά και πρωτότυπο λογότυπο και ισχύει έως και σήμερα (Εικόνα 23).

Κατά τη διάρκεια της τελετής απονομής βραβείου του σήματος, ο Υπουργός Stephen Shu-hung Shen της EPA, εξήγησε ότι το σήμα του ανθρακικού αποτυπώματος της Ταϊβάν απεικονίζει ένα αποτύπωμα πατούσας, χρησιμοποιώντας μια πράσινη καρδιά και ένα φύλλο, συνοδευόμενο από το χημικό σύμβολο του διοξειδίου του άνθρακα και έναν αριθμό που δηλώνει το αποτύπωμα άνθρακα του προϊόντος που βρίσκεται στην πράσινη καρδιά. Το λογότυπο συμβολίζει το μήνυμα ότι όλοι πρέπει να φροντίσουν για το περιβάλλον μέσω της μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Η EPA αναφέρει ότι οι αριθμοί που αναγράφονται στην ετικέτα του ανθρακικού αποτυπώματος της Ταϊβάν, αντιπροσωπεύουν το συνολικό ποσό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που παράγονται καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του προϊόντος, δηλαδή από τις πρώτες ύλες έως και την τελική απόρριψη του προϊόντος όπου μετατρέπονται σε ισοδύναμες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα. (<http://www.epa.gov.tw/en/NewsContent.aspx?NewsID=1722&path=426>).



Εικόνα 23. Επεξήγηση σήματος του αποτυπώματος άνθρακα της Ταϊβάν.

Επάνω δεξιά: η καρδιά συμβολίζει την αγάπη για το περιβάλλον μέσω της μείωσης εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από την κατανάλωση πράσινων προϊόντων δημιουργώντας μία κοινωνία χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Επάνω αριστερά: ο αριθμός αντιπροσωπεύει το αποτύπωμα άνθρακα και είναι η ισοδυναμία

των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα και υπολογίζεται με βάση τα υλικά και την ενέργεια που καταναλώνεται κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος. Κάτω αριστερά: Το πράσινο φύλλο συμβολίζει την υγεία και την προστασία του περιβάλλοντος.

(<http://www.environmentalleader.com/2010/01/19/taiwan-working-on-carbon-footprint-labeling-for-cpgs/?graph=full&id=1>).

Το σύστημα υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος της Ταϊβάν βασίζεται και αυτό σε διεθνή πρότυπα όπως το PAS 2050:2008, ISO 14067, και η εφαρμογή του έχει ξεκινήσει δοκιμαστικά σε προϊόντα όπως εμφιαλωμένα ποτά και χυμούς, μπισκότα, καραμέλες, cd's.

(<http://www.environmentalleader.com/2010/01/19/taiwan-working-on-carbon-footprint-labeling-for-cpgs/>).

### **3.3.9 Κίνα**

Τον Οκτώβριο του έτους 2009, οι Κινεζικές περιβαλλοντικές αρχές ανακοίνωσαν σχέδια για την αξιολόγηση και την πιστοποίηση προϊόντων χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, σε συνεργασία με Γερμανικούς περιβαλλοντικούς φορείς. Η πιστοποίηση και η επισήμανση των προϊόντων σε ετικέτες θα είναι προαιρετική για τους Κινέζους κατασκευαστές και τα προϊόντα ως επί το πλείστον, θα είναι προϊόντα για τις καθημερινές ανάγκες.

Τα προϊόντα αυτά, θα μπορούν να χαρακτηρίζονται ως προϊόντα με μικρό ανθρακικό αποτύπωμα, αν το αποτύπωμά τους πληροί τις προδιαγραφές, παρόλα αυτά το πρότυπο δεν έχει ακόμη καθοριστεί και η ακριβής ημερομηνία για την έναρξη της πιστοποίησης δεν έχει οριστικοποιηθεί.

Ωστόσο όμως, το “Carbon Reduction Label” της Carbon Trust έχει έμμεση παρουσία στην Κίνα μέσω της συνεργασίας με πολυεθνικές εταιρείες όπως η Coca Cola και η PepsiCo.

(<http://www.eria.org/ERIA-DP-2010-06.pdf>).

### **3.3.10 Ταϊλάνδη**

Η Ταϊλάνδη, όμοια με την Νότια Κορέα έχει δύο ειδών σήματα επισήμανσης του ανθρακικού αποτυπώματος. Το πρώτο είναι ένα σήμα (CRL) μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος (Εικόνα 24) στο οποίο πιστοποιούνται τα προϊόντα τα οποία έχουν μειώσει τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου κατά την παραγωγική



διαδικασία (Business to Business, B2B) και όχι από τη συνολική διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος (Business to Consumer, B2C).

(<http://www.eria.org/ERIA-DP-2010-06.pdf>).

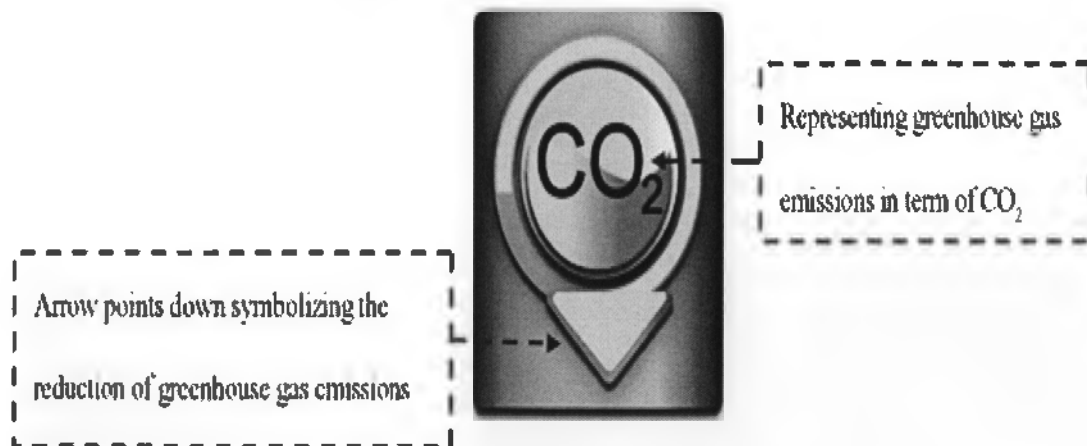
Για να επισημανθεί ένα προϊόν με το εν λόγω σήμα θα πρέπει ο κατασκευαστής να πληροί τις παρακάτω προδιαγραφές:

α) Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου θα πρέπει να έχουν μειωθεί τουλάχιστον κατά 10% μέσω όρο, στη διαδικασία παραγωγής του κάθε προϊόντος, συγκρίνοντας τα δεδομένα του πρόσφατου έτους (προηγούμενοι δώδεκα μήνες) με προηγούμενα έτη (σαν έτος βάσης δεδομένων μείωσης των GHGs το 2002).

β) Τουλάχιστον το 95% του ηλεκτρισμού που παρέχεται για την κατασκευή του προϊόντος θα πρέπει να προέρχεται από υπολείμματα βιομάζας ή βιομηχανικά απόβλητα. Η αγορά ηλεκτρικής ενέργειας από εξωτερικές πηγές περιορίζεται στο 5% της συνολικής ενέργειας που χρησιμοποιείται στη διαδικασία παραγωγής του κάθε προϊόντος και η χρήση των ορυκτών καυσίμων στην παραγωγική διαδικασία δεν επιτρέπεται, εκτός από την εκκίνηση στο σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και για τις διάφορες μεταφορές στο χώρο. Επιπλέον, δεν πρέπει να υπάρχουν εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου από τα απόβλητα (δηλαδή των λυμάτων της μονάδας μεταποίησης και τα κατάλοιπα των υλικών και απορριμμάτων) στις εγκαταστάσεις παραγωγής.

γ) Τα προϊόντα θα πρέπει να έχουν κατασκευαστεί με μικρότερο ανθρακικό αποτύπωμα σε σύγκριση με άλλα παρόμοια, ίδιου τύπου.

(<http://www.tei.or.th/carbonreductionlabel/rule-e.html>).



Εικόνα 24. Το σήμα μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος της Ταϊλάνδης με το χαρακτηριστικό βελάκι στραμμένο προς τα κάτω, το οποίο συμβολίζει την μείωση των αερίων του θερμοκηπίου εκφρασμένα σε διοξείδιο του άνθρακα.

(<http://www.tei.or.th/carbonreductionlabel/about-e.html>).

Ο δεύτερος τύπος σήματος του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων (CFP), είναι παρόμοιος με το “Carbon Reduction Label” της Carbon Trust καθώς η ετικέτα αυτή (Εικόνα 25) προβλέπεται να τυπωθεί κυρίως για προϊόντα που εξάγονται στις αγορές των ΗΠΑ και της ΕΕ.

Από τον Απρίλιο έως τον Οκτώβριο του έτους 2009, είκοσι πέντε προϊόντα δικαιούταν να φέρουν το σήμα του ανθρακικού αποτυπώματος των προϊόντων (CFP). Προκειμένου να συμμετάσχουν περισσότεροι κατασκευαστές και παραγωγοί στο καθεστώς του “CFP”, η κυβέρνηση της Ταϊλάνδης παρέχει συμβούλους έτσι ώστε να τους βοηθήσει στη διεξαγωγή μελετών της ανάλυσης του κύκλου ζωής (AKZ) των προϊόντων τους.

(<http://www.eria.org/ERIA-DP-2010-06.pdf>).



Εικόνα 25. Το σήμα του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων (CFP) της Ταϊλάνδης.

(<http://www.carbonlabelthaifood.sci.ku.ac.th/Sitemap.html>).

### 3.3.11 Γερμανία

Η Γερμανία μέχρι στιγμής δε διαθέτει πρότυπο για πιστοποίηση του αποτυπώματος άνθρακα των προϊόντων (PCF). Σε αυτή τη φάση έχει δημιουργηθεί μια ομάδα εργασίας από επιστημονικά Ινστιτούτα, μη κυβερνητικές Οργανώσεις και εταιρείες, όπου παρακολουθεί και αξιολογεί τις εξελίξεις ανά τον κόσμο και θα παραδώσει έκθεση και προτάσεις για τη θέσπιση αντίστοιχου συστήματος και τη δημιουργία προτύπου για τη χώρα.

Το έργο ξεκίνησε από το Ινστιτούτο Εφαρμοσμένης Οικολογίας “Öko-Institut”, το Ινστιτούτο Ερευνών “Potsdam” για τις Κλιματικές Επιπτώσεις (PIK), το παγκόσμιο ταμείο για τη φύση “WWF” (World Wildlife Fund) και τον Οργανισμό “THEMA1” με έδρα το Βερολίνο. Στα πλαίσια αυτού του έργου, συνεργάστηκαν επίσης εννέα εταιρείες οι οποίες είναι: η Deutsche Telekom (μέσω της υπηρεσίας T-Home), η dm-drogerie markt, η FRoSTA, η Henkel, η Krombacher Brauerei, η Rewe

Group, η Tchibo, ο όμιλος Tengelmann, η Tetra Pak. Στην πρώτη φάση του πιλοτικού προγράμματος, το αποτύπωμα άνθρακα των προϊόντων (PCF) μετρήθηκε για 15 επιλεγμένα προϊόντα και υπηρεσίες (Εικόνα 26).

(<http://www.pcf-projekt.de/main/news>).

Σκοπός είναι η δημιουργία μιας “πλατφόρμας” όπου θα βασίζεται σε ένα κοινό πιλοτικό πρόγραμμα για την αξιολόγηση και την κοινοποίηση των αερίων του θερμοκηπίου, δηλαδή τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από επιλεγμένα προϊόντα, έτσι ώστε να δημιουργηθεί μια τυποποιημένη μεθοδολογία για την εκτίμηση του PCF στην χώρα. Το πιλοτικό πρόγραμμα PCF λειτουργεί επίσης ως φόρουμ για συζητήσεις σχετικά με το πώς να παρέχονται καλύτερες πληροφορίες αναφορικά με τις κλιματικές επιπτώσεις των προϊόντων και την λήψη αποφάσεων για την αγοράς τους από τους καταναλωτές.

(<http://www.pcf-projekt.de/main/corporate-partners/overview>).



Εικόνα 26. Το σήμα του πιλοτικού προγράμματος για τη δημιουργία ενός προτύπου υπολογισμού ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων (PCF).

(<http://www.pcf-projekt.de/main/news>).

### **3.3.12 Γαλλία – Πρότυπο BP X30-323**

Η Γαλλία έχει αναπτύξει το πρότυπο BP X30-323-0 (Principes Généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation - Partie 0: principes Généraux et cadre méthodologique – General Principles for Environmental Labeling of Consumer Products - Γενικές αρχές για την περιβαλλοντική σήμανση των καταναλωτικών προϊόντων) όσον αφορά τον υπολογισμό ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων και υπηρεσιών το οποίο ανέπτυξε και διακινεί ο Γαλλικός οργανισμός τυποποίησης AFNOR (Association Francaise de Normalisation).

(<http://www.afnor.org/liste-des-actualites/actualites/2008/octobre/affichage-environnemental-un-premier-referentiel>).

Σήμερα, εξελίσσεται ένα πιλοτικό έργο στο οποίο συμμετέχουν 168 εταιρείες και αφορά σχεδόν όλους τους κλάδους καταναλωτικών προϊόντων.

<http://www.pcf-world-forum.org/tag/carbon-label>).

Ως χώρα, σήμερα πρωτοστατεί στην πιστοποίηση του ανθρακικού αποτυπώματος καθώς είναι η πρώτη παγκοσμίως, η οποία σκοπεύει να κάνει την πιστοποίηση του διοξειδίου του άνθρακα υποχρεωτική για τα Γαλλικά προϊόντα και αναμένεται να εφαρμοστεί εντός του έτους 2012 και θα περιλαμβάνει και άλλες υποχρεωτικές ενδείξεις πέραν του ανθρακικού αποτυπώματος, όπως το υδατικό αποτύπωμα και την επίδραση των προϊόντων στη βιοποικιλότητα.

<http://questions.assemblee-nationale.fr/q13/13-54195QE.htm>).

Αξιολόγηση επίσης είναι και η πρωτοβουλία της εταιρείας Groupe CASINO η οποία σε συνεργασία από το έτος 2006 με τη Bio Intelligence Service, έχει υπολογίσει το ανθρακικό αποτύπωμα σε περισσότερα από 3.000 προϊόντα της, που αφορούν προϊόντα διατροφής, οικιακής χρήσης, ειδών υγιεινής και αρώματα.

<http://www.biois.com/en/menu-en/publications-en/hl-publications/carbon-index-of-casino-products.html>).

Η ανάπτυξη του πιλοτικού έργου έγινε σε συνεργασία με το αρμόδιο Γαλλικό Υπουργείο Περιβάλλοντος και Διαχείρισης Ενέργειας (Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie - ADEME) ενώ στο σύστημα επισήμανσης που εφαρμόζεται, εισάγεται για πρώτη φορά η έννοια της κλίμακας.

<http://www.afnor.org/liste-des-actualites/actualites/2008/octobre/affichage-environnemental-un-premier-referentiel>).

Για τον υπολογισμό του διοξειδίου του άνθρακα λαμβάνονται υπόψη τα στάδια της παραγωγής, της κατασκευής, της μεταφοράς, της συσκευασίας (από τις πρώτες ύλες έως την ανακύκλωση), τη διανομή, ακόμη και το στάδιο του μαγειρέματος από τον καταναλωτή. Το τελικό αποτέλεσμα απεικονίζεται στην ετικέτα του προϊόντος σε μορφή κλίμακας με χρώματα από ανοιχτό κίτρινο σε σκούρο πράσινο, ανάλογα με το επίπεδο του δείκτη του διοξειδίου του άνθρακα του προϊόντος. Συνεπώς η επισήμανση προβλέπει επτά διαφορετικές κατηγορίες για τα προϊόντα, ανάλογα με την περιβαλλοντική τους επίδοση σε όρους μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου σε όλο τον κύκλο ζωής των προϊόντων (Εικόνες 27, 28, 29). Ακόμη η ετικέτα της Groupe CASINO ανακοινώνει το ποσοστό των ανακυκλώσιμων αποβλήτων καθώς και τον αριθμό των μιλιών για να φτάσει το προϊόν στα ράφια των καταστημάτων.

<http://www.ecoco2.com/blog/?tag=indice-carbone>).

Επίσης τα καταστήματα λιανικής πώλησης στη βόρεια Γαλλία, E. Leclerc ανέπτυξαν μία μέθοδο υπολογισμού του διοξειδίου του άνθρακα με την Greenext, σε συνεργασία με την “ADEME” και το Περιφερειακό Συμβούλιο του “Nord-Pas de

Calais”, όπου στην απόδειξη αγοράς, εμφανίζεται το συνολικό αποτύπωμα του διοξειδίου του άνθρακα των προϊόντων που αγοράζονται (Εικόνες 27, 28). Ο υπολογισμός αυτός έχει γίνει μέχρι στιγμής σε 20.000 προϊόντα τροφίμων που βρίσκονται στα ράφια της E. Leclerc, κρίνοντας έτσι αναγκαίο να εκπαιδεύσει αλλά και να ευαισθητοποιήσει τον καταναλωτή να επιλέγει προϊόντα τα οποία φέρουν περιβαλλοντικούς ισχυρισμούς και είναι φιλικά ως προς το περιβάλλον.

