



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
(Δ.Π.Μ.Σ.) "ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ"



«Η ένταξη των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) από τον τομέα της αεροπλοΐας στο Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης και οι επιπτώσεις στην Κύπρο»

Ανδρέας Ανδρέου, Χημικός Μηχανικός

Εργασία η οποία υποβάλλεται για μερική
εκπλήρωση των απαιτήσεων για το Μεταπτυχιακό
"ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ"

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Μαρία Λοϊζίδου

Αθήνα, Ιανουάριος 2009

Περιβάλλον

και

Ανάπτυξη

I. Πρόλογος

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια της μερικής εκπλήρωσης των απαιτήσεων για το Διατμηματικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών "Περιβάλλον και Ανάπτυξη". Πραγματεύεται την ένταξη των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) από τον τομέα της αεροπλοΐας στο Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τις επιπτώσεις στην Κύπρο.

Η τριμελής επιτροπή για την παρούσα εργασία απαρτίζεται από την Καθηγήτρια κ. Μαρία Λοϊζίδου ως επιβλέπουσα, την Καθηγήτρια κ. Μαρία Όξενκιουν – Πετροπούλου και την Καθηγήτρια κ. Αθηνά Σαγιά.

Η εκπόνηση της Διπλωματικής Εργασίας έγινε σε συνεργασία με την Υπηρεσία Περιβάλλοντος, Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος της Κυπριακής Δημοκρατίας.

Η εκπόνηση και ολοκλήρωση της παρούσας Εργασίας έγινε με την συμβολή αρκετών τους οποίους και οφείλω να ευχαριστήσω θερμά.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ τον κ. Χαράλαμπο Ευαγόρου, Λειτουργό Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας της Κυπριακής Δημοκρατίας και την κ. Ασλανίδου Αναστασία εκ μέρους των Κυπριακών Αερογραμμών (Cyprus Airways) για την εθελοντική αλλά πολύτιμη συμβολή τους στην προσπάθεια για ολοκλήρωση της παρούσας Εργασίας.

Επίσης ευχαριστώ τον κ. Θεόδουλο Μεσημέρη Λειτουργό της Υπηρεσίας Περιβάλλοντος, Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος της Κυπριακής Δημοκρατίας για την συνεργασία.

Τέλος ευχαριστώ θερμά την κ. Μαρία Λοϊζίδου, Καθηγήτρια Ε.Μ.Π., για την επίβλεψη και τις υποδείξεις της κατά την εκπόνηση και συγγραφή της Εργασίας.

II. Πίνακας Περιεχομένων

I. Πρόλογος	2
II. Πίνακας Περιεχομένων	3
III. Πίνακας Πινάκων	6
IV. Πίνακας Σχημάτων.....	8
V. Περίληψη	10
VI. Abstract.....	12
VII. Σύνοψη	14
1. Εισαγωγή.....	16
2. Φαινόμενο του Θερμοκηπίου	17
2.1. Ενίσχυση φαινομένου του θερμοκηπίου από ανθρώπινες δραστηριότητες	19
2.2. Χρονολογικά γεγονότα σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου.....	22
3. Πρωτόκολλο του Κιότο	23
3.1. Διεθνείς προσπάθειες για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών	24
3.2. Διαπραγματεύσεις για το Πρωτόκολλο του Κιότο	25
3.3. Παραρτήματα Α και Β του Πρωτοκόλλου του Κιότο	27
3.4. Η Ευρωπαϊκή Ένωση και το Πρωτόκολλο του Κιότο	29
4. Σύνοψη της νομοθεσίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με το σύστημα εμπορίας εκπομπής αερίων που προκαλούν το φαινόμενο θερμοκηπίου	30
4.1. Σύστημα εμπορίας των δικαιωμάτων εκπομπής αερίων που προκαλούν το φαινόμενο θερμοκηπίου	30
4.1.1. Πράξη.....	30
4.1.2. Σύνοψη	30
4.1.3. Άδειες εκπομπής αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο θερμοκηπίου	30
4.1.4. Διαχείριση των δικαιωμάτων.....	31
4.1.5. Παρακολούθηση και αναφορά των εκπομπών	32
4.1.6. Κυρώσεις	32
4.1.7. Μηχανισμοί έργων του Πρωτοκόλλου του Κιότο	32
4.1.8. Μητρώα, εκθέσεις και συμφωνίες.....	33
4.1.9. Ιδιαιτερότητες στην εφαρμογή του συστήματος ανταλλαγής δικαιωμάτων	34

4.1.10. Πλαίσιο: Πράσινη Βίβλος και Πρωτόκολλο του Κιότο	34
4.2. Συναφείς πράξεις	36
4.3. Εθνικά προγράμματα κατανομής δικαιωμάτων.....	40
5. Πρόταση για οδηγία του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ ώστε να συμπεριληφθούν οι αεροπορικές δραστηριότητες στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου στην Κοινότητα.....	42
5.1. Διαδικασία διαβούλευσης.....	42
5.2. Ορισμός του προβλήματος	44
5.3. Στόχοι	45
5.4. Εναλλακτικές δυνατότητες σε επίπεδο πολιτικής.....	45
5.4.1. Εισαγωγή	45
5.4.2. Ανοικτό ή κλειστό σύστημα.....	45
5.4.3. Γεωγραφικό πεδίο εφαρμογής	45
5.4.4. Άλλες εκπομπές εκτός του CO ₂	46
5.4.5. Απομακρυσμένες και απομονωμένες περιφέρειες.....	46
5.4.6. Πιστωτικά μόρια έργων.....	46
5.4.7. Η συνολική ποσότητα των δικαιωμάτων εκπομπής.....	47
5.4.8. Η εκχώρηση των δικαιωμάτων εκπομπής	47
5.5. Ανάλυση των επιπτώσεων	48
5.5.1. Εισαγωγή	48
5.5.2. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις.....	48
5.5.3. Οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις.....	49
5.6. Η σύγκριση των επιμέρους εναλλακτικών δυνατοτήτων.....	52
5.7. Παρακολούθηση και αξιολόγηση	54
6. Ρύπανση και εκπομπές από τις αεροπορικές μεταφορές	55
6.1. Παράγοντες εκπομπών από αεροπορικές μεταφορές.....	55
6.2. Δυναμικό Πλανητικής Θέρμανσης.....	60
6.3. Κατηγορία αεροπορικών εισιτηρίων	63
7. Οι αεροπορικές μεταφορές στην Κύπρο	66
7.1. Αεροδρόμια στην Κύπρο.....	66
7.1.1. Διεθνές Αεροδρόμιο Λάρνακας	67

7.1.2. Διεθνές Αεροδρόμιο Πάφου	71
7.2. Ο τομέας των αεροπορικών μεταφορών στην Κύπρο.....	73
7.3. Μερίδιο κυπριακών αεροπορικών εταιριών στην Κύπρο	75
7.4. Προφίλ επισκεπτών στην Κύπρο	76
8. Μελέτη επιπτώσεων στις Κυπριακές Αερογραμμές από ενδεχόμενη ένταξη των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO ₂) από τον τομέα της αεροπλοΐας στο Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης	82
8.1. Εισαγωγή	82
8.2. Μεθοδολογία	84
8.3. Ανάλυση	85
8.3.1. Κατάλογος Αεροδρόμιων	85
8.3.2. Προσδιορισμός εκπομπών CO ₂ ανά δρομολόγιο	87
8.3.3. Επιλογή σεναρίων για το κόστος δικαιώματος εκπομπής CO ₂	90
8.3.4. Εκτίμηση κόστους δικαιωμάτων εκπομπής CO ₂	93
9. Συμπεράσματα.....	106
10. Βιβλιογραφία – Αναφορές.....	110

III. Πίνακας Πινάκων

Πίνακας 1 : Συγκεντρώσεις των σημαντικότερων αερίων που σχετίζονται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου το 1750 και το 2003.....	21
Πίνακας 2: Απόλυτες και ποσοστιαίες μειώσεις των GHG αναλόγως του γεωγραφικού πεδίου.	48
Πίνακας 3 : Επιπλέον δαπάνες για την εξυπηρέτηση των ακριτικών περιφερειών (σε εκατ. €). Υπολογισμοί για το 2005.	51
Πίνακας 4: Δυναμικό Πλανητικής Θέρμανσης (GWP) με βάση χρονικό ορίζοντα 100, 20 και 500 ετών.....	61
Πίνακας 5 : Κατηγοριοποίηση πτήσεων με βάση τις εκπομπές ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα σε σχέση με την διανυόμενη απόσταση ανά πτήση	61
Πίνακας 6 : Σύνοψη της διαρρύθμισης του χώρου σε αεροσκάφη διαφόρων κατηγοριών..	63
Πίνακας 7 : Μέσες εκπομπές ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα ανά κατηγορία αεροπορικού εισιτηρίου.....	63
Πίνακας 8 : Εκπομπές ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα ανά κατηγορία αεροπορικού εισιτηρίου και ανά διανυόμενη απόσταση.....	64
Πίνακας 9: Αεροδρόμια στην Κύπρο	66
Πίνακας 10: Μερίδιο του τομέα των αεροπορικών μεταφορών στο σύνολο των αφίξεων τουριστών	73
Πίνακας 11 : Αφίξεις τουριστών στην Κύπρο ανά χώρα συνήθους διαμονής και γεωγραφικής περιοχής για τα έτη 2000 – 2007	76
Πίνακας 12: Αφίξεις τουριστών στην Κύπρο ανά από την Ευρωπαϊκή Ένωση ανά κράτος – μέλος για τα έτη 2000 – 2007 (%).....	81
Πίνακας 13: Κυριότερα αεροδρόμια στα οποία εκτελούν πτήσεις οι Κυπριακές Αερογραμμές και η Eurocyrgia	85
Πίνακας 14: Δρομολόγια που εκτελέστηκαν από τις Κυπριακές Αερογραμμές για το έτος 2006	87
Πίνακας 15: Κατηγοριοποίηση πτήσεων και συντελεστές εκπομπής CO ₂ ανά επιβατοχιλιόμετρο.....	89
Πίνακας 16: Αναμενόμενο κόστος δικαιώματος εκπομπής CO ₂ ανά επιβάτη με βάση τα 4 διαφορετικά σενάρια	93
Πίνακας 17: Ενδεικτικές τιμές εισιτηρίων για τα δρομολόγια που εκτελέστηκαν από τις Κυπριακές Αερογραμμές κατά το 2006.....	95
Πίνακας 18: Ναύλο ανά δρομολόγιο και ποσοστό αναμενόμενου κόστους δικαιώματος εκπομπής CO ₂ ανά επιβάτη	96
Πίνακας 19: Ποσοστό ναύλου και φόρων αεροδρομίου σε σχέση με την τελική τιμή του εισιτηρίου που καλείται να πληρώσει ένας ταξιδιώτης οικονομικής θέσης στα δρομολόγια που εκτελέστηκαν από τις Κυπριακές Αερογραμμές κατά το 2006	98
Πίνακας 20: Συνολικός αριθμός επιβατών ανά δρομολόγιο των Κυπριακών Αερογραμμών και η αντίστοιχη ποσότητα CO ₂ που εκλύθηκε κατά το 2006.....	100

Πίνακας 21: Στοιχεία αναφορικά με τον επιβατικό φόρτο, τις εκπομπές CO ₂ και ποσοστά κόστους δικαιωμάτων εκπομπής CO ₂ για τα 9 σημαντικότερα δρομολόγια των Κυπριακών Αερογραμμών	102
Πίνακας 22: Τιμές εισιτηρίων χωρίς και με μελλοντικό δικαίωμα εκπομπής ανά τόνο CO ₂ για 9 δρομολόγια των Κυπριακών Αερογραμμών	103

IV. Πίνακας Σχημάτων

Σχήμα 1: Αναπαράσταση του Φαινομένου του Θερμοκηπίου	18
Σχήμα 2: Παγκόσμιος χάρτης με τις χώρες που συμμετέχουν στο Πρωτόκολλο του Κιότο. Με πράσινο χρώμα δηλώνονται οι χώρες που υπέγραψαν και επικύρωσαν το πρωτόκολλο, με κίτρινο όσες το υπέγραψαν και αναμένεται η επικύρωσή του, με κόκκινο οι χώρες που το υπέγραψαν	23
Σχήμα 3 : Τομείς και κατηγορίες πηγών που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Α του Πρωτοκόλλου του Κιότο.	27
Σχήμα 4 : 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.	28
Σχήμα 5 : Εξέλιξη των εκπομπών GHG λόγω των διεθνών αερομεταφορών στην ΕΕ – 25. Με κόκκινη γραμμή απεικονίζονται οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου προερχόμενες εκ των διεθνών αερομεταφορών (επί τοις εκατό αύξηση σε σχέση με το 1990) και με μπλε η συνολική ποσότητα αερίων του θερμοκηπίου (εξαιρουμένων των εκπομπών προερχομένων εκ των αλλαγών χρήσεων γης, της δασοκομίας και των διεθνών αερομεταφορών) (επί τοις εκατό αύξηση σε σχέση με το 1990)	44
Σχήμα 6: Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από διεθνείς και εσωτερικές αεροπορικές μεταφορές από το 1971 μέχρι και το 1999	55
Σχήμα 7 : Ποσοστά μετακινήσεων επιβατών με βάση τα επιβατοχιλιόμετρα που διανύθηκαν για το έτος 1999.....	56
Σχήμα 8 : Ποσοστά μετακινήσεων εμπορευμάτων με βάση τα τονοχιλιόμετρα που διανύθηκαν για το έτος 1999	56
Σχήμα 9 : Εκπομπές άνθρακα σε γραμμάρια ανά επιβατοχιλιόμετρο για διάφορους τύπους επιβατικών μετακινήσεων.....	57
Σχήμα 10 : Ενεργειακή κατανάλωση σε σχέση με την διανυόμενη απόσταση για διάφορους τύπους αεροσκαφών	58
Σχήμα 11 : Ενεργειακή κατανάλωση αεροσκαφών ανά διαθέσιμο επιβατοχιλιόμετρο σε σχέση με την διανυόμενη απόσταση και τον τύπο του κινητήρα που φέρει το αεροσκάφος	59
Σχήμα 12 : Εκπομπές από αεροσκάφος σε τέλεια και σε πραγματικές συνθήκες καύση.....	60
Σχήμα 13: Εκπομπές ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα ανά κατηγορία αεροπορικού εισιτηρίου και ανά διανυόμενη απόσταση.....	64
Σχήμα 14 : Δρομολόγια από και προς το Διεθνές Αεροδρόμιο Λάρνακας	67
Σχήμα 15 : Δρομολόγια από και προς το Διεθνές Αεροδρόμιο Πάφου.....	71
Σχήμα 16: Μεριδίο κυπριακών εταιριών στην αεροπορική κίνηση από και προς την Κύπρο για το 2007 (%).....	75
Σχήμα 17: Αφίξεις τουριστών στην Κύπρο ανά γεωγραφική περιοχή για τα έτη 2000 – 2007 σε αναλογική κλίμακα	79

Σχήμα 18: Αφίξεις τουριστών στην Κύπρο ανά γεωγραφική περιοχή για τα έτη 2000 – 2007 σε λογαριθμική κλίμακα	79
Σχήμα 19: Αφίξεις τουριστών στην Κύπρο ανά γεωγραφική περιοχή για τα έτη 2000 – 2007 (%)	80
Σχήμα 20: Αφίξεις τουριστών στην Κύπρο ανά από την Ευρωπαϊκή Ένωση ανά κράτος – μέλος για τα έτη 2000 – 2007	80
Σχήμα 21: Κυριότερες ροές τουριστών από την Ευρωπαϊκή Ένωση στην Κύπρο για τα έτη 2000 – 2007	81
Σχήμα 22: Κυριότερα αεροδρόμια στα οποία εκτελούν πτήσεις οι Κυπριακές Αερογραμμές	86
Σχήμα 23: Τιμή διαπραγμάτευσης ανά τόνο και όγκος μονάδων CO ₂ σε διάφορα χρηματιστήρια ρύπων από το 2004 μέχρι και το 2007	90
Σχήμα 24: Μελλοντική τιμή ανά τόνο CO ₂ που απάντησε κοινό σε έρευνες το 2007 και 2008 για το έτος 2010	91
Σχήμα 25: Μελλοντική τιμή ανά τόνο CO ₂ που απάντησε κοινό σε έρευνες το 2007 και 2008 για το έτος 2020	91
Σχήμα 26: Αεροδρόμια στα οποία εκτελούν πτήσεις οι Κυπριακές Αερογραμμές με το υψηλότερο ποσοστό φόρων ως αναλογία της τελικής τιμής εισιτηρίου	99
Σχήμα 27: Αεροδρόμια στα οποία εκτελούν πτήσεις οι Κυπριακές Αερογραμμές με το χαμηλότερο ποσοστό φόρων ως αναλογία της τελικής τιμής εισιτηρίου	100
Σχήμα 28: Ποσοστά κόστους δικαιωμάτων εκπομπής CO ₂ για τα 9 σημαντικότερα δρομολόγια των Κυπριακών Αερογραμμών	103
Σχήμα 29: Τιμές εισιτηρίων χωρίς και με μελλοντικό δικαίωμα εκπομπής ανά τόνο CO ₂ για 9 δρομολόγια των Κυπριακών Αερογραμμών	104

V. Περίληψη

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου απασχολεί σήμερα όχι μόνο την επιστημονική κοινότητα αλλά και τον μέσο πολίτη. Οι επιπτώσεις του φαινομένου γίνονται πρόδηλες όλο και εντονότερα. Για αυτό τον λόγο αυξάνουν οι πιέσεις για τον έλεγχο εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και δη του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂). Ως εκ τούτου περισσότεροι τομείς τείνουν να συμπεριληφθούν στο Πρωτόκολλο του Κιότο. Ένας τέτοιος τομέας είναι και αυτός των αερομεταφορών. Η Ευρωπαϊκή Ένωση εξετάζει, με βάση πρόσφατη νομοθεσία, την συμπερίληψη των εκπομπών CO₂ από αεροπορικές εταιρίες που εδρεύουν ή εκτελούν πτήσεις από και προς αερολιμένες στην εδαφική επικράτειά της.

Ένα τέτοιο ενδεχόμενο αναπόφευκτα θα επηρεάσει το κόστος των αερομεταφορών που θα συμπεριληφθούν στο Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι αεροπορικές εταιρίες με έδρα την Κυπριακή Δημοκρατία θα υπόκεινται και αυτές με την σειρά τους στους νομοθεσία που θα διέπει το συγκεκριμένο Σχέδιο.

Στην παρούσα Διπλωματική Εργασία γίνεται προσπάθεια εκτίμησης των επιπτώσεων που θα έχει η ένταξη των κυπριακών αεροπορικών εταιρειών στο Ευρωπαϊκό Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων. Στην Κύπρο δραστηριοποιούνται δυο εταιρίες, οι Κυπριακές Αερογραμμές (Cyprus Airways) και η EuroCyprus.

Με σκοπό μια ολοκληρωμένη προσέγγιση του θέματος περιγράφεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου και πως αυτό ενισχύεται από διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες που έχουν ενταθεί μετά την βιομηχανική επανάσταση.

Η επιδείνωση του φαινομένου οδήγησε στην σύναψη του Πρωτοκόλλου του Κιότο όπου με βάση τα 2 παραρτήματά του έγιναν τα πρώτα βήματα για την δραστική αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση εμπλεκόμενη ενεργά θέσπισε νομοθεσία σχετικά με το Σύστημα Εμπορίας εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου το οποίο και περιγράφεται. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο κατέθεσε πρόταση για οδηγία σχετικά με την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ ώστε να συμπεριληφθούν οι αεροπορικές δραστηριότητες στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου στην Κοινότητα.

Οι αεροπορικές μεταφορές προκαλούν σημαντική ρύπανση στην ατμόσφαιρα λόγω των διαφόρων εκπομπών από την καύση της κηροζίνης που χρησιμοποιείται ως καύσιμο. Κύριος ρύπος είναι το διοξείδιο του άνθρακα που εκλύεται και σε μεγαλύτερη ποσότητα. Τα υπόλοιπα εκπεμπόμενα αέρια ή και σωματίδια έχουν όμως και αυτά την συνεισφορά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η συνεισφορά είναι ακόμη μεγαλύτερη αφού τα αεροσκάφη εκπέμπουν το μεγαλύτερο μέρος των απαερίων τους στην τροπόσφαιρα στην οποία και βρίσκονται κατά το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα εν ώρα πτήσης.

Μετά την ένταξη των αεροπορικών μεταφορών στο Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων αναμένεται να επηρεαστούν τόσο οι ίδιες οι αεροπορικές εταιρίες , όσο και διάφορες παρεμφερείς και υποστηρικτικές υπηρεσίες. Από την πλευρά των αεροπορικών εταιριών ίσως υπάρξει μεταβολή στον αναμενόμενο τζίρο, στο πλήθος των διακινούμενων επιβατών, στο φορτίο των αγαθών που θα μεταφέρονταν σε σύνηθες περιπτώσεις.

Επίσης για ένα νησί όπως η Κύπρος, όπου ο τουριστικός τομέας κατέχει σημαντικό μερίδιο στο εθνικό εγχώριο προϊόν και οι αεροπορικές συγκοινωνίες αποτελούν τον βασικό τρόπο προσπέλασης, οποιοσδήποτε επιπτώσεις στον ίδιο τον τομέα της αεροπλοΐας θα επηρεάσουν τόσο τον τουρισμό όσο και ολόκληρη την κυπριακή οικονομία.

Η όποια αποτίμηση μελλοντικών επιπτώσεων σε ένα καθεστώς ελεύθερης αγοράς που επικρατεί σήμερα είναι πολύ δύσκολη. Ωστόσο επιδιώκεται μια σφαιρική και ολοκληρωμένη προσέγγιση του θέματος ούτως ώστε να εξαχθούν βασικά συμπεράσματα.

Η διπλωματική αυτή εργασία βασίζεται σε μια ενδελεχή βιβλιογραφική επισκόπηση και συνδυάζει τα βιβλιογραφικά ευρήματα με στοιχεία που λήφθησαν από διάφορες υπηρεσίες της Κυπριακής Δημοκρατίας και από μια εκ των δυο ενεργών κυπριακών αεροπορικών εταιριών.

VI. Abstract

The greenhouse effect is a matter that concerns not only the scientific community but also the average citizen. The consequences of the effect are becoming intensively more obvious. Therefore there is a need for controlling the gas emissions of the green house and the CO₂. Hence, more sectors tend to be included in the Kyoto's protocol. Such an example is the air transportation. The European Union, based on a recent legislation, examines whether to include CO₂ emissions from airline companies that are based or perform flights from and to EU territories. An event like this will inevitably affect the cost of the air transportations which are going to be included into the Scheme of Trade Pollutants. The airline companies that have as a base the Republic of Cyprus, will be obey with their turn the law of this Scheme. This thesis was a trial to appreciate the consequences that the induction of the Cypriot airlines could cause by entering this European program. In Cyprus there are currently 2 companies participating, the Cyprus Airways and the Eurocypria.

In order to get a more comprehensive idea of the subject, the green house effect had to be described as well as how this is reinforced by the different human activities which have been tensed after the industrial revolution.

The tense of the effect led to the contracting of the Kyoto protocol, on which its 2 appendixes became the first drastic steps towards a solution to the greenhouse effect problem.

The European Union as an active involver set a legislation about the System of trading the gas emissions of the greenhouse which is also described. The European Parliament and Council suggested a new proposal about the alteration of the guidance 2003/87/EK so that the airline activities will be included into the system of righteous emission gasses of the greenhouse to the community.

The airline companies cause significant pollution to the atmosphere due to the emissions of gases from burning kerosene as a fuel. The major pollutant is the CO₂ which is emitted in high quantities. The rest are emission gases or even particles that contribute to the greenhouse effect. The contribution is even higher since the aircrafts emit the biggest part of their gases to the troposphere at which they remain during the aviation time.

It is expected that with the induction of the air transport airlines into the Scheme the airline companies themselves and the different surrounding and supporting companies will be affected. On the other hand, there might be an alteration to the expected annual turnover, to the number of passengers as well as the cost of goods which will be carried in unusual situations.

In addition to that, for an island like Cyprus any consequences on the same air navigator sector will affect the tourism as well the whole economy of the country. That is due to the

fact that the tourist sector possess a quite high share to the international domestic product and the air transportation communications make up the basic way of approach.

It's hard to assess any evaluation about the future consequences because of the nature of the today's regime of the free transportation of goods. No matter though, a more comprehensive approach of the subject pursuit so as not to come to rush conclusions.

This thesis is based on a deep research which combines bibliographic literature with data taken from different services of the Republic of Cyprus as well as from one of the active airline companies involved to the Scheme.

VII. Σύνοψη

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία πραγματεύεται την ένταξη των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) από τον τομέα της αεροπλοΐας στο Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης και οι επιπτώσεις στην Κύπρο. Επιχειρείται μια σφαιρική και ολοκληρωμένη προσέγγιση του θέματος με σκοπό την ποιοτική και την ποσοτική, στο μέτρο του δυνατού, εκτίμηση των όποιων επιπτώσεων στην Κύπρο.

Η εργασία είναι δομημένη σε 10 κεφάλαια. Στο Κεφάλαιο 1 γίνεται σύντομη εισαγωγή και περιγραφή των λόγων που οδηγούν την ένταξη των εκπομπών CO₂ από τον τομέα της αεροπλοΐας στο Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Στο Κεφάλαιο 2 περιγράφεται το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου καθώς και η ενίσχυση του φαινομένου από διάφορες ανθρώπινες δραστηριότητες ενώ παρατίθενται και χρονολογικά γεγονότα σχετικά με την εξέλιξη και την αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου από όταν έγινε αντιληπτό από τους επιστήμονες.

Το Κεφάλαιο 3 αναφέρεται στο Πρωτόκολλο του Κιότο και συγκεκριμένα περιγράφονται οι διεθνείς προσπάθειες για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών και εν συνεχεία οι διαπραγματεύσεις που οδήγησαν στην υιοθέτηση του για το Πρωτόκολλο. Επίσης αναφέρονται τα Παραρτήματα Α και Β του Πρωτοκόλλου του Κιότο καθώς και οι ενέργειες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προώθησή του Πρωτόκολλο.

Στο επόμενο Κεφάλαιο (4^ο) παρατίθεται σύνοψη της νομοθεσίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με το σύστημα εμπορίας εκπομπής αερίων που προκαλούν το φαινόμενο θερμοκηπίου. Περιγράφεται το σύστημα εμπορίας των δικαιωμάτων εκπομπής αερίων που προκαλούν το φαινόμενο θερμοκηπίου και η πράξη με την οποία θεσπίστηκε, η παραχώρηση αδειών εκπομπής αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο θερμοκηπίου, η διαχείριση των δικαιωμάτων, η παρακολούθηση και αναφορά των εκπομπών και οι κυρώσεις που ενδεχομένως να επιβληθούν. Επίσης αναφέρονται οι μηχανισμοί έργων του Πρωτοκόλλου του Κιότο, τα μητρώα, εκθέσεις και συμφωνίες που γίνονται ενώ επισυνάπτονται και οι ιδιαιτερότητες στην εφαρμογή του συστήματος ανταλλαγής δικαιωμάτων. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο γίνεται σύντομη αναφορά και στην Πράσινη Βίβλο και την σχέση της με το Πρωτόκολλο του Κιότο αλλά και σε άλλες συναφείς πράξεις και εθνικά προγράμματα κατανομής δικαιωμάτων.

Το Κεφάλαιο 5 αναφέρεται στην Πρόταση για οδηγία του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ ώστε να συμπεριληφθούν οι αεροπορικές δραστηριότητες στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου στην Κοινότητα. Ειδικότερα περιλαμβάνει την διαδικασία διαβούλευσης, τον ορισμό του προβλήματος, τους στόχους αλλά και τις εναλλακτικές δυνατότητες σε επίπεδο πολιτικής. Επίσης αναλύονται οι πιθανές επιπτώσεις,

περιγράφονται η παρακολούθηση και αξιολόγηση των εμπλεκόμενων φορέων και συγκρίνονται οι επιμέρους εναλλακτικές δυνατότητες.

Στο Κεφάλαιο 6 περιγράφεται η ρύπανση και οι εκπομπές που προκαλούνται από τις αεροπορικές μεταφορές. Συγκεκριμένα παρουσιάζονται διάφοροι παράγοντες που επηρεάζουν τις εκπομπές από τις αεροπορικές μεταφορές, το δυναμικό συμβολής στο φαινόμενο του θερμοκηπίου των αερίων που εκλύονται από τα αεροσκάφη και εξετάζεται και η μεταβολή των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου με βάση την κατηγοριοποίηση των αεροπορικών εισιτηρίων που παρέχονται σήμερα από τις αεροπορικές εταιρίες.

Στο 7^ο Κεφάλαιο αναφέρεται στις αεροπορικές μεταφορές στην Κύπρο. Ειδικότερα αναφέρονται τα αεροδρόμια που λειτουργούν στην Κύπρο και δίνονται λεπτομέρειες σχετικά με τα 2 Διεθνή Πολιτικά Αεροδρόμια που την ευθύνη τους έχει η Κυπριακή Δημοκρατία, Λάρνακα και Πάφου. Έπειτα εξετάζεται ο τομέας των αεροπορικών μεταφορών στην Κύπρο, το μερίδιο κυπριακών αεροπορικών εταιριών στην Κύπρο αλλά αναδεικνύεται το προφίλ επισκεπτών στην Κύπρο.

Ακολούθως, το 8^ο Κεφάλαιο αποτελεί μελέτη επιπτώσεων στις Κυπριακές Αερογραμμές από ενδεχόμενη ένταξη των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από τον τομέα της αεροπλοΐας στο Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Μέσα από τον προσδιορισμό των εκπομπών ανά δρομολόγιο, την επιλογή σεναρίων για το κόστος δικαιώματος εκπομπής CO₂ και την εκτίμηση του κόστους δικαιωμάτων εκπομπής CO₂ επιχειρείται να ποσοτικοποιηθεί η επίπτωση του επιπλέον κόστους από τα δικαιώματα εκπομπής στην τελική τιμή του εισιτηρίου που θα καλείται στο μέλλον να πληρώσει ο κάθε επιβάτης.

Στο 9^ο Κεφάλαιο παρατίθενται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση στα προηγούμενα κεφάλαια.

Τέλος στο Κεφάλαιο 10 παρατίθεται η βιβλιογραφία και οι αναφορές τα οποία υποστηρίζουν την όλη ανάλυση και προσέγγιση της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας.

1. Εισαγωγή

Οι αεροπορικές μεταφορές σήμερα γνωρίζουν μεγάλη άνθιση. Όλο και περισσότερος κόσμος επιλέγει να ταξιδεύει με αεροσκάφος αφού πλέον το κόστος είναι πιο προσιτό στον μέσο πολίτη.

Η ταχύτητα και η άνεση που προσφέρουν τα αεροπορικά ταξίδια σε σχέση με τα εναλλακτικά μέσα μεταφοράς είναι τα βασικά πλεονεκτήματα που προωθούν τον αεροπορικό τομέα σε όλο και μεγαλύτερη ανάπτυξη. Πέρα από τις μετακινήσεις επιβατών, ο τομέας των αεροπορικών μεταφορών κατέχει σημαντικά ποσοστά και στις μεταφορές αγαθών και δη αυτών που απαιτείται γρήγορη παράδοση στον προορισμό.

Η συνεχής αυτή ανάπτυξη του αεροπορικού τομέα αλληλένδετα συνεπάγεται και αύξηση των εκπομπών, καυσαερίων και σωματιδίων, που προκύπτουν τόσο από τις ίδιες τις εκπομπές από τους κινητήρες των αεροσκαφών όσο και από τις εκπομπές που προκύπτουν από υποστηρικτικές και παρεμφερείς υπηρεσίες.

Οι σημαντικότερες από τις εκπομπές του αεροπορικού τομέα είναι οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Το μεγαλύτερο μέρος τους εκλύεται κατά την διάρκεια της πτήσης και δη στα χαμηλότερα στρώματα της τροπόσφαιρας.

Η αύξηση της χρήσης αεροσκαφών σε συνδυασμό με την ποσότητα CO₂ που εκπέμπεται οδήγησαν την Ευρωπαϊκή Ένωση να εξετάσει την ένταξη των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από τον τομέα της αεροπλοΐας στο Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Βασική μέριμνα της ενέργειας αυτής είναι ο έλεγχος των εκπομπών και ο μετριασμός των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Ένα τέτοιο ενδεχόμενο αναμένεται να επηρεάσει όλες τις αεροπορικές εταιρίες που δραστηριοποιούνται στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι κυπριακές αεροπορικές εταιρίες θα πρέπει να εναρμονιστούν με την σχετική κοινοτική νομοθεσία. Έτσι, και αυτές με την σειρά τους αναμένεται να επηρεαστούν αλλά και να επηρεάσουν και συναφείς κλάδους ή/και ολόκληρη την κυπριακή οικονομία.

2. Φαινόμενο του Θερμοκηπίου

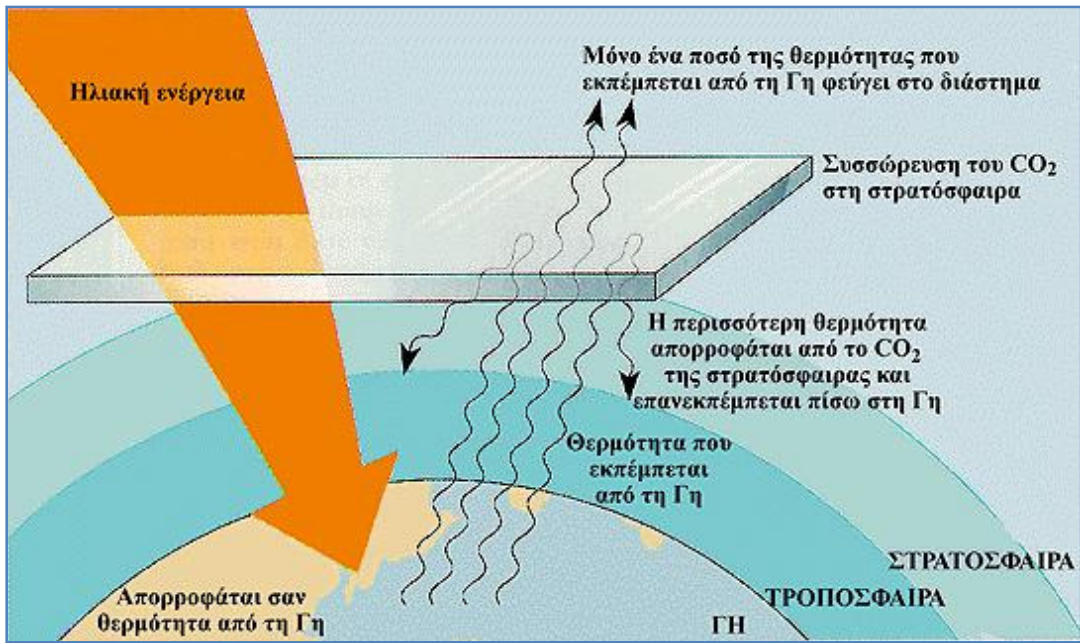
Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι μια φυσική διαδικασία, η οποία διατηρεί την επιθυμητή θερμοκρασία στη γη έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ύπαρξη και η ανάπτυξη της ζωής. Χωρίς το φαινόμενο αυτό η θερμοκρασία της γης θα κυμαινόταν από -20 έως -18 °C και ως εκ τούτου δεν θα μπορούσε να υπάρξει ζωή. Αντιθέτως η μέση θερμοκρασία της γης διατηρείται γύρω στους 15 °C. Τα αέρια του θερμοκηπίου σχηματίζουν ένα στρώμα πάνω από το έδαφος της γης σε συγκεκριμένο ύψος, ώστε αφού επιτρέψουν να εισέλθει η υπέρυθη ακτινοβολία του ήλιου, αυτή απορροφάται κατά ένα μέρος από την γη και την ατμόσφαιρα. Στη συνέχεια η υπόλοιπη ακτινοβολία επανεκπέμπεται από την γη και ένα τμήμα της φεύγει προς το διάστημα, ενώ το υπόλοιπο εγκλωβίζεται από το στρώμα των αερίων του θερμοκηπίου.

Έτσι, ένα μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας κατά την είσοδό της περνά αναλλοίωτη στην ατμόσφαιρα, φτάνει στην επιφάνεια του εδάφους και ακτινοβολείται προς τα πάνω με μεγαλύτερο μήκος κύματος.

Ένα άλλο μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας απορροφάται από την ατμόσφαιρα, την θερμαίνει και επανεκπέμπεται στην επιφάνεια του εδάφους. Το στρώμα των αερίων επιτρέπει την διέλευση της ακτινοβολίας αλλά ταυτόχρονα την εγκλωβίζει παρουσιάζοντας ομοιότητες με την λειτουργία ενός συμβατικού θερμοκηπίου. Για τον λόγο αυτό το φαινόμενο αυτό ονομάστηκε το 1822 «Φαινόμενο του Θερμοκηπίου» από τον Γάλλο μαθηματικό Fourier.

Τα σημαντικότερα αέρια που δημιουργούν την φυσική αυτή διεργασία που θερμαίνει την κατώτερη ατμόσφαιρα (τροπόσφαιρα) και συμβάλει στη δημιουργία ενός πιο φιλικού περιβάλλοντος για ανάπτυξη ζωής στον πλανήτη μας είναι το διοξείδιο του άνθρακα και οι υδρατμοί. Ο ρόλος των υδρατμών στη θέρμανση της ατμόσφαιρας είναι πολύπλοκος. Από την μια ενδυναμώνουν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και από την άλλη σχηματίζουν νέφη, τα οποία όμως αυξάνουν την ανάκλαση της ηλιακής ακτινοβολίας πίσω στο διάστημα.

Η διαδικασία αυτή αναπαριστάται στο Σχήμα 1. [1,2,3]



Σχήμα 1: Αναπαράσταση του Φαινομένου του Θερμοκηπίου [2]

2.1. Ενίσχυση φαινομένου του θερμοκηπίου από ανθρώπινες δραστηριότητες

Τα τελευταία χρόνια με τον όρο «Φαινόμενο του Θερμοκηπίου» δεν εννοείται η φυσική διεργασία που περιγράφηκε παραπάνω αλλά η έξαρση αυτής λόγω ρύπανσης της ατμόσφαιρας από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Αν και το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι πολύ σημαντικό για την επιβίωση στη γη, ανησυχία γεννιέται, διότι η γη θερμαίνεται πολύ λόγω ενός ανώμαλου φαινομένου του θερμοκηπίου. Είναι γεγονός πως η συγκέντρωση στην ατμόσφαιρα των αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου έχει αυξηθεί υπερβολικά τον τελευταίο αιώνα επιφέροντας μια σειρά από δυσάρεστες επιπτώσεις.

Τα αέρια του θερμοκηπίου είναι 20 περίπου και έχουν όγκο μικρότερο το 1% του συνολικού όγκου της ατμόσφαιρας. Τα σημαντικότερα εξ αυτών είναι:

- οι υδρατμοί (H_2O),
- το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2),
- το μεθάνιο (CH_4),
- το υποξείδιο του αζώτου (N_2O),
- οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs) και
- το τροποσφαιρικό όζον (O_3).

Κάθε μεταβολή στις συγκεντρώσεις των προαναφερθέντων 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 υπολοίπων αερίων έχουν μεταβληθεί σημαντικά. Μεταξύ των αερίων του θερμοκηπίου, των οποίων η αύξηση είναι ανθρωπογενής, την πρώτη θέση κατέχει το διοξείδιο του άνθρακα (μερίδιο γύρω στο 60%), τη δεύτερη οι χλωροφθοράνθρακες (μερίδιο της τάξης του 20%) ενώ ακολουθούν το μεθάνιο, το υποξείδιο του αζώτου και το τροποσφαιρικό όζον.

Στην ατμόσφαιρα, το διοξείδιο του άνθρακα εκπέμπεται συνεχώς και απορροφάται. Για παράδειγμα, κατά την αναπνοή, εισπνέεται οξυγόνο και εκπνέεται διοξείδιο του άνθρακα. Τα αντικείμενα που απορροφούν το διοξείδιο του άνθρακα αναφέρονται επίσης και ως παγιδευτές. Περιλαμβάνουν όλα τα φυτά στην γη και στη θάλασσα. Τα αντικείμενα που απελευθερώνουν διοξείδιο του άνθρακα λέγονται πηγές. Πολλές πηγές είναι τεχνητές. Όπως το κάψιμο των ξύλων, η χρήση αερίων και πετρελαίου για παραγωγή ενέργειας κ.τ.λ. που παράγουν διοξείδιο του άνθρακα.

Μέχρι πριν από περίπου ένα αιώνα δεν υπήρχε ηλεκτρισμός και τα κυριότερα μεταφορικά μέσα κινούνταν με άλογα. Έτσι το σύνολο του εκπεμπόμενου διοξειδίου του άνθρακα ήταν

κατά προσέγγιση ίσο με αυτό που είχε πάντα απορροφηθεί. Έτσι η μέση ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα παρέμενε σταθερή.