(<http://pub-i-e.adequatesystems.com/pub/link/3153/03029991448611207150385162-i-e.fr.html>).

**Casino** **Casino** **Casino** **Casino**

**COOKIES** **COOKIES** **COOKIES** **COOKIES**

**PÉCAN Pépites Choco** **PÉCAN Pépites Choco** **PÉCAN Pépites Choco** **PÉCAN Pépites Choco**

**12 BISCUITS AUX PÉPITES DE CHOCOLAT ET AUX NOIX DE PÉCAN** **12 BISCUITS AUX PÉPITES DE CHOCOLAT ET AUX NOIX DE PÉCAN** **12 BISCUITS AUX PÉPITES DE CHOCOLAT ET AUX NOIX DE PÉCAN** **12 BISCUITS AUX PÉPITES DE CHOCOLAT ET AUX NOIX DE PÉCAN**

**L'INDICE CARBONE\***

**RECYCLAGE\***

**INGRÉDIENTS**

**NUTRITIONNEL**

	Quantité	%	100g
Énergie	120 kcal	2%	233 kcal - 2730 kJ
Protéines	1.4 g	3%	1.7 g
Glucides (dont sucres)	18.4 g / 12.7 g	4% / 3%	49 g / 39 g
Lipides (dont saturés)	6.3 g / 4 g	13% / 20%	19 g / 12 g
Fibres alimentaires	1.8 g	4%	4.8 g
Sodium	0.11 g	3%	0.6 g
Alcool	0.11 g	0%	0.5 g

**12 biscuits**

Εικόνα 27. Η ένδειξη του ανθρακικού αποτυπώματος σε κλίμακα σε προϊόν της Groupe CASINO.

([http://www.produits-casino.fr/developpement-durable-209/dd\\_indice-carbone-etiquettes.html](http://www.produits-casino.fr/developpement-durable-209/dd_indice-carbone-etiquettes.html)).



Εικόνα 28. Το σήμα και η κλίμακα του ανθρακικού αποτυπώματος σε προϊόν της Groupe CASINO. Ο δείκτης διοξειδίου του άνθρακα ενημερώνει τον καταναλωτή σχετικά με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που εμπλέκονται στην παραγωγή ανά 100 g τελικού προϊόντος.

(<http://www.biois.com/en/menu-en/publications-en/hl-publications/carbon-index-of-casino-products.html>).

E. LECLERC WATTRELOS  
POINT ACCUEIL  
TEL : 03.20.20.99.99  
BONJOUR.

Le 18/04/2008 18:08  
Ticket 18/04/08 01547 05200



BLANC DE POULET	1.58
SAUCISSES	1.39
YOGURT VANILLE	2.50
GÂTEAU	1.63
MOUTARDE	1.32
POUR JUS D'ORANGE	1.60
NETTOYANT CUISINE	1.70
COLOGNE CHEVEUX	11.10
DEJEUNER	1.70

Total 9 articles 24.12

Sort en franc : 158.22

(1 euro = 6,55957 francs)

Especes 24.12

Recu 0

MERCI  
DE VOTRE CONFIANCE  
A BIENTOT !

Le bilan CO<sub>2</sub> de mes courses est de :

13.38 kg eq CO<sub>2</sub><sup>III</sup>

Plus le chiffre est faible, mieux  
c'est pour ma planète !!

Pour en savoir plus, RFO sur le stand d'entrée  
du magasin ou sur le site

[www.jeconomisemaplanete.fr](http://www.jeconomisemaplanete.fr)

III Ce chiffre correspond au calcul des émissions de gaz à effet de serre en équivalent CO<sub>2</sub> des produits indiqués par cette étiquette. Il ne tient pas compte des autres émissions de gaz à effet de serre.

Εικόνα 29. Απόδειξη αγοράς προϊόντων από κατάστημα της E. Leclerc.

Στο τέλος της απόδειξης, εκτός από την τιμή των προϊόντων, ο πελάτης ενημερώνεται για τη συνολική ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα που παράγεται από τις αγορές του, εκφρασμένο σε ισοδύναμα kg CO<sub>2</sub> (kgCO<sub>2</sub>eq).

(<http://www.consoglobe.com/co2-leclerc-teste-etiquetage-c02-produits-2365-cg>).

Πολλές ευρωπαϊκές χώρες συμπεριλαμβανομένης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής παρακολουθούν στενά το Γαλλικό πείραμα, κυρίως επειδή αν προχωρήσει η Γαλλία, με την ένταξη του ανθρακικού αποτυπώματος στον υποχρεωτικό τομέα, θα επηρεαστούν άμεσα όλοι οι εξαγωγείς προϊόντων. Αναπόφευκτα, κάτι τέτοιο αναμένεται να οδηγήσει πολύ γρήγορα στην ανάπτυξη ενός Ευρωπαϊκού προτύπου και κανόνων για την εφαρμογή του και στα 27 κράτη μέλη. Στο πλαίσιο αυτό το έτος 2010 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανέθεσε στην Ernst & Young, μια εταιρεία συμβούλων, να αξιολογήσει και να συγκρίνει τα διάφορα συστήματα PCF που χρησιμοποιούνται στην Ευρώπη. (Σωτηρόπουλος, 2011).

### 3.3.13 Ελβετία

Στην Ελβετία, η μεγαλύτερη αλυσίδα καταστημάτων λιανικής πώλησης Migros, το περασμένο έτος ξεκίνησε ένα πρόγραμμα για την επισήμανση του ανθρακικού αποτυπώματος στα προϊόντα της. Έως τώρα, περισσότερα από 30 προϊόντα φέρουν το εμπορικό σήμα του Migros τα οποία έχουν πιστοποιηθεί από τον Ελβετικό φορέα Climator.

(<http://www.migros.ch/de/supermarkt/climator.html>).

Το σύστημα επισήμανσης που εφαρμόζει η Climator δεν αναφέρει το ισοδύναμο διοξειδίου του άνθρακα σε κιλά ανά μονάδα προϊόντος, όπως γίνεται με τα περισσότερα συστήματα, αλλά η ετικέτα παρέχει την επιβεβαίωση ότι το προϊόν παράγει 20% λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα από τα υπόλοιπα προϊόντα της ίδιας κατηγορίας. (<http://www.ecolabelindex.com/ecolabel/climator>).

Ο υπολογισμός του ανθρακικού αποτυπώματος γίνεται με πλήρη ανάλυση του κύκλου ζωής των προϊόντων (LCA methods) όπου ελέγχεται από ανεξάρτητο, εξωτερικό φορέα ελέγχου με βάση το πρότυπο ISO 14040 λαμβάνοντας υπόψη, όχι μόνο τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα αλλά και τις σχετικές περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις που μπορεί να προκληθούν. Συνεπώς ένα προϊόν για να πιστοποιηθεί με το σήμα της Climator (Εικόνα 30) θα πρέπει να παράγει χαμηλότερες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του, σε σύγκριση με αντίστοιχο προϊόν της ίδιας κατηγορίας και ισχύει μόνο για δύο χρόνια. Στη συνέχεια γίνεται επαναξιολόγηση έτσι ώστε ο παραγωγός να μπορέσει να διατηρήσει τη δικαιοδοσία του σήματος στο προϊόν. Στα πλαίσια της νέας αξιολόγησης, ο παραγωγός οφείλει να αποδείξει ότι το προϊόν που παράγει είναι φιλικότερο ως προς το περιβάλλον από ότι τα δύο προηγούμενα έτη.

(<http://www.pcf-world-forum.org/initiatives/joint-initiatives/climator-switzerland>).

Η Climator, πέραν των στοιχείων που αφορούν αμιγώς την εκτίμηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τα προϊόντα, έχει συμπεριλάβει και άλλα κοινωνικά, ηθικά και οικολογικά κριτήρια που δεν συναντάμε σε άλλα παρεμφερή πρότυπα. Για παράδειγμα εξαιρούνται από την πιστοποίηση προϊόντα όπως όπλα, τσιγάρα, ζωικά προϊόντα που προέρχονται από μονάδες που δε λαμβάνουν υπόψη τις αρχές ευζωίας των εκτρεφόμενων ζώων, προϊόντα που είναι ύποπτα ότι συνδέονται με εργασιακή εκμετάλλευση παιδιών, προϊόντα που θίγουν τη βιοποικιλότητα κατά την καλλιέργεια ή τη συλλογή τους κ.α.

([http://www.climator.ch/index.php/sustainability\\_en.html](http://www.climator.ch/index.php/sustainability_en.html)).





Εικόνα 30. Το σήμα πιστοποίησης του ανθρακικού αποτυπώματος της Climator. ([http://www.climator.ch/index.php/Philosophy\\_en.html](http://www.climator.ch/index.php/Philosophy_en.html)).

### **3.3.14 Ισπανία**

Η αυτόνομη Περιφέρεια της Ανδαλουσίας μαζί με τον μη κερδοσκοπικό οργανισμό που εκπροσωπεί τη βιομηχανία μεταποίησης αγροτικών βιολογικών προϊόντων της Ανδαλουσίας EPEA (Empresas De Productos Ecologicos De Andalusia), σε συνεργασία με το Υπουργείο Γεωργίας και Αλιείας της “Junta de Andalucía” εφαρμόζει πιλοτικά, το σύστημα αξιολόγησης και επισήμανσης του αποτυπώματος άνθρακα, καθ’ όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του προϊόντος σε βιολογικά αλλά και σε συμβατικά προϊόντα τροφίμων στην Ανδαλουσία (Εικόνα 31). (<http://www.huellacarbono.es/apartado/general/Epea-y-huelladecarbono.html>).

Έως τώρα, τρία επιλεγμένα προϊόντα είναι υπό αξιολόγηση με την μέθοδο του Βρετανικού PAS 2050:2008 από την EPEA τα οποία είναι το έξτρα παρθένο ελαιόλαδο της εταιρείας Luque Ecologico (Εικόνα 32), το κρασί “Pedro Ximenez – Piedra Luenga” της εταιρείας Bodegas Robles και τα ντοματίνια της εταιρείας Agrieco σε συνεργασία με τις τεχνικές συμβουλευτικές εταιρείες AFHA και Det Norske Veritas (DNV) οι οποίες ανέπτυξαν τη μεθοδολογία υπολογισμού και την επαλήθευση των αποτελεσμάτων, με την υποστήριξη του Υπουργείου Γεωργίας και Αλιείας της “Junta de Andalucía”. (<http://www.huellacarbono.es/noticias/industria-agroalimentaria-andaluza-huella-carbono.html>).



Εικόνα 31. Το σήμα επαλήθευσης και δέσμευσης για μείωση των εκπομπών άνθρακα της Ανδαλουσίας.

(<http://www.alcubilla2000.com/en/medio-ambiente.html>).



Εικόνα 32. Το έξτρα παρθένο ελαιόλαδο της εταιρείας Luque Ecológico με το σήμα επαλήθευσης και δέσμευσης για μείωση των εκπομπών άνθρακα της Ανδαλουσίας.

(<http://www.alcubilla2000.com/en/medio-ambiente.html>).

### 3.3.15 ΗΠΑ

Στις ΗΠΑ, η εταιρεία Carbonfund, με έδρα την Ουάσινγκτον, ένας ανεξάρτητος μη κερδοσκοπικός πάροχος αντιστάθμισης άνθρακα, ανέπτυξε το σήμα “Certified Carbon Free”, (Εικόνα 33) το οποίο είναι το πρώτο σήμα στις ΗΠΑ σε συνεργασία με τον Οργανισμό Edinburgh Center for Carbon Management.

(<http://agnevablog.wordpress.com/2010/11/19/product-carbon-labelling-standards-in-usa>).

Ο υπολογισμός γίνεται με βάση τα πρότυπα LCA του Οργανισμού ISO (ISO 14044:2006), το World Resources Institute/World Business Council for Sustainable Development Greenhouse Gas Protocol for Product Accounting & Reporting Standard και το PAS 2050:2008. (<http://carbonfund.org/site/2012-03-15%20-%20Product%20Certification%20Protocol%20-%20Final.pdf>).

Σε αντίθεση με άλλα πρότυπα και σχήματα πιστοποίησης, η επισήμανση δεν αναφέρει το ακριβές ανθρακικό αποτύπωμα αλλά έναν ισχυρισμό ότι το αποτύπωμα έχει υπολογιστεί, παρακολουθείται διαρκώς και έχει αντισταθμιστεί ο άνθρακας.

(<http://agnevablog.wordpress.com/2010/11/19/product-carbon-labelling-standards-in-usa>).



Εικόνα 33. Το σήμα “Certified Carbon Free” της Carbonfund σε προϊόν βιολογικής ζάχαρης της εταιρείας Florida Crystals συσκευασμένο σε σακούλα.

(<http://www.wellsphere.com/green-living-article/carbonfund-org-s-world-class-consumer-label-brings-carbonfree-sugar-to-the-shelves/177411>).

Αντίστοιχη πρωτοβουλία έχει αναπτυχθεί και στην Καλιφόρνια από επιστήμονες του πανεπιστημίου του Stanford από τον Οργανισμό Climate Conservancy, με το σήμα “Climate Conscious” (Εικόνα 34), ο οποίος έχει αναπτύξει ένα σχήμα επισήμανσης που βασίζεται στα πρότυπα LCA. Η διαφορά και σε αυτή την περίπτωση είναι ότι αντί να δείχνουν το ακριβές ποσό διοξειδίου του άνθρακα, εφαρμόζεται ένα σύστημα κατάταξης των προϊόντων ανάλογα με την περιβαλλοντική τους επίδοση, όπου το σήμα διακρίνεται σε χάλκινο, ασημί ή χρυσό.

Τέλος, στις ΗΠΑ δραστηριοποιείται και η βρετανική Carbon Trust με το σήμα του “Carbon Reduction Label”, σε ορισμένες μεγάλες εταιρείες αναψυκτικών βάσει του προτύπου PAS 2050:2008.

(<http://agneyablog.wordpress.com/2010/11/19/product-carbon-labelling-standards-in-usa>).



Εικόνα 34. Το σήμα “Climate Conscious” με την ασημένια επισήμανση προϊόντων.

(<http://agneyablog.wordpress.com/2010/11/19/product-carbon-labelling-standards-in-usa>).

### **3.3.16 Καναδάς**

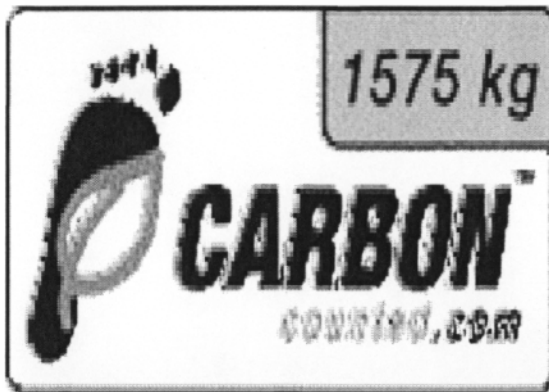
Στον Καναδά, η μη κερδοσκοπική εταιρεία CarbonCounted με έδρα το Τορόντο, ανέπτυξε μια “online” βάση δεδομένων το “CarbonConnect”, η οποία επιτρέπει στις εταιρείες να υπολογίσουν το ανθρακικό τους αποτύπωμα με οποιοδήποτε πρότυπο PCF της επιλογής τους. Έτσι υπάρχει η δυνατότητα οι επιχειρήσεις να μπορούν να παρακολουθούν το ανθρακικό αποτύπωμα των προϊόντων τους σε όλες τις φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας άμεσα, μιας και

υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης της οποιαδήποτε μεταβολής των στοιχείων των προμηθευτών τους, οι οποίοι είναι εγγεγραμμένοι στο “CarbonConnect”.

(<http://www.carboncounted.com/index.php/about-us/about-us>).

Μόλις το αποτύπωμα άνθρακα που έχουν υπολογίσει, επαληθευτεί από τους επιθεωρητές της CarbonCounted, η εταιρεία μπορεί να χρησιμοποιήσει το σχετικό λογότυπο (Εικόνα 35) το οποίο εμφανίζει το ισοδύναμο διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub> eq) του περιεχόμενου προϊόντος. Επί του παρόντος, 40 εταιρείες συμπεριλαμβανομένης μιας τοπικής τράπεζας της Standard Chartered και της επενδυτικής τράπεζας UBS φέρουν το σήμα “CarbonCounted”.

(Σωτηρόπουλος, 2011).



Εικόνα 35. Το σήμα της CarbonCounted, όπου ο αριθμός 1575kg αντιπροσωπεύει το ποσό σε κιλά ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα (kg CO<sub>2</sub> eq) που απελευθερώνεται στο περιβάλλον από το συγκεκριμένο προϊόν ή υπηρεσία. Ακόμη το σήμα αποτελεί δέσμευση για περαιτέρω μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

(<http://www.carboncounted.com/index.php/information/information-for-consumers/general-background-for-consumers>).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει πως η ευαισθητοποίηση των καταναλωτών για θέματα που σχετίζονται με την προστασία του περιβάλλοντος αυξάνεται συνεχώς παρά το δύσκολο οικονομικό κλίμα σε παγκόσμιο επίπεδο. Ανταποκρινόμενες σε αυτή τη νέα πρόκληση, όλο και περισσότερες κορυφαίες επιχειρήσεις εφαρμόζουν προγράμματα μείωσης του ανθρακικού τους αποτυπώματος και προσπαθούν να κερδίσουν και τη συμμετοχή των πελατών τους στην προσπάθεια αυτή.

Γνωστές πολυεθνικές εταιρείες επανεξετάζουν όλα τα στάδια και τις διεργασίες ολόκληρης της εφοδιαστικής αλυσίδας και της παραγωγής των προϊόντων τους, ώστε να εντοπισθούν τα αδύνατα σημεία, να μειωθούν οι άμεσες αλλά και οι έμμεσες εκπομπές αερίων ρύπων, εξοικονομώντας έτσι περισσότερη ενέργεια. Ακόμη στρέφονται σε σύγχρονες και φιλικότερες προς το περιβάλλον τεχνολογίες, χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, στοχεύουν στη μείωση και στην ανακύκλωση των υλικών συσκευασίας και των αποβλήτων τους, μειώνοντας το συνολικό αποτύπωμα άνθρακα του τελικού προϊόντος.

Η μέτρηση του ανθρακικού αποτυπώματος είναι μια σοβαρή διεργασία που βοηθά τις επιχειρήσεις να μειώσουν τα κόστη τους, να διαχειριστούν περιβαλλοντικούς κινδύνους και να ενισχύσουν την εταιρική τους φήμη. Από διάφορες μελέτες διαπιστώθηκε ότι σε κάθε κλάδο από την παραγωγή τροφίμων μέχρι τις τραπεζικές υπηρεσίες, οι καταναλωτές επιθυμούν να κάνουν επιλογές μεταξύ προϊόντων και υπηρεσιών που δεσμεύονται να μειώσουν τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις. Είναι γνωστό άλλωστε, ότι οι πιο επιτυχημένες εταιρείες έχουν συνήθως ισχυρές περιβαλλοντικές επιδόσεις καθώς οι αγοραστικές συνήθειες των καταναλωτών αλλάζουν συνεχώς και εξελίσσονται.

Ο υπολογισμός του αποτυπώματος άνθρακα εστιάζει τη δουλειά που γίνεται σε ένα προϊόν προς εντελώς συγκεκριμένους, μετρήσιμους και επιστημονικά τεκμηριωμένους στόχους ενώ, η επαλήθευση – πιστοποίηση “μεταφράζει” αυτή τη δουλειά σε ένα απλό και ισχυρό μήνυμα το οποίο οι καταναλωτές μπορούν αυτομάτως να κατανοήσουν.

#### **4.1 Μελέτη περιπτώσεων στην ανάπτυξη έργων υπολογισμού του ανθρακικού αποτυπώματος προϊόντων (PCF).**

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, το εμπορικό σήμα “Carbon Reduction Label” της “Carbon Trust” για τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος χρησιμοποιείται σε εκατοντάδες προϊόντα συμπεριλαμβανομένων και πολύ γνωστών εμπορικών σημάτων όπως τα Walkers, η Tesco, η Coca Cola, η Kingsmill, τα Quaker Oats, η Heinz κ.α. Το πρότυπο μείωσης “Carbon Reduction Label” εμφανίζει το αποτύπωμα άνθρακα του προϊόντος και δίνει έμφαση στη συνεχή δέσμευση των επιχειρήσεων να μειώνουν το αποτύπωμα χρόνο με το χρόνο. Κάθε δύο χρόνια, το προϊόν πρέπει να επανεκτιμηθεί και η μείωση πρέπει να έχει επιτευχθεί και πιστοποιηθεί από ανεξάρτητο φορέα αλλιώς αφαιρείται το σήμα.

(<http://www.carbontrustcertification.com/page?pageid=a04D000000J8IakIAF>).

##### **4.1.1 Walkers:**

Από τις πιο χαρακτηριστικές μελέτες ήταν η περίπτωση από τα πατατάκια με τυρί και κρεμμύδι της Walkers, η οποία ανήκει στην πολυεθνική εταιρεία PepsiCo UK & Ireland όπου αναγράφηκε το αποτύπωμα του άνθρακα των προϊόντων με τη μορφή γραμμαρίων ανά συσκευασία. Ο αριθμός αυτός που αναγράφεται στη συσκευασία με τη χαρακτηριστική “μαύρη πατούσα” της Carbon Trust για το λογότυπο, περιλαμβάνει όλες τις εκπομπές που σχετίζονται με την καλλιέργεια της πατάτας και των επιμέρους γεωργικών συστατικών, τη διεργασία μεταποίησης της πατάτας σε τσιπς, τη συσκευασία του προϊόντος, την παράδοση του σε καταστήματα και τη διάθεση της συσκευασίας μετά τη χρήση (απόρριψη ή ανακύκλωση).

Η διαδικασία υπολογισμού του αποτυπώματος άνθρακα για τα πατατάκια Walkers αποκάλυψε μια απρόσμενη ευκαιρία για την εξοικονόμηση ενέργειας. Αποδείχθηκε ότι επειδή η Walkers αγόραζε τις πατάτες της με μεικτό βάρος, οι γεωργοί τις κρατούσαν σε υγρά υπόστεγα για την αύξηση της περιεκτικότητας σε νερό και έτσι οι πατάτες έπρεπε να τηγανίζονταν (σε φέτες) για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα προκειμένου να μειωθεί η πλεονάζουσα υγρασία. Με την στροφή προς την αγορά πρώτων υλών (πατάτες) με περισσότερο ξηρό βάρος, η Walkers πέτυχε να μειώσει το χρόνο τηγανίσματος κατά 10% και οι αγρότες μπορούσαν να αποφύγουν το κόστος της διατήρησης της υγρασίας.

Έτσι και τα δύο μέτρα προκάλεσαν ισχυρή εξοικονόμηση χρημάτων, ενέργειας και τη μείωση του συνολικού αποτυπώματος άνθρακα του τελικού προϊόντος, η οποία εμφανίστηκε στα τελικά προϊόντα με τη μορφή σχετικού ισχυρισμού.

#### 4.1.2 Quaker Oats:

Ένα ακόμη γνωστό προϊόν της πολυεθνικής εταιρείας PepsiCo UK & Ireland είναι οι νιφάδες βρώμης Quaker Oats. Και σε αυτή την περίπτωση έχουν ληφθεί μέτρα για την εξοικονόμηση ενέργειας στα εργοστάσια της εταιρείας προκειμένου να επιτευχθεί μείωση του αποτυπώματος άνθρακα καθώς και εξοικονόμηση νερού, μείωση των υλικών συσκευασίας και του όγκου των απορριμμάτων.

Το εργοστάσιο χρησιμοποιεί ένα σύγχρονο σύστημα ανάκτησης της θερμότητας, το οποίο δεσμεύει τη θερμότητα που παράγεται από τους κλιβάνους, έτσι ώστε να αξιοποιείται πλήρως η ενέργεια που εκλύεται, μειώνοντας έτσι την κατανάλωση του εργοστασίου σε φυσικό αέριο.

Επίσης έχει κανονιστεί, τα προϊόντα Quaker Oats και τα πατατάκια Walkers της PepsiCo UK & Ireland να χρησιμοποιούν για τη μεταφορά τους τα ίδια φορτηγά, έτσι ώστε να γίνεται η παράδοσή τους στα καταστήματα λιανικής πώλησης με τα ίδια μέσα, γλιτώνοντας διπλές ή άσκοπες μετακινήσεις, αποτελώντας μία καινοτόμο μέθοδο μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος.

Επιπλέον η εταιρεία εξετάζει συνεχώς τρόπους μείωσης των υλικών συσκευασίας των προϊόντων που παράγει, τα οποία είναι όλα ανακυκλώσιμα υλικά, επιφέροντας επιπλέον μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος. Έτσι λοιπόν σε διάστημα πέντε ετών, η εταιρεία έχει μειώσει κατά 30% τα υλικά συσκευασίας καθώς εξετάζονται και διάφοροι τρόποι μείωσης των απορριμμάτων του εργοστασίου. Για παράδειγμα τους τελευταίους δώδεκα μήνες η εταιρεία έχει καθιερώσει ένα σύστημα, όπου στην περίπτωση που υπάρξει πλεονάζον προϊόν από το εργοστάσιο, τότε αποστέλλεται το προϊόν αυτό σε συμβεβλημένη εταιρεία παραγωγής ζωοτροφών. Με αυτόν τον τρόπο, μεγιστοποιείται η χρήση των πόρων και μειώνεται η ποσότητα των αποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής.

Ακόμη το εργοστάσιο χρησιμοποιεί ένα ειδικό σύστημα φιλτραρίσματος για τον καθαρισμό του νερού που χρησιμοποιείται, ως μέρος της διαδικασίας παραγωγής. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το νερό που εξέρχεται από το εργοστάσιο ως απόβλητο, να είναι καθαρότερο και να μην επιβαρύνει σε μεγαλύτερο βαθμό, το τοπικό δίκτυο λυμάτων.

Τέλος η PepsiCo UK & Ireland, δεσμεύτηκε στο εργοστάσιο που παράγονται τα Quaker Oats στο “Cupar”, να καταναλώνει ενέργεια από 100% ανανεώσιμες πηγές και να συνεργάζεται με προμηθευτές οι οποίοι έχουν καθιερώσει και εκείνοι ένα



σύστημα μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματός τους, με αποτέλεσμα το εργοστάσιο να παραλαμβάνει πρώτες ύλες με μειωμένο ανθρακικό αποτύπωμα το οποίο επηρεάζει το τελικό ποσό που θα προσμετρηθεί για τον υπολογισμό του αποτυπώματος του προϊόντος.

(<http://www.pepsico.co.uk/purpose/environmental-sustainability>).

#### **4.1.3 Coca Cola:**

Η Coca Cola που δραστηριοποιείται στην Μεγάλη Βρετανία, σε συνεργασία με την Carbon Trust υπολογίζει το ανθρακικό αποτύπωμα βάσει της πλήρους ανάλυσης του κύκλου ζωής (LCA) των πιο δημοφιλών αναψυκτικών της όπως την κλασική Coca Cola, την Diet Coke (διαίτης), την Coca Cola Zero, καθώς και τους φρουτοχυμούς Oasis που παράγονται στην Βρετανία.

Η μέτρηση έγινε στα αλουμινένια κουτάκια των 330ml, στις γυάλινες φιάλες των 330ml, στις πλαστικές φιάλες των 500ml και των 2 λίτρων για το προϊόντα της Coca Cola, της Diet Coke και της Coca Cola Zero. Ενώ για τα προϊόντα Oasis η μέτρηση έγινε για τα 375ml γυάλινων φιαλών και των 500ml πλαστικών φιαλών (Πίνακας 4). Μέσα από τη διαδικασία αυτή, βρέθηκε ότι το 30% - 70% του ανθρακικού αποτυπώματος προκύπτει από την συσκευασία του αναψυκτικού και για το λόγω αυτό, η Coca Cola προχώρησε στην αντικατάσταση της πρωτογενούς συσκευασίας, δηλαδή τα αλουμινένια κουτάκια καθώς και των μπουκαλιών των αναψυκτικών της που χρησιμοποιεί, με ελαφρότερα και πλήρως ανακυκλώσιμα υλικά.

(<http://www.coca-cola.co.uk/environment/what-s-the-carbon-footprint-of-a-coca-cola.html>).

Για την ουσιαστική μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος, η Coca Cola υπολογίζει και συνεχώς προσπαθεί να μειώνει τις άμεσες αλλά και τις έμμεσες εκπομπές από τα εργοστάσια της. Οι μεγαλύτερες πηγές έμμεσων εκπομπών προέρχονται από τον εξοπλισμό ψύξης των αναψυκτικών αλλά και από τα υλικά συσκευασίας, τα οποία ευθύνονται για πάνω από τα δύο τρίτα του αποτυπώματος άνθρακα, όπου σε αυτά στοχεύουν και οι προσπάθειες για τη μείωση των εκπομπών ρύπων.

(<http://www.grcsrreport.2009.coca-colahellenic.com/towards-sustainability/energy-and-climate-change/reducing-indirect-emissions.aspx>).

Πίνακας 4. Το ανθρακικό αποτύπωμα των διαφόρων αναψυκτικών της Coca Cola υπολογισμένο σε (g/CO<sub>2</sub>) αναλόγως της συσκευασίας εμφιάλωσης, όπως μετρήθηκε από την Carbon Trust το έτος 2008.

(<http://www.cokecorporateresponsibility.co.uk/big-themes/energy-and-climate-change/product-carbon-footprint.aspx>).

Ανθρακικό αποτύπωμα ανά (g/CO <sub>2</sub> )	Coca Cola	Diet Coke	Coca Cola Zero	Oasis
330 ml αλουμινένιο κουτάκι	170g	150g	150g	όχι διαθέσιμο
330ml γυάλινη φιάλη	360g	340g	340g	όχι διαθέσιμο
375ml γυάλινη φιάλη	όχι διαθέσιμο	όχι διαθέσιμο	όχι διαθέσιμο	340g
500 ml πλαστική φιάλη	240g	220g	220g	240g
2 litre πλαστική φιάλη	500g	400g	400g	όχι διαθέσιμο

Πιο συγκεκριμένα το έτος 2009 κυκλοφόρησαν οι φιάλες “Ultra-Glass”, οι οποίες περιέχουν 1/3 λιγότερο γυαλί και συνεπώς είναι πιο ευλύγιστες από αυτές που ήδη χρησιμοποιούνταν. Οι φιάλες αυτές μείωσαν τη χρήση γυαλιού κατά 2.490 τόνους. Ακόμη η εταιρεία μείωσε και το βάρος των πλαστικών φιαλών της (PET), καθώς η πιλοτική φιάλη της Coca Cola στην Ιταλία περιείχε μόνο 20,7 γραμμάρια PET, δηλαδή 26% λιγότερο από το αρχικό βάρος. Μέσω αυτής της μείωσης λοιπόν, οι φιάλες PET του μη ανθρακούχου νερού στη Βουλγαρία ζυγίζουν μόνο 13,5 γραμμάρια, δηλαδή κατά 4% ελαφρύτερα από την προηγούμενη φιάλη νερού. Έτσι με την πρωτοβουλία αυτή το έτος 2009 η Coca Cola εξοικονόμησε 2000 τόνους PET. Στην Ιταλία το ίδιο έτος, υιοθετήθηκε το νέο πρότυπο πλαστικού πόματος χαμηλού ύψους στις φιάλες PET. Το έργο αυτό οδήγησε στη μείωση του βάρους ανά πλαστικό πόμα κατά 0,6 γραμμάρια και 1,3 γραμμάρια ανά φιάλη εξοικονομώντας 152 τόνους πλαστικού το συγκεκριμένο έτος (Πίνακας 5).

Πολύ σημαντική είναι η προσπάθεια της εταιρείας ώστε να μειωθούν οι δευτεροβάθμιες και οι τριτοβάθμιες συσκευασίες δηλαδή οι παλέτες, τα χαρτόνια, η συρρικνωμένη μεμβράνη συσκευασίας και άλλα υλικά που επιτρέπουν την ασφαλή παράδοση των προϊόντων. Έτσι με την εφαρμογή ενός πιλοτικού προγράμματος τα

τελευταία τρία χρόνια, εξοικονομήθηκαν σχεδόν 1.832 τόνοι διοξειδίου του άνθρακα από την αποφυγή χρήσης των μεμβρανών συσκευασίας κατά 305 τόνους.

(<http://www.grcsrreport.2009.coca-colahellenic.com/towards-sustainability/packaging-and-recycling/reducing-packaging.aspx>).

Πίνακας 5. Προγράμματα – δραστηριότητες που εκπονήθηκαν στην Coca Cola το έτος 2009 για την μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα της εταιρείας.

(<http://www.grcsrreport.2009.coca-colahellenic.com/towards-sustainability/energy-and-climate-change/reducing-our-carbon-footprint.aspx>).

<b>Δραστηριότητες μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) για το έτος 2009</b>	
Πρόγραμμα	Μειώσεις (CO <sub>2</sub> ) (σε τόνους)
Δραστηριότητες ενεργειακής εξοικονόμησης στα εργοστάσια	30.600
Συμπαραγωγή Θερμότητας Ηλεκτρισμού	18.000
Μείωση υλικών συσκευασίας	150.000
Αντιστάθμιση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα που εκλύονται κατά τις πτήσεις που πραγματοποιούνται για την εταιρεία	1.650
Οικολογική οδήγηση	6.600
Φιλικότερα προς το περιβάλλον ψυγεία	15.800
Τεχνολογία φιλική προς το περιβάλλον	1.370
<b>Σύνολο</b>	<b>πάνω από 224.000</b>

Το έτος 2009, η Coca Cola σε συνεργασία με τους προμηθευτές της, προσανατολίστηκε σε μια σημαντική προσπάθεια αντικατάστασης των ψυγείων της που λειτουργούν με υδροφθοράνθρακες (HFC). Δεδομένης της μεγάλης πιθανότητας να έχουν αντίκτυπο στην αύξηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια του πλανήτη, η εταιρεία έχει δεσμευτεί να αποσύρει όλους τους υδροφθοράνθρακες από τις νέες συσκευές έως το έτος 2012 και να τους αντικαταστήσει με φυσικά αέρια ψύξης, όπως ο υδρογονάνθρακας (HC) ή το διοξείδιο του άνθρακα (Πίνακας 5). Το έτος 2010 βάσει των προγραμματισμένων αγορών, η χρήση συσκευών χωρίς HFC θα καταστήσει την Coca Cola ηγέτη της αγοράς. Ήδη από το έτος 2006 έχει σταματήσει η προμήθεια συσκευών με HFC σε αφρώδες μονωτικό υλικό. Τα νέα αυτά ψυγεία (μοντέλο 700 EMS 55 HC LED) είναι από τα πιο ενεργειακά αποδοτικά ψυγεία στην αγορά μέχρι σήμερα. Η βελτίωση στην κατανάλωση οφείλεται στο συνδυασμό

τεσσάρων διαφορετικών παραγόντων: πιο αποδοτικό σώμα ψυγείου και καλύτερη μόνωση, ενσωματωμένη «έξυπνη» συσκευή διαχείρισης ενέργειας, υδρογονάνθρακας ως αέριο ψύξης και φωτισμός LED, ο οποίος χρησιμοποιεί δέκα φορές λιγότερη ενέργεια φωτισμού. Όλα τα νέα μεσαία και μεγάλα ψυγεία είναι εξοπλισμένα με τις «έξυπνες» συσκευές διαχείρισης της ενέργειας. Το έτος 2009, έγινε αγορά 10.000 τέτοιων μονάδων με αποτέλεσμα το σύνολο τέτοιων ψυγείων να ανέρχεται στις 18.000. Το νούμερο αυτό αντιστοιχεί σε μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα κατά 11.600 τόνους ετησίως. Σύμφωνα με τις προγραμματισμένες αγορές συσκευών, το έτος 2010 οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα περικοπούν κατά 26.600 τόνους σε ετήσια βάση.