Σήμερα, το σύνολο του διοξειδίου του άνθρακα που εκπέμπεται κάθε χρόνο είναι περίπου 6 – 7 εκατομμύρια τόνοι κυρίως από την κατανάλωση ενέργειας στην βιομηχανία, στις μεταφορές, στους σταθμούς παραγωγής ενέργειας, στα σπίτια κ.α. Κατά συνέπεια, οι πηγές του διοξειδίου του άνθρακα έχουν αυξηθεί δραματικά.

Η αύξηση της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα οφείλεται στην διαταραχή του βιογεωχημικού κύκλου του άνθρακα από την χρήση ορυκτών καυσίμων και την αποψίλωση. Οι εκπεμπόμενες ποσότητες ανθρωπογενούς διοξειδίου του άνθρακα είναι στην πραγματικότητα τριπλάσιες από αυτές που αντιστοιχούν στην παρατηρούμενη αύξηση της συγκέντρωσής του στην ατμόσφαιρα αλλά απορροφώνται κατά τα 2/3 περίπου από την θάλασσα και τη χερσαία βλάστηση. Επισημαίνεται ότι το σύνολο των καύσεων συμβάλει στην θέρμανση της ατμόσφαιρας έμμεσα, με την εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα ενώ αμελητέα η άμεση θέρμανση της ατμόσφαιρας που προκαλούν με την εκπομπή θερμότητας. Το ίδιο παρατηρείται και με τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και θερμότητας από τα οικοσυστήματα.

Συνδυαστικά μειώθηκαν και οι παγιδευτές, δηλαδή οι τόποι που απορροφούν το διοξείδιο του άνθρακα. Ευρύτερες δασικές περιοχές όπως στην Νότια Αμερική και στην Νοτιοανατολική Ασία αποψιλώθηκαν ή/και κάηκαν απελευθερώνοντας ακόμη περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα κατά την διάρκεια των διαδικασιών αυτών.

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες όχι μόνο εκπέμπουν μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, αλλά βλάπτουν 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 και του φυτοπλαγκτού των ωκεανών. Το πλαγκτόν αποτελεί τον κύριο απορροφητή διοξειδίου του άνθρακα του πλανήτη καθώς πρόκειται για φυτικούς οργανισμούς που καταναλώνουν το διοξείδιο του άνθρακα κατά την φωτοσύνθεση.

Οι χλωροφθράνθρακες έχουν αποκλειστικά ανθρωπογενή προέλευση και δεν υπήρχαν στην ατμόσφαιρα πριν το 1930. Θεωρούνται υπεύθυνοι για χημικές αντιδράσεις στην ατμόσφαιρα που προκαλούν μείωση της στοιβάδας του όζοντος αλλά είναι επίσης ισχυρότατα αέρια του θερμοκηπίου. Απαιτείται χρονικό διάστημα μεταξύ 10 με 20 ετών για να φθάσουν στο στρώμα της στρατόσφαιρας και γενικά ένα μόριο που βρίσκεται στην τροπόσφαιρα παγιδεύσει 1500 – 1700 φορές περισσότερη θερμότητα από ένα μόριο διοξειδίου του άνθρακα.

Η συγκέντρωση μεθανίου στην ατμόσφαιρα είχε αρχίσει να αυξάνεται με την έναρξη της βιομηχανικής επανάστασης και σήμερα υπολογίζεται ότι έχει υπερδιπλασιαστεί. Κύριες πηγές έκλυσης μεθανίου θεωρούνται οι κάθε είδους αναερόβιες διεργασίες, κυρίως από

τις ρυζοκαλλιέργειες και την εκτροφή βοοειδών καθώς και η εξόρυξη και χρήση ορυκτών καυσίμων και δη φυσικού αερίου. Το μεθάνιο παραμένει στην ατμόσφαιρα για 7 – 10 χρόνια και κάθε μόριο δύναται να παγιδεύσει περίπου 25 φορές περισσότερη θερμότητα σε σύγκριση με ένα μόριο διοξειδίου του άνθρακα.

Τα οξείδια του αζώτου (με κυριότερο το N_2O) καθώς μαζί με το όζον της τροπόσφαιρας θεωρούνται αέρια του θερμοκηπίου δευτερεύουσας σημασίας. Η προέλευση του υποξειδίου του αζώτου είναι αμφισβητούμενη αλλά αποδίδεται κυρίως στην χρήση λιπασμάτων και ίσως και στην κατανάλωση ορυκτών καυσίμων. Η αύξηση του τροποσφαιρικού όζοντος οφείλεται στην ατμοσφαιρική ρύπανση των πόλεων, σε δασικές πυρκαγιές αλλά και σε άλλα αίτια. Ο χρόνος παραμονής του υποξειδίου του αζώτου στην τροπόσφαιρα εκτιμάται σε 140 – 190 χρόνια, ενώ κάθε μόριο του μπορεί να παγιδεύσει 230 φορές περισσότερη θερμότητα συγκριτικά με ένα μόριο διοξειδίου του άνθρακα.

Στις αρχές της δεκαετίας του '90 παρατηρήθηκε μια σημαντική επιβράδυνση των ρυθμών αύξησης του διοξειδίου του άνθρακα, του μεθανίου και των χλωροφθορανθράκων. Για τα δυο πρώτα πιθανή αιτία θεωρείται η μεγάλη έκρηξη του ηφαιστείου Pinatubo στις Φιλιππίνες η οποία τροφοδότησε την στρατόσφαιρα με μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του θείου και προκάλεσε σημαντικές φυσικοχημικές αλλαγές. Η βελτίωση του ελέγχου των διαφυγών φυσικού αερίου έχει πιθανώς συμβάλει στο περιορισμό της αύξησης του μεθανίου. Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τις συγκεντρώσεις των σημαντικότερων αερίων που σχετίζονται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου το 1750 και το 2003. Αξιοσημείωτες είναι οι αλλαγές στις συγκεντρώσεις όλων των αερίων που αναφέρονται στον Πίνακα 1. [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]

Πίνακας 1 : Συγκεντρώσεις των σημαντικότερων αερίων που σχετίζονται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου το 1750 και το 2003. [4]

Αέριο του Θερμοκηπίου	Συγκέντρωση στην ατμόσφαιρα		Αλλαγή (%)
	1750	2003	
CO ₂	280 ppm	376 ppm	34
CH ₄	0.71 ppm	1.79 ppm	152
N _x O	270 ppb	319 ppb	18
CFCs	0	880 ppt	----
O ₃	Άγνωστη	Αλλάζει ανάλογα με το γεωγραφικό πλάτος και το υψόμετρο από την επιφάνεια της γης	Μείωση στην ατμόσφαιρα και αύξηση κοντά στην επιφάνεια της γης

2.2. Χρονολογικά γεγονότα σχετικά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου

1824 - Ο Ζοζέφ Φουριέ θέτει το θέμα του ρόλου που παίζει η ατμόσφαιρα της Γης στη θερμοκρασία του πλανήτη, καθώς και της επιπτώσεις της βιομηχανίας στο κλίμα.

1896 - Ο Σουηδός Σβάντε Αρρένιους υποστηρίζει ότι η θερμοκρασία του εδάφους επηρεάζεται από τα αέρια που συγκρατούν τη θερμότητα.

1941 - Ο Σέρβος Μιλουτίν Μιλάνκοβιτς υποστηρίζει ότι η μεταβολή της τροχιάς της Γης, μας φέρνει κάθε 40.000 χρόνια την εποχή των παγετώνων.

1957 - Ο Τσαρλς Ντέιβιντ Κίλινγκ μετράει την συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, από ένα παρατηρητήριο στη Χαβάη. Σε περίοδο έξι ετών, φαίνεται καθαρά η αύξηση της συγκέντρωσης του ποσοστού του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

1980 - Ο Σουηδός Μπερτ Μπολίν διαπιστώνει πως η θερμοκρασία της Γης αυξάνεται εδώ και ένα αιώνα.

1988 - Ο ΟΗΕ και ο Παγκόσμιος Οργανισμός Μετεωρολογίας συστήνουν την Διακυβερνητική Ομάδα Ειδικών για την εξέλιξη του κλίματος (IPCC).

1992 - Στη σύνοδο του Ρίο 167 κράτη υπογράφουν τη μη δεσμευτική συνθήκη-πλαίσιο για τις κλιματικές αλλαγές.

1997 - Στο Κιότο της Ιαπωνίας 38 βιομηχανικές χώρες δεσμεύονται να μειώσουν ως το 2010 τις εκπομπές αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου κατά 5.2% (μέσος όρος) σε σχέση με το 1990. Το πρωτόκολλο αυτό δεν έχει επικυρωθεί.

2001 - Στη Βόννη της Γερμανίας, γίνεται το πρώτο βήμα για την επικύρωση του πρωτοκόλλου του Κιότου, χωρίς τη συμμετοχή των ΗΠΑ, αλλά με την συμμετοχή της Ιαπωνίας, Ρωσίας, των χωρών της ΕΕ, συνολικά 178 χώρες.

2003 - Εκδίδεται η οδηγία 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρώπης σχετικά με την θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου εντός της Κοινότητας. Με βάση την οδηγία αυτή τα κράτη μέλη πρέπει να μεριμνήσουν ώστε από 1/1/2005 καμία εγκατάσταση να μην πραγματοποιεί οποιαδήποτε δραστηριότητα, η οποία περιλαμβάνεται στο Παράρτημα I της οδηγίας και οδηγεί σε εκπομπές οριζόμενες σε σχέση με την εν λόγω δραστηριότητα, εκτός και εάν ο φορέας εκμετάλλευσης είναι κάτοχος άδειας ή εάν η εγκατάσταση εξαιρείται προσωρινά από το κοινοτικό σύστημα αερίων του θερμοκηπίου. [11]

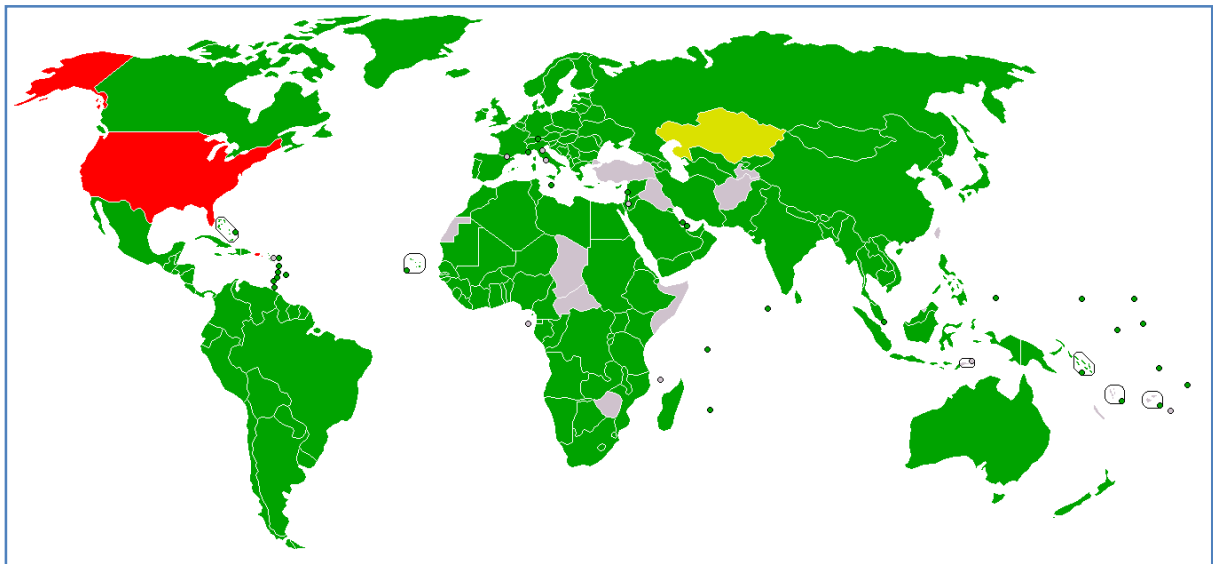
3. Πρωτόκολλο του Κιότο

Το Πρωτόκολλο του Κιότο αποτελεί έναν «οδικό χάρτη», στον οποίο περιλαμβάνονται τα απαραίτητα βήματα για τη μακροπρόθεσμη αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος που προκαλείται λόγω της αύξησης των ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Σύμφωνα με αυτό, τα κράτη που το έχουν συνυπογράψει δεσμεύονται να ελαττώσουν τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου την πρώτη περίοδο ανάληψης υποχρεώσεων (2008-2012) κατά ένα συγκεκριμένο στόχο σε σχέση με τις εκπομπές του 1990 (ή του 1995 για ορισμένα αέρια).

Αυτό επιχειρείται να γίνει με τον πιο οικονομικά αποδοτικό τρόπο, ώστε να μην επιβαρυνθεί η παγκόσμια οικονομία. Έτσι, το Πρωτόκολλο του Κιότο περιλαμβάνει τρεις ευέλικτους μηχανισμούς:

1. την εμπορία δικαιωμάτων εκπομπών,
2. την κοινή εφαρμογή, και
3. το μηχανισμό καθαρής ανάπτυξης.

Στο Σχήμα 2 παρουσιάζεται παγκόσμιος χάρτης με τις χώρες που συμμετέχουν στο Πρωτόκολλο του Κιότο. Με πράσινο χρώμα δηλώνονται οι χώρες που υπέγραψαν και επικύρωσαν το πρωτόκολλο, με κίτρινο όσες το υπέγραψαν και αναμένεται η επικύρωσή του, με κόκκινο οι χώρες που το υπέγραψαν αλλά δεν το επικύρωσαν και με γκρι χρώμα οι χώρες που δεν έχουν πάρει θέση.



Σχήμα 2: Παγκόσμιος χάρτης με τις χώρες που συμμετέχουν στο Πρωτόκολλο του Κιότο. Με πράσινο χρώμα δηλώνονται οι χώρες που υπέγραψαν και επικύρωσαν το πρωτόκολλο, με κίτρινο όσες το υπέγραψαν και αναμένεται η επικύρωσή του, με κόκκινο οι χώρες που το υπέγραψαν αλλά δεν το επικύρωσαν και με γκρι χρώμα οι χώρες που δεν έχουν πάρει θέση [17]

Ο πρώτος μηχανισμός προβλέπει την αγοραπωλησία δικαιωμάτων εκπομπών μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών (όπως για παράδειγμα κράτη και υπόχρεες εγκαταστάσεις) κατά τη θεωρία των property rights, ενώ οι άλλοι δύο βασίζονται σε προγράμματα έργων (σε χώρες του Παραρτήματος Ι ο δεύτερος και σε χώρες εκτός του Παραρτήματος Ι ο τρίτος). [12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]

3.1. Διεθνείς προσπάθειες για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών

Οι πρώτοι που άρχισαν να κρούουν τον κώδωνα του κινδύνου για την κλιματική μεταβολή που οφείλεται σε ανθρωπογενείς αιτίες ήταν οι επιστήμονες. Στοιχεία από τις δεκαετίες του 1960 και 1970 έδειχναν ότι οι συγκεντρώσεις CO₂ στην ατμόσφαιρα αυξάνονταν σημαντικά, γεγονός που οδήγησε τους κλιματολόγους αρχικά και στη συνέχεια και άλλους επιστήμονες να πιέσουν για δράση. Δυστυχώς, πήρε πολλά χρόνια στη διεθνή κοινότητα για να ανταποκριθεί στο αίτημα αυτό.

Το 1988, δημιουργήθηκε από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Μετεωρολογίας και το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UNEP) μία Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος. Αυτή η ομάδα παρουσίασε μια πρώτη έκθεση αξιολόγησης το 1990, η οποία απεικόνιζε τις απόψεις 400 επιστημόνων. Σύμφωνα με την αναφορά αυτή, το πρόβλημα της αύξησης της θερμοκρασίας ήταν υπαρκτό 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). Σε σχέση με τα δεδομένα για τις διεθνείς συμφωνίες, η διαπραγμάτευση της Σύμβασης ήταν σχετικά σύντομη. Ήταν έτοιμη προς υπογραφή στη Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (γνωστότερη ως συνάντηση κορυφής για την προστασία της Γης) το 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. [12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]

3.2. Διαπραγματεύσεις για το Πρωτόκολλο του Κιότο

Σημειώνεται ότι οι διαπραγματεύσεις για το Πρωτόκολλο του Κιότο ήταν σκληρές, καθώς οι διάφορες χώρες είχαν διαφορετικά συμφέροντα στη διεθνή προσπάθεια επίλυσης του προβλήματος της αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας. Για παράδειγμα, περιοχές που είχαν χαρακτηριστικά ψυχρό κλίμα θα ωφελούνταν από την τάση ανόδου της μέσης θερμοκρασίας, ενώ άλλες περιοχές, οι οποίες ήταν σχετικά άνυδρες, 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 με αποκλίνουσες απόψεις που προσπαθούσαν να τις επιβάλλουν και στα υπόλοιπα συμβαλλόμενα μέρη, κάνοντας το όλο εγχείρημα να φαντάζει ως μία εξίσωση για δυνατούς λύτες. Συγκεκριμένα, τα βασικά στρατόπεδα που δημιουργήθηκαν είναι τα εξής:

- **Ευρωπαϊκή Ένωση:** αποτελείται από 25 μέλη, τα οποία συναντιούνται κατ' ιδίαν για να συμφωνήσουν σχετικά με τις κοινές θέσεις τους και αντιπροσωπεύεται από τη χώρα που έχει την προεδρία. Σημειώνεται ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι η πιο ενεργή ομάδα όσον αφορά στις διαπραγματεύσεις για την προστασία του περιβάλλοντος και πιέζει συνεχώς για τη λήψη αυστηρών μέτρων. Σημειώνεται ότι την περίοδο των διαπραγματεύσεων η Ευρωπαϊκή Ένωση αποτελούνταν από 15 κράτη μέλη, με αυτά όμως συμμάχησαν και τα 10 νέα μέλη της διεύρυνσης.
- **«Λέσχη του Άνθρακα» (“Carbon Club”):** περιλαμβάνει τις χώρες «JUSCANZ» (από τα αρχικά των χωρών Ιαπωνία, ΗΠΑ, Καναδάς, Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία στα Αγγλικά), τις χώρες μέλη του ΟΠΕΚ, 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 ήταν μάλιστα οι πρώτες που πρότειναν ένα σχέδιο κειμένου κατά τη διάρκεια των διαπραγματεύσεων του πρωτοκόλλου του Κιότο ζητώντας μία μείωση

στις εκπομπές 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 επί ίσους όρους με τις αναπτυσσόμενες χώρες τους φαίνεται άδικη και παράλογη.

Τελικά στις 11 Δεκεμβρίου 1997, και υστέρη από μαραθώνιες διαπραγματεύσεις που κράτησαν 11 ημέρες, υιοθετήθηκε στη διεθνή διάσκεψη του Κιότο στην Ιαπωνία σχέδιο Πρωτοκόλλου για τις κλιματικές αλλαγές. Σύμφωνα με τις ρυθμίσεις του Πρωτοκόλλου του Κιότο, οι βιομηχανικές χώρες συνολικά υποχρεούνται να μειώσουν τις εκπομπές των αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου κατά 5,2% κατά μέσο όρο σε σχέση με τα επίπεδα του 1990, κατά τη διάρκεια της πρώτης «περιόδου δέσμευσης», η οποία καλύπτει τα έτη 2008 έως 2012. Για τις αναπτυσσόμενες χώρες δεν καθορίζονται στόχοι ως προς τις εκπομπές. Αναφέρεται 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. [12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]

3.3. Παραρτήματα Α και Β του Πρωτοκόλλου του Κιότο

Στα Παραρτήματα Α και Β του Πρωτοκόλλου του Κιότο περιλαμβάνονται διάφορα σημαντικά στοιχεία που αφορούν στη λειτουργία των μηχανισμών που προβλέπονται από αυτό προκειμένου να αντιμετωπιστεί η κλιματική αλλαγή.

Συγκεκριμένα, στο Παράρτημα Α περιλαμβάνονται:

- τα αέρια που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και συμμετέχουν στους μηχανισμούς του Κιότο, καθώς και
- οι τομείς και οι κατηγορίες πηγών που είναι υπεύθυνοι για τα αέρια αυτά και οι οποίοι συμμετέχουν στους μηχανισμούς του Κιότο.

Στο Σχήμα 3 αναφέρονται οι κυριότεροι τομείς και κατηγορίες πηγών που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Α του Πρωτοκόλλου του Κιότο.

Τα αέρια που πραγματεύεται το Πρωτόκολλο του Κιότο είναι έξι (6):

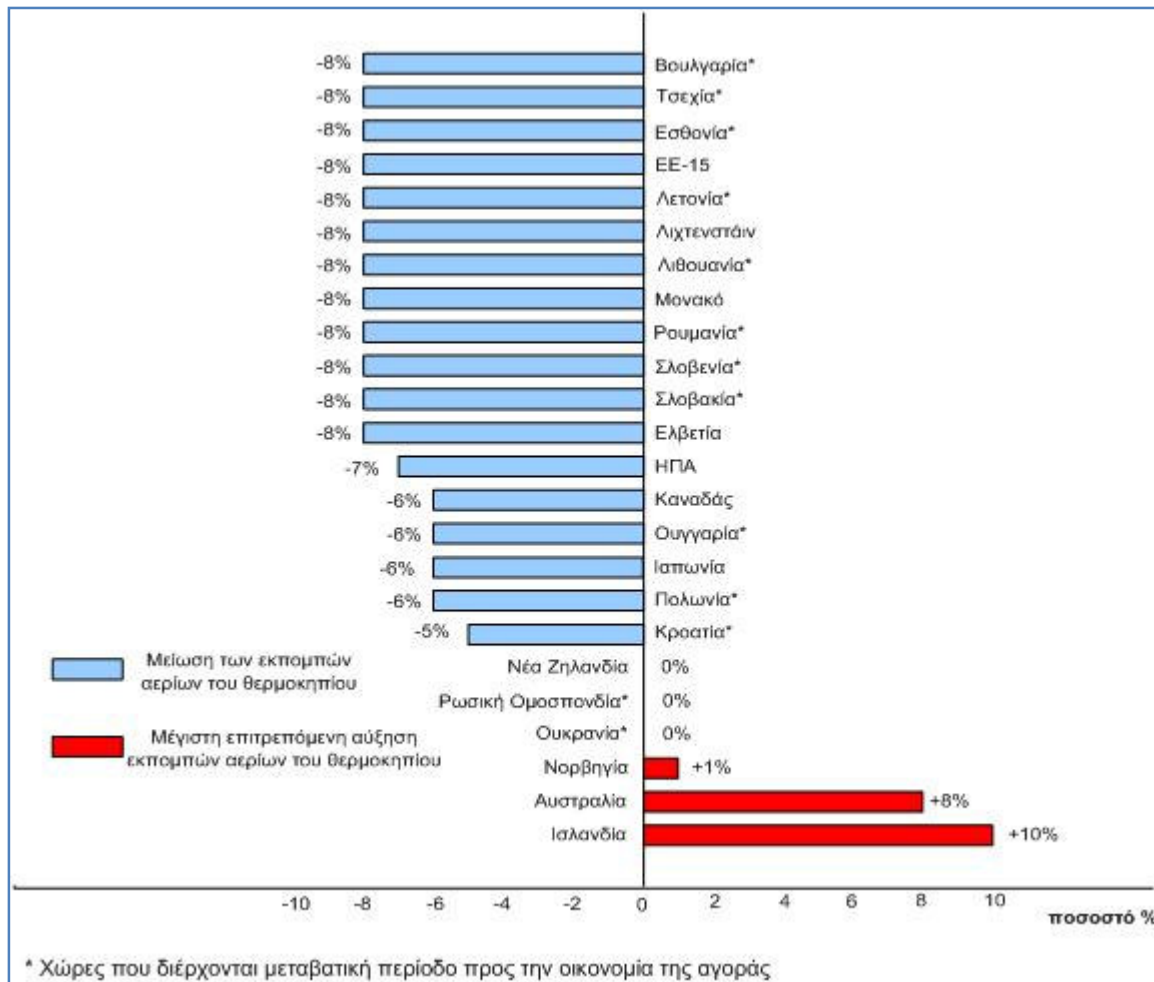
- διοξείδιο του άνθρακα CO₂ (που αποτελεί το σημαντικότερο αέριο),
- μεθάνιο CH₄,
- υποξείδιο του αζώτου N₂O,
- υδροφθοράνθρακες HFC,
- πλήρως φθοριωμένοι υδρογονάνθρακες ή υπερφθοράνθρακες PFC και
- εξαφθοριούχο θείο SF₆.

Οι στόχοι των συμβαλλόμενων μερών, όπως αυτοί προβλέπονται στο Παράρτημα Β του Πρωτοκόλλου του Κιότο παρουσιάζονται στο Σχήμα 4. Σημειώνεται ότι τα 15 κράτη μέλη που αποτελούσαν την Ευρωπαϊκή Ένωση μέχρι τη διεύρυνσή της σε 25 από την πρώτη Μαΐου 2004 έχουν δεσμευτεί να μειώσουν το σύνολο των οικείων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 8% ως προς τα επίπεδα των εκπομπών του 1990 έως τα τέλη της πρώτης περιόδου δέσμευσης του Πρωτοκόλλου μεταξύ 2008-2012. Αυτός ο γενικός στόχος έχει μετατραπεί σε διαφορετικούς στόχους μείωσης ή περιορισμού των οικείων εκπομπών για κάθε κράτος

Τομείς και κατηγορίες πηγών
<p>Ενέργεια</p> <p>Χρήση καυσίμων <i>Ενεργειακές βιομηχανίες</i> <i>Μεταποιητικές βιομηχανίες και κατασκευές</i> <i>Μεταφορές</i> <i>Άλλοι τομείς</i> <i>Άλλα</i></p> <p>Διαφεύγοντες εκπομπές από καύσιμα <i>Στερεά καύσιμα</i> <i>Πετρέλαιο και φυσικό αέριο</i> <i>Άλλα</i></p>
<p>Βιομηχανικές διεργασίες</p> <p>Προϊόντα εξόρυξης Χημικές βιομηχανίες Παραγωγή μετάλλων Άλλη παραγωγή Παραγωγή αλογονανθράκων και εξαφθοριούχου θείου Χρήση αλογονανθράκων και εξαφθοριούχου θείου Άλλα</p>
<p>Χρήση διαλυτών και άλλων προϊόντων</p>
<p>Γεωργία</p> <p>Εντερικές ζυμώσεις Διαχείριση ζωικών αποβλήτων Καλλιέργεια ρυζιού Γεωργικά εδάφη Προγραμματισμένες πυρκαγιές σε σαβάνες Καύση γεωργικών υπολειμμάτων Άλλα</p>
<p>Απόβλητα</p> <p>Διάθεση στερεών αποβλήτων στο έδαφος Διαχείριση υγρών αποβλήτων Καύση απορριμμάτων Άλλα</p>

Σχήμα 3 : Τομείς και κατηγορίες πηγών που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Α του Πρωτοκόλλου του Κιότο. [17]

μέλος βάσει συμφωνίας «κατανομής των βαρών». Επισημαίνεται ότι ο κοινοτικός στόχος δεν καλύπτει τα 10 νέα κράτη μέλη, αλλά στις περισσότερες περιπτώσεις ισχύει γι' αυτά ο στόχος μείωσης 6% ή 8% με βάση το Πρωτόκολλο, εξαιρουμένης της Κύπρου και της Μάλτας. [17]



Σχήμα 4 : 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. [17]

3.4. Η Ευρωπαϊκή Ένωση και το Πρωτόκολλο του Κιότο

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, ο πλέον ένθερμος υποστηρικτής του Πρωτοκόλλου του Κιότο, 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 και 2004/101/ΕΚ. Σύμφωνα με αυτές, η πρώτη περίοδος του ευρωπαϊκού συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπών είναι η τριετία 2005-2007, ενώ οι επόμενες περιόδους εμπορίας ταυτίζονται με τις πενταετείς περιόδους που προβλέπονται από το Πρωτόκολλο του Κιότο (2008-2012, 2013-2017, κ.ο.κ.). Τα κράτη μέλη οφείλουν μέσα σε συγκεκριμένα χρονοδιαγράμματα να εκπονήσουν εθνικά σχέδια κατανομής, 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)
- και τη λίστα των υπόχρεων εγκαταστάσεων. [12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]

4. Σύνοψη της νομοθεσίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με το σύστημα εμπορίας εκπομπής αερίων που προκαλούν το φαινόμενο θερμοκηπίου

4.1. Σύστημα εμπορίας των δικαιωμάτων εκπομπής αερίων που προκαλούν το φαινόμενο θερμοκηπίου

Η Ευρωπαϊκή Ένωση θεσπίζει σύστημα εμπορίας των δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου για να επιτευχθεί η μείωσή τους στην Κοινότητα με οικονομικά αποδοτικό τρόπο. Με τη βοήθεια του συστήματος αυτού, η Κοινότητα και τα κράτη μέλη της επιδιώκουν την εκ μέρους τους τήρηση των οικείων υποχρεώσεων περιορισμού των εκπομπών αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, τις οποίες ανέλαβαν στο πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Κιότο. Οι εγκαταστάσεις που δραστηριοποιούνται στους τομείς της ενέργειας, της παραγωγής και μεταποίησης των σιδηρούχων μεταλλευμάτων, της εξορυκτικής βιομηχανίας και της παραγωγής χαρτιού και χαρτονιού υπόκεινται υποχρεωτικά στο εν λόγω σύστημα ανταλλαγής δικαιωμάτων. [19, 20, 21, 22, 23]

4.1.1. Πράξη

Οδηγία 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 13ης Οκτωβρίου 2003, σχετικά με τη θέσπιση συστήματος για την εμπορία των δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα και την τροποποίηση της οδηγίας 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου.

4.1.2. Σύνοψη

Η παρούσα οδηγία θεσπίζει κοινοτικό σύστημα ανταλλαγής δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, από την 1η Ιανουαρίου 2005. Στο πλαίσιο αυτό, ως «δικαίωμα» νοείται το δικαίωμα εκπομπής ενός τόνου διοξειδίου του άνθρακα ή οιοδήποτε άλλου αερίου, ισοδύναμου αποτελέσματος, που συμβάλλει στο φαινόμενο θερμοκηπίου, κατά τη διάρκεια συγκεκριμένης περιόδου.

4.1.3. Άδειες εκπομπής αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο θερμοκηπίου

Από 1ης Ιανουαρίου 2005, κάθε εγκατάσταση στην οποία ασκείται μια από τις προβλεπόμενες στο παράρτημα Ι δραστηριότητες της παρούσας οδηγίας (δραστηριότητες στον τομέα της ενέργειας, της παραγωγής και μεταποίησης των σιδηρούχων μεταλλευμάτων, της εξορυκτικής βιομηχανίας και της παραγωγής χαρτοπολτού, χαρτιού και χαρτονιού) και που εκπέμπει τα οφειλόμενα στην εν λόγω δραστηριότητα

συγκεκριμένα αέρια θερμοκηπίου, οφείλει να είναι κάτοχος της προς το σκοπό αυτό χορηγούμενης από τις αρμόδιες αρχές άδειας.

Στις αιτήσεις προς την αρμόδια αρχή για την λήψη άδειας εκπομπής αερίων θερμοκηπίου πρέπει να περιλαμβάνεται περιγραφή:

- της εγκατάστασης και των δραστηριοτήτων της, καθώς και των χρησιμοποιούμενων τεχνολογιών,
- των χρησιμοποιούμενων υλών των οποίων η χρήση είναι πιθανό να οδηγήσει σε εκπομπές αερίων θερμοκηπίου οι οποίες αναφέρονται στο παράρτημα II,
- των πηγών εκπομπών,
- των προβλεπόμενων μέτρων για την παρακολούθηση των εκπομπών και την κοινοποίησή τους.

Οι αρχές αυτές εκδίδουν τη σχετική άδεια εφόσον κρίνουν ότι ο φορέας εκμετάλλευσης των εγκαταστάσεων είναι σε θέση να παρακολουθεί και να αναφέρει τις εκπομπές. Οι άδειες μπορούν να καλύπτουν μία ή περισσότερες εγκαταστάσεις στον ίδιο τόπο υπό τον ίδιο φορέα εκμετάλλευσης. Περιλαμβάνουν:

- το όνομα και τη διεύθυνση του φορέα εκμετάλλευσης·
- περιγραφή των δραστηριοτήτων και εκπομπών των εγκαταστάσεων·
- τη μέθοδο και τη συχνότητα παρακολούθησης·
- απαιτήσεις για την αναφορά των εκπομπών·
- υποχρέωση επιστροφής, εντός του πρώτου τετραμήνου κάθε έτους, των δικαιωμάτων που αντιστοιχούν στις συνολικές εκπομπές του προηγούμενου έτους.

4.1.4. Διαχείριση των δικαιωμάτων

Κάθε κράτος μέλος καταρτίζει εθνικό σχέδιο με βάση τα κριτήρια του παραρτήματος III της εν λόγω οδηγίας, στο οποίο αναφέρει τα δικαιώματα που σκοπεύει να κατανειμί για την καθορισμένη περίοδο καθώς και τον τρόπο κατανομής τους στις εγκαταστάσεις. Τα σχέδια που αντιστοιχούν στην πρώτη τριετή περίοδο που ορίζει η οδηγία (1η Ιανουαρίου 2005-1η Ιανουαρίου 2008) δημοσιεύονται το αργότερο έως τις 31 Μαρτίου 2004 και εκείνα που αντιστοιχούν στις επόμενες πενταετείς περιόδους πρέπει να δημοσιευθούν τουλάχιστον 18 μήνες πριν από την έναρξη της περιόδου. Τα κράτη μέλη λαμβάνουν υπόψη τις παρατηρήσεις του κοινού κατά την επεξεργασία των σχεδίων. Σε περίπτωση που κάποιο σχέδιο δεν πληροί τα κριτήρια του άρθρου 10 ή του παραρτήματος III της εν λόγω οδηγίας, η Επιτροπή δύναται να το απορρίψει εντός του τριμήνου που ακολουθεί την κοινοποίησή του.

Τουλάχιστον το 95% των δικαιωμάτων της πρώτης τριετούς περιόδου παρέχεται στις εγκαταστάσεις δωρεάν. Για τις επόμενες πενταετείς περιόδους που αρχίζουν την 1η Ιανουαρίου 2008, τα κράτη μέλη κατανέμουν δωρεάν το 90% των δικαιωμάτων.

Τα κράτη μέλη εξασφαλίζουν την ελεύθερη κυκλοφορία των δικαιωμάτων στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα. Μεριμνούν επίσης ώστε, το αργότερο στις 30 Απριλίου κάθε έτους, οι φορείς εκμετάλλευσης των εγκαταστάσεων επιστρέφουν (αποδίδουν) αριθμό δικαιωμάτων ίσο με τις συνολικές εκπομπές των εγκαταστάσεών τους κατά τη διάρκεια του προηγούμενου έτους. Τα επιστραφέντα αυτά δικαιώματα στη συνέχεια ακυρώνονται.

4.1.5. Παρακολούθηση και αναφορά των εκπομπών

Στο τέλος του έτους, ο φορέας εκμετάλλευσης οφείλει να αναφέρει στην αρμόδια αρχή τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που προήλθαν από τις εγκαταστάσεις του κατά τη διάρκεια του έτους. Για τις αναφορές αυτές λαμβάνονται υπόψη οι «κατευθύνσεις για την παρακολούθηση και την αναφορά των εκπομπών» που θα θεσπίσει η Επιτροπή για το σκοπό αυτό με βάση τα κριτήρια του παραρτήματος IV της παρούσας οδηγίας (βλ. ανωτέρω).

Οι εκθέσεις που υποβάλλονται από τους φορείς εκμετάλλευσης επαληθεύονται λαμβάνοντας υπόψη τις αρχές που καθορίζονται στο παράρτημα V της παρούσας οδηγίας. Εάν οι επαληθεύσεις των δηλώσεων δεν πληρούν τα κριτήρια του παραρτήματος, ο φορέας εκμετάλλευσης δεν δύναται πλέον να μεταφέρει τα εν λόγω δικαιώματα μέχρις ότου η δήλωσή του κριθεί ικανοποιητική.

4.1.6. Κυρώσεις

Οι φορείς εκμετάλλευσης οι οποίοι, το αργότερο στις 30 Απριλίου, δεν επιστρέφουν (αποδίδουν) αριθμό δικαιωμάτων ισοδύναμο προς τις εκπομπές των εγκαταστάσεών τους κατά τη διάρκεια του προηγούμενου έτους, υπόκεινται στην καταβολή προστίμου για τις καθ' υπέρβαση εκπομπές. Το πρόστιμο ανέρχεται σε 100 ευρώ ανά τόνο ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα (40 ευρώ κατά την περίοδο των τριών ετών που αρχίζει την 1η Ιανουαρίου 2005) και δεν απαλλάσσει το φορέα εκμετάλλευσης από την υποχρέωσή του για την επιστροφή αριθμού δικαιωμάτων ίσου με τις καθ' υπέρβαση εκπομπές του. Τα κράτη μέλη θεσπίζουν κανόνες για τις κυρώσεις που επιβάλλονται σε περιπτώσεις παραβίασης της παρούσας πρότασης, τους οποίους και κοινοποιούν στην Επιτροπή το αργότερο έως τις 31 Δεκεμβρίου 2003.

4.1.7. Μηχανισμοί έργων του Πρωτοκόλλου του Κιότο

Η οδηγία 2004/101/EK ενισχύει το δεσμό μεταξύ του συστήματος ανταλλαγής δικαιωμάτων εμπορίας της Ένωσης και του Πρωτοκόλλου του Κιότο, καθότι καθιστά συμβατούς με το εν λόγω σύστημα τους λεγόμενους «μηχανισμούς έργων» του Πρωτοκόλλου του Κιότο (κοινή

εφαρμογή και μηχανισμός καθαρής ανάπτυξης). Κατ' αυτό τον τρόπο, οι φορείς εκμετάλλευσης θα είναι σε θέση να χρησιμοποιούν τους δύο αυτούς μηχανισμούς στο πλαίσιο του συστήματος ανταλλαγής δικαιωμάτων, ούτως ώστε να τηρούν τις σχετικές υποχρεώσεις τους. Το αποτέλεσμα θα είναι η μείωση του κόστους συμμόρφωσης των εγκαταστάσεων που υπάγονται στο σύστημα. Οι εκτιμήσεις για την περίοδο 2008-2012 προβλέπουν τη μείωση κατά 20% και άνω του ετήσιου κόστους συμμόρφωσης όλων των εγκαταστάσεων της διευρυμένης Ένωσης.

Η εν λόγω οδηγία αναγνωρίζει επίσης την εγκυρότητα των πιστώσεων που απορρέουν από τα έργα κοινής εφαρμογής (JI) και του μηχανισμού καθαρής ανάπτυξης (CDM), όπως και τα δικαιώματα εμπορίας εκπομπών, εξαιρουμένων αυτών που αφορούν τις χρήσεις γης, την αλλαγή των χρήσεων γης και των δραστηριοτήτων έργων δασοκομίας. Οι πιστώσεις που απορρέουν από έργα JI αποκαλούνται «μονάδες μείωσης των εκπομπών» (ERU), ενώ οι πιστώσεις που απορρέουν από έργα CDM αποκαλούνται «πιστοποιημένες πιστώσεις εκπομπών» (CER). Η οδηγία περιέχει, επίσης, ρυθμίσεις ούτως ώστε οι ERU και CER να μην υπολογίζονται δύο φορές, όταν προκύπτουν από δραστηριότητες που έχουν, επίσης, ως αποτέλεσμα τη μείωση ή τον περιορισμό των εκπομπών των εγκαταστάσεων, σύμφωνα με την οδηγία 2003/87/ΕΚ.

4.1.8. Μητρώα, εκθέσεις και συμφωνίες

Η Επιτροπή εκδίδει κανονισμό για τη θέσπιση συστήματος μητρώων υπό μορφή ηλεκτρονικής βάσης δεδομένων, που επιτρέπει την παρακολούθηση της έκδοσης, κατοχής, μεταβίβασης και ακύρωσης δικαιωμάτων. Επίσης, τα μητρώα αυτά διασφαλίζουν την πρόσβαση των πολιτών στις πληροφορίες, τον εμπιστευτικό τους χαρακτήρα, καθώς και την τήρηση των διατάξεων του Πρωτοκόλλου του Κιότο.

Η Επιτροπή ορίζει κεντρικό διαχειριστή, ο οποίος διαχειρίζεται ανεξάρτητο σύστημα που περιέχει τα εκδοθέντα, μεταβιβασθέντα και ακυρωθέντα δικαιώματα σε κοινοτικό επίπεδο. Ο κεντρικός διαχειριστής προβαίνει σε αυτόματο έλεγχο κάθε συναλλαγής που αναφέρεται στα δικαιώματα. Εφόσον εντοπίσει ανωμαλίες, οι σχετικές συναλλαγές αναστέλλονται μέχρι να διορθωθούν οι ανωμαλίες.

Κάθε έτος, τα κράτη μέλη υποβάλλουν στην Επιτροπή έκθεση σχετικά με την εφαρμογή της εν λόγω οδηγίας και της οδηγίας που την τροποποιεί. Με βάση τις εκθέσεις αυτές, η Επιτροπή δημοσιεύει ετήσια έκθεση.