Κατόπιν εντατικής έρευνας και ανάπτυξης, ο νέος εξοπλισμός της Εταιρείας είναι πλέον έως και 66% πιο ενεργειακά αποδοτικός σε σχέση με το έτος 2004. Το μεγαλύτερο μέρος της βελτίωσης αυτής έλαβε χώρα την τελευταία διετία. Επιπλέον υπολογίζεται ότι σε αυτό το χρονικό διάστημα η Coca Cola θα βελτιώσει την ενεργειακή αποδοτικότητα με την εκπαίδευση των πελατών από το προσωπικό πωλήσεων μέσω της παροχής συμβουλών για την εξοικονόμηση ενέργειας καθώς και με την απόσυρση 250.000 μονάδων μέσα στην επόμενη τριετία και την αντικατάστασή τους με συσκευές εξοικονόμησης της ενέργειας. Η λήψη των παραπάνω μέτρων εκτιμάται ότι θα επιφέρει ετήσια μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά περισσότερο από 500.000 τόνους μέσα στην επόμενη δεκαετία. (<http://www.grcsrreport.2009.coca-colahellenic.com/towards-sustainability/energy-and-climate-change/reducing-indirect-emissions.aspx>).

Επίσης, ένας ακόμη πολύ σημαντικός παράγοντας για την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την συσκευασία των προϊόντων της εταιρείας, είναι οι εντατικές προσπάθειες να μειωθεί το ανακυκλωμένο περιεχόμενο των συσκευασιών των αναψυκτικών. Το ανακυκλωμένο υλικό είναι γεγονός ότι απαιτεί πολύ λιγότερη ενέργεια παραγωγής από ότι τα ακατέργαστα υλικά, στην περίπτωση του ανακυκλωμένου αλουμινίου έως και 95%. Οι γυάλινες φιάλες και τα αλουμινένια κουτάκια περιέχουν ανακυκλωμένο περιεχόμενο σε ποσοστό έως και 60%, ενώ οι φιάλες PET περιέχουν το 30% ανακυκλωμένου περιεχομένου, σημειώνοντας σημαντική μείωση στο τελικό ανθρακικό αποτύπωμα. (<http://www.grcsrreport.2009.coca-colahellenic.com/towards-sustainability/packaging-and-recycling/using-recycled-content.aspx>).

Η χρήση των ανακυκλωμένων υλικών συσκευασίας καθώς και η ανακύκλωση αυτών μετά από τη χρήση, μπορεί να μειώσει το αποτύπωμα άνθρακα του προϊόντος, σημειώνοντας σημαντική μείωση στο τελικό ανθρακικό αποτύπωμα.

<http://www.cokecorporateresponsibility.co.uk/big-themes/energy-and-climate-change/product-carbon-footprint.aspx>).

Αξιόλογες είναι επίσης, οι ενέργειες ανακύκλωσης εντός του εργοστασίου, όπου καταβάλλονται εντατικές προσπάθειες για τη μείωση των απορριμμάτων, αφού το βασικότερο πρόβλημα είναι ότι οι εγκαταστάσεις ανακύκλωσης δεν βρίσκονται σε λογική απόσταση από τα εργοστάσια εμφιάλωσης.

Ο στόχος της εταιρείας είναι να πετύχει ποσοστό ανακύκλωσης τουλάχιστον 90% σε όλα τα εργοστάσια εμφιάλωσης έως το έτος 2015. Μέχρι σήμερα, 39 εργοστάσια έχουν επιτύχει το στόχο αυτό. Το έτος 2009, ανακυκλώθηκε ή ανακτήθηκε το 83% των απορριμμάτων παραγωγής και έτσι 109.000 τόνοι δεν κατέληξαν στις χωματερές. Το βάρος των απορριμμάτων για κάθε λίτρο αναψυκτικού έπεσε στα 11,2 γραμμάρια, δηλαδή 13,5% λιγότερο από τον προηγούμενο χρόνο και τα απορρίμματα μειώθηκαν κατά 22.000 τόνους. Ανά λίτρο παραγόμενου αναψυκτικού, το ποσοστό των απορριμμάτων στις χωματερές μειώθηκε κατά 69% σε σχέση με το έτος 2002.

<http://www.grcsrreport.2009.coca-colahellenic.com/towards-sustainability/packaging-and-recycling/in-plant-recycling.aspx>).

Σημαντικό ρόλο στην πολιτική της εταιρείας αποτελεί η προώθηση του θεσμού της ανακύκλωσης, η ευαισθητοποίηση και οι πρωτοβουλίες εκπαίδευσης των καταναλωτών για τον περιορισμό των απορριμμάτων, μέσω διαφόρων εκδηλώσεων ή καμπανιών που γίνονται από την ίδια την εταιρεία ή παράλληλα με άλλες εταιρείες οι οποίες δραστηριοποιούνται στην αξιοποίηση των συσκευασιών.

<http://www.grcsrreport.2009.coca-colahellenic.com/towards-sustainability/packaging-and-recycling/promoting-recycling.aspx>).

Όσον αφορά την μείωση των άμεσων εκπομπών, η μοναδική μείωση των άμεσων εκπομπών της εταιρείας θα προέλθει από τις μονάδες Συμπαραγωγής Θερμότητας Ηλεκτρισμού (ΣΗΘ) εντός των εγκαταστάσεων. Οι εγκαταστάσεις αυτές παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα, θέρμανση και ψύξη ανακτώντας τη θερμική ενέργεια που χάνεται συνήθως από τα συμβατικά εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Με την υιοθέτηση μιας προσέγγισης τετραπαραγωγής, οι εγκαταστάσεις δεσμεύουν το διοξείδιο του άνθρακα και του αφαιρούν τις ξένες ουσίες για βιομηχανική χρήση. Ως αποτέλεσμα, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα των νέων μονάδων ΣΗΘ είναι έως και 95% χαμηλότερες από τα παραδοσιακά εργοστάσια ηλεκτρικής ενέργειας (Πίνακας 5). Επιπλέον, με την πώληση της πλεονάζουσας ενέργειας σε εθνικά δίκτυα, η εταιρεία συμβάλλει στη μείωση της έντασης των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα. Το έτος 2009 μειώθηκε η ενέργεια που καταναλώνουν τα εργοστάσια

εμφιάλωσης κατά 4,2% και από το έτος 2002 έχει βελτιωθεί η ενεργειακή αποδοτικότητα κατά 31%. Πέραν του προγράμματος ΣΗΘ και τα 77 εργοστάσια εμφιάλωσης συνεχίζουν να εφαρμόζουν πρωτοβουλίες ενεργειακής αποδοτικότητας. Το εργοστάσιο στο βιομηχανικό πάρκο Knockmore Hill της Βόρειας Ιρλανδίας για παράδειγμα, έχει εγκαταστήσει ένα σύστημα ελέγχου της ενέργειας για να έχει πρόσβαση σε δεδομένα πραγματικού χρόνου και να παρακολουθεί την ενέργεια και τις εκπομπές. Το συγκεκριμένο εργοστάσιο συνεργάζεται και με την Carbon Trust για την απόκτηση της πιστοποίησης, για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (Carbon Reduction Certification).

Ακόμη η εταιρεία στοχεύει στην αύξηση της αναλογίας των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ενεργειακό μείγμα, για μεγαλύτερη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Το έτος 2009, το 18,5% του ηλεκτρικού ρεύματος ή το 7,7% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας του εργοστασίου προερχόταν από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Επιπλέον, η κατασκευή των κτιρίων είναι φιλική προς το περιβάλλον. Στην Ιταλία και τη Ρουμανία, οι νέες πλήρως αυτοματοποιημένες υψηλές (High-bay) αποθήκες βρίσκονται στο χώρο των εργοστασίων εμφιάλωσης. Έτσι, μειώνονται τα έξοδα μεταφοράς μεταξύ του εργοστασίου και της αποθήκης, καθώς και η χρήση περνοφόρων οχημάτων στις εγκαταστάσεις. Η μείωση του εμβαδού έχει ως συνέπεια την εξοικονόμηση φωτός και θερμότητας. Με τις νέες αυτές εγκαταστάσεις θα βελτιωθεί η ενέργεια που καταναλώνεται στις αποθήκες κατά περισσότερο από 15%. Στην Ιρλανδία, έχει ξεκινήσει η κατασκευή ενός πρωτοποριακού αυτοματοποιημένου συστήματος τοποθέτησης ραφιών, το οποίο εξοικονομεί χώρο, ενέργεια και έξοδα μεταφοράς εντός των υφιστάμενων αποθηκών. Εάν στεφθεί με επιτυχία, θα μπορούσε να εφαρμοστεί και σε άλλες τοποθεσίες.

Άλλη μια καινοτομία της εταιρείας, είναι η εδραίωση μιας φιλικής προς το περιβάλλον κουλτούρα πληροφορικής. Όλες οι δραστηριότητες της πληροφορικής έχουν σχεδιαστεί και υλοποιηθεί με γνώμονα τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την εξοικονόμηση της ενέργειας (Πίνακας 5). Το έτος 2009, η υλοποίηση του προγράμματος «Green IT» είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 1.371 τόνους, βελτίωση της τάξης του 60% από το έτος 2008. Επίσης σε εξέλιξη βρίσκεται η διαδικασία τοποθέτησης των προηγμένων διακομιστών “blade” με αποτέλεσμα τη μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας, τη βελτίωση της διαχείρισης ενέργειας και την εξοικονόμηση χώρου κατά τουλάχιστον 35% σε σχέση με τους συνηθισμένους διακομιστές. Τα τερματικά “thin client” που χρησιμοποιούνται απαιτούν έως και 50% λιγότερη ενέργεια σε σχέση με

έναν τυπικό Η/Υ. Επιπλέον, τα πολυμηχανήματα αντικαθιστούν τα παλιά αντιγραφικά, τους εκτυπωτές και τα μηχανήματα φαξ. Στις άλλες πρωτοβουλίες περιλαμβάνονται η ενοποίηση των διακομιστών σε ακόμα τέσσερις χώρες, μειώνοντας έτσι τον αριθμό των διακομιστών κατά 45%, και οι βελτιώσεις στα κέντρα δεδομένων ώστε να πληρούν τις πρόσθετες επιχειρησιακές ανάγκες με τον πιο ενεργειακά αποδοτικό τρόπο. Για να αλλάξει η συμπεριφορά των χρηστών, αξιοποιούνται οι πρωτοβουλίες για φιλική προς το περιβάλλον χρήση της πληροφορικής. Το έτος 2009 διπλασιάστηκε σε σχέση με τον προηγούμενο χρόνο η χρήση του βίντεο και της τηλεδιάσκεψης από τους εργαζομένους, ενώ η υλοποίηση των πολιτικών εξοικονόμησης ενέργειας σε επιτραπέζιους υπολογιστές, οθόνες και φορητούς υπολογιστές μείωσαν την κατανάλωση ενέργειας κατά 12%.

Το ίδιο έτος, μείωσε τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα που εκλύονται από το στόλο και τις μεταφορές κατά 6.600 τόνους. Αυτό οφειλόταν κυρίως στο πρόγραμμα ασφαλούς και οικολογικής οδήγησης “Safe & Eco-Driving” που υλοποιείται μέσω της εκπαίδευσης των οδηγών, έτσι ώστε να οδηγούν με χαμηλή σχέση μετάδοσης, γρήγορων αλλαγών ταχυτήτων, καλύτερης χρήσης της ροπής του οχήματος, έτσι ώστε να εξοικονομούν καύσιμα με αποτέλεσμα την μείωση των εκπομπών ρύπων (Πίνακας 5). Στο πλαίσιο του στόχου αυτού, έχουν θεσπιστεί μέγιστα επίπεδα καυσίμου για κάθε όχημα και η απόδοση των οδηγών επιθεωρείται σε μηνιαία βάση. Επίσης, εκπονήθηκε μελέτη του στόλου για τον εντοπισμό των μικρότερων οχημάτων και μηχανών που θα μπορούσαν να αποδώσουν το ίδιο ή καλύτερα καθώς και διάφορες δοκιμές σε νηξελιοηλεκτρικά υβριδικά φορτηγά, σε οχήματα που κινούνται με συμπιεσμένο φυσικό αέριο (CNG), σε οχήματα με υγροποιημένο αέριο πετρελαίου (LPG) κ.α. Οι προμήθειες και τα τελικά ποτά μεταφέρονται οδικώς, σιδηροδρομικώς ή ακτοπλοϊκώς, ανάλογα με το ποιος είναι ο πιο οικονομικά αποδοτικός τρόπος μεταφοράς κάθε φορά. Επιπλέον αναπτύσσονται πρόσθετα συστήματα διαχείρισης δρομολογίων για να εξασφαλιστεί ότι ακολουθούνται τα πιο οικονομικά αποδοτικά δρομολόγια. Όπου είναι δυνατό, αποφεύγεται η μεταφορά δια αέρος. Επίσης, περιορίζονται τα αεροπορικά ταξίδια και επιβάλλεται εσωτερικός φόρος επί του άνθρακα για τις εταιρικές πτήσεις (Πίνακας 5). (<http://www.gresrreport.2009.coca-colahellenic.com/towards-sustainability/energy-and-climate-change/reducing-our-carbon-footprint.aspx>).

#### 4.1.4 Heinz:

Η Heinz μία εταιρεία από τις μεγαλύτερες και πιο γνωστές παγκοσμίως στο χώρο των τροφίμων για την παρασκευή τομάτας κέτσαπ, συνεργάστηκε με την Carbon Trust, το έτος 2008 όπου σαν πρωταρχικός στόχος τέθηκε, η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά 20% από τα έτη 2005 έως το 2015. Οι ενέργειες για να επιτευχθεί η μείωση αυτή, είναι η αναβάθμιση και εξέλιξη της τεχνολογίας στα μηχανήματα παραγωγής των εργοστασίων της, η αύξηση της χρήσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και η μείωση των αποβλήτων της.

(<http://www.carbontrust.com/media/91773/cts174-heinz.pdf>).

Στο Ηνωμένο Βασίλειο η Heinz έχει μειώσει κατά 17.600 τόνους διοξειδίου του άνθρακα σε μόλις τέσσερα χρόνια, στις δύο μεγαλύτερες εγκαταστάσεις της, στο Kendal και στο Kitt Green το οποίο βρίσκεται κοντά στην περιοχή του Wigan. Οι περισσότερες μειώσεις έχουν γίνει στο Kitt Green το οποίο είναι το μεγαλύτερο εργοστάσιο της Heinz παγκοσμίως και παράγει περίπου ένα δισεκατομμύριο κουτάκια τροφίμων (κονσέρβες αποξηραμένων φασολιών) κάθε χρόνο.

Σε συνεργασία με την Carbon Trust επανεξέτασε τις υφιστάμενες διαδικασίες κατά την παραγωγή των προϊόντων και προχώρησε στην αντικατάσταση του λέβητα που υπήρχε με νέο, ο οποίος έχει θερμική απόδοση άνω του 90%, όπου οφείλεται σε μεγάλο βαθμό από τον εναλλάκτη θερμότητας, ο οποίος ανακτά τη θερμότητα από τα καυσαέρια που παράγονται. Ακόμη είναι 15% πιο αποτελεσματικός από τον παλιό και έχει μειώσει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στο Kitt Green κατά 9.000 τόνους ετησίως. Άλλος ένας παράγοντας ο οποίος προκάλεσε μείωση στις εκπομπές των ρύπων, είναι ο τομέας της αποστείρωσης των κονσερβών, όπου χρησιμοποιεί πλέον το ήμισυ του ατμού από ότι πριν.

Επίσης η Heinz, επενδύει επιπλέον χρήματα για την συντήρηση και την επισκευή των μηχανημάτων της παραγωγής της, έτσι ώστε να επιτύχει μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας.

(<http://www.carbontrust.com/our-clients/h/heinz/>).



#### 4.1.5 Tesco:

Η Tesco, η μεγαλύτερη εταιρεία λιανικής πώλησης στην Βρετανία διαθέτει στα καταστήματά της περισσότερα από πεντακόσια προϊόντα όπου επισημαίνεται το ανθρακικό αποτύπωμα των προϊόντων αυτών (Carbon Reduction Label).

(<http://www.guardian.co.uk/environment/2009/aug/17/tesco-milk-carbon-footprint>).

Προς το τέλος του έτους 2007, η Tesco συνεργάζεται με την Carbon Trust για την αξιολόγηση του αποτυπώματος άνθρακα ενός αριθμού προϊόντων της, το οποίο συνεχίζεται έως σήμερα και θεωρείται πρωτοπόρος εταιρεία όσον αφορά την εφαρμογή και την επισήμανση του σήματος αυτού, σε διάφορα επώνυμα προϊόντα κυρίως οικιακής χρήσεως. (<http://www.carbontrust.com/our-clients/t/tesco>).

Τα προϊόντα τα οποία φέρουν το σήμα είναι κυρίως χυμός πορτοκαλιού, γάλα, πατάτες, ρολά κουζίνας, χαρτί υγείας, διάφοροι λαμπτήρες, απορρυπαντικά κ.α. Ακόμη, σε παρόμοια είδη προϊόντων, υπάρχει σύγκριση των ισοδύναμων γραμμαρίων διοξειδίου του άνθρακα (gCO<sub>2</sub>-eq), έτσι ώστε ο καταναλωτής να μπορεί να επιλέξει το προϊόν με το μικρότερο ανθρακικό αποτύπωμα. Μερικές ετικέτες επίσης, δίνουν συμβουλές ή και οδηγίες στους καταναλωτές για το πώς θα μειώσουν οι ίδιοι το ανθρακικό αποτύπωμά τους (Εικόνα 36), κατά την χρήση του προϊόντος, κατά το μαγείρεμα ή την απόρριψή του (ανακύκλωση ή κάδοι απορριμμάτων).

([http://www.tesco.com/greenerliving/greener\\_tesco/what\\_tesco\\_is\\_doing/carbon\\_labeling.page](http://www.tesco.com/greenerliving/greener_tesco/what_tesco_is_doing/carbon_labeling.page)).

Η Tesco έχοντας αναλάβει ηγετικό ρόλο ως προς το πρόβλημα της κλιματικής αλλαγής, θέτει φιλόδοξους στόχους αναπτύσσοντας νέες συνεργασίες με διάφορους προμηθευτές και συνεργάτες τόσο για να μειώσουν και αυτοί το ανθρακικό τους αποτύπωμα, όσο και για να βρεθούν αποτελεσματικοί τρόποι έτσι ώστε ολοένα και περισσότεροι καταναλωτές, να στραφούν σε μια κουλτούρα παραγωγής χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Έτσι τέθηκε στόχος σε αυτό το έτος, τη μείωση των εκπομπών αερίων ρύπων των προϊόντων στην αλυσίδα εφοδιασμού τους κατά 30% έως το έτος 2020, καθώς και την εξεύρεση τρόπων να βοηθήσει τους καταναλωτές να μειώσουν το ανθρακικό τους αποτύπωμα κατά 50%, μέχρι το έτος 2020 (π.χ. ενημέρωση από το σημείο πώλησης ή μέσω της ιστοσελίδας της εταιρείας). (<http://www.carbontrust.com/our-clients/t/tesco>).

Σε μια έρευνα που διεξήχθη από την “Frank Research” για λογαριασμό της Tesco, διαπιστώθηκε ότι το 50% των καταναλωτών γνωρίζουν, κατανοούν αλλά και έχουν αποκτήσει συνείδηση όσον αφορά την έννοια του ανθρακικού αποτυπώματος,

(Carbon Footprint) σε σύγκριση με το ποσοστό του 32% των καταναλωτών όπου ήταν το προηγούμενο έτος.

(<http://www.bordbia.ie/industryservices/information/alerts/Pages/Retailersfocussingoncreatingagreenethos.aspx?year=2009&wk=37>).



Εικόνα 36. Συσκευασμένες οργανικές πατάτες (1,5kg) όπου εκτός από τον αριθμό των ισοδύναμων γραμμαρίων διοξειδίου του άνθρακα που εκλύονται (gCO<sub>2</sub>-eq) ανά 250 γραμμάρια σερβιρίσματος, επιπρόσθετα αναγράφονται και ορισμένες συμβουλές προς τους καταναλωτές έτσι ώστε να επιτευχθεί περαιτέρω μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος μέσω των συγκεκριμένων μεθόδων μαγειρικής που προτείνονται. (<http://www.theurban.com/2011/08/food-vs-sprawl-diary-the-tale-of-a-footprint/>).

Μερικοί στόχοι που φιλοδοξεί να επιτύχει η Tesco, είναι από το έτος 2012 να μειωθούν οι εκπομπές αερίων ρύπων κατά 50%, σε σύγκριση με το έτος 2006 που προκύπτουν από το σύστημα διανομής των προϊόντων, επιδιώκοντας να γίνει αποτελεσματικότερο καθώς επίσης τα νέα καταστήματα της εταιρείας που θα χτίζονται από το έτος 2007 μέχρι και το έτος 2020 να εκπέμπουν 50% λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα από ένα κατάστημα που χτίστηκε το έτος 2006. Επιπρόσθετα

να μειωθεί κατά το ήμισυ, το συνολικό ανθρακικό αποτύπωμα των κτιρίων της εταιρείας που υπάρχουν ήδη σε όλο τον κόσμο, μέχρι το έτος 2020. Επίσης μέχρι το έτος 2050 η εταιρεία θέτει στόχο να παράγει μηδενικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα χωρίς αντιστάθμιση άνθρακα (Carbon Offset).

(<http://www.carbontrust.com/our-clients/t/tesco>).

Ένας ακόμη αποτελεσματικός τρόπος για τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα της εταιρείας, είναι να μειώσει κατά το ήμισυ την ποσότητα της ενέργειας που χρησιμοποιεί στα καταστήματά της και να παράγει η ίδια ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές, όπως η ηλιακή, η αιολική, η βιομάζα και η γεωθερμική ενέργεια. Σημειώνεται ότι έχουν προβλεφθεί δαπάνες χρημάτων για τα επόμενα πέντε χρόνια σε φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες, όπως αυτές.

Τα τελευταία χρόνια η Tesco οικοδομεί “πράσινα” καταστήματα στα οποία δοκιμάζονται διάφορες τεχνολογίες χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και μόλις αποδειχθεί η καταλληλότητα και η αποδοτικότητά τους, εφαρμόζονται σε όλα τα υπόλοιπα καταστήματα της εταιρείας.

Όπως στην περίπτωση της Coca Cola και στην Tesco προβλέπεται το πρόγραμμα της σταδιακής κατάργησης των ψυγείων που χρησιμοποιούν ως ψυκτικό αέριο τους υδροφθοράνθρακες ενώ σε τρία καταστήματα της εταιρείας χρησιμοποιούνται ψυγεία με φυσικά αέρια ψύξης (υδρογονάνθρακες ή το διοξείδιο του άνθρακα).

(<http://www.tesco.com/climatechange/carbonFootprint.asp>).

#### **4.1.6 Kingsmill**

Η Kingsmill, γνωστή εταιρεία στην Μ. Βρετανία για την παραγωγή διαφόρων ειδών αρτοποιίας, δεσμεύτηκε για την μείωση του αποτυπώματος άνθρακα των προϊόντων της. Προκειμένου να γίνει αυτό, υπολογίσθηκαν όλα τα στάδια και οι διαδικασίες που απαιτούνται, περιλαμβάνοντας την καλλιέργεια του σιταριού και των υπολοίπων συστατικών, την προμήθεια των πρώτων υλών, τη διαδικασία παραγωγής στο εργοστάσιο και της διανομής των προϊόντων στα καταστήματα λιανικής πώλησης, έως την κατανάλωση των προϊόντων και τον τρόπο απόρριψης της συσκευασίας από τους καταναλωτές.

Σε συνεργασία με την Carbon Trust, ελέγχονται οι υπολογισμοί αυτοί και αφού γίνει η επαλήθευση με βάση το πρότυπο PAS 2050, τα προϊόντα αυτά αποκτούν το

δικαίωμα να αναγράφουν στη συσκευασία τους, το σήμα της μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος (Carbon Reduction Label) της Carbon Trust.

Από το έτος 2009, η Kingsmill μπορεί να προσδιορίσει το ποσοστό αποτυπώματος άνθρακα που παράγεται από κάθε βασικό στάδιο της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής (LCA) των προϊόντων της εταιρείας (Πίνακας 6), δίνοντάς την ευκαιρία να στοχεύσουν τα μελλοντικά σχέδια μείωσης του αποτυπώματος άνθρακα.

Πίνακας 6. Ποσοστά του ανθρακικού αποτυπώματος που αντιστοιχούν στα βασικότερα στάδια της AKZ των προϊόντων “Soft White”, με παρόμοια ποσοστά για τα προϊόντα “Tasty Wholemeal” και “50:50” της εταιρείας.

(<http://www.kingsmillbread.com/fresh-thinking/environment/carbon-footprint>).

Πρώτες ύλες	Επεξεργασία	Συσκευασία	Διανομή	Αποθήκευση	Κατανάλωση	Απόρριψη
40,4%	18,8%	2%	4,6%	0,7%	29,8%	3,7%

Όλα τα αρτοποιεία της εταιρείας, έχουν ολοκληρωμένα σχέδια μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας, ξεκινώντας με την αντικατάσταση των παλαιότερων φούρνων και άλλων συσκευών που εμπλέκονται στην παραγωγή των προϊόντων με πιο αποδοτικά μοντέλα, χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης. Το ίδιο ισχύει και για τον ήδη υπάρχον φωτισμό των αρτοποιείων, όπου για να μειωθεί το ποσό της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται, αντικαθίσταται με νέο, ο οποίος είναι ενεργειακά αποδοτικότερος.

Πολύ σημαντική είναι η προσπάθεια μείωσης αλλά και της εξάλειψης των αποβλήτων από τα αρτοποιεία της εταιρείας σε χώρους υγειονομικής ταφής, επιδιώκοντας την αύξηση της ποσότητας των αποβλήτων που ανακυκλώνονται.

Επίσης χρησιμοποιούνται οχήματα νέας τεχνολογίας για την μεταφορά των προϊόντων της εταιρείας, με κινητήρες όπου παράγουν λιγότερες εκπομπές αερίων ρύπων καθώς και φορτηγά τεχνολογίας ντίζελ όπου στα καύσιμα χρησιμοποιούνται προσθετικά για τον ίδιο σκοπό. Ακόμη τα περισσότερα ψωμιά παρασκευάζονται σε τοπικό επίπεδο τα τελευταία δύο χρόνια και έτσι έχουν εξοικονομηθεί 900.000 μίλια περίπου από τις λιγότερες μεταφορές των οχημάτων, με συνέπεια την μείωση του αποτυπώματος άνθρακα. Ακόμη έχει συμφωνηθεί οι προμήθειες των αλευριών να παραδίδονται με τρένα αντί των φορτηγών στα αρτοποιεία της εταιρείας στη Γλασκόβη και το Κάρντιφ, εξοικονομώντας 500.000 λιγότερα μίλια το χρόνο από τις μετακινήσεις αυτές.

<http://www.kingsmillbread.com/fresh-thinking/environment/carbon-footprint>).

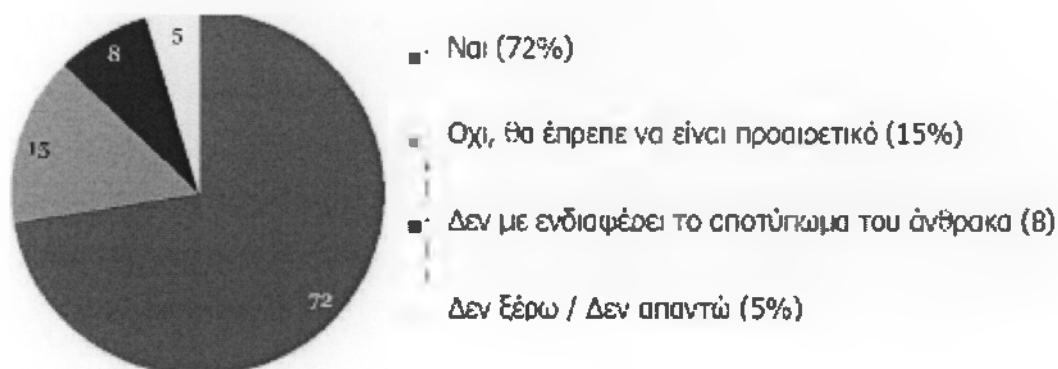
#### **4.2 Έρευνες σχετικά με τις αγοραστικές συνήθειες και την γνώμη των καταναλωτών όσον αφορά το αποτύπωμα άνθρακα των προϊόντων.**

Πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει ότι η ζήτηση των καταναλωτών για χαμηλότερες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στα προϊόντα και τις υπηρεσίες αυξάνεται, παρά το δύσκολο οικονομικό κλίμα σε παγκόσμιο επίπεδο. Έρευνες αποκαλύπτουν επίσης ότι οι καταναλωτές έχουν μεγαλύτερη επίγνωση σε σχέση με παλαιότερα, ότι τα προϊόντα που αγοράζουν ενδεχομένως σε υψηλές τιμές και τα οποία φέρουν ενδείξεις ως προς τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματός τους, συμμετέχουν στη συνολική μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα σε όλη την εφοδιαστική αλυσίδα. Ως αποτέλεσμα, αυξάνονται οι αριθμοί των ανθρώπων που είναι έτοιμοι να αλλάξουν τις συνήθειες στις αγορές τους προκειμένου να συμβάλλουν στην ελαχιστοποίηση των εκπομπών ρύπων των αερίων του θερμοκηπίου και στη σταδιακή μείωση του δικού τους αποτυπώματος άνθρακα ως καταναλωτές. (Σωτηρόπουλος, 2011).

Μια άλλη έρευνα της Green Brands Survey για λογαριασμό της “Carbonfund.org” στις ΗΠΑ, καταλήγει στο ότι οι καταναλωτές δεν θέτουν πλέον το ζήτημα ως προτίμηση για το ανθρακικό αποτύπωμα των προϊόντων αλλά ως απαίτηση. Ενώ μέχρι πριν λίγο ζητούσαν προϊόντα με καλή ποιότητα σε καλή τιμή, τώρα ζητούν επιπλέον να έχουν σε αυτά τα προϊόντα και μειωμένο ανθρακικό αποτύπωμα. Δεν είναι λοιπόν περίεργο που το έτος 2009 το Ευρωβαρόμετρο βρήκε ότι το 72% των Ευρωπαίων θα υποστήριζαν την υποχρεωτική σήμανση των προϊόντων, στο μέλλον, με το αποτύπωμα άνθρακα (Γράφημα 1). Άλλωστε, στην Γαλλία τον Οκτώβριο του έτους 2009 εγκρίθηκε νομοθετικό πλαίσιο για το κλίμα, στο οποίο περιλαμβάνεται η υποχρέωση όλων των προμηθευτών υπηρεσιών και προϊόντων περιλαμβανομένων και των τροφίμων, να εξετάζουν το αποτύπωμα άνθρακα από τον Ιανουάριο του έτους 2011.

[http://www.rodaxagro.gr/main/downloads/el/asphyxia\\_in\\_exports.pdf](http://www.rodaxagro.gr/main/downloads/el/asphyxia_in_exports.pdf)).

Ερώτηση: Θα πρέπει στο μέλλον να φαίνεται στην ετικέτα των προϊόντων, υποχρεωτικά το αποτύπωμα του άνθρακα;



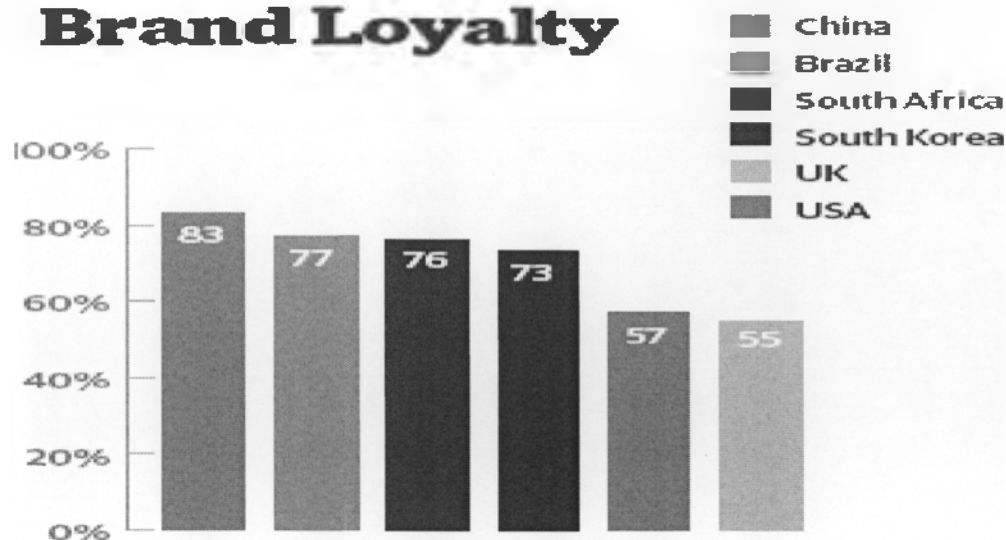
Γράφημα 1. Τα αποτελέσματα της ερώτησης του Ευρωβαρομέτρου επί %, το έτος 2009 σύμφωνα με τις απαντήσεις που δόθηκαν από Ευρωπαίους καταναλωτές. ([http://www.rodaxagro.gr/main/downloads/el/asphyxia\\_in\\_exports.pdf](http://www.rodaxagro.gr/main/downloads/el/asphyxia_in_exports.pdf)).