Προκειμένου να εξασφαλίσει την αμοιβαία αναγνώριση των δικαιωμάτων, η Κοινότητα μπορεί να συνάπτει συμφωνίες με τρίτες χώρες (που έχουν επικυρώσει το πρωτόκολλο του Κιότο και που αναφέρονται στο οικείο παράρτημα Β) οι οποίες εφαρμόζουν άλλα συστήματα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου.

4.1.9. Ιδιαιτερότητες στην εφαρμογή του συστήματος ανταλλαγής δικαιωμάτων

Εάν η Επιτροπή συμφωνήσει, από το 2008 και μετά, τα κράτη μέλη δύνανται να εφαρμόζουν το σύστημα ανταλλαγής δικαιωμάτων σε άλλες δραστηριότητες, εγκαταστάσεις και αέρια που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, πλην αυτών που αναφέρονται στα παραρτήματα της παρούσας οδηγίας, αφού μελετηθούν οι επιπτώσεις στην εσωτερική αγορά, στον ανταγωνισμό και στο σύστημα ανταλλαγής δικαιωμάτων και των παραγωγών της JI και του CDM. Από το 2005 και μετά, τα κράτη μέλη, δύνανται, επίσης, να εφαρμόζουν το σύστημα στις εγκαταστάσεις του παραρτήματος I που δεν φθάνουν στα όρια εκπομπών που καθορίζονται στο παράρτημα.

Τα κράτη μέλη δύνανται να ζητούν από την Επιτροπή την προσωρινή εξαίρεση ορισμένων εγκαταστάσεων από το σύστημα (το αργότερο μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2007).

Τα κράτη μέλη δύνανται να επιτρέψουν στους φορείς εκμετάλλευσης των εγκαταστάσεων που αναφέρονται στο παράρτημα I, να θεωρήσουν από κοινού (για την περίοδο των τριών ετών που αρχίζει την 1η Ιανουαρίου 2005 και κατά την περίοδο των πέντε ετών που αρχίζει την 1η Ιανουαρίου 2008) τις εγκαταστάσεις που ασκούν τις ίδιες δραστηριότητες. Οι εν λόγω φορείς εκμετάλλευσης ορίζουν εξουσιοδοτημένο διαχειριστή ο οποίος διαχειρίζεται τα δικαιώματα των εγκαταστάσεων και είναι υπεύθυνος για την επιστροφή των δικαιωμάτων που αντιστοιχούν στις ολικές εκπομπές των εγκαταστάσεων που τελούν υπό κοινή θεώρηση.

Κατά την περίοδο των τριών ετών που αρχίζει την 1η Ιανουαρίου 2005, τα κράτη μέλη δύνανται να ζητήσουν από την Επιτροπή συμπληρωματικά δικαιώματα για ορισμένες εγκαταστάσεις, σε περιπτώσεις καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης. Η Επιτροπή καθόρισε τις καταστάσεις που θεωρούνται ως καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης

4.1.10. Πλαίσιο: Πράσινη Βίβλος και Πρωτόκολλο του Κιότο

Η Πράσινη Βίβλος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τη θέσπιση, στην Ένωση, συστήματος ανταλλαγής των δικαιωμάτων εκπομπών αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο θερμοκηπίου εγκαινίασε συζήτηση για τη σκοπιμότητα και την ελεγχόμενη λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος. Η παρούσα οδηγία στηρίζεται στα αποτελέσματα της εν λόγω συζήτησης.

Η εκ μέρους της Κοινότητας και των κρατών μελών της έγκριση του Πρωτοκόλλου του Κιότο, το 2002, τις δεσμεύει να περιορίσουν, μέσα στην περίοδο 2008-2012, τις εκπομπές τους αερίων θερμοκηπίου κατά 8% σε σχέση με τα επίπεδα το 1990. Η παρούσα οδηγία, θεσπίζοντας αγορά δικαιωμάτων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, βοηθά την Κοινότητα και τα κράτη μέλη της να εκπληρώσουν τις εκ μέρους τους αναληφθείσες υποχρεώσεις στο

πλαίσιο του Πρωτοκόλλου του Κιότο, κατά τρόπο αποδοτικό και συμφέροντα για την οικονομική ανάπτυξη και την απασχόληση.

4.2. Συναφείς πράξεις

- Απόφαση 2007/589/ΕΚ της Επιτροπής της 18ης Ιουλίου 2007 περί θεσπίσεως κατευθυντηρίων γραμμών για την παρακολούθηση και την υποβολή εκθέσεων σχετικά με τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατ' εφαρμογή της οδηγίας 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου
- Ανακοίνωση της Επιτροπής της 10ης Ιανουαρίου 2007 με τίτλο «Περιορισμός της αλλαγής του κλίματος του πλανήτη σε αύξηση της θερμοκρασίας κατά 2 βαθμούς Κελσίου - Η πορεία προς το 2020 και μετέπειτα»

Η Επιτροπή, αφού συνοψίζει το κόστος και τα οφέλη που συνδέονται με την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής, προτείνει ορισμένα μέτρα για τον περιορισμό της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη σε 2 βαθμούς Κελσίου. Ορισμένα από τα μέτρα αφορούν την Ευρωπαϊκή Ένωση (όπως π.χ. ο δεσμευτικός στόχος για τη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και η αναθεώρηση του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής) ή έχουν διεθνή εμβέλεια (συγκεκριμένα, διαπραγμάτευση διεθνούς συμφωνίας).

- Πρόταση οδηγίας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 20ής Δεκεμβρίου 2006 για την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ ώστε να ενταχθούν οι αεροπορικές δραστηριότητες στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Κοινότητας

Η πρόταση επιδιώκει να εντάξει τις αεροπορικές δραστηριότητες στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου. Συγκεκριμένα, προβλέπεται να καλυφθούν όλες τις πτήσεις από και προς κοινοτικά αεροδρόμια από την 1η Ιανουαρίου 2012 (2011 για τις ενδοκοινοτικές πτήσεις). Υπεύθυνοι για τη συμμόρφωση προς τις υποχρεώσεις που επιβάλλει το σύστημα θα είναι οι φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών. Προτείνεται ακόμη να εναρμονισθεί σε όλη την ΕΕ η μέθοδος κατανομής των δικαιωμάτων και κάθε φορέας εκμετάλλευσης, ακόμη και από τρίτες χώρες, να υπάγεται μόνο σε ένα κράτος μέλος.

- Έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 15ης Δεκεμβρίου 2006 για την «καταλογισμένη ποσότητα» (έκθεση δυνάμει του άρθρου 7 παράγραφος 1 της απόφασης αριθ. 280/2004/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για μηχανισμό παρακολούθησης των εκπομπών αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου στην Κοινότητα και εφαρμογής του πρωτοκόλλου του Κιότο)

Η έκθεση αποτελεί περίληψη της τεχνικής έκθεσης που κατάρτισε ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος και θα υποβληθεί εξ ονόματος της ΕΕ στη γραμματεία της σύμβασης πλαισίου του ΟΗΕ για την Αλλαγή του Κλίματος (CCNUCC), ώστε να διευκολυνθεί ο υπολογισμός των καταλογισμένων ποσοτήτων σύμφωνα με το πρωτόκολλο του Κιότο και

να αποδειχθεί η ικανότητα της ΕΕ να προβαίνει σε απολογισμό των εκπομπών της και των καταλογισμένων ποσοτήτων για την πρώτη περίοδο δέσμευσης.

- **Απόφαση 2006/780/ΕΚ της Επιτροπής της 16ης Νοεμβρίου 2006 για την αποφυγή της διπλής καταγραφής των μειώσεων των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου στο πλαίσιο του κοινοτικού συστήματος εμπορίας εκπομπών για δραστηριότητες έργων με βάση το πρωτόκολλο του Κιότο σύμφωνα με την οδηγία 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου**
- **Ανακοίνωση της Επιτροπής της 13ης Νοεμβρίου 2006 με τίτλο «Δημιουργία παγκόσμιας αγοράς άνθρακα - Έκθεση κατ' εφαρμογή του άρθρου 30 της οδηγίας 2003/87/ΕΚ»**

Στις 30 Απριλίου 2006, περίπου 9.000 εγκαταστάσεις είχαν ανταποκριθεί στις υποχρεώσεις τους για υποβολή εκθέσεων σχετικά με τις εκπομπές τους. Από την εξακρίβωση των δεδομένων προέκυψε ότι οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ήταν χαμηλότερες των αναμενόμενων, γεγονός που σημαίνει είτε μείωση των εκπομπών των επιχειρήσεων ήδη κατά το πρώτο έτος εφαρμογής του συστήματος είτε υπερεκτίμηση του επιπέδου των εκπομπών αναφοράς από τα κράτη μέλη. Το 2005 αναφέρθηκαν άμεσες συναλλαγές για περισσότερα από 320 εκατ. δικαιώματα εκπομπής συνολικής αξίας άνω των 6,5 δισ. ευρώ, στο πλαίσιο χρηματιστηρίων εκπομπών ή διμερώς. Τον Μάιο του 2006 σημειώθηκε ουσιαστική μείωση των τιμών στην αγορά κατά τη δημοσιοποίηση των εξακριβωμένων δεδομένων για τις εκπομπές των κρατών μελών το 2005. Η μείωση αυτή οφείλεται συγκεκριμένα στο γεγονός ότι το πραγματικό επίπεδο των εκπομπών αποδείχθηκε χαμηλότερο των προβλέψεων.

Από την εμπειρία των δεκαοχτώ πρώτων μηνών λειτουργίας του συστήματος ανταλλαγής δικαιωμάτων εκπομπών, η Επιτροπή κρίνει ότι επιβάλλεται να καταστεί το σύστημα απλούστερο και πιο προβλέψιμο. Θεωρεί επίσης ότι πρέπει να διασαφηνιστεί το πεδίο εφαρμογής του συστήματος (έννοια του όρου «εγκαταστάσεις καύσης») και να διευρυνθεί και σε άλλα αέρια (N_2O και CH_4 συγκεκριμένα) καθώς και σε άλλους τομείς δραστηριοτήτων. Επιπλέον, η Επιτροπή επιθυμεί να συνεχίσει την εναρμόνιση των κανόνων ποσοτικού καθορισμού (ανώτατα όρια) και κατανομής των δικαιωμάτων καθώς και να βελτιώσει την προβλεψιμότητα του συστήματος κυρίως ως προς τη διάρκεια κάθε περιόδου κατανομής. Επίσης, η Επιτροπή κρίνει απαραίτητη την ενίσχυση της συμμόρφωσης και τον έλεγχο της εφαρμογής των κοινοτικών κανόνων, ενδεχομένως μέσω των κατευθυντηρίων γραμμών ή μέσω της ενίσχυσης των διατάξεων σχετικά με την επαλήθευση εκ μέρους τρίτων του περιεχομένου των εκθέσεων για τις εκπομπές. Εξάλλου, η επανεξέταση θα δώσει την ευκαιρία τόσο για σύνδεση του κοινοτικού συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων με τα συστήματα τρίτων χωρών όσο και τα μέσα για να συμμετάσχουν και οι αναπτυσσόμενες χώρες και οι χώρες με μεταβατική οικονομία. Τέλος η Επιτροπή επιθυμεί να εξετάσει τις δυνατότητες βελτίωσης των υφιστάμενων θεσμικών

και διαδικαστικών ρυθμίσεων τόσο του κοινοτικού συστήματος όσο και της παγκόσμιας αγοράς άνθρακα, καθώς και να συνδέσει το σύστημα με άλλα μέσα που να βασίζονται στην αγορά και ειδικότερα με τη φορολογία της ενέργειας. Η διαδικασία επανεξέτασης του συστήματος θα συμπεριλάβει πολυάριθμες διαβουλεύσεις με τα ενδιαφερόμενα μέρη.

- **Ανακοίνωση της Επιτροπής της 22ας Δεκεμβρίου 2005 με τίτλο «Περαιτέρω κατευθύνσεις για τα σχέδια κατανομής της περιόδου 2008-2012 του συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής εντός της Κοινότητας»**

Για να εξασφαλισθεί η συνοχή στην αφομοίωση των διδαγμάτων που αντλήθηκαν από την πρώτη περίοδο κατανομής, η Επιτροπή καλεί τα κράτη μέλη να απλοποιήσουν τα σχέδια κατανομής τους για τη δεύτερη περίοδο εμπορίας των εκπομπών (2008-2012) και αποσαφηνίζει ορισμένα σημεία των εν λόγω σχεδίων. Οι διευκρινίσεις αφορούν κυρίως τον καθορισμό των εθνικών ανώτατων ορίων, τις εγκαταστάσεις που καλύπτει η οδηγία καθώς και τον περιορισμό της εκ μέρους των φορέων εκμετάλλευσης προσφυγής στους μηχανισμούς που προβλέπει το πρωτόκολλο του Κιότο (κοινή εφαρμογή - ΙΙ και μηχανισμός καθαρής ανάπτυξης - CDM) για την εξυπηρέτηση στόχων συμμόρφωσης.

- **Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 2216/2004 της Επιτροπής της 21ης Δεκεμβρίου 2004 σχετικά με τυποποιημένο και ασφαλές σύστημα μητρώων δυνάμει της οδηγίας 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και της απόφασης αριθ. 280/2004/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου**

Έκαστο κράτος μέλος έχει την υποχρέωση να συγκροτήσει ανάλογο μητρώο με τη μορφή τυποποιημένης βάσης ηλεκτρονικών δεδομένων, που να περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με την παράδοση, την κατοχή, τη μεταφορά και την ακύρωση των δικαιωμάτων (ποσοστώσεων) εκπομπής. Οι εν λόγω πληροφορίες επιτρέπουν να εξασφαλισθεί η συμμόρφωση των μεταφερόμενων δικαιωμάτων εκπομπής προς τις υποχρεώσεις που απορρέουν από το πρωτόκολλο του Κιότο.

- **Απόφαση 2004/156/ΕΚ της Επιτροπής της 29ης Ιανουαρίου 2004 περί θεσπίσεως κατευθυντήριων γραμμών για την παρακολούθηση και την υποβολή εκθέσεων σχετικά με τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου κατ' εφαρμογή της οδηγίας 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου**

Τα 11 παραρτήματα της εν λόγω απόφασης περιέχουν τις κατευθυντήριες γραμμές για την επιτήρηση και την υποβολή εκθέσεων σχετικά με τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου. Το παράρτημα Ι σκιαγραφεί τις γενικές κατευθυντήριες γραμμές. Οι συμπληρωματικές κατευθυντήριες γραμμές για ειδικές δραστηριότητες παρουσιάζονται στα παραρτήματα ΙΙ έως ΙΙΙ. Οι κατευθυντήριες αυτές γραμμές αποβλέπουν στην εξασφάλιση της επιτήρησης και της τακτικής υποβολής ακριβών εκθέσεων σχετικών με τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου στην Κοινότητα.

- Ανακοίνωση της Επιτροπής της 7ης Ιανουαρίου 2004 σχετικά με τις κατευθυντήριες γραμμές για τη συνδρομή των κρατών μελών στην εφαρμογή των κριτηρίων που αναφέρονται στο παράρτημα III της οδηγίας 2003/87/EK σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Κοινότητας και την τροποποίηση της οδηγίας 96/61/EK του Συμβουλίου, και των όρων που καθορίζουν την κατάσταση εκτάκτου ανάγκης

Η ανακοίνωση αυτή αποβλέπει στα εξής:

- την αποσαφήνιση της ερμηνείας των κριτηρίων του παραρτήματος III της οδηγίας 2003/87/EK προκειμένου να βοηθηθούν τα κράτη μέλη στην κατάρτιση των οικείων σχεδίων κατανομής δικαιωμάτων. Τα κριτήρια αυτά είναι: οι δεσμεύσεις του Κιότο, οι εκτιμήσεις για την εξέλιξη των εκπομπών, οι δυνατότητες περιορισμού των εκπομπών, η συμμόρφωση με την κοινοτική νομοθεσία, η ισότιμη μεταχείριση επιχειρήσεων ή τομέων δραστηριοτήτων, οι πληροφορίες που επιτρέπουν στις προσχωρούσες χώρες να συμμετάσχουν στο σύστημα, τα μέτρα που λαμβάνονται σε πρώιμο στάδιο, η συνεκτίμηση των καθαρών τεχνολογιών, η συνεκτίμηση των παρατηρήσεων του κοινού, ο κατάλογος των καλυπτόμενων εγκαταστάσεων, ο ανταγωνισμός από χώρες ή φορείς εκτός Ενώσεως,
- τη συνδρομή της Επιτροπής στην αξιολόγηση των εθνικών σχεδίων δικαιωμάτων που θεσπίζουν τα κράτη μέλη
- την περιγραφή των όρων υπό τους οποίους θεωρείται ότι υπάρχει κατάσταση εκτάκτου ανάγκης. Οι όροι αυτοί καθορίζονται ως οι περιστάσεις που ξεφεύγουν από τον έλεγχο του φορέα εκμετάλλευσης των εγκαταστάσεων και του αντίστοιχου κράτους μέλους (λόγου χάριν, πόλεμοι, θεομηνίες, τρομοκρατικές ενέργειες, δολιοφθορές). [19, 22]

4.3. Εθνικά προγράμματα κατανομής δικαιωμάτων

- Απόφαση 2006/944/ΕΚ της Επιτροπής της 14ης Δεκεμβρίου 2006 για τον καθορισμό των αντίστοιχων επιπέδων εκπομπών που επιμετρούνται στην Κοινότητα και σε κάθε κράτος μέλος της δυνάμει του Πρωτοκόλλου του Κιότο, σύμφωνα με την απόφαση 2002/358/ΕΚ
- Αποφάσεις που εγκρίθηκαν από την Επιτροπή στις 15 Σεπτεμβρίου 2005 βάσει του άρθρου 9 της οδηγίας 2003/87/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Οκτωβρίου 2003 σχετικά με τη θέσπιση συστήματος εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Κοινότητας και την τροποποίηση της οδηγίας 96/61/ΕΚ του Συμβουλίου

Οι εν λόγω αποφάσεις αναφέρονται στα εθνικά σχέδια που έχουν κοινοποιηθεί για την εμπορία δικαιωμάτων εκπομπής εκπομπών κατά την περίοδο 2005-2007. Συμπληρωματικές πληροφορίες σχετικά με το περιεχόμενο των εν λόγω σχεδίων κατανομής περιλαμβάνονται στον ιστότοπο της Επιτροπής που είναι αφιερωμένος στην αλλαγή του κλίματος.

- Ανακοίνωση της Επιτροπής της 20ής Οκτωβρίου 2004 προς το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, σχετικά με τις αποφάσεις της Επιτροπής όσον αφορά τα εθνικά σχέδια κατανομής δικαιωμάτων εμπορίας αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου που κοινοποίησαν το Βέλγιο, η Εσθονία, η Φινλανδία, η Γαλλία, η Λεττονία, το Λουξεμβούργο, η Πορτογαλία και η Σλοβακία, σύμφωνα με την οδηγία 2003/87/ΕΚ

Στην ανακοίνωση αυτή, καθώς και στις αποφάσεις στις οποίες αναφέρεται, η Επιτροπή αξιολογεί τα εθνικά σχέδια κατανομής δικαιωμάτων εμπορίας που κοινοποιήθηκαν από το Βέλγιο, την Εσθονία, τη Φινλανδία, τη Γαλλία, τη Λεττονία, το Λουξεμβούργο, την Πορτογαλία και τη Σλοβακία. Κανένα σχέδιο δεν αποτέλεσε το αντικείμενο συνολικής απόρριψης, πλην όμως ορισμένες πτυχές των σχεδίων της Φινλανδίας, της Γαλλίας, της Πορτογαλίας και της Σλοβακίας απορρίφθηκαν. Για τις περιπτώσεις αυτές, η ανακοίνωση περιλαμβάνει τις τροποποιήσεις που όρισε η Επιτροπή, και οι οποίες θα επιτρέψουν την αποδοχή των προτεινόμενων σχεδίων χωρίς άλλη διαδικαστική φάση. Τα οκτώ αυτά σχέδια αντιστοιχούν στο 15% περίπου του συνόλου των δικαιωμάτων για την πρώτη περίοδο ανταλλαγών (2005-2007).

- Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο σχετικά με τις αποφάσεις που έλαβε η Επιτροπή στις 7 Ιουλίου 2004 για τα εθνικά σχέδια κατανομής δικαιωμάτων εκπομπής αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου που υπέβαλαν η Αυστρία, η Δανία, η Γερμανία, η Ιρλανδία, οι Κάτω Χώρες, η Σλοβενία, η Σουηδία και το Ηνωμένο Βασίλειο σύμφωνα με την οδηγία 2003/87/ΕΚ

Στην εν λόγω ανακοίνωση, καθώς και στις αποφάσεις στις οποίες παραπέμπει, η Επιτροπή αξιολογεί τα εθνικά σχέδια κατανομής δικαιωμάτων που υπέβαλαν η Δανία, η Γερμανία, η Ιρλανδία, οι Κάτω Χώρες, η Αυστρία, η Σλοβενία, η Σουηδία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Κανένα σχέδιο δεν απερρίφθη συνολικά, πλην όμως ορισμένες πτυχές των σχεδίων της Γερμανίας, της Ιρλανδίας, της Αυστρίας και του Ηνωμένου Βασιλείου απερρίφθησαν. Στις περιπτώσεις αυτές, η ανακοίνωση περιλαμβάνει τις τροποποιήσεις που υπέδειξε η Επιτροπή, οι οποίες θα επιτρέψουν την αποδοχή των προτεινόμενων σχεδίων χωρίς νέα διαδικαστικά στάδια. Τα οκτώ αυτά σχέδια αντιπροσωπεύουν περίπου το ήμισυ των συνολικών εκτιμώμενων δικαιωμάτων για την πρώτη περίοδο ανταλλαγών (2005-2007), δηλαδή συνολικές ποσότητες άνω των 2,88 δισ. τόνων, με την εξής κατανομή: Δανία: 100,5 εκατ. τόνοι· Γερμανία: 1.499 εκατ. τόνοι· Ιρλανδία: 66,96 εκατ. τόνοι· Κάτω Χώρες: 285,9 εκατ. τόνοι· Αυστρία: περίπου 98,24 εκατ. τόνοι· Σλοβενία: περίπου 26,33 εκατ. τόνοι· Σουηδία: 68,7 εκατ. τόνοι· Ηνωμένο Βασίλειο: 736 εκατ. τόνοι. [19, 22]

5. Πρόταση για οδηγία του Ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ ώστε να συμπεριληφθούν οι αεροπορικές δραστηριότητες στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου στην Κοινότητα

5.1. Διαδικασία διαβούλευσης

Το 2005 η Επιτροπή εξέδωσε ανακοίνωση με τίτλο «Μείωση των επιπτώσεων της αεροπορίας στην αλλαγή του κλίματος», που αξιολογούσε τις πολιτικές εναλλακτικές δυνατότητες που είναι διαθέσιμες για την επίτευξη του ως άνω στόχου και συνοδευόταν από εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Κατέληγε δε στο συμπέρασμα ότι δεδομένου ότι ήταν πιθανό μελλοντικά να αυξηθούν οι εκπομπές λόγω της εναέριας κυκλοφορίας, ήταν απαραίτητο να ληφθούν επιπλέον μέτρα. Ως εκ τούτου, η Επιτροπή αποφάσισε να εφαρμόσει σε κοινοτικό επίπεδο μέσο που να βασίζεται στην αγορά, αντί να λάβει άλλα οικονομικά μέτρα με τη μορφή φόρων ή επιβαρύνσεων και δήλωσε ότι «...η καλύτερη μελλοντική πορεία ... θα ήταν να συμπεριληφθούν οι κλιματικές επιπτώσεις του τομέα της αεροπορίας στο σύστημα της ΕΕ για την εμπορία των δικαιωμάτων εκπομπής αερίων που συμβάλλουν στο εν λόγω φαινόμενο» (EU ETS). Η υποβαλλόμενη πρόταση αποσκοπεί στην εφαρμογή αυτού του καθοριστικής σημασίας πυλώνα της στρατηγικής, δίχως να θιγούν τα υπόλοιπα μέσα που διατίθενται για την αντιμετώπιση της αλλαγής του κλίματος στο πλαίσιο γενικής προσέγγισης που να βασίζεται στη βελτίωση της τεχνολογίας και της αξιοποίησης των αεροσκαφών (συμπεριλαμβανόμενων των βελτιώσεων στη διαχείριση της εναέριας κυκλοφορίας, της έρευνας κλπ.).

Το Συμβούλιο των Υπουργών Περιβάλλοντος, το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο χαιρέτισαν την ανακοίνωση και αναγνώρισαν ότι η εμπορία των εκπομπών, κατά τα φαινόμενα, είναι η καλύτερη μελλοντική διέξοδος και ότι θα μπορούσε να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στο πλαίσιο μιας συνολικής δέσμης μέτρων.

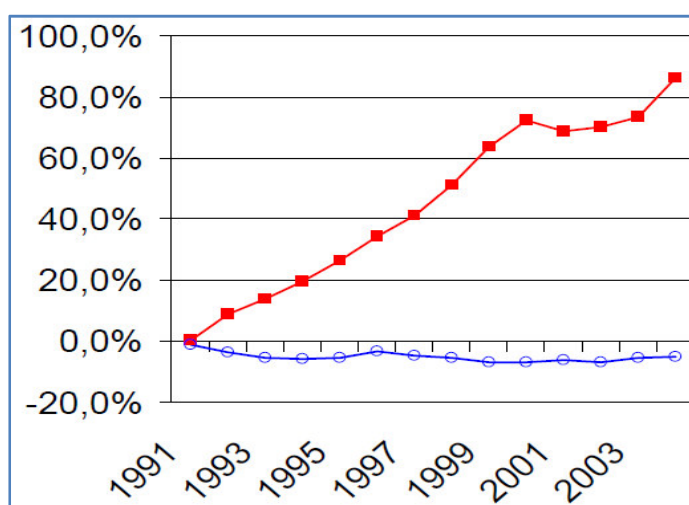
Σε διεθνές επίπεδο, οι στόχοι για τον περιορισμό και τη μείωση των εκπομπών που έχουν εγκριθεί βάσει του πρωτοκόλλου του Κιότο περιλαμβάνουν τις εκπομπές από την εσωτερική αεροπλοΐα, αλλά δεν καλύπτουν τις διεθνείς πτήσεις. Αντίθετα, το πρωτόκολλο

του Κιότο υποχρεώνει τα συμβαλλόμενα μέρη να «επιδιώξουν τον περιορισμό ή τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου... λόγω της ανάλωσης καυσίμων κατά την επιχειρησιακή λειτουργία των αεροσκαφών, σε συνεργασία με το Διεθνή Οργανισμό Πολιτικής Αεροπορίας (ICAO)...». Το 2004, κατά την έκτη σύνοδο της Επιτροπής του ICAO για την Προστασία του Περιβάλλοντος από τις Αερομεταφορές, αποφασίσθηκε ότι η επιβολή συστήματος εμπορίας των εκπομπών ειδικά για τις αερομεταφορές βάσει νέας νομοθετικής πράξης υπό την αιγίδα του ICAO «δεν θα ήταν αρκούντως ελκυστική και, κατά συνέπεια, δεν θα ήταν σκόπιμο να υπάρξουν ενέργειες προς αυτήν την κατεύθυνση». Ωστόσο, με την απόφαση 35-5 της γενικής συνέλευσης του ICAO ζητήθηκε, αντίθετα, να υπάρξει ανοιχτή εμπορία των εκπομπών και να χαραχθούν μη δεσμευτικές κατευθύνσεις για τα κράτη, κατά περίπτωση, ώστε να ενσωματωθούν οι εκπομπές των διεθνών αερομεταφορών στα συστήματα εμπορίας των εκπομπών. Η Επιτροπή και τα κράτη μέλη υποστηρίζουν αυτές τις εργασίες που κατά τους υπολογισμούς του ICAO θα ολοκληρωθούν το 2007. Η σύνοδος του ICAO του Σεπτεμβρίου του 2007 θα εξετάσει το συγκεκριμένο θέμα. Εν πάση περιπτώσει, η ως άνω πρόταση δεν αναμένεται να τεθεί σε ισχύ πριν από την προαναφερόμενη ημερομηνία. Τυχόν κατευθύνσεις του ICAO θα ληφθούν δεόντως υπόψη κατά τη διαδικασία συναπόφασης. Στόχος της πρότασης είναι να παράσχει μοντέλο για την εμπορία των αεροπορικών εκπομπών που να αποτελέσει σημείο αναφοράς για τις επαφές της ΕΕ με καθοριστικής σημασίας διεθνείς εταίρους, ώστε να επεκταθεί ή να αντιγραφεί διεθνώς. Η Επιτροπή υποστηρίζει επίσης το στόχο της υπογραφής διεθνούς συμφωνίας για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των αεροπορικών εκπομπών σε παγκόσμιο επίπεδο.

Η πρόταση βασίζεται σε αναλυτικές διαβουλεύσεις με τους ενδιαφερομένους, συμπεριλαμβανόμενων και διαβουλεύσεων στο Διαδίκτυο, ενώ παράλληλα προβλέπει τη συνδρομή Ομάδας Εργασίας Εμπειρογνομώνων για την Αεροπορία στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος για την αλλαγή του κλίματος (ΕΠΑΚ). [19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28]

5.2. Ορισμός του προβλήματος

Οι αερομεταφορές αποτελούν συστατικό στοιχείο της κοινωνίας του 21ου αιώνα, και συμβάλλουν στην ευρωπαϊκή και την παγκόσμια ολοκλήρωση. Δυστυχώς, επιδεινώνουν επίσης την αλλαγή του κλίματος. Μολονότι οι αερομεταφορές αντιπροσωπεύουν περίπου 0,6% της προστιθέμενης αξίας σε επίπεδο ΕΕ, συνιστούν επίσης περίπου το 3% των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (GHG) στην Ευρωπαϊκή Ένωση, που ως επί το πλείστον οφείλονται στις διεθνείς πτήσεις που δεν υπάγονται στους στόχους του πρωτοκόλλου του Κιότο. Μέχρι σήμερα, οι πολιτικές για τον μετριασμό της αλλαγής του κλίματος δεν απαιτούσαν την ουσιαστική συμμετοχή των αερομεταφορών.



Σχήμα 5 : Εξέλιξη των εκπομπών GHG λόγω των διεθνών αερομεταφορών στην ΕΕ – 25. Με κόκκινη γραμμή απεικονίζονται οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου προερχόμενες εκ των διεθνών αερομεταφορών (επί τοις εκατό αύξηση σε σχέση με το 1990) και με μπλε η συνολική ποσότητα αερίων του θερμοκηπίου (εξαιρουμένων των εκπομπών προερχομένων εκ των αλλαγών χρήσεων γης, της δασοκομίας και των διεθνών αερομεταφορών) (επί τοις εκατό αύξηση σε σχέση με το 1990) [23]

Όπως προκύπτει από το Σχήμα 5, οι εκπομπές GHG στην Ευρωπαϊκή Ένωση από τις διεθνείς αερομεταφορές αυξήθηκαν κατά 87% μεταξύ 1990 και 2004.

Παράλληλα η ανάληψη πολιτικών πρωτοβουλιών οδήγησε στη μείωση των συνολικών εκπομπών από άλλους τομείς. Η εναέρια κυκλοφορία προβλέπεται να υπερδιπλασιαστεί μεταξύ 2005 και 2020. Δίχως νέες πολιτικές, η αύξηση των εκπομπών θα εξακολουθήσει να υποσκάπτει τις καταβαλλόμενες προσπάθειες σε άλλους τομείς. [23]

5.3. Στόχοι

Ο συνολικός στόχος είναι να αντιμετωπιστεί ο συνεχώς αυξανόμενος αντίκτυπος των αερομεταφορών στο κλίμα και να εξασφαλιστεί ότι οι αερομεταφορές θα συμβάλουν στην επίτευξη του συνολικού στόχου της Ευρωπαϊκής Ένωσης για περιορισμό της μέγιστης αύξησης της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας στην επιφάνεια του πλανήτη σε 2°C συγκριτικά προς τα προβιομηχανικά επίπεδα. Επιχειρησιακό στόχο αποτελεί η υπαγωγή των αερομεταφορών στο EU ETS.

5.4. Εναλλακτικές δυνατότητες σε επίπεδο πολιτικής

5.4.1. Εισαγωγή

Κατά την κατάρτιση της πρότασης, θεωρήθηκε καθοριστικής σημασίας ανάγκη να εξασφαλιστεί η ισότιμη αντιμετώπιση των φορέων εκμετάλλευσης, ανεξαρτήτως εθνικότητας, σύμφωνα με τη σύμβαση του Σικάγου. Είναι επίσης σημαντικό να ληφθούν όντως υπόψη τα συμπεράσματα που έχουν συναχθεί από το ήδη υφιστάμενο EU ETS. Ως εκ τούτου, εξετάστηκαν πιο εναρμονισμένες λύσεις για την αεροπορία.

5.4.2. Ανοικτό ή κλειστό σύστημα

Η ανακοίνωση κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η καλύτερη διέξοδος θα ήταν να συμπεριληφθούν οι αερομεταφορές στο EU ETS. Άλλη εναλλακτική λύση θα μπορούσε να αποτελέσει η ανάπτυξη χωριστού συστήματος για τις αερομεταφορές (η δημιουργία δηλαδή ενός «κλειστού» συστήματος). Η ανάλυση περιγράφει επίσης τις επιπτώσεις ενός κλειστού συστήματος.

5.4.3. Γεωγραφικό πεδίο εφαρμογής

Κατά την εξέταση του γεωγραφικού πεδίου εφαρμογής του συστήματος, εξετάστηκαν οι περιβαλλοντικές συνέπειες, το εύρος των οικονομικών επιπτώσεων και οι δυνατότητες του συστήματος να παράσχει ένα μοντέλο για περαιτέρω διεύρυνση. Οι εναλλακτικές δυνατότητες έχουν ως εξής: αποκλειστικά και μόνο πτήσεις στο εσωτερικό της ΕΕ, όλες οι πτήσεις που αναχωρούν από τους αερολιμένες της ΕΕ, όλες οι αφικνούμενες και αναχωρούσες πτήσεις. Η ανάλυση εστιάζεται στις ως άνω εναλλακτικές δυνατότητες.

5.4.4. Άλλες εκπομπές εκτός του CO₂

Οι επιπτώσεις των αερομεταφορών δεν αφορούν απλώς και μόνο τις εκπομπές GHG, δεδομένου ότι έχουν και ορισμένες έμμεσες συνέπειες (πρωτίστως λόγω των εκπομπών NO_x και της βελτίωσης του κάλυψης από θυσανόμορφα νέφη).

Επιλέχθηκαν δύο εναλλακτικές δυνατότητες για την αντιμετώπιση των ως άνω επιπτώσεων: μια απαίτηση να παραδίδει ο κλάδος των αερομεταφορών δικαιώματα εκπομπής που να αντιστοιχούν στις εκπομπές του CO₂, πολλαπλασιασμένες με συντελεστή πρόληψης ώστε να αντανακλώνται και οι υπόλοιπες συνέπειές τους, ή να υιοθετηθεί προσέγγιση που να προβλέπει ότι περιλαμβάνονται αποκλειστικά και μόνο οι εκπομπές CO₂, εφαρμόζοντας, εντούτοις, παράλληλα μέσα, όπως είναι η διαμόρφωση των αερολιμενικών επιβαρύνσεων ανάλογα με τα εκπεμπόμενα NO_x.

5.4.5. Απομακρυσμένες και απομονωμένες περιφέρειες

Το Συμβούλιο και το Κοινοβούλιο προέτρεψαν την Επιτροπή να αναλύσει τις επιπτώσεις στις ιδιαιτερότητες των επιμέρους περιφερειών της Κοινότητας (συμπεριλαμβανομένων των νήσων και των ακριτικών περιφερειών). Αναλύθηκαν τρεις εναλλακτικές δυνατότητες: πρώτον, να μην υπάρξουν ειδικές προβλέψεις για οιονδήποτε τύπο περιφερειών, να υπάρξουν ειδικές προβλέψεις για τις ακριτικές περιφέρειες, να ορισθούν περαιτέρω τύποι περιφερειών για τις οποίες θα μπορούσαν να υπάρξουν ειδικές προβλέψεις.

5.4.6. Πιστωτικά μόρια έργων

Οι αερομεταφορές θα πρέπει να είναι σε θέση να χρησιμοποιούν πιστωτικά μόρια έργων τα οποία να προκύπτουν δυνάμει του πρωτοκόλλου του Κιότο, ώστε να εξασφαλιστεί η συμμόρφωση προς αυτό, να είναι δε σύμφωνα προς τις τρέχουσες πρακτικές του EU ETS. Για να αποφευχθούν τυχόν διακρίσεις μεταξύ των φορέων εκμετάλλευσης των αεροσκαφών, επιβάλλεται να θεσπιστεί εναρμονισμένη προσέγγιση. Η ανάλυση εξετάζει δύο εναλλακτικές λύσεις: τη χρήση πιστωτικών μορίων: μέχρις ορίου ισοδυνάμου προς το μέσο όριο που επιβάλλεται από τα κράτη μέλη βάσει του EU ETS· ή την απεριόριστη πρόσβαση.

5.4.7. Η συνολική ποσότητα των δικαιωμάτων εκπομπής

Η συμπερίληψη των αερομεταφορών στο EU ETS σημαίνει ότι στο συγκεκριμένο τομέα θα εκχωρηθεί αρχική ποσότητα δικαιωμάτων εκπομπής, η οποία θα μπορούσε εν συνεχεία να αυξηθεί με αγορές μέσω της αντίστοιχης αγοράς. Στο πλαίσιο του υφιστάμενου EU ETS, τα ανώτατα όρια εκπομπής για τις περιόδους 2005-2007 και 2008-2012 θα έχουν ως αποτέλεσμα αρχικά τη σταθεροποίηση και εν συνεχεία τη μείωση των εκπομπών, ως προς τα επίπεδα του 1990. Ωστόσο, δεν θα ήταν ρεαλιστικό να απαιτηθεί από τις αερομεταφορές να σταθεροποιήσουν τις εκπομπές τους στα επίπεδα του 1990 ή να τις μειώσουν περαιτέρω ως προς αυτά στο άμεσο μέλλον. Κατά συνέπεια, η ανάλυση θεωρεί ότι το ανώτατο όριο θα πρέπει να έχει ως αποτέλεσμα τη σταθεροποίηση των εκπομπών των αερομεταφορών στα επίπεδα του 2005.

5.4.8. Η εκχώρηση των δικαιωμάτων εκπομπής

Η εκχώρηση των δικαιωμάτων εκπομπής θέτει δύο ερωτήματα: κατά πόσο πρέπει να χορηγούνται δωρεάν τα δικαιώματα εκπομπής και πώς κατανέμονται τα δικαιώματα εκπομπής που χορηγούνται δωρεάν. Η χορήγηση δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπής βάσει των παραδοσιακών επιπέδων εκπομπής έχει ουσιαστικά ως αποτέλεσμα να επιβραβεύονται οι ρυπαίνοντες, αποβαίνει εις βάρος της ανάληψης έγκαιρης δράσης και είναι δυνατόν να αποθαρρύνει τη λήψη μέτρων για τη μείωση των εκπομπών. Ως εκ τούτου, η ανάλυση επικεντρώθηκε στην «διαγωνιστική εκχώρηση» (ήτοι την έκδοση έναντι πληρωμής) και την «εκχώρηση βάσει της αξιολόγησης των επιδόσεων» (ήτοι τη δωρεάν εκχώρηση συναρτήσει μιας παραμέτρου που να αξιολογεί την αποτελεσματικότητα).

5.5. Ανάλυση των επιπτώσεων

5.5.1. Εισαγωγή

Στην αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκαν τρία επίσημα μοντέλα. ήτοι τα AERO, PRIMES και TREMOVE. Η ανάλυση της εναέριας κυκλοφορίας βασίστηκε, επίσης, στα δεδομένα του Ευρωπαϊκού Οργανισμού για την Ασφάλεια της Αεροπλοΐας.

Η τιμή των δικαιωμάτων εκπομπής στο EU ETS αποτελεί καθοριστικής σημασίας υπολογιστικό δεδομένο για την ανάλυση και, ταυτόχρονα, για τα συμπεράσματα του PRIMES. Ως εκ τούτου, δύο τιμές (6 και 30 €) από το κατώτερο και το ανώτερο όριο των αποτελεσμάτων του PRIMES χρησιμοποιήθηκαν για την εκτός του PRIMES ανάλυση.