Σε παγκόσμιο επίπεδο, μια νέα έρευνα ανατέθηκε από την Carbon Trust και διεξήχθη από την TNS στις εξής ηπείρους: Βραζιλία, Κίνα, Νότια Αφρική, Νότια Κορέα, Ηνωμένο Βασίλειο και τις ΗΠΑ, σε νέους ηλικίας από δεκαοχτώ έως είκοσι πέντε ετών. Σκοπός της έρευνας είναι να διαπιστωθεί εάν οι καταναλωτές ανησυχούν για την κλιματική αλλαγή του πλανήτη και κατά πόσο θα επέλεγαν ένα προϊόν με μειωμένο ανθρακικό αποτύπωμα.

Η έρευνα αποκάλυψε ότι το 83% των ερωτηθέντων στην Κίνα, θα προτιμούσαν ένα προϊόν με μειωμένο ανθρακικό αποτύπωμα ακολουθώντας η Βραζιλία με ποσοστό 77%, η Νότια Αφρική με 76%, η Νότια Κορέα με 73%, οι ΗΠΑ με 57% και το Ηνωμένο Βασίλειο με 55% (Γράφημα 2). Αξιοσημείωτο αποτελεί ότι το 60% των Κινέζων που συμμετείχαν στην έρευνα δήλωσαν ότι θα σταμάταγαν να αγοράζουν ένα προϊόν, εάν ο κατασκευαστής αρνιόταν να δεσμευτεί για τη μέτρηση αλλά και τη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος των προϊόντων του, ακολουθώντας με ποσοστό 57% των καταναλωτών στη Βραζιλία, με ποσοστό 53% στην Νότια Κορέα, 51% στη Νότια Αφρική και 35% και 36% σε ΗΠΑ και Ηνωμένο Βασίλειο αντίστοιχα (Γράφημα 3).

(<http://www.carbontrust.com/about-us/press/2012/04/climate-concern-rises-in-the-east>).

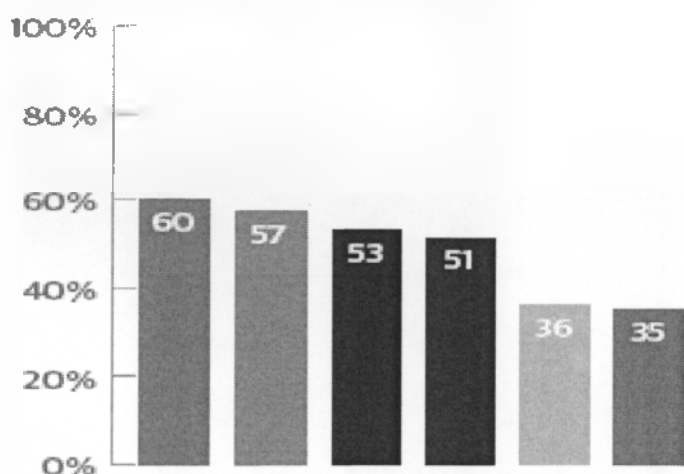
## Brand Loyalty



Γράφημα 2. Τα ποσοστά των χωρών όπου σύμφωνα με την έρευνα, θα προτιμούσαν και θα ήταν πιο πιστοί σε προϊόντα με μειωμένο ανθρακικό αποτύπωμα.

(<http://www.carbontrust.com/media/56043/2012-04-gen-y-climate-concern-asia.pdf>).

## Carbon Footprinting Commitment



Γράφημα 3. Τα ποσοστά των χωρών (Κίνα, Βραζιλία, Νότια Κορέα, Νότια Αφρική, Ηνωμένο Βασίλειο και ΗΠΑ), όπου σύμφωνα με την έρευνα δεν θα αγόραζαν ένα προϊόν μιας εταιρείας χωρίς την δέσμευση της μέτρησης αλλά και της μείωσης του ανθρακικού αποτυπώματος των προϊόντων της.

(<http://www.carbontrust.com/media/56043/2012-04-gen-y-climate-concern-asia.pdf>).

Κατά μέσο όρο το ένα τρίτο των καταναλωτών, δηλαδή το 33% των ερωτηθέντων από τις χώρες όπου γίνεται η έρευνα, δηλώνουν ότι είναι διατεθειμένοι να αγοράσουν ένα πιο ακριβό προϊόν, εφόσον αυτό έχει μικρότερο ανθρακικό αποτύπωμα από κάποιο άλλο. Ακόμη το 46% των ερωτηθέντων σε γενικές γραμμές,

θεωρεί πολύ χρήσιμη την ένδειξη του ανθρακικού αποτυπώματος στις συσκευασίες των προϊόντων, αφού θα επηρέαζε την τελική απόφασή τους για την αγορά των προϊόντων αυτών. Πιο συγκεκριμένα το ποσοστό για την Βραζιλία αντιστοιχεί σε 63%, για την Κίνα σε 53%, για την Νότια Αφρική σε 52% και 33% και 34% για Ηνωμένο Βασίλειο και ΗΠΑ.

Η έρευνα επίσης αποκάλυψε ότι ποσοστό 29% των νεαρών ενηλίκων παγκοσμίως θέλουν να μειώσουν το ανθρακικό αποτύπωμα τους, αλλά βρίσκονται σε σύγχυση σχετικά με το πώς θα το κάνουν αυτό, ενώ ποσοστό 28% των νεαρών ενηλίκων παγκοσμίως προσπαθούν να το μειώσουν, αλλά αισθάνονται ότι θα μπορούσαν να κάνουν περισσότερα για αυτό καθώς και ένα ποσοστό της τάξης του 21% όπου θεωρεί ότι μειώνει το ανθρακικό αποτύπωμά του με επιτυχία.

Τέλος όσο αναφορά την στάση των καταναλωτών απέναντι στις διάφορες βιομηχανίες προϊόντων για τη μείωση των εκπομπών τους, το 68% των καταναλωτών υποστηρίζει ότι οι βιομηχανίες παραγωγής ηλεκτρονικών συσκευών θα πρέπει να μειώσουν περισσότερο το ανθρακικό αποτύπωμα τους, ακολουθώντας με 50% οι βιομηχανίες παραγωγής προϊόντων υγείας και ομορφιάς με τις βιομηχανίες ενδυμάτων και τους λιανοπωλητές τους. Σε 48% ανέρχεται το ποσοστό για τις βιομηχανίες τροφίμων, τους εμπόρους και τα καταστήματα λιανικής πώλησης αυτών. (<http://www.carbontrust.com/about-us/press/2012/04/climate-concern-rises-in-the-east>).

#### **4.3 Μεθοδολογία υπολογισμού αποτυπώματος άνθρακα σε εταιρεία τυποποίησης ελαιολάδου.**

Με βάση την ανάλυση του κύκλου ζωής (AKZ) σε εξαιρετικό παρθένο ελαιολάδο που πραγματοποιήθηκε σε ελαιουργείο από το οποίο αντλήθηκαν οι πληροφορίες, σκοπός της μελέτης είναι η προσέγγιση των εκπομπών αερίων ρύπων στα διάφορα στάδια παραγωγής του εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου και πιο συγκεκριμένα, οι εκπομπές αερίων ρύπων που παράγονται για την παραγωγή και συσκευασία πλαστικής φιάλης (PET) του ενός λίτρου (1lt) εξαιρετικού παρθένου ελαιολάδου. Με τους υπολογισμούς αυτούς θα είναι δυνατόν να εντοπισθούν εκείνες οι διαδικασίες οι οποίες παρουσιάζουν αυξημένες εκπομπές αερίων ρύπων έτσι ώστε να μελετηθούν περαιτέρω, να βελτιωθούν οι παραγωγικές διαδικασίες και συνεπώς να ελαχιστοποιηθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις.



Για τον υπολογισμό των εκπομπών αερίων ρύπων θα πρέπει να μελετηθούν τα παρακάτω δεκατέσσερα υποσυστήματα τα οποία είναι τα εξής:

1. Παραγωγή λιπασμάτων, μεταφορά και χρήση τους
2. Παραγωγή γεωργικών φαρμάκων
3. Παραγωγή μηχανημάτων
4. Καλλιέργεια ελαιώνα
5. Μεταφορά ελαιοκάρπου
6. Παραγωγή ελαιολάδου
7. Παραγωγή και μεταφορά φιάλης και πώματος
8. Ετικέτα
9. Εμφιάλωση ελαιολάδου
10. Παραγωγή και μεταφορά χαρτοκιβωτίου
11. Κολλητική ταινία
12. Παλέτα
13. Εκτατή μεμβράνη
14. Συσκευασία σε παλέτα

Όπως έχει ήδη αναφερθεί ως αντικείμενο μελέτης έχει ορισθεί το εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο, το οποίο αποτελεί ένα προϊόν διατροφής ευρείας κατανάλωσης. Λαμβάνεται από τον ελαιόκαρπο μόνο με μηχανικές μεθόδους ή άλλες φυσικές επεξεργασίες με συνθήκες που δεν προκαλούν αλλοίωση του ελαίου και τα οποία δεν έχουν υποστεί καμία άλλη επεξεργασία πλην της πλύσης, της μετάγγισης, της φυγοκέντρισης και της διήθησης. Ως λειτουργική μονάδα ορίζεται η μέση ποσότητα έξτρα παρθένου ελαιολάδου που χρειάζεται για να καλύψει τις ανάγκες ενός ατόμου σε σχέση με τη μαγειρική για εξήντα οκτώ ημέρες που αντιστοιχεί σε ένα λίτρο (1lt) έξτρα παρθένου ελαιολάδου. Ακόμη το προϊόν με τη συσκευασία που αντιστοιχεί στη λειτουργική μονάδα παρουσιάζεται και στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 7). (Δαμαλίδης και Μάσλης, 2008).

Πίνακας 7. Περιγραφή προϊόντος μαζί με την συσκευασία που του αντιστοιχεί στη λειτουργική μονάδα.

	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΥΛΙΚΟ</b>	<b>ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΣΕ ΓΡΑΜΜΑΡΙΑ</b>	<b>ΠΟΣΟ ΣΤΟ %</b>
<b>ΠΡΟΪΟΝ</b>	Ελαιόλαδο	Ελαιόλαδο	875,00 <sup>1</sup>	85,75
<b>ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ</b>	Φιάλη	Πλαστικό PET	43,00	4,214
	Πώμα	Πλαστικό PP	8,00	0,784
	Ετικέτα	Χαρτί	1,30	0,1274
<b>ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ</b>	Χαρτοκιβώτιο	Χαρτόνι κυματοειδές τρίφυλλο	91,67	8,98366
	Κολλητική ταινία	Πλαστικό PVC	0,33	0,03234
<b>ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΕ ΠΑΛΕΤΑ</b>	Παλέτα	Ξύλο	1,53	0,14994
	Πλαστική μεμβράνη	LLDPE χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο	0,35	0,0343
		<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1021,18</b>	<b>100,00</b>

<sup>1</sup> Η πυκνότητα του ελαιολάδου είναι  $d=0,8750 \text{ gr/cm}^2$ .

(Δαμαλίδης και Μάσλης, 2008).

Στον υπολογισμό του ανθρακικού αποτυπώματος συμπεριλαμβάνονται όλες οι διεργασίες που έχουν προσδιοριστεί και αφορούν την παραγωγή και μεταφορά χημικών ουσιών, την καλλιέργεια της ελιάς με όλες τις επιμέρους εργασίες, την μεταφορά των ελιών στο ελαιοτριβείο και όλες τις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα εκεί μέχρι την εξαγωγή του ελαιολάδου και την συσκευασία του.

Πρέπει να αναφερθεί ότι παρόλο που συμπεριλαμβάνονται όλες οι φάσεις του προϊόντος δεν περιλήφθηκαν στοιχεία σχετικά με:

- την κατανάλωση του ελαιολάδου,
- την κατασκευή των υποδομών και των εγκαταστάσεων του ελαιουργείου,
- την εγκατάσταση του ελαιώνα,
- την συντήρηση των εγκαταστάσεων και των αγροτικών μηχανημάτων, την παραγωγή και την εγκατάσταση του εξοπλισμού,

- την παραγωγή του αγροτικού οχήματος και των φορτηγών,
- την συσκευασία των πρώτων υλών,
- την παραγωγή του πετρελαίου,
- την μελάνη και την εκτύπωση,
- την κατασκευή των δρόμων,
- την αποθήκευση των απορριμμάτων,
- τις πρώτες ύλες, τις εκπομπές και τα απόβλητα για την παραγωγή των γεωργικών φαρμάκων λόγω ελλείψεως περιβαλλοντικών στοιχείων,
- την παραγωγή της ενέργειας,

Ακόμη δεν λαμβάνεται υπόψη το ποσοστό των ελαττωματικών φιαλών και των ελαττωματικών υλικών συσκευασίας. Τα ελαττωματικά αυτά υλικά τοποθετούνται στους κάδους απορριμμάτων. Επίσης δεν λαμβάνεται υπόψη ποσοστό ελαιολάδου το οποίο χάνεται από διαρροές στις αντλίες ή από μπλοκάρισμα των μηχανών.

Για την παραγωγή ενός λίτρου (1lt) έξτρα παρθένου ελαιολάδου χρειαζόμαστε τέσσερα κιλά (4Kg) ελαιοκάρπου. Ανάλογα με την ποικιλία, συναντάται πυκνότητα φύτευσης 20 με 30 δένδρα ανά στρέμμα. Στον συγκεκριμένο ελαιώνα όπου πραγματοποιείται η ανάλυση κύκλου ζωής (AKZ) του έξτρα παρθένου ελαιολάδου, η πυκνότητα φύτευσης είναι περίπου 20 δένδρα ανά στρέμμα. Κάθε ελαιόδεντρο παράγει περίπου 100 κιλά (100Kg) ελαιοκάρπου, δηλαδή είκοσι πέντε λίτρα (25lt) έξτρα παρθένου ελαιολάδου. Συνεπώς για την παραγωγή ενός λίτρου (1lt) έξτρα παρθένου ελαιολάδου που είναι η λειτουργική μονάδα απαιτούνται 0,002 στρέμματα ελαιώνα.

Στον παρακάτω πίνακα, (Πίνακας 8) γίνεται η ανάλυση του υπολογισμού των τιμών των αέριων ρύπων υπεύθυνων για την παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας. Το τελικό αποτέλεσμα εκφράζεται σε ισοδύναμα γραμμάρια ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα (g CO<sub>2</sub>-eq).

Πίνακας 08. Οι τιμές βασικών αερίων ρύπων κάθε υποσυστήματος (1-14), όπου αθροίζονται για τον υπολογισμό ισοδύναμων γραμμαρίων διοξειδίου του άνθρακα (g CO<sub>2</sub>-eq) για την παραγωγή ενός λίτρου (1lt) έξιτρα παρθένου ελαιολάδου. (Δαμαλίδης και Μάσλης, 2008).

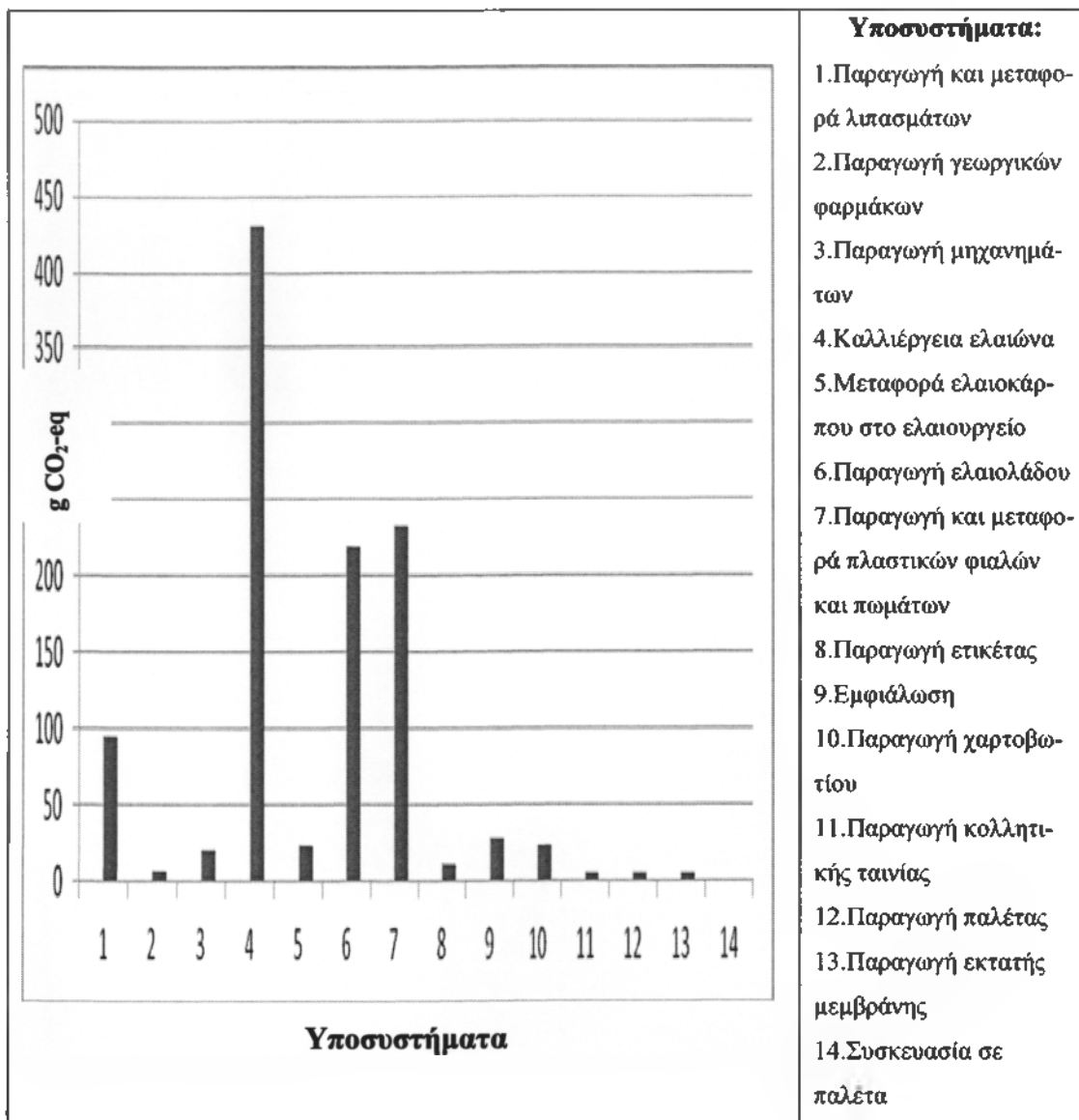
		Αέριες εκπομπές υπεύθυνες για την παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας				Χαρακτηρισμένες τιμές ανά υποσύστημα (g CO <sub>2</sub> -eq)
		CO <sub>2</sub> (g)	CH <sub>4</sub> (g)	N <sub>2</sub> O(g)	CO(g)	
	<b>Συντελεστές χαρακτηρισμού</b>	1	23	296	1,57	
<b>A/A</b>	<b>Υποσυστήματα:</b>					
<b>1.</b>	Παραγωγή λιπασμάτων μεταφορά και χρήση	88,12847	0,14533	0,00085	0,19441	<b>92,0278837</b>
<b>2.</b>	Παραγωγή γεωργικών φαρμάκων	Μη υπολογισμένο	Μη υπολογισμένο	Μη υπολογισμένο	Μη υπολογισμένο	<b>Μη υπολογισμένο</b>
<b>3.</b>	Παραγωγή μηχανημάτων	16,90738	0,006884	0,001996	0,137057	<b>17,87170749</b>
<b>4.</b>	Καλλιέργεια ελαιώνα	382,56851	0,023436	0,170106	3,345048	<b>438,7106394</b>
<b>5.</b>	Μεταφορά ελαιοκάρπου	17,6103	0,001079	0,000238	0,153978	<b>17,94731046</b>
<b>6.</b>	Παραγωγή ελαιολάδου	220,59499	0,370832	0,00876	0,184896	<b>232,0073727</b>
<b>7.</b>	Παραγωγή και μεταφορά φιάλης και πόματος	217,3836	1,082335	0,000369	0,751492	<b>243,5663714</b>
<b>8.</b>	Ετικέτα	6,312258	0,0003784	0,000041	0,027874	<b>6,37685938</b>
<b>9.</b>	Εμφιάλωση	21,7464	0,0357	0,000765	0,01377	<b>22,8155589</b>
<b>10.</b>	Παραγωγή και μεταφορά χαρτοκιβωτίου	4,250761	0,00026	0,027512	0,148784	<b>12,63388388</b>
<b>11.</b>	Κολλητική ταινία	0,693	0,00759		0,000858	<b>0,86891706</b>
<b>12.</b>	Παλέτα	1,15521	0,00059		0,00143	<b>1,1710251</b>
<b>13.</b>	Εκτατή μεμβράνη	0,52479	0,0049		0,00084	<b>0,6388088</b>
<b>14.</b>	Συσκευασία σε παλέτα					<b>0</b>
	Σύνολο συσκευασμένου ελαιολάδου (1-14)					<b>1086,636338</b>

## Γενικά Συμπεράσματα μελέτης:

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν με βάση την συγκεκριμένη ανάλυση κύκλου ζωής (ΑΚΖ) σε έξτρα παρθένο ελαιόλαδο, είναι ότι το τελικό αποτέλεσμα των τιμών των αερίων εκπομπών ρύπων, εκφρασμένο σε ισοδύναμα γραμμάρια ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα ( $\text{g CO}_2\text{-eq}$ ), εξαρτάται από τις τιμές των υποσυστημάτων των αερίων ρύπων όπου λαμβάνονται υπόψη και συνυπολογίζονται.

Με βάση τις χαρακτηρισμένες τιμές ανά σύστημα και όπως απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα (διάγραμμα 1), διαπιστώνεται ότι το υποσύστημα με τις μεγαλύτερες τιμές εκπομπών αερίων ρύπων είναι η καλλιέργεια του ελαιώνα (υποσύστημα 4) με την συμβολή του να είναι σχεδόν η μισή της συνολικής τιμής όλων των υποσυστημάτων. Σημαντικές επίσης, πρέπει να θεωρηθούν και οι συμβολές των υποσυστημάτων της παραγωγής ελαιολάδου καθώς και της παραγωγής και μεταφοράς των πλαστικών φιαλών (υποσυστήματα 6 και 7) με ποσοστά που αγγίζουν το  $\frac{1}{4}$  της συνολικής τιμής όλων των υποσυστημάτων.

Η παραγωγή αλλά και η εμφιάλωση του έξτρα παρθένου ελαιολάδου εξαρτάται σε πολύ μεγάλο ποσοστό από την χρησιμοποιούμενη τεχνολογία τόσο στις αποδόσεις, όσο και στις αέριες εκπομπές ρύπων. Σημαντικό γεγονός αποτελεί ότι η παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας είναι πολύ στενά συνδεδεμένη με την κατανάλωση ενέργειας, συνεπώς οι διαδικασίες ή τα στάδια/υποσυστήματα που παρουσιάζουν αυξημένες εκπομπές αερίων ρύπων θα πρέπει να επανεξετάζονται άμεσα με σκοπό τη βελτίωσή τους ή τον επανασχεδιασμό τους προκειμένου να επιτευχθεί η ελάχιστη δυνατή κατανάλωση ενέργειας με αποτέλεσμα τη μείωση των εκπομπών των αερίων ρύπων δηλαδή τη μείωση του αποτυπώματος του άνθρακα.



Διάγραμμα 1. Απεικόνιση της συμβολής των αερίων ρύπων, των υποσυστημάτων παραγωγής έξτρα παρθένου ελαιολάδου βασισμένο στις χαρακτηρισμένες τιμές των εκπομπών.

(Δαμαλίδης και Μάσλης, 2008).

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Διαδικτυακές Πηγές:

<http://users.sch.gr/xtsamis/OkosmosMas/FainThermoKir.htm>

Ημερομηνία πρόσβασης: 05.02.2011)

<http://www.grida.no/publications/vg/climate/page/3058.aspx>

Ημερομηνία πρόσβασης: 06.02.2011)

[http://www.omse.gr/wp-content/fenomeno\\_thermokiopiu.pdf](http://www.omse.gr/wp-content/fenomeno_thermokiopiu.pdf)

Ημερομηνία πρόσβασης: 06.02.2011)

<http://users.sch.gr/pazoulis/experiments/diathematiki/thermokiopio/thermokiopio.htm>

Ημερομηνία πρόσβασης: 06.02.2011)

<http://www.greenbusiness.gr/381>

Ημερομηνία πρόσβασης: 07.02.2011)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Global\\_warming](http://en.wikipedia.org/wiki/Global_warming)

Ημερομηνία πρόσβασης: 08.02.2011)

[http://en.wikipedia.org/wiki/IPCC\\_Fourth\\_Assessment\\_Report](http://en.wikipedia.org/wiki/IPCC_Fourth_Assessment_Report)

Ημερομηνία πρόσβασης: 08.02.2011)

<http://www.srcosmos.gr/srcosmos/showpub.aspx?aa=10114>

Ημερομηνία πρόσβασης: 09.02.2011)

[http://eprints.teikoz.gr/102/1/A7\\_2009.pdf](http://eprints.teikoz.gr/102/1/A7_2009.pdf)

Ημερομηνία πρόσβασης: 09.02.2011)

<http://www.physicalgeography.net/fundamentals/7h.html>

Ημερομηνία πρόσβασης: 09.02.2011)

<http://el.wikipedia.org/wiki/Ppm>

Ημερομηνία πρόσβασης: 09.02.2011)

<http://goplanet.webs.com/fainomenothermokiopiu.htm>

Ημερομηνία πρόσβασης: 09.02.2011)

[http://www.xekinima.org/fileadmin/media/brosura\\_cl\\_ch.pdf](http://www.xekinima.org/fileadmin/media/brosura_cl_ch.pdf)

Ημερομηνία πρόσβασης: 10.02.2011)

<http://www.diontouzazis.com/477/477-student-work/CO2-3.pdf>

Ημερομηνία πρόσβασης: 11.02.2011)

<http://science4allfree.blogspot.gr/2010/03/climagate.html>

Ημερομηνία πρόσβασης: 11.02.2011)

<http://www.rodiaki.gr/article.php?id=83717&catid=41&subcatid=42>

Ημερομηνία πρόσβασης: 12.02.2011)

<http://www.naftemporiki.gr/audionews/listenstory.asp?id=1683265>

Ημερομηνία πρόσβασης: 12.02.2011)

([http://www.epistimonikomarketing.gr/article\\_show.php?article\\_id=4474](http://www.epistimonikomarketing.gr/article_show.php?article_id=4474)

Ημερομηνία πρόσβασης: 12.02.2011)

([http://www.executivement.aueb.gr/pdf/Green\\_GAvlonitis.pdf](http://www.executivement.aueb.gr/pdf/Green_GAvlonitis.pdf)

Ημερομηνία πρόσβασης: 04.06.2012)

([http://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/13778/1/Gouda\\_Msc2010.pdf](http://dspace.lib.uom.gr/bitstream/2159/13778/1/Gouda_Msc2010.pdf)

Ημερομηνία πρόσβασης: 13.02.2011)

([http://www.epistimonikomarketing.gr/article\\_show.php?article\\_id=5077](http://www.epistimonikomarketing.gr/article_show.php?article_id=5077)

Ημερομηνία πρόσβασης: 14.02.2011)

([http://observatory.eommex.gr/eommex/egxeiridio\\_prasinis-epixeirimatikotitas.pdf](http://observatory.eommex.gr/eommex/egxeiridio_prasinis-epixeirimatikotitas.pdf)

Ημερομηνία πρόσβασης: 15.02.2011)

([http://www.hellasres.gr/Greek/THEMATATA/reports/Green%20Jobs\\_Report.pdf](http://www.hellasres.gr/Greek/THEMATATA/reports/Green%20Jobs_Report.pdf)

Ημερομηνία πρόσβασης: 15.02.2011)

([\[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52010DC0265:EN:NOT\]\(http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52010DC0265:EN:NOT\)](http://eur-</a></u></p></div><div data-bbox=)

Ημερομηνία πρόσβασης: 16.02.2011)

([http://www.greenpeace.org/greece/Global/greece/report/2011/briefing\\_roadmap\\_EU.](http://www.greenpeace.org/greece/Global/greece/report/2011/briefing_roadmap_EU.pdf)

pdf

Ημερομηνία πρόσβασης: 17.02.2011)

(<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=446>

Ημερομηνία πρόσβασης: 18.02.2011)

([http://www.greenbusiness.gr/?p=381&upm\\_export=print](http://www.greenbusiness.gr/?p=381&upm_export=print)

Ημερομηνία πρόσβασης: 20.02.2011)

([http://www.metarrythmisis.gr/htmls/epistimizwi/1\\_zerefos.htm](http://www.metarrythmisis.gr/htmls/epistimizwi/1_zerefos.htm)

Ημερομηνία πρόσβασης: 20.02.2011)

([http://unfccc.int/kyoto\\_protocol/items/2830.php](http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php)

Ημερομηνία πρόσβασης: 22.02.2011)

([http://en.wikipedia.org/wiki/Certified\\_Emission\\_Reduction](http://en.wikipedia.org/wiki/Certified_Emission_Reduction)

Ημερομηνία πρόσβασης: 26.02.2011)

([http://en.wikipedia.org/wiki/Emission\\_Reduction\\_Unit](http://en.wikipedia.org/wiki/Emission_Reduction_Unit)

Ημερομηνία πρόσβασης: 26.02.2011)

([http://unfccc.int/kyoto\\_protocol/mechanisms/items/1673.php](http://unfccc.int/kyoto_protocol/mechanisms/items/1673.php)

Ημερομηνία πρόσβασης: 26.02.2011)

([http://en.wikipedia.org/wiki/United\\_Nations\\_Framework\\_Convention\\_on\\_Climate](http://en.wikipedia.org/wiki/United_Nations_Framework_Convention_on_Climate_Change)

Change

Ημερομηνία πρόσβασης: 01.03.2011)



<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%81%CF%89%CF%84%CF%8C%CE%BA%CE%BF%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CF%84%CE%BF%CF%85%CE%9A%CE%B9%CF%8C%CF%84%CE%BF>

Ημερομηνία πρόσβασης: 03.03.2011)

<http://www.europedia.moussis.eu/discus/discus-1262342635-962610-9943.tkl?lang=gr>

Ημερομηνία πρόσβασης: 04.03.2011)

[http://europa.eu/legislation\\_summaries/energy/european\\_energy\\_policy/128012\\_en.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/128012_en.htm)

Ημερομηνία πρόσβασης: 05.03.2011)

[http://europa.eu/legislation\\_summaries/energy/european\\_energy\\_policy/128188\\_el.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/128188_el.htm)

Ημερομηνία πρόσβασης: 09.03.2011)

<http://www.epem.gr/pdfs/JI&CDM2006.pdf>

Ημερομηνία πρόσβασης: 14.03.2011)

<http://www.epem.gr/pdfs/ede.pdf>

Ημερομηνία πρόσβασης: 17.03.2011)

[http://en.wikipedia.org/wiki/European\\_Union\\_Emission\\_Trading\\_Scheme](http://en.wikipedia.org/wiki/European_Union_Emission_Trading_Scheme)

Ημερομηνία πρόσβασης: 19.03.2011)

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%9A%CE%9F>

Ημερομηνία πρόσβασης: 19.03.2011)

<http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=%2FTb46OoxD7U%3D&tabid=456&language=el-GR>

Ημερομηνία πρόσβασης: 20.03.2011)

[http://en.wikipedia.org/wiki/European\\_Union\\_Emission\\_Trading\\_Scheme](http://en.wikipedia.org/wiki/European_Union_Emission_Trading_Scheme)

Ημερομηνία πρόσβασης: 20.03.2011)

[http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0063:0087:el:PDF)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0063:0087:el:PDF](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0063:0087:el:PDF)

Ημερομηνία πρόσβασης: 21.03.2011)

<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=456>

Ημερομηνία πρόσβασης: 22.03.2011)

<http://www.fcfn.org.uk/research-library/policies-and-legislation/carbon-rationingtrading/carbon-trust-study-international-carbon-flows>

Ημερομηνία πρόσβασης: 12.01.2012)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Carbon\\_footprint](http://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_footprint)

Ημερομηνία πρόσβασης: 10.09.2011)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Life-cycle\\_assessment](http://en.wikipedia.org/wiki/Life-cycle_assessment)

Ημερομηνία πρόσβασης: 10.09.2011)

[http://www.chem.uoa.gr/chemicals/chem\\_sf6.htm](http://www.chem.uoa.gr/chemicals/chem_sf6.htm)

Ημερομηνία πρόσβασης: 12.09.2011)

<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-chapter2.pdf>

Ημερομηνία πρόσβασης: 13.09.2011)

<http://carbongreece.blogspot.gr/p/blog-page.html>

Ημερομηνία πρόσβασης: 15.09.2011)

[http://www.imh.com.cy/assets/files/CONFERENCES%202010/GAEA%20Carbon%20neutral%20EVOO\\_Dafni%20Colla\\_010710%20csr.pdf](http://www.imh.com.cy/assets/files/CONFERENCES%202010/GAEA%20Carbon%20neutral%20EVOO_Dafni%20Colla_010710%20csr.pdf)

Ημερομηνία πρόσβασης: 17.09.2011)

<http://www.green-evolution.eu/files/GREEN%20EVOLUTION%20SA%20-%20CARBON%20NEUTRAL%20TROFIMA.pdf>

Ημερομηνία πρόσβασης: 20.09.2011)

[\[colahellenic.gr/Productsandbrands/juice/Amita/AmitaMotion/PositiveEnergy/\]\(http://www.cocolahellenic.gr/Productsandbrands/juice/Amita/AmitaMotion/PositiveEnergy/\)](http://www.coca-</a></p></div><div data-bbox=)

Ημερομηνία πρόσβασης: 22.09.2011)

[http://www.gaea.gr/userfiles/8144a9d7-8c93-4ea3-b899-](http://www.gaea.gr/userfiles/8144a9d7-8c93-4ea3-b899-d99a89dbde47/GAEA%20Carbon%20neutral%20EVOO%20for%20web%20site.pdf)

[d99a89dbde47/GAEA%20Carbon%20neutral%20EVOO%20for%20web%20site.pdf](http://www.gaea.gr/userfiles/8144a9d7-8c93-4ea3-b899-d99a89dbde47/GAEA%20Carbon%20neutral%20EVOO%20for%20web%20site.pdf)

Ημερομηνία πρόσβασης: 22.09.2011)