5.5.2. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Η αποτελεσματικότητα του συστήματος εμπορίας των εκπομπών από περιβαλλοντική σκοπιά εξαρτάται από το ανώτατο όριο, το οποίο ισούται προς τον αριθμό των εκδιδόμενων δικαιωμάτων εκπομπής. Για ένα συγκεκριμένο ανώτατο όριο, οι μειώσεις των GHG εξαρτώνται από τις εικασίες επί των οποίων βασίζεται το σενάριο για τις συνήθεις συνθήκες εργασίας (Business as Usual – BaU). Η αύξηση των εκπομπών CO₂ ως προς το έτος αφετηρίας (αναφοράς) υπολογίστηκε με το μοντέλο AERO βάσει των εικασιών που διατυπώθηκαν από τη Διεθνή Οργάνωση Πολιτικής Αεροπορίας. Για να ληφθούν υπόψη οι βελτιώσεις στη διαχείριση της εναέριας κυκλοφορίας λόγω κοινοτικών πρωτοβουλιών, θεωρήθηκε ότι θα επιτευχθεί επιπλέον βελτίωση κατά 1% από το 2013 έως το 2019.

Ο Πίνακας 2 συνοψίζει τις μειώσεις των GHG αναλόγως του γεωγραφικού πεδίου, συγκρίνοντας τις εκπομπές BaU της αεροπορίας με τη σταθεροποίηση στα επίπεδα του 2005.

Πίνακας 2: Απόλυτες και ποσοστιαίες μειώσεις των GHG αναλόγως του γεωγραφικού πεδίου. [23]

Γεωγραφικό πεδίο	Μείωση ως το 2015		Μείωση ως το 2020	
	%	εκατ. τόνοι CO ₂	%	εκατ. τόνοι CO ₂
Εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης	36	31	45	44
Όλες οι αναχωρούσες πτήσεις	36	77	46	115
Όλες οι αναχωρούσες και αφικνούμενες πτήσεις	36	122	46	183

5.5.3. Οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις

5.5.3.1. Οι επιπτώσεις στις αεροπορικές εταιρείες, στους αερολιμένες και στους πελάτες

Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης προκύπτει ότι η υπαγωγή των αερομεταφορών στο EU ETS θα είχε μηδαμινές επιπτώσεις στην κερδοφορία:

- Δεδομένου ότι κάθε αεροπορική εταιρεία, για κάθε καλυπτόμενη γραμμή, θα πρέπει να αντιμετωπίζεται ισότιμα, αναμένεται ότι οι αεροπορικές εταιρείες θα είναι σε θέση να μετακυλίσουν στους πελάτες, σε μεγάλο βαθμό ή πλήρως, το κόστος της συμμετοχής τους στο σύστημα. Το ενδεχόμενο οι αεροπορικές εταιρείες να τύχουν δωρεάν δικαιωμάτων εκπομπής δεν αναμένεται να επηρεάσει την ως άνω απόφαση για μετακύλιση του κόστους στους πελάτες. Από την άποψη αυτή, οι αεροπορικές εταιρείες μοιάζουν, για παράδειγμα, με τους Ευρωπαίους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας.
- Η πλήρης μετακύλιση του κόστους στους πελάτες θα σήμαινε ότι μέχρι το 2020 τα αεροπορικά εισιτήρια για ένα ταξίδι μετ' επιστροφής θα αυξάνονταν κατά 4,6- 39,6 €, ανάλογα με το μήκος της διαδρομής. Εν προκειμένω, υποτίθεται ότι καλύπτονται όλες οι αναχωρούσες και αφικνούμενες πτήσεις, καθώς και ότι θα ισχύει υψηλή τιμή για τα δικαιώματα εκπομπής, ύψους 30 €. Η κατάσταση αυτή αναμένεται να έχει περιορισμένες επιπτώσεις στην προβλεπόμενη αύξηση της ζήτησης, με αποτέλεσμα υπό τις συνήθεις επιχειρηματικές συνθήκες (142%) να αναμένεται ότι θα μειωθεί σε 135%.
- Οι επιπτώσεις στην αύξηση είναι τόσο περιορισμένες επειδή η ζήτηση στον τομέα των αερομεταφορών εν γένει δεν εξαρτάται ιδιαίτερα από τις τιμές. Αυτό οφείλεται εν μέρει στο γεγονός ότι, σύμφωνα με τα δεδομένα για την κοινωνικοοικονομική κατανομή των χρηστών των αερομεταφορών, η αύξηση των αεροπορικών εισιτηρίων ως επί το πλείστον θα επιβάρυνε τα πλέον ευκατάστατα τμήματα του πληθυσμού. Επιπλέον παράγοντας που ερμηνεύει το φαινόμενο είναι ότι μελλοντικά, τόσο το ΑΕΠ, όσο και τα διαθέσιμα εισοδήματα, υπολογίζεται ότι θα εξακολουθήσουν να αυξάνουν, σε πραγματικές τιμές.
- Δεδομένου ότι όλες οι αεροπορικές εταιρείες θα αντιμετωπίζονται ισότιμα, ο ανταγωνισμός μεταξύ τους δεν αναμένεται να επηρεαστεί σοβαρά. Η κύρια διαφορά μεταξύ των αεροπορικών εταιρειών αφορά το μήκος των εκτελούμενων διαδρομών, την ηλικία των χρησιμοποιούμενων αεροσκαφών και το μεταφερόμενο ωφέλιμο φορτίο. Ως εκ τούτου, οι αεροπορικές εταιρείες που καλύπτουν μικρότερες αποστάσεις, χρησιμοποιούν παλαιότερα αεροσκάφη ή μεταφέρουν

λιγότερους επιβάτες ή μικρότερο φορτίο θα επηρεαζόταν περισσότερο από τις αεροπορικές εταιρείες που αξιοποιούν αποτελεσματικότερα τα καύσιμα. Η επιλογή του γεωγραφικού πεδίου δεν αναμένεται να αλλάξει το συγκεκριμένο συμπέρασμα.

- Ο ανταγωνισμός μεταξύ αερολιμένων και τουρισμού δεν θα επηρεαστεί ουσιαστικά, δεδομένου ότι η προβλεπόμενη αύξηση της ζήτησης παραμένει υψηλή. Θα υπάρχει πάντοτε ένα οικονομικό σκεπτικό για την παροχή αεροπορικών υπηρεσιών μέσω των αερολιμένων της Ευρωπαϊκής Ένωσης και, ως επί το πλείστον, ο τουρισμός στην Ευρωπαϊκή Ένωση τροφοδοτείται από πολίτες της. Η επιλογή του γεωγραφικού πεδίου δεν αναμένεται να αλλάξει το συγκεκριμένο συμπέρασμα για τους αερολιμένες. Ωστόσο οι τυχόν κίνδυνοι για τον τουρισμό θα μπορούσαν να μειωθούν εάν το πεδίο εφαρμογής κάλυπτε όλες τις αναχωρούσες και αφικνούμενες πτήσεις.

5.5.3.2. Επιπτώσεις στο EU ETS

Κλειστό σύστημα: Η προτίμηση της Επιτροπής για ένα ανοικτό σύστημα υποστηρίζεται σαφώς από τα αποτελέσματα των μοντέλων: σε ένα κλειστό σύστημα η κάλυψη όλων των πτήσεων που αναχωρούν θα είχε ως αποτέλεσμα τη διακύμανση της τιμής των δικαιωμάτων εκπομπής μεταξύ 114.1 και 325.8 € έως το 2020.

Ανοικτά συστήματα: βάσει των υποθέσεων του PRIMES σε ότι αφορά την αύξηση, έως το 2020, ένα σύστημα που θα καλύπτει όλες τις πτήσεις που αναχωρούν δίχως πρόσβαση στα πιστωτικά μόρια για έργα, συμπεριλαμβανομένων των αερομεταφορών, θα είχε ως αποτέλεσμα να μεταβληθεί η τιμή του δικαιώματος εκπομπής από 31,3 σε 34,6 €. Βάσει των υποθέσεων του ICAO περί των πιθανών αυξήσεων, η τιμή θα αυξανόταν από 31,8 σε 40,6 €. Ωστόσο, κανένα από τα ως άνω σενάρια δεν είναι ιδιαίτερα ρεαλιστικό, δεδομένου ότι η αεροπορία θα διαθέτει πρόσβαση στα πιστωτικά μόρια. Εάν έχει περιορισμένη πρόσβαση στα πιστωτικά μόρια, η αεροπορία δεν θα επηρεάσει ουσιαστικά τις τιμές στο EU ETS.

Αντίθετα, αναμένεται ότι θα αυξανόταν η ποσότητα των αγοραζόμενων πιστωτικών μορίων για έργα.

5.5.3.3. Τουρισμός

Ο τουρισμός στην ΕΕ αναπτύσσεται βασικά από τη ζήτηση των πολιτών της, η οποία αντιπροσωπεύει περίπου το 80% των συνολικών διανυκτερεύσεων. Οι αεροπορικές

μεταφορές είναι παρούσες περίπου στο 25% των τουριστικών ταξιδιών. Εν προκειμένω τα συμπεράσματα συνοψίζονται ως εξής:

- Οι τυχόν επιπλέον δαπάνες θα αφορούσαν περίπου το 2% του μέσου κόστους ενός τυπικού αεροπορικού ταξιδιού αναψυχής στην Ευρώπη, εάν ληφθεί υπόψη μια υψηλή τιμή για δικαιώματα εκπομπής 30 €. Μόνο στις περιοχές όπου τα τουριστικά έσοδα εξαρτώνται σχεδόν αποκλειστικά από εξωτερικές πτήσεις θα μπορούσε ο συνολικός αντίκτυπος να είναι κάπως υψηλότερος. Σχεδόν για όλα τα κράτη μέλη, οι επιπτώσεις αναμένεται να είναι χαμηλότερες του 2% των μέσων δαπανών που πραγματοποιούνται για τις διακοπές και σε όλα τα κράτη μέλη οι εν λόγω επιπτώσεις θα ήταν συγκρίσιμες προς τις ετήσιες διακυμάνσεις που οφείλονται στις εκάστοτε τάσεις των τουριστικών ρευμάτων.
- Από την μέχρι τώρα εμπειρία κατά την περίοδο των προηγούμενων πετρελαϊκών κρίσεων προκύπτει ότι αύξηση που θα αντιστοιχεί στην υψηλή τιμή των δικαιωμάτων εκπομπής των 30 € δεν είναι πιθανόν να έχει σοβαρές επιπτώσεις στη διεθνή τουριστική ζήτηση. Παρά την κατά 49% μέση αύξηση του κόστους των καυσίμων, ο ICAO σημείωσε μεγάλη αύξηση του αριθμού των μετακινούμενων επιβατών κατά το 2005.

5.5.3.4. Επιπτώσεις στις απομακρυσμένες και απομονωμένες περιφέρειες

Τα αποτελέσματα για τις ακριτικές περιφέρειες (UPR) όσον αφορά τις επιμέρους εναλλακτικές δυνατότητες σχετικά με το γεωγραφικό πεδίο εφαρμογής, με τιμή δικαιωμάτων εκπομπής 6 € και 30 € και βάσει διαφορετικών υποθέσεων ως προς το μερίδιο δικαιωμάτων εκπομπής που διατίθενται διαγωνιστικά, συνοψίζονται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3 : Επιπλέον δαπάνες για την εξυπηρέτηση των ακριτικών περιφερειών (σε εκατ. €). Υπολογισμοί για το 2005. [23]

Γεωγραφικό πεδίο	CO ₂	Τιμή του δικαιώματος εκπομπής (€)					
		6			30		
	Mt	10%	20%	40%	10%	20%	40%
Εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης	0	0	0	0	0	0	0
Όλες οι αναχωρούσες πτήσεις	3.4	2	4	8	10	20	40
Όλες οι αναχωρούσες και αφικνούμενες πτήσεις	6.7	4	8	16	20	40	80

Ωστόσο, οι αεροπορικές εταιρείες που εξυπηρετούν τις UPR τείνουν να παρέχουν εμπορικές υπηρεσίες. Ως εκ τούτου, οι εν λόγω αυξήσεις των δαπανών αναμένεται να

μετακυληθούν στους πελάτες, σε μεγάλο βαθμό ή ακόμα και πλήρως, σε περιορισμένες επιπτώσεις για τη ζήτηση.

Η κατάσταση είναι διαφορετική για άλλες μη προνομιούχες περιοχές και ορισμένες διαδρομές UPR, όπου οι αεροπορικές εταιρείες, συνήθως, αντί να αναπτύσσουν εμπορικές υπηρεσίες, επιδοτούνται από τα κράτη μέλη. Οι ενδεχόμενες επιπλέον δαπάνες για τη διατήρηση των ήδη υφιστάμενων αεροπορικών υπηρεσιών που είναι γνωστό ότι αποτελούν αντικείμενο υποχρεώσεων δημόσιας υπηρεσίας (PSO), υπολογίστηκαν θεωρώντας ότι όλο το επιπλέον κόστος πρέπει να το επωμισθούν τα κράτη μέλη. Εκτός της Ιταλίας, η οποία έχει σχετικά περισσότερες PSO, μόνο οι χώρες που διαθέτουν UPR αντιμετωπίζουν τον κίνδυνο ετησίων δαπανών υψηλότερων του 1 εκατ. € ετησίως ώστε να αντισταθμίζουν τις επιπτώσεις των διαδρομών PSO.

Τέλος, έχουν επίσης αξιολογηθεί οι πιθανές επιπτώσεις σε πτήσεις που εξυπηρετούν αερολιμένες σε νήσους. Σε τρία κράτη μέλη, το επιπλέον κόστος για ανάλογες υπηρεσίες ενδέχεται να είναι κατά τι υψηλότερο των 1 εκατ. € ετησίως, στο οικονομικότερο των προτεινόμενων σεναρίων, ή να υπερβαίνει τα 20 εκατ. € ετησίως, βάσει του δαπανηρότερου. Για όλα τα άλλα κράτη μέλη με νησιά, οι δαπάνες είναι ουσιαστικά χαμηλότερες.

5.6. Η σύγκριση των επιμέρους εναλλακτικών δυνατοτήτων

Στην Παράγραφο 5.4 εξετάζονται και συγκρίνονται οι επιπτώσεις της διακύμανσης των επιμέρους παραμέτρων. Βάσει της εν λόγω ανάλυσης, στο παρόν τμήμα εκτίθεται ο καλύτερος δυνατός συνδυασμός των παραμέτρων σχεδιασμού. Η ανάλυση επιβεβαιώνει το συμπέρασμα της ανακοίνωσης, σύμφωνα με το οποίο το ανοικτό σύστημα θα ήταν προτιμότερο από το κλειστό. Ένα απομονωμένο αεροπορικό σύστημα δεν θα ήταν σε θέση να επιτύχει τα ίδια περιβαλλοντικά οφέλη δίχως το τίμημα πολύ υψηλότερων δαπανών.

Η ανάλυση επιβεβαιώνει ότι το μεγαλύτερο δυνατό γεωγραφικό πεδίο όλων των αφικνούμενων και αναχωρουσών πτήσεων θα εξασφαλίσει τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά οφέλη, θα είναι ουδέτερο όσον αφορά τον ανταγωνισμό συγκριτικά προς τις άλλες περιβαλλοντικές δυνατότητες και θα αποτελούσε την καλύτερη δυνατή λύση για τον τουρισμό. Όσον αφορά το πρώτο σημείο: το ευρύ γεωγραφικό πεδίο εφαρμογής θα επέτρεπε την πλέον κατάλληλη αντανάκλαση των υψηλότερων εξωτερικών δαπανών στα μεγάλα ταξίδια. Όσον αφορά το δεύτερο σημείο: είναι απίθανο να επηρεαστεί ο ανταγωνισμός μεταξύ αεροπορικών εταιρειών και αερολιμένων λόγω της επιλογής του γεωγραφικού πεδίου εφαρμογής. Ωστόσο, σε ότι αφορά τον τουρισμό, μολονότι υπολογίζεται ότι οι επιπτώσεις θα είναι περιορισμένες, είναι πιθανό ότι, όσο μεγαλύτερο

είναι το γεωγραφικό πεδίο, τόσο αυτές θα μειώνονται περαιτέρω. Κατά συνέπεια, η πρόταση καλύπτει όλες τις αναχωρούσες και τις αφικνούμενες πτήσεις από το 2012. Ωστόσο, η πρόταση αρχίζει καλύπτοντας τις πτήσεις στο εσωτερικό της ΕΕ μόνο κατά το 2011, ώστε να δοθεί η δυνατότητα στους φορείς εκμετάλλευσης των αεροσκαφών να αποκομίσουν πείρα από τη συμμετοχή στο σύστημα, προτού διευρυνθεί το πεδίο εφαρμογής του.

Όσον αφορά τις απομακρυσμένες και απομονωμένες περιφέρειες: ο μόνος σαφώς περιορισμένος τύπος ανάλογων περιφερειών είναι οι λεγόμενες ακριτικές περιφέρειες (άρθρο 299 παράγραφος 2 της Συνθήκης). Ωστόσο, ορισμένες από τις ως άνω περιφέρειες βρίσκονται σχετικά κοντά στα ευρωπαϊκά ηπειρωτικά εδάφη, με αποτέλεσμα η τυχόν θέσπιση ειδικών διατάξεων για αυτές να συνεπάγεται, ενδεχομένως, στρεβλώσεις του ανταγωνισμού συγκριτικά προς τα ηπειρωτικά εδάφη. Όλες οι άλλες περιφέρειες που είναι δυνάμει επιλέξιμες για επιδοτήσεις, προσδιορίζονται κατά περίπτωση. Ως εκ τούτου, κάθε ειδική μεταχείριση θα πρέπει να αντιμετωπίζεται στο πλαίσιο του ήδη υφιστάμενου πλαισίου κανονιστικής ρύθμισης των επιδοτήσεων για τις αεροπορικές μεταφορές. Όσον αφορά τις κλιματικές επιπτώσεις που δεν σχετίζονται με το CO₂, μέχρι τα τέλη του 2008 η Επιτροπή θα υποβάλει πρόταση για να αντιμετωπισθούν οι εκπομπές NO_x από τις αερομεταφορές μετά από αναλυτική μελέτη επιπτώσεων, ώστε να παρασχεθούν κίνητρα στους κατασκευαστές και στους φορείς εκμετάλλευσης για επενδύσεις σε τεχνολογίες με χαμηλές εκπομπές NO_x.

Η διαβούλευση με τους άμεσα ενδιαφερομένους επιβεβαίωσε ότι υπάρχει έντονη επιθυμία να εναρμονιστεί η εκχώρηση των δικαιωμάτων εκπομπής σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, πράγμα που συνάδει και με την ισότιμη αντιμετώπιση ανεξαρτήτως εθνικότητας που προβλέπει η σύμβαση του Σικάγου.

Από την ανάλυση προκύπτει ότι η διαγωνιστική εκχώρηση μέρους των δικαιωμάτων εκπομπής δεν θα συνεπαγόταν παράλογες δαπάνες. Πρώτον επειδή οι αεροπορικές εταιρείες θα ήταν αναμενόμενο να μετακυλήσουν, σε μεγάλο βαθμό ή πλήρως, το κόστος της συμμετοχής στο σύστημα στους πελάτες τους και, δεύτερον, επειδή είτε τα δικαιώματα εκπομπής αποκτώνται δωρεάν είτε κατόπιν πληρωμής, η ως άνω απόφαση μετακύλισης του κόστους δεν αναμένεται να επηρεαστεί. Η διαγωνιστική εκχώρηση μέρους των δικαιωμάτων εκπομπής θα καταστήσει, επίσης, αποτελεσματικότερη την αρχική τους κατανομή. Ως εκ τούτου, η ποσότητα των δικαιωμάτων εκπομπής που θα διατεθούν με διαγωνιστικές διαδικασίες για την περίοδο 2011-2012 θα ισούται με το μέσο ποσοστό που προτείνεται από τα κράτη μέλη, συμπεριλαμβανόμενων και των διαγωνιστικών αναθέσεων στα εθνικά σχέδια κατανομής τους. Εν συνεχεία, η κατάσταση θα εξεταστεί με γνώμονα τα συμπεράσματα της γενικής επανεξέτασης του συστήματος εμπορίας των εκπομπών. Τέλος, τα έσοδα από την διαγωνιστική εκχώρηση των δικαιωμάτων εκπομπής θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν από τα κράτη μέλη για το μετριασμό των εκπομπών GHG, ώστε να

επιτευχθεί η δέουσα προσαρμογή προς τις επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος, για παράδειγμα στις αναπτυσσόμενες χώρες, να χρηματοδοτηθεί η έρευνα και η ανάπτυξη και να καλυφθούν οι διοικητικές δαπάνες.

Όσον αφορά τα δικαιώματα εκπομπής που εκχωρούνται δωρεάν, η αξιολόγηση βάσει των επιδόσεων, σε αντίθεση με τη χορήγηση βάσει της παραδοσιακής συμπεριφοράς (βάσει των προηγούμενων επιδόσεων), θα ανταμείψει τους φορείς εκμετάλλευσης που έχουν ενεργοποιηθεί εγκαίρως και τα καθαρότερα αεροσκάφη, καθώς και την αποδοτικότερη αξιοποίηση των αεροσκαφών. Ένας δείκτης αξιολόγησης των επενδύσεων βάσει των εκπομπών ανά τονοχιλιόμετρο είναι κατά τα φαινόμενα η πλέον ενδεδειγμένη εναλλακτική λύση για το μέλλον.

Όσον αφορά την ποσότητα των δικαιωμάτων εκπομπής, θα πρέπει να αποτελεί τον κατεξοχήν καθοριστικό παράγοντα για τα περιβαλλοντικά αποτελέσματα του συστήματος. Από τις σχετικές αναλύσεις προέκυψε ότι ενώ θα παρατηρηθούν μειώσεις στον ίδιο τον τομέα των αερομεταφορών, ως επί το πλείστον οι μειώσεις των εκπομπών θα σημειωθούν σε άλλους τομείς. Τοιούτοτρόπως θα αυξηθεί η από πλευράς κόστους αποδοτικότητα. Εάν εξασφαλιστεί η σε κάποιο βαθμό πρόσβαση των αερομεταφορών σε πιστωτικά μόρια έργων, θα είναι ρεαλιστικό να επιδιωχθεί η σταθεροποίηση των εκπομπών σε επίπεδα του 2005 κατά την περίοδο 2011 – 2022 και δεν θα ασκηθεί σοβαρή πίεση στις τιμές των δικαιωμάτων εκπομπής στο πλαίσιο του EU ETS.

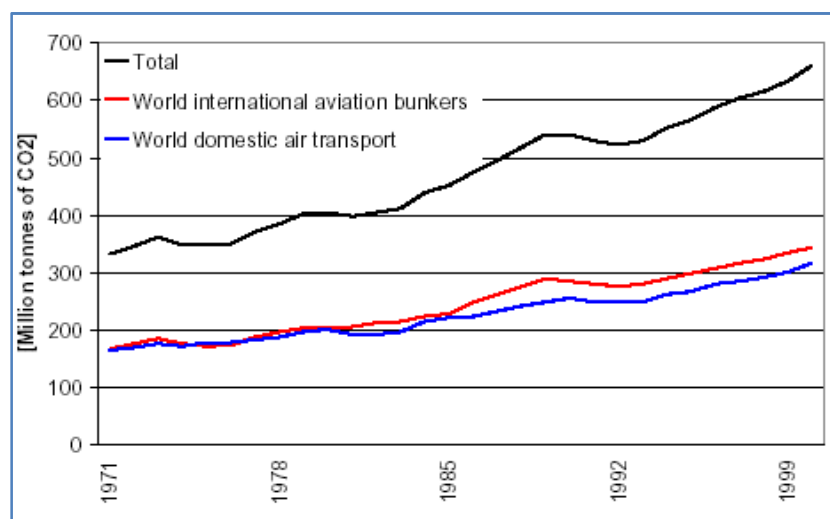
5.7. Παρακολούθηση και αξιολόγηση

Ως εκ φύσεως, η εμπορία των εκπομπών συνεπάγεται την επιβολή αυστηρών μηχανισμών παρακολούθησης. Εν προκειμένω οι κύριοι δείκτες προόδου θα είναι η έγκαιρη εφαρμογή και η αποτελεσματική επιβολή.

6. Ρύπανση και εκπομπές από τις αεροπορικές μεταφορές

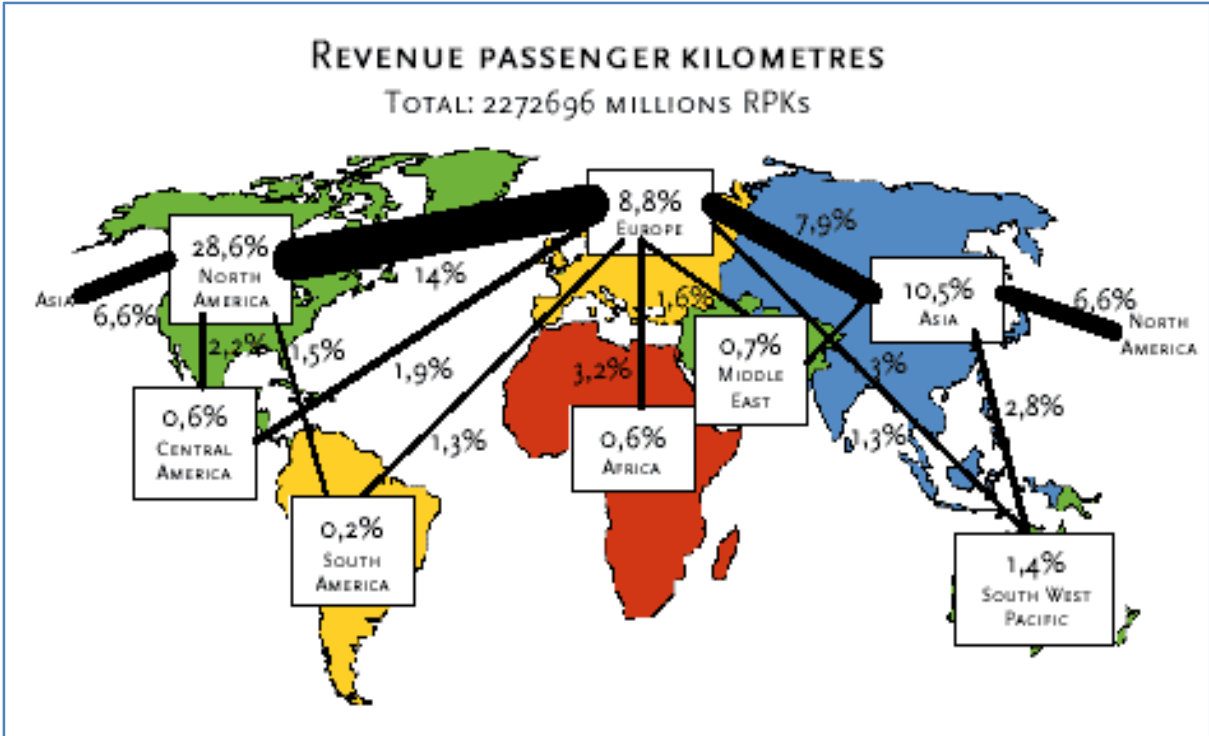
6.1. Παράγοντες εκπομπών από αεροπορικές μεταφορές

Η ταχεία ανάπτυξη των αεροπορικών μεταφορών παγκοσμίως αποτέλεσε την βασική ανησυχία για την επίδραση της αεροπορικής δραστηριότητας στο περιβάλλον. Η ζήτηση για αεροπορικές μεταφορές εμφανίζει ετήσια αύξηση της τάξης του 9,0 % από το 1960 και περίπου 4,5 % την τελευταία δεκαετία. Εκτιμάται ότι μέχρι το 2015 η ετήσια αύξηση στις αεροπορικές μεταφορές θα είναι τουλάχιστον 5% ετησίως. Βελτιώσεις στην ενεργειακή απόδοση ολόκληρου του συστήματος της αεροπλοΐας απέτυχαν να συμβαδίσουν με την ανάπτυξη της αεροπορικής βιομηχανίας και ως αποτέλεσμα ήταν μια ξεκάθαρη αύξηση στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα ετησίως. Στο Σχήμα 6 παρουσιάζονται οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από το 1971 μέχρι και το 1999 τόσο από τις διεθνείς μεταφορές όσο και από τις εσωτερικές αεροπορικές μεταφορές.

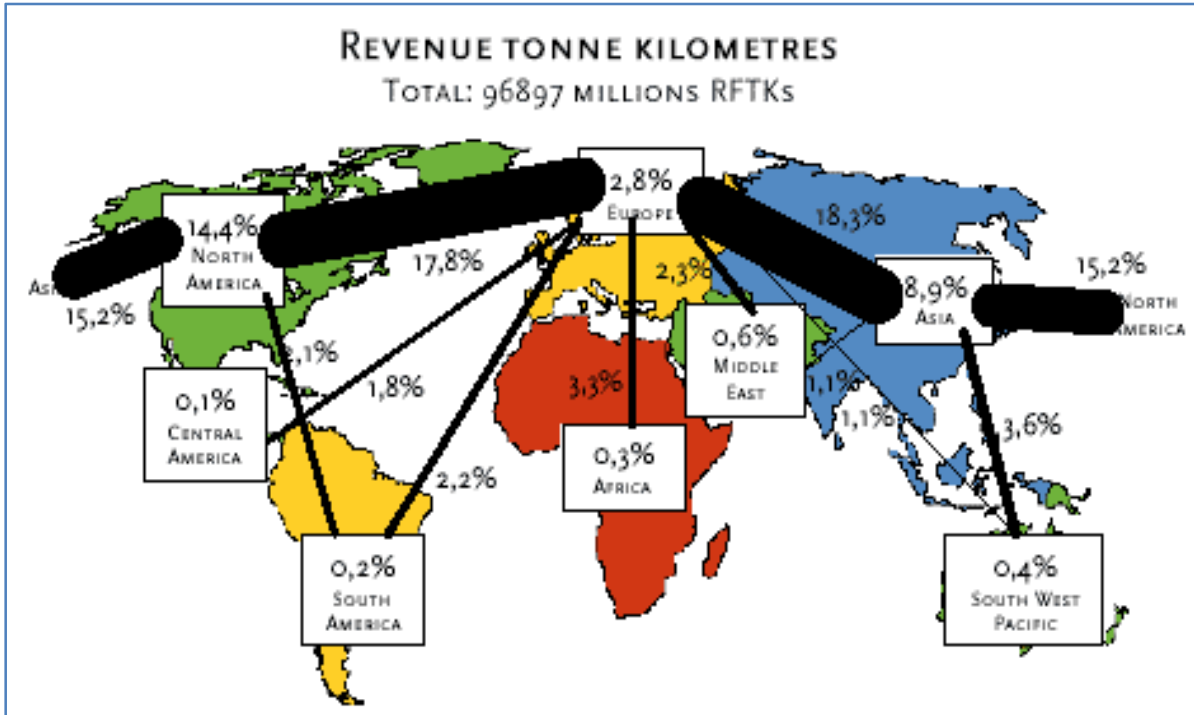


Σχήμα 6: Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από διεθνείς και εσωτερικές αεροπορικές μεταφορές από το 1971 μέχρι και το 1999 [29]

Στα Σχήματα 7 και 8 παρουσιάζονται οι κυριότερες ροές επιβατών και εμπορευμάτων αντίστοιχα για όλη την υφήλιο για το έτος 1999. Προφανής είναι η έντονη μετακίνηση επιβατών και εμπορευμάτων μεταξύ της Ευρώπης, της Βόρειας Αμερικής και της Δυτικής Ασίας.



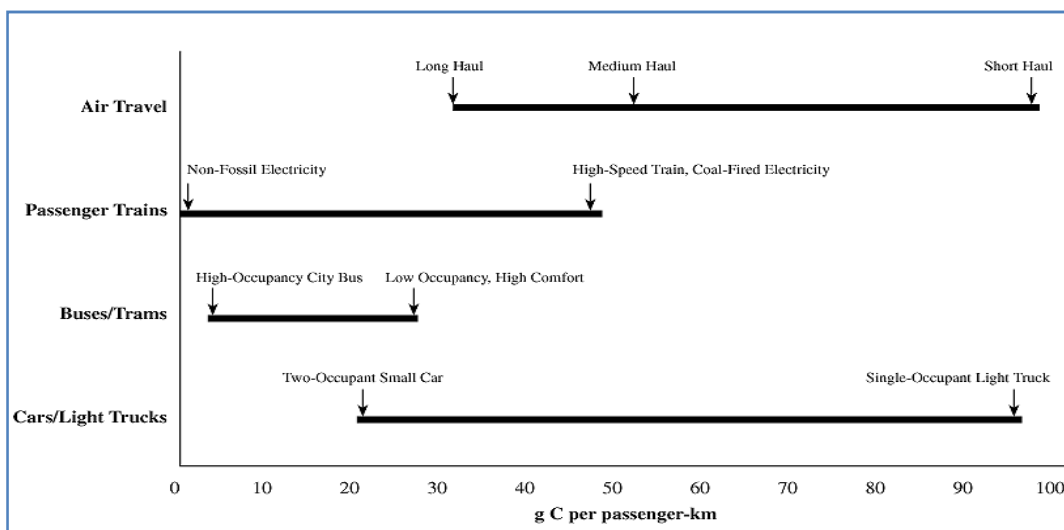
Σχήμα 7 : Ποσοστά μετακινήσεων επιβατών με βάση τα επιβατοχιλιόμετρα που διανύθηκαν για το έτος 1999 [30]



Σχήμα 8 : Ποσοστά μετακινήσεων εμπορευμάτων με βάση τα τονοχιλιόμετρα που διανύθηκαν για το έτος 1999 [30]

Η πυκνότητα των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου διαφέρει ανάλογα με τον τύπο του μεταφορικού μέσου που κάποιος χρησιμοποιεί. Στο Σχήμα 9 παρουσιάζεται το ύψος

εκπομπής άνθρακα σε γραμμάρια ανά επιβατοχιλιόμετρο για διάφορους τύπους επιβατικών μετακινήσεων.



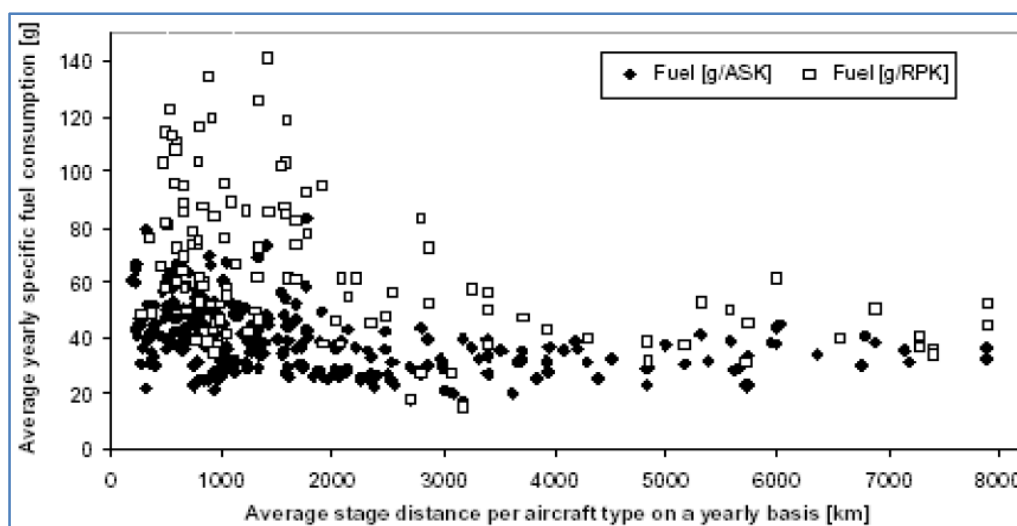
Σχήμα 9 : Εκπομπές άνθρακα σε γραμμάρια ανά επιβατοχιλιόμετρο για διάφορους τύπους επιβατικών μετακινήσεων [42]

Τα δεδομένα που παρουσιάζονται στο Σχήμα 9 προέρχονται από μια έρευνα που διενήργησε το Κέντρο για Εξοικονόμηση Ενέργειας και Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας (1997) σε ενεργειακά προφίλ και προφίλ εκπομπών από αεροσκάφη και άλλων μέσων μαζικής μεταφοράς στην ευρωπαϊκή περιφέρεια. Το εύρος εκπομπής άνθρακα για τον κάθε τύπο μαζικής μεταφοράς προκύπτει λόγω διαφοροποιήσεων στις τιμές εκπομπών που παρέχονται από κάθε χώρα και την εκάστοτε υπό εξέταση περιοχή, τον τύπο του καυσίμου που χρησιμοποιείται για παραγωγή ενέργειας, τις διαθέσιμες υποδομές, την αποδοτικότητα κάθε τύπου μεταφοράς (π.χ. τον τύπο του αεροσκάφους) και τέλος από την φόρτιση των μεταφορών (αριθμός επιβατών). Συγκεκριμένα για τον τομέα των αεροπορικών μεταφορών, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, διαφέρουν ανάλογα με την διάρκεια της πτήσης αφού σημαντικό ποσοστό καυσίμου καταναλώνεται κατά την διαδικασία της απογείωσης και της προσγείωσης.

Αξιοσημείωτες είναι οι εκπομπές άνθρακα σε γραμμάρια ανά επιβατοχιλιόμετρο όσον αφορά τον αεροπορικό τομέα. Ειδικά στις περιπτώσεις μεσαίων και κοντινών πτήσεων οι εκπομπές ανά επιβατοχιλιόμετρο είναι μακράν υψηλότερες από οποιαδήποτε άλλο μεταφορικό μέσο. Από την άλλη, οι μεταφορές με μέσα μαζικής μεταφοράς εμφανίζονται πολύ πιο φιλικότερα. Η ρύπανση που προκαλείται γίνεται ακόμη πιο προφανής αν αναλογιστεί κάποιος την απόσταση που διανύουν τα αεροσκάφη αλλά και τον αριθμό των επιβατών που μεταφέρουν. Το Σχήμα 9 αναφέρεται σε συντελεστή εκπομπής ανά επιβάτη που μεταφέρεται και χιλιόμετρο που διανύεται. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ένα αεροσκάφος ως επί το πλείστον διανύει πολύ μεγαλύτερες αποστάσεις, σε σχέση με τα υπόλοιπα μέσα

μεταφοράς που αναφέρονται στο Σχήμα 9, τότε είναι ξεκάθαρη η μεγάλη διαφορά της ρύπανσης που προκαλείται από τον τομέα των αεροπορικών μεταφορών.

Το Σχήμα 10 προκύπτει από μια έκθεση σχετικά με τις εκπομπές αέριων του θερμοκηπίου σχετικά με το ύψος καυσίμου που καταναλώνεται κατά τις αεροπορικές μεταφορές. Τα δεδομένα διασταυρώνονται για συγκεκριμένη κατανάλωση καυσίμου διαφόρων τύπων αεροσκαφών, βασιζόμενα πάντα σε πρόσφατη πληροφόρηση από περιβαλλοντικές αναφορές διαφόρων ευρωπαϊκών και ασιατικών αεροπορικών εταιριών



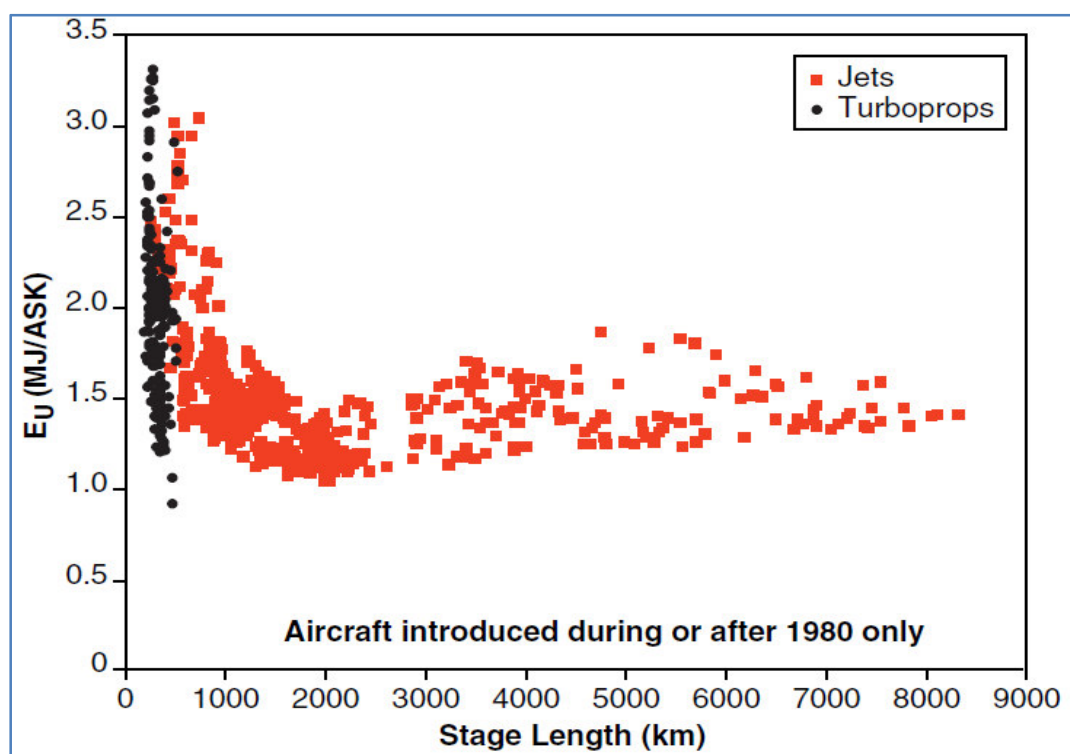
Σχήμα 10 : Ενεργειακή κατανάλωση σε σχέση με την διανυόμενη απόσταση για διάφορους τύπους αεροσκαφών [29]

Η χρήση μηχανών αεροσκαφών υψηλότερης ενεργειακής απόδοσης και η ένταξη μεγαλύτερων αεροσκαφών που μπορούν να παρέχουν περισσότερες διαθέσιμες θέσεις ανά αεροσκάφος σε συνδυασμό με την αύξηση στην μέση διανυόμενη απόσταση οδήγησαν στην μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης ανά διαθέσιμο επιβατοχιλιόμετρο (Available Seat Kilometre – ASK). Οι βελτιώσεις στην κατανάλωση καυσίμου έχει μειώσει, επιπλέον, και το απαιτούμενο βάρος καυσίμου που πρέπει να μεταφέρει ένα αεροσκάφος και έτσι πετυχαίνεται ακόμη περισσότερη εξοικονόμηση καυσίμου. Ακόμη η λειτουργία ενός αεροσκάφους με μεγαλύτερη επιβατική φόρτιση συνεισφέρει στην μείωση της κατανάλωσης καυσίμου ανά επιβατοχιλιόμετρο (Revenue Passenger Kilometre – RPK).

Γενικά αεροσκάφη που εκτελούν περιφερειακές πτήσεις έχουν 40 – 60 % χαμηλότερη ενεργειακή απόδοση σε σύγκριση με αυτά που εκτελούν μακρινότερες πτήσεις και έχουν μεγαλύτερο όγκο. Επίσης τα αεριωθούμενα jet που εκτελούν περιφερειακές πτήσεις εμφανίζονται κατά 10 – 60 % λιγότερο αποδοτικά όσον αφορά την κατανάλωση καυσίμου σε σχέση με τα αντίστοιχα στρόβιλο – ελικοφόρα αεροσκάφη. Η διαφορές στην ενεργειακή κατανάλωση αποδίδονται περισσότερο σε διαφορές στην χρήση των αεροσκαφών παρά στην τεχνολογία που έχουν κατασκευαστεί. Τα άμεσα λειτουργικά κόστη ανά επιβατοχιλιόμετρο είναι 2,5 με 6 φορές υψηλότερο για αεροσκάφη περιφερειακών

πτήσεων επειδή λειτουργούν σε χαμηλότερους βαθμούς φόρτισης και διανύουν κοντινότερες αποστάσεις.

Η διαχείριση των αεροσκαφών από τα διαθέσιμα αεροδρόμια, η διάρκεια των πτήσεων και το υψόμετρο στο οποίο πετά ένα αεροσκάφος έχουν συγκεκριμένες επιπτώσεις στις εκπομπές των περιφερειακών αεροσκαφών. Πετούν κοντινότερες αποστάσεις και ως αποτέλεσμα περνούν περισσότερη ώρα στην στάθμευση, στην τροχοδρόμηση και στις διάφορες μετακινήσεις στον χώρο του αεροδρομίου, καταναλώνοντας έτσι μεγαλύτερο ποσοστό του χρόνου τους σε μη αποδοτικές και μη ταξιδιωτικά στάδια της πτήσης. Οι επιπτώσεις των διαφοροποιήσεων στην λειτουργία και ειδικότερα στην διανυόμενη απόσταση παρουσιάζεται στο Σχήμα 11.

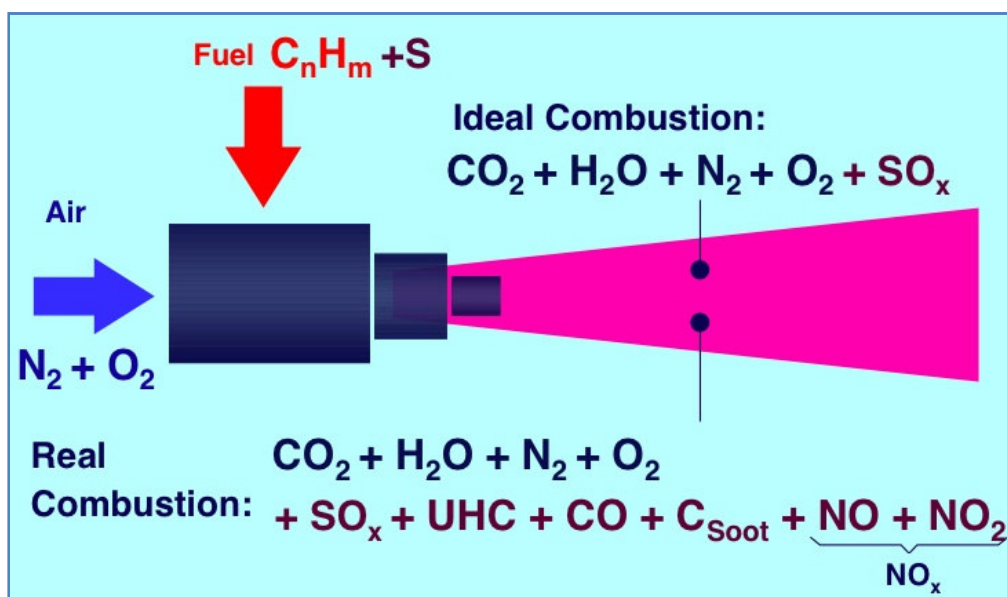


Σχήμα 11 : Ενεργειακή κατανάλωση αεροσκαφών ανά διαθέσιμο επιβατοχιλιόμετρο σε σχέση με την διανυόμενη απόσταση και τον τύπο του κινητήρα που φέρει το αεροσκάφος [29]

Τα αεροσκάφη που εκτελούν δρομολόγια κοντύτερα από 1000 km εμφανίζουν κατανάλωση ενέργειας (E_U) περίπου 1,5 με 3 φορές υψηλότερη σε σχέση με τα αεροσκάφη του εκτελούν δρομολόγια μακρύτερα από 1000 km. [25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35]

6.2. Δυναμικό Πλανητικής Θέρμανσης

Οι εκπομπές από τις αεροπορικές μεταφορές αφορούν και άλλα αέρια ή/και σωματίδια εκτός από το διοξείδιο του άνθρακα. Στο Σχήμα 12 παρουσιάζονται οι εκπομπές από αεροσκάφος σε τέλεια και σε πραγματικές συνθήκες καύση (soot: αιθάλη, UCH: άκαυστοι υδρογονάνθρακες). Στις συνολικές επιπτώσεις της αεροπλοΐας στην ατμόσφαιρα θα πρέπει να συμπεριληφθούν και οι επιπτώσεις από τα οξείδια του αζώτου, του όζοντος, του μεθανίου, των υδρατμών, του νερού και των σωματιδίων. Όλα αυτά εκπέμπονται από τις μηχανές των αεροσκαφών όπως εκπέμπεται και το διοξείδιο του άνθρακα. Οι ενώσεις αυτές απελευθερώνονται άμεσα στην στρατόσφαιρα. Το δυναμικό της ανθρωπογενούς συμβολής τους λαμβάνει χώρα στην περιοχή της στρατόσφαιρας και είναι πολύ μεγαλύτερο από το αντίστοιχο δυναμικό των εκπομπών από την καύση ορυκτών καυσίμων. Αυτό συμβαίνει γιατί οι εκπομπές από την καύση ορυκτών καυσίμων πραγματοποιούνται στο επίπεδο της γης και για να συνεισφέρουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου πρέπει να ανέβουν στο ύψος της τροπόσφαιρας, κάτι που απαιτεί συνεπώς μεγαλύτερο χρόνο ζωής. Αντίθετα οι εκπομπές από την αεροπλοΐα είναι ήδη σε αυτό το ύψος, αφού εκεί εκπέμπονται, και άρα οι επιπτώσεις που δύναται να προκαλέσουν είναι πιο έντονες.



Σχήμα 12 : Εκπομπές από αεροσκάφος σε τέλεια και σε πραγματικές συνθήκες καύση

Το δυναμικό συμβολής ονομάζεται Δυναμικό Πλανητικής Θέρμανσης – GWP και ορίζεται από την συμβολή μιας μονάδας μάζας αέριας ένωσης προς την συμβολή που προκαλεί ένα μιας μονάδας μάζας διοξειδίου του άνθρακα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται για διάφορες αέρια ενώσεις ο χρόνος ζωής τους στην ατμόσφαιρα και το δυναμικό πλανητικής θέρμανσης (GWP) για τρεις διαφορετικούς χρονικούς ορίζοντες (100,20 και 500 ετών).

Πίνακας 4: Δυναμικό Πλανητικής Θέρμανσης (GWP) με βάση χρονικό ορίζοντα 100, 20 και 500 ετών [43]

Αέρια ένωση	Χρόνος ζωής στην ατμόσφαιρα (έτη)	Δυναμικό πλανητικής θέρμανσης - GWP με βάση τον χρονικό ορίζοντα (έτη)		
		100	20	500
CO ₂	50-200	1	1	1
CH ₄	12±3	21	56	6.5
N ₂ O	120	310	280	170
HFC-23	264	11700	9100	9800
HFC-125	32.6	2800	4600	920
HFC-134a	14.6	1300	3400	420
HFC-143a	48.3	3800	5000	1400
HFC-152a	1.5	140	460	42
HFC-227ea	36.5	2900	4300	950
HFC-236fa	209	6300	5100	4700
HFC-4310mee	17.1	1300	3000	400
CF ₄	50000	6500	4400	10000
C ₂ F ₆	10000	9200	6200	14000
C ₄ F ₁₀	2600	7000	4800	10100
C ₆ F ₁₄	3200	7400	5000	10700
SF ₆	3200	23900	16300	34900

Έτσι μπορεί το CO₂ να εκπέμπεται σε μεγάλες ποσότητες σε σχέση με τα υπόλοιπα αέρια του θερμοκηπίου εντούτοις όμως η συμβολή και των υπόλοιπων ενώσεων δεν μπορεί να αγνοηθεί λόγω του υψηλού δυναμικού πλανητικής θέρμανσης. Δια να ληφθεί υπόψη και η συμβολή όλων των αερίων στο φαινόμενο του θερμοκηπίου χρησιμοποιείται και ο όρος ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα (CO_{2e}) στον οποίο εμπερικλείονται στατιστικά και οι εκπομπές άλλων αερίων του θερμοκηπίου όταν εκπέμπεται CO₂ και συνεπώς και η αθροιστική συμβολή όλων των αερίων του θερμοκηπίου.

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζεται μια κατηγοριοποίηση πτήσεων με βάση τις εκπομπές ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα σε σχέση με την διανυόμενη απόσταση ανά πτήση με βάση άρθρο της εταιρείας Carbon Planet [29].

Πίνακας 5 : Κατηγοριοποίηση πτήσεων με βάση τις εκπομπές ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα σε σχέση με την διανυόμενη απόσταση ανά πτήση [29]

Κατηγορία πτήσης	Διανυόμενη απόσταση (km)	Εκπομπές (kg CO _{2e} / επιβατοχιλιόμετρο)	Τυπική απόκλιση (kg CO _{2e} / επιβατοχιλιόμετρο)
Κοντινή	< 1000	0,45	± 0,10
Μεσαία	1000 – 5000	0,30	± 0,05
Μακρινή	>5000	0,32	± 0,05

Γενικά οι κοντινές πτήσεις εμφανίζουν υψηλότερες εκπομπές ανά επιβατοχιλιόμετρο αφού έχουν μεγαλύτερη επιρροή στις εκπομπές που αφορούν τον κύκλο προσγείωσης / απογείωσης (Landing / Take Off Cycle – LTOC). Οι μακρινές και μεσαίων αποστάσεων πτήσεις εμφανίζουν περίπου τις ίδιες εκπομπές ανά επιβατοχιλιόμετρο. Οι εκπομπές από τις μακρινές πτήσεις είναι ελαφρώς ψηλότερες, όπως αναφέρεται και στον Πίνακα 5, λόγω του επιπλέον βάρους καυσίμου που πρέπει να μεταφέρουν για την εκτέλεση του δρομολογίου τους. [29, 43]

6.3. Κατηγορία αεροπορικών εισιτηρίων

Καθοριστικός παράγοντας στις εκπομπές ενός αεροσκάφους ανά επιβάτη αποτελεί και η διαρρύθμιση αλλά και ο αριθμός των θέσεων του επιβατικού κοινού. Η διαρρύθμιση των θέσεων ενός αεροσκάφους διαφέρει ανάλογα με τις ανέσεις που θέλει να παρέχει η εταιρεία που το διαχειρίζεται στους πελάτες της. Οι αεροπορικές εταιρίες παρέχουν 4 διαφορετικές κατηγορίες αεροπορικών εισιτηρίων ανάλογα με τα χαρακτηριστικά και τις ανέσεις της θέσης που θα ταξιδέψει ο εκάστοτε επιβάτης. Οι κατηγορίες αυτές, σε αύξουσα σειρά ανάλογα με τις ανέσεις που παρέχουν είναι: Economy, Premium Economy, Business και First. Το κυριότερο χαρακτηριστικό είναι οι διαστάσεις του καθίσματος αλλά και η απόσταση από την προηγούμενη σειρά καθισμάτων. Στον Πίνακα 6 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των καθισμάτων για τις 4 κατηγορίες αεροπορικών εισιτηρίων αλλά και η μεταξύ τους αναλογία όσον αφορά τον χώρο που καταλαμβάνει.

Πίνακας 6 : Σύνοψη της διαρρύθμισης του χώρου σε αεροσκάφη διαφόρων κατηγοριών [29]

Κατηγορία αεροπορικού εισιτηρίου	Απόσταση καθισμάτων (χώρος για πόδια) (inches)	Πλάτος καθίσματος (inches)	Αναλογία
Economy	32	17.5	1
Premium Economy	38	18.5	1.3
Business	60	20	2.1
First	90	21	3.4

Ως εκ τούτου ο αριθμός των καθισμάτων ανά κατηγορία καθορίζει και τον συνολικό αριθμό διαθέσιμων θέσεων που παρέχονται σε ένα αεροσκάφος. Με βάση των αναλογία ανά κατηγορία αεροπορικού εισιτηρίου που αναφέρθηκε στον Πίνακα 7 μπορούν να υπολογιστούν οι μέσες εκπομπές ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα ανά θέση αλλά και αθροιστικά για την κάθε κατηγορία. Ο αριθμός των θέσεων αναφέρεται σε μια τυπική διάταξη αεροσκάφους της αεροπορικής εταιρίας Quantas Airways [44].

Πίνακας 7 : Μέσες εκπομπές ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα ανά κατηγορία αεροπορικού εισιτηρίου [29]

Κατηγορία εισιτηρίου/ Αριθμός θέσεων	Συντελεστής εκπομπών (kg CO ₂ e/ επιβατοχιλιόμετρο)	Σύνολο εκπομπών (kg CO ₂ e/km)
Μέσος όρος/ 379 θέσεις	0,32	121,3
Economy /315 θέσεις	0,27	83,6
Business/ 50 θέσεις	0,53	26,5
First/ 14 θέσεις	0,80	11,1

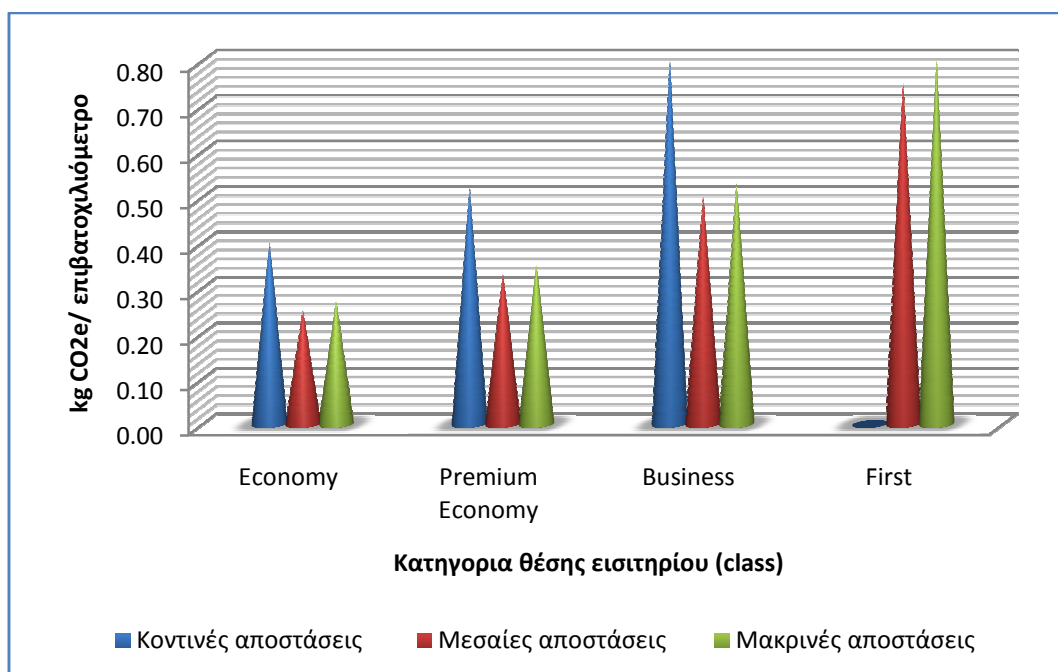
Τα δεδομένα στον Πίνακα 7 αναφέρονται σε μέσους όρους εκπομπών για ένα τυπικό ταξίδι. Εκτός όμως από την κατανομή των θέσεων καθοριστικός ακόμη παράγοντας αποτελεί και η απόσταση που καλείται το εκάστοτε αεροσκάφος να διανύσει. Στον Πίνακα 8 παρουσιάζονται οι συντελεστές εκπομπών για κοντινές, μεσαίες και μακρινών αποστάσεων ανά τύπο θέσης. Για τις κοντινές πτήσεις θεωρείται ότι δεν υπάρχει κατηγορία First class.

Εκπομπές ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα ανά κατηγορία αεροπορικού εισιτηρίου και ανά διανυόμενη απόσταση.

Πίνακας 8 : Εκπομπές ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα ανά κατηγορία αεροπορικού εισιτηρίου και ανά διανυόμενη απόσταση.[29]

Κατηγορία εισιτηρίου	Εκπομπές ισοδύναμου CO ₂ (kg / επιβατοχιλιόμετρο)		
	Κοντινές αποστάσεις	Μεσαίες αποστάσεις	Μακρινές αποστάσεις
Economy	0,4	0,25	0,27
Premium Economy	0,52	0,33	0,35
Business	0,8	0,5	0,53
First	---	0,75	0,80

Στο Σχήμα 13 παρουσιάζονται τα δεδομένα του Πίνακα 8.



Σχήμα 13: Εκπομπές ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα ανά κατηγορία αεροπορικού εισιτηρίου και ανά διανυόμενη απόσταση [29]

Από το Σχήμα 13 αξιοσημείωτη είναι η μεγάλη διαφορά που εμφανίζουν οι εκπομπές ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα μεταξύ των πτήσεων που εκτελούν δρομολόγια κοντινών αποστάσεων και των πτήσεων που εκτελούν δρομολόγια μεσαίων και μακρινών αποστάσεων. Για όλες τις κατηγορίες εισιτηρίων, που διατίθεται εισιτήριο για κοντινές αποστάσεις, οι εκπομπές είναι πολύ μεγαλύτερες ανά επιβατοχιλιόμετρο. Επίσης, οι εκπομπές αυξάνονται όσο αναβαθμίζεται η κατηγορία του αεροπορικού εισιτηρίου. Ο βασικός λόγος για την αύξηση αυτή, αποτελεί η αναλογία του χώρου που καταλαμβάνεται στην καμπίνα του αεροσκάφους από το κάθισμα της εκάστοτε θέσης. Η αναλογία αναφέρεται στον Πίνακα 6 που προηγήθηκε. [29, 44]

7. Οι αεροπορικές μεταφορές στην Κύπρο

7.1. Αεροδρόμια στην Κύπρο

Η Κύπρος, αν και είναι ένα μικρό, νησιωτικό μέρος, διαθέτει αρκετά αεροδρόμια τόσο για πολιτική όσο και για στρατιωτική χρήση. Αξιοσημείωτο επίσης είναι το γεγονός ότι τον έλεγχο των διαφόρων αεροδρομίων ασκούν πολλοί φορείς, άλλοι έννομα και άλλοι παράνομα. Στον Πίνακα 9 παρουσιάζονται τα υπάρχοντα αεροδρόμια στο νησί της Κύπρου και παρέχονται πληροφορίες σχετικά με την τοποθεσία τους, τους κωδικούς αναγνώρισης τους με βάση 2 διεθνείς οργανισμούς (International Civil Aviation Organization – ICAO και International Air Transport Association – IATA), την επίσημη ονομασία τους, την χρήση τους και τέλος ποιος ασκεί τον έλεγχο στον εκάστοτε αερολιμένα.

Πίνακας 9: Αεροδρόμια στην Κύπρο [45]

A/A	Τοποθεσία	ICAO	IATA	Ονομασία Αεροδρομίου	Χρήση	Έλεγχος
1	Λάρνακα	LCLK	LCA	Διεθνές Αεροδρόμιο Λάρνακας	Πολιτική	Κυπριακή Δημοκρατία
2	Λευκωσία	LCEN	ECN	Διεθνές Αεροδρόμιο Ercan	Πολιτική	Κατοχικές δυνάμεις
3	Λευκωσία	LCNC	NIC	Διεθνές Αεροδρόμιο Λευκωσίας	Πολιτική	Ηνωμένα Έθνη
4	Πάφος	LCPH	PFO	Διεθνές Αεροδρόμιο Πάφου	Πολιτική	Κυπριακή Δημοκρατία
5	Ακρωτήριο	LCRA	AKT	RAF Ακρωτήριο	Στρατιωτική	Βρετανικές Βάσεις
6	Kingsfield	LCRE	KIN	Kingsfield	Στρατιωτική	Βρετανικές Βάσεις
7	Λακατάμια	LCRO	LAK	Στρατιωτικό Αεροδρόμιο Λακατάμιας	Στρατιωτική	Εθνική Φρουρά

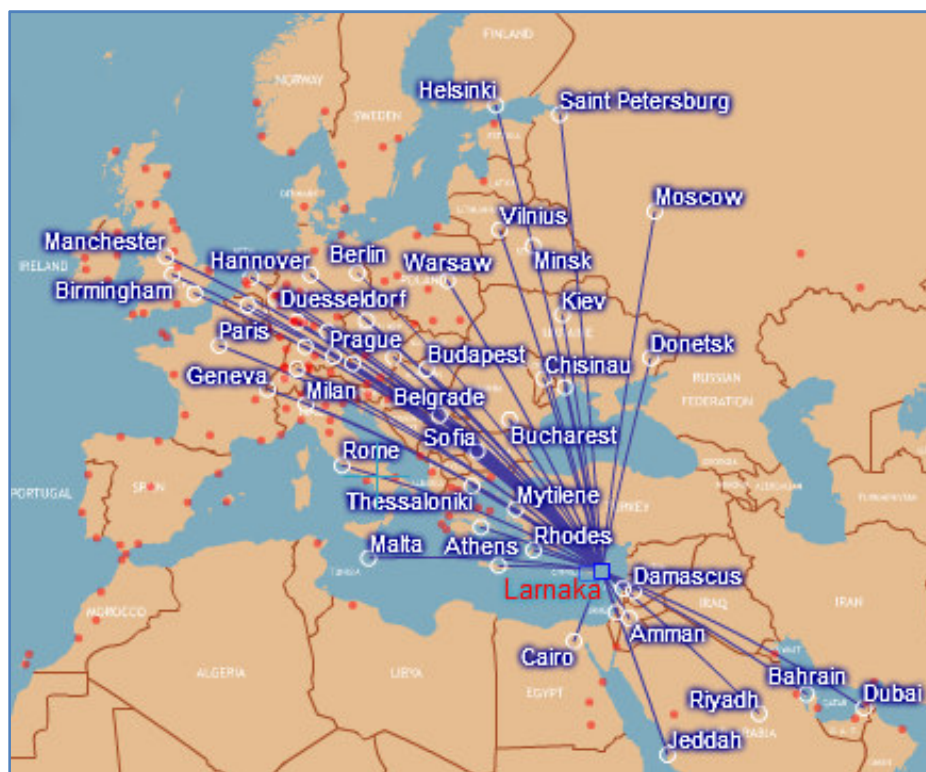
Η Κυπριακή Δημοκρατία αναγνωρίζει και χρησιμοποιεί για πολιτικές πτήσεις μόνο τα Διεθνή Αεροδρόμια Λάρνακας και Πάφου από το 1974, χρονολογία στην οποία η Τουρκία εισέβαλε και κατέλαβε παράνομα υπό τον έλεγχό της το βόρειο τμήμα του νησιού.

Στις επόμενες παραγράφους γίνεται σύντομη παρουσίαση των δύο αυτών αερολιμένων. [45]

7.1.1. Διεθνές Αεροδρόμιο Λάρνακας

Το Διεθνές Αεροδρόμιο Λάρνακας (IATA: LCA, ICAO: LCLK) βρίσκεται πλησίον της πόλης της Λάρνακας στην Κύπρο. Ο διεθνής αερολιμένας Λάρνακας είναι η κύρια διεθνής πύλη της Κύπρου και ο μεγαλύτερος εκ των δύο εμπορικών αερολιμένων της χώρας.

Κατά το 2005 διακινήθηκαν συνολικά 5 224 905 επιβάτες, 37 529 τόνοι ωφέλιμου φορτίου σε ένα σύνολο 48 056 πτήσεων. [46]



Σχήμα 14 : Δρομολόγια από και προς το Διεθνές Αεροδρόμιο Λάρνακας [47]

7.1.1.1 Ιστορία αερολιμένα

Ο αερολιμένας Λάρνακας κατασκευάστηκε βιαστικά στο τέλος 1974 μετά από την τουρκική εισβολή στην Κύπρο το καλοκαίρι του ίδιου έτους και το αναγκαστικό κλείσιμο του Διεθνούς αερολιμένα Λευκωσίας. Η περιοχή στην οποία κατασκευάστηκε το αεροδρόμιο γειτονεύει με την αλυκή της Λάρνακας και προηγουμένως χρησιμοποιείτο ως αεροδρόμιο τη δεκαετία του '30 και στη συνέχεια ως στρατιωτική εγκατάσταση από τους Βρετανούς.

Ο αερολιμένας άνοιξε τον Φεβρουάριο του 1975 ως σύνολο προκατασκευασμένων κτηρίων που περιελάμβανε την αίθουσα αναχωρήσεων και αφίξεων και έναν πύργο ελέγχου. Η πρώτη εταιρεία που χρησιμοποίησε τον αερολιμένα ήταν οι Κυπριακές Αερογραμμές που μόλις είχαν εκμισθώσει ένα αεροσκάφος Viscount 800s από την British Midland.

Ο αερολιμένας Λάρνακας χρησιμοποιείται συχνά ως ενδιάμεσος σταθμός από ταξιδιώτες που ταξιδεύουν μεταξύ Ευρώπης και Μέσης Ανατολής, και η θέση της Κύπρου ως σημαντικός τόπος προορισμού τουριστών σημαίνει ότι οι αριθμοί έχουν ανέλθει σταθερά σε πάνω από 5 εκατομμύριο επιβάτες ετησίως. Αυτό είναι η διπλή ικανότητα που ο αερολιμένας ήταν πρώτα σχεδιασμένος. Υπό αυτήν τη μορφή, μια προσφορά τέθηκε έξω το 1998 για να αναπτύξει τον αερολιμένα που αυξάνει περαιτέρω την ικανότητά της. Τα ήδη ολοκληρωμένα στοιχεία της επέκτασης περιλαμβάνουν έναν νέα πύργο ελέγχου, έναν σταθμό πυρκαγιάς, μια επέκταση διαδρόμων, και πρόσθετα διοικητικά γραφεία.

7.1.1.2. Προορισμοί

Στο Διεθνές Αεροδρόμιο Πάφου δραστηριοποιούνται οι παρακάτω αεροπορικές εταιρίες και εκτελούν πτήσεις από και προς τις πόλεις που αναφέρονται σε παρένθεση:

- Aegean Airlines (Athens, Thessaloniki)
- Aeroflot (Moscow-Sheremetyevo)
- Aerosvit Airlines (Kiev-Boryspil, Odessa)
- Air France (Paris, Prague)
- Air Malta (Malta)
- Air Moldova (Chisinau)
- Air Slovakia (Bratislava, Kuwait)
- Alitalia (Rome)
- Arkia Israel Airlines (Tel Aviv Ben Gurion & Sde Dov)
- Austrian Airlines (Vienna)
- Belavia (Minsk)
- Blue Air (Bucharest-Băneasa)
- British Airways (London-Heathrow)
- Brussels Airlines (Brussels)
- Bulgaria Air (Sofia)
- Condor Airlines (Düsseldorf, Frankfurt, Munich)
- Cyprus Airways (Amman, Amsterdam, Athens, Bahrain, Beirut, Birmingham, Brussels, Bucharest-Otopeni, Cairo, Chisinau, Damascus, Dubai, Frankfurt, Heraklion, Jeddah, Kiev-Boryspil, Kuwait, London-Heathrow, London-Stansted, Manama, Manchester, Milan-

Malpensa, Moscow-Sheremetyevo, Paphos, Paris-Charles de Gaulle, Rhodes, Riyadh, Rome-Fiumicino, Sofia, Tel Aviv, Thessaloniki, Vienna, Zürich)

- Czech Airlines (Prague)
- EgyptAir (Cairo)
- Emirates (Dubai, Malta)
- Eurocypria Airlines (Belfast-International, Berlin-Schönefeld, Birmingham, Bristol, Cardiff, Dresden, Dublin, Düsseldorf, Heraklion, Humberside, Leipzig/Halle, Lisbon, London-Gatwick, Lyon, Manchester, Munich, Newcastle, Norwich, Nuremberg, Oslo-Gardermoen, St. Petersburg, Tel Aviv, Warsaw)
- Finnair (Helsinki)
- First Choice Airways (Bristol, Dublin, East Midlands, Exeter, London-Gatwick, London-Stansted, Manchester)
- flyLAL - Lithuanian Airlines (Vilnius)
- Gulf Air (Bahrain)
- Hamburg International (Berlin-Tegel, Hamburg, Leipzig/Halle)
- Iran Air (Tehran-Imam Khomeini)
- Jat Airways (Belgrade, Dubai, Tel-Aviv)
- Jazeera Airways (Kuwait)
- JetX (Joensuu)
- Jet2.com (Leeds-Bradford Airport)
- KLM (Amsterdam)
- Kuwait Airways (Kuwait)
- LatCharter (Riga)
- LOT Polish Airlines (Warsaw)
- Lufthansa (Frankfurt, Munich)
- Malév Hungarian Airlines (Budapest)
- Middle East Airlines (Beirut)

- Monarch Airlines (Birmingham [begins 29 March], London-Gatwick, London-Luton, Manchester)
- Norwegian Air Shuttle (Oslo)
- Novair (Goteborg)
- Olympic Airlines (Athens, Thessaloniki)
- Rossiya (St. Petersburg)
- Royal Jordanian (Amman)
- Smart Wings (Prague)
- SkyEurope (Prague, Vienna, Sofia)
- Sun D'Or (Tel Aviv)
- Swiss International Air Lines (Zurich)
- Syrian Arab Airlines (Damascus)
- Transaero (Moscow)
- Travel Service (Prague, Budapest)
- TAROM (Bucharest-Otopeni)
- Thomas Cook Airlines (Belfast-International, Birmingham, Bristol, East Midlands, Glasgow-International, Leeds/Bradford, London-Gatwick, London-Stansted, Manchester, Newcastle)
- Thomsonfly (Birmingham, Cardiff, Doncaster/Sheffield, Glasgow-International, London-Gatwick, London-Luton, London-Stansted, Manchester, Newcastle)
- TUIfly (Hanover, Munich, Stuttgart)
- Ural Airlines (Ekaterinburg)
- XL Airways France (Strasbourg)

7.1.2. Διεθνές Αεροδρόμιο Πάφου

Το Διεθνές Αεροδρόμιο Πάφου (IATA: PFO, ICAO: LCPH) βρίσκεται 16 km από την πόλη της Πάφου στην Κύπρο. Είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος αερολιμένας της χώρας, (μετά το Διεθνές Αεροδρόμιο Λάρνακας. Το αεροδρόμιο της Πάφου χρησιμοποιείται συνήθως από τουρίστες που επιθυμούν να μεταβούν κατά τις διακοπές τους στη δυτική Κύπρο, αφού παρέχει πρόσβαση σε δημοφιλή θέρετρα όπως ο Κόλπος των Κοραλλιών, η Λεμεσός αλλά και η ίδια η περιοχή της Πάφου. [48]



Σχήμα 15 : Δρομολόγια από και προς το Διεθνές Αεροδρόμιο Πάφου [47]

Τον Μάιο του 2006 η Hermes Airports Limited ανέλαβε την κατασκευή, την ανάπτυξη και τη λειτουργία των αερολιμένων Λάρνακας και Πάφου για μια περίοδο 25 ετών. Ένα νέο τερματικό για το αεροδρόμιο της Πάφου προγραμματίζεται να λειτουργήσει στις 11 Νοεμβρίου 2008.

Σύμφωνα με το διαχειριστή του αεροδρομίου, εξυπηρετήθηκαν 1 744 011 επιβάτες κατά το 2007 από το Διεθνές Αεροδρόμιο Πάφου. Οι εγκαταστάσεις των αεροδρομίου περιλαμβάνουν 20 γραφεία εισόδου, 5 πύλες, 14 θέσεις αεροσκαφών, τράπεζα, εστιατόρια, καφετέριες, και άλλα καταστήματα.

7.1.2.1. Προορισμοί

Στο Διεθνές Αεροδρόμιο Πάφου δραστηριοποιούνται οι παρακάτω αεροπορικές εταιρίες και εκτελούν πτήσεις από και προς τις πόλεις που αναφέρονται σε παρένθεση:

- Air Italy Polska (Warsaw)
- Air Berlin (Nuremberg)
- British Airways (London-Gatwick)

- Bulgaria Air (Sofia)
- Cyprus Airways (Amsterdam, Athens, Birmingham, Frankfurt, Larnaca, London-Heathrow, Manchester)
- Easy Jet (London-Gatwick, Manchester)
- Egyptair (Cairo)
- Eurocypria Airlines (Berlin-Schönefeld, Dresden, Hanover, Leipzig/Halle, Manchester, Munich, Newcastle, Paris-Charles de Gaulle, St. Petersburg, Stuttgart, Tel Aviv)
- Finnair (Helsinki)
- First Choice Airways (Birmingham, Bristol, Cardiff, Exeter, Glasgow-International, London-Gatwick, London-Stansted, Manchester)
- Flyglobespan (Aberdeen, Durham Tees Valley, Edinburgh, Glasgow-International)
- Jet2.com (Leeds/Bradford)
- Jetairfly (Brussels)
- Monarch Airlines (Birmingham, Gatwick, Manchester)
- Thomas Cook Airlines (Belfast-International, Birmingham, Bristol, Cardiff, Glasgow-International, London-Gatwick, Manchester, Newcastle)
- Thomsonfly (Birmingham, Bournemouth, Cardiff, Doncaster/Sheffield, East Midlands, Glasgow-International, London-Gatwick, London-Luton, London-Stansted, Manchester, Newcastle)
- Transaero (Moscow-Domodedovo)
- TUifly (Munich)

7.2. Ο τομέας των αεροπορικών μεταφορών στην Κύπρο

Στον Πίνακα 10 παρουσιάζονται οι συνολικές αφίξεις τουριστών κατά το έτος 2000 για όλα τα Κράτη – Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης των 27. Παράλληλα αναφέρεται το εκτιμώμενο επί τοις εκατό μερίδιο του τομέα των αεροπορικών μεταφορών στις συνολικές αφίξεις τουριστών για το έτος 2000 και παρατίθεται και το αντίστοιχο, με βάση των βιβλιογραφία, προβλεπόμενο επί τοις εκατό μερίδιο του τομέα των αεροπορικών μεταφορών στις συνολικές αφίξεις τουριστών για το έτος 2020.

Πίνακας 10: Μερίδιο του τομέα των αεροπορικών μεταφορών στο σύνολο των αφίξεων τουριστών [23]

Κράτος - Μέλος / Χώρα	Συνολικός αριθμός αφίξεων από όλα τα μέσα, σε χιλιάδες (2000)	Εκτιμώμενο % μερίδιο αεροπορικών μεταφορών στις συνολικές αφίξεις τουριστών (2000)	Προβλεπόμενο % μερίδιο αεροπορικών μεταφορών στις συνολικές αφίξεις τουριστών (2020)
Μάλτα	1035	100	100
Κύπρος	2655	91	94
Λετονία	257	37	49
Ελλάδα	30542	32	38
Ισπανία	97269	32	37
Πορτογαλία	19857	31	38
Ιρλανδία	10316	20	23
Εσθονία	1328	14	22
Ηνωμένο Βασίλειο	61781	13	16
Σουηδία	35845	13	16
Ολλανδία	27924	12	16
Αυστρία	21528	12	16
Ελβετία	9554	11	14
Δανία	6855	10	13
Λουξεμβούργο	740	10	13
Φινλανδία	10574	10	13
Γαλλία	231952	10	13
Ιταλία	112474	10	14
Ουγγαρία	5768	10	14
Νορβηγία	22350	10	12
Σλοβενία	1307	8	12
Βέλγιο	15249	7	8
Λιθουανία	1384	6	8
Τσεχία	9218	6	10
Γερμανία	72622	5	7
Βουλγαρία	10080	5	11
Πολωνία	12707	3	4

Κράτος - Μέλος / Χώρα	Συνολικός αριθμός αφίξεων από όλα τα μέσα, σε χιλιάδες (2000)	Εκτιμώμενο % μερίδιο αεροπορικών μεταφορών στις συνολικές αφίξεις τουριστών (2000)	Προβλεπόμενο % μερίδιο αεροπορικών μεταφορών στις συνολικές αφίξεις τουριστών (2020)
Ρουμανία	16292	1	3
Σλοβακία	4259	1	2

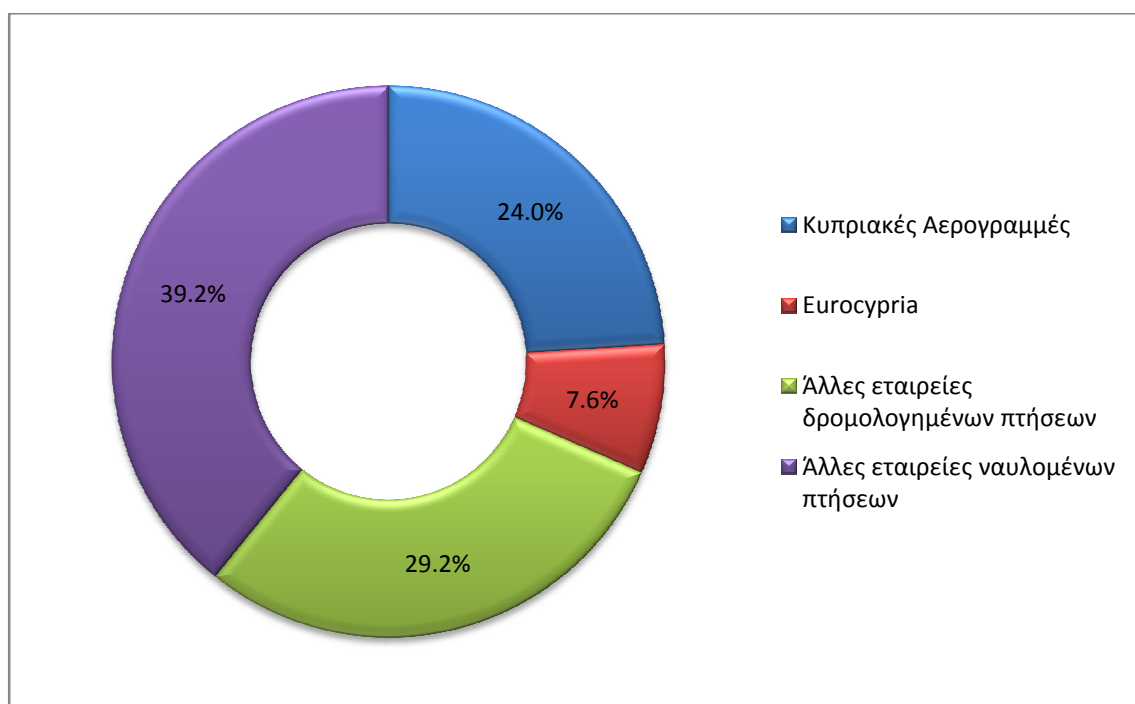
Από τον Πίνακα 10 είναι προφανής η άμεση και σημαντικότερη εξάρτηση του τομέα των αεροπορικών μεταφορών με τον τουρισμό που προσελκύεται και καταφθάνει στο νησί. Για το έτος 2000 εκτιμήθηκε ότι το 91% των τουριστών που αφίχθησαν στην Κύπρο το έπραξαν χρησιμοποιώντας το αεροπλάνο ως μέσο μεταφοράς ενώ το υπόλοιπο 9% χρησιμοποιώντας θαλάσσια μέσα.