<http://www.flickr.com/photos/9679326@N04/favorites/page7/?view=lg>

Ημερομηνία πρόσβασης: 22.09.2011)

<http://www.messiniaunion.gr/el/news/?&nid=71>

Ημερομηνία πρόσβασης: 22.09.2011)

<http://www.organiclife.gr/el/press/164-2010-04-13-14-43-43.html>

Ημερομηνία πρόσβασης: 22.09.2011)

<http://www.myclimate.org/>

Ημερομηνία πρόσβασης: 23.09.2011)

[\[switzerland.com/index.cfm?hmID=26&contentID=22&s=TmpStandard&z=2\]\(http://www.kwe-switzerland.com/index.cfm?hmID=26&contentID=22&s=TmpStandard&z=2\)](http://www.kwe-</a></p></div><div data-bbox=)

Ημερομηνία πρόσβασης: 23.09.2011)

[http://www.info4security.com/story\\_attachment.asp?storycode=4125298&seq=1&type=P&c=1](http://www.info4security.com/story_attachment.asp?storycode=4125298&seq=1&type=P&c=1)

Ημερομηνία πρόσβασης: 24.09.2011)

[http://www.hnb.net/data/media\\_centre/press\\_releases\\_hnb\\_publishes\\_carbon\\_neutral.php](http://www.hnb.net/data/media_centre/press_releases_hnb_publishes_carbon_neutral.php)

Ημερομηνία πρόσβασης: 24.09.2011)

(<http://www.nrdc.org/living/labels/clothing.asp>

Ημερομηνία πρόσβασης: 25.09.2011)

(<http://www.prlog.org/10847775-green-internet-marketing-company-partners-with-carbonfundorg-to-help-offset-their-carbon-footprint.html>

Ημερομηνία πρόσβασης: 25.09.2011)

(<http://www.priority.com.gr/el/news/environmentalnews/1239-pas20502011.html>

Ημερομηνία πρόσβασης: 27.09.2011)

(<http://www.lr.org/compliance/standards/174601-PAS2050.aspx>

Ημερομηνία πρόσβασης: 28.09.2011)

([http://en.wikipedia.org/wiki/Carbon\\_Trust](http://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_Trust)

Ημερομηνία πρόσβασης: 04.10.2011)

(<http://www.pcf-world-forum.org/initiatives/joint-initiatives/carbon-reduction-label/>

Ημερομηνία πρόσβασης: 05.10.2011)

(<http://www.findenergysavings.co.uk/carbon-footprint/carbon-reduction-label>

Ημερομηνία πρόσβασης: 05.10.2011)

(<http://www.pcf-world-forum.org/initiatives/international-standards/iso-14067/>

Ημερομηνία πρόσβασης: 07.10.2011)

(<http://www.sgs.com.tr/en/Public-Sector/Quality-Health-Safety-and-Environment/Sustainability/Product-and-Packaging/ISO-14067-Carbon-Footprint.aspx>

Ημερομηνία πρόσβασης: 07.10.2011)

(<http://www.ghgprotocol.org/about-ghgp>

Ημερομηνία πρόσβασης: 08.10.2011)

(<http://www.ghgprotocol.org/standards/product-standard>

Ημερομηνία πρόσβασης: 08.10.2011)

([http://www.meti.go.jp/english/press/data/20090529\\_01.html](http://www.meti.go.jp/english/press/data/20090529_01.html)

Ημερομηνία πρόσβασης: 11.10.2011)

(<http://www.ecosmes.net/cm/navContents?l=EN&navID=envProductProcedure&subNavID=2&pagID=4&flag=1>

Ημερομηνία πρόσβασης: 11.10.2011)

(<http://www.climatedec.com/Create/howto/Product-Category-Rules-PCR/>

Ημερομηνία πρόσβασης: 11.10.2011)

(<http://www.cms-cfp-japan.jp/english/system/apply.html>

Ημερομηνία πρόσβασης: 12.10.2011)

(<http://www.cms-cfp-japan.jp/english/system/label.html>

Ημερομηνία πρόσβασης: 12.10.2011)

(<http://www.ag.ndsu.edu/news/columns/biofuels-economics/new-energy-economics-japanese-consumers-what-is-carbon-footprint-of-n-d-grains/>

Ημερομηνία πρόσβασης: 13.10.2011)

(<http://www.pcf-world-forum.org/south-korean-carbon-footprint-label/>

Ημερομηνία πρόσβασης: 15.10.2011)

([http://www.pcf-world-forum.org/wp-content/uploads/2010/03/pcf-world-forum-news2\\_march-2010.pdf](http://www.pcf-world-forum.org/wp-content/uploads/2010/03/pcf-world-forum-news2_march-2010.pdf)

Ημερομηνία πρόσβασης: 20.10.2011)

([http://www.edp.or.kr/carbon/english/mark/mark\\_mean.asp](http://www.edp.or.kr/carbon/english/mark/mark_mean.asp)

Ημερομηνία πρόσβασης: 20.10.2011)

(<http://carbonreductionlabel.com.au/>

Ημερομηνία πρόσβασης: 21.10.2011)

(<http://carbonreductionlabel.com.au/consumers/about-label.cfm>

Ημερομηνία πρόσβασης: 21.10.2011)

(<http://carbonreductionlabel.com.au/consumers/whos-reducing.cfm>

Ημερομηνία πρόσβασης: 21.10.2011)

([http://www.neaspec.org/documents/carbon\\_fp/Current%20status%20and%20Development%20of%20carbon%20labeling%20and%20carbon%20footprinting%20in%20Taiwan\\_Allen%20Hu.pdf](http://www.neaspec.org/documents/carbon_fp/Current%20status%20and%20Development%20of%20carbon%20labeling%20and%20carbon%20footprinting%20in%20Taiwan_Allen%20Hu.pdf)

Ημερομηνία πρόσβασης: 24.10.2011)

(<http://www.epa.gov.tw/en/NewsContent.aspx?NewsID=1722&path=426>

Ημερομηνία πρόσβασης: 24.10.2012)

(<http://www.environmentalleader.com/2010/01/19/taiwan-working-on-carbon-footprint-labeling-for-cpgs/?graph=full&id=1>

Ημερομηνία πρόσβασης: 25.10.2011)

(<http://www.environmentalleader.com/2010/01/19/taiwan-working-on-carbon-footprint-labeling-for-cpgs/>

Ημερομηνία πρόσβασης: 25.10.2011)

(<http://www.eria.org/ERIA-DP-2010-06.pdf>

Ημερομηνία πρόσβασης: 01.11.2011)

(<http://www.tei.or.th/carbonreductionlabel/rule-e.html>

Ημερομηνία πρόσβασης: 04.11.2011)

(<http://www.tei.or.th/carbonreductionlabel/about-e.html>

Ημερομηνία πρόσβασης: 04.11.2011)

(<http://www.carbonlabelthaifood.sci.ku.ac.th/Sitemap.html>

Ημερομηνία πρόσβασης: 05.11.2011)  
(<http://www.pcf-projekt.de/main/news>

Ημερομηνία πρόσβασης: 10.11.2011)  
(<http://www.pcf-projekt.de/main/corporate-partners/overview>

Ημερομηνία πρόσβασης: 10.11.2011)  
(<http://www.pcf-projekt.de/main/news>

Ημερομηνία πρόσβασης: 10.11.2011)  
(<http://www.afnor.org/liste-des-actualites/actualites/2008/octobre/affichage-environnemental-un-premier-referentiel>

Ημερομηνία πρόσβασης: 25.11.2011)  
(<http://www.pcf-world-forum.org/tag/carbon-label/>

Ημερομηνία πρόσβασης: 26.11.2011)  
(<http://questions.assemblee-nationale.fr/q13/13-54195QE.htm>

Ημερομηνία πρόσβασης: 30.11.2011)  
(<http://www.biois.com/en/menu-en/publications-en/hl-publications/carbon-index-of-casino-products.html>

Ημερομηνία πρόσβασης: 04.12.2011)  
(<http://www.ecoco2.com/blog/?tag=indice-carbone>

Ημερομηνία πρόσβασης: 05.12.2011)  
(<http://pub-i-e.adequatesystems.com/pub/link/3153/03029991448611207150385162-i-e.fr.html>

Ημερομηνία πρόσβασης: 06.12.2011)  
[http://www.produits-casino.fr/developpement-durable-209/dd\\_indice-carbone-etiquettes.html](http://www.produits-casino.fr/developpement-durable-209/dd_indice-carbone-etiquettes.html)

Ημερομηνία πρόσβασης: 06.12.2011)  
(<http://www.biois.com/en/menu-en/publications-en/hl-publications/carbon-index-of-casino-products.html>

Ημερομηνία πρόσβασης: 06.12.2011)  
(<http://www.consoglobe.com/co2-leclerc-teste-etiquetage-c02-produits-2365-cg>

Ημερομηνία πρόσβασης: 07.12.2011)  
(<http://www.migros.ch/de/supermarkt/climatop.html>

Ημερομηνία πρόσβασης: 07.12.2011)  
(<http://www.ecolabelindex.com/ecolabel/climatop>

Ημερομηνία πρόσβασης: 07.12.2011)  
(<http://www.pcf-world-forum.org/initiatives/joint-initiatives/climatop-switzerland>

Ημερομηνία πρόσβασης: 07.12.2011)

[\(\[http://www.climatop.ch/index.php/sustainability\\\_en.html\]\(http://www.climatop.ch/index.php/sustainability\_en.html\)](http://www.climatop.ch/index.php/sustainability_en.html)  
Ημερομηνία πρόσβασης: 07.12.2011)

[\(\[http://www.climatop.ch/index.php/Philosophy\\\_en.html\]\(http://www.climatop.ch/index.php/Philosophy\_en.html\)](http://www.climatop.ch/index.php/Philosophy_en.html)  
Ημερομηνία πρόσβασης: 07.12.2011)

[\(<http://www.huellacarbono.es/apartado/general/Erea-y-huelladecarbono.html>](http://www.huellacarbono.es/apartado/general/Erea-y-huelladecarbono.html)  
Ημερομηνία πρόσβασης: 10.12.2011)

[\(<http://www.huellacarbono.es/noticias/industria-agroalimentaria-andaluza-huella-carbono.html>](http://www.huellacarbono.es/noticias/industria-agroalimentaria-andaluza-huella-carbono.html)  
Ημερομηνία πρόσβασης: 10.12.2011)

[\(<http://www.alcubilla2000.com/en/medio-ambiente.html>](http://www.alcubilla2000.com/en/medio-ambiente.html)  
Ημερομηνία πρόσβασης: 10.12.2011)

[\(<http://agneyablog.wordpress.com/2010/11/19/product-carbon-labelling-standards-in-usa>](http://agneyablog.wordpress.com/2010/11/19/product-carbon-labelling-standards-in-usa)  
Ημερομηνία πρόσβασης: 04.01.2012)

[\(<http://carbonfund.org/site/2012-03-15%20-%20Product%20Certification%20Protocol%20-%20Final.pdf>](http://carbonfund.org/site/2012-03-15%20-%20Product%20Certification%20Protocol%20-%20Final.pdf)  
Ημερομηνία πρόσβασης: 05.01.2012)

[\(<http://www.wellsphere.com/green-living-article/carbonfund-org-s-world-class-consumer-label-brings-carbonfree-sugar-to-the-shelves/177411>](http://www.wellsphere.com/green-living-article/carbonfund-org-s-world-class-consumer-label-brings-carbonfree-sugar-to-the-shelves/177411)  
Ημερομηνία πρόσβασης: 06.01.2012)

[\(<http://www.carboncounted.com/index.php/about-us/about-us>](http://www.carboncounted.com/index.php/about-us/about-us)  
Ημερομηνία πρόσβασης: 09.01.2012)

[\(<http://www.carboncounted.com/index.php/information/information-for-consumers/general-background-for-consumers>](http://www.carboncounted.com/index.php/information/information-for-consumers/general-background-for-consumers)  
Ημερομηνία πρόσβασης: 11.01.2012)

[\(<http://www.carbontrustcertification.com/page?pageid=a04D000000J8IakIAF>](http://www.carbontrustcertification.com/page?pageid=a04D000000J8IakIAF)  
Ημερομηνία πρόσβασης: 02.02.2012)

[\(<http://www.economist.com/node/18750670>](http://www.economist.com/node/18750670)  
Ημερομηνία πρόσβασης: 15.02.2012)

[\(<http://www.pepsico.co.uk/purpose/environmental-sustainability>](http://www.pepsico.co.uk/purpose/environmental-sustainability)  
Ημερομηνία πρόσβασης: 18.02.2012)

[\(<http://www.coca-cola.co.uk/environment/what-s-the-carbon-footprint-of-a-coca-cola.html>](http://www.coca-cola.co.uk/environment/what-s-the-carbon-footprint-of-a-coca-cola.html)  
Ημερομηνία πρόσβασης: 19.02.2012)

[\(<http://www.cokecorporateresponsibility.co.uk/big-themes/energy-and-climate-change/product-carbon-footprint.aspx>](http://www.cokecorporateresponsibility.co.uk/big-themes/energy-and-climate-change/product-carbon-footprint.aspx)

Ημερομηνία πρόσβασης: 21.02.2012)

(<http://www.grcsrreport.2009.coca-colahellenic.com/towards-sustainability/energy-and-climate-change/reducing-indirect-emissions.aspx>

Ημερομηνία πρόσβασης: 24.02.2012)

(<http://www.grcsrreport.2009.coca-colahellenic.com/towards-sustainability/packaging-and-recycling/reducing-packaging.aspx>

Ημερομηνία πρόσβασης: 24.02.2012)

(<http://www.grcsrreport.2009.coca-colahellenic.com/towards-sustainability/energy-and-climate-change/reducing-our-carbon-footprint.aspx>

Ημερομηνία πρόσβασης: 24.02.2012)

(<http://www.grcsrreport.2009.coca-colahellenic.com/towards-sustainability/packaging-and-recycling/using-recycled-content.aspx>

Ημερομηνία πρόσβασης: 24.02.2012)

(<http://www.grcsrreport.2009.coca-colahellenic.com/towards-sustainability/packaging-and-recycling/in-plant-recycling.aspx>

Ημερομηνία πρόσβασης: 24.02.2012)

(<http://www.grcsrreport.2009.coca-colahellenic.com/towards-sustainability/packaging-and-recycling/promoting-recycling.aspx>

Ημερομηνία πρόσβασης: 24.02.2012)

(<http://www.carbontrust.com/media/91773/cts174-heinz.pdf>

Ημερομηνία πρόσβασης: 04.03.2012)

(<http://www.carbontrust.com/our-clients/h/heinz/>

Ημερομηνία πρόσβασης: 04.03.2012)

(<http://www.guardian.co.uk/environment/2009/aug/17/tesco-milk-carbon-footprint>

Ημερομηνία πρόσβασης: 20.03.2012)

([http://www.tesco.com/greenerliving/greener\\_tesco/what\\_tesco\\_is\\_doing/carbon\\_labeling.page](http://www.tesco.com/greenerliving/greener_tesco/what_tesco_is_doing/carbon_labeling.page)

Ημερομηνία πρόσβασης: 26.03.2012)

(<http://www.theurban.com/2011/08/food-vs-sprawl-diary-the-tale-of-a-footprint/>

Ημερομηνία πρόσβασης: 27.03.2012)

(<http://www.bordbia.ie/industryservices/information/alerts/Pages/Retailersfocussingoncreatingagreenethos.aspx?year=2009&wk=37>

Ημερομηνία πρόσβασης: 03.04.2012)

(<http://www.tesco.com/climatechange/carbonFootprint.asp>

Ημερομηνία πρόσβασης: 05.04.2012)

(<http://www.kingsmillbread.com/fresh-thinking/environment/carbon-footprint>

Ημερομηνία πρόσβασης: 11.04.2012)

([http://www.rodaxagro.gr/main/downloads/el/asphyxia\\_in\\_exports.pdf](http://www.rodaxagro.gr/main/downloads/el/asphyxia_in_exports.pdf)

Ημερομηνία πρόσβασης: 07.10.2010)

(<http://www.carbontrust.com/about-us/press/2012/04/climate-concern-rises-in-the-east>

Ημερομηνία πρόσβασης: 05.05.2012)

(<http://www.carbontrust.com/media/56043/2012-04-gen-y-climate-concern-asia.pdf>

Ημερομηνία πρόσβασης: 05.05.2012)

### **Ελληνική Βιβλιογραφία**

Παυλίδης Γεώργιος, Σαχινίδης Συμεών, Μάρτιος 2010. 13<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών – Τα διεθνή χρηματιστήρια ρύπων: Προκλήσεις και προοπτικές –, Πάτρα.

Ραμαντάνης Ηλίας, Μάρτιος 2009. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Σχολή Ναυπηγών Μηχανολόγων Μηχανικών – Διπλωματική Εργασία – Στοιχεία για την αλληλεπίδραση ναυτιλίας και κλιματικών αλλαγών,

Σιούλας Κωνσταντίνος, Μάρτιος 2006. Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΚΑΠΕ) – Οδηγός Εφαρμογής του Συστήματος Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών στην Ελλάδα –

Σωτηρόπουλος, Δ. 2011. Σεμινάριο: Ανθρακικό – Ενεργειακό Αποτύπωμα – Το μέλλον της πιστοποίησης προϊόντων & υπηρεσιών, με την Global Greece στις 9 Σεπτεμβρίου, Αθήνα.

### **Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία**

IPCC, Climate Change 2007: The Physical Science Basis

UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992

PAS 2050:2012, 2008 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services