Ως εκ τούτου το μέλλον του τουρισμού και των αεροπορικών μεταφορών για την Κύπρο είναι σχεδόν ταυτίσιμο. Μια ύφεση στον τομέα των αεροπορικών μεταφορών άμεσα θα επηρεάσει την τουριστική κίνηση και το αντίθετο. [23, 24]

7.3. Μερίδιο κυπριακών αεροπορικών εταιριών στην Κύπρο

Στην κυπριακή αγορά δραστηριοποιούνται πλήθος αεροπορικών εταιριών όπως αυτό περιγράφηκε αναλυτικά στις Παραγράφους 7.1.1.2 και 7.1.2.1. Πολλές από τις αεροπορικές εταιρίες εκτελούν μόνο ναυλωμένες πτήσεις, κυρίως κατά τις τουριστικές περιόδους, άλλες μόνο δρομολογημένες και προγραμματισμένες πτήσεις ενώ αρκετές εκτελούν τόσο ναυλωμένες όσο και δρομολογημένες πτήσεις ανάλογα με την ζήτηση και τις ανάγκες της αεροπορικής βιομηχανίας

Στην Κύπρο δραστηριοποιούνται μόνο δυο αεροπορικές εταιρίες που έχουν την έδρα τους στην Κύπρο: οι Κυπριακές Αερογραμμές (Cyprus Airways) και η Eurocypria. Στο Σχήμα 16 παρουσιάζονται τα ποσοστά των δυο κυπριακών εταιριών στην κυπριακή αεροπορική αγορά αλλά αθροιστικά και τα ποσοστά των εταιριών που εκτελούν ναυλωμένες ή δρομολογημένες πτήσεις για το έτος 2007 από και προς την Κύπρο. Οι Κυπριακές Αερογραμμές κατέχουν το μεγαλύτερο μερίδιο, που ανήρθε στις 24 εκατοστιαίες μονάδες για το 2007. Η Eurocypria κατέχει και αυτή με την σειρά της ένα σχετικά υψηλό ποσοστό της τάξης του 7,6% για το έτος 2007. [49]



Σχήμα 16: Μερίδιο κυπριακών εταιριών στην αεροπορική κίνηση από και προς την Κύπρο για το 2007 (%) [49]

7.4. Προφίλ επισκεπτών στην Κύπρο

Η Κύπρος αποτελεί ένα ιδανικό προορισμό για επισκέπτες με διάφορες και πολλαπλές απαιτήσεις. Η μεγάλη ηλιοφάνεια, τα όμορφα και διαφορετικά τοπία που μπορεί κάποιος να επισκεφτεί, τα πολλά δημοφιλή τουριστικά θέρετρα και πολλοί άλλοι παράγοντες προσελκύουν στην Κύπρο ένα πολύ μεγάλο αριθμό επισκεπτών, σε σχέση πάντοτε με τον μόνιμο πληθυσμό που κατοικεί στο νησί.

Στον Πίνακα 11 παρουσιάζονται οι αφίξεις τουριστών κατά χώρα συνήθους διαμονής και γεωγραφικής περιοχής από το έτος 2000 μέχρι και το 2007.

Σημειώνεται ότι τα στοιχεία που παρατίθενται στην παρούσα παράγραφο πάρθηκαν από την Στατιστική Υπηρεσία της Κυπριακής Δημοκρατίας και μορφοποιήθηκαν / επεξεργάστηκαν με βάση τις ανάγκες της εργασίας αυτής. [50]

Πίνακας 11 : Αφίξεις τουριστών στην Κύπρο ανά χώρα συνήθους διαμονής και γεωγραφικής περιοχής για τα έτη 2000 – 2007 [50]

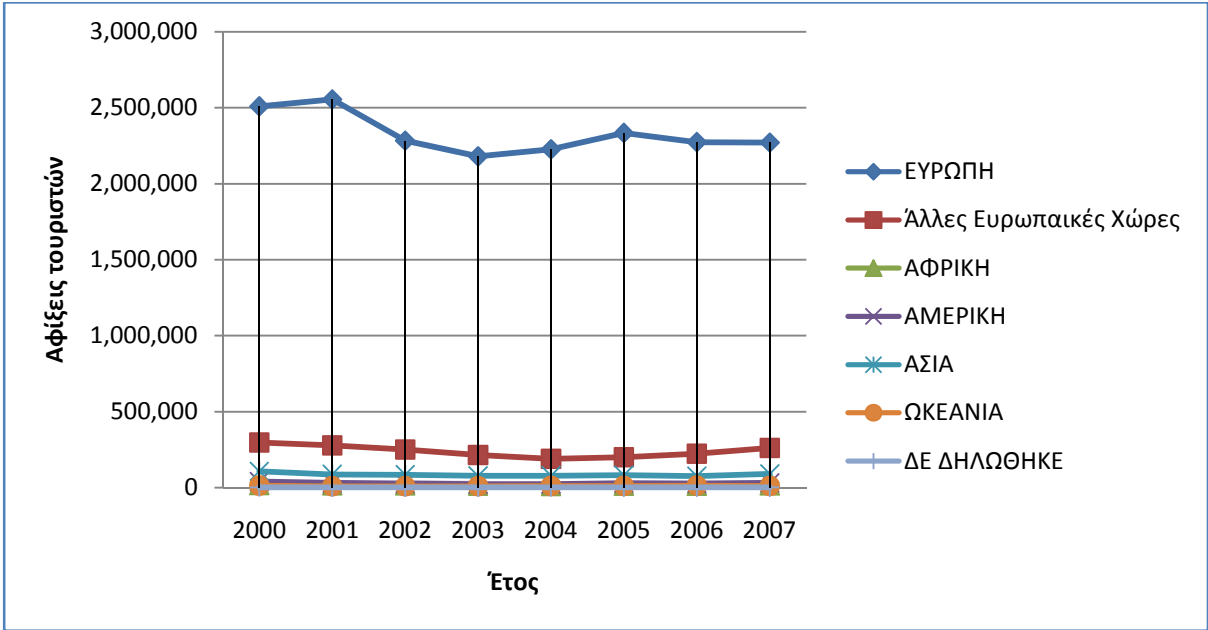
Χώρα συνήθους διαμονής	Έτος							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
ΕΥΡΩΠΗ	2,509,449	2,554,887	2,283,625	2,180,228	2,226,228	2,334,392	2,273,688	2,270,185
Βέλγιο	39,462	28,980	23,098	20,101	20,719	22,879	24,267	23,174
Βουλγαρία	3,995	2,588	2,619	3,446	2,486	3,408	3,765	10,088
Τσεχία	13,412	9,895	13,826	13,082	18,740	14,580	18,764	20,972
Δανία	34,591	33,015	31,805	28,517	30,281	29,547	30,802	34,759
Γερμανία	233,687	214,153	173,718	129,034	161,574	182,689	152,808	138,451
Εσθονία	1,801	1,158	1,238	219	731	911	1,456	894
Ελλάδα	100,105	89,763	93,225	110,226	133,407	130,156	126,768	139,815
Ισπανία	3,003	2,695	2,913	2,828	5,402	4,912	4,218	4,118
Γαλλία	36,587	32,829	29,545	31,419	46,798	52,783	37,779	41,394
Ιρλανδία	36,192	51,881	56,654	61,571	44,292	52,711	47,463	35,875
Ιταλία	27,238	21,910	12,185	13,381	20,681	20,202	17,865	19,225
Λεττονία	683	870	573	491	846	2,754	3,074	3,183
Λιθουανία	297	370	1,564	356	787	1,501	2,792	3,181
Λουξεμβούργο	922	2,027	1,111	495	681	657	869	4,671
Ουγγαρία	11,295	8,523	8,080	8,760	11,150	11,174	11,458	10,086
Μάλτα	693	744	1,219	1,606	2,077	1,998	2,581	3,266
Ολλανδία	55,433	50,747	39,788	32,008	32,234	29,493	28,210	26,650
Αυστρία	40,999	31,035	29,053	25,894	28,643	36,988	23,788	24,359
Πολωνία	29,593	25,146	19,520	11,764	16,962	14,904	13,707	16,669
Πορτογαλλία	853	779	715	429	1,302	1,378	1,202	1,148
Ρουμανία	3,716	3,295	3,163	3,529	4,047	4,980	7,032	14,527
Σλοβενία	2,191	1,128	1,017	477	625	1,029	1,273	1,939

Χώρα συνήθους διαμονής	Έτος							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Σλοβακία	3,532	1,805	3,941	3,721	4,968	5,241	5,055	5,179
Φιλανδία	41,953	48,758	45,443	28,865	31,676	29,290	30,333	21,461
Σουηδία	127,498	127,419	99,753	86,824	83,964	88,125	94,028	120,989
Ηνωμένο Βασίλειο	1,362,913	1,486,703	1,337,646	1,347,043	1,332,852	1,391,849	1,360,136	1,282,873
Άλλες Ευρωπαϊκές χώρες	296,805	276,671	250,213	214,142	188,303	198,253	222,195	261,239
Ισλανδία	346	2,779	356	1,041	484	227	123	257
Νορβηγία	60,127	61,620	57,706	56,098	50,706	48,281	50,664	53,442
Ελβετία	79,202	76,912	64,691	37,619	41,292	40,287	41,559	41,543
Ρωσία	129,889	116,496	108,821	105,050	83,818	97,600	114,763	145,921
Τουρκία	173	250	99	65	213	228	254	246
Γεωργία	352	211	462	107	209	122	316	204
Λευκορωσία	3,661	2,286	1,777	1,923	1,071	1,612	1,933	2,405
Ουκρανία	9,361	7,141	8,558	6,673	5,778	5,083	6,374	8,729
Σερβία	2,817
Ομ. Δημ. Γιουγκοσλαβίας	9,135	5,774	5,168	3,095	3,093	2,855	3,170	...
Άλλες	4,559	3,202	2,575	2,471	1,639	1,940	3,022	5,658
ΑΦΡΙΚΗ	16,420	14,516	13,296	12,537	9,982	13,047	11,446	13,303
Νότιος Αφρική	7,406	5,662	5,548	5,460	4,053	5,816	4,882	5,506
Χώρες Β.Δ. Αφρικής	908	631	643	701	536	688	736	718
Αίγυπτος	5,586	6,820	6,029	5,296	4,686	5,470	4,441	5,706
Άλλες	2,520	1,403	1,076	1,080	707	1,071	1,386	1,372
ΑΜΕΡΙΚΗ	38,738	30,186	26,734	23,246	22,924	28,991	26,353	30,361
Βόρειος Αμερική	36,175	29,158	25,971	22,613	22,350	28,395	25,430	29,493
Η.Π.Α.	28,430	23,298	20,566	18,097	18,196	22,051	20,048	23,744
Καναδάς	7,376	5,766	5,260	4,386	4,007	6,222	5,194	5,625
Άλλες	369	94	145	130	147	121	188	124
Νότιος και Κεντρική Αμερική	2,563	1,028	763	633	574	595	922	868
ΑΣΙΑ	106,772	86,996	85,235	77,556	78,394	81,536	76,011	90,395
Χώρες Κόλπου	18,728	16,376	16,158	16,940	15,053	14,112	16,733	23,909
Κουβέιτ	3,689	2,551	2,792	2,844	1,826	1,531	1,612	5,546
Μπαχρέιν	1,686	1,773	1,875	2,332	1,993	1,249	1,799	2,297
Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα	5,317	5,940	5,634	5,979	6,294	6,627	8,154	10,705
Σαουδική Αραβία	6,843	5,358	4,919	4,915	3,953	3,852	3,874	3,873
Άλλες χώρες Κόλπου	1,190	751	936	867	985	851	1,290	1,488
Ιορδανία	6,944	4,881	4,562	6,476	4,342	4,303	3,892	3,567
Ιράν	5,937	5,817	1,492	1,558	536	1,205	2,213	2,731
Ιράκ	91	128	143	282	157	172	261	164

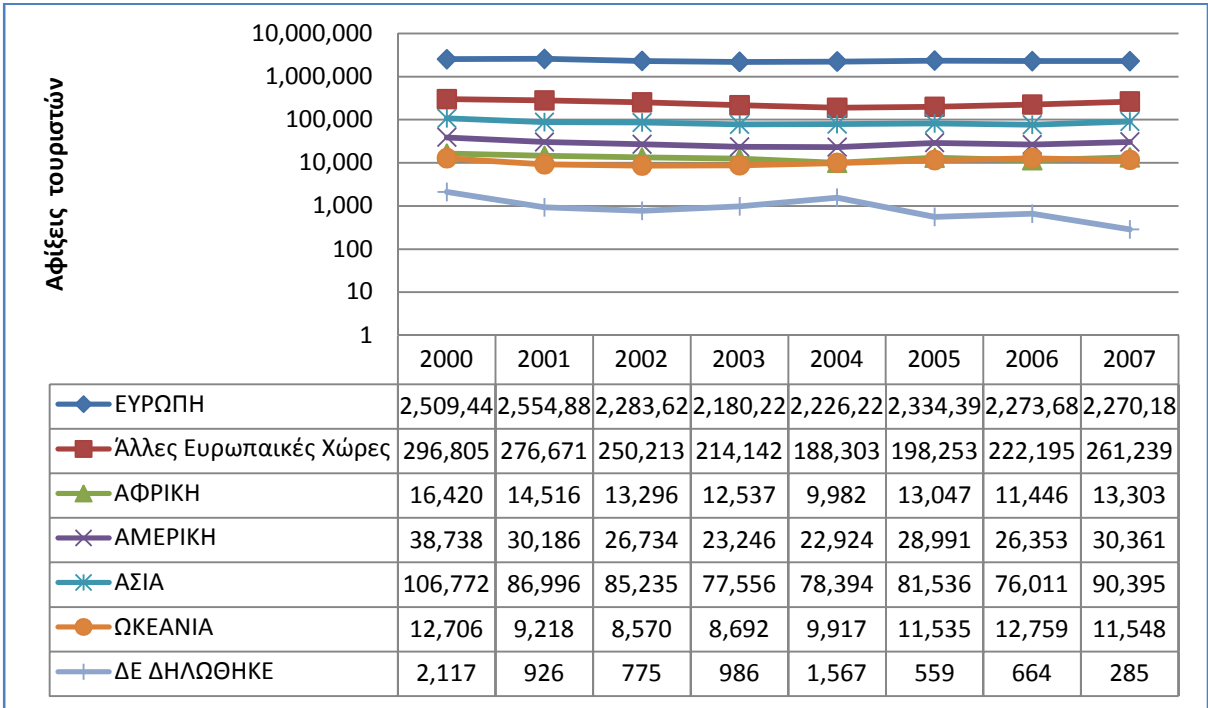
Χώρα συνήθους διαμονής	Έτος							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Ισραήλ	44,404	36,678	39,943	27,206	36,917	40,940	34,197	34,205
Λίβανος	15,270	14,270	15,203	16,993	14,575	13,762	11,442	14,635
Συρία	4,186	2,301	2,230	2,754	1,915	1,559	1,896	2,143
Κίνα	512	414	305	525	482	424	403	692
Ιαπωνία	1,325	603	375	558	545	540	518	630
Νότιος Κορέα	171	327	146	25	12	51	49	136
Άλλες	9,207	5,204	4,680	4,242	3,860	4,463	4,403	7,578
ΩΚΕΑΝΙΑ	12,706	9,218	8,570	8,692	9,917	11,535	12,759	11,548
Αυστραλία	10,993	8,499	8,252	7,881	9,295	10,761	12,061	10,742
Νέα Ζηλανδία	1,612	718	318	810	599	748	665	805
Άλλες	100	0	0	0	22	25	33	0
ΔΕ ΔΗΛΩΘΗΚΕ	2,117	926	775	986	1,567	559	664	285
ΣΥΝΟΛΟ	2,686,205	2,696,732	2,418,238	2,303,247	2,349,012	2,470,063	2,400,924	2,416,081

Στον Πίνακα 11 είναι έκδηλο το γεγονός ότι το μεγαλύτερο ποσοστό τουριστών που φθάνει στην Κύπρο προέρχεται από ευρωπαϊκές χώρες και δη από χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Στα Σχήματα 17 και 18 παρουσιάζονται τα στοιχεία του Πίνακα ταξινομημένα ανά γεωγραφική περιοχή. Στο Σχήμα 17 ο αριθμός τουριστών παρουσιάζεται σε αναλογική κλίμακα ενώ στο Σχήμα 18 σε λογαριθμική κλίμακα. Εύκολα διακρίνονται από το τελευταίο Σχήμα οι ροές επισκεπτών από τις διάφορες γεωγραφικές περιοχές του πλανήτη εμφανίζουν μεγάλες διαφοροποιήσεις που φθάνουν ακόμη και σε διαφορές τάξεως μεγέθους.

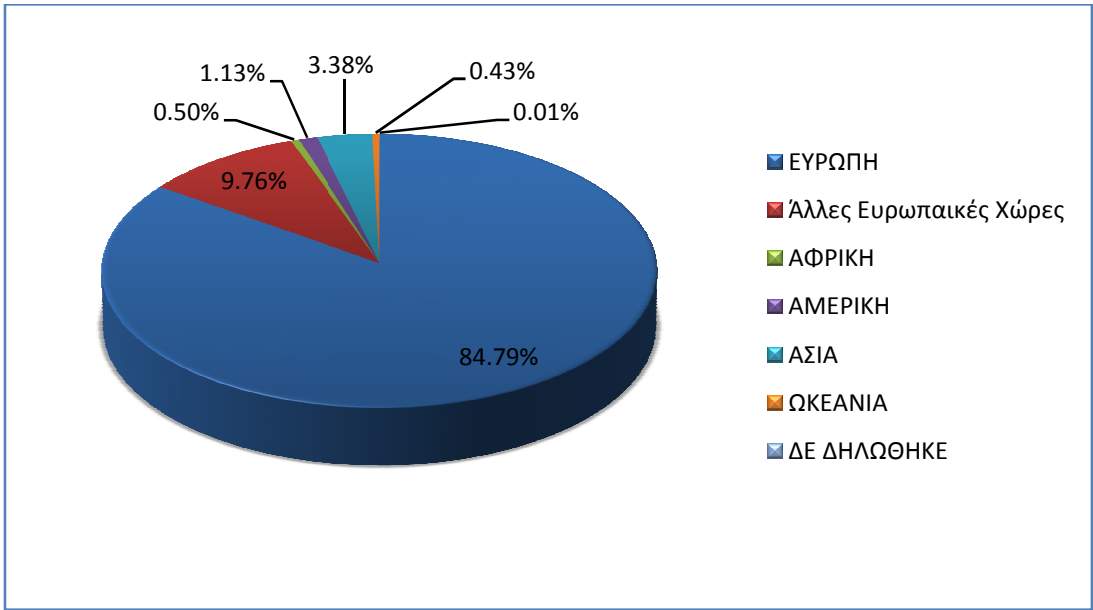


Σχήμα 17: Αφίξεις τουριστών στην Κύπρο ανά γεωγραφική περιοχή για τα έτη 2000 – 2007 σε αναλογική κλίμακα



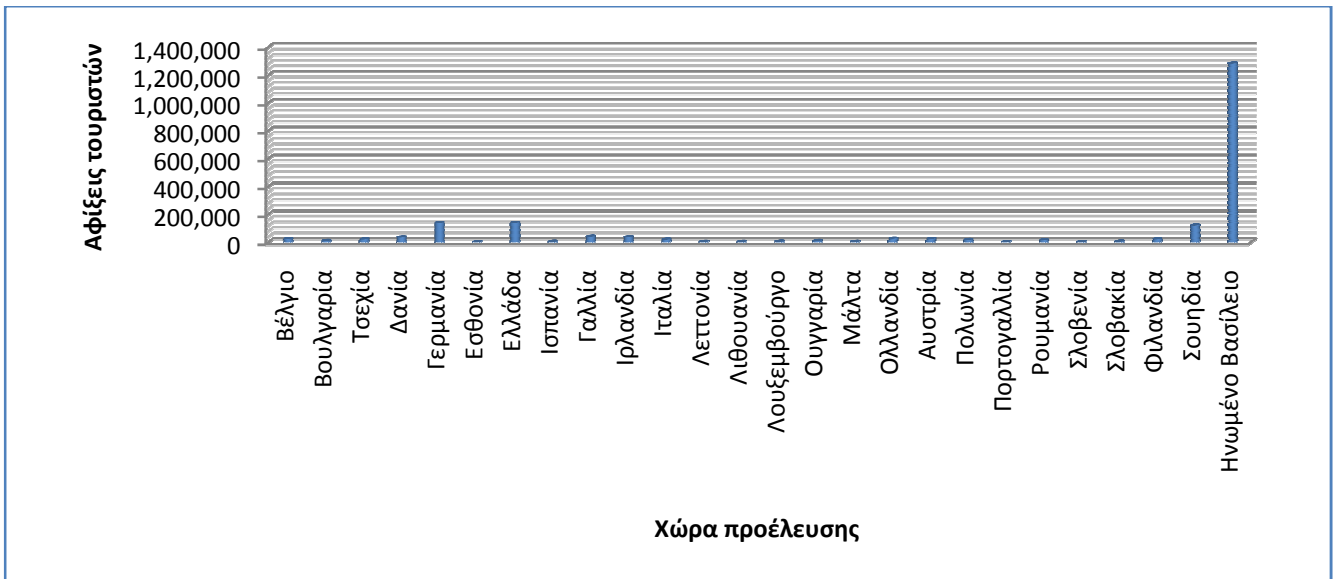
Σχήμα 18: Αφίξεις τουριστών στην Κύπρο ανά γεωγραφική περιοχή για τα έτη 2000 – 2007 σε λογαριθμική κλίμακα

Στο Σχήμα 19 παρουσιάζονται οι αφίξεις τουριστών στην Κύπρο ανά γεωγραφική περιοχή προέλευσης.



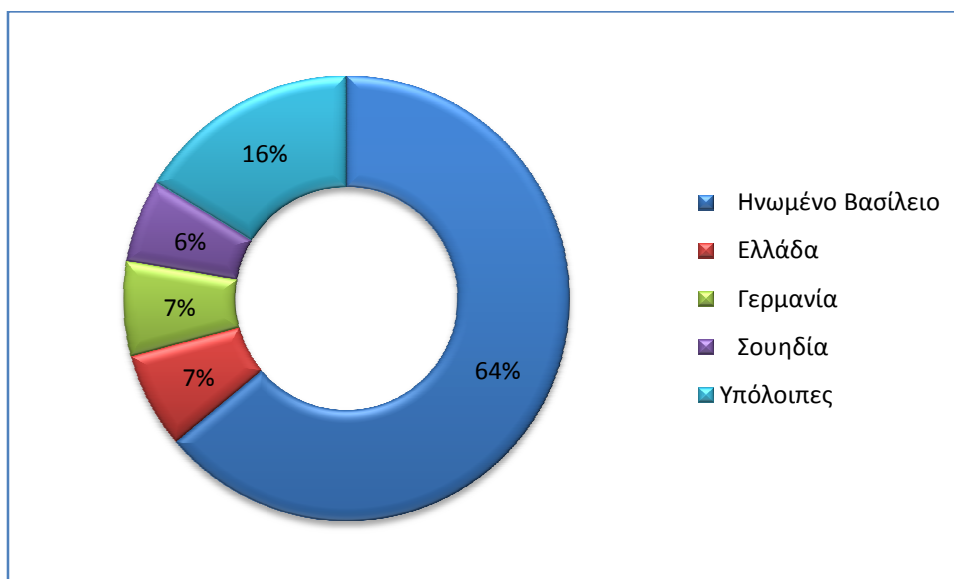
Σχήμα 19: Αφίξεις τουριστών στην Κύπρο ανά γεωγραφική περιοχή για τα έτη 2000 – 2007 (%)

Στο Σχήμα 20 παρουσιάζονται οι αφίξεις τουριστών από την Ευρωπαϊκή Ένωση ανά κράτος – μέλος.



Σχήμα 20: Αφίξεις τουριστών στην Κύπρο ανά από την Ευρωπαϊκή Ένωση ανά κράτος – μέλος για τα έτη 2000 – 2007

Στο Σχήμα 21 παρουσιάζονται οι κυριότερες ροές τουριστών από την Ευρωπαϊκή Ένωση και το αντίστοιχο ποσοστό του από την συνολική ροή τουριστών από την Ευρωπαϊκή Ένωση για το έτος 2007.



Σχήμα 21: Κυριότερες ροές τουριστών από την Ευρωπαϊκή Ένωση στην Κύπρο για τα έτη 2000 – 2007

Όπως διαφαίνεται από το Σχήμα 21 η συντριπτική πλειοψηφία των ευρωπαϊών τουριστών που καταφθάνουν στην Κύπρο προέρχονται από το Ηνωμένο Βασίλειο σε ποσοστό 64% ενώ ακολουθούν, με πολύ μικρότερα και σχεδόν ταυτόσημα ποσοστά, η Ελλάδα, η Γερμανία και η Σουηδία. Οι υπόλοιπες χώρες συνεισφέρουν μόνο κατά 16% με το ποσοστό της εκάστοτε χώρας να μην ξεπερνά το 2%. Τα ακριβή ποσοστά παρουσιάζονται στον Πίνακα 12.

Πίνακας 12: Αφίξεις τουριστών στην Κύπρο ανά από την Ευρωπαϊκή Ένωση ανά κράτος – μέλος για τα έτη 2000 – 2007 (%)

Χώρα	Ποσοστό (%)	Χώρα	Ποσοστό (%)
Ηνωμένο Βασίλειο	63.86	Πολωνία	0.83
Ελλάδα	6.96	Ρουμανία	0.72
Γερμανία	6.89	Βουλγαρία	0.50
Σουηδία	6.02	Ουγγαρία	0.50
Γαλλία	2.06	Σλοβακία	0.26
Ιρλανδία	1.79	Λουξεμβούργο	0.23
Δανία	1.73	Ισπανία	0.20
Ολλανδία	1.33	Μάλτα	0.16
Αυστρία	1.21	Λεττονία	0.16
Βέλγιο	1.15	Λιθουανία	0.16
Φιλανδία	1.07	Σλοβενία	0.10
Τσεχία	1.04	Πορτογαλλία	0.06
Ιταλία	0.96	Εσθονία	0.04

8. Μελέτη επιπτώσεων στις Κυπριακές Αερογραμμές από ενδεχόμενη ένταξη των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) από τον τομέα της αεροπλοΐας στο Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης

8.1. Εισαγωγή

Το ενδεχόμενο ένταξης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) από τον τομέα της αεροπλοΐας στο Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης αναμένεται να επηρεάσει άμεσα τουλάχιστον όλες τις αεροπορικές εταιρίες που έχουν ως βάση έδαφος της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι κυπριακές αεροπορικές εταιρίες δεν θα αποτελέσουν εξαίρεση και επομένως η συμμετοχή στο Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων είναι επιβεβλημένη. Η ένταση των επιπτώσεων στις κυπριακές αεροπορικές εταιρίες αναμένεται να είναι μεγαλύτερη σε σχέση με τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές εταιρίες αφού η αεροπλοΐα αποτελεί τον κυριότερο κλάδο μετακινήσεων από και προς το νησί λόγω της γεωγραφίας της θέσης του.

Το Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τον τομέα της αεροπλοΐας προβλέπει την υποχρεωτική απόκτηση δικαιωμάτων εκπομπής CO₂ από όλες τις αεροπορικές εταιρίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Χωρίς την κατοχή δικαιωμάτων εκπομπής CO₂ η οποιαδήποτε αεροπορική εταιρεία δεν θα δικαιούται να εκπέμπει CO₂ και επομένως θα αναστέλλεται η λειτουργία της. Ο τρόπος απόκτησης των δικαιωμάτων εκπομπής CO₂ δεν έχει ακόμη καθοριστεί αλλά τα δικαιώματα εκπομπής που θα πρέπει να έχει υπό την ιδιοκτησία της η εκάστοτε αεροπορική εταιρεία θα ορίζονται με βάση τις ετήσιες εκπομπές CO₂ από τα αεροσκάφη της εταιρείας σε τόνους. Στην ουσία τα δικαιώματα αυτά θα αποτελούν ένα επιπλέον κόστος που οι αεροπορικές εταιρίες θα πρέπει να καλύψουν. Οι αεροπορικές εταιρίες θα επωμιστούν αυτό το επιπλέον κόστος το οποίο αργά ή γρήγορα, μερικώς ή στο σύνολό του, θα το μετακυλήσουν στο «καταναλωτικό κοινό» του δηλαδή στους επιβάτες.

Το επιβατικό κοινό που στο «business as usual scenario» θα επέλεγε να ταξιδέψει αεροπορικώς στο προορισμό του, τώρα με το ενδεχόμενο μιας καινούργια αύξησης του κόστους του αεροπορικού εισιτηρίου ενδέχεται να προβεί σε δευτέρες σκέψεις ή και εναλλακτικούς τρόπους για να ταξιδέψει.

Αν πρόκειται για προσωπικούς λόγους ή επαγγελματικούς σκοπούς και πρέπει να ταξιδέψει με αεροσκάφος τότε ενδεχόμενα να επωμιστεί το κόστος όσο μεγάλο και να αυτό είναι. Αν όμως πρόκειται για ταξίδια αναψυχής τότε ορατό είναι το ενδεχόμενο να αναζητήσει νέους χώρους για τουρισμό που ενδεχομένως να μην επηρεάζονται ή να

επηρεάζονται ελάχιστα από ένα ενδεχόμενο επιβολής φόρου για το διοξείδιο του άνθρακα που εκπέμπεται από αεροσκάφη.

Στο παρόν κεφάλαιο θα εξεταστούν οι επιπτώσεις από μια μελλοντική επιβολή δικαιωμάτων εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα και στις κυπριακές αεροπορικές εταιρίες και δη στις Κυπριακές Αερογραμμές που αποτελούν και τον βασικό εθνικό αερομεταφορέα. Ως βασικό μέτρο σύγκρισης επιλέχθηκε είναι η τελική τιμή του εισιτηρίου που καλείται να πληρώσει ο εκάστοτε ταξιδιώτης. [24, 26, 27, 28, 29, 31]

8.2. Μεθοδολογία

Για τον υπολογισμό των εκπομπών CO₂ από τις Κυπριακές Αερογραμμές για το έτος 2006 χρησιμοποιήθηκαν πρωτογενή δεδομένα από την ίδια την εταιρεία. Τα δεδομένα τροποποιήθηκαν και έτυχαν κατάλληλης επεξεργασίας ούτως ώστε να είναι σε θέση να βοηθήσουν την παρούσα μελέτη. Στην παρούσα παράγραφο γίνεται συνοπτική περιγραφή της ανάλυσης που ακολουθεί.

Σε πρώτη φάση καταρτίζεται κατάλογος αεροδρομίων στα οποία εκτελέστηκαν δρομολόγια από τις Κυπριακές Αερογραμμές στην υπό εξέταση χρονική περίοδο. Ο κατάλογος αυτός θα χρησιμεύσει στον προσδιορισμό των προορισμών που περιγράφονται από τα δεδομένα της αεροπορικών δραστηριοτήτων της εταιρείας.

Εν συνεχεία υπολογίζονται οι αποστάσεις που διανύθηκαν σε κάθε σκέλος του εκάστοτε δρομολογίου και με βάση την βιβλιογραφία υπολογίζεται το εκπεμπόμενο CO₂ ανά επιβατοχιλιόμετρο.

Με βάση τις υποθέσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και σχετική έρευνα που διενεργήθηκε από ιδιωτική εταιρία και λαμβάνοντας υπόψη την τιμή ανά τόνο CO₂ στα χρηματιστήρια εμπορίας ρύπων καταστρώνονται 4 διαφορετικά σενάρια όσον αφορά την μελλοντική τιμή δικαιωμάτων εκπομπής CO₂.

Ακολούθως υπολογίζεται το κόστος δικαιώματος εκπομπής CO₂ ανά επιβάτη για κάθε ένα από τα δρομολόγια που εκτελέστηκαν από τις Κυπριακές Αερογραμμές κατά το έτος 2006. Επίσης, για κάθε δρομολόγιο αναζητήθηκαν η τελική τιμή εισιτηρίου, το ναύλο και οι φόροι αεροδρομίων. Για κάθε δρομολόγιο υπολογίζεται το ποσοστό του ναύλου και το ποσοστό των φόρων αεροδρομίων στην τελική τιμή του εισιτηρίου.

Τέλος, για κάθε σενάριο τιμολόγησης του CO₂ υπολογίζεται η συνεισφορά ενός υποτιθέμενου δικαιώματος εκπομπής CO₂ στο κόστος ναύλου αλλά και το κόστος της τελικής τιμής του εισιτηρίου.

Με βάση την παραπάνω μεθοδολογία αναδύκνεται η συνεισφορά, της μελλοντικής ένταξης των εκπομπών CO₂ από αεροσκάφη στο Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στις Κυπριακές Αερογραμμές με βάση πρόσφατα στοιχεία αεροπορικής κίνησης και διάφορα σενάρια ως προς την τιμολόγηση των εκπομπών CO₂.

8.3. Ανάλυση

8.3.1. Κατάλογος Αεροδρόμιων

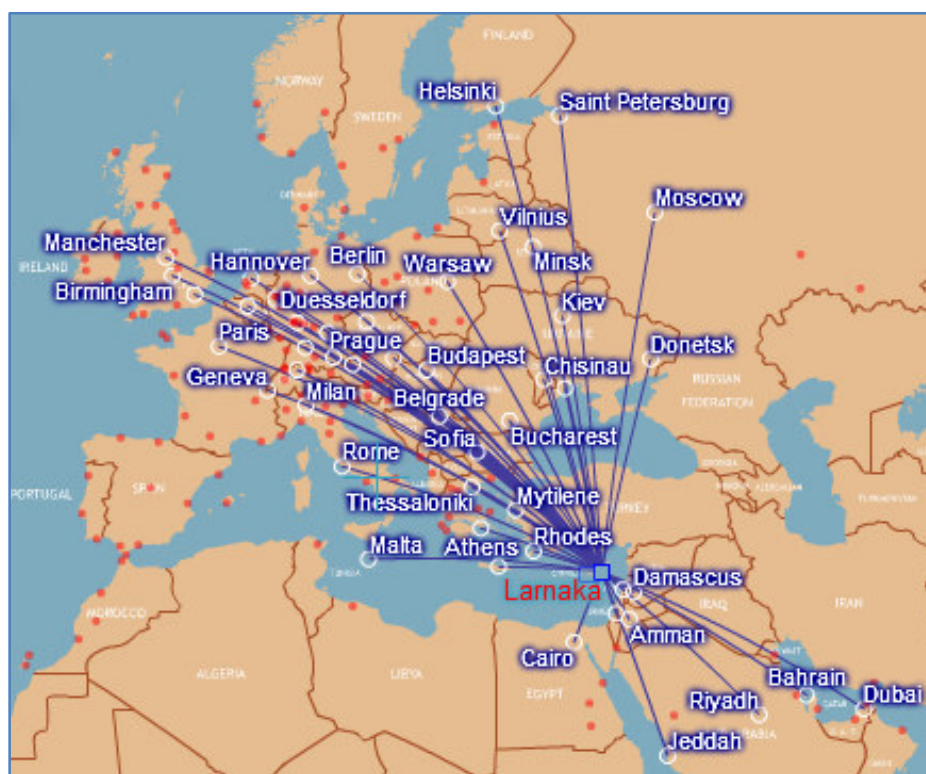
Στον Πίνακα 13 παρουσιάζονται τα κυριότερα αεροδρόμια στα οποία εκτελούν πτήσεις οι Κυπριακές Αερογραμμές (Cyprus Airways) και η Eurocyprgia. Για το εκάστοτε αεροδρόμιο δίνεται ο κωδικός, η τοποθεσία (πόλη και χώρα) καθώς και αν το αεροδρόμιο ανήκει σε χώρα κράτους – μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή όχι. [47, 51, 52, 53]

Πίνακας 13: Κυριότερα αεροδρόμια στα οποία εκτελούν πτήσεις οι Κυπριακές Αερογραμμές και η Eurocyprgia

A/A	Κωδικός	Αεροδρόμιο	Χώρα	Αεροδρόμιο εντός Ε.Ε.
1	AMM	Αμμάν	Ιορδανία	Όχι
2	AMS	Άμστερνταμ	Ολλανδία	Ναι
3	ATH	Αθήνα	Ελλάδα	Ναι
4	BAH	Μπαχρέιν	Μπαχρέιν	Όχι
5	BEY	Βηρυτός	Λίβανος	Όχι
6	BHX	Μπέρμιγχαμ	Ην. Βασίλειο	Ναι
7	BRU	Βρυξέλλες	Βέλγιο	Ναι
8	BUD	Βουδαπέστη	Ουγγαρία	Ναι
9	CAI	Κάιρο	Αίγυπτος	Όχι
10	CDG	Παρίσι	Γαλλία	Ναι
11	CFU	Κέρκυρα	Ελλάδα	Ναι
12	CMB	Κολόμβο	Σρι Λάνκα	Όχι
13	DAM	Δαμασκός	Συρία	Όχι
14	DXB	Ντουμπάι	Ην. Αραβικά Εμιράτα	Όχι
15	FCO	Ρώμη	Ιταλία	Ναι
16	FRA	Φρανκφούρτη	Γερμανία	Ναι
17	HER	Ηράκλειο	Ελλάδα	Ναι
18	JED	Τζέντα (Jeddah)	Σαουδική Αραβία	Όχι
19	KBP	Κίεβο	Ουκρανία	Όχι
20	LCA	Λάρνακα	Κύπρος	Ναι
21	LGW	Λονδίνο Gatwick	Ην. Βασίλειο	Ναι
22	LHR	Λονδίνο Heathrow	Ην. Βασίλειο	Ναι
23	MAN	Μάντσεστερ	Ην. Βασίλειο	Ναι
24	MXP	Μιλάνο	Ιταλία	Ναι
25	PFO	Πάφος	Κύπρος	Ναι
26	RHO	Ρόδος	Ελλάδα	Ναι
27	RUH	Ριάντ	Σαουδική Αραβία	Όχι
28	SKG	Θεσσαλονίκη	Ελλάδα	Ναι

A/A	Κωδικός	Αεροδρόμιο	Χώρα	Αεροδρόμιο εντός Ε.Ε.
29	SOF	Σόφια	Βουλγαρία	Όχι
30	STN	Λονδίνο Stansted	Ην. Βασίλειο	Ναι
31	SVO	Μόσχα	Ρωσία	Όχι
32	TLV	Τελ Αβίβ	Ισραήλ	Όχι
33	VIE	Βιέννη	Αυστρία	Ναι
34	WOW	Βαρσοβία	Πολωνία	Ναι
35	ZRH	Ζυρίχη	Ελβετία	Όχι

Στο Σχήμα 22 παρουσιάζονται τα κυριότερα αεροδρόμια που αναφέρονται στον Πίνακα 13 και συγκεκριμένα σε αυτά που πραγματοποιούν πτήσεις οι Κυπριακές Αερογραμμές.



Σχήμα 22: Κυριότερα αεροδρόμια στα οποία εκτελούν πτήσεις οι Κυπριακές Αερογραμμές [47]

8.3.2. Προσδιορισμός εκπομπών CO₂ ανά δρομολόγιο

Στον Πίνακα 14 παρουσιάζονται τα δρομολόγια που εκτελέστηκαν από τις Κυπριακές Αερογραμμές για το έτος 2006. Για το κάθε σκέλος του εκάστοτε δρομολογίου αναφέρεται η απόσταση σε χιλιόμετρα που διένυσαν τα αεροσκάφη κατά την εκτέλεση του καθώς και η συνολική απόσταση που διανύθηκε. Ο πρώτος κωδικός αεροδρομίου αναφέρεται στο αεροδρόμιο αναχώρησης, ο δεύτερος στο αεροδρόμιο άφιξης και ο τρίτος στο αεροδρόμιο επιστροφής. Στις περιπτώσεις πτήσεων με πολλαπλούς ενδιάμεσους προορισμούς αναφέρεται ο κωδικός αεροδρομίου με βάση την σειρά προσπέλασης στο εκάστοτε δρομολόγιο. Στην τελευταία στήλη υπολογίζεται η μάζα διοξειδίου άνθρακα που εκπέμπεται ανά επιβάτη για το εκάστοτε δρομολόγιο. Το μήκος κάθε δρομολογίου υπολογίστηκε με βάση δεδομένα από βιβλιογραφία στο διαδίκτυο. [55, 56, 57, 59, 60]

Πίνακας 14: Δρομολόγια που εκτελέστηκαν από τις Κυπριακές Αερογραμμές για το έτος 2006

Δρομολόγιο	Σκέλος 1 (km)	Σκέλος 2 (km)	Σκέλος 3 (km)	Σκέλος 4 (km)	Συνολικά διανυόμενη απόσταση (km)	Εκπεμπόμενο CO ₂ ανά επιβάτη (kg)
LCA-AMM-LCA	414	452			866	116.34
LCA-AMS-LCA	2832	2805			5637	620.07
LCA-ATH-LCA	855	869			1724	206.88
LCA-BAH-DXB-LCA	1743	472			2215	248.37
LCA-BEY-LCA	257	200			457	68.55
LCA-BHX-LCA	3201	3201			6402	704.22
LCA-BRU-LCA	2752	2752			5504	605.44
LCA-BRU-LHR-BRU-LCA	2752	350	350	2752	6204	710.44
LCA-CAI-LCA	605	634			1239	148.68
LCA-CDG-LCA	2892	2823			5715	628.65
LCA-DAM-LCA	351	343			694	104.10
LCA-DXB-BAH-LCA	2169	443	1769		4381	499.63
LCA-FCO-LCA	1926	1859			3785	416.35
LCA-FRA-LCA	2494	2474			4968	546.48
LCA-HER-LCA	708	731			1439	172.68
LCA-JED-LCA	1553	1559			3112	373.44
LCA-JED-RUH-LCA	1553	843	4659		7055	800.01
LCA-KBP-LCA	1736	1736			3472	381.92
LCA-LHR-LCA	3093	3069			6162	677.82
LCA-MAN-LCA	3262	3291			6553	720.83
LCA-MXP-LCA	2319	2295			4614	507.54

Δρομολόγιο	Σκέλος 1 (km)	Σκέλος 2 (km)	Σκέλος 3 (km)	Σκέλος 4 (km)	Συνολικά διανυόμενη απόσταση (km)	Εκπεμπόμενο CO ₂ ανά επιβάτη (kg)
LCA-PFO-AMS-PFO-LCA	161	2746	2699	161	5767	647.25
LCA-PFO-ATH-PFO-LCA	161	768	760	161	1850	231.66
LCA-PFO-BHX-PFO-LCA	161	3119	3095	161	6536	731.84
LCA-PFO-BRU-PFO-LCA	161	2652	2678	161	5652	634.60
LCA-PFO-FRA-PFO-LCA	161	2408	2367	161	5097	573.55
LCA-PFO-LHR-PFO-LCA	161	3013	2968	161	6303	706.21
LCA-PFO-MAN-PFO-LCA	161	3182	3190	161	6694	749.22
LCA-PFO-SKG-LCA	161	1057	1139		2357	287.67
LCA-PFO-STN-PFO-LCA	161	2955	2958	161	6235	698.73
LCA-RHO-LCA	497	547			1044	125.28
LCA-RUH-JED-LCA	1605	789	1759	1564	5717	652.40
LCA-SKG-CDG-SKG-LCA	1102	1862	1862	1139	5965	678.56
LCA-SKG-LCA	1102	1139			2241	268.92
LCA-SOF-LCA	1241	1241			2482	297.84
LCA-STN-LCA	3042	3064			6106	671.66
LCA-SVO-LCA	2927	2884			5811	639.21
LCA-TLV-LCA	354	356			710	106.50
LCA-VIE-LCA	1960	2054			4014	441.54
LCA-ZRH-LCA	2387	2387			4774	525.14
PFO-SKG-PFO	1057	1057			2114	253.68

Το εκπεμπόμενο CO₂ ανά επιβάτη υπολογίζεται με βάση τα δεδομένα του Πίνακα 15. Το κάθε σκέλος του εκάστοτε δρομολογίου κατηγοριοποιείται ανάλογα με την απόσταση που διανύει το αεροσκάφος σε κοντινή, μεσαία και μακρινή. Έτσι με βάση και πάλι τον Πίνακα 15 και λαμβάνοντας την απόσταση που ταξίδευσε το αεροσκάφος προκύπτει η ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα που εκπέμφθηκε ανά επιβάτη.

Η κατηγοριοποίηση έγινε με βάση την βιβλιογραφία και με βάση διασταύρωση προτεινόμενων συντελεστών εκπομπής CO₂. Συγκεκριμένα τα δεδομένα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 15 λήφθηκαν από Τμήμα Περιβάλλοντος, Τροφίμων και Αγροτικών Υποθέσεων του Ηνωμένου Βασιλείου (Department for Environment, Food and Rural Affairs, United Kingdom) [38]. Οι συντελεστές αυτοί είναι ίδιοι με τους συντελεστές που προτείνει και το Πρωτόκολλο του Κιότο στην ιστοσελίδα του και συγκεκριμένα μέσα από το «GHG Protocol Mobile Combustion Tool» [13].

Πίνακας 15: Κατηγοριοποίηση πτήσεων και συντελεστές εκπομπής CO₂ ανά επιβατοχιλιόμετρο [13, 38]

Κατηγορία πτήσης	Διανυόμενη απόσταση (km)	Συντελεστής εκπομπής CO ₂ ανά επιβατοχιλιόμετρο (kg)
Κοντινή	< 500	0.15
Μεσαία	500 – 1600	0.12
Μακρινή	> 1600	0.11

Για παράδειγμα το δρομολόγιο Λάρνακα – Αθήνα – Λάρνακα (LCA – ATH – LCA) έχει δυο σκέλη. Το πρώτο σκέλος έχει μήκος 855 km και το δεύτερο 869 km. Με βάση τον Πίνακα 15 και τα 2 αυτά σκέλη χαρακτηρίζονται ως πτήσεις μεσαίων αποστάσεων και ως εκ τούτου θα θεωρηθεί ότι ο συντελεστής εκπομπής CO₂ ανά επιβατοχιλιόμετρο είναι 0.12 kg.

- Εκπεμπόμενο CO₂ ανά επιβάτη = 855 km * 0,12 + 869 km * 0,12 = 206,88 kg

Άρα για κάθε επιβάτη που ταξιδεύει στο συγκεκριμένο δρομολόγιο θεωρείται ότι αντιστοιχούν 206,88 kg εκπεμπόμενου CO₂.

Για δρομολόγια που αποτελούνται από σκέλη πέρα των δυο ακολουθείται πάλι η ίδια διαδικασία υπολογισμού του εκπεμπόμενου CO₂ λαμβάνοντας υπόψη το κάθε μέλος και το μήκος αυτού.

Για παράδειγμα το δρομολόγιο Λάρνακα – Ντουμπάι – Μπαχρέιν – Λάρνακα (LCA – DXB – BAH – LCA) αποτελείται από 3 σκέλη. Το 1^ο είναι από την Λάρνακα στο Ντουμπάι, το 2^ο από το Ντουμπάι στο Μπαχρέιν και το 3^ο από το Μπαχρέιν πίσω στην Λάρνακα. Το μήκος των 3 σκελών σε χιλιόμετρα είναι 2169, 443 και 1769 αντίστοιχα (Πίνακας 14). Με βάση τον Πίνακα 15 τα 2 σκέλη χαρακτηρίζονται ως πτήσεις μακρινών αποστάσεων και το εναπομένον ως κοντινή πτήση. Έτσι, για τα 2 μεγαλύτερα σκέλη θα θεωρηθεί ότι ο συντελεστής εκπομπής CO₂ ανά επιβατοχιλιόμετρο είναι 0.11 kg ενώ για το βραχύτερο ο αντίστοιχος συντελεστής θα ανέλθει σε 0,15 kg.

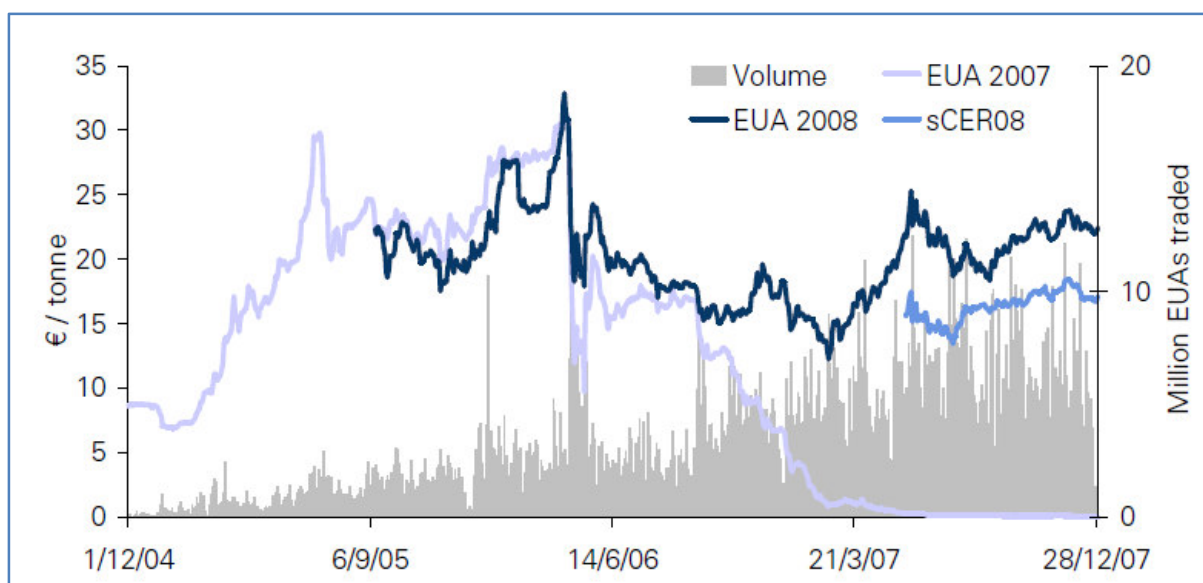
- Εκπεμπόμενο CO₂ ανά επιβάτη = 2169 km * 0,11 + 443 km * 0,15 + 1769 km * 0,11 = 499,63 kg

Άρα για κάθε επιβάτη που ταξιδεύει στο συγκεκριμένο δρομολόγιο θεωρείται ότι αντιστοιχούν 499,63 kg εκπεμπόμενου CO₂.

8.3.3. Επιλογή σεναρίων για το κόστος δικαιώματος εκπομπής CO₂

Μετά τον υπολογισμό της ποσότητας εκπεμπόμενου CO₂ απαιτείται ο καθορισμός της τιμής των δικαιωμάτων εκπομπής CO₂ που θα καλούνται οι αεροπορικές εταιρίες να αποκτήσουν. Το ίδιο θα πρέπει να πράξουν και οι Κυπριακές Αερογραμμές. Η τιμολόγηση των δικαιωμάτων αυτών σε συσχέτισμό με τις εκπομπές CO₂ ανά επιβάτη θα υποδείξουν την διαφορά στην τελική τιμή του εισιτηρίου που θα καλείται στο μέλλον να καταβάλει ο εκάστοτε επιβάτης.

Ο προσδιορισμός της τιμής του δικαιώματος εκπομπής CO₂ είναι όμως πολύ δύσκολο. Με βάση την προτεινόμενη ευρωπαϊκή νομοθεσία, η οποία περιγράφηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, η τιμή του δικαιώματος θα προκύπτει με βάση τους νόμους της ελεύθερης αγοράς και δη του νόμου της προσφοράς και της ζήτησης. Έτσι η ακριβής εκτίμηση της μελλοντικής τιμής είναι αδύνατος. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στις δικές της αναλύσεις υποθέτει 2 διαφορετικές τιμές του δικαιώματος εκπομπής – 6 και 30 ευρώ ανά τόνο εκπεμπόμενου CO₂. Στην παρούσα εργασία υιοθετούνται 4 διαφορετικά σενάρια ούτως ώστε να εξεταστούν και περιπτώσεις εκτός των υποθέσεων της ευρωπαϊκής επιτροπής. 2 από τα σενάρια αυτά υιοθετήθηκαν λαμβάνοντας υπόψη τις υποθέσεις της επιτροπής και τις τιμές διαπραγμάτευσης της τιμής CO₂ ανά τόνο στα χρηματιστήρια ρύπων. Οι διακυμάνσεις της τιμής φαίνονται στο Σχήμα 23.

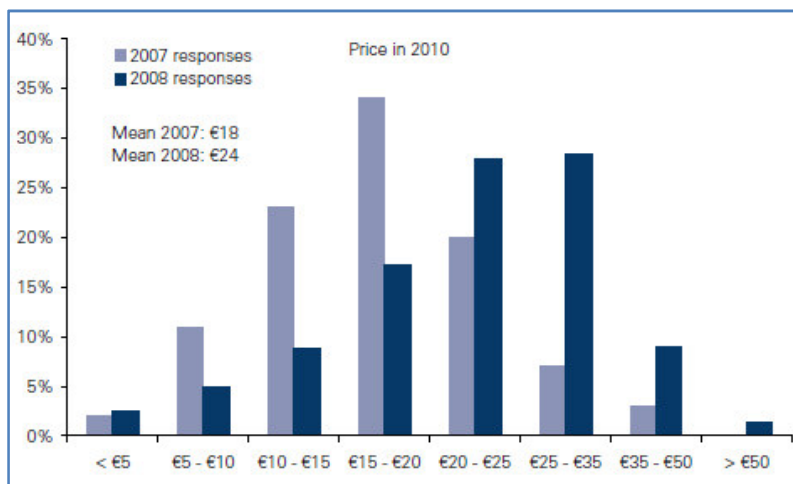


Σχήμα 23: Τιμή διαπραγμάτευσης ανά τόνο και όγκος μονάδων CO₂ σε διάφορα χρηματιστήρια ρύπων από το 2004 μέχρι το 2007 [63]

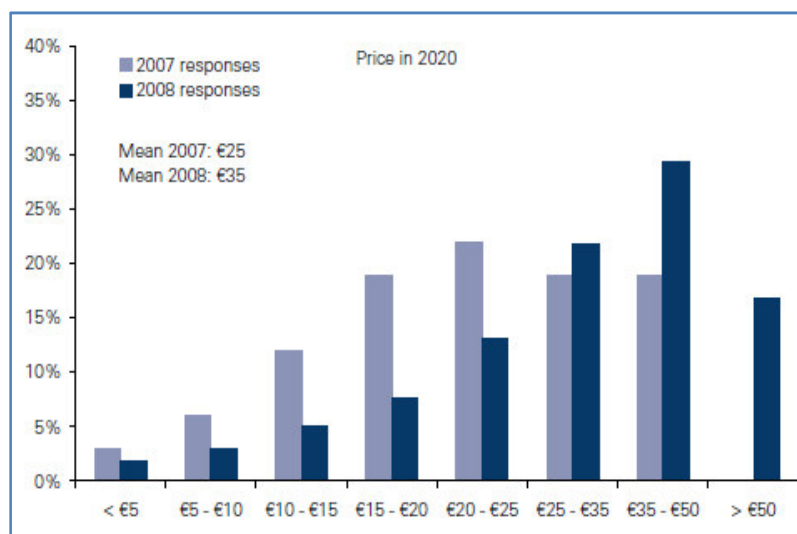
Ιδιωτική εταιρεία διενήργησε έρευνα σχετικά με την τιμή διαπραγμάτευσης CO₂ με βάση την τιμή που θα ήταν διατεθειμένοι να καταβάλουν ένα πλήθος εταιριών και προσώπων σε περίπτωση που καλούντο να αποκτήσουν δικαιώματα εκπομπής CO₂.

Η ερευνά διεξήχθητε 2 συναπτά έτη, το 2007 για πρώτη φορά και επαναλήφθηκε και το 2008. Οι ερωτηθέντες, στις δυο αυτές έρευνες, καλούντο να πουν την γνώμη τους σχετικά

με την μελλοντική τιμή ανά τόνο CO₂ στα χρηματιστήρια ρύπων. Οι απαντήσεις αφορούσαν 2 χρονικές στιγμές το μέλλον, το 2010 και το 2020. Στα Σχήματα 24 και 25 αναπαρίστανται οι αποκρίσεις των ερωτηθέντων ως προς την μελλοντική τιμή CO₂ ανά τόνο για τα έτη 2010 και 2020 αντίστοιχα.



Σχήμα 24: Μελλοντική τιμή ανά τόνο CO₂ που απάντησε κοινό σε έρευνες το 2007 και 2008 για το έτος 2010 [63]



Σχήμα 25: Μελλοντική τιμή ανά τόνο CO₂ που απάντησε κοινό σε έρευνες το 2007 και 2008 για το έτος 2020 [63]

Συγκρίνοντας τα δυο Σχήματα (Σχήματα 24 και 25) παρατηρείται μια σημαντική αύξηση στην αναμενόμενη τιμή CO₂ μέσα σε διάστημα ενός έτους. Ως προς την μελλοντική τιμή για το 2010 ο μέσος όρος των προβλέψεων ήταν €18 το 2007 ενώ το 2008 ήταν €24. Αντίστοιχα, ως προς την μελλοντική τιμή για το 2020 ο μέσος όρος των προβλέψεων ήταν €25 το 2007 ενώ το 2008 ήταν €35. Το γεγονός αυτό επισημαίνει την αβεβαιότητα και την αδυναμία πρόβλεψης της μελλοντικής τιμής διαπραγμάτευσης του CO₂. Σαφής όμως είναι

η αυξητική τάση με βάση τις αποκρίσεις των ερωτηθέντων που ταυτόχρονα επιβεβαιώνει και την πρόθεσή τους να αποδεχτούν εύκολα μια τέτοια τιμή διαπραγμάτευσης σε περίπτωση που κληθούν να την καταβάλουν.

Με βάση τα παραπάνω υιοθετούνται τέσσερα διαφορετικά σενάρια ούτως ώστε να καλυφθούν και οι πιθανότητες ακραίας αύξησης στην τιμή των δικαιωμάτων εκπομπής CO₂. Τα σενάρια αυτά, υπενθυμίζεται ότι αναφέρονται σε μελλοντικές χρηματιστηριακές τιμές διαπραγμάτευσης των δικαιωμάτων εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα, και υποθέτουν τιμή δικαιώματος εκπομπής 5, 30, 100 και 200 ευρώ ανά τόνο εκπεμπόμενου CO₂. [63]

8.3.4. Εκτίμηση κόστους δικαιωμάτων εκπομπής CO₂

Στον Πίνακα 14 παρουσιάζονται για κάθε δρομολόγιο η ποσότητα του εκπεμπόμενου CO₂ ανά επιβάτη σε kg και με βάση αυτή και τον Πίνακα 15 υπολογίζεται το κόστος δικαιώματος εκπομπής CO₂ ανά επιβάτη για τέσσερα διαφορετικά σενάρια: 5, 30, 100 και 200 ευρώ ανά τόνο εκπεμπόμενου CO₂. Τα διάφορα κόστη που προκύπτουν παρουσιάζονται στον Πίνακα 16. Επισημαίνεται ότι τα σενάρια αυτά αναφέρονται σε μελλοντικές χρηματιστηριακές τιμές διαπραγμάτευσης των δικαιωμάτων εκπομπής διοξειδίου του άνθρακα.

Πίνακας 16: Αναμενόμενο κόστος δικαιώματος εκπομπής CO₂ ανά επιβάτη με βάση τα 4 διαφορετικά σενάρια

Δρομολόγιο	Εκπεμπόμενο CO ₂ ανά επιβάτη (kg)	Αναμενόμενο κόστος δικαιώματος εκπομπής CO ₂ ανά επιβάτη (€/ton CO ₂)			
		5	30	100	200
LCA-AMM-LCA	116.34	0.58	3.49	11.63	23.27
LCA-AMS-LCA	620.07	3.10	18.60	62.01	124.01
LCA-ATH-LCA	206.88	1.03	6.21	20.69	41.38
LCA-BAH-DXB-LCA	248.37	1.24	7.45	24.84	49.67
LCA-BEY-LCA	68.55	0.34	2.06	6.86	13.71
LCA-BHX-LCA	704.22	3.52	21.13	70.42	140.84
LCA-BRU-LCA	605.44	3.03	18.16	60.54	121.09
LCA-BRU-LHR-BRU-LCA	710.44	3.55	21.31	71.04	142.09
LCA-CAI-LCA	148.68	0.74	4.46	14.87	29.74
LCA-CDG-LCA	628.65	3.14	18.86	62.87	125.73
LCA-DAM-LCA	104.10	0.52	3.12	10.41	20.82
LCA-DXB-BAH-LCA	499.63	2.50	14.99	49.96	99.93
LCA-FCO-LCA	416.35	2.08	12.49	41.64	83.27
LCA-FRA-LCA	546.48	2.73	16.39	54.65	109.30
LCA-HER-LCA	172.68	0.86	5.18	17.27	34.54
LCA-JED-LCA	373.44	1.87	11.20	37.34	74.69
LCA-JED-RUH-LCA	800.01	4.00	24.00	80.00	160.00
LCA-KBP-LCA	381.92	1.91	11.46	38.19	76.38
LCA-LHR-LCA	677.82	3.39	20.33	67.78	135.56
LCA-MAN-LCA	720.83	3.60	21.62	72.08	144.17
LCA-MXP-LCA	507.54	2.54	15.23	50.75	101.51
LCA-PFO-AMS-PFO-LCA	647.25	3.24	19.42	64.73	129.45
LCA-PFO-ATH-PFO-LCA	231.66	1.16	6.95	23.17	46.33
LCA-PFO-BHX-PFO-LCA	731.84	3.66	21.96	73.18	146.37
LCA-PFO-BRU-PFO-LCA	634.6	3.17	19.04	63.46	126.92

Δρομολόγιο	Εκπεμπόμενο CO ₂ ανά επιβάτη (kg)	Αναμενόμενο κόστος δικαιώματος εκπομπής CO ₂ ανά επιβάτη (€/ton CO ₂)			
		5	30	100	200
LCA-PFO-FRA-PFO-LCA	573.55	2.87	17.21	57.36	114.71
LCA-PFO-LHR-PFO-LCA	706.21	3.53	21.19	70.62	141.24
LCA-PFO-MAN-PFO-LCA	749.22	3.75	22.48	74.92	149.84
LCA-PFO-SKG-LCA	287.67	1.44	8.63	28.77	57.53
LCA-PFO-STN-PFO-LCA	698.73	3.49	20.96	69.87	139.75
LCA-RHO-LCA	125.28	0.63	3.76	12.53	25.06
LCA-RUH-JED-LCA	652.4	3.26	19.57	65.24	130.48
LCA-SKG-CDG-SKG-LCA	678.56	3.39	20.36	67.86	135.71
LCA-SKG-LCA	268.92	1.34	8.07	26.89	53.78
LCA-SOF-LCA	297.84	1.49	8.94	29.78	59.57
LCA-STN-LCA	671.66	3.36	20.15	67.17	134.33
LCA-SVO-LCA	639.21	3.20	19.18	63.92	127.84
LCA-TLV-LCA	106.5	0.53	3.20	10.65	21.30
LCA-VIE-LCA	441.54	2.21	13.25	44.15	88.31
LCA-ZRH-LCA	525.14	2.63	15.75	52.51	105.03
PFO-SKG-PFO	253.68	1.27	7.61	25.37	50.74

Στον Πίνακα 17 παρουσιάζονται ενδεικτικές τιμές για τα συγκεκριμένα δρομολόγια. Για το κάθε δρομολόγιο αναφέρεται το ναύλο που απαιτεί η αεροπορική εταιρία, οι φόροι αεροδρομίων καθώς και η συνολική τιμή του εισιτηρίου. Οι συγκεκριμένες τιμές είναι ενδεικτικές και προέκυψαν με βάση τις παρακάτω παραδοχές:

- Τα δρομολόγια αφορούν εισιτήριο μετάβασης και επιστροφής στην πόλη ή στις πόλεις προορισμού σε οικονομική θέση για ένα άτομο.
- Οι τιμές πάρθηκαν από το online ταξιδιωτικό πρακτορείο airtickets.gr [64]
- Αφορούν υποτιθέμενα ταξίδια που θα πραγματοποιούνταν στις 16 – 20 Οκτωβρίου 2008 και η κράτηση θα γινόταν στις 30 Αυγούστου 2008.
- Για κάθε αναζήτηση επιλέχθηκε το φθηνότερο δυνατό ναύλο με οποιαδήποτε ανταγωνιστική εταιρεία. Στις περιπτώσεις όπου το εισιτήριο με Κυπριακές Αερογραμμές δεν διέφερε σημαντικά από το αντίστοιχο άλλων ανταγωνιστικών αεροπορικών εταιριών τότε επιλεγόταν αυτό των Κυπριακών Αερογραμμών. Στις περιπτώσεις δυνατότητας απευθείας πτήσεων ή με στάση τότε επιλεγόταν το ναύλο που αφορούσε απευθείας πτήσεις.

Πίνακας 17: Ενδεικτικές τιμές εισιτηρίων για τα δρομολόγια που εκτελέστηκαν από τις Κυπριακές Αερογραμμές κατά το 2006

Δρομολόγιο	Ναύλο (€)	Φόροι αεροδρομίων (€)	Συνολική τιμή εισιτηρίου (€)
LCA-AMM-LCA	380.00	98.00	478.00
LCA-AMS-LCA	313.00	162.68	475.68
LCA-ATH-LCA	80.00	137.00	217.00
LCA-BAH-DXB-LCA	393.00	119.10	512.10
LCA-BEY-LCA	154.00	102.43	256.43
LCA-BHX-LCA	373.00	249.60	622.60
LCA-BRU-LCA	236.00	141.88	377.88
LCA-BRU-LHR-BRU-LCA	160.00	145.88	305.88
LCA-CAI-LCA	297.00	80.05	377.05
LCA-CDG-LCA	295.00	133.47	428.47
LCA-DAM-LCA	482.00	78.96	560.96
LCA-DXB-BAH-LCA	393.00	119.10	512.10
LCA-FCO-LCA	260.00	123.92	383.92
LCA-FRA-LCA	462.00	134.22	596.22
LCA-HER-LCA	148.00	134.98	282.98
LCA-JED-LCA	254.00	192.17	446.17
LCA-JED-RUH-LCA	427.00	122.65	549.65
LCA-KBP-LCA	322.00	190.81	512.81
LCA-LHR-LCA	160.00	145.88	305.88
LCA-MAN-LCA	469.00	159.89	628.89
LCA-MXP-LCA	358.00	143.29	501.29
LCA-PFO-AMS-PFO-LCA	380.00	98.00	478.00
LCA-PFO-ATH-PFO-LCA	80.00	137.00	217.00
LCA-PFO-BHX-PFO-LCA	373.00	249.60	622.60
LCA-PFO-BRU-PFO-LCA	236.00	141.88	377.88
LCA-PFO-FRA-PFO-LCA	462.00	134.22	596.22
LCA-PFO-LHR-PFO-LCA	160.00	145.88	305.88
LCA-PFO-MAN-PFO-LCA	469.00	159.89	628.89
LCA-PFO-SKG-LCA	133.00	102.00	235.00
LCA-PFO-STN-PFO-LCA	160.00	130.80	290.80
LCA-RHO-LCA	183.00	152.00	335.00
LCA-RUH-JED-LCA	427.00	122.65	549.65
LCA-SKG-CDG-SKG-LCA	295.00	133.47	428.47
LCA-SKG-LCA	133.00	102.00	235.00
LCA-SOF-LCA	242.00	137.52	379.52

Δρομολόγιο	Ναύλο (€)	Φόροι αεροδρομίων (€)	Συνολική τιμή εισιτηρίου (€)
LCA-STN-LCA	160.00	130.80	290.80
LCA-SVO-LCA	245.00	125.73	370.73
LCA-TLV-LCA	209.00	107.42	316.42
LCA-VIE-LCA	221.00	180.87	401.87
LCA-ZRH-LCA	204.00	142.99	346.99
PFO-SKG-PFO	133.00	105.50	238.50

Στον Πίνακα 18 παρουσιάζονται το ναύλο ανά δρομολόγιο καθώς και το ποσοστό του αναμενόμενου κόστους δικαιώματος εκπομπής CO₂ ανά επιβάτη για τα τέσσερα διαφορετικά σενάρια (5, 30, 100 και 200 ευρώ ανά τόνο εκπεμπόμενου CO₂).

Πίνακας 18: Ναύλο ανά δρομολόγιο και ποσοστό αναμενόμενου κόστους δικαιώματος εκπομπής CO₂ ανά επιβάτη

Δρομολόγιο	Ναύλο (€)	Ποσοστό κόστους δικαιώματος εκπομπής CO ₂ σε σχέση με το ναύλο %			
		5 (€/ton CO ₂)	30 (€/ton CO ₂)	100 (€/ton CO ₂)	200 (€/ton CO ₂)
LCA-AMM-LCA	380.00	0.15	0.92	3.06	6.12
LCA-AMS-LCA	313.00	0.99	5.94	19.81	39.62
LCA-ATH-LCA	80.00	1.29	7.76	25.86	51.72
LCA-BAH-DXB-LCA	393.00	0.32	1.90	6.32	12.64
LCA-BEY-LCA	154.00	0.22	1.34	4.45	8.90
LCA-BHX-LCA	373.00	0.94	5.66	18.88	37.76
LCA-BRU-LCA	236.00	1.28	7.70	25.65	51.31
LCA-BRU-LHR-BRU-LCA	160.00	2.22	13.32	44.40	88.81
LCA-CAI-LCA	297.00	0.25	1.50	5.01	10.01
LCA-CDG-LCA	295.00	1.07	6.39	21.31	42.62
LCA-DAM-LCA	482.00	0.11	0.65	2.16	4.32
LCA-DXB-BAH-LCA	393.00	0.64	3.81	12.71	25.43
LCA-FCO-LCA	260.00	0.80	4.80	16.01	32.03
LCA-FRA-LCA	462.00	0.59	3.55	11.83	23.66
LCA-HER-LCA	148.00	0.58	3.50	11.67	23.34
LCA-JED-LCA	254.00	0.74	4.41	14.70	29.40
LCA-JED-RUH-LCA	427.00	0.94	5.62	18.74	37.47
LCA-KBP-LCA	322.00	0.59	3.56	11.86	23.72
LCA-LHR-LCA	160.00	2.12	12.71	42.36	84.73
LCA-MAN-LCA	469.00	0.77	4.61	15.37	30.74

Δρομολόγιο	Ναύλο (€)	Ποσοστό κόστους δικαιώματος εκπομπής CO ₂ σε σχέση με το ναύλο %			
		5 (€/ton CO ₂)	30 (€/ton CO ₂)	100 (€/ton CO ₂)	200 (€/ton CO ₂)
LCA-MXP-LCA	358.00	0.71	4.25	14.18	28.35
LCA-PFO-AMS-PFO-LCA	380.00	0.85	5.11	17.03	34.07
LCA-PFO-ATH-PFO-LCA	80.00	1.45	8.69	28.96	57.92
LCA-PFO-BHX-PFO-LCA	373.00	0.98	5.89	19.62	39.24
LCA-PFO-BRU-PFO-LCA	236.00	1.34	8.07	26.89	53.78
LCA-PFO-FRA-PFO-LCA	462.00	0.62	3.72	12.41	24.83
LCA-PFO-LHR-PFO-LCA	160.00	2.21	13.24	44.14	88.28
LCA-PFO-MAN-PFO-LCA	469.00	0.80	4.79	15.97	31.95
LCA-PFO-SKG-LCA	133.00	1.08	6.49	21.63	43.26
LCA-PFO-STN-PFO-LCA	160.00	2.18	13.10	43.67	87.34
LCA-RHO-LCA	183.00	0.34	2.05	6.85	13.69
LCA-RUH-JED-LCA	427.00	0.76	4.58	15.28	30.56
LCA-SKG-CDG-SKG-LCA	295.00	1.15	6.90	23.00	46.00
LCA-SKG-LCA	133.00	1.01	6.07	20.22	40.44
LCA-SOF-LCA	242.00	0.62	3.69	12.31	24.61
LCA-STN-LCA	160.00	2.10	12.59	41.98	83.96
LCA-SVO-LCA	245.00	1.30	7.83	26.09	52.18
LCA-TLV-LCA	209.00	0.25	1.53	5.10	10.19
LCA-VIE-LCA	221.00	1.00	5.99	19.98	39.96
LCA-ZRH-LCA	204.00	1.29	7.72	25.74	51.48
PFO-SKG-PFO	133.00	0.95	5.72	19.07	38.15

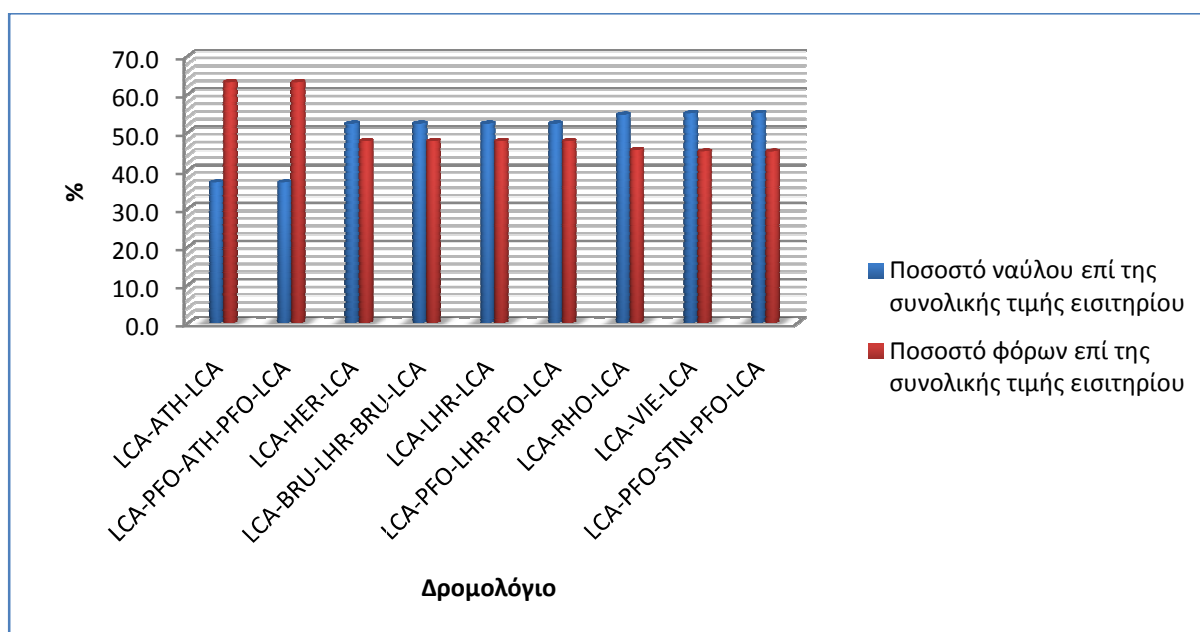
Στον Πίνακα 19 παρουσιάζονται, για τα δρομολόγια που αναφέρθηκαν άνωθεν, το ποσοστό του ναύλου και των φόρων αεροδρομίου σε σχέση με την τελική τιμή του εισιτηρίου που καλείται να πληρώσει ένας ταξιδιώτης οικονομικής θέσης.

Πίνακας 19: Ποσοστό ναύλου και φόρων αεροδρομίου σε σχέση με την τελική τιμή του εισιτηρίου που καλείται να πληρώσει ένας ταξιδιώτης οικονομικής θέσης στα δρομολόγια που εκτελέστηκαν από τις Κυπριακές Αερογραμμές κατά το 2006

Δρομολόγιο	Ποσοστό επί της συνολικής τιμής του εισιτηρίου (%)	
	Ναύλο	Φόροι αεροδρομίων
LCA-AMM-LCA	79.5	20.5
LCA-AMS-LCA	65.8	34.2
LCA-ATH-LCA	36.9	63.1
LCA-BAH-DXB-LCA	76.7	23.3
LCA-BEY-LCA	60.1	39.9
LCA-BHX-LCA	59.9	40.1
LCA-BRU-LCA	62.5	37.5
LCA-BRU-LHR-BRU-LCA	52.3	47.7
LCA-CAI-LCA	78.8	21.2
LCA-CDG-LCA	68.8	31.2
LCA-DAM-LCA	85.9	14.1
LCA-DXB-BAH-LCA	76.7	23.3
LCA-FCO-LCA	67.7	32.3
LCA-FRA-LCA	77.5	22.5
LCA-HER-LCA	52.3	47.7
LCA-JED-LCA	56.9	43.1
LCA-JED-RUH-LCA	77.7	22.3
LCA-KBP-LCA	62.8	37.2
LCA-LHR-LCA	52.3	47.7
LCA-MAN-LCA	74.6	25.4
LCA-MXP-LCA	71.4	28.6
LCA-PFO-AMS-PFO-LCA	79.5	20.5
LCA-PFO-ATH-PFO-LCA	36.9	63.1
LCA-PFO-BHX-PFO-LCA	59.9	40.1
LCA-PFO-BRU-PFO-LCA	62.5	37.5
LCA-PFO-FRA-PFO-LCA	77.5	22.5
LCA-PFO-LHR-PFO-LCA	52.3	47.7
LCA-PFO-MAN-PFO-LCA	74.6	25.4
LCA-PFO-SKG-LCA	56.6	43.4
LCA-PFO-STN-PFO-LCA	55.0	45.0
LCA-RHO-LCA	54.6	45.4
LCA-RUH-JED-LCA	77.7	22.3

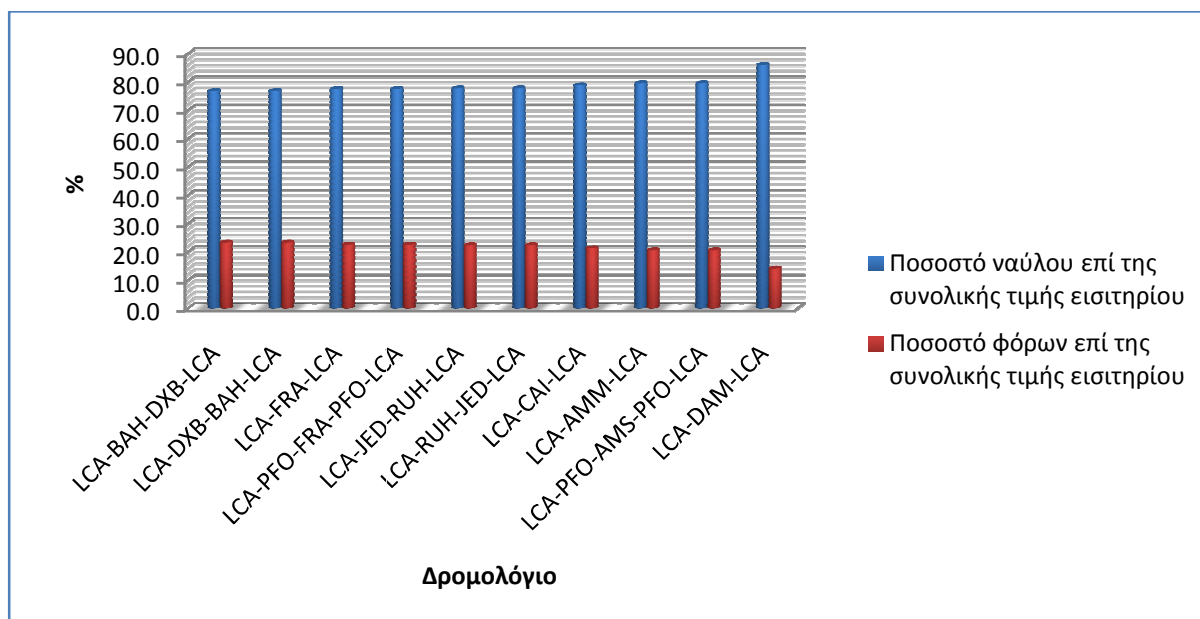
Δρομολόγιο	Ποσοστό επί της συνολικής τιμής του εισιτηρίου (%)	
	Ναύλο	Φόροι αεροδρομίων
LCA-SKG-CDG-SKG-LCA	68.8	31.2
LCA-SKG-LCA	56.6	43.4
LCA-SOF-LCA	63.8	36.2
LCA-STN-LCA	55.0	45.0
LCA-SVO-LCA	66.1	33.9
LCA-TLV-LCA	66.1	33.9
LCA-VIE-LCA	55.0	45.0
LCA-ZRH-LCA	58.8	41.2
PFO-SKG-PFO	55.8	44.2

Στο Σχήμα 26 παρουσιάζονται τα 10 αεροδρόμια στα οποία εκτελούν πτήσεις οι Κυπριακές Αερογραμμές με το υψηλότερο ποσοστό φόρων ως αναλογία της τελικής τιμής εισιτηρίου που καλείται να πληρώσει ο εκάστοτε επιβάτης μια οικονομικής θέσης.



Σχήμα 26: Αεροδρόμια στα οποία εκτελούν πτήσεις οι Κυπριακές Αερογραμμές με το υψηλότερο ποσοστό φόρων ως αναλογία της τελικής τιμής εισιτηρίου

Αντίθετα, στο Σχήμα 27 παρουσιάζονται τα 10 αεροδρόμια στα οποία εκτελούν πτήσεις οι Κυπριακές Αερογραμμές με το χαμηλότερο ποσοστό φόρων ως αναλογία της τελικής τιμής εισιτηρίου που καλείται να πληρώσει ο εκάστοτε επιβάτης μια οικονομικής θέσης.



Σχήμα 27: Αεροδρόμια στα οποία εκτελούν πτήσεις οι Κυπριακές Αερογραμμές με το χαμηλότερο ποσοστό φόρων ως αναλογία της τελικής τιμής εισιτηρίου

Στον Πίνακα 20 παρουσιάζεται ο συνολικός αριθμός επιβατών ανά δρομολόγιο των Κυπριακών Αερογραμμών και η αντίστοιχη ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα που εκλύθηκε κατά το 2006.

Πίνακας 20: Συνολικός αριθμός επιβατών ανά δρομολόγιο των Κυπριακών Αερογραμμών και η αντίστοιχη ποσότητα CO₂ που εκλύθηκε κατά το 2006

Δρομολόγιο	Εκπεμπόμενο CO ₂ ανά επιβάτη (kg)	Συνολικός αριθμός επιβατών (2006)	Συνολικά εκπεμπόμενο CO ₂ (ton)
LCA-AMM-LCA	116.34	7231	841.25
LCA-AMS-LCA	620.07	78219	48501.26
LCA-ATH-LCA	206.88	365994	75716.84
LCA-BAH-DXB-LCA	248.37	12128	3012.23
LCA-BEY-LCA	68.55	46963	3219.31
LCA-BHX-LCA	704.22	8110	5711.22
LCA-BRU-LCA	605.44	5281	3197.33
LCA-BRU-LHR-BRU-LCA	710.44	8056	5723.30
LCA-CAI-LCA	148.68	12320	1831.74
LCA-CDG-LCA	628.65	88528	55653.13
LCA-DAM-LCA	104.1	25220	2625.40
LCA-DXB-BAH-LCA	499.63	2490	1244.08

Δρομολόγιο	Εκπεμπόμενο CO ₂ ανά επιβάτη (kg)	Συνολικός αριθμός επιβατών (2006)	Συνολικά εκπεμπόμενο CO ₂ (ton)
LCA-FCO-LCA	416.35	25073	10439.14
LCA-FRA-LCA	546.48	44055	24075.18
LCA-HER-LCA	172.68	32736	5652.85
LCA-JED-LCA	373.44	2205	823.44
LCA-JED-RUH-LCA	800.01	10095	8076.10
LCA-KBP-LCA	381.92	3136	1197.70
LCA-LHR-LCA	677.82	322237	218418.68
LCA-MAN-LCA	720.83	23620	17026.00
LCA-MXP-LCA	507.54	38813	19699.15
LCA-PFO-AMS-PFO-LCA	647.25	8994	5821.37
LCA-PFO-ATH-PFO-LCA	231.66	29295	6786.48
LCA-PFO-BHX-PFO-LCA	731.84	14322	10481.41
LCA-PFO-BRU-PFO-LCA	634.6	13591	8624.85
LCA-PFO-FRA-PFO-LCA	573.55	13254	7601.83
LCA-PFO-LHR-PFO-LCA	706.21	26420	18658.07
LCA-PFO-MAN-PFO-LCA	749.22	29883	22388.94
LCA-PFO-SKG-LCA	287.67	821	236.18
LCA-PFO-STN-PFO-LCA	698.73	8023	5605.91
LCA-RHO-LCA	125.28	1530	191.68
LCA-RUH-JED-LCA	652.4	5658	3691.28
LCA-SKG-CDG-SKG-LCA	678.56	2340	1587.83
LCA-SKG-LCA	268.92	110265	29652.46
LCA-SOF-LCA	297.84	2323	691.88
LCA-STN-LCA	671.66	37677	25306.13
LCA-SVO-LCA	639.21	36361	23242.31
LCA-TLV-LCA	106.5	63019	6711.52
LCA-VIE-LCA	441.54	24081	10632.72
LCA-ZRH-LCA	525.14	46227	24275.65
PFO-SKG-PFO	253.68	16347	4146.91
Σύνολο		1652941	729020.77

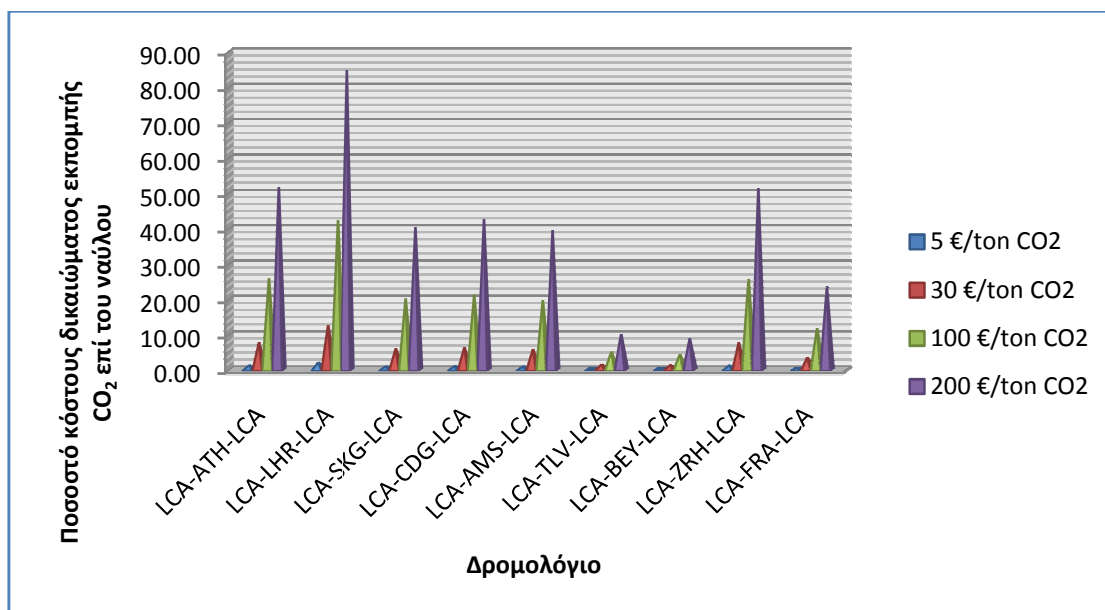
Στον Πίνακα 21 παρουσιάζονται τα εννέα (9) σημαντικότερα δρομολόγια για τις Κυπριακές Αερογραμμές, όσον αφορά την επιβατική κίνηση. Για τα δρομολόγια αυτά αναγράφεται το συνολικό μελλοντικό ποσοστό του δικαιώματος εκπομπής CO₂ σε σχέση με το σημερινό

ναύλο (Φθινόπωρο 2008) για 4 διαφορετικά σενάρια τιμολόγησης – τιμής διαπραγμάτευσης του διοξειδίου του άνθρακα καθώς επίσης και το συνολικά εκπεμπόμενο CO₂ για το εκάστοτε δρομολόγιο.

Πίνακας 21: Στοιχεία αναφορικά με τον επιβατικό φόρτο, τις εκπομπές CO₂ και ποσοστά κόστους δικαιωμάτων εκπομπής CO₂ για τα 9 σημαντικότερα δρομολόγια των Κυπριακών Αερογραμμών

A/A	Δρομολόγιο	Συνολικός αριθμός επιβατών (2006)	Ποσοστό του δικαιώματος εκπομπής CO ₂ σε σχέση με το ναύλο % για τα υποτιθέμενα σενάρια				Συνολικά εκπεμπόμενο CO ₂ (ton)
			5 €/ton CO ₂	30 €/ton CO ₂	100 €/ton CO ₂	200 €/ton CO ₂	
1	LCA-ATH-LCA	365994	1.29	7.76	25.86	51.72	75716.84
2	LCA-LHR-LCA	322237	2.12	12.71	42.36	84.73	218418.68
3	LCA-SKG-LCA	110265	1.01	6.07	20.22	40.44	29652.46
4	LCA-CDG-LCA	88528	1.07	6.39	21.31	42.62	55653.13
5	LCA-AMS-LCA	78219	0.99	5.94	19.81	39.62	48501.26
6	LCA-TLV-LCA	63019	0.25	1.53	5.10	10.19	6711.52
7	LCA-BEY-LCA	46963	0.22	1.34	4.45	8.90	3219.31
8	LCA-ZRH-LCA	46227	1.29	7.72	25.74	51.48	24275.65
9	LCA-FRA-LCA	44055	0.59	3.55	11.83	23.66	24075.18
	Σύνολο	1165507					486224.03

Τα 9 δρομολόγια, που αναφέρονται στον Πίνακα 21, αντιστοιχούν στο 66,7% των συνολικών εκπομπών CO₂ και στο 70,5% των συνολικά μετακινούμενων επιβατών. Στο Σχήμα 28 παρατίθενται τα δεδομένα του Πίνακα 21 για ευκολότερη σύγκριση.



Σχήμα 28: Ποσοστά κόστους δικαιωμάτων εκπομπής CO₂ για τα 9 σημαντικότερα δρομολόγια των Κυπριακών Αερογραμμών

Με βάση το Σχήμα 28 παρατηρείται ότι τα δρομολόγια προς τις κοντινές χώρες τις Μέσης Ανατολής όπως προς Τελαβίβ (Ισραήλ) και Βηρυτό (Λίβανος) δεν επηρεάζονται σημαντικά ακόμη και με το σενάριο που προβλέπει τιμολόγηση του CO₂ σε 200 €/ton CO₂.

Αντιθέτως, με βάση και πάλι το Σχήμα 28, τα δρομολόγια προς τις κυριότερες ευρωπαϊκές πόλεις εμφανίζουν σχετικά υψηλό ποσοστό δικαιώματος εκπομπής CO₂ σε σχέση με το ναύλο. Εντυπωσιακά είναι τα ποσοστά για το δρομολόγιο προς Λονδίνο – Heathrow που υπερβαίνει το 40% και το 80% για τα σενάρια των 100 και 200 €/ton CO₂ αντίστοιχα.

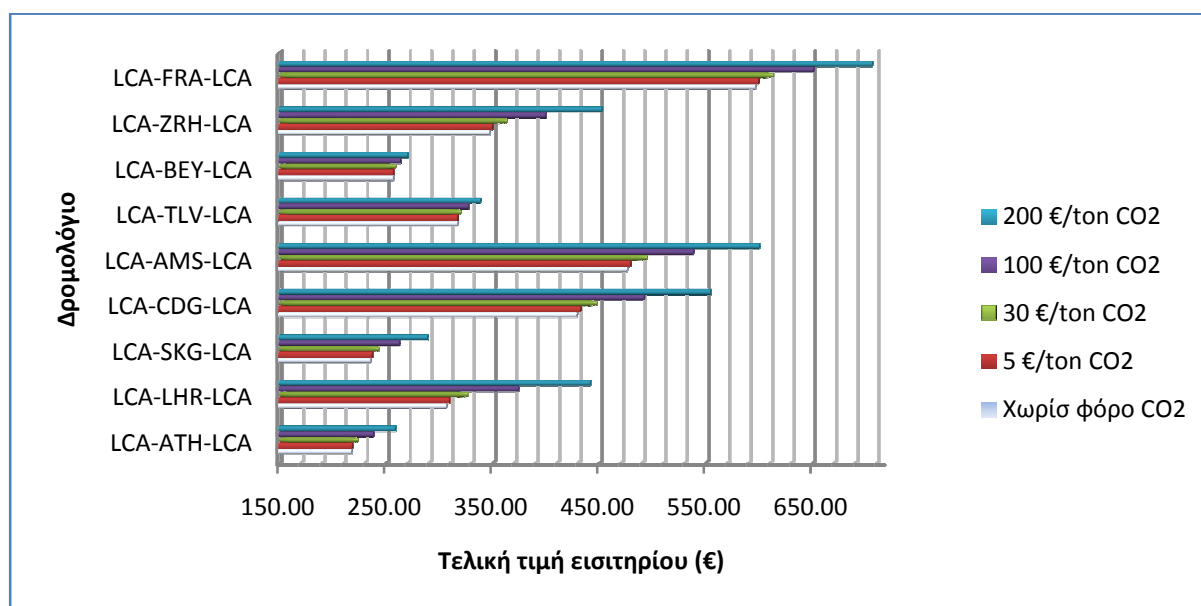
Στον Πίνακα 22 συγκεντρώνονται οι τιμές εισιτηρίων χωρίς και με μελλοντικό δικαίωμα εκπομπής ανά τόνο CO₂ για τα 9 σημαντικότερα δρομολόγια των Κυπριακών Αερογραμμών.

Πίνακας 22: Τιμές εισιτηρίων χωρίς και με μελλοντικό δικαίωμα εκπομπής ανά τόνο CO₂ για 9 δρομολόγια των Κυπριακών Αερογραμμών

Α/Α	Δρομολόγιο	Τιμή εισιτηρίου χωρίς δικαίωμα εκπομπής CO ₂	Τιμή εισιτηρίου με μελλοντικό δικαίωμα εκπομπής ανά τόνο CO ₂ (€/ton CO ₂)			
			5	30	100	200
1	LCA-ATH-LCA	217.00	218.03	223.21	237.69	258.38
2	LCA-LHR-LCA	305.88	309.27	326.21	373.66	441.44
3	LCA-SKG-LCA	235.00	236.34	243.07	261.89	288.78
4	LCA-CDG-LCA	428.47	431.61	447.33	491.34	554.20
5	LCA-AMS-LCA	475.68	478.78	494.28	537.69	599.69

Α/Α	Δρομολόγιο	Τιμή εισιτηρίου χωρίς δικαίωμα εκπομπής CO ₂	Τιμή εισιτηρίου με μελλοντικό δικαίωμα εκπομπής ανά τόνο CO ₂ (€/ton CO ₂)			
			5	30	100	200
6	LCA-TLV-LCA	316.42	316.95	319.62	327.07	337.72
7	LCA-BEY-LCA	256.43	256.77	258.49	263.29	270.14
8	LCA-ZRH-LCA	346.99	349.62	362.74	399.50	452.02
9	LCA-FRA-LCA	596.22	598.95	612.61	650.87	705.52

Στο Σχήμα 29 αναπαρίστανται τα δεδομένα του Πίνακα 22.



Σχήμα 29: Τιμές εισιτηρίων χωρίς και με μελλοντικό δικαίωμα εκπομπής ανά τόνο CO₂ για 9 δρομολόγια των Κυπριακών Αερογραμμών

Από τον Πίνακα 22 και το Σχήμα 29 προκύπτει ότι οι τιμές των εισιτηρίων δεν μεταβάλλονται σημαντικά να η τιμή διαπραγματεύσεως δεν ξεπερνά τα 30 ευρώ ανά τόνο εκπεμπόμενου CO₂. Οι τιμές των εισιτηρίων διαφοροποιούνται σημαντικά αν η τιμή του δικαιώματος εκπομπής ακολουθήσει τα δυο ακραία σενάρια με τις υψηλότερες τιμές των 100 και 200 ευρώ ανά τόνο εκπεμπόμενου CO₂.

Η αύξηση στην τιμή ενός εκάστοτε εισιτηρίου είναι τόσο μεγαλύτερη όσο αυτό αναφέρεται σε πτήσεις που διανύουν μεγαλύτερες αποστάσεις. Η παρατήρηση αυτή είναι αναμενόμενη αφού τα δικαιώματα εκπομπής αναφέρονται στην ποσότητα CO₂ που εκλύεται και αυτή η ποσότητα είναι ανάλογη με την ποσότητα του καυσίμου που

αναλώνεται και άρα και ανάλογη με την απόσταση που καλείται ένα αεροσκάφος να διανύσει. [64, 65, 66, 67, 68, 69]

9. Συμπεράσματα

Όπως διαπιστώνεται από την εισαγωγή της παρούσας εργασίας ο τομέας των αεροπορικών μεταφορών κατέχει μείζον θέση τόσο όσον αφορά στις μετακινήσεις του επιβατικού κοινού αλλά όσον αφορά και στις μεταφορές αγαθών. Τα επιτεύγματα της τεχνολογίας στον τομέα της αεροπλοΐας που επικεντρώνονται στην βελτιστοποίηση των ενεργειακών αποδόσεων των αεροσκαφών, στην μείωση του μέσου όρου πτήσης ανά δρομολόγιο, στον έλεγχο των εκπομπών κ.α., αποτελούν τους βασικούς λόγους που συντέιναν στην εδραίωση των αεροπορικών μεταφορών και το άνοιγμα τους στο ευρύ κοινό. Ως εκ τούτου οι τιμές των αεροπορικών εισιτηρίων είναι πλέον λιγότερο απαγορευτικές στο ευρύ κοινό και δια τούτου εύκολα μπορεί ο τομέας των αεροπορικών μεταφορών να συναγωνιστεί παραδοσιακούς τρόπους μετακίνησης και μεταφοράς αγαθών όπως τον σιδηρόδρομο, την ναυσιπλοΐα, τις μετακινήσεις με λεωφορεία κτλ. Η διείδυση των αεροσκαφών στην καθημερινή επαγγελματική ή/και τουριστική ζωή του σύγχρονου ανθρώπου αναμένεται να συνεχιστεί με ταχύτερους ρυθμούς στο εγγύς μέλλον αφού αυτό αποτελεί επιδίωξη των ίδιων των εταιριών που συσχετίζονται με τον τομέα αυτό αλλά και γιατί αυτό απαιτεί και ο μέσος πολίτης οπουδήποτε και αν αυτός ζει ανά την υφήλιο.

Αύξηση της χρήσης αεροπλάνων, για οποιαδήποτε χρήση και σκοπό, επιφέρει αναπόφευκτα και αύξηση των εκπομπών από τον τομέα της αεροπλοΐας και δη, των αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η συμβολή στο φαινόμενο του θερμοκηπίου αναμένεται να είναι πολλαπλάσια σε σχέση με τις αντίστοιχες εκπομπές μιας άλλης πηγής αερίων στην επιφάνεια της γης διότι το μεγαλύτερο μέρος των καυσαερίων των αεροσκαφών εκλύεται στα υψηλότερα στρώματα της ατμόσφαιρας (τροπόσφαιρα) και έτσι δυσχεραίνεται η μετρίαση της ρύπανσης μέσω αντιδράσεων που δύναται να λάβουν χώρα σε χαμηλότερα υψόμετρα.

Τυχόν προσπάθεια μείωσης της χρήσης αεροσκαφών θα αποβεί μοιραία τόσο στις επιχειρήσεις που συνδέονται άμεσα ή έμμεσα με τον τομέα της αεροπλοΐας όσο και για το επιβατικό κοινό. Άλλωστε μια τέτοια προσπάθεια θα προκαλούσε πολλαπλές αντιδράσεις και θα ναυαγούσε πριν την σύλληψή της.

Ωστόσο υπάρχει η δυνατότητα να ελέγχουν οι εκπομπές από τον αεροπορικό τομέα ώστε αυτές να μειωθούν στο μέτρο του δυνατού ή τουλάχιστον να καταστούν λιγότερο επιβαρυντικές προς το περιβάλλον. Η ρύπανση που προκαλείται από ένα αεροσκάφος αναλύθηκε στην Παράγραφο 6.2. Μείζον ρύπος αποτελεί το εκλυόμενο διοξείδιο του άνθρακα αφού αυτό κατέχει και το μεγαλύτερο ποσοστό στα καυσαέρια που εκπέμπονται. Επίσης το διοξείδιο του άνθρακα διαδραματίζει και τον σημαντικότερο ρόλο από τα υπόλοιπα πέντε αέρια του θερμοκηπίου με βάση το Πρωτόκολλο του Κιότο. Προφανής είναι η ένταση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που δύναται να προκαλέσει ένα αεροσκάφος και δη το διοξείδιο του άνθρακα καθεαυτό.

Οι χώρες που προσυπογράφουν το Πρωτόκολλο του Κιότο και η Ευρωπαϊκή Ένωση, ως πρωτοπόρος σε θέματα προστασίας του περιβάλλοντος, αποφάσισαν να λάβουν δραστικά μέτρα με πρώτο μέλημα τον έλεγχο των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Τα μέτρα αυτά σκοπό έχουν να αποτελέσουν μοχλό πίεσης προς τις αεροπορικές εταιρίες σε πρώτο επίπεδο και αναπόφευκτα και έπειτα στις εταιρίες που ασχολούνται με τον σχεδιασμό, κατασκευή και συντήρηση των αεροσκαφών που εκτελούν πτήσεις. Αναμένεται ότι ο αεροπορική βιομηχανία θα προσπαθήσει να βελτιστοποιήσει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα σε σχέση με το κέρδος που αποφέρει η χρήση αεροσκαφών για μετακινήσεις αγαθών και επιβατών. Η βελτιστοποίηση μπορεί να επιτευχθεί με την χρήση αποδοτικότερων αεροσκαφών όσον αφορά την κατανάλωση καυσίμου ως προς το έργο που προσδίδει (ταχύτητα, συντελεστής φόρτισης, βάρος αεροσκαφών, ωφέλιμο φορτίο), τον επανασχεδιασμό των δρομολογίων που ακολουθούν τα αεροσκάφη προσεγγίζοντας ένα προορισμό και την καλύτερη οργάνωση και κατανομή του επιβατικού κοινού στο δίκτυο της εκάστοτε αεροπορικής εταιρείας.

Η ένταξη των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα από τον τομέα της αεροπλοΐας στο σχέδιο εμπορίας ρύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι ένα από τα μέτρα που εξετάζει να υιοθετήσει το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο και το Κοινοβούλιο.

Με βάση το σχέδιο αυτό η κάθε αεροπορική εταιρία, ανάλογα με τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, θα καλείται να αγοράσει αντίστοιχα δικαιώματα εκπομπής CO₂ ούτως ώστε να της δοθεί άδεια λειτουργίας. Η τιμή των δικαιωμάτων αυτών θα προκύπτει από συνεχή διαπραγμάτευση της τιμής CO₂ ανά τόνο στο Ευρωπαϊκό Χρηματιστήριο Ρύπων. Η βασική φιλοσοφία όλων των χρηματιστηρίων βασίζεται στον Νόμο της Αγοράς και της Ζήτησης. Έτσι όσες περισσότερες είναι οι εκπομπές CO₂, τόσο περισσότερα θα είναι και τα δικαιώματα εκπομπής που θα πρέπει να αποκτήσουν οι αεροπορικές εταιρίες και άρα η τιμή ανά τόνο CO₂ θα αυξάνεται. Σε αντίθετη περίπτωση που οι εκπομπές CO₂ μειώνονται θα απαιτούνται λιγότερα δικαιώματα εκπομπής και άρα αυτό θα προκαλούσε πτώση της τιμής CO₂ και άρα μείωση του κόστους για τις εκάστοτε αεροπορικές εταιρίες.

Το όποιο κόστος για την απόκτηση των δικαιωμάτων εκπομπής CO₂ αναμένεται να μετακυληθεί πλήρως στο επιβατικό κοινό. Αναπόφευκτα η τιμή των αεροπορικών εισιτηρίων θα αυξηθεί σε σχέση με την τιμή πριν την ένταξη στο Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων. Η αύξηση θα εξαρτηθεί από την πολιτική της εταιρείας, τις οικονομικές δυνατότητές της, τον ανταγωνισμό, τον τύπο του επιβατικού κοινού που εξυπηρετεί, την γεωγραφική κατανομή των προορισμών της (εντός ή εκτός E.E.) και φυσικά από τις εκπομπές CO₂ που καλείται να καλύψει.

Όσον αφορά τις κυπριακές αεροπορικές εταιρίες, και αυτές θα πρέπει να ενταχθούν στο Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων. Καλούνται να μπουν και αυτές στο παιχνίδι, που όσο πάει δυσχεραίνει, και στην προσπάθεια από την μια να γίνουν περιβαλλοντικά καθαρότερες και από την άλλη να επωμιστούν το κόστος για την ποσότητα CO₂ που εκπέμπουν. Όποια

κατεύθυνση ή/και συνδυασμό ακολουθήσουν το επιπλέον κόστος θα είναι αναπόφευκτο όσο μικρό ή μεγάλο θα είναι.

Ο τομέας των αεροπορικών μεταφορών κατέχει μείζον θέση όσον αφορά στις μετακινήσεις από και προς την Κύπρο. Αποτελεί την μοναδική επιλογή μετάβασης που έχει κάποιος λόγω της γεωγραφικής θέσης της Κύπρου και του νησιωτικού χαρακτήρα της, τουλάχιστον όσον αφορά τον κύριο όγκο των επισκεπτών που προέρχονται από την Δυτική Ευρώπη. Επιπρόσθετα οι κυπριακές αεροπορικές εταιρίες κατέχουν πολύ υψηλό ποσοστό των αεροπορικών μετακινήσεων που για το 2007 ξεπέρασε το ένα τρίτο των συνολικών μετακινήσεων που διεκπεραιώθηκαν από και προς τους αερολιμένες Λάρνακας και Πάφου. Αναλυτικότερα το ποσοστό των Κυπριακών Αερογραμμών (Cyprus Airways) ανήλθε στο 24% και της EuroCyprgia στο 7,6% του μεριδίου των αεροπορικών μεταφορών για το έτος 2007. Ως εκ τούτου το μέλλον και η πορεία των κυπριακών αεροπορικών μεταφορών είναι άμεσα συνδεδεμένο και με την τουριστική αγορά στο νησί αλλά και γενικότερα και με ολόκληρη την κυπριακή οικονομία. Ο τομέας του τουρισμού και των παρεμφερών τουριστικών κλάδων στο νησί της Κύπρου είναι μείζονος σημασίας και συνεισφέρει σημαντικά στο ακαθάριστο εθνικό προϊόν της Κύπρου.

Η ένταξη των κυπριακών και ευρωπαϊκών αεροπορικών εταιριών στο Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης αναμένεται να επηρεάσει τόσο τον τομέα των αεροπορικών μεταφορών όσο και την τουριστική βιομηχανία. Η ένταξη και η έκταση τυχών επιπτώσεων από την ένταξη είναι που θα καθορίσει και το μέλλον.

Στα πλαίσια της Διπλωματικής αυτής Εργασίας διερευνήθηκαν οι επιπτώσεις που θα είχε η ένταξη των Κυπριακών Αερογραμμών στο Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων της Ευρωπαϊκής Ένωσης με βάση στοιχεία από πρόσφατες δραστηριότητες της εταιρείας. Τα αποτελέσματα της διερεύνησης, αν και αναφέρονται σε μόνο μια από τις δυο κυπριακές αεροπορικές εταιρίες, θεωρούνται αντιπροσωπευτικά. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε και περιγράφηκε σε προηγούμενες παραγράφους αλλά και η γενική προσέγγιση του προβλήματος έχει περισσότερο ποιοτικό χαρακτήρα και εύκολα μπορεί να αναχθεί σε γενικότερη κλίμακα αν αυτό παραστεί αναγκαίο.

Θεωρήθηκαν 4 πιθανά σενάρια όσον αφορά την τιμή διαπραγμάτευσης ανά τόνο εκπεμπόμενου CO₂: 5, 30, 100 και 200 ευρώ. Με βάση τα δεδομένα που αφορούν τις Κυπριακές Αερογραμμές, η παρούσα Εργασία κατέδειξε ότι η αύξηση του μέσου κόστους ενός εισιτηρίου από ή/και προς την Κύπρο δεν αναμένεται να είναι σημαντική αν η τιμή διαπραγμάτευσης του CO₂ ακολουθήσει τα σενάρια με τις 2 χαμηλότερες τιμές δικαιωμάτων (5 και 30 ευρώ). Οι δυο αυτές τιμές είναι σχεδόν ίδιες με αυτές που θεώρησε η Ευρωπαϊκή Ένωση ως πιθανές στις δικές τις μελέτες (6 και 30 ευρώ).

Σαφής αύξηση καταγράφεται στις τελικές τιμές των εισιτηρίων από ή/και προς την Κύπρο αν τελικά ισχύσει το 3^ο σενάριο , των 100 ευρώ ανά τόνο εκπεμπόμενου CO₂. Ακόμη δυοσίωνες είναι οι προβλέψεις όσον αφορά το 4^ο και τελευταίο σενάριο που εξετάστηκε.

Το σενάριο αυτό που προβλέπει τιμή δικαιώματος 200 ευρώ ανά τόνο εκπεμπόμενου CO₂ αναμένεται να έχει σοβαρό αντίκτυπο στις τιμές εισιτηρίων ειδικότερα αυτών που αναφέρονται σε μεσαίες και μακρινές αποστάσεις όπως Λονδίνο, Παρίσι κτλ.

Στο 8^ο Κεφάλαιο εξετάστηκαν σε περισσότερο βάθος τα δημοφιλέστερα δρομολόγια των Κυπριακών Αερογραμμών. Τα δρομολόγια αυτά αναφέρονται σχεδόν στην πλειοψηφία τους σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Λαμβάνοντας υπόψη ότι και η EuroCyprgia δραστηριοποιείται σχεδόν αποκλειστικά με πτήσεις εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης εύκολα μπορούν να υιοθετηθούν τα συμπεράσματα της προηγούμενης παραγράφου και για τις 2 ενεργές αεροπορικές εταιρίες.

Έτσι, δεν αναμένεται σημαντική και απότομη αύξηση στις τιμές των εισιτηρίων των 2 κυπριακών αεροπορικών εταιριών. Έπειτα η όποια αύξηση προκύψει αναμένεται να εμφανιστεί και στα εισιτήρια ανταγωνιστικών εταιριών που ασχολούνται με την μετακίνηση τουριστών και επιβατών στην Κύπρο. Ανάλογα με τις δυνατότητες και την οικονομική ευρωστία της κάθε εταιρίας η οποιανδήποτε αύξηση δεν θα είναι η ίδια και ίσως να μην μετακυληθεί και ολόκληρη σε όλους του επιβάτες του εκάστοτε δρομολογίου.

Η ένταξη των εκπομπών CO₂ από τον τομέα της αεροπλοΐας δεν αναμένεται να έχει σοβαρές επιπτώσεις ούτε στις ίδιες τις αεροπορικές εταιρίες αλλά και ούτε στην τουριστική βιομηχανία της Κύπρου.

Σοβαρότερα προβλήματα αναμένονται σε περιπτώσεις όπως σημαντική αύξηση του κόστους καυσίμων , σε περιόδους πετρελαϊκών κρίσεων, ή σε περιπτώσεις υπερβολικών χρεώσεων που καταβάλλονται ως φόροι αεροδρομίων. Ακόμη και μετά από συνεχής και αλματώδεις αυξήσεις τόσο της κηροζίνης όσο και των φόρων αεροδρομίων ή ακόμη και από την εισαγωγή των τελών εξυπηρέτησης (service fees) ο αεροπορικός τομέας συνεχίζει να διευρύνεται και να γίνεται πιο προσιτός στο ευρύ κοινό.

Κλείνοντας με βάση την παραπάνω ανάλυση επιβεβαιώνονται και οι εκτιμήσεις που η ίδια η Ευρωπαϊκή Ένωση υπολόγισε για το ενδεχόμενο ένταξης των εκπομπών CO₂ από τον τομέα της αεροπλοΐας στο Σχέδιο Εμπορίας Ρύπων και οι οποίες εκτιμήσεις παρατέθηκαν στην Παράγραφο 5.5.

10. Βιβλιογραφία – Αναφορές

1. Βικιπαίδεια, Φαινόμενο του θερμοκηπίου

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CE%B1%CE%B9%CE%BD%CF%8C%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%BF_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%B8%CE%B5%CF%81%CE%BC%CE%BF%CE%BA%CE%B7%CF%80%CE%AF%CE%BF%CF%85

2. Χρήστος Τσαμής, Φαινόμενο του θερμοκηπίου

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

3. Λοϊζίδου Μαρία, Εισαγωγή στο Περιβάλλον, Σημειώσεις για το μάθημα «Περιβάλλον», Αθήνα, 2003

4. Physical Geography, Introduction to the Atmosphere

Διαθέσιμο στην διεύθυνση:

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

5. Γιώργος Κολέμπας, Το φαινόμενο του θερμοκηπίου και οι αλλαγές στο κλίμα, 14 Μάρτιου 2007

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

http://klimalarissa.blogspot.com/2007/03/kai-o_9439.html

6. Wikipedia, Greenhouse effect

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

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

7. Οικολογική Επιθεώρηση, Η αλλαγή του παγκόσμιου κλίματος,

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://www.oikologos.gr/News2005/0260.html>

8. What is the greenhouse effect?, September 2003

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

http://www.manicore.com/anglais/documentation_a/greenhouse/physical.html

9. Nick Hopwood and Jordan Cohen, Greenhouse Gases and Society

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://www.umich.edu/~gs265/society/greenhouse.htm>

10. Παγκόσμια Κλιματική Αλλαγή – Global Change, Ένα θέμα που καίει ..., Περιβάλλον και Ανάπτυξη 2004 – 2005

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

http://www.environ-develop.ntua.gr/uploads/climatechange_2.pdf

11. Physics4u.gr, Βασικά στοιχεία για το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου, Αύγουστος 2001

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://www.physics4u.gr/faq/greenhouse.html>

12. Wikipedia , Greenhouse gas

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

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

13. The Greenhouse Gas Protocol Initiative

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

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

14. Europa, Πρωτόκολλο του Κιότο για τις κλιματικές μεταβολές

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://europa.eu/scadplus/leg/el/lvb/l28060.htm>

15. European Union, Μηχανισμός παρακολούθησης των εκπομπών αερίων που συμβάλλουν στο φαινόμενο θερμοκηπίου

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://europa.eu/scadplus/leg/el/lvb/l28044.htm>

16. Greenhouse Gas Reduction Scheme

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://www.greenhousegas.nsw.gov.au/>

17. Βικιπαίδεια, Πρωτόκολλο του Κιότο,

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<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>

18. Βικιθήκη, Πρωτόκολλο του Κιότο, Πρωτόκολλο του Κιότο στη σύμβαση πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για την αλλαγή του κλίματος

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://el.wikisource.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>

19. Σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων ρύπων, Γραφείο Εμπορίας Δικαιωμάτων Εκπομπών (Γ.Ε.Δ.Ε.), ΥΠΕΧΩΔΕ

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://www.minenv.gr/4/41/g41071.html>

20. EurLex, Πρόταση οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την τροποποίηση της οδηγίας 2003/87/ΕΚ ώστε να ενταχθούν οι αεροπορικές δραστηριότητες στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Κοινότητας

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0818:FIN:EL:HTML>

21. European Commission, Aviation and climate change

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

http://ec.europa.eu/environment/climat/aviation_en.htm

22. Υπηρεσία Επισήμων Εκδόσεων των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (Υπηρεσία Εκδόσεων),

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

http://publications.europa.eu/index_el.htm

23. European Union, Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC so as to include aviation activities in the

scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community, Brussels, December, 2006

- 24.** Giving wings to emission trading, Inclusion of aviation under the European emission trading system (ETS): design and impacts, Report for the European Commission, DG Environment No. ENV.C.2/ETU/2004/0074r

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

http://ec.europa.eu/environment/climat/pdf/aviation_et_study.pdf

- 25.** European Union, Integrating the environment into aerial transport

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l28116.htm>

- 26.** European Union, Aviation and climate change

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l28160.htm>

- 27.** Karen Mayor and Richard S.J. Tol, The impact of the UK aviation tax on carbon dioxide emissions and visitor numbers, Working Paper FNU-131, April 2, 2007

- 28.** European Union, Questions & Answers on aviation & climate change

Διαθέσιμο στην διεύθυνση:

<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/06/506&format=HTML&aged=0%3Cuage=EN&guiLanguage=en>

- 29.** Davide Ross, GHG Emissions Resulting from Aircraft Travel, 2007

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

http://www.carbonplanet.com/downloads/ghg_emission_factors_for_flights.pdf

- 30.** Miljøstyrelsen, Greenhouse gas emissions from international aviation and allocation options

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

http://www2.mst.dk/common/Udgivramme/Frame.asp?http://www2.mst.dk/udgiv/publications/2003/87-7972-489-2/html/kap04_eng.htm#4.1%20Aviation%27s%20contribution%20to%20climate%20change

- 31.** Aviation & Emissions, A Primer, Office of Environment and Energy, Federal Aviation Administration, January, 2005

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

http://www.faa.gov/regulations_policies/policy_guidance/envir_policy/media/aepri-mer.pdf

- 32.** Commercial Aviation Terminology

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://www.aerolloyd.com/Commercial%20Aviation%20Terminology.pdf>

- 33.** Staff Writers, Space Mart, Airlines To Order Nearly 30,000 New Planes In Next 20 Years, London June 13, 2007

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://www.spacemart.com/reports/Airlines To Order Nearly 30000 New Planes In Next 20 Years 999.html>

- 34.** Aviation Environment Federation, Personal 'carbon calculator'

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://www.aef.org.uk/?p=108>

- 35.** Wikipedia, Aviation and the environment

Διαθέσιμο στην διεύθυνση:

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

- 36.** Κίνημα Οικολόγων Περιβαλλοντιστών, Πιο «οικολογικές» οι αεροπορικές εταιρίες, 21 Ιουνίου 2008

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

http://cyprusgreens.blogspot.com/2008/06/blog-post_1334.html

- 37.** Easy Jet, Carbon offsetting,

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

http://www.easyjet.com/EN/Environment/carbon_emissions_calculator.asp

- 38.** Department for Environment, Food and Rural Affairs, United Kingdom, Environmental reporting

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://www.defra.gov.uk/environment/business/envrp/index.htm>

- 39.** World Resources Institute, Carbon Dioxide Inventory Report For Calendar Years 2004 & 2005, November 2006

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

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

- 40.** United Nations Environment Programme , GRID-Arendal, IPCC Special Reports on Climate Change

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

http://www.grida.no/publications/other/ipcc_sr/?src=http://www.grida.no/Climate/ipcc/index.htm

- 41.** Λουκάς Ηλίας, Focus, Ελληνική έκδοση, Η ατμοσφαιρική ρύπανση των αεροσκαφών, 2006

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

http://www.focusmag.gr/fora/view-message.rx?oid=289364#msg_289364

- 42.** http://www.grida.no/publications/other/ipcc_sr/?src=/climate/ipcc/aviation/125.htm#img84

- 43.** [http://yosemite.epa.gov/oar/globalwarming.nsf/UniqueKeyLookup/SHSU5BUM9T/\\$File/ghg_gwp.pdf](http://yosemite.epa.gov/oar/globalwarming.nsf/UniqueKeyLookup/SHSU5BUM9T/$File/ghg_gwp.pdf)

- 44.** Qantas Airlines, Επίσημη ιστοσελίδα

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://www.qantas.com.au/>

- 45.** Wikipedia , List of airports in Cyprus

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

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

- 46.** Wikipedia , Larnaca International Airport

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

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

- 47.** Hermes Airports, Επίσημη ιστοσελίδα
Διεύθυνση στο διαδίκτυο:
<http://www.cyprusairports.com.cy>
- 48.** Wikipedia , Paphos International Airport
Διεύθυνση στο διαδίκτυο:
http://en.wikipedia.org/wiki/Paphos_International_Airport
- 49.** Κυπριακές Αερογραμμές, Ετήσια Έκθεση 2007,
Διεύθυνση στο διαδίκτυο:
<http://www.cyprusairways.com/main/default.aspx?it=1&tabid=91&itemid=508>
- 50.** Κυπριακή Δημοκρατία, Στατιστική Υπηρεσία
Διεύθυνση στο διαδίκτυο:
<http://www.pio.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf>
- 51.** Πρωτογενή δεδομένα από Κυπριακές Αερογραμμές σχετικά με τις δραστηριότητες της εταιρείας
- 52.** Κυπριακές Αερογραμμές, Επίσημη ιστοσελίδα
Διεύθυνση στο διαδίκτυο:
<http://www.cyprusairways.com>
- 53.** EuroCyprria Airlines, Επίσημη ιστοσελίδα
Διεύθυνση στο διαδίκτυο:
<http://www.eurocyprria.com>
- 54.** Intergovernmental Panel on Climate Change, Aviation and the Global Atmosphere
Διεύθυνση στο διαδίκτυο:
http://www.grida.no/publications/other/ipcc_sr/?src=/Climate/ipcc/aviation/index.htm
- 55.** Terrapass, Carbon Footprint Calculator
Διεύθυνση στο διαδίκτυο:
<http://www.terrapass.com/carbon-footprint-calculator/>

56. Carbon Foot Print, Carbon offsetting,

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://www.carbonfootprint.com/carbonoffset.html>

57. <http://www.cheap-parking.net/flight-carbon-emissions.php>

58. Ελευθέριος Καταρέλος, Αεροπορία και ρύπανση περιβάλλοντος, 14 Μαρτίου 2008

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

http://www.traveldailynews.gr/makeof.asp?central_id=1652&permanent_id=2

59. Choose Climate

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://www.chooseclimate.org/flying/mf.html>

60. World Airport Codes

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://www.world-airport-codes.com/>

61. Air Traffic

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://reports.eea.europa.eu/EMEP CORIN AIR3/en/B851vs2.4.pdf>

62. Forecasts of CO₂ emissions from civil aircraft for IPCC, DTI Unique Reference Number 06/2178

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://www.berr.gov.uk/files/file35675.pdf>

63. Point Carbon, Μάρτιος, 2008

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

http://www.pointcarbon.com/polopoly_fs/1.912721!Carbon_2008_dfgt.pdf

64. Airtickets.gr, Online ταξιδιωτικό πρακτορείο

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://www.airtickets.gr/>

- 65.** Jacqueline M. Hamilton, David J. Maddison, Richard S.J. Tol, Climate change and international tourism: A simulation study

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://www.fnu.zmaw.de/fileadmin/fnu-files/models-data/htm/gectourism.pdf>

- 66.** Jacqueline M. Hamilton, David J. Maddison, Richard S.J. Tol, The effects of climate change on international tourism, Working Paper FNU-36, January 5, 2004

- 67.** Richard S.J. Tol, The impact of a carbon tax on international tourism, Working Paper FNU-120, November 14, 2006

- 68.** Karen Mayora and Richard S.J. Tol, The impact of the EU – US open skies agreement on the international travel an carbon dioxide emissions, Working Paper FNU-134, April 27, 2007

- 69.** NASA, Adaptive Engine Technologies for Aviation CO₂ Emissions Reduction

Διεύθυνση στο διαδίκτυο:

<http://gltrs.grc.nasa.gov/reports/2006/TM-2006-214392.pdf